

Ευρωπαϊκό πρόγραμμα

Ο «Ηρακλής» θωρακίζει

Δύο Ινστιτούτα του ΙΤΕ, το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης

mountoufaris@neakriti.gr

Ρεπορτάζ
Σταύρος Μουντουφάρης

Στη σκιά των προειδοποιήσεων για το εφιαλτικό μέλλον που περιμένει τους κατοίκους της Μεσογείου από τις κλιματικές αλλαγές ανοίγει ο δρόμος για την οχύρωση της Κνωσού, του ενετικού φρουρίου Κούλε, και του παραθαλάσσιου τμήματος των ενετικών τειχών του Ηρακλείου, με το άνοιγμα της αυλαίας του ευρωπαϊκού έργου «Ηρακλής».

Μια πρωτοβουλία σημαντική όχι μόνο για το πρωτοποριακό της αντικείμενο, αλλά και γιατί «βλέπει» να ενώνουν τις δυνάμεις τους, ίσως για πρώτη φορά, δύο από τα Ινστιτούτα του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας, το Ηλεκτρονικής Δομής και Λέιζερ και το Ινστιτούτο Υπολογιστικών Μαθηματικών του ΙΤΕ, με το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης και την Εφορία Αρχαιοτήτων Ηρακλείου.

Και την ίδια στιγμή γιατί αγγίζει ένα από τα πιο επίκαιρα και ευαίσθητα ζητήματα, εκείνο της προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς, από τον ορατό κίνδυνο της κλιματικής αλλαγής, στη σκιά μιας άλλης καταστροφής που επίσης έχει προβληματίσει και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τους συμμετέχοντες στο έργο «Heracles», την καταστροφή στο πολιτιστικό κεφάλαιο της Ιταλίας από τους ισχυρούς σεισμούς που έπληξαν ιστορικές πόλεις και χωριά στην κεντρική χώρα.

Οι απειλές

Η πρώτη επιστημονική συνάντηση στα πλαίσια του έργου θα λάβει χώρα σήμερα το απόγευμα στο Ηράκλειο και πρόκειται να θέσει τις βάσεις για τη θωράκιση των θησαυρών της ιστορίας του τόπου μας, που είτε απειλούνται ήδη είτε έχουν δεχτεί τα προμηνύματα από τα... σημεία των καιρών.

Όπως μας εξήγησε ο διευθυντής Ερευνών του Εργαστηρίου Υπολογιστικών Μαθηματικών και επικεφαλής του Εργαστηρίου Παράκτιας Έρευνας του ΙΤΕ, δρ. Νίκος Καμπάνης, η επιλογή των συγκεκριμένων μνημείων έγινε λόγω της φύσης των απειλών που αντιμετωπίζουν.

Ο αρχαιολογικός χώρος του μινωικού ανακτόρου της Κνωσού έχει να αντιμετωπίσει τόσο τις συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα δομικά του στοιχεία, όσο και το «βομβαρδισμό» από σωματίδια που μεταφέρονται από τον άνεμο, καθώς επίσης και τα υδρογενετικά προβλήματα, όπως τις πλημμύρες, το οροπέδιο δημιουργούν ρυάκια και υποσκάπτουν το μνημείο.

Από την άλλη πλευρά, ο Κούλες και το παραθαλάσσιο τείχος του Ηρακλείου απειλούνται από την ανύψωση της στάθμης της θάλασσας και από τον έντονο κυματισμό, φαινόμενα που αναμένεται ότι θα ενταθούν όσο γίνονται όλο και πιο έντονοι οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.

Αυτό που επιχειρείται με το έργο «Ηρακλής» είναι μοναδικό, καθώς συνδυάζεται το πώς η κλιματική αλλαγή αφήνει τα σημάδια της στην πολιτιστική κληρονομιά μέσω των φαινομένων που προκαλεί σε ξηρά, θάλασσα και αέρα, αλλά και το τι συνέπειες έχει σε κοινωνικοοικονομικό επίπεδο.



Οι επιστήμονες θα χρησιμοποιήσουν την τελευταία λέξη της τεχνολογίας για να θωρακίσουν τα μνημεία από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.

Πρωτοποριακές τεχνικές

Η επιστημονική ομάδα θα εφαρμόσει πρωτοποριακές τεχνικές παρακολούθησης της φθοράς με εφαρμογές που βασίζονται στην τεχνολογία των λέιζερ, ώστε να καταγραφούν οι όποιες μικροπαραμορφώσεις και αλλαγές πάνω στα μνημεία.

Σε αυτό το κομμάτι ο ρόλος του Εργαστηρίου Ηλεκτρονικής Δομής και Λέιζερ θα είναι καθοριστικός, καθώς θα επιχειρήσει και τον καθαρισμό των δομικών στοιχείων από τους επιφανειακούς ρύπους με φωτονικές μεθόδους, δηλαδή λέιζερ.

Επίσης θα χρησιμοποιήσει ότι πιο σύγχρονο διαθέτει η ναυτεχνολογία σε επίπεδο υλικών για να προστατευτούν τα μνημεία από την άμεση φθορά, με το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης να έχει τον πρώτο ρόλο, επιστρέφοντας με αυτά τα υλικά τα ευάλωτα στοιχεία των θησαυρών της πολιτιστικής μας κληρονομιάς με τρόπο που να είναι εύκολος ο καθαρισμός τους.

Και φυσικά οι αρχαιολόγοι θα έχουν το δικό τους μερίδιο σε αυτή την προσπάθεια από τη στιγμή που μιλάμε για μνημεία.

Τα μικροκλίματα

Όπως μας εξήγησε ο κ. Καμπάνης, στα πλαίσια του προγράμματος θα στηθούν μετεωρολογικοί σταθμοί, οι οποίοι και θα καταγράψουν το τοπικό κλίμα της Κνωσού, ενώ στην περίπτωση του Κούλε και του παράκτιου ενετικού τείχους ειδική ομάδα μηχανικών θα ελέγξει τα δομικά προβλήματα ώστε να διαπιστώσει τις διαταραχές στατικότητας και τις τάσεις μικρομετακινήσεων ακόμα και σε επίπεδο χιλιοστού.

“Στα πλαίσια του προγράμματος θα στηθούν μετεωρολογικοί σταθμοί, οι οποίοι και θα καταγράψουν το τοπικό κλίμα της Κνωσού, ενώ στην περίπτωση του Κούλε και του παράκτιου ενετικού τείχους ειδική ομάδα μηχανικών θα ελέγξει τα δομικά προβλήματα.”



ΔΡ. ΝΙΚΟΣ ΚΑΜΠΑΝΗΣ

”

Η μελέτη των μικροκλιμάτων έχει ιδιαίτερη σημασία, καθώς θα εξεταστεί το πώς οι θερμοκρασίες και τα επίπεδα υγρασίας έχουν άμεση επίδραση στα δομικά υλικά, πώς δηλαδή αντιδρούν τα μνημεία στα «θερμικά σοκ» και τα «σοκ υγρασίας».

Η έρευνα θα επεκταθεί και σε μεγαλύτερη κλίμακα, καθώς θα διαπιστωθούν οι τάσεις μεταβολής του κλίματος στην Ανατολική Μεσόγειο, ώστε να δημιουργηθούν προβολές για τις μελλοντικές τά-

σεις που θα επικρατήσουν. Εξαιρετικό ενδιαφέρον έχει το γεγονός ότι στο έργο θα συμμετέχουν μεγάλες εταιρείες από την Ιταλία και τη Γαλλία, με μεγάλη τεχνολογία στον τομέα των υλικών και των δορυφορικών επισκοπήσεων, για την πλήρη ακρίβεια των στοιχείων.

Μεγάλο μέρος της δουλειάς θα γίνει από ψηλά τόσο με τους δρομφόδρους, όσο και με μη επανδρωμένα αεροσκάφη, τα γνωστά drones, για να καταγραφεί η πλήρης εικόνα στις περιοχές μελέτης.

Η πληροφοριακή πλατφόρμα

Όλη αυτή η τεχνολογία που θα προκύψει, σύμφωνα με το δρ. Νίκο Καμπάνη, θα μπει σε μια πληροφοριακή πλατφόρμα η οποία θα υποστηρίξει τη λήψη μέτρων για την προστασία των μνημείων.

Πρακτικά θα υπάρχουν διαθέσιμα όλα τα σχετικά μοντέλα και οι μελλοντικές εκτιμήσεις για την κλιματική αλλαγή και με συνδυασμένο τρόπο τα συστήματα αποφάσεων.

Θα προκύψει δηλαδή ένα πρωτόκολλο, από το οποίο, κατά περίπτωση, θα επιλέγεται το πλέον κατάλληλο για την αντιμετώπιση των προβλημάτων των μνημείων.

Αν και δεν υπάρχει στην ατζέντα και τους στόχους του έργου «Ηρακλής», θεωρείται σίγουρο ότι σε βάθος τριετίας, όσο η διάρκειά του, θα ενταχθεί και το θέμα των σεισμών, για το οποίο η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δείχνει μεγάλο ενδιαφέρον, με δεδομένο το μεγάλο πολιτιστικό κεφάλαιο της Γηραιάς Ηπείρου, ειδικά μάλιστα μετά τις σεισμικές δονήσεις στην κεντρική Ιταλία, που προκάλεσαν ανυπολόγιστες αξιές καταστροφές.

-«ασπίδα»

την Κνωσό και τον Κούλε

και η Εφορία Αρχαιοτήτων ενώνουν τις δυνάμεις τους

ΤΑ ΜΝΗΜΕΙΑ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΣΤΙΑΖΕΙ ΤΟ ΕΡΓΟ "ΗΡΑΚΛΗΣ"



Το φρούριο Κούλες ή Rocca al Mare

Το βενετσιάνικο θαλάσσιο φρούριο, που βρίσκεται στην είσοδο του παλιού λιμανιού του Ηρακλείου, κατασκευάστηκε στη θέση ενός παλιότερου που είχε καταστραφεί από σεισμό. Την τελική του μορφή πήρε μεταξύ 1523 και 1540, ενώ στο διάβα των αιώνων υπέστη πολλές ζημιές, κυρίως από τους ανέμους και τον κυματισμό. Πρόσφατα ολοκληρώθηκε η αναστήλωσή του μετά από εργασίες πολλών χρόνων και παραδόθηκε ξανά προς χρήση.



Το μινωικό ανάκτορο της Κνωσού

Με συνεχή ζωή από τη Νεολιθική Εποχή (7000-3000 π.Χ.) έως τα ιστορικά χρόνια, το ανάκτορο στο λόφο της Κεφάλας είναι το μεγαλύτερο μινωικό της Κρήτης και από τα σημαντικότερα συνδεδεμένα με πολλούς μύθους, κυρίως εκείνον του Μινώταυρου. Εντοπίστηκε από τις ανασκαφές του Ηρακλειώτη εμπόρου Μίνωα Καλοκαιρινού το 1878, η πλήρης αποκάλυψή του όμως έγινε από τον Άγγλο αρχαιολόγο Άρθουρ Έβανς στο διάστημα 1900-1913 και 1922-1930.



Τα παραθαλάσσια τείχος της Candia

Το τείχος που προστάτευε τη βενετσιάνικη Candia διά θαλάσσης ακολουθεί το περίγραμμα του αρχαιότερου που υπήρχε στην περιοχή. Εξαιτίας της άμεσης επαφής με το υγρό στοιχείο, υπέστη σοβαρότατες ζημιές ανά τους αιώνες, αποτελώντας έναν ασυνεχή ημικύκλιο. Πρόσφατα βρέθηκε στο επίκεντρο του επιστημονικού ενδιαφέροντος με το έργο του Εργαστηρίου Παράκτιας Έρευνας του ΙΤΕ.



Η ερευνητική ομάδα του Εργαστηρίου Παράκτιας Έρευνας του ΙΤΕ, με επικεφαλής το δρ. Νίκο Καμπάνη.

Η ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ

Τι περιλαμβάνει το έργο "Heracles"

Το έργο "Ηρακλής" ("Heracles"), το οποίο υλοποιείται στο πλαίσιο του προγράμματος έρευνας και καινοτομίας "Horizon 2020" της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έχει ως στόχο το σχεδιασμό, την επαλήθευση και την υλοποίηση συστημάτων/λύσεων που θα ανταποκρίνονται στις ανάγκες προστασίας των μνημείων της πολιτισμικής κληρονομιάς έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής (μέσω της ατμόσφαιρας και της θάλασσας). Το έργο έχει προϋπολογισμό 6.564.314 ευρώ και θα εκτελεστεί από κοινοπραξία 16 φορέων προερχόμενων από 7 χώρες (Ιταλία, Γαλλία, Γερμανία, Αυστρία, Πορτογαλία, Βέλγιο, Ελλάδα) με συντονιστή το CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche - της Ιταλίας, υπό τη δρ. Τζιουζέπινα Παντελέτι.

Από ελληνικής πλευράς συμμετέχουν τρεις φορείς οι οποίοι έχουν έδρα την Κρήτη, δύο Ινστιτούτα του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ) - το Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ (ΙΗΔΛ) και το Ινστιτούτο Υπολογιστικών Μαθηματικών (ΙΥΜ) - καθώς επίσης και το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης και η Εφορία Αρχαιοτήτων Ηρακλείου. Οι τρεις αυτοί ελληνικοί φορείς διαμορφώνουν μια ισχυρή κοινοπραξία από ερευνητικά και ακαδημαϊκά εργαστήρια αιχμής, καθώς και από έναν φορέα διαχείρισης μνημείων μοναδικής πολιτι-

σμικής αξίας. Μέσα στους 36 μήνες του προγράμματος οι τρεις ελληνικοί φορείς θα χρηματοδοτηθούν από την Ε.Ε. με συνολικά 1.150.000 ευρώ, μια σημαντική επένδυση για την υποστήριξη της κεντρικής και ακαδημαϊκής και πολιτισμικής κοινότητας του νησιού.

Το πρόγραμμα εστιάζει για τη χώρα μας σε δύο μνημεία του Ηρακλείου, το μινωικό ανάκτορο της Κνωσού και το βενετσιάνικο φρούριο Rocca al Mare ή πιο γνωστό ως Κούλες, και στην Ιταλία τη μεσαιωνική πόλη Γκούμπιο της επαρχίας Ούμπρια.

Έχει εξαιρετικό ενδιαφέρον, σύμφωνα με το δρ. Νίκο Καμπάνη, το γεγονός ότι, αν αρχικά μεσαιωνική πόλη με πολλά προβλήματα, το Gubbio για κάποιον λόγο φαίνεται ότι βρίσκεται έξω από την άμεση επίδραση των ρηγμάτων των Απεννίνων, που σκόρπισαν για μια ακόμα φορά τον τρόπο στους κατοίκους της κεντρικής Ιταλίας. Εξαιτίας της ενδιαφέρουσας γεωλογίας της πόλης και βέβαια του πολιτιστικού πλούτου της, όπως άλλωστε οι περιρραϊότερες πόλεις της χώρας, επελέγη στο πρόγραμμα.

Η εστίαση στη συγκεκριμένη περιοχή γίνεται στις σπηλαιώσεις και τη διάβρωση του εδάφους, που αναμένεται ότι θα γίνουν ακόμα πιο προβληματικά λόγω της κλιματικής αλλαγής.

Το έργο "Heracles", όπως αναφέρε-

ται, έχει ως προαπαιτούμενο μια ολιστική και διεπιστημονική προσέγγιση, η οποία εξασφαλίζεται με τη συμμετοχή στο έργο εταιριών με διαφορετική τεχνογνωσία, με ειδικούς χρήστες βιομηχανία/ΜΜΕ, επιστήμονες, συντηρητές, εκπαιδευτικούς δημόσιων φορέων και φορέων λήψης αποφάσεων και άσκησης πολιτικής.

Το αποτέλεσμα του τριετούς έργου "Heracles" θα είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος που θα εκμεταλλεύεται μια ηλεκτρονική πλατφόρμα πληροφόρησης, ικανή να συλλέξει και να ενσωματώσει πληροφορίες από πολλαπλές πηγές, με σκοπό να παραγάγει για την επικοινωνία και την καταστροφή μνημείων, ώστε να συνηγορήσει στη λήψη αποφάσεων για την ενίσχυσή τους έναντι της κλιματικής αλλαγής, καθώς και να προτείνει νέες λύσεις για την προστασία και συντήρησή τους.

Το πρόγραμμα θα συμβάλει επίσης στην εφαρμογή οδηγιών και πρωτοκόλλων, όχι μόνο για μια μακροπρόθεσμα βιώσιμη συντήρηση των μνημείων της πολιτισμικής κληρονομιάς, αλλά και για τη γενική διαχείριση των κληρονομιάς, ενώ οι μεθοδολογίες και οι στρατηγικές που θα χρησιμοποιηθούν στοχεύουν στη βελτίωση της συνειδητοποίησης της κοινωνικής και πολιτιστικής αξίας των μνημείων από διαφορετικές κοινότητες.