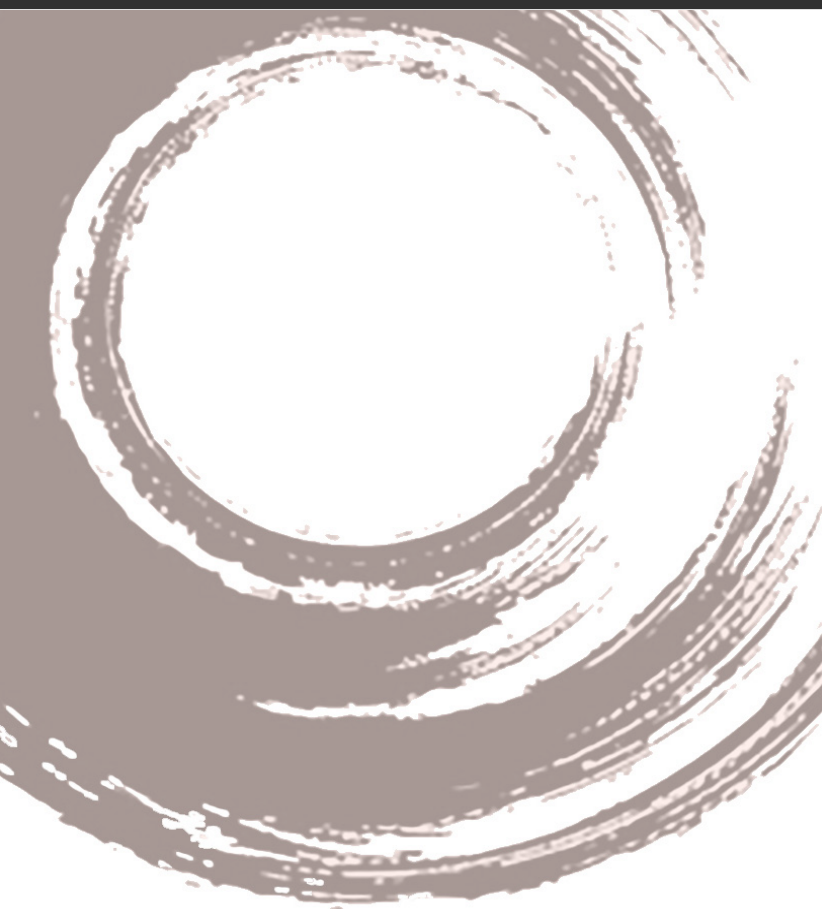


## Smart Eye

Η ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ



Υβριδική διεξαγωγή την  
**Πέμπτη 07 Ιουλίου 2022**

συμμετοχή δια ζώσης στο ΚΕ.ΔΕ.Α  
Αμφιθέατρο Ι  
Κέντρο Διάδοσης Ερευνητικών  
Αποτελεσμάτων Αριστοτελείου  
Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης  
&  
εξ αποστάσεως μέσω της πλατφόρμας  
zoom

ελεύθερη είσοδος

Συμμετοχή μέσω πλατφόρμας zoom:

<https://authgr.zoom.us/meeting/register/tJcrc-6gqj8uHNQQu-yhksLld7Ek7oNQqe2i>

Ζωντανή αναμετάδοση :

<https://www.auth.gr/events/smart-eye-i-chrisi-neon-technologion-sti-diachys/>

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΗΜΕΡΙΔΑΣ  
PersLab - Εργαστήριο Φωτογραμμετρίας και Τηλεπισκόπησης Α.Π.Θ.  
ΕΦΑΠΕΘ - Εφορεία Αρχαιοτήτων Περιφέρειας Θεσσαλονίκης  
Infoδημ - Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

smart  
eye



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΑΣ  
ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΑΠΘ



ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ



ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΣΠΑ & ΤΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑΕΚ



ΕΠΑνεΚ 2014-2020  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



ΕΣΠΑ  
2014-2020  
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΜΕΡΙΔΑΣ

09:00-10:00 Εγγραφή

10:00-10:40 Έναρξη – Χαιρετισμοί

10:00-10:10 Εταίροι του έργου Smart-Eye

10:10-10:20 Αν. Προϊσταμένη Διεύθυνσης Υποστήριξης Δράσεων Έρευνας και Καινοτομίας, κα. Π. Σακελλαρίου, Γενική Γραμματεία Έρευνας και Καινοτομίας

10:20-10:30 Πρύτανης του ΑΠΘ, Καθηγητής κ.Ν. Παπαϊωάννου

10:30-10:40 Υπουργείο Πολιτισμού & Αθλητισμού

10:40-11:00 Παρουσίαση του ερευνητικού έργου SMART EYE

Δ.Καϊμάρης, Αν. Καθηγητής ΑΠΘ, Επιστημονικά Υπεύθυνος και Συντονιστής του έργου SMART EYE

11:00-11:30 Διάλειμμα για καφέ

11:30-12:45 1η Συνεδρία : Ανοικτή Καινοτομία στον Πολιτισμό της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Καινοτομίας.

Πρόεδρος: Π. Πατιάς, Καθηγητής ΑΠΘ

11:30-11:45 Καινοτομίες που επετεύχθησαν στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος ΕΚΑΤΥ«Καινοτόμος απεικόνιση υπεδάφους αρχαιολογικών χώρων και εσωτερικού δομικών στοιχείων μνημείων στις 3 και 4 διαστάσεις».  
Γ. Τσόκας

11:45-12:00 ARCHAEOGRAMA: Προηγμένο Σύστημα Πολυτροπικής, Καταγραφής, Αποτύπωσης, Τεκμηρίωσης και Ανάδειξης Ανασκαφικού Έργου.  
Χ.-Ν. Αναγνωστόπουλος

12:00-12:15 CAηTi: ψηφιοποίηση, τεκμηρίωση και ανάδειξη εργασιών συντήρησης στον αρχαιολογικό χώρο της Ακρόπολης της Τίρυνθας.  
Γ. Καρυδάκης, Γ. Παυλίδης, Α. Παπαδημητρίου, Γ. Αναστασιάδου, Α. Παχύγιαννη, Ε. Μωραΐτου, Α. Χρυσάνθη, Μ. Κωνσταντάκης

12:15-12:30 CALLOS PROJECT: Ψηφιακή τεκμηρίωση και διάχυση στο ευρύ κοινό δεδομένων συντήρησης αρχαιοτήτων και έργων τέχνης.  
Ε. Αμπατζιογλου, Λ. Αυλωνίτου, Δ. Κυροπούλου, Π. Ξηραδάκη, Γ. Τότου, Θ. Ανάγνος, Σ. Δελλής, Ο. Παπαδόπουλος, Κ. Πετράκης, Δ. Αγγελάκης, Λ. Χαραμή, Α.Γιακουμάκη, Κ. Μελεσανάκη, Π. Πουλή

12:30-12:45 Επαυξημένη Πραγματικότητα και Πολιτισμός: Το ερευνητικό έργο Ανάπτυξη πρότυπου συστήματος για την οπτικοποίηση πληροφοριών των πολιτιστικών δράσεων και εκδηλώσεων του Κρατικού Ωδείου Θεσσαλονίκης (DIGI-ORCH).  
Π.Πατιάς, Δ.Καϊμάρης, Γ.-Ι.Παπαδόπουλος

12:45-13:30 Διάλειμμα για καφέ

---

**13:30-14:30** **2η Συνεδρία : Καινοτομία και νέες τεχνολογίες στους φορείς του ΥΠΠΟΑ.**  
Πρόεδρος: Μ. Παππά, Αρχαιολόγος, Προϊσταμένη Τμήματος Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων και Μουσείων, Εφορεία Αρχαιοτήτων Περιφέρειας Θεσσαλονίκης

---

13:30-13:45 **Ανάπτυξη ψηφιακής εφαρμογής οπτικοποίησης των μη ορατών μνημείων του μεσαιωνικού λιμανιού της πόλης της Ρόδου.**  
Β. Κασέρη

13:45-14:00 **Η ανάδειξη της αθέατης επιτοίχιας ζωγραφικής με οπτικοακουστικά μέσα.**  
Ε. Στούμπου - Κατσαμούρη

14:00-14:15 **Ο Πολιτισμός και η Εκπαίδευση στην 4η Βιομηχανική Επανάσταση και η Μουσειακή Πολιτική: Η περίπτωση του Νομισματικού Μουσείου της Ελλάδας.**  
Γ. Κακαβάς

14:15-14:30 **Εκπαίδευση και Πολιτισμός. Το Μουσείο Βυζαντινού Πολιτισμού Θεσσαλονίκης στην ψηφιακή εποχή.**  
Α. Τσιλιπάκου

14:30-15:30 Διάλειμμα για ελαφρύ γεύμα

---

**15:30-16:45** **3η Συνεδρία : Η διάχυση της αρχαιολογικής πληροφορίας με νέες τεχνολογίες που αξιοποιούνται σε Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα και Ινστιτούτα έρευνας.**  
Πρόεδρος Σ. Ανδρέου, Ομότιμος Καθηγητής ΑΠΘ

---

15:30-15:45 **Αποτύπωση αρχαιολογικών χώρων με εναέρια μέσα. Η καστροπολιτεία του Μυστρά.**  
Β. Παναγιωτίδη, Ν. Ζαχαριάς

15:45-16:00 **Συμβολή στην αρχιτεκτονική τεκμηρίωση των οικιών Πατσιάδη –Καστέλλα, Πειραιάς, έργο του E. Ziller, μέσω τρισδιάστατης αναπαράστασης.**  
Ε. Κανετάκη, Ι. Πλακωτάρης

16:00-16:15 **Δημιουργικές Βιομηχανίες και Τεχνολογίες Εμβύθισης στην Υπηρεσία της Αρχαιολογικής Έρευνας και της Ιστορικής Τεκμηρίωσης.**  
Ε. Αναστασοβίτης, Σ. Νικολόπουλος, Ι. Κομπατσιάρης

16:15-16:30 **Ένα κινητό εργαστήριο που περιλαμβάνει τεχνικές τομογραφίας και απεικόνισης, φασματοσκοπικής χαρτογραφικής απεικόνισης και φασματοσκοπικής τομογραφικής χαρτογράφησης για την αποκάλυψη της ομορφιάς και του «DNA» αντικειμένων και μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς σε επίπεδο έκτασης ανάλυσης και ανάλυσης από μικρόμετρα έως και μέτρα.**  
Γ. Καραγιάννης

16:30-16:45 **Ψηφιακή τεκμηρίωση, ανάδειξη, διαφύλαξη και πειραματική ανακάλυψη αρχαίων και παραδοσιακών τεχνών.**  
Ξ. Ζαμπούλης

16:45-17:30 Διάλειμμα για καφέ

---

**17:30-18:15** **Στρογγυλή τράπεζα**

---

**ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΕΙΣΗΓΗΣΕΩΝ**

---

## **Καινοτομίες που επετεύχθησαν στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος ΕΚΑΤΥ «Καινοτόμος απεικόνιση υπεδάφους αρχαιολογικών χώρων και εσωτερικού δομικών στοιχείων μνημείων στις 3 και 4 διαστάσεις».**

**Γ. Τσόκας**, Καθηγητής, Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής, Τμήμα Γεωλογίας Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Το ερευνητικό πρόγραμμα με το ακρωνύμιο ΕΚΑΤΥ (για να θυμίζει την ΕΚΑΤΗ, τη Θεά των Αρχαίων Ελλήνων για τα φαντάσματα και τη νεκρομαντεία) λειτουργεί στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ)» του ΕΣΠΑ 2014 – 2020. Το έργο στοχεύει στην ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων, οργάνων και μεθοδολογικών πρωτοκόλλων στον εντοπισμό, την απεικόνιση και τη χαρτογράφηση, αφ' ενός θαμμένων αρχαιοτήτων και ιδιαίτερα των επιχωμένων σε τύμβους, αφ' ετέρου αστοχιών και υγρασίας σε δομικά στοιχεία μνημείων.

Διερευνήθηκαν οι τρόποι αναζήτησης γεωφυσικών μεθόδων και μεθόδων Πυρηνικής Φυσικής στην απεικόνιση του εσωτερικού των τύμβων έτσι ώστε να εντοπιστούν οι επιχωμένοι τάφοι και άλλες κατασκευές. Σκοπός είναι να επακολουθήσει στοχευμένη ανασκαφή, η οποία δε θα διαταράξει την ακεραιότητα του τύμβου, εφ' όσον και αυτός αποτελεί μνημείο της παρελθούσης ανθρωπίνης δραστηριότητας. Η προσέγγιση του προβλήματος έγινε μέσω συνδυασμένης ηλεκτρικής και σεισμικής τομογραφίας καθώς και τομογραφίας μιονίων. Επιχειρήθηκε επίσης βαρυτομετρική διασκόπηση στο πεδίο δοκιμών που είναι ο μεγάλος τύμβος της Απολλωνίας, δεδομένου ότι η απεικόνιση της κατανομής της πυκνότητας στο εσωτερικό των τύμβων (μαθηματική αντιστροφή των δεδομένων) είναι το τελικό αποτέλεσμα τόσο της τομογραφίας μιονίων όσο και της βαρυτομετρίας.

Επομένως, η προσέγγιση της ενδοσκόπησης τύμβων που αναπτύχθηκε είναι πολυμεθοδική με σκοπό τον συνδυασμό των πληροφοριών που αποδίδει κάθε μέθοδος. Αναπτύχθηκε λογισμικό για την τρισδιάστατη ΣΤ συνδυαστικής αντιστροφής χρόνων διαδρομής Ρ και S κυμάτων προσαρμοσμένο στην τοπογραφία των τύμβων. Αξιοποιήθηκαν σύγχρονες υπολογιστικές μέθοδοι αραιών πινάκων έτσι ώστε να εκτιμηθούν με ακρίβεια τα σφάλματα και οι αβεβαιότητες των αποτελεσμάτων. Βελτιώθηκε επίσης, το υπάρχον λογισμικό για την αντιστροφή ηλεκτρικών δεδομένων αξιοποιώντας τις ίδιες υπολογιστικές μεθόδους.

Βελτιώθηκαν οι υπάρχοντες αλγόριθμοι συγχώνευσης εικόνων που είχαν αναπτυχθεί από το Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής (ΕΕΓ) του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Επιπλέον, αναπτύχθηκαν μεθοδολογικά και προγραμματιστικά νέοι αλγόριθμοι συγχώνευσης της πληροφορίας, η οποία περιέχεται στα επιμέρους δεδομένα (τηλεπισκοπικά, γεωφυσικά, γεωγραφικά, αρχαιολογικά κ.α.) επιτρέποντας τη δημιουργία χαρτών χωρικά μεταβαλλόμενης πιθανότητας ύπαρξης αρχαιολογικών στόχων.

Στόχος είναι η τελική κατασκευή αλγορίθμων μείξης δορυφορικών και εναέριων εικόνων με αποτελέσματα επίγειας γεωφυσικής διασκόπησης έτσι, ώστε να εξάγεται η χρήσιμη πληροφορία ως προς την απόκριση των υπεδάφινων αρχαιολογικών δομών, από κάθε είδος δεδομένων και να παρουσιάζεται σε τελική απεικόνιση.

Τρίτος στόχος του προγράμματος είναι η παρακολούθηση της χρονικής και χωρικής εξέλιξης αστοχιών και περιεχομένου σε υγρασία δομικών στοιχείων αρχαίων κατασκευών (τοιχών, δαπέδων, κτλ.). Το ΕΕΓ ανέπτυξε συγκεκριμένες τεχνικές μαθηματικής αντιστροφής των δεδομένων για το συγκεκριμένο σκοπό. Στόχος της συγκεκριμένης δράσης είναι η τελική θέσπιση διαδικασίας (καθορισμός παραμέτρων και πρωτοκόλλου) για την ενδοσκόπηση δομικών στοιχείων και τη διαχρονική παρακολούθησή τους. Επίσης, η τυποποίηση της διαδικασίας με κατασκευή σχετικού λογισμικού. Ως πεδίο δοκιμών ορίστηκε η Ροτόντα της Θεσσαλονίκης όπου αναπτύχθηκαν οι πρωτότυπες ερευνητικές διατάξεις.

## **ARCHAEORAMA: Προηγμένο Σύστημα Πολυτροπικής, Καταγραφής, Αποτύπωσης, Τεκμηρίωσης και Ανάδειξης Ανασκαφικού Έργου.**

**Χ.-Ν. Αναγνωστόπουλος**, Καθηγητής, Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Το ερευνητικό έργο με τίτλο «ARCHAEORAMA: Προηγμένο Σύστημα Πολυτροπικής, Καταγραφής, Αποτύπωσης, Τεκμηρίωσης και Ανάδειξης Ανασκαφικού Έργου» (Excavations Multimodal Surveying, Documentation, Enhancement and Promotion System) έχει ως σκοπό την έρευνα και την ανάπτυξη ενός καινοτόμου συστήματος που φιλοδοξεί να προσδώσει μια νέα διάσταση στη διενέργεια και αποτύπωση της αρχαιολογικής έρευνας αλλά και στην επικοινωνία της με το ειδικό επιστημονικό αλλά και το ευρύ κοινό μεταφέροντας προς αυτό την εμπειρία και τη γνώση της ανασκαφής με εύληπτο και ενδιαφέροντα τρόπο. Το σύστημα που ήδη σχεδιάζεται και αναπτύσσεται στο πλαίσιο του έργου θα εγκατασταθεί και θα λειτουργήσει πειραματικά σε δύο εμβληματικούς χώρους στις Κυκλάδες: τον αρχαιολογικό χώρο της Δήλου, που έχει ανακηρυχτεί ως Μνημείο της Παγκόσμιας Κληρονομιάς από την UNESCO, και σε αρχαιολογική ανασκαφή στη Μύκονο.

Ειδικότεροι στόχοι του έργου είναι :

- ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός σύγχρονου ψηφιακού περιβάλλοντος το οποίο θα παρέχει προηγμένες δυνατότητες αλληλεπίδρασης στον ανασκαφέα αρχαιολόγο, ώστε να καταγράφει και να αποτυπώνει πολυτροπικά, με χρονική, γεωγραφική και χωρική ακρίβεια, on site και online, κάθε πληροφορία και γνώση που αντιλαμβάνεται ή/και προσλαμβάνει κατά την διαδικασία της ανασκαφής. Το ψηφιακό περιβάλλον αναπτύσσεται για λειτουργία σε κινητές συσκευές (κυρίως σε tablet αλλά και σε smartphones) και σε συσκευές επικεφαλής (γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας HoloLens 2).
- η προσαρμογή και η επαύξηση της λειτουργικότητας υφιστάμενων συστημάτων ψηφιακής τεκμηρίωσης της αρχαιολογικής έρευνας, ώστε να υποδέχονται και να διαχειρίζονται αποτελεσματικά τα δεδομένα και τη γνώση που αποτυπώνεται online και onsite
- η δυνατότητα επαύξησης της γνώσης και εμπειρίας από κάθε ειδικό μελετητή και επιστήμονα στο διηνεκές σε χωροχρονικό ψηφιακό μοντέλο που θα μετατρέπει την εμπειρία της αρχαιολογικής έρευνας και γνώσης σε μια ενδιαφέρουσα μορφή προηγμένης ψηφιακής ιστορικής αφήγησης με στόχο τον επισκέπτη ενός αρχαιολογικού/ιστορικού χώρου
- η σημαντική επιτάχυνση της ανασκαφικής διαδικασίας, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις σωστικών ανασκαφών που πραγματοποιούνται στο πλαίσιο δημόσιων και ιδιωτικών τεχνικών έργων και που θα έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση του κόστους με πολλαπλούς τρόπους.

Εταίροι του Έργου: DATAVERSE, Εφορεία Αρχαιοτήτων Κυκλάδων, Πανεπιστήμιο Αιγαίου – Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας

## **CAπTi: ψηφιοποίηση, τεκμηρίωση και ανάδειξη εργασιών συντήρησης στον αρχαιολογικό χώρο της Ακρόπολης της Τίρυνθας.**

**Γ. Καρυδάκης**, Αναπληρωτής Καθηγητής, Ερευνητική Ομάδα Ευφυούς Αλληλεπίδρασης, Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

**Γ. Παυλίδης**, Διευθυντής Ερευνών, Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά

**Α. Παπαδημητρίου**, Αρχαιολόγος, Διευθύντρια Εφορείας Αρχαιοτήτων Αργολίδας

**Γ. Αναστασιάδου**, Αρχιτέκτων, Εφορεία Αρχαιοτήτων Αργολίδας

**Α. Παχύγιαννη**, Πολιτικός μηχανικός, Εφορεία Αρχαιοτήτων Αργολίδας

**Ε. Μωραΐτου**, Υποψήφια Διδάκτωρ, Ερευνητική Ομάδα Ευφυούς Αλληλεπίδρασης, Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

**Α. Χρυσάνθη**, Ερευνήτρια, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

**Μ. Κωνσταντάκης**, Υποψήφιος Διδάκτωρ, Ερευνητική Ομάδα Ευφυούς Αλληλεπίδρασης, Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Καινοτόμος Μεθοδολογία Ολοκληρωμένης Διάγνωσης, Συντήρησης, Τεκμηρίωσης και Ανάδειξης των Μυκηναϊκών Τειχών – CAπTi. Το ερευνητικό έργο CAπTi, με τη σύμπραξη πέντε φορέων, στοχεύει στην αποτελεσματική εφαρμογή και ανάδειξη των εργασιών συντήρησης στον αρχαιολογικό χώρο της Ακρόπολης της Τίρυνθας. Στο πλαίσιο αυτό εφαρμόζονται οι απαραίτητες εργασίες συντήρησης και αποκατάστασης μέρους του μνημείου, καθώς και η παράλληλη τεκμηρίωση των εργασιών αυτών μέσω τρισδιάστατης αποτύπωσης. Η τρισδιάστατη αποτύπωση του μνημείου στα σημεία εφαρμογής των εργασιών κατά τις διαφορετικές φάσεις της διεξαγωγής τους, δηλαδή πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την ολοκλήρωσή τους, σκοπό έχει αφενός τη λεπτομερή τεκμηρίωση του μνημείου για επιστημονικούς λόγους και αφετέρου την τροφοδότηση εφαρμογών προβολής του μνημείου και της συντήρησης και αποκατάστασής του. Το αποτέλεσμα της αποτύπωσης θα αποτελέσει κύριο περιεχόμενο για την παραγωγή εκπαιδευτικών εφαρμογών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας που σε συνδυασμό με το ανοιχτό εργαστήριο (OpenLab) που θα λειτουργεί στον αρχαιολογικό χώρο θα αναδείξουν τόσο το μνημείο όσο και τον τρόπο συντήρησης, αποκατάστασης και προστασίας του.

Φορείς: Ερευνητική ομάδα Ευφυούς Αλληλεπίδρασης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου [ii.aegean.gr](http://ii.aegean.gr)  
Τμήμα Πολιτισμού και Δημιουργικές Βιομηχανίες, Αθηνά ΕΚ,  
Εφορεία Αρχαιοτήτων Αργολίδας

## **CALLOS PROJECT: Ψηφιακή τεκμηρίωση και διάχυση στο ευρύ κοινό δεδομένων συντήρησης αρχαιοτήτων και έργων τέχνης.**

**Ε. Αμπατζιόγλου**, Συντηρήτρια, Εφορεία Αρχαιοτήτων Πόλης Αθηνών

**Λ. Αυλωνίτου**, Εφορεία Αρχαιοτήτων Πόλης Αθηνών

**Δ. Κυροπούλου**, Εφορεία Αρχαιοτήτων Πόλης Αθηνών

**Π. Ξηραδάκη**, Εφορεία Αρχαιοτήτων Πόλης Αθηνών

**Γ. Τότου**, Εφορεία Αρχαιοτήτων Πόλης Αθηνών

**Θ. Ανάγνος**, Raymetrics A. E.

**Σ. Δελλής**, Raymetrics A. E.

**Ο. Παπαδόπουλος**, Raymetrics A. E.

**Κ. Πετράκης**, Ινστιτούτο Πληροφορικής ( ΙΠ-ΙΤΕ)

**Δ. Αγγελάκης**, Ινστιτούτο Πληροφορικής ( ΙΠ-ΙΤΕ)

**Λ. Χαραμή**, Ινστιτούτο Πληροφορικής ( ΙΠ-ΙΤΕ)

**Α. Γιακουμάκη**, Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ ( ΙΗΔΛ-ΙΤΕ)

**Κ. Μελεσανάκη**, Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ ( ΙΗΔΛ-ΙΤΕ)

**Π. Πουλή**, Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ ( ΙΗΔΛ-ΙΤΕ)

Το έργο CALLOS (Conservation of Athens antiquities with Laser and LIDAR technologies Open to Science and public) αποτελεί μία σύμπραξη της Εφορείας Αρχαιοτήτων Πόλης Αθηνών (ΕΦΑΠΑ), του Ινστιτούτου Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ (ΙΗΔΛ-ΙΤΕ) και του Ινστιτούτου Πληροφορικής (ΙΠ-ΙΤΕ) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας, και της εταιρείας Raymetrics A.E. Το CALLOS είναι ένα ερευνητικό έργο διεπιστημονικής συνεργασίας στο πεδίο της προστασίας των εμβληματικών αρχαίων μνημείων της Αθήνας και έχει δύο βασικούς στόχους. Ο πρώτος είναι η ανάπτυξη και η εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων διάγνωσης και συντήρησης που βασίζονται σε προηγμένες τεχνολογίες οπτικής και laser, καθώς και η δημιουργία ενός ανοικτού εργαστηρίου συντήρησης στην ΕΦΑΠΑ στο οποίο θα συμπεριληφθούν. Ο δεύτερος και εξίσου σημαντικός είναι η διάχυση των αποτελεσμάτων τόσο στο επιστημονικό όσο και στο ευρύ κοινό. Η εξωστρέφεια των αποτελεσμάτων του έργου αποτελεί στόχο των συνεργαζόμενων φορέων για την ανάδειξη της πλούσιας αρχαιολογικής κληρονομιάς της Αθήνας. Μέσω αυτού μπορεί να δημιουργηθεί μια ενδιαφέρουσα διασύνδεση της αρχαίας πολιτιστικής κληρονομιάς με τη σύγχρονη επιστήμη και τεχνολογία και να φέρει το ευρύ κοινό σε επαφή με τις μεθόδους ανάδειξης και συντήρησης των αρχαιοτήτων.

Σημαντικό μέρος των εργασιών του προγράμματος CALLOS είναι η ψηφιοποίηση δεδομένων αρχαιολογικής συντήρησης, η οποία και πραγματοποιείται μέσω ενός συνόλου εργασιών τεκμηρίωσης. Το αρχαιολογικό υλικό που μελετάται είναι ο λίθος, το κεραμικό, το μέταλλο και η τοιχογραφία. Οι πληροφορίες για την κατάσταση διατήρησης των αντικειμένων τεκμηριώνονται από φυσικοχημικές και διαγνωστικές μεθόδους και μακροσκοπικές εξετάσεις, κωδικοποιούνται με τη χρήση διεθνών προτύπων τεκμηρίωσης όπως το ISO 21127 (CIDOC CRM) και λεξικών συντήρησης (ICOMOS 2008) και αποδίδονται με προγράμματα σχεδιαστικής αποτύπωσης. Καινοτομία του έργου CALLOS αποτελεί η χρήση υβριδικών πειραματικών διατάξεων αναλυτικού χαρακτήρισμού που βασίζονται σε τεχνολογία laser και LIDAR και αναπτύσσονται από το ΙΗΔΛ-ΙΤΕ και τη Raymetrics A.E. Παράλληλα, στις εργασίες συντήρησης εντάσσεται και το νέο σύστημα καθαρισμού με laser που αναπτύσσεται από το ΙΗΔΛ-ΙΤΕ. Οι νέες αυτές διατάξεις που θα εξοπλίσουν το Ανοιχτό Εργαστήριο Συντήρησης, αναμένεται να αποτελέσουν ένα πολύτιμο εργαλείο στην τελική ανάδειξη του αρχαιολογικού υλικού της ΕΦΑΠΑ.

Στο πλαίσιο του έργου το ΙΠ-ΙΤΕ αναπτύσσει μια πλατφόρμα γνώσης, χρησιμοποιώντας αποτελέσματα προηγούμενων έργων ερευνητικών υποδομών (ΠΟΛΙΤΕΙΑ I & ΠΟΛΙΤΕΙΑ II), η οποία θα υποστηρίζει τόσο την επιστημονική τεκμηρίωση της αποτύπωσης, εξέτασης, συντήρησης και αξιολόγησης αρχαιολογικών ευρημάτων όσο και τη διάχυση των αποτελεσμάτων σε ευρύ και επιστημονικό ενδιαφερόμενο κοινό. Επιπλέον, η δημιουργία ιστοσελίδας και η προβολή του έργου στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, μετατρέπουν την πληροφορία από κλειστή τεκμηρίωση σε αντικείμενο ανοιχτό και προσβάσιμο.



Τέλος, σημαντικό ρόλο στη διάχυση του συνόλου των εργασιών αναμένεται να παίξει το Ανοιχτό Εργαστήριο Συντήρησης, το οποίο θα χρησιμοποιείται σαν βάση για την ανάπτυξη επικοινωνιακών δράσεων και προγραμμάτων εξοικείωσης του κοινού με τη διαδικασία της τεκμηρίωσης, εξέτασης και συντήρησης του αρχαιολογικού υλικού.

**Επαυξημένη Πραγματικότητα και Πολιτισμός: Το ερευνητικό έργο Ανάπτυξη πρότυπου συστήματος για την οπτικοποίηση πληροφοριών των πολιτιστικών δράσεων και εκδηλώσεων του Κρατικού Ωδείου Θεσσαλονίκης (DIGI-ORCH).**

**Π. Πατιάς**, Καθηγητής, Τμήμα Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

**Δ. Καϊμάρης**, Αναπληρωτής καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

**Γ.- Ι. Παπαδόπουλος**, Μουσικολόγος - Πιανίστας, Κρατικό Ωδείο Θεσσαλονίκης

Στόχος του έργου είναι να αναπτύξει και να λειτουργήσει σε πραγματικές συνθήκες ένα καινοτόμο σύστημα, που θα επιτρέπει την οπτικοποίηση πληροφοριών τόσο των έντυπων προγραμμάτων που αφορούν τις συναυλίες όσο και των εντύπων των εκπαιδευτικών προγραμμάτων του ΚΩΘ με την βοήθεια έξυπνων κινητών συσκευών (smartphones και tablets). Μέσα από την οθόνη της συσκευής ο ενδιαφερόμενος θα μπορεί να οπτικοποιήσει περισσότερες πληροφορίες από αυτές που περιλαμβάνει το κείμενο των εντύπων "υπερθέτοντας" φωτογραφίες, στατικές/κινούμενες εικόνες, video και αρχεία ήχου πάνω στο έντυπο. Το έργο στηρίζεται σε τρεις πυλώνες υλοποίησης: Την ανάπτυξη του συστήματος (που περιλαμβάνει την ανάλυση των αναγκών των χρηστών, προσδιορισμός τεχνικών προδιαγραφών, σχεδιασμός συστήματος, την πειραματική ανάπτυξη του συστήματος και την πιλοτική εφαρμογή του τελικού πρωτοτύπου), την συλλογή, ψηφιοποίηση και επεξεργασία των δεδομένων και τη διάχυση των αποτελεσμάτων και του τελικού συστήματος.

## **Ανάπτυξη ψηφιακής εφαρμογής οπτικοποίησης των μη ορατών μνημείων του μεσαιωνικού λιμανιού της πόλης της Ρόδου.**

**Β. Κασέρη,** Αρχιτέκτων Μηχανικός, Υπηρεσία Νεωτέρων Μνημείων και Τεχνικών Έργων Δωδεκανήσου

Η μεσαιωνική πόλη της Ρόδου, πόλη της Παγκόσμιας Κληρονομιάς της Unesco, αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα διαχρονικής πόλης, στα όρια της οποίας διατηρούνται ορατά και μη μνημεία και μνημειακά σύνολα όλων των ιστορικών περιόδων ύπαρξης της.

Με αφορμή τη συμμετοχή της Υπηρεσίας Νεωτέρων Μνημείων και Τεχνικών Έργων Δωδεκανήσου στον Εορτασμό του Ευρωπαϊκού Έτους Πολιτιστικής Κληρονομιάς το 2018, προχώρησε η δημιουργία ψηφιακής εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας με στόχο την εικονική περιήγηση και την παρουσίαση γραφικών αναπαραστάσεων της περιοχής των κεντρικών λιμανιών και των τριών μόλων της πόλης της Ρόδου, βασισμένη στα ήδη υφιστάμενα υπόβαθρα τρισδιάστατων αρχιτεκτονικών σχεδίων της ευρύτερης μνημειακής περιοχής. Η εφαρμογή αυτή έλαβε υπόψη την πανοραμική θέαση του μεσαιωνικού λιμανιού από τους επιβάτες κρουαζιέρας και είναι πολύτιμη για όλους τους επαγγελματίες της πολιτιστικής κληρονομιάς, καθώς και για όσους δεν είναι δυνατόν να έχουν πρόσβαση σε όλους τους χώρους του μνημειακού συνόλου.

Η γεωμετρική απόδοση με χρήση προγραμμάτων δημιουργίας αρχιτεκτονικών μοντέλων, καθώς και η δημιουργία εξειδικευμένων προγραμματιστικών εφαρμογών μέσα σε αυτά, εφαρμόστηκε και προσαρμόστηκε στην μεθοδολογία που έχει παγιωθεί στα πλαίσια της Υπηρεσίας για την μελέτη και την σύγχρονη προσέγγιση των μνημείων και των αρχαιολογικών χώρων. Δόθηκε έτσι η δυνατότητα στον μελετητή να απομονώσει τις διαδοχικές ιστορικές φάσεις του λιμανιού και των μόλων των Μύλων και του Αγίου Νικολάου επαναφέροντας πλήρως την εικόνα των μνημειακών κατασκευών, κάτι το οποίο δεν είναι δυνατό στην πραγματικότητα καθώς συνήθως καλούμαστε να διατηρήσουμε στοιχεία διαφορετικών οικοδομικών φάσεων.

Το αποτέλεσμα είναι εντυπωσιακό ιδιαίτερα στην οπτικοποίηση του χαμένου πύργου του Naillac, κύριου πύργου της οχύρωσης των λιμανιών και σημαντικού τοπόσημου της πόλης των Ιωαννιτών Ιπποτών.

Η πιλοτική χρήση της εφαρμογής σε smartphones (Android/Apple) δίνει τη δυνατότητα επέκτασης της στο μέλλον και σε ανάλογων χαρακτηριστικών μνημειακά σύνολα της μεσαιωνικής πόλης της Ρόδου και της Δωδεκανήσου.

## Η ανάδειξη της αθέατης επιτοίχιας ζωγραφικής με οπτικοακουστικά μέσα.

**Ε. Στούμπου – Κατσαμούρη**, Αρχαιολόγος - Σκηνοθέτης αρχαιολογικών ταινιών, Εφορεία Αρχαιοτήτων Χαλκιδικής και Αγίου Όρους

Τα έργα επιτοίχιας ζωγραφικής και τα ψηφιδωτά των μνημείων συχνά είναι δύσκολο να γίνουν ορατά λόγω της θέσης τους (σε θόλους, τόξα, μεγάλο ύψος από το επίπεδο του εδάφους) ή ακόμη λόγω του ειδικού χαμηλού φωτισμού που χρησιμοποιείται σ' αυτά για λόγους συντήρησης, με αποτέλεσμα να παίρνουμε μια αχνή εντύπωση της πραγματικής εικόνας τους. Άλλα έργα πάλι είχαν γίνει ειδικά για να βλέπονται από απόσταση, όμως η ποιότητα της ζωγραφικής και το «χέρι» του καλλιτέχνη αποκαλύπτονται διαφορετικά, όταν τα πλησιάζουμε και βάζουμε τον εαυτό μας απέναντι στο έργο, όπως ο καλλιτέχνης στις στιγμές της δημιουργίας του.

Στην εργασία αυτή θα παρουσιάσουμε δύο παραδείγματα ανάδειξης της ζωγραφικής επιφάνειας μνημείων με οπτικοακουστικά μέσα: το πρώτο αφορά τη ζωφόρο του Μακεδονικού Τάφου στον Άγιο Αθανάσιο Θεσσαλονίκης και το δεύτερο τα ψηφιδωτά του θόλου της Ροτόντας. Και στις δύο περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε κινηματογραφικός φωτισμός για την καλύτερη δυνατή απόδοση της λεπτομέρειας και της υφής των υλικών. Θα γίνει επίσης αναφορά στην επίδραση των δύο οπτικοακουστικών έργων που προέκυψαν στα κοινωνικά δίκτυα.

## **Ο Πολιτισμός και η Εκπαίδευση στην 4η Βιομηχανική Επανάσταση και η Μουσειακή Πολιτική: Η περίπτωση του Νομισματικού Μουσείου της Ελλάδας.**

**Γ. Κακαβάς, Διευθυντής, Νομισματικό Μουσείο**

Η περίπτωση του Νομισματικού Μουσείου αποτελεί μια ξεχωριστή σελίδα στη βιογραφική ιστορία των δημόσιων αρχαιολογικών Μουσείων. Μέσα στα 2.000 τ.μ. του Μουσείου, φιλοξενείται η παγκόσμια Ιστορία του Νομίσματος. Το Μουσείο αποτελεί ένα από τα πλουσιότερα στο είδος του διεθνώς και ένα πολύ ιδιαίτερο Ίδρυμα.

Αυτή όμως η ιδιότητά του ως διαχρονικό θεματικό Μουσείο της ιστορίας της νομισματικής, κάτω από τη δαμόκλειο σπάθη της οικονομικής ύφεσης εξέτρεφε τον κίνδυνο της εσωστρέφειας και της ζήτησης του αποκλειστικά από επιστήμονες και ερευνητές. Ταυτόχρονα, οι νέες αντιλήψεις και εξελίξεις και πολιτικές που αναδύονταν στον κόσμο των Μουσείων, ισχυροποιούσαν την πρόκληση να παραμείνει δρων οργανισμός, να αποκτήσει νέους επισκέπτες, να συνδεθεί ενεργά με τη ζωή της πόλης, ως «ζώνη επαφής» μεταξύ των σημερινών του επισκεπτών και της αύρας των παλιότερων κοινωνιών, με την εκκόλαψη ευέλικτων τρόπων πολυμεσικής επικοινωνίας. Προκειμένου να διασαφηνιστούν τέτοιου είδους προβληματισμοί για το παρόν και το μέλλον του Μουσείου, με κυρίαρχο το αν θα κατάφερνε με την υιοθέτηση πρωτοπόρων νέων τεχνολογικών εφαρμογών να είναι πετυχημένο κυρίως σε σχέση με τις κοινότητες που το περιβάλλουν ή εν δυνάμει θα προσελκυστούν, θα παρουσιαστούν ακροθιγώς οι σπουδαιότερες δράσεις του, κυρίως εκπαιδευτικά προγράμματα, αρχαιολογικές εκθέσεις, εικαστικοί διάλογοι με τη σύγχρονη καλλιτεχνική δημιουργία, οι οποίες σχεδιάστηκαν, οργανώθηκαν, ψηφιοποιήθηκαν, τεκμηριώθηκαν, απεικονίστηκαν τρισδιάστατα και παρουσιάστηκαν ζωντανά, διαδικτυακά ή εικονικά από τις ομάδες εργασίας και τους συνεργάτες του Μουσείου, καταδεικνύοντας ότι όταν το μουσείο τολμάει να ξεφύγει από το ρόλο του μοναδικού ειδικού και της αυθεντίας, τότε γίνεται κέντρο συνάντησης, δημιουργίας, γόνιμου διαλόγου, πυλώνας εκπαίδευσης, παιδείας και τέχνης.

## **Εκπαίδευση και Πολιτισμός. Το Μουσείο Βυζαντινού Πολιτισμού Θεσσαλονίκης στην ψηφιακή εποχή.**

### **Α. Τσιλιπάκου, Διευθύντρια, Μουσείο Βυζαντινού Πολιτισμού**

Η χρήση των νέων τεχνολογιών αποτελεί ένα σημαντικό βήμα προς τον εκσυγχρονισμό των ελληνικών μουσείων και του ίδιου του Μουσείου Βυζαντινού Πολιτισμού. Η τεχνολογία των πολυμέσων, των ψηφιακών μέσων, του διαδικτύου προσφέρει στην εκπαιδευτική διαδικασία και τη μουσειακή εμπειρία μια νέα ποιότητα στη διαλογική επικοινωνία, αναβαθμίζοντας την πρόσβαση σε όλους τους χρήστες και ιδιαίτερα των ατόμων με αναπηρία, καθιστώντας το πολιτιστικό αγαθό προσβάσιμο και από απόσταση. Στο Μουσείο Βυζαντινού Πολιτισμού χρησιμοποιούνται ψηφιακές εφαρμογές, σύγχρονες τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνίας που προσφέρουν στους επισκέπτες την εκπαίδευση σε συνδυασμό με την ψυχαγωγία τόσο στη μόνιμη έκθεση όσο και στις περιοδικές εκθέσεις του. Το Μουσείο παρουσίαζε και πριν την πανδημία και συνεχίζει να παρουσιάζει μέσω του διαδραστικού ιστοτόπου του ([www.mbrp.gr](http://www.mbrp.gr)) και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης τις ποικίλες δράσεις του, εκπαιδευτικές δραστηριότητες, ψηφιακές εκθέσεις και εκπαιδευτικά βίντεο. Μέσω του ενταγμένου στο ΕΣΠΑ 2014-2020 έργου του με τίτλο «Το Ψηφιακό Μουσείο Βυζαντινού Πολιτισμού: από την εικόνα στην εμπειρία» αποσκοπεί στην περαιτέρω ανάπτυξη των υπηρεσιών του Μουσείου για τη βελτίωση της εμπειρίας των επισκεπτών και των πολιτών εντός και εκτός Μουσείου και την προσέλκυση νέου επαναλαμβανόμενου κοινού, με ψηφιακές διαδραστικές εφαρμογές, ηχητικές και βίντεο ξεναγήσεις για άτομα με προβλήματα ακοής, εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας, εκπαιδευτικές ψηφιακές δράσεις, βελτιωμένες υπηρεσίες διαδικτύου.

## **Αποτύπωση αρχαιολογικών χώρων με εναέρια μέσα. Η καστροπολιτεία του Μυστρά.**

**Β. Παναγιωτίδη**, Μεταδιδακτορική ερευνήτρια, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

**Ν. Ζαχαριάς**, Καθηγητής, Τμήμα Ιστορίας, Αρχαιολογίας και Διαχείρισης Πολιτισμικών Αγαθών, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Η Καστροπολιτεία του Μυστρά, που βρίσκεται στη δυτική Λακωνία, χαρακτηρίζεται ως η καλύτερα σωζόμενη Βυζαντινή πολιτεία στην Ελλάδα (Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού). Το 1249 ο Φράγκος διοικητής Γουλιέλμος Βιλεαρδουίνος II κτίζει στην κορυφή του λόφου Μυζηθρά κάστρο φρούριο για τον έλεγχο της κοιλάδας του Ευρώτα. Το φρούριο ακολουθεί το φυσικό ανάγλυφο του βράχου με τείχη περιμετρικά και φυσική οχύρωση του απόκρημνου βράχου νότια και νοτιοδυτικά προς τον Ταΰγετο. Η πόλη εξαπλώθηκε εκτός των τειχών λίγο μετά την πρώτη εγκατάσταση των Φράγκων. Ο Μυστράς εξελίχθηκε σε ισχυρό κέντρο διοίκησης την Βυζαντινή περίοδο ενώ διατήρησε σημαντικό ρόλο στην Πελοπόννησο και κατά την Μεταβυζαντινή. Με την έναρξη της Ελληνικής Επανάστασης το 1821 και την ίδρυση του σύγχρονου Ελληνικού Κράτους οι κάτοικοι της πόλης μεταφέρονταν τις επόμενες δεκαετίες στην πεδιάδα και την νέα Σπάρτη. Η μεσαιωνική Καστροπολιτεία εγκαταλείφθηκε οριστικά από τον τελευταίο κάτοικο το 1953 παγώνοντας τον λόφο στον χρόνο (Αρβανιτόπουλος, 2004). Οι δύσκολες περιβαλλοντικές συνθήκες του άνυδρου και ξερού λόφου οδήγησαν στην κατάπτωση κτισμάτων και ερείπωση του οικισμού. Με επίμονες και επίπονες προσπάθειες ξεκίνησε ήδη από τις αρχές του 20ου αιώνα αγώνας αναστήλωσης και διάσωσης υλικού και κτισμάτων του αρχαιολογικού χώρου με την ταυτόχρονη μεταμόρφωσή του σε ένα καταπράσινο περιβάλλον (Σίνος, 2009).

Η μορφολογία του λόφου, η έντονη βλάστηση και η καταστροφή μέρους του δικτύου μονοπατιών καταστεί αδύνατη σε πολλές περιπτώσεις την πρόσβαση σε σημεία του οικισμού. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν σύγχρονα τεχνολογικά μέσα για την αποτύπωση και ορθοφωτογράφιση ολόκληρου του προστατευόμενου από την UNESCO αρχαιολογικού χώρου, μεταξύ αυτών σύστημα μη επανδρωμένου αεροσκάφους (ΣμηΕΑ), γεωδαιτικός δέκτης και φωτογραφική μηχανή τύπου DSLR. Το αποτέλεσμα της φωτογράφισης είναι η δημιουργία λεπτομερούς ορθοφωτοχάρτη του αρχαιολογικού χώρου. Ο ορθοφωτοχάρτης συμπληρώνει την εικόνα του αρχαιολογικού χώρου αποκαλύπτοντας άγνωστες ή κρυμμένες πτυχές που λόγω έλλειψης πρόσβασης (εξαιτίας βλάστησης ή μορφολογίας) δεν είναι ορατές. Συμπληρωματικά, η συνδυαστική φωτογράφιση επιμέρους μνημείων του χώρου και με φωτογραφική μηχανή χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων της υφιστάμενης κατάστασης κτισμάτων του οικισμού.

Συνολικά, το έργο της καταγραφής του αρχαιολογικού χώρου του Μυστρά με τη χρήση νέων τεχνολογιών έχει σαν στόχο την ανάπτυξη ψηφιακής αφήγησης της ιστορίας του οικισμού μέσω της παρουσίασης γεωβάσης δεδομένων με το υπόβαθρο που προέκυψε από την ορθοφωτογράφιση. Η βάση δεδομένων περιλαμβάνει δημοσιευμένη πληροφορία που αφορά σε αρχαιολογικά και αρχιτεκτονικά δεδομένα, ιστορικά στοιχεία, και φωτογραφίες. Η ψηφιακή αφήγηση του Μυστρά αποτελεί ένα συνεχιζόμενο έργο που ξεκίνησε στο πλαίσιο διδακτορικής διατριβής και συνεχίζεται από το Εργαστήριο Αρχαιομετρίας του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.

**Συμβολή στην αρχιτεκτονική τεκμηρίωση των οικιών Πατσιάδη –Καστέλλα, Πειραιάς, έργο του E. Ziller, μέσω τρισδιάστατης αναπαράστασης.**

**Ε. Κανετάκη**, Επίκουρη καθηγήτρια, Τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

**Ι. Πλακωτάρης**, Αρχιτέκτων Μηχανικός

Στο πλαίσιο της πρόσφατης συνεργασίας μας με το Ιδρ. Αικ. Λασκαρίδη και την ψηφιακή εφαρμογή «Piraeus Archwalks: Εικονικές περιηγήσεις στον Πειραιά», πραγματοποιήθηκε εκτενέστατη τεκμηρίωση 150 σημείων (θέσεις 113 νεοκλασικών κτιρίων, 10 αρχαιολογικών χώρων και 27 θέσεων κτιρίων που δεν υπάρχουν πιά) έπειτα από επιτόπιες καταγραφές, μέσα από την έρευνα στα υφιστάμενα Αρχεία, Ιστορικά και Φωτογραφικά, σε Βιβλιοθήκες κ.α. Ανάμεσα στα κτίρια αυτά, συγκαταλέγονται και έργα επώνυμων αρχιτεκτόνων της εποχής, όπως ο Γερμανός Ernst Ziller, έργα του οποίου διασώζονται ακόμη και σήμερα στον Πειραιά.

Η υπό τελική επεξεργασία ψηφιακή εφαρμογή για έξυπνα κινητά θα περιλαμβάνει εκτός όλων των σχετικών πληροφοριών και τις τέσσερις πολιτιστικές διαδρομές, επιπροσθέτως και ψηφιακές αναπαραστάσεις τριών χαρακτηριστικών-εμβληματικών κτιρίων του Πειραιά στον 19ο αι., ένα από τα οποία είναι οι δίδυμες κατοικίες του αλευροβιομήχανου Π. Πατσιάδη (έργο του Ziller, που κατασκευάστηκε το 1894-95) στην πλατεία Αλεξάνδρας, - Καστέλλα, Πειραιάς. Ειδικότερα για το συγκρότημα αυτό, γνωρίζουμε η μία από τις δύο κατοικίες κατεδαφίστηκε το 1973.

Η προτεινόμενη παρουσίαση θα αναφερθεί στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, καθώς και στις επιλογές που θεωρήθηκαν ως σημαντικές, προκειμένου να υλοποιηθεί η τρισδιάστατη αναπαράσταση του κτιριακού συγκροτήματος με δεδομένα τις υφιστάμενες αρχειακές πηγές και τα συγκριτικά στοιχεία που προέκυψαν, έπειτα από την ενδελεχή μελέτη ανάλογων μορφολογικών αρχιτεκτονικών στοιχείων στο έργο του αρχιτέκτονα και σε άλλα κτίρια αυτού.



## Δημιουργικές Βιομηχανίες και Τεχνολογίες Εμβύθισης στην Υπηρεσία της Αρχαιολογικής Έρευνας και της Ιστορικής Τεκμηρίωσης.

**Ε. Αναστασοβίτης**, Υποψήφιος Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Εργαστήριο Γνώσης Πολυμέσων & Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων, Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών, ΕΚΕΤΑ

**Σ. Νικολόπουλος**, Εργαστήριο Γνώσης Πολυμέσων & Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων, Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών, ΕΚΕΤΑ

**Ι. Κομπατσιάρης**, Εργαστήριο Γνώσης Πολυμέσων & Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων, Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών, ΕΚΕΤΑ

Η διαρκής εξέλιξη της τεχνολογίας των υπολογιστικών συστημάτων προσφέρει πρόσθετες και αυξανόμενες δυνατότητες στο πεδίο των τρισδιάστατων γραφικών. Εξειδικευμένα πακέτα λογισμικού αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την ανάλυση, την επεξεργασία και την αναπαράσταση της πληροφορίας, προσφέροντας υψηλό επίπεδο πιστότητας και φωτορεαλισμού. Η ραγδαία αυτή εξέλιξη συμπαρασύρει και την πρόοδο στις δυνατότητες των συστημάτων εικονικής πραγματικότητας, τα οποία παράλληλα γίνονται και πιο οικονομικά, ενώ οι συσκευές επαυξημένης πραγματικότητας εμπλουτίζονται διαρκώς με νέες δυνατότητες αναπαράστασης. Η βιομηχανία των ψηφιακών παιχνιδιών αποτελεί τον κατεξοχήν χώρο δοκιμών και επίδειξης των τεχνολογικών επιτευγμάτων. Ο εκδημοκρατισμός των μηχανών γραφικών (game-engines) έχει συνεισφέρει στην ευρεία παραγωγή ψηφιακών εφαρμογών από μεμονωμένες ομάδες, οι οποίες τείνουν να αγγίξουν το επαγγελματικό επίπεδο. Η δυνατότητα που προσφέρουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια να λειτουργούν ως εκπαιδευτικά και ερμηνευτικά μέσα σε κάθε τομέα της καθημερινότητας, οδήγησε στην ανάπτυξη του νέου ερευνητικού πεδίου, αυτό των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (serious games).

Στην παρούσα συνεισφορά, παρουσιάζεται η χρήση των δημιουργικών βιομηχανιών και των τεχνολογιών εμβύθισης για την καλύτερη ερμηνεία, κατανόηση και επικοινωνία της αρχαιολογικής έρευνας και της ιστορικής τεκμηρίωσης προς το ευρύ κοινό, μέσα από τα διεπιστημονικά ερευνητικά έργα του Εργαστηρίου. Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο του DigiArt-H2020<sup>1</sup>, αναπτύχθηκε μία εικονική περιήγηση υψηλού βαθμού εμβύθισης στον ψηφιακά σαρωμένο - με χρήση lidar και φωτογραμμετρίας μέσω drone - χώρο του σπηλαίου Scladina. Ο χρήστης της εφαρμογής εικονικής πραγματικότητας λαμβάνει πρόσθετες πληροφορίες για την αρχαιολογική έρευνα και την εξέλιξη του σπηλαίου, όπως το ζωντάνεμα του ημερολογίου ανασκαφής, τη διάδραση με τα αρχαιολογικά ευρήματα, έχοντας την καθοδήγηση του εικονικού ανθρωπολόγου και του γεωλόγου. Επίσης, το εικονικό μουσείο Ανθρωπολογίας περιγράφει την ιστορία της πόλης Gloucester από τη ρωμαϊκή μέχρι τη βικτωριανή εποχή, βασιζόμενο στην ανθρωπολογική έρευνα ψηφιοποιημένου σκελετικού υλικού, το οποίο βρίσκεται σε αποθήκες του Liverpool John Moores University.

Τέλος, ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού για το Ανάκτορο των Αιγών, σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας υψηλού βαθμού εμβύθισης, δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να κατανοήσει ευχάριστα την αρχιτεκτονική και τα δομικά στοιχεία της πρόσοψης του Παλατιού.

Στο ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΙΣ-1821<sup>2</sup> επιτυγχάνεται η ενσωμάτωση των serious games στο πλαίσιο ενός εικονικού μουσείου, όπου ο χρήστης βιώνει την ιστορική αφήγηση και πραγματοποιεί διάδραση με τα ιστορικά τεκμήρια. Η επαναχρησιμοποίηση του τρισδιάστατου ψηφιακού μοντέλου του Γαλεριανού συγκροτήματος στο πλαίσιο του e-ΣΚΑΠΑΝΗ<sup>3</sup> προσφέρει, αφενός στους χρήστες της εφαρμογής εικονικής πραγματικότητας βιωματικές εμπειρίες για τα εμβληματικά κτήρια, αφετέρου στους επισκέπτες του κέντρου της πόλης της Θεσσαλονίκης επαύξηση και προβολή χρήσιμων πληροφοριών κατά την περιήγησή τους στον αρχαιολογικό χώρο. Από διαφορετική σκοπιά, το ECHOES<sup>4</sup> παρουσιάζει την ιστορία της πόλης, χρησιμοποιώντας ωστόσο, τις ίδιες τεχνολογίες. Ειδικότερα, οι αρχαιολογικές ανασκαφές σε ταφές που προέκυψαν κατά τις εργασίες του Μετρό και η ανθρωπολογική μελέτη οστεολογικού υλικού, συνθέτουν ιστορίες για τη ζωή στη Θεσσαλονίκη από

1 <https://mklab.itl.gr/digiart/>

2 <https://epanastasis1821.gr/>

3 <https://e-skapani.gr/>

4 <https://echoes.he.duth.gr/>

τη ρωμαϊκή εποχή και έπειτα, τις οποίες ο χρήστης θα βιώνει μέσω της εικονικής πραγματικότητας με υψηλό βαθμό εμπύθισης στο πλαίσιο serious game, ενώ οι επισκέπτες του ιστορικού κέντρου θα τις κατανοούν, μέσω επαυξημένης πραγματικότητας κατά την ξενάγησή τους. Τέλος, σε ένα διαφορετικό πλαίσιο συνεργασίας με το Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού, πραγματοποιήθηκε η επεξεργασία και η ανάλυση αξονικών τομογραφιών (CT scans) για ταφικό εύρημα από την περιοχή της Νίκαιας και οδήγησε στην τρισδιάστατη μοντελοποίηση και την προσπάθεια της ψηφιακής αποδίπλωσης του υφάσματος.

Ευχαριστίες: Το ερευνητικό έργο DigiArt: The Internet of Historical Things and Building New 3D Cultural Worlds, έλαβε χρηματοδότηση στο πλαίσιο the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 665066. Το ερευνητικό έργο ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΙΣ-1821: Επικοινωνία και Προώθηση της ΑΝΑβίωσης ΣΤαθμών του Αγώνα με Συστήματα εικονικής πραγματικότητας, υποστηρίχθηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της 1ης Προκήρυξης της Δράσης «Επιστήμη και Κοινωνία» - «200 χρόνια από την Ελληνική Επανάσταση» (Αριθμός Έργου: 134). Το ερευνητικό έργο e-ΣΚΑΠΑΝΗ: Η Θεσσαλονίκη της εποχής του Γαλέριου: αναβιώνοντας μια λαμπρή ιστορική περίοδο της πόλης, με οδηγούς τη διεπιστημονική έρευνα και τις τεχνολογίες αιχμής, υποστηρίζεται και χρηματοδοτείται από τη Δράση Εθνικής Εμβέλειας "Ειδικές Δράσεις «ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ» - «ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ» - «ΑΝΟΙΧΤΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΣΤΟΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ»", υπό το πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «ΕΠΑνεΚ 2014-2020 ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ - ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ». Το ερευνητικό έργο ECHOES: Ανάπτυξη μεθοδολογίας για την ψηφιακή αναπαράσταση ανθρώπινων βιογραφιών μέσω μελέτης αρχαιο-ανθρωπολογικού υλικού, χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία ΕΠΑνεΚ», ΕΣΠΑ 2014-2020, στο πλαίσιο της δράσης «ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ II». Εκτός από τους κύριους συγγραφείς, στο έργο ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΙΣ-1821 συμμετείχε και συνεισέφερε στην παρούσα εισήγηση η κα. Γεωργία Γεωργίου (βοηθός έρευνας). Στο έργο ECHOES συμμετέχει και συνεισέφερε στην παρούσα εισήγηση η κα. Ηλέκτρα Τσακνάκη (βοηθός έρευνας) και η κα. Γεωργία Γεωργίου (βοηθός έρευνας). Στο έργο e-ΣΚΑΠΑΝΗ συμμετέχει και συνεισέφερε στην παρούσα εισήγηση η κα. Ελένη Ματινοπούλου (βοηθός έρευνας) και η κα. Αθανασία Μανιάτη (βοηθός έρευνας), ενώ στο έργο συμμετέχει και ο κ. Ιωάννης Δημητριάδης (βοηθός έρευνας).

Ένα κινητό εργαστήριο που περιλαμβάνει τεχνικές τομογραφίας και απεικόνισης, φασματοσκοπικής χαρτογραφικής απεικόνισης και φασματοσκοπικής τομογραφικής χαρτογράφησης για την αποκάλυψη της ομορφιάς και του «DNA» αντικειμένων και μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς σε επίπεδο έκτασης ανάλυσης και ανάλυσης από μικρόμετρα έως και μέτρα.

**Γ. Καραγιάννης**, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Ίδρυμα ΟΡΜΥΛΙΑ, DiagnosisMultisystemsIKE

Conservation science after many years of research experience provides us with significant tools in order to “identify” bottom up with high fidelity information the art objects. Especially, the reveal of the internal structure - stratigraphy which provides important information related to the materials and the technique used for the creation of the object. The materials and the technique are the components of the “DNA” of the object.

These components which were used during the creation phase of the object and being altered due to the past time as well as due to restoration – conservation attempts have as a result this object to appear to its current state of “existence”- preservation. The identification of all this knowledge related to the materials and their reaction-affection-alteration caused by the environmental conditions and the light, their distribution on the surface and in depth which is the technique as well as later significant interventions to the objects affecting the current state of preservation- existence (like restoration, consolidation, overpaintings etc), the micro and macro characteristics of all these (materials, techniques, interventions) of the object comprise the “DNA” of the object.

## **Ψηφιακή τεκμηρίωση, ανάδειξη, διαφύλαξη και πειραματική ανακάλυψη αρχαίων και παραδοσιακών τεχνών.**

**Ξ. Ζαμπούλης**, Ερευνητής, Εργαστήριο Υπολογιστικής Όρασης και Ρομποτικής, Ινστιτούτο Επιστήμης Υπολογιστών, Ίδρυμα Έρευνας και Τεχνολογίας

Στόχος της εργασίας είναι η διαφύλαξη των παραδοσιακών τεχνών, κάποιες από τις οποίες τείνουν προς εξαφάνιση, μέσω ψηφιακών τεκμηρίων και γνωσιακών αναπαραστάσεων οι οποίες τεκμηριώνουν τόσο τις απτές, όσο και τις άυλες πτυχές τους. Η συλλογή της γνώσης μέσω εθνογραφίας ή πειραματικής αρχαιολογίας καταγράφεται ψηφιακά, αναπαρίσταται σημασιολογικά και αναπαράγεται πολυμεσικά.

Οι προκύπτουσες αναπαραστάσεις αποτυπώνουν και διαμοιράζουν τον πλούτο της πολιτισμικής μας κληρονομιάς, όπως τα χειροτεχνήματα, τον τρόπο δημιουργίας τους, τη γνώση των υλικών, τις κινήσεις των χεριών και τη χρήση των εργαλείων που ορίζουν τις δεξιότητες μιας παραδοσιακής τέχνης. Η διαμοίραση των ψηφιακών τεκμηρίων αλλά και της εθνογραφικής γνώσης ακολουθεί τα διεθνή πρότυπα (CIDOC-CRM ISO: 21127:2014) και είναι διαθέσιμη μέσω εθνικών συσσωρευτών (το Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης για την Ελλάδα) καθώς και Ευρωπαϊκών υποδομών (Europeana). Η γνώση που συλλέγεται, διατίθεται σε πολιτιστικούς θεσμούς, ιδρύματα και ερευνητές, ως σημασιολογικά τεκμηριωμένα τεκμήρια που περιγράφουν τα προϊόντα αλλά και τις διαδικασίες παραγωγής τους, σε μια ανοικτή Διαδικτυακή πύλη. Παράλληλα, η γνώση και οι ψηφιοποιήσεις των διαδικασιών διαδίδονται μέσω συναρπαστικών, εμπειρικών παρουσιάσεων, χρησιμοποιώντας αφηγηματικές και εκπαιδευτικές εφαρμογές, οι οποίες βασίζονται στις τεχνολογίες Επαυξημένης και Μεικτής Πραγματικότητας, καθώς και στο Διαδίκτυο.