

Αρχαιο-τηλεπισκοπικά νέα



Μία έκδοση του

**Εργαστηρίου Γεωφυσικής - Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος
Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών - Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας**

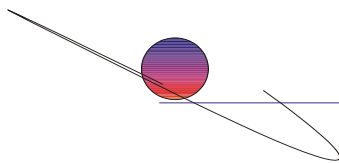
*Μελισσηνού & Νικηφόρου Φωκά 130, Τ. Θ. 119, Ρέθυμνο 74100, Κρήτη
Τηλ. 0831-25146 & 56627, fax: 0831-25810*

E-mail: asaris@ret.forthnet.gr

Τεύχος 3 (Ιανουάριος 2000)

Περιεχόμενα/Contents

	<u>Σελίδες</u> <u>pages</u>
➤ 1996-2000. Έργο του Εργαστηρίου Γεωφυσικής-Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος (1996-2000. Recapturing the Research Activities of the Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment.)	1-5
➤ Ερευνητικά Προγράμματα του Εργαστηρίου Γεωφυσικής - Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος 1999 / Research Projects of the Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing and Archaeo-environment, 1999	6-13
◆ Τσουκαλιά, Αλοννήσου / Tsoukalia, Alonnisos.	6
◆ Αετός, Ιθάκη / Aetos, Ithaka	6-7
◆ Ορεσιάδα - Περιοχή Τριγώνου, Έβρος / Orestiada, Trigono Region, Evros (Thrace).	7-8
◆ Ιτανος, Λασιθί / Itanos, Lasithi	8
◆ Ελεύθερνα, Ρεθύμνου / Eleftherna, Rethymno	8-9
◆ Νομός Λασιθίου, Κρήτης / Lasithi Province, Crete.	9-10
◆ Κοινό Ερευνητικό και Τεχνολογικό Πρόγραμμα Ελλάδας-Κίνας / Joint Research and Technology Programme China-Greece	10-11
◆ «Μινωιτών και Μυκηναίων γεύσεις» (Έκθεση στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο, Αθήνα) / «Minoans and Myceneans: flavors of their time» (Exhibition in the National Archaeological Museum, Athens).	11-12
◆ Συστήματα Παραγωγής και Χρήσης του Οψιανού στην Νεολιθική Θεσσαλία / Obsidian Production and Use in Thessaly: A Regional Approach.	12-13
◆ Άλλα Ερευνητικά Προγράμματα Αρχαιοπεριβάλλοντος / Other Archaeo-environmental Research Projects.	13
◆ Άλλες Δραστηριότητες / Other Activities	13
➤ Επίπλευση ή «Πώς να συλλέξετε ότι δεν φαίνεται με γυμνό μάτι» / Water Flotation or “How to Collect What the Eye Cannot See”	14-16
➤ Σύγχρονοι Τρόποι Μελέτης Εργαλείων Λαξεμένου Τύπου: Η “Αλυσίδα Κατασκευής” / The Reduction Sequence Approach in the Study of Chipped Stone Assemblages	17-19
➤ Ανακοινώσεις προσεχών συνεδρίων / Announcement of forthcoming Conferences (2000)	19
➤ Από τη Θεωρία στην Πράξη: Γεωγραφικά Συστήματα Πολιτισμικών Πληροφοριών / Method and Theory: Cultural Geographic Information Systems	20-24

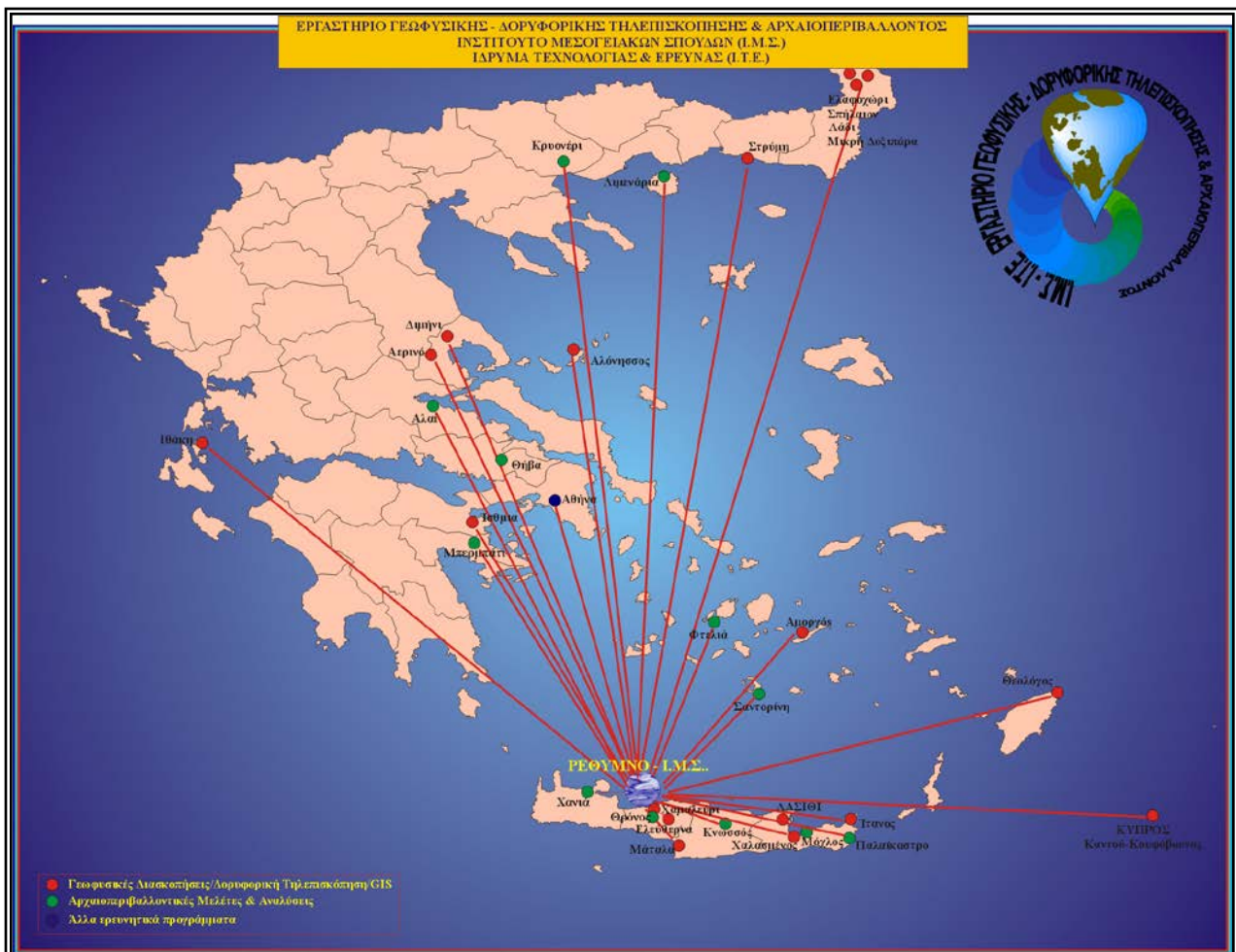


1996-2000. Το Έργο του Εργαστηρίου Γεωφυσικής-Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος

Σε ένα διάστημα τεσσάρων ετών, από το 1996 έως σήμερα, το Εργαστήριο Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος του Ινστιτούτου Μεσογειακών Σπουδών (Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας) έχει προσφέρει πολύτιμες υπηρεσίες στο χώρο των γεωφυσικών ερευνών, της δορυφορικής τηλεπισκόπησης, των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και του Αρχαιοπεριβάλλοντος και έχει καταξιωθεί στο χώρο της αρχαιολογικής έρευνας μέσα από την ποιότητα των προσφερόμενων υπηρεσιών, τα αποτελέσματα των ερευνητικών του έργων και το πρόγραμμα κατάρτισης και εκπαίδευσης φοιτητών. Οι ερευνητές και συνεργάτες του Εργαστηρίου δημιούργησαν έναν ερευνητικό πυρήνα, ο οποίος έχει την δυνατότητα να προσφέρει υπηρεσίες που αποτελούν πλέον αναπόσπαστο τμήμα των αρχαιολογικών ερευνών και της διαχείρισης των αρχαιολογικών μνημείων και θέσεων.



Το Εργαστήριο έχει πραγματοποιήσει ένα μεγάλο αριθμό γεωφυσικών διασκοπήσεων σε αρχαιολογικούς χώρους με σκοπό την αποτελεσματικότερη έκβαση των ανασκαφικών δραστηριοτήτων. Τόσο οι γεωφυσικές διασκοπήσεις όσο και η δορυφορική τηλεπισκόπηση συνεισφέρουν στο έργο της χαρτογράφησης του υπεδάφους των αρχαιολογικών χώρων, της διαχείρισης και προστασίας των αρχαιολογικών μνημείων και της καλύτερης αξιοποίησης του περιβάλλοντος. Στα ερευνητικά προγράμματα γεωφυσικών διασκοπήσεων έχει χρησιμοποιηθεί ένα μεγάλο εύρος τεχνικών χαρτογράφησης του υπεδάφους, όπως μαγνητικές (μαγνητόμετρα ροής και Καισίου), ηλεκτρικές, ηλεκτρομαγνητικές και σεισμικές τεχνικές, το γεωραντάρ (ground penetrating radar), η ηλεκτρική τομογραφία, η μέτρηση της μαγνητικής επιδεκτικότητας του εδάφους, κ.α. Το Εργαστήριο Γεωφυσικής-Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης &



Αρχαιοπεριβάλλοντος χρησιμοποιεί τον πλέον σύγχρονο εξοπλισμό για μετρήσεις ακριβείας στην ύπαιθρο και έχει στην διάθεσή του ηλεκτρονικό εξοπλισμό (υπολογιστές & λογισμικό), ο οποίος ανταποκρίνεται με επιτυχία στην ποιοτική και ποσοτική ανάλυση και χαρτογράφηση των γεωφυσικών και δορυφορικών δεδομένων. Επιπλέον, εντός του 2000 σχεδιάζεται η προμήθεια ενός οχήματος, που θα λειτουργεί ως κινητό εργαστήριο για την καλύτερη εξυπηρέτηση των αναγκών του Εργαστηρίου και την παροχή υπηρεσιών προς τους ενδιαφερόμενους φορείς.

Στα πλαίσια μεγάλων αναπτυξιακών προγραμμάτων, οι γεωφυσικές διασκοπήσεις αποτελούν πλέον απαραίτητο εργαλείο για την ταχεία και επιτυχή ανάδειξη αρχαιολογικών θέσεων, ενώ η χρήση αεροφωτογραφιών και δορυφορικών τηλεπισκοπικών απεικονίσεων (ψηφιακής μορφής) βοηθάει στον εντοπισμό και την οριοθέτηση περιοχών με πιθανό αρχαιολογικό ενδιαφέρον. Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, διαδικασίες ταξινόμησης και θεματική χαρτογράφηση εφαρμόζονται συγχρόνως με τεχνικές επεξεργασίας εικόνας για την ανάδειξη των φυσικών και πολιτιστικών πόρων και τη διαχείριση αυτών. Έρευνα πραγματοποιείται επίσης στον τομέα του αρχαιοπεριβάλλοντος μέσω της μελέτης βιο-αρχαιολογικών καταλοίπων με στόχο, μεταξύ άλλων, την ανασύσταση της εικόνας του αρχαιοπεριβάλλοντος. Η ανάλυση αυτή οδηγεί στην καλύτερη κατανόηση των περιβαλλοντικών και οικονομικών παραμέτρων που επηρέασαν την ανθρώπινη δραστηριότητα και συμπεριφορά στο παρελθόν. Μέσω της λεπτομερούς αναγνώρισης και καταγραφής των φυτικών και ζωικών υπολειμμάτων, και της μελέτης των αρχαίων λιθοτεχνιών, το εργαστήριο συμβάλλει στην ανάπλαση αρχαιολογικών τοπίων, την πληρέστερη διαχείριση των αρχαιολογικών χώρων και την κατανόηση των διαδικασιών παραγωγής και διακίνησης πρώτων υλών και προϊόντων στην αρχαιότητα.

Τα τελευταία χρόνια, η προσφορά υπηρεσιών και οι συνεργασίες του Εργαστηρίου επεκτάθηκαν συμπεριλαμβάνοντας ένα μεγάλο αριθμό ελληνικών και ξένων ερευνητικών ιδρυμάτων και άλλων δημόσιων και ιδιωτικών φορέων, όπως το *Πολυτεχνείο Κρήτης*, το *Πανεπιστήμιο Κρήτης*, *Αθηνών και Ιωαννίνων*, το *Υπουργείο Πολιτισμού (ΕΠΚΑ Βόλου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Καβάλας, Κομοτηνής, Χανίων, Λασιθίου, Θηβών, κ.α.)*, το *Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού*, το *Μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Πανεπιστημίου Κρήτης*, τη *Γαλλική Αρχαιολογική Σχολή*, τη *Σουηδική Αρχαιολογική Σχολή*, την *εταιρεία Κ. Ι. Σαραντόπουλος & Μέτων Α.Ε.*, *Instituto Per Gli Studi Micenei De Egeo-Anatolici*, *Ohio State University*, *University of Chicago*, *Cornell University*, *Washington University*, *University of Nebraska-Lincoln*, κ.α.

1996-2000. Recapturing the Research Activities of the Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment.

Within a period of 4 years, since 1996, the Laboratory of Geophysical – Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment of the Institute for Mediterranean Studies (I.M.S.) / Foundation of Research & Technology (F.O.R.T.H.) has provided valuable services in the areas of geophysical prospection, satellite remote sensing, Geographical Information Systems (GIS) and archaeo-environment and has been widely recognized due to the quality of the services provided, the results of the research projects carried out and the training of students and professional archaeologists. Researchers and colleagues of the Laboratory have created a well organized team that can provide high quality technical expertise in various sections of archaeological research and the management of cultural resources.

The Laboratory has carried out a large number of geophysical prospection projects in archaeological sites aiming at the mapping of the subsurface relics and the support of excavations. Both ground and satellite remote sensing techniques contribute to the mapping of the subsurface monuments, the management and protection of archaeological sites and the better exploitation of the natural and cultural environment. A wide range of prospection techniques has been used in fieldwork activities including the use of magnetic (fluxgate and Caesium gradiometers), soil resistance, electromagnetic and seismic techniques, gravimetry, ground penetrating radar, electrical tomography, measurement of soil magnetic susceptibility, a.o. The Laboratory employs the most modern techniques for accurate field measurements and has a technical support (hardware and software) that meets the needs of processing, analyzing and mapping geophysical and satellite

data. Furthermore, a mobile laboratory unit is also planned to be acquired within the year, in order to satisfy current needs and provide immediate services to all interested parties within Greece and abroad.

Geophysical prospection techniques constitute a valuable tool in the mapping and management of archaeological sites, during the course of large development works and aerial and satellite images can contribute to the detection of new archaeological sites and the outline of the protection zone of known archaeological regions. Geographic Information Systems, classification techniques and thematic mapping, together with image processing techniques can further assist research, planning and management of cultural and natural resources. The Laboratory specialists are also involved in archaeo-environmental research (study of faunal remains, paleoethnobotanical and flaked stone analyses), providing information on various aspects of the ancient environmental parameters (subsistence, seasonality, mobility, ancient technology, etc) that contribute to the reconstruction of ancient environment, the understanding of the availability and accessibility of resources, and the assessment of production and exchange processes in antiquity.

Services and collaborations of the Laboratory have been expanded to cover a large number of Greek and foreign institutes and other public and private organizations including the Technical University of Crete, the University of Crete, the University of Athens, the University of Ioannina, the Hellenic Ministry of Culture (Divisions of Volos, Cyclades, Dodekanesse, Kavala, Komotini, Chania, Lasithi, Thebes, a.o.), Foundation of Hellenic World, Natural History Museum - University of Crete, Ecole Francaise D'Athenes, Swedish Archaeological School of Athens, K.I. Sarantopoulos Ltd - METON Ltd (Athens - Salonika highway), Instituto Per Gli Studi Micenei De Egeo-Anatolici, Ohio State University, University of Chicago, Cornell University, Washington University, University of Nebraska – Lincoln, a.o.

Δημοσιεύσεις - Ανακοινώσεις σε συνέδρια / Publications & Presentations (1999).

- Greco E., Kalpaxis Th., Schnapp A. et Viviers D., avec la collaboration de D'Ambrosio I., D' Hautcourt A., Duboeuf P., Francoise J., Guy M., Licoppe C., Mylona D., Osanna M., Sarris A., Schnapp-Gourbeillon A., Siard H., Theodorescu D., Tsigonaki Ch., Vafidis A. et Xanthopoulou M., "Travaux menes en collaboration avec l'Ecole francaise en 1996. Itanos (Crete orientale)", *Bulletin de Correspondance Hellenique* (BCH), 121/II, Etudes Chroniques et rapports, pp.809-824, 1997.
- Johnson A. C., Sarris A., Amza-Prein M. E., "A New Interactive FFT-Based Grid Suturing Technique Applied to Ground Geophysical Surveys in Greece", *2nd Balkan Geophysical Congress and Exhibition*, Instabul, July 5-9, 1999.
- Καρίμαλη, Ε., "Βιβλιοκρισίες - Γ.Α.Πίκουλας: Οδικό Δίκτυο και Άμυνα. Από την Κόρινθο στο Άργος και την Αρκαδία", *Εθνογραφικά*, (11), Πελοποννησιακό Λαογραφικό Ίδρυμα, pp. 177-179, Ναύπλιο, 1998.
- Μυλωνά, Δ., "Ζωο-αρχαιολογία: σκοποί και μέθοδοι", στο Τζεδάκης Γ. και Martlow, H. (επιμ.) *Μινωιτών και Μυκηναίων γεύσεις*, εκδ. Καπόν, pp.63, Αθήνα, 1999.
- Μυλωνά, Δ., "Χαμαλεύρι: τα οστά των θηλαστικών", στο Τζεδάκης Γ. και Martlow, H. (επιμ.) *Μινωιτών και Μυκηναίων γεύσεις*, εκδ. Καπόν, pp. 64-67, Αθήνα, 1999.
- Μυλωνά, Δ., "Σπλάντζια - Ο ιερός χώρος: Τα σφάγια της πυρράς", στο Τζεδάκης Γ. και Martlow, H. (επιμ.) *Μινωιτών και Μυκηναίων γεύσεις*, εκδ. Καπόν, p. 106, Αθήνα, 1999.
- Mylona, D., "The exploitation of fish resources in Mesolithic Sporades: fish remains in the cave of Cyclops, Yíoura" (Η εκμετάλλευση των αλιευτικών πόρων στις Μεσολιθικές Σποράδες: τα οστά ψαριών από το σπήλαιο του Κύκλωπα στα Γιούρα), presented in the Round Table titled "Greek Mesolithic: Problems and Perspectives", Cambridge, Great Britain, 13-12-1999.
- Σαρπάκη, Α., "Μέθοδοι ανάκτησης στοιχείων", στο Τζεδάκης Γ. και Martlow, H. (επιμ.) *Μινωιτών και Μυκηναίων γεύσεις*, εκδ. Καπόν, p. 40, Αθήνα, 1999.
- Σαρπάκη, Α., "Η αρχαιοβοτανική μελέτη της οικίας Τζαμπάκας στο Ρέθυμνο, Κρήτης", στο Τζεδάκης Γ. και Martlow, H. (επιμ.) *Μινωιτών και Μυκηναίων γεύσεις*, εκδ. Καπόν, pp. 40-41, Αθήνα, 1999.
- Sarpaki, A., (βιβλιοκρισία) – L. Karali, "Λεξικό Αρχαιολογικών-Περιβαλλοντικών Όρων", *Environmental Archaeology*, 4:110-111, 1999.
- Sarpaki, A. (υπό έκδοση) "Condiments, perfume and dry plants in Linear B: a look at textual and archaeological evidence to touching upon some social and economic insights", στο Michailidou, A (ed.)

Manufacture and Measurements: Counting and Recording Items in Early Aegean Society, ΜΕΛΕΤΗΜΑΤΑ of the National Research Center, Athens.

- Σαρρήs Α., Γκιούρου Α., Καρίμαλη Ε., Κευγάs Ε., Soetens S. & Τοπούζη Σ., "Εφαρμογές των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και της Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης στην Αρχαιολογία: Μία Νέα Προσέγγιση στην Αρχαιολογική Έρευνα και Διαχείριση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς" (Applications of Geographic Information Systems and Satellite Imagery in Archaeology: A New Approach in Archaeological Approach and the Management of Cultural Resources), *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο "Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Δυνατότητες και Εφαρμογές. Προοπτικές και Προκλήσεις"*. Αθήνα 9 & 10 Δεκεμβρίου 1999.
- Tartaron, T., Runnels, C. & Karimali, E., "Prolegomena to the Study of Bronze Age Flaked Stone in Southern Epirus", in MELETEMATA – Studies in Aegean Archaeology, *Aegaeum 20, Annales d'archeologie egeenne de l'Universite de Liege et UT-PASP*, ed. By Philip P. Betancourt, Vassos Karageorghis, Robert Laffineur & Wolf-Dietrich Niemeier, Vol. III, University de Liege-University of Texas at Austin, pp. 819-825, 1999.
- Vafidis A., Sarris A., Sourlas G. & Ganiatsos Y., "Two and Three Dimensional Tomography Investigations in the Archaeological Site of Itanos, Crete, Greece", *2nd Balkan Geophysical Congress and Exhibition*, Instabul, July 5-9, 1999.

Οργάνωση Διαλέξεων / Lectures (1999)

- ◆ Libing Gao, "Geophysical Prospection & GIS Applications in Chinese Archaeological Research", Inst. of Mediterranean Studies, Sept. 14, 1999.
- ◆ Jianguo Liu, "Archaeological Implications of Satellite Remote Sensing in China", Inst. of Mediterranean Studies, Sept. 14, 1999.

Διπλωματικές Εργασίες / Bachelor Dissertations (1998 - 1999)

- ◆ Γκιούρου, Α., "Ανάπτυξη Γεωγραφικού συστήματος Πληροφοριών με την Χρήση Γεωφυσικών και Δορυφορικών Δεδομένων για την Κατασκευή ενός Ηλεκτρονικού Αρχαιολογικού Χάρτη της Αμοργού", Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1998.
Giourou, A., "Development of a Geographic Information System with the Use of Geophysical and Satellite Data for the Creation of an Archaeological Map of Amorgos", Undergraduate Thesis, Department of Mineral Resources Engineering, Technical University of Crete, Chania, 1998.
- ◆ Τριπολιτσιώτης, Α., "Μελέτη και Αξιολόγηση Γεωμετρικών Διορθώσεων Δορυφορικών Εικόνων", Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1998.
Tripolitsiotis, A., "Study and Evaluation of Geometric Corrections of Satellite Images", Undergraduate Thesis, Department of Mineral Resources Engineering, Technical University of Crete, Chania, 1998.
- ◆ Δοξαστάκης Γ. & Κρικέλλης Α., "Επεξεργασία Δορυφορικών Εικόνων με Έμφαση στην Ανάλυση Χαρακτηριστικών Αεροδρομίων", Διπλωματική Εργασία, Σχολή Ικάρων, Τμήμα Ιπταμένων, Απρίλιος 1999.
Doxastakis G. & Krikellis A., "Satellite Image Processing with Emphasis to the Analysis of Airport Characteristics", Undergraduate Thesis, National Airforce Academy, April 1999.
- ◆ Πουλιούδης Γ., "Γεωφυσική Διασκόπηση στον Αρχαιολογικό Χώρο της Ιτάνου με την Μέθοδο του Υπεδάφειου Ραντάρ", Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Οκτώβριος 1999.
Poulioudis G., "Geophysical Prospection in the Archaeological Site of Itanos through the Use of Ground Penetrating Radar", Undergraduate Thesis, Department of Mineral Resources Engineering, Technical University of Crete, Chania, October 1999.

Μεταπτυχιακές Εργασίες / Graduate Theses (1997-2000)

- ◆ Αηδονά, Ε., "Μαγνητικές Ιδιότητες Ορυκτών και Εδαφών από Αρχαιολογικές Θέσεις της Ελλάδας", Μεταπτυχιακή Εργασία, Τμήμα Γεωλογίας-Γεωφυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 1997.
Aedona, E., "Magnetic Properties of Minerals and Soils from Archaeological Sites of Greece", Graduate Thesis, Department of Geology/Geophysics, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki 1997.
- ◆ Βροντάκη, Ε., "Επεξεργασία και Ερμηνεία Δεδομένων Γεωφυσικής Διασκόπησης στον Αρχαιολογικό Χώρο της Ιτάνου Νομού Λασιθίου", Μεταπτυχιακή Εργασία, Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1998.
Vrontaki, E., "Processing and Interpretation of Geophysical Prospection Data from the Archaeological Site of Itanos, Lasithi District", Graduate Thesis, Department of Mineral Resources Engineering, Technical University of Crete, Chania, 1998.
- ◆ Μανάκου, Μ., "Ανάλυση και Επεξεργασία Σεισμικών Δεδομένων Διάθλασης και Ανάκλασης στον Αρχαιολογικό Χώρο Ιτάνου (Κρήτης)", Μεταπτυχιακή Διατριβή Ειδίκευσης, Τμήμα Γεωλογίας, Τομέας Γεωφυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 1998.
Manakou, M., "Analysis and Processing of Seismic Reflection and Refraction Data from the Archaeological Site of Itanos (Crete)", Graduate Thesis, Department of Geology/Geophysics, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki 1998.
- ◆ Καραθανάσης, Χ., «Αξιολόγηση του Λογισμικού Επεξεργασίας Ψηφιακής Εικόνας ErMapper στην Επεξεργασία Γεωφυσικών Δεδομένων απο Αρχαιολογικούς Χώρους», Μεταπτυχιακή Εργασία, Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1999.

Karathanasis, Ch., "Evaluation of ErMapper Image Processing Software in the Processing of Geophysical Data from Archaeological Sites", Graduate Thesis, Department of Mineral Resources Engineering, Technical University of Crete, Chania, 1999.

- ♦ Τοπούζη, Σ., "Μελέτη του Αμυντικού Δικτύου της Αρχαίας Μαντίνειας, μέσω Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών", Μεταπτυχιακή Εργασία, ΕΠΕΑΕΚ - Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, Τμήμα Ιστορίας-Αρχαιολογίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο (σε εξέλιξη).
Tourouzi, S., "Study of the Defensive Network of Ancient Mantinea through the Use of Geographical Information Systems", Department of History – Archaeology, University of Crete, Rethymnon (*in progress*).
- ♦ Γκιούρου, Α., "Εφαρμογή Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών για την Διαχείριση των Αρχαιολογικών Μνημείων της Αρχαίας Ιτάνου, Α. Κρήτη", Μεταπτυχιακή Εργασία, ΕΠΕΑΕΚ - Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο (σε εξέλιξη).
Giourou, A., "Application of Satellite Remote Sensing and Geographical Information Systems for the Management of Archaeological Monuments of Ancient Itanos", Department of Computer Science, University of Crete, Herakleion (*in progress*).

Λιδακτορικές Διατριβές / Doctoral Dissertations (1999-)

- ♦ Soetens, S., "Minoan Peak Sanctuaries: Building a Cultural Landscape Model Through a GIS Approach". Supervisors & Supporting Institutes: Prof. Jan Driessen - Département d'archéologie et d'histoire de l'art, Université Catholique de Louvain (UcL), Belgium & Dr. Apostolos Sarris - Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment, Institute of Mediterranean Studies, Foundation for Research and Technology, Hellas (F.O.R.T.H.).

Μεταδιδακτορική Έρευνα / Postgraduate Research (1998-1999)

- ♦ Karimali, E., "Use -Wear Analysis of Stone Tools", funded by the British School of Archaeology at Athens.
- ♦ Καρίμαλη, Ε., "Συστήματα Κατανομής και η Χρήση Αλλογενών και Εγχώριων Πρώτων Υλών στη Νεολιθική Θεσσαλία: Πολιτισμική Τοπογραφία και ο Ρόλος των Κυκλάδων", υπό την αιγίδα του Μεταδιδακτορικού Προγράμματος του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών.
Karimali, E., "Distribution Systems and the Use of Exotic and Local Raw Material in Neolithic Thessaly: Cultural Topography and the Role of Cyclades", funded by the Greek Foundation of Scholarships.

Παρουσιάσεις / Presentations (1999)

- ♦ Kalpaxis Th., Etienne R., & Sarris A., "Ancient Itanos (Erimoupolis, Lasithi): Incorporation of Innovative Technologies in Archaeological Research", Forum Greek-French Collaborations. French School of Athens.

Τεχνικές Εκθέσεις / Technical Reports (1999)

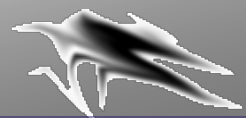
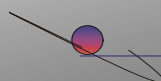
- ♦ Sarris A., "Technical Report: Geophysical Prospection Survey at Aetos, Ithaka (Greece) (1999)", Institute for Mediterranean Studies, Rethymno, Crete, Greece, December 3, 1999.
- ♦ Sarris A., "Technical Report-Geophysical Prospection Survey at Tsoukalia, Alonissos (1999)", Institute for Mediterranean Studies, Rethymno, Crete, Greece, October 26, 1999.
- ♦ Σαρρής Α., "Τεχνική Έκθεση του έργου των Γεωφυσικών Ερευνών στην Περιοχή Τριγώνου, Έβρου", Ινστιτούτο Μεσογειακών σπουδών, ΙΤΕ, Ρέθυμνο, 15 Απριλίου 1999.
Sarris, A., "Technical Report: Geophysical Prospection in the area of Trigonon, Evros", Institute of Mediterranean Studies, Foundation of Research & Technology, Hellas, Rethymno, April 15, 1999.
- ♦ Vafidis A., Sarris A., Ganiatsos Y., Manakou M, Poulioudis Y, Sourlas Y. & Vrontaki E., "Technical Report: Geophysical Survey on the Archaeological Site of Itanos, Crete", Technical University of Crete and Institute for Mediterranean Studies, Chania, Crete, March 1999.

Αναφορές στον Τύπο / References to the Press (1999)

- ♦ "Ήταν Διαλέξεις Επιπέδου", *Ρεθεμιώτικα Νέα*, σελ. 12, Τρίτη 28 Σεπτεμβρίου 1999.
- ♦ "Ομιλίες στο Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών", *Μεσόγειος*, σελ. 10, 21 Σεπτεμβρίου 1999.

Για περισσότερες πληροφορίες / for more information:

Dr. Apostolos Sarris
Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment
Institute for Mediterranean Studies – Foundation of Research & Technology (F.O.R.T.H.)
Melissinou & Nikiforou Foka 130, P.O. Box. 119, Rethymno 74100, Crete, Greece
Tel. ++30-831-56627, 25146; mobile: 0944-789404
Fax. ++30831-25810
e-mail: asaris@ret.forthnet.gr



1: Τσουκαλιά, Αλοννήσου

Γεωφυσικές διασκοπήσεις πραγματοποιήθηκαν στον αρχαιολογικό χώρο Τσουκαλιά, Αλοννήσου, με τη συνεργασία του University of Nebraska-Lincoln (καθ. Έφη Αθανασσοπούλου) και την 13^η Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων του Βόλου (κα. Αργυρώ Ιτζεσσίλογλου και κα. Λίτσα Σκαφίδα). Τό πρόγραμμα έλαβε χώρα κατά τη διάρκεια 24 Ιουνίου - 7 Ιουλίου 1999. Στόχος των γεωφυσικών ερευνών ήταν ο εντοπισμός και η χαρτογράφηση σημαντικών υπεδάφειων στόχων.

Το πρόγραμμα των γεωφυσικών διασκοπήσεων συμπεριέλαβε διάφορες τεχνικές διασκοπήσεων υψηλής ανάλυσης με σκοπό τον εντοπισμό λειψάνων τα οποία σχετίζονται με την εργαστηριακή δραστηριότητα στο χώρο αυτό κατά τους αρχαίους χρόνους. Περίπου 4.000 τετραγωνικά μέτρα διερευνήθηκαν με μαγνητικές και ηλεκτρομαγνητικές τεχνικές.

Στις γεωφυσικές έρευνες χρησιμοποιήθηκαν ένα διαφορικό μαγνητόμετρο ροής για τη μέτρηση της κατακόρυφης βαθμίδας της κάθετης συνιστώσας του μαγνητικού πεδίου της γής (Geoscan FM36 - Fluxgate Gradiometer), ένα διαφορικό μαγνητόμετρο Καισίου (SM-4G) για τη μέτρηση της κατακόρυφης και οριζόντιας βαθμίδας της συνισταμένης του μαγνητικού πεδίου της γης και ένα όργανο Geonics EM31 για τη μέτρηση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας και μαγνητικής επιδεκτικότητας του εδάφους για τις ηλεκτρομαγνητικές τεχνικές.

Τα αποτελέσματα των γεωφυσικών διασκοπήσεων φανέρωσαν έναν αριθμό υποψήφιων υπεδάφειων στόχων που ενδέχεται να σχετίζονται με τις δραστηριότητες στον αρχαιολογικό χώρο. Μία ισχυρή μαγνητική ανωμαλία υποδεικνύει την παρουσία μιας εκτεταμένης αρχιτεκτονικής δομής, η οποία αποτελείται από τρία τμήματα και είναι πολύ πιθανόν να σχετίζεται με την παρουσία ενός κλιβάνου. Πειράματα που έγιναν στην συγκεκριμένη περιοχή με διαφορετικές τεχνικές και πυκνή δειγματοληψία (0.25-1m) επιβεβαίωσαν την ύπαρξη της δομής και έδωσαν πολύτιμες πληροφορίες για τις διαστάσεις (~20m x 5m) και τον προσανατολισμό της. Άλλοι υποψήφιοι στόχοι συνδέονται με την πιθανή παρουσία μικρότερων κλιβάνων και αποθετών κεραμικής.

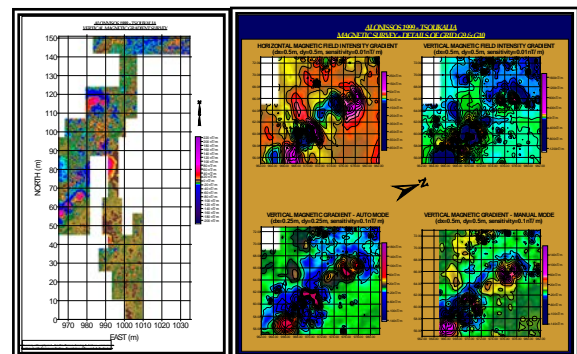
Tsoukalia, Alonnisos. Geophysical prospection work was carried out at the archaeological site of Tsoukalia, Alonissos, with the collaboration of the University of Nebraska-Lincoln (Prof. Effie Athanassopoulou) and the 13th Ephoreia of Prehistoric and Classical Antiquities of Volos/Local Department of the Ministry of Culture (Argyro Intzessiloglou and Litsa Skafida). The survey took place during the period of June 24-July 7, 1999. The goal of the survey was to locate areas of specific archaeological interest, map the subsurface architectural relics of the site and provide additional evidence on the evolution of the site usage, to be used for the further investigation of the archaeological site.

The agenda of the project used a suite of shallow-depth high resolution geophysical prospection techniques for identifying and locating features related to the industrial activities on the site. About 4,000 sq. m. were investigated through the use of high resolution magnetic and electromagnetic techniques. In the geophysical survey, a Geoscan FM36 fluxgate gradiometer, a Scintrex Smartmag SM-4G caesium gradiometer and a Geonics EM31 conductivity meter were used for measuring the vertical magnetic gradient, the horizontal or vertical difference of the total magnetic field intensity and the soil conductivity/magnetic susceptibility correspondingly.

Processing of the geophysical data resulted to the mapping of a number of candidate targets, probably related to the industrial activities. A prominent magnetic anomaly at the center of the surveyed region, consisting of three compartments, has been suggested to be caused by a kiln structure. A number of high resolution experiments carried out on the specific target confirmed the inner details of the subsurface target and provided further information regarding its dimensions (~20mx5m) and alignment. A few other targets have been also recognized and are probably related to the existence of structural remains, smaller kilns and ceramic pits.

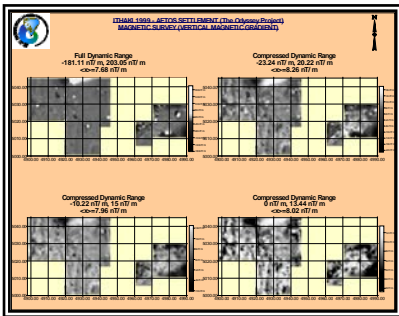
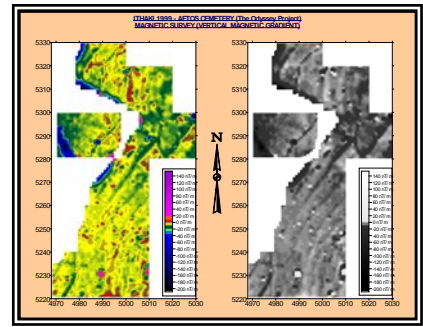
2: Αετός, Ιθάκη

Ένα πρόγραμμα γεωφυσικών ερευνών πραγματοποιήθηκε στην αρχαιολογική θέση Αετός, Ιθάκης, με τη συνεργασία του Washington University (Prof. Sarantis Symeonoglou & Prof. Mika Skele). Οι έρευνες που πραγματοποιήθηκαν την περίοδο 14-20 Ιουνίου 1999, είχαν στόχο τη χαρτογράφηση των υπεδάφειων μνημείων στο



χώρο του οικισμού και του νεκροταφείου που βρίσκονται στους πρόποδες του λόφου Αετός. Μία έκταση περίπου 5,500 m² διερευνήθηκε με μαγνητικές τεχνικές, ενώ σε ορισμένα σημεία έγινε χρήση ηλεκτρομαγνητικών τεχνικών διασκόπησης για την εξαγωγή συμπληρωματικών πληροφοριών. Η έρευνα περιορίστηκε κυρίως στην περιοχή του νεκροταφείου και στο ανατολικό τμήμα του οικισμού, κοντά στην εκκλησία του Αγίου Γεωργίου.

Αν και η περιοχή του νεκροταφείου δεν έδειξε σημαντικό αριθμό υποψήφιων αρχαιολογικών στόχων, εικάζεται ότι μία ημικυκλική ανωμαλία που φανερώθηκε από τις μαγνητικές μετρήσεις μπορεί να ανήκει σε θολωτό τάφο. Οι γεωμαγνητικές και ηλεκτρομαγνητικές μετρήσεις έδωσαν σημαντικότερα αποτελέσματα ως προς τη χαρτογράφηση των αρχιτεκτονικών



λειψάνων της περιοχής του οικισμού.

Aetos, Ithaka Geophysical prospection work was carried out at the archaeological site of Aetos, Ithaka, with the collaboration of Washington University (Prof. Sarantis Symeonoglou & Prof. Mika Skele). The survey took place during the period of June 14-20, 1999. The goal of the survey was to map the

archaeological relics which were related to the settlement and cemetery of the site, lying at the foot of the hill of Aetos. More than 5,500 sq. m. were investigated through the use of magnetic techniques. Some regions were also explored through electromagnetic prospection methods. The 1999 geophysical survey was carried out in different regions of the site, mainly in the area of the cemetery and in the eastern section of the settlement, close to the Agios Georgios church.

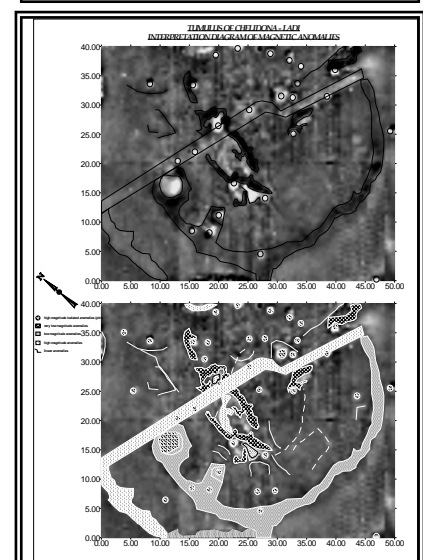
Although the region of the cemetery does not show a wealth of underground target, a semicircular anomaly presented in the magnetic data is suggested to belong to a large tholos tomb. Geomagnetic and conductivity maps produced over the surveyed region at the settlement of the archaeological site of Aetos have given much more informative images of the buried relics.

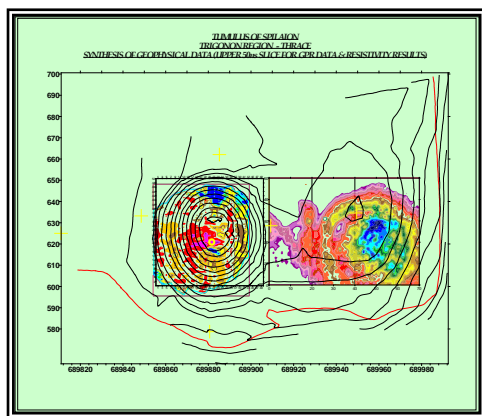
3: Ορεστιάδα - Περιοχή Τριγώνου, Έβρος.

Η επεξεργασία των γεωφυσικών δεδομένων από το πρόγραμμα που έγινε στην περιοχή Τριγώνου, Ορεστιάδος (Έβρου) έφερε στο φώς ορισμένα σημαντικά αποτελέσματα. Στις γεωφυσικές έρευνες χρησιμοποιήθηκαν μαγνητικές διασκοπήσεις, τεχνικές μέτρησης της αντίστασης του υπεδάφους και το γεωραντάρ. Κατα την διάρκεια του προγράμματος ερευνηθήκαν τύμβοι της εποχής Χαλκού και πιο συγκεκριμένα οι τύμβοι Ελαφοχωρίου-Δάφνης, Σπηλαιού, Λάδη και Μικρής Δοξιπάρας.

Στην περιοχή Ελαφοχωρίου-Δάφνης διεξήχθησαν πειράματα με το γεωραντάρ (GPR) πάνω από ελεγχόμενο στόχο (ανασκαμμένο Ρωμαϊκό τάφο) με σκοπό τη ρύθμιση του οργάνου και την καλύτερη απόκρισή του. Στην περιοχή Σπηλαιού, ηλεκτρικές διασκοπήσεις κοντά στον τύμβο οδήγησαν στον εντοπισμό ενός κυκλικού υπεδάφειου στόχου μεγάλων διαστάσεων (40x40m) με μία χαρακτηριστική ανωμαλία στο κέντρο. Η επεξεργασία των μετρήσεων του ραντάρ στον τύμβο με τεχνικές time-slicing έδωσε ορισμένα ενδιαφέροντα αποτελέσματα και υποψήφιους υπεδάφειους στόχους. Στην περιοχή Λάδη, μαγνητικές διασκοπήσεις που πραγματοποιήθηκαν μετά τη μετατόπιση του όγκου του εδάφους του τύμβου είχαν σαν αποτέλεσμα τη λεπτομερή χαρτογράφηση ενός νεολιθικού οικισμού, που βρίσκεται ακριβώς κάτω από το κατώτερο επίπεδο του τύμβου. Τέλος, η μέθοδος του γεωραντάρ στον τύμβο της Μικρής Δοξιπάρας έδωσε ενδείξεις για την παρουσία υποψήφιων αρχαιολογικών στόχων, ενώ επιβεβαίωσε την ύπαρξη ενός πρόσφατου στρατιωτικού φυλακείου. Η επεξεργασία των δεδομένων συνεχίζεται με στόχο την τρισδιάστατη απεικόνιση των μετρήσεων του γεωραντάρ.

Orestiada, Trigono Region, Evros (Thrace). Processing of the geophysical data from the survey carried out in the Trigono region, Orestiada (Thrace, N. Greece) brought some interesting results, in relation to the Bronze Age tumuli of Elafochori-Dafni, Spilaion, Ladi and Mikri Doxipara, which





were investigated by the use of ground penetrating radar (GPR), magnetic and soil resistance techniques.

In Elafochori-Dafni, a number of GPR controlled experiments were carried out above an excavated Roman tomb. In Spilaion, a soil resistance survey close to the tumulus was able to map a large circular feature (~40x40m) with a characteristic anomaly at its centre. Time-slicing techniques of the GPR data collected above the tomb suggested some further geophysical anomalies. In the area of Ladi, magnetic prospection techniques carried out after the removal of the bulk of soil deposits of the tumulus were successful in mapping the shallow depth relics of a Neolithic settlement, lying below the lower level of the tumulus. Finally, a GPR survey at Mikri Doxipara identified some candidate targets and verified the location of a recent underground military post. Processing of the data is still in progress, aiming at the 3-dimensional representation of the GPR anomalies.

4: Ιτανος, Λασιθι.

Συνεχίστηκε και φέτος το πρόγραμμα των γεωφυσικών ερευνών που πραγματοποιείται τα τελευταία 6 χρόνια στην Ελληνιστική /Ρωμαϊκή /Παλαιοχριστιανική πόλη της Ιτάνου από το Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών, με τη συνεργασία του Πολυτεχνείου Κρήτης και της Γαλλικής Αρχαιολογικής Σχολής. Κατά τη διάρκεια των ερευνών της περιόδου 1999 πραγματοποιήθηκαν ορισμένα πειράματα ηλεκτρικής τομογραφίας και γεωραντάρ σε περιοχές που είχαν παλαιότερα διερευνηθεί από κλασσικές μεθόδους διασκοπήσεων. Μαγνητικές και ηλεκτρομαγνητικές τεχνικές και το γεωραντάρ χρησιμοποιήθηκαν επίσης για τη χαρτογράφηση του λόφου της νεκρόπολης, τμήμα της οποίας έχει ανασκαφεί και έχει φέρει στο φως σημαντικά ευρήματα. Ορισμένα πειράματα πραγματοποιήθηκαν σε υποψήφιους θολωτούς τάφους, εκτός του χώρου της νεκρόπολης.

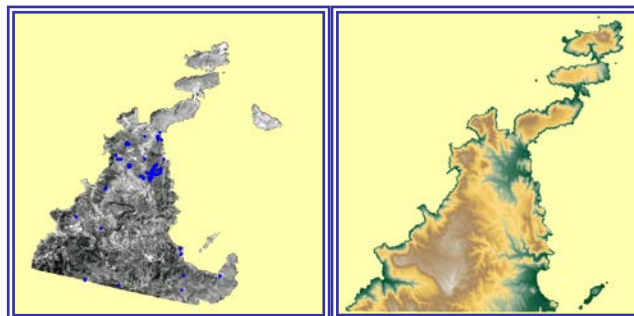
Εκτός των γεωφυσικών διασκοπήσεων, χρησιμοποιήθηκαν συστήματα Παγκόσμιας Πλοήγησης και Εντοπισμού (GPS) μεγάλης ακρίβειας (sub-accuracy) για την αποτύπωση μνημείων και θέσεων στην ευρύτερη περιοχή της Ιτάνου. Πιο συγκεκριμένα, αποτυπώθηκαν θέσεις στις περιοχές αρχαία Ιτανος, Βαμιές, Κάστελλας, Μονή Τοπλού, Στεφανές, Βαί και Σωρός. Οι θέσεις αυτές έχουν ήδη τοποθετηθεί πάνω στο ψηφιοποιημένο τοπογραφικό υπόβαθρο της περιοχής, ενώ βρίσκεται σε εξέλιξη ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS) το οποίο θα έχει στόχο την καταγραφή αρχαιοτήτων της περιοχής.

Itanos, Lasithi. The geophysical campaign in Itanos continued for a sixth year. The program falls in the general framework of archaeological research carried out by a coalition of researchers from the Institute of Mediterranean Studies, the French School of Archaeology and the Technical University of Crete. During the 1999 survey period, a number of electrical tomography and GPR experiments was carried out in areas, previously investigated by conventional techniques. Magnetic, electromagnetic techniques and the ground penetrating radar were also used to map the extent of the architectural relics of the necropolis' hill, part of which has been excavated. Some further experiments were carried out in the area of tholos tombs outside the necropolis area.

A large portion of the geophysical activities was also devoted to the topographical mapping of archaeological relics in the wider area of Itanos, including ancient Itanos, Vamies, Kastellas, Toplou Monastery, Stephanes, Vai, and Soros. High accuracy Global Positioning Systems have been used specifically for the above purposes. The topographic data were corrected and mapped in the digitised topographic layout of the region. The construction of a Geographic Information System is under progress, aiming towards the recording of archaeological sites of the region.

5: Ελεύθερνα, Ρεθύμνου

Το Εργαστήριο Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος στα πλαίσια της συνεργασίας του Ινστιτούτου Μεσογειακών Σπουδών με το Πανεπιστήμιο Κρήτης (Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών ΕΠΕΑΕΚ Τμήματος Ιστορίας-Αρχαιολογίας και Τμήματος Επιστήμης Υπολογιστών) πραγματοποίησε μαγνητικές και ηλεκτρικές διασκοπήσεις στην Ελεύθερνα Μυλοποτάμου, στο λόφο Πυργί. Στον χώρο



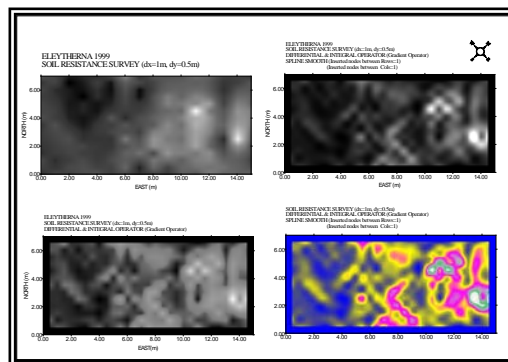
διεξάγονται ανασκαφές απο το Πανεπιστήμιο Κρήτης, υπό την διεύθυνση του καθηγητή Κλασσικής Αρχαιολογίας Αθ. Καλπαξή.

Οι γεωφυσικές έρευνες πραγματοποιήθηκαν βόρεια του Παλαιοχριστιανικού οικοδομικού συγκροτήματος που ανασκάφηκε κατά τα έτη 1986-1991. Διερευνήθηκε χώρος έκτασης 15x7m. Οι έρευνες απεκάλυψαν την ύπαρξη τοίχων με κοινό περίπου προσανατολισμό, που μπορεί να αποτελούν συνέχεια του οικιστικού πλέγματος της περιοχής.

Οι ανασκαφές στο νότιο τμήμα της περιοχής επιβεβαίωσαν τα αποτελέσματα των γεωφυσικών τεχνικών χαρτογράφησης του υπεδάφους που είχαν προηγηθεί, κατά την περίοδο 1998, αποκαλύπτοντας λείψανα αρχιτεκτονικών δομών και στρώματα καταστροφής. Στην ίδια περιοχή, αποκαλύφθηκαν τα θεμέλια μεγάλου ελληνιστικού οικοδομήματος σε βάθος περίπου 1m απο την επιφάνεια, παλαιοχριστιανικοί τάφοι (στη δυτική πλευρά του πλατώματος), οι οποίοι συνδέονται με το παλαιοχριστιανικό τετράκογχο κτίσμα που είχε εντοπιστεί κατά τα προηγούμενα έτη και ένας κλίβανος. Το πρόγραμμα συμπεριέλαβε εκπαίδευση φοιτητών του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών ΕΠΕΑΕΚ του Πανεπιστημίου Κρήτης.

Eleftherna, Rethymno. The Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment carried out a magnetic and soil resistance survey on the hill of Pyrgi (Sector II, Eleftherna, Mylopotamou). The project was based on the collaboration between the Institute for Mediterranean Studies and the University of Crete (Joint Graduate Program of Studies, Department of History & Archaeology and Department of Computer Science). The site is being excavated by Prof. Th. Kalpaxis.

The geophysical survey was carried out in the area north of the Byzantine structure, excavated during the 1986-1991 period. A total area of 15x7m was investigated by high resolution magnetic and soil resistance techniques. Processing of the data suggests the existence of a number of structures with almost parallel walls, that probably constitute part of the habitation area of the site.

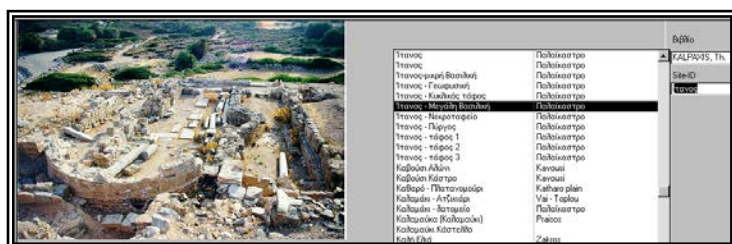


Excavation results in the southern section of the site confirmed the interpretation of the geophysical survey that has been carried out in the 1998 survey period. A number of Roman structures, the foundation of a large Hellenistic building (about 1m below the surface), Byzantine tombs (in the west site of the area) and a large kiln structure were revealed by excavation procedures. The project has included the training of students of the graduate program of the University of Crete.

6: Νομός Λασιθίου, Κρήτης

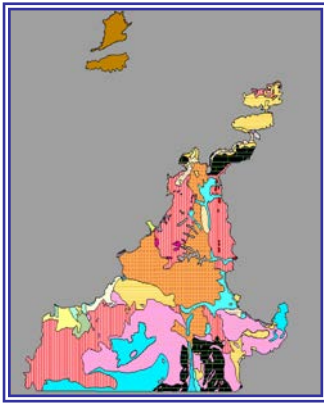
Μετά από έγκριση της πρότασης που κατέθεσε το Εργαστήριο Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος της Περιφέρεια Κρήτης, ξεκίνησε την υλοποίηση του έργου για τη Δημιουργία Ηλεκτρονικού Αρχαιολογικού Χάρτη του Νομού Λασιθίου.

Σκοπός του προγράμματος είναι η δημιουργία (σχεδιασμός, ανάπτυξη και επίδειξη) ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών για την περιβαλλοντική διαχείριση αρχαιολογικών θέσεων και πολιτιστικών πόρων. Η γεωγραφική βάση δεδομένων θα περιλαμβάνει ακριβείς συντεταγμένες των θέσεων, περιβαλλοντικές πληροφορίες και συνοπτικό κατάλογο των σημαντικότερων ευρημάτων. Το υπόβαθρο του ηλεκτρονικού χάρτη θα αποτελείται από δορυφορικές απεικονίσεις της περιοχής, ψηφιοποιημένους τοπογραφικούς και γεωλογικούς χάρτες καθώς και θεματικούς χάρτες των σημαντικότερων νεότερων οικισμών και πόλεων. Το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών θα προσφέρει την δυνατότητα σύνθεσης των διαφορετικών επιπέδων πληροφοριών και απεικόνισης διαφορετικών θεματικών χαρτών των αρχαιολογικών θέσεων της περιοχής. Με τον τρόπο αυτό, το τελικό προϊόν μπορεί να αποτελέσει το απαραίτητο υπόβαθρο για τη δημιουργία του ηλεκτρονικού αρχαιολογικού κτηματολογίου του νομού Λασιθίου με την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια μιας αναπτυξιακής πολιτικής και ως λεπτομερής οδηγός των πολιτιστικών πόρων της περιοχής. Η δημιουργία ενός τέτοιου χάρτη πολλών επιπέδων πληροφοριών αναμένεται να έχει άμεσες συνέπειες στον τρόπο αντιμετώπισης των προβλημάτων που σχετίζονται με τη διατήρηση και διαχείριση των πολιτιστικών πόρων της περιοχής αυτής της Κρήτης.



Με τον τρόπο αυτό, το τελικό προϊόν μπορεί να αποτελέσει το απαραίτητο υπόβαθρο για τη δημιουργία του ηλεκτρονικού αρχαιολογικού κτηματολογίου του νομού Λασιθίου με την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια μιας αναπτυξιακής πολιτικής και ως λεπτομερής οδηγός των πολιτιστικών πόρων της περιοχής. Η δημιουργία ενός τέτοιου χάρτη πολλών επιπέδων πληροφοριών αναμένεται να έχει άμεσες συνέπειες στον τρόπο αντιμετώπισης των προβλημάτων που σχετίζονται με τη διατήρηση και διαχείριση των πολιτιστικών πόρων της περιοχής αυτής της Κρήτης.

Ήδη, βρίσκεται σε εξέλιξη η αποδελτίωση αρχαιολογικών πληροφοριών απο



δημοσιευμένα άρθρα σε περιοδικά και βιβλία, χάρτες και δεδομένα επιφανειακών ερευνών. Η ψηφιοποίηση του μεγαλύτερου τμήματος των γεωλογικών χαρτών του Ι.Γ.Μ.Ε. για την περιοχή Λασιθίου έχει ολοκληρωθεί, ενώ η δημιουργία του μωσαϊκού των γεωλογικών χαρτών βρίσκεται στο τελικό στάδιο. Επίσης, ένα μέρος του ΒΑ τμήματος του Νομού Λασιθίου (βόρεια του Παλαϊκαστρου) έχει ψηφιοποιηθεί από χάρτες 1:5000, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως ένα μοντέλο επίδειξης (demonstration case) για τη λεπτομερή απεικόνιση των αρχαιολογικών θέσεων της περιοχής. Δορυφορικές εικόνες SPOT και Landsat, καθώς και εικόνες Corona έχουν αρχειοθετηθεί, ενώ συνεχίζεται η επεξεργασία τους με στόχο να χρησιμοποιηθούν μαζί με το ψηφιακό μοντέλο εδάφους ως υπόβαθρα του ηλεκτρονικού αρχαιολογικού χάρτη. Μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί τρεις φάσεις τοπογραφικής αποτύπωσης αρχαιολογικών θέσεων με μονάδες Παγκόσμιας Πλοήγησης και Εντοπισμού (GPS) υψηλής ακρίβειας και έχει καλυφθεί το μεγαλύτερο τμήμα του νομού Λασιθίου ανατολικά της Σητείας και της Ιεράπετρας. Οι εργασίες αποτύπωσης των αρχαιολογικών θέσεων αναμένεται να ολοκληρωθούν

στις επόμενες μήνες.

Ένα σημαντικό τμήμα του έργου βασίζεται στην κατασκευή μιας ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων με την οποία θα γίνεται η εισαγωγή, αποθήκευση και αναζήτηση των αρχαιολογικών πληροφοριών του Νομού Λασιθίου. Ο σχεδιασμός της βάσης δεδομένων βασίστηκε στην αρχή της συμβατότητας αυτής με την υπόλοιπη τεχνική υποδομή που θα χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση του έργου. Είναι όμως δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ευρύτατα σε διάφορες εφαρμογές διαχείρισης αρχαιολογικών πόρων.

Lasithi Province, Crete. The Prefecture of Crete has funded the Laboratory of Geophysical – Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment for carrying out a project which aims to the “Creation of a Computerized Archaeological Map of Lasithi Province”. The goal of the project is the creation (design, development and demonstration) of a Geographic Information System for the environmental management of archaeological sites and cultural monuments. The system is planned to include accurate geographic coordinates of the most significant archaeological sites, environmental information, and a catalogue of the important finds and architectural remains found in each site. Satellite images, digitized topographic and geological maps, thematic maps of modern cities and towns will constitute the background information maps. The system will provide the ability to synthesise of various information levels and create different thematic archaeological maps. In this way, the final product can be the infrastructure upon which a more widely applied, detailed computerized archaeological registry of Crete can be developed. The necessity of using this product in the decision making process for the development plans of the region and as a guide to the cultural resources is far more obvious. It is expected that it will have direct consequences in their protection and management.

The recording of the archaeological information is in progress. The digitization of geological maps has been completed and the creation of the corresponding mosaic is in its final stages. The topographic maps (1:5000) of the NE part of the Lasithi Province (north of Palaikastro) has been also digitized in detail to be used as a demonstration model for the detailed mapping of the archaeological sites of the region. SPOT, Landsat and Corona images are also in the stage of processing and classification. Together with the digital elevation map of the region, these images will constitute the background information levels of the GIS. In the initial three phases of topographic mapping, most sites east of Sitia and Ierapetra were mapped using high accuracy Global Positioning Systems (GPS). The rest of the region is expected to be covered within the following months.

An important component of the system is the electronic data base, which is used for entering, storing and retrieving the archaeological and environmental information. The development of the database was based on the principle of compatibility with the rest components of the system. It is also possible however that it can be used in a wide range of applications related to the cultural resources management.



7: Κοινό Ερευνητικό και Τεχνολογικό Πρόγραμμα Ελλάδας-Κίνας με τίτλο

“Σύνθεση Γεωφυσικών Διασκοπήσεων υψηλής Διακριτικότητας & Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης στη Μελέτη Αρχαιολογικών Θέσεων”. Το ερευνητικό πρόγραμμα υλοποιείται με την συνεργασία του Centre for Archaeological Science, Institute of Archaeology-Chinese Academy of Social Sciences και του Εργαστηρίου Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος, Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών, Ίδρυμα τεχνολογίας και Έρευνας (I.T.E.).

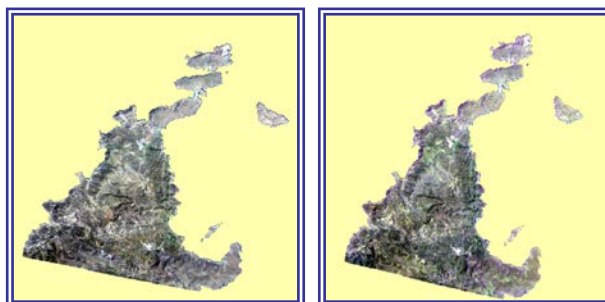
Στους στόχους του προγράμματος περιλαμβάνεται η αναγνώριση των επιπτώσεων των περιβαλλοντικών αλλαγών στις αρχαιολογικές θέσεις μέσω της δορυφορικής χαρτογράφησης των φυσικών και αρχαιολογικών χαρακτηριστικών της πιλοτικής περιοχής ενδιαφέροντος (ΒΑ. Κρήτη), και η γεωφυσική επιβεβαίωση υπεδάφειων στόχων και γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν ως παράμετροι για την διατήρηση και προστασία των αρχαιολογικών χώρων και μνημείων. Ο τελικός στόχος της έρευνας είναι η απόκτηση των απαραίτητων πληροφοριών για την ανάπτυξη μιας κοινής στρατηγικής που θα αποβλέπει στον καθορισμό αρχαιολογικών ζωνών προστασίας. Το προϊόν του προγράμματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα πρότυπο/πιλοτικό

παράδειγμα για τη διατήρηση των αρχαιολογικών μνημείων σε περιοχές οι οποίες αντιμετωπίζουν άμεσα την απειλή της ανάπτυξης και των μεγάλων κατασκευαστικών έργων.

Μέχρι σήμερα, οι εργασίες υπαίθρου έχουν συμπεριλάβει τον προσδιορισμό συντεταγμένων αρχαιολογικών θέσεων μέσω του Γεωδαιτικού Συστήματος Εντοπισμού (GPS) στην ευρύτερη περιοχή της ΒΑ. Κρήτης καθώς και τη διεξαγωγή πειραμάτων γεωφυσικών διασκοπήσεων υψηλής ανάλυσης (μαγνητικές, ηλεκτρικές, ηλεκτρομαγνητικές και σεισμικές τεχνικές και γεωραντάρ). Γεωλογικοί και τοπογραφικοί (1:5000) χάρτες και αεροφωτογραφίες έχουν ψηφιοποιηθεί και δορυφορικές εικόνες (SPOT & Landsat) βρίσκονται σε στάδιο επεξεργασίας. Έμφαση έχει δοθεί στη μετατροπή συντεταγμένων όλων των ψηφιακών δεδομένων και μετρήσεων στο σύστημα ΕΓΣΑ'87. Το ψηφιακό μοντέλο της περιοχής έχει ήδη δημιουργηθεί και βρίσκεται στο στάδιο ανάλυσης σε σχέση με την κατανομή των αρχαιολογικών θέσεων. Τέλος, έχει κατασκευαστεί μία βάση δεδομένων με τις αρχαιολογικές θέσεις οι οποίες προσδιορίστηκαν με το GPS με σκοπό τη δημιουργία θεματικών χαρτών ανά ιστορική περίοδο. Στόχος είναι η δυνατότητα αναγνώρισης των φασματικών υπογραφών των αρχαιολογικών θέσεων και ο εντοπισμός νέων μέσω της ταξινόμησης (classification) των δορυφορικών εικόνων και της στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων της επεξεργασίας του ψηφιακού μοντέλου εδάφους.

Στα πλαίσια του προγράμματος, οι Dr. Libing Cao and Dr. Jianguo Liu επισκέφθηκαν την Ελλάδα τον Σεπτέμβριο του 1999, συμμετείχαν στις εργασίες υπαίθρου και παρουσίασαν το έργο του Centre for Archaeological Science, Peking, China.

Joint Research and Technology Programme China-Greece, titled *“Integration of High Resolution Geophysical Propection and Satellite Remote Sensing for Archaeological Resources Assessment”*. The project is based on the collaboration of the Centre for Archaeological Science, Institute of Archaeology-Chinese Academy of Social Sciences and the Laboratory of Geophysical – Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment, Institute for Mediterranean Studies, Foundation of Research & Technology, Hellas (F.O.R.T.H.).



The goals of the project are a) the identification of the consequences of past environmental changes on the archaeological sites through the satellite mapping of the environmental and archaeological characteristics of the area and b) the geophysical confirmation of subsurface targets and geomorphological anomalies related to the surface archaeological features. Both of these approaches can be used as a guideline for the conservation and protection of the ancient sites and monuments. The ultimate goal of the project is the rendering of the necessary background information level for the planning and designing of an archaeological protection zone. The latter can be used as a model example for the preservation of archaeological sites and monuments, within areas that are under the eminent threat of development and large construction works.

Up to now, the campaign has included the GPS survey of archaeological sites in the wider region of NE Crete and a number of high resolution geophysical prospection experiments (magnetic, soil resistance, soil conductivity, GPR and seismic techniques). Geological and topographic maps (1:5000) have been digitized, together with aerial photographs, which cover most of the area of interest. Progress has been also made in the processing of satellite images (SPOT & Landsat). Emphasis has been given to the geometric correction of images and maps and the registration of them to the EGSA'87 topographic system of axes. The digital elevation model of the region is also in the stage of analysis, with respect to the correlation of the known archaeological sites. The last stages of the project include the construction of a database aiming towards the creation of thematic archaeological maps. The goal of the project is the recognition of the spectral signatures of the sites as well as the identification of other potential archaeological areas, based on classification procedures and the statistical analysis of the digital elevation model.

Dr. Libing Cao and Jianguo Liu (Centre for Archaeological Science, Peking, China), visited Greece in September 1999. They participated in the fieldwork activities and presented the research activities of their research Centre.



8: «Μινωϊτών και Μυκηναίων γεύσεις» (Εκθεση στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο, Αθήνα)

Το Εργαστήριο Γεωφυσικής-Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος συνέβαλε στη διοργάνωση της έκθεσης παρουσιάζοντας αρχαιο-βοτανικό και ζωο-αρχαιολογικό υλικό από την ανασκαφή του Χαμαλευρίου Ρεθύμνου. Παρουσιάστηκε, μεταξύ άλλων ένα μοναδικό εύρημα. Το αρχαιο-βοτανικό υλικό από το ΜΜΙα-β Χαμαλεύρι παρέχει τις αρχαιότερες μέχρι σήμερα, μαρτυρίες στον ελλαδικό χώρο για τη συμπίεση ελιάς, προκειμένου να παραχθεί λάδι. Μικροσκοπικά θραύσματα ελαιοπυρήνων συλλέχθηκαν από τα πατώματα μιας οικίας. Η παρουσία τους μακριά από εγκαταστάσεις παραγωγής λαδιού, μέσα σε οικιακό χώρο, καθώς και ο τρόπος διατήρησής τους,

δηλώνει ίσως τη χρήση τους ως καύσιμη ύλη. Το ίδιο αρχαιο-βοτανικό σύνολο παρείχε πληροφορίες για φορβή (*Trifolium* sp. και *Medicago* sp.).

Το ζωο-αρχαιολογικό υλικό από Χαμαλεύρι της ΥΜΙΙΓ περιόδου έδωσε πλούσιες μαρτυρίες για την εντατική εκμετάλλευση άγριων ζωϊκών πηγών (ελάφια, πλατόνια, αίγαγροι) αλλά και για την πιθανή συστηματική παραγωγή χοιρομεριού.

«**Minoans and Myceneans: flavors of their time**» (Exhibition in the National Archaeological Museum, Athens). The Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment contributed to the exhibiton by presenting the archaeobotanical and zooarchaeolgoical material form the excavation of Chamalevri, Rethymno.

A unique find has been presented. The archaeobotanical material from MMIIa-b Chamalevri produced the earliest evidence on olive pressing for olive oil production, in Greece. Thousands of microscopic fragments of olive stones were collected from the floors of a house. The fact that they were out of context – away from any oil pressing implement- on floors, probably denotes their use as fuel. The same archaeobotanical assemblage also produced evidence on the use of fodder plants (*Trifolium* sp. and *Medicago* sp.).

The zooarchaeologica material from LMIIIC Chamalevri indicated an intensive exploitation of wild animal resources in that period (red deer, fallow deer, wild goat) as well as the possible systematic production of ham.



Θραύσματα πυρήνων ελιάς / Olive stone fragments.

9: Συστήματα Παραγωγής και Χρήσης του Οψιανού στην Νεολιθική Θεσσαλία.

Ολοκληρώθηκε η εκπόνηση του ερευνητικού προγράμματος από τη συνεργάτιδα του Εργαστηρίου Dr. E. Καρίμαλη, το οποίο χρηματοδοτήθηκε από το Institute of Aegean Prehistory (Instap). Στόχος του προγράμματος ήταν η διερεύνηση των συστημάτων παραγωγής και διακίνησης οψιανού και σοκολατί πυριτόλιθου στην Θεσσαλία και τις Κυκλάδες κατά τα τελευταία στάδια της Νεολιθικής περιόδου. Βασική επιδίωξη της έρευνας ήταν η ανάδειξη των παραμέτρων (απόσταση από την πηγή της πρώτης ύλης, τρόπος παραγωγής, πολιτισμική τοπογραφία κα.) που επηρέασαν τη δομή και τη λειτουργία τους.

Η ανάλυση των λιθοτεχνιών πραγματοποιήθηκε με τη μελέτη και ανασύσταση της "αλυσίδας κατασκευής" ('reduction sequence'). Η έρευνα περιέλαβε την καταλογράφηση, μακροσκοπική εξέταση, ταξινόμηση και στατιστική ανάλυση των δειγμάτων. Με τον τρόπο αυτό έγινε εφικτός ο προσδιορισμός της φάσης κατασκευής στην οποία ανήκει κάθε τέχνηργο.

Η ανάλυση των λιθοτεχνιών επιβεβαίωσε την ύπαρξη ενός διττού τρόπου παραγωγής και διακίνησης στη Θεσσαλία:

- * Το δίκτυο οψιανού που καλύπτει την νοτιο-ανατολική ακτή και την ενδοχώρα της Θεσσαλίας &
- * το δίκτυο σοκολατί πυριτόλιθου που καλύπτει την δυτική Θεσσαλία (πεδιάδα της Καρδίτσας).

Αν και τα δίκτυα αυτά ήταν γνωστά από την Πρώιμη Νεολιθική περίοδο (θέσεις Αχίλλειον και Πρόδρομος), η σημασία και η έκταση των συστημάτων αυτών δεν είχε ποτέ τονιστεί. Τα αποτελέσματα του προγράμματος μας επιτρέπουν για πρώτη φορά να κατανοήσουμε τις παραμέτρους οργάνωσης των δικτύων αυτών και να επιβεβαιώσουμε την παρουσία τους σε όλη την διάρκεια της Νεολιθικής περιόδου. Είναι ενδιαφέρον ότι αν και το δίκτυο διακίνησης του οψιανού κατά τις τελευταίες φάσεις της Νεολιθικής περιόδου είχε επεκταθεί προς τον βορρά (περιοχή Μακεδονίας), εντούτοις δεν επεκτάθηκε στη δυτική Θεσσαλία, όπου ο σοκολατίς πυριτόλιθος παρέμεινε η κύρια πρώτη ύλη για την παραγωγή λεπίδων.

Γενικά, η ποσότητα του οψιανού φθίνει από την ακτή προς την ανατολική θεσσαλική πεδιάδα και είναι σχετικά μικρή όσο κανείς απομακρύνεται στις θέσεις της δυτικής θεσσαλικής πεδιάδας, ενώ αντίστροφα ο σοκολατίς πυριτόλιθος εμφανίζει μία πτωτική τάση όσο πλησιάζει κανείς προς την ακτή. Το παρόν ερευνητικό πρόγραμμα επιβεβαίωσε την άποψη ότι η απόσταση από την ακτή δεν αποτελεί την κύρια παράμετρο που καθορίζει τον βαθμό συμμετοχής μιάς αρχαιολογικής θέσης στο δίκτυο παραγωγής και διακίνησης οψιανού κατά τις τελευταίες φάσεις της



Οργόζινος (YNI), Δ. Θεσσαλία. Λεπίδες κορυφής, σοκολατίς πυριτόλιθος.
Orgozinos (LNI), W. Thessaly. Crested blades, chocolate flint.

Νεολιθικής περιόδου.

Obsidian Production and Use in Thessaly: A Regional Approach. The Laboratory's colleague, Dr. E. Karimali, completed the above research project, funded by the Institute of Aegean Prehistory (Instap). The main goal of the project was to investigate different parameters of the obsidian production and exchange system operating within Thessaly during the later phases of the Neolithic period (Late-Final Neolithic [LN-FN]). This research goal was met by re-examining unpublished and newly excavated lithic material from a number of sites of different geographical setting, in order to assess the role of distance from the coast and inter-site cultural connections in the models of obsidian exploitation.

Lithic analysis was based on the 'reduction sequence' approach (*chaîne opératoire*), that is, the reconstruction of the production chain present on site. The study included cataloguing, macroscopic examination and classification of all specimens in several techno-morphological categories, in order to assess the stage of production to which they belonged.

The examination of a number of lithic assemblages verified the existence of a double system of lithic procurement and distribution in Thessaly:

- * the *obsidian network* running in the southeastern coast and inland &
- * the *chocolate flint network* running in the west (Karditsa plain).

Although the presence of this double system of exploitation is already known by the Early Neolithic [EN] (sites such as Achilleion and Prodromos imported mainly chocolate flint), its importance and dissemination had never been stressed out. The present study allows us for the first time to understand its organisational parameters and assure its diachronic presence in Thessaly throughout the Neolithic. Noteworthy, the chocolate flint network is better organised during the LN-FN periods, despite the extension of the obsidian network to the north (Macedonia) in the same period.

In sum, obsidian diminishes as we move from the coast towards the eastern Thessalian plain and is sparse-to-absent as we move towards the inland sites of the western Thessalian plain. In contrast, chocolate flint falls-off as one moves from west Thessaly to the coast. Clearly, this comparative analysis verified the original hypothesis that distance from the coast was not the only key variable monitoring the degree of participation of a site in the production and exchange networks of the era.

10: Άλλα Ερευνητικά Προγράμματα Αρχαιοπεριβάλλοντος

Ολοκληρώθηκε το ερευνητικό πρόγραμμα Π.Ε.Ν.Ε.Δ., που διεξήχθη υπό την αιγίδα του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών (επ. υπεύθ. Δρ. Α. Μιχαηλίδου) με θέμα «Τα Μέτρα και τα Σταθμά στην Γραμμική Β». Στο πρόγραμμα συμμετείχε η συνεργάτιδα του Εργαστηρίου Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος, Δρ. Α. Σαρπάκη, μελετώντας τα μπαχαρικά, τα αρώματα και τα βαφικά φυτά που αναφέρονται στην Γραμμική Β και την κατάσταση και ποσότητα διακίνησής τους.

Η ανάλυση του αρχαιο-βοτανικού υλικού από τα πηγάδια 605 και 576 από το Παλαίκαстро Σητείας και του αντίστοιχου υλικού από το Μόγλο βρίσκεται στα τελικά στάδια. Τέλος, βρίσκεται σε εξέλιξη η επεξεργασία παλαιοπεριβαλλοντικού υλικού από το Μπερμάτι Αργολίδας, τη Νεολιθική Κνωσό, το Θρόνος Αμαρίου, τα Γιούρα Αλοννήσου και τα Μάλια.

Other Archaeo-environmental Research Projects. A research project (P.E.N.E.D.) on the «Counting and Recording of Craft Items in Linear B», undertaken by the National Research Center (project coord.: Dr. A. Michailidou) has been successfully completed. The Laboratory's colleague, Dr. A. Sarpaki, participated in the program studying the condiments, the perfumes and the dyeing plants mentioned in Linear B as well as the methods and quantities of transaction.

Finally, the analysis of the archaeo-botanical material from Mochlos, as well as from the Wells 605 and 576 of Palaekastro, Crete, is almost complete. Progress has been also made in the analysis of the archaeo-environmental remains from Berbati-Argolid, Neolithic Knossos, Thronos-Amari, Isle of Yioura, Alonnisos and Malia.

Άλλες Δραστηριότητες / Other Activities

Υποτροφία. Ολοκληρώθηκε η μελέτη ιχνών χρήσης λίθινων εργαλείων από σοκολατί πυριτόλιθο από τη θέση Οργόζινος (YNI) της Δ. Θεσσαλίας από την συνεργάτιδα του Ινστιτούτου Μεσογειακών Σπουδών Δρ. Ευαγγελία Καρίμαλη, στα πλαίσια τρίμηνης χρηματοδότησης από τη Βρετανική Αρχαιολογική Σχολή Αθηνών (Centenary Bursary, British School of Athens). Η έρευνα έλαβε χώρα στο Donald Baden-Powell Quaternary Research Centre, Pitt Rivers Museum, Oxford University.

A **Grant** (Centenary Bursary) was awarded to Dr. Evagelia Karimali, external researcher of the Institute of Mediterranean Studies, by the British School of Archaeology at Athens on the subject of "Use -wear analysis of stone tools from Orgozinos, Thessaly". The research was carried out at the Donald Baden-Powell Quaternary Research Centre, Pitt Rivers Museum, Oxford University.

Επίπλευση ή «Πώς να συλλέξετε ότι δεν φαίνεται με γυμνό μάτι»

Το 1972 ο Sebastian Payne δημοσίευσε ένα άρθρο σχετικά με τα αποτελέσματα ενός πειράματος που διεξήγαγε κατά την ανασκαφή των Σιταγρών. Συνέλεξε και κοσκίνισε με νερό τα χώματα που βγήκαν από τις ανασκαφικές τομές, αφού πρώτα ψάχτηκαν επί τόπου, με συμβατικό τρόπο (με το χέρι). Στη συνέχεια, συνέκρινε τα ευρήματα που προέκυψαν από τους δύο τρόπους συλλογής (νεροκόσκινο και συλλογή με το χέρι). Τα αποτελέσματα ήταν θεαματικά. Ένας πολύ μεγάλος αριθμός μικρών αντικειμένων, όπως λίθινα εργαλεία και αποκρούσματα, λεπτή κεραμική και μικρά οστά θηλαστικών, ψαριών και πουλιών χάνονταν όταν εφαρμόζονταν μόνο η συλλογή με το χέρι.

Μετά απ' αυτή τη παρατήρηση ξεκίνησε η αναζήτηση για μια κατάλληλη, και συνάμα πρακτική και σύμφορη μέθοδο αποκάλυψης των ευρημάτων μικρού και μικροσκοπικού μεγέθους σε ελληνικές ανασκαφές. Η προσπάθεια αυτή συνέπεσε με αντίστοιχη κίνηση στην Ευρώπη και την Αμερική. Η ανάπτυξη της Περιβαλλοντικής Αρχαιολογίας και η αυξανόμενη ενσωμάτωση της μεθοδολογίας και των αποτελεσμάτων της σε ανασκαφικά ερευνητικά προγράμματα στον Ελλαδικό χώρο οδήγησε στη συστηματοποίηση των εφαρμόζομενων μεθόδων. Καθώς το ενδιαφέρον των αρχαιολόγων ευρύνονταν σε περιοχές που σχετίζονται με την οικονομία, την συμπεριφορά, την χρήση των χώρων και την κοινωνία γενικότερα, προέκυψε η ανάγκη για βιο-αρχαιολογικά δεδομένα. Σ' αυτή την κατεύθυνση βοήθησε η εφαρμογή μιας ειδικής τεχνικής αποκάλυψης, της *επίπλευσης*.

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΠΛΕΥΣΗ

Η επίπλευση εφαρμόζεται σε δείγματα χώματος που συλλέγονται κατά την ανασκαφή αδιατάρακτων αρχαιολογικών στρωμάτων. Αυτή η μέθοδος, χρησιμοποιώντας το νερό ως μέσο διαχωρισμού, εξασφαλίζει τη αποκάλυψη, πολύ μικρών ευρημάτων ($\geq 250 \mu\text{m}$, περίπου $\frac{1}{4}$ του χιλιοστού). Τα ευρήματα αυτά περιλαμβάνουν: 1) βιο-αρχαιολογικά υπολείμματα, όπως οστά μικροπανίδας (οστά τρωκτικών, πουλιών, ψαριών, ερπετών κ.α.), αρχαιοβοτανικά ευρήματα (σπόροι, κάρβουνα, φυτικοί ιστοί), έντομα, σαλιγκάρια, όστρεα, κι ακόμη μικροσκοπικούς οργανισμούς όπως τα τρηματοφόρα. 2) τέχνηρα και τα υποπροϊόντα της κατασκευής τους, όπως λίθινα, μέταλλα, σκωρίες, χάντρες, νομίσματα, οστέινα αντικείμενα, αλλά και πιο σπάνια ευρήματα όπως υφάσματα.

Κατά την διαδικασία της δειγματοληψίας και της επίπλευσης είναι πολύ σημαντικό να πετύχουμε μια όσο το δυνατόν πιο επαρκή και αντιπροσωπευτική αποκάλυψη. Γι αυτό το λόγο τα δείγματα χώματος δεν πρέπει να είναι πολύ μικρά (πχ. σακουλίτσες χώματος) αλλά να περιλαμβάνουν τουλάχιστον 30 λίτρα χώματος (3-4 κουβάδες). Εξαιρούνται οι περιπτώσεις, όπου το διαθέσιμο χώμα δεν είναι αρκετό (π.χ. εσωτερικό αγγείων).

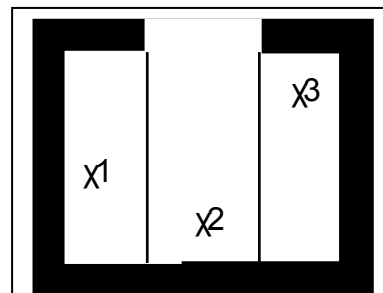
Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου, συνιστούνται δύο παράλληλοι τρόποι δειγματοληψίας.

♦ *Δειγματοληψία κατά την κρίση του ανασκαφέα.* Δείγματα χώματος παίρνονται από συγκεκριμένα σημεία, που συνήθως συγκεντρώνουν και διατηρούν βιο-αρχαιολογικά υπολείμματα. Τέτοια σημεία είναι οι εστίες, τα ορύγματα, οι αγωγοί, κάθε είδους καταβύθιση στο πάτωμα, περιοχές με καμένο χώμα, περιοχές αποθήκευσης, περιεχόμενα αγγείων, περιοχές γύρω από λίθινα εργαλεία κ.α. Σε περιπτώσεις ιδιαίτερα πλούσιων στρωμάτων/περιοχών, ενδείκνυται η συλλογή όλου του χώματος. Η τελική απόφαση για το πόσο απ' αυτό θα υποβληθεί στην επίπλευση πρέπει να ληφθεί από τους περιβαλλοντικούς αρχαιολόγους.



Η μηχανή επίπλευσης σε χρήση. Η λειτουργία της βασίζεται στο γεγονός ότι όλα τα ελαφρά στοιχεία του δείγματος, όπως οι απανθρακωμένοι σπόροι, τα κάρβουνα, τα μικρά σαλιγκάρια κλπ επιπλέουν και απομακρύνονται με ην ροή του νερού. Αυτά τα υλικά συλλέγονται σε κόσκινα. Το υπόλοιπο του δείγματος καθαρίζεται από τη λάσπη, έτσι ώστε να διευκολύνεται η διαλογή του.

Water flotation machine in use. Its function is based on the fact that all the light material from the washed soil sample, such as carbonized seed, charcoal, molluscs etc, will float and be removed through the flow of water. These items are collected in sieves. The rest of the sample is washed clean of any mud, thus becoming easy to sort.



Παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο μπορεί να γίνει η τυχαία δειγματοληψία, κατά την ανασκαφή ενός υποθετικού δωματίου.

♦ *Τυχαία δειγματοληψία από μεγάλες επιφάνειες.* Αυτού του τύπου η δειγματοληψία μπορεί να εφαρμοστεί σε περιπτώσεις δαπέδων, στρωμάτων καταστροφής, ανοιχτών χώρων, δρόμων κλπ. Όταν ανασκάπτεται μία τέτοια περιοχή, μπορούμε να την διαιρέσουμε νοητά σε δύο, τρία η και περισσότερα τμήματα, ανάλογα με την έκτασή της και να πάρουμε ένα δείγμα χόματος από οποιοδήποτε σημείο κάθε τμήματος. Τα δείγματα αυτά δεν πρέπει να είναι μικρότερα από 30 λίτρα. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται σε κάθε στρώμα / στρώση. Αυτού του είδους η δειγματοληψία στοχεύει στην καλύτερη διερεύνηση της κατανομής στο χώρο, τόσο των βιο-αρχαιολογικών υπολειμμάτων, όσο και των άλλων ευρημάτων.

Αφού ολοκληρωθεί η επίπλευση των δειγμάτων χόματος, τόσο το κατακάθι, όσο και το υλικό που επιπλέει, στεγνώνουν και αποθηκεύονται για περαιτέρω επεξεργασία. *Είναι εξαιρετικά σημαντικό να μην διατηρούνται χόματα άπλυτα από μία ανασκαφική χρονιά στην άλλη διότι η υγρασία καταστρέφει με την δημιουργία μυκητών, μούχλας, κ.α., ενώ εάν έχουν πλυθεί και στεγνώσει καλά διατηρούνται χωρίς φθορές.*

Το επόμενο βήμα στη διαδικασία της επίπλευσης περιλαμβάνει τη διαλογή των αρχαιολογικών ευρημάτων, βιο-αρχαιολογικών και άλλων. Πρόκειται για μια λεπτομερειακή και χρονοβόρα διαδικασία που γίνεται με το χέρι και με την βοήθεια στερεοσκοπίου. Μετά την ολοκλήρωση της διαλογής, τα ευρήματα παραπέμπονται στους αντίστοιχους ειδικούς μελετητές.

ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΛΕΥΣΗΣ

- ♦ Κατά την ανασκαφή συλλέγονται δείγματα χόματος από αδιατάρακτα στρώματα.
- ♦ Η δειγματοληψία θα πρέπει να είναι συστηματική. Είναι σημαντικό να συλλέγεται χόμα απ' όλα τα στρώματα και τα επιμέρους ανασκαφικά στοιχεία.
- ♦ Τα δείγματα χόματος θα πρέπει, όπου είναι δυνατόν, να είναι μεγαλύτερα των 30 λίτρων.
- ♦ Είναι πολύ σημαντικό τα δείγματα χόματος να έχουν πλήρεις ενδείξεις, έτσι ώστε, τα ευρήματα που θα προκύψουν απ' αυτά να μπορούν να ενσωματωθούν στο υπόλοιπο σώμα των αρχαιολογικών ευρημάτων. Είναι και αυτά αρχαιολογικά δεδομένα.
- ♦ Κάθε δείγμα χόματος θα πρέπει να σημειώνεται στο ημερολόγιο της ανασκαφής, μαζί με πληροφορίες προέλευσης, υφής, έκτασης της περιοχής απ' όπου συλλέχθηκε κλπ. Όλες αυτές οι πληροφορίες θα πρέπει να είναι προσιτές στους μελετητές κατά την επεξεργασία των δειγμάτων.
- ♦ Τα δείγματα χόματος θα πρέπει να πλένονται κατά τη διάρκεια της ανασκαφής, ώστε ν' αποφευχθούν φθορές που προκαλούνται όταν το χόμα παραμείνει άπλυτο για μεγάλο διάστημα. Τα προϊόντα της επίπλευσης ωστόσο, μπορούν να παραμείνουν αποθηκευμένα για πολύ χρόνο, χωρίς φόβο φθοράς.

Water Flotation or "How to Collect What the Eye Cannot See"

In 1972 Sebastian Payne, published an article on the results of some sieving experiments at the excavation of Sitagroi. He set out to water-sieve and sort the soil produced during the excavation, after it had been searched by traditional methods (hand collection) in the trench. Subsequently he compared the finds (especially chipped stone, pottery and bones) collected by the two recovery methods, i.e. hand collection and water-sieving. The results were startling. A very large number of small objects, such as chipped stones, fine pottery, and small bones, of mammals, fish and birds, were lost, when only hand collection had been applied. Consequently, any interpretation of the finds had to be heavily biased.

After this alarming observation, a quest for suitable, yet practical and cost-efficient methods of recovery of all the small size finds in Greek excavations took place, in accord with similar attempts in Europe and America. The development of Environmental Archaeology and an increasing integration of its methodology and results in excavations projects in Greece led to a standardization of the collection methods applied. As the archaeologists' interests broaden into areas related to the economy, behavior, organization of space, and of society at large, the need to include bio-archaeological remains becomes paramount. This, of course, was greatly helped by the application of more elaborate techniques of recovery. One of these widely used techniques is the *water flotation method*.

WATER FLOTATION AND SAMPLING

Water flotation is applied to soil samples, which have been taken during the course of the excavation from archaeological strata. This method, by using water as a separating medium, ensures the retrieval of very small finds ($\geq 250 \mu\text{m}$., in other words approximately $\frac{1}{4}$ of a mm). These include: 1) bio-archaeological remains such as micro-fauna (small bones of fish, bird, snakes etc.), archaeobotanical data (seeds, plant material, charcoal), insects, snails/shells, and even tiny organisms such as foraminifera. 2) finds which fall under main-stream archaeology, including artifacts of various sorts; by-products of stone-working, metallurgy, small artifacts, such as tiny beads or bone implements, coins, and even such rare finds as textiles.

In the process of sampling and water flotation of soil samples, it is important to achieve an adequate and representative recovery of bio-archaeological remains. For this purpose, the soil samples should *not* be very small (ie. The size of small plastic bags) but should represent, at least, 3-4 buckets of soil. In other words, 30 litres of soil should be the minimum volume of soil sampled. The samples can be smaller in cases where there is not enough soil, as for example, in the case of vessel contents.

In order to achieve a recovery, as efficient and representative as possible, two sampling methods are followed.

- ♦ *Judgment sampling.* Soil samples are taken from specific features, which usually preserve concentrations of bio-archaeological remains. The excavator together with the environmental archaeologist chooses which features seem “promising” in this respect, in the course of excavation. Such features are hearths, pits, sewers, and depressions on floors, areas of burned soil, storage and working areas, vessel contents, soil around stone implements and so forth. If soil is taken from such features, it is best to remove the whole feature and decide how much is going to be washed, near the water-flotation machine, by the environmental archaeologists themselves.

- ♦ *Haphazard sampling from large surfaces.* This method could be applied on surfaces such as floors, destruction layers, open air areas, roads etc. When such features are excavated we could mentally divide the area in two, three or more sections (depending on its overall size) and we could take a soil sample from each section haphazardly (the volume of soil taken should not be less than 30 litres). The same process is repeated for every archaeological layer. This type of sampling aims to the better investigation of the spatial distribution of all archaeological and bio-archaeological remains within the excavated unit.

After the water flotation of a soil sample is concluded, both the fine floating material and the residue are dried and stored for further processing.

The next step in the process involves the sorting of the material and the retrieval of a variety of organic and inorganic remains. This is a tedious process, done by hand, and in some cases under a stereoscope. After the sorting is concluded, the various kinds of finds are forwarded to the researchers.

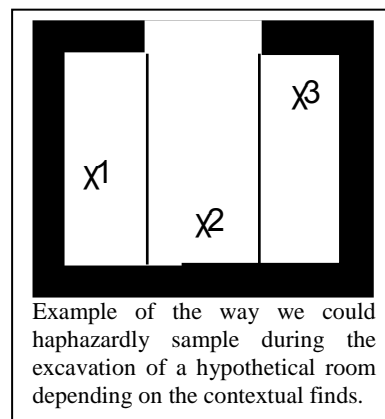
FIELD GUIDE-LINES FOR WATER FLOTATION AND SAMPLING

- ♦ Soil samples, from clearly defined archaeological strata are collected during the course of the excavation.

- ♦ It is important for all features and strata to be sampled.
- ♦ Soil samples should be larger than 30 liters in volume, unless not enough soil is available.
- ♦ It is imperative, that the soil samples should be fully and meticulously labeled, just like any other archaeological find, as they do generate archaeological information of every possible category.
- ♦ Each sample should be noted in the day-book and information given on the area where it was collected, the texture of the soil, the extent of the sampled area, etc. All context-related information should be retrievable when the sample, in whole or in part, is studied.
- ♦ The soil samples should be water-floated during the excavational period as they are liable to irretrievable damage if left for long periods of time unwashed. However, after being washed and thoroughly dried, they can keep for very long periods of time without danger of damage to the finds.

Επιλεγμένη Βιβλιογραφία / Selected references

- Payne, S., 1972. “Partial recovery and sample bias. The results of some sieving experiments”, pp.49-64 in E. S. Higgs (ed.) *Papers in Economic Prehistory*, CUP, Cambridge.
- French, D. H., 1972. “An experiment in water-sieving”, *Anatolian Studies*, 21:59-64.
- Mueller, J. W. (ed.), 1975. *Sampling in Archaeology*, Tuscon, University of Arizona Press.
- Cherry, J.F., Gamble, C. and Shennan, S., (eds) 1978. *Sampling in Contemporary British Archaeology*, BAR 50, Oxford.
- Keeley, H.C.M., 1978. “The cost-effectiveness of certain methods of recovering macroscopic organic remains from archaeological deposits”, *JAS*, 5:179-183.
- Van den Veen, M. and Fieller, N., 1982. Sampling seeds, *JAS*, 9:287-98.
- Dobney, K. A.R. Hall, H.K. Kenward and A.Milles, 1992. “A working classification of sample types for environmental archaeology”, *Circea*, vol. 9 (1): 24-27.



Example of the way we could haphazardly sample during the excavation of a hypothetical room depending on the contextual finds.

For more information contact / Για περισσότερες πληροφορίες:

<i>Dr Anaya Sarpaki, archaeobotanist</i>	&	<i>Dimitra Mylona, zooarchaeologist</i>
e-mail: asarpaki@iesl.forth.gr		e-mail: dmylona@ret.forthnet.gr
0831 25146 (office), 0821 81641 (home)		0831 25146 (office), 0831 50524 (home)
0831 25810 (fax)		0831 25810 (fax)

Σύγχρονοι Τρόποι Μελέτης Εργαλείων Λαξεμένου Τύπου: Η “Αλυσίδα Κατασκευής”

Οι σύγχρονοι τρόποι μελέτης εργαλείων λαξεμένου λίθου δίνουν λιγότερη έμφαση στην τυπολογική/μορφολογική ταξινόμηση των εργαλείων και των τεχνικών αποκρουσμάτων που προκύπτουν από τη λάξευση, ενώ στρέφουν ολοένα και περισσότερο το ενδιαφέρον τους στην τεχνολογική ταξινόμηση αυτών, την ένταξή τους δηλαδή στα αντίστοιχα χρονικά στάδια της διαδικασίας της παραγωγής. Η μέθοδος αυτή, γνωστή με το όνομα ‘αλυσίδα κατασκευής’ συνιστά ένα εξαιρετικά ευέλικτο εργαλείο ανάλυσης κατά τη διάρκεια μελέτης προϊστορικών συνόλων λιθοτεχνίας, όπως αυτών της περιοχής του Αιγαίου, επιτρέποντας τη συγκριτική εξέταση διαφορετικών συστημάτων παραγωγής και ανταλλαγής μίας ή περισσότερων πρώτων υλών (π.χ., οψιανός Μήλου, σοκολατίς πυριτόλιθος περιοχής Πίνδου κ.α.).

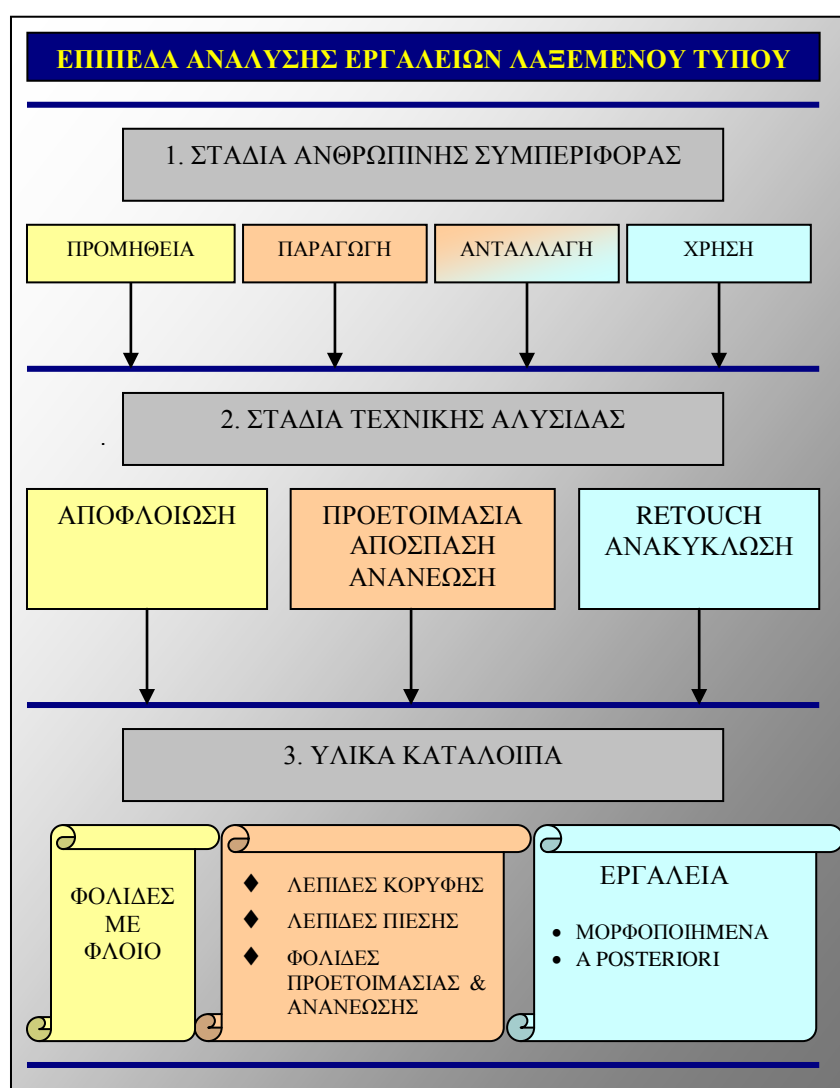
Μέχρι πρόσφατα, τα εργαλεία από λαξεμένο λίθο αντιμετωπίζονταν ως τεχνολογικά κατασκευάσματα, δείκτες του βαθμού εξέλιξης της ανθρώπινης νόησης, ή ‘πολιτισμικά μορφώματα’, παράγωγα δηλαδή συγκεκριμένων πολιτισμών που επιδέχονταν τυπολογική ταξινόμηση και ανάλυση.

Η στροφή του ενδιαφέροντος προς τη σφαίρα της παραγωγής και της ανταλλαγής που σημειώθηκε στο χώρο της αρχαιολογίας τις τελευταίες δεκαετίες 1960-1980 ανέδειξε μία νέα όψη των προϊστορικών εργαλείων λαξεμένου λίθου, εκείνη του συσχετισμού τους με όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας και τα κοινωνικά της συμφοραζόμενα.

Στην πράξη, η στροφή προς μια οικονομική ανάγνωση των εργαλείων έγινε εφικτή μέσα από την υιοθέτηση ενός νέου αναλυτικού εργαλείου, της ‘αλυσίδας κατασκευής’. Η ‘αλυσίδα κατασκευής’ έχει διττό περιεχόμενο: συνιστά όχι μόνο θεμελιώδη έννοια αλλά και βασικό μεθοδολογικό εργαλείο σε οποιαδήποτε προσπάθεια μελέτης λιθοτεχνιών λαξεμένου τύπου.

Ως έννοια χρησιμοποιείται για να δηλώσει τη χρονική αλλά και οργανωτική διαδοχή όλων των νοητικών διεργασιών, τεχνικών επιλογών και συμπεριφορών που ακολουθήθηκαν σε ένα σύστημα παραγωγής. Έτσι, όταν μιλάμε για ανασύσταση της ‘αλυσίδας κατασκευής’ αναφερόμαστε στην προσπάθεια ανίχνευσης τόσο της αρχικής νοητικής οργάνωσης και σχεδίασης του συστήματος παραγωγής, όπως αυτή περιέχεται στις αρχικές προθέσεις των δημιουργών, όσο και στις πραγματικές τεχνικές επιλογές (επιτυχημένες ή μη) που σημειώθηκαν κατά την πορεία της παραγωγής.

Ως μέθοδος, η ‘αλυσίδα κατασκευής’ αποτελεί ένα εξαιρετικά ευέλικτο εργαλείο ανάλυσης κατά τη διάρκεια μελέτης ενός προϊστορικού συνόλου λιθοτεχνίας. Μέσω αυτής επιχειρείται η ένταξη όλων των προϊόντων και απορριμμάτων του υπό μελέτη συνόλου στα αντίστοιχα τεχνικά στάδια της παραγωγής, από την αποφλοίωση της πρώτης ύλης και την προετοιμασία του πυρήνα, μέχρι την απόσπαση λεπίδων/φολιδών



και την τελική χρήση και ανακύκλωση των εργαλείων. Τελικό ζητούμενο είναι η ανασύσταση του συνόλου των τεχνικών ενεργειών που επιλέχθηκαν.

Η διαδικασία αναγνώρισης και ταξινόμησης των αποκρουσμάτων από τον ειδικό μελετητή υποβοηθείται από ένα corpus γνώσεων που προέρχεται κυρίως από πειραματικές κατασκευές καθώς και από μία ειδικευμένη ορολογία που διευκολύνει την ταύτιση. Οι πειραματικές αυτές κατασκευές, που γίνονται σε ειδικευμένα εργαστήρια μελέτης λιθοτεχνίας από ειδικευμένους και έμπειρους στη λάξευση μελετητές, επιχειρούν την παραγωγή αποκρουσμάτων και εργαλείων ίδιων με εκείνα που συναντώνται στο αρχαιολογικό υλικό. Βασικός τους στόχος είναι να φωτίσουν τις τεχνικές επιλογές του λιθοτέχνη-δημιουργού και να ανασκευάσουν το νοητικό σχεδιασμό που τις υπαγόρευσε κατά τη διάρκεια της παραγωγής.

Η ανασύσταση των τεχνικών σταδίων σε διαδοχή διευκολύνεται και από την ίδια τη φύση της επεξεργασίας της πέτρας: Σε αντίθεση με την κεραμική, η λάξευση του λίθου είναι μία αφαιρετική διαδικασία. Μέσω μίας διαδικασίας αφαίρεσης ύλης από τον αρχικό πυρήνα, η λάξευση στοχεύει συνήθως στην κατασκευή αποκρουσμάτων προκαθορισμένης μορφής. Τα αποκρούσματα που προκύπτουν από την αφαίρεση αποτελούν σιωπηλούς μάρτυρες της πορείας που ακολούθησε η κατασκευαστική αλυσίδα και μπορούν να βοηθήσουν στην ανασκευή της. Το τελικό ζητούμενο της σύνδεσης μεταξύ υλικών καταλοίπων και τεχνικού σταδίου της κατασκευαστικής αλυσίδας είναι η ανασύσταση της ανθρώπινης συμπεριφοράς που αντιστοιχεί σε κάθε τεχνικό στάδιο, αλλά και όλων εκείνων των παραμέτρων (π.χ., νοητικών, κοινωνικών, συμβολικών κ.α.) που την επηρεάζουν και τη συνθέτουν.

Συνοπτικά, με τη μέθοδο της ‘αλυσίδας κατασκευής’ επιτυγχάνεται η σύνδεση μεταξύ των παρακάτω επιπέδων ανάλυσης:

- ♦ του επιπέδου ανθρώπινης συμπεριφοράς (προμήθεια-παραγωγή-ανταλλαγή-χρήση –ανακύκλωση- απόρριψη),
- ♦ του επιπέδου των τεχνικών σταδίων παραγωγής και των επιλογών τους (στάδιο αποφλοίωσης, στάδιο προετοιμασίας του πυρήνα, στάδιο απόσπασης λεπίδων κ.α.),
- ♦ και του επιπέδου των υλικών καταλοίπων αυτών (π.χ., φλοιώδεις φολίδες, λεπίδες με κορυφή, λεπίδες πίεσης, κ.α.).

Στον πίνακα παρουσιάζεται διαγραμματικά η σύνδεση που επιχειρείται μεταξύ των τριών αυτών επιπέδων ανάλυσης.

Αν και τα καλύτερα δείγματα εφαρμογών της μεθόδου αυτής σημειώνονται σε περιπτώσεις λιθοτεχνιών που επιδεικνύουν συνοχή και συνέχεια στο χώρο και το χρόνο (π.χ., περιπτώσεις Παλαιολιθικών λιθοτεχνιών, όταν αυτές εμφανίζονται σε διαδοχικά αρχαιολογικά στρώματα περιορισμένης έκτασης), εντούτοις η χρήση της μπορεί να επεκταθεί και σε περιπτώσεις στρωμάτων μεγαλύτερου χρονικού εύρους, προκειμένου να ρίξει φως στη διαχρονική εξέλιξη διαφορετικών συστημάτων παραγωγής και ανταλλαγής μίας ή περισσότερων πρώτων υλών.

Μία τέτοια περίπτωση, όπου η μέθοδος της αλυσίδας κατασκευής εφαρμόζεται με επιτυχία και με ικανοποιητικά αποτελέσματα στη συγκριτική έρευνα, είναι εκείνη των συνόλων λαξεμένου λίθου που προέρχονται κυρίως από θέσεις του νότιου και του κεντρικού ελλαδικού χώρου και χρονολογούνται στη Νεολιθική και την εποχή του Χαλκού. Τα στάδια μελέτης περιλαμβάνουν:

- ♦ αναγνώριση πρώτων υλών (οψιανός, σοκολατίς και ξανθός πυριτόλιθος, χαλκηδόνιος, ίασπις κ.α.) και ποσοτική αντιπροσώπευση αυτών,
- ♦ μακροσκοπική ανάλυση, αναγνώριση και ένταξη όλων των κατηγοριών αποκρουσμάτων στο αντίστοιχο στάδιο παραγωγής (π.χ. αποφλοίωση, προετοιμασία πυρήνα, κ.α.). Ποσοτική αντιπροσώπευση των κατηγοριών ανά πρώτη ύλη.
- ♦ Αναγνώριση των τεχνικών λάξευσης που εφαρμόστηκαν. Εκτίμηση του βαθμού δυσκολίας των τεχνικών καθώς και του βαθμού σχεδιασμού της κατασκευαστικής αλυσίδας. Υπολογισμός λαθών ή αποτυχημένων επιλογών καθώς και προσπαθειών ανανέωσης της περιφέρειας απόκρουσης με σκοπό την απαλλαγή των λαθών που προέκυψαν κατά τη διαδικασία της λάξευσης.
- ♦ Μελέτη της εργαλειοτεχνίας. Υπολογισμός της συχνότητας χρήσης/ανακύκλωσης πρώτων υλών.

Τα δεδομένα της μακροσκοπικής ανάλυσης υποβάλλονται σε στατιστική επεξεργασία με σκοπό τη διερεύνηση ζητημάτων που αφορούν στον τρόπο οργάνωσης του δίκτυου παραγωγής και διακίνησης του οψιανού αλλά και άλλων πρώτων υλών στον ελλαδικό χώρο (π.χ., μηχανισμοί διακίνησης του υλικού, ανάμειξη ειδικευμένων τεχνιτών στην παραγωγή, ανασύσταση του νοητικού σχεδίου οργάνωσης της παραγωγής λεπίδων). Τελικός στόχος τέτοιων μελετών είναι η παράλληλη συνεξέταση διαφορετικών κατασκευαστικών αλυσίδων, η μεταξύ τους σύγκριση και η κατανόηση της διαχρονικής εξέλιξής τους.

The Reduction Sequence Approach in the Study of Chipped Stone Assemblages

In recent years, the traditional methods of studying chipped stone assemblages (typological, morphological analysis) have been abandoned in favour of a more technological approach known as the 'reduction sequence' (*chaîne opératoire*) approach.

As a new analytical category, the reduction sequence refers not only to the final technical choices of the producer-knapper, but also to the original pre-conceived plan of action and the alternative options the knapper had in mind before starting to knap.

In the course of the study of a chipped-stone assemblage, the method aims at the reconstruction of all stages of the production sequence of one or more raw materials. In practice, this becomes feasible by assigning all products and by-products of each raw material found to specific stages of production. Identification of specimens is facilitated by a corpus of technical knowledge derived from experimental studies carried out in major academic centers of Europe and the U.S. Such experiments allow all cognitive and technical aspects of the reduction sequence to be revealed.

The benefits of the "reduction sequence" approach are well-known and have been discussed in length. Such benefits have been particularly felt in the field of lithic studies in the Aegean: the macroscopic examination of all specimens (i.e., cores, debitage, tools) of obsidian and other flint categories found in Neolithic and Bronze Age assemblages from this region has allowed the identification of different debitage categories (i.e., primary, secondary, and tertiary cortical flakes, primary, secondary and tertiary crested blades, crested flakes, platform rejuvenation flakes, other by-products of rejuvenation, etc.) and has facilitated assessment of on-site core preparation and rejuvenation for each raw material.

The final aim of each individual study is to assess the stage of material importation for each raw material to the site as well as the degree of complexity of each of the techniques employed during production. Such results facilitate the reconstruction of all behavioural and cognitive parameters related to the production and circulation stages present in the site and contribute towards carrying out successful inter-site and intra-site comparative and/or diachronic analyses of separate systems of production and exchange.

Βιβλιογραφία / Bibliography

- Clark, J. E., "From Mountains to Molehills: A Critical Review of Teotihuacan's Obsidian Industry", in B. L. Isaac (ed.) *Economic Aspects of Prehispanic Highland Mexico*, Research in Economic Anthropology, Supplement 2, JAI Press, Greenwich, CT 23-74, 1986.
- Karimali, E., "Redefining the Variables of Material Abundance and Distance in Obsidian Fall-off Patterns", 3rd Symposium of Greek Archaeometry, Athens, 6-9 November 1996.
- Pelegrin, J., "Prehistoric Lithic Technology: Some Aspects of Research", *Archaeological Review from Cambridge*, 9 (1):116-125, 1990.
- Pelegrin, J., Karlin, C. & Bodu, P., "Chaines Opératoires: Un Outil Pour le Préhistorien", in J. Tixier (ed.) *Technologie Préhistorique*, Notes et Monographies Techniques, no 25, CNRS, pp.55-62, 1988.
- Perlés C., "Systems of Exchange and Organization of Production in Neolithic Greece", *Journal of Mediterranean Archaeology* 5/2:115-164, 1992
- Torrence, R., *Production and Exchange of Stone Tools. Prehistoric Obsidian in the Aegean*. Cambridge University Press, 1986.

For more information contact / Για περισσότερες πληροφορίες:

Dr Evagelia Karimali, archaeologist – lithic technology

e-mail: asaris@ret.forthnet.gr

++30-831 56627, 25146 (office), ++30-831 57020 (home), ++30-831 25810 (fax), 0944-789404 (mobile)

Ανακοινώσεις προσεχών συνεδρίων / Announcement of forthcoming Conferences (2000)

- ◆ 6th International Conference on VSMM 2000, "International Collaboration through Virtual Heritage Technical Applications and Highspeed Connectivity", organized by the International Society on Virtual System and Multimedia, 4-6 October 2000, Softopia, Gifu, Japan (<http://www.vsmm.org/vsmm2000>).
- ◆ Workshop on "GIS for Archaeologists", organized by the Archaeological Computing Laboratory of the School of Archaeology, University of Sydney, 3-18 February 2000, Sydney, Australia
- ◆ Joint Conferences: 28th Conference of Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology ("CAA2000: Computing Archaeology for Understanding the Past") & the Conference of the Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques. Commission IV, 18-21 April 2000, Ljubjana, Slovenia, (<http://www.zrc-sazu.si/caa>).
- ◆ 5th International Symposium on the Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin, "Protection and Conservation of the Cultural Heritage of the Mediterranean Cities", 5-8 April 2000, Seville, Spain.
- ◆ 32nd International Symposium on Archaeometry (Archaeometry 2000), 15-19 May 2000, Mexico City, Mexico (<http://www.archaeometry.unam.mx>).

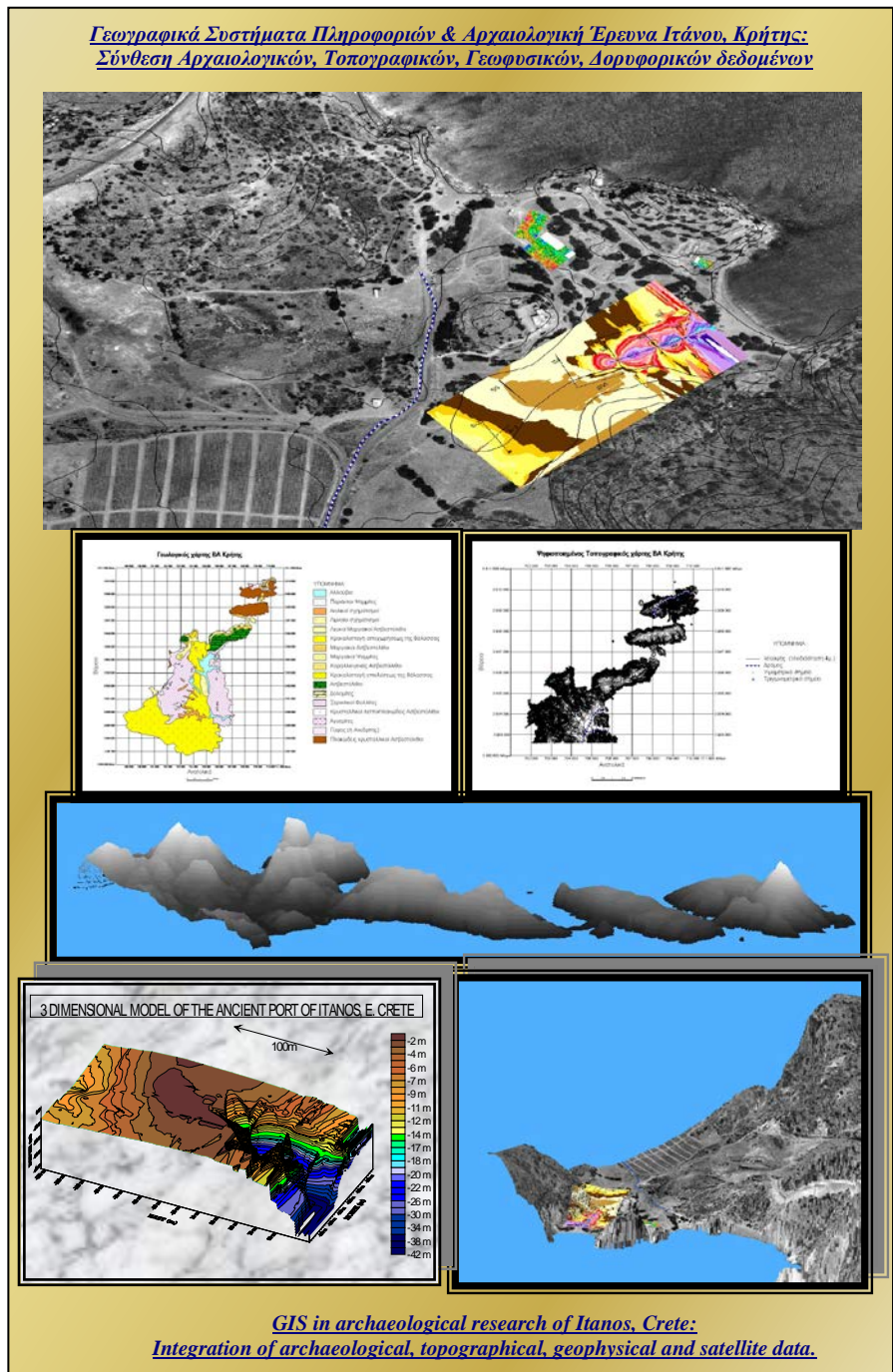
Από τη Θεωρία στην Πράξη: Γεωγραφικά Συστήματα Πολιτισμικών Πληροφοριών

Οι τελευταίες εξελίξεις στο χώρο της δορυφορικής τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών έχουν δώσει μία νέα διάσταση στην αρχαιολογική έρευνα και στον τρόπο διαχείρισης πολιτισμικών μνημείων. Από τη μία πλευρά, καινοτομικά δορυφορικά συστήματα απεικόνισης υψηλής χωρικής και φασματικής διακριτικής ανάλυσης, σε συνδυασμό με την ταυτόχρονη χρήση Συστημάτων Παγκόσμιας Πλοήγησης και Εντοπισμού (G.P.S.) υψηλής ακρίβειας και βελτιωμένα συστήματα επεξεργασίας ψηφιακών εικόνων προσφέρουν μεγάλες δυνατότητες στο έργο της αποτύπωσης των αρχαιολογικών χώρων. Από την άλλη, ο συνδυασμός των παραπάνω πληροφοριών με άλλες βάσεις δεδομένων που προέρχονται από αρχαιολογικές έρευνες, περιβαλλοντικές πληροφορίες και κοινωνικο-οικονομικά μοντέλα προσφέρει πολύτιμα αποτελέσματα όσον αφορά στη χρήση του χώρου στην αρχαιότητα, αλλά και τον τρόπο διαχείρισης των αρχαιολογικών μνημείων.

Τα τελευταία χρόνια, οι δορυφορικές ψηφιακές εικόνες χρησιμοποιούνται ευρέως για την αποτύπωση των αρχαιολογικών χώρων και μνημείων, αυξάνοντας τη δυνατότητα συσχέτισης και ταξινόμησης

πολυφασματικών πληροφοριών για μεγάλες εκτάσεις. Τα περισσότερα αρχαιολογικά ερευνητικά προγράμματα που χρησιμοποιούν ψηφιακές δορυφορικές εικόνες στοχεύουν κυρίως σε δύο κατευθύνσεις: πρώτον, στην εξαγωγή περιβαλλοντικών πληροφοριών και το συσχετισμό τους με τη θέση των αρχαιολογικών θέσεων και δεύτερον, τη συσχέτιση των φασματικών υπογραφών των αρχαιολογικών θέσεων με την ένταση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας όπως αυτή καταγράφεται από τους πολυφασματικούς δέκτες των δορυφορικών συστημάτων. Με τον τρόπο αυτό, η Δορυφορική Τηλεπισκόπηση συνιστά μία κατεξοχή μή-καταστροφική τεχνική απόκτησης αρχαιολογικών πληροφοριών χωρίς να απαιτούνται ανασκαφικές δραστηριότητες στην ευρύτερη περιοχή των αρχαιολογικών χώρων.

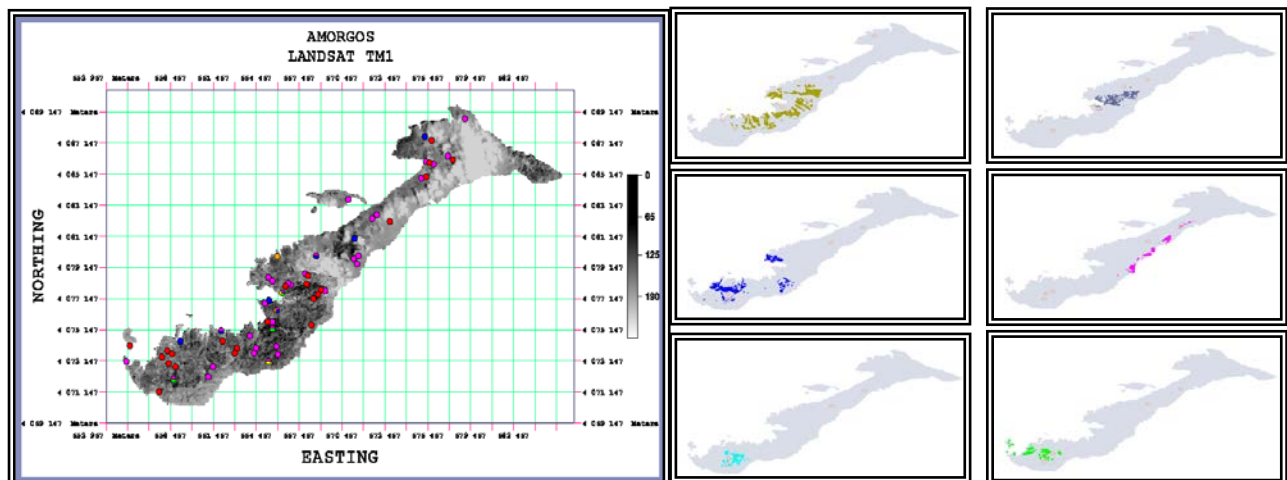
Ενώ οι δορυφορικές τεχνικές συνεισφέρουν στον εντοπισμό των φυσικών και πολιτισμικών πόρων και την αποτύπωση των περιβαλλοντικών αλλαγών που έλαβαν χώρα στο παρελθόν, η διαδικασία διαχείρισης των πόρων αυτών μπορεί να αντιμετωπισθεί αποτελεσματικά μέσα από τα



Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (G.I.S). Η εφαρμογή της ψηφιακής επεξεργασίας δορυφορικών εικόνων και η σύνθεση και συσχέτιση των αποτελεσμάτων αυτής μέσω Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ανοίγει νέους ορίζοντες στην αποτύπωση των αρχαιολογικών θέσεων, την πρόγνωση υποψήφιων περιοχών με πιθανό αρχαιολογικό ενδιαφέρον και τη διαχείριση των αρχαιολογικών θέσεων, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν αυξημένες πιέσεις λόγω της αναπτυξιακής δραστηριότητας.

Μία από τις πιο σημαντικές εφαρμογές των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών είναι η εφαρμογή μοντέλων εντοπισμού αρχαιολογικών θέσεων που βασίζεται στην επεξεργασία και στατιστική ανάλυση ψηφιακών εικόνων και περιβαλλοντικών πληροφοριών με στόχο τη διαχείριση των πολιτιστικών μνημείων και τη λήψη αποφάσεων σε αναπτυξιακά έργα. Τα μοντέλα εντοπισμού βασίζονται στην υπόθεση ότι η χωρική κατανομή των αρχαιολογικών θέσεων είναι συνάρτηση διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων που έδρασαν στην ευρύτερη περιοχή. Με την αποφυγή περιοχών με αυξημένη πιθανότητα παρουσίας αρχαιολογικών θέσεων εξασφαλίζεται η προστασία των πολιτιστικών μνημείων, προγραμματίζεται ο ρυθμός των αναπτυξιακών έργων και εξοικονομούνται σημαντικοί πόροι.

Η ανάγκη της κατασκευής ενός σύνθετου Γεωγραφικού Συστήματος Διαχείρισης Πολιτιστικών Πληροφοριών, με δυνατότητες χωρικής επεξεργασίας και μοντελοποίησης ψηφιακών εικόνων, απορρέει από την προσπάθεια εξοικονόμησης πόρων λόγω του ύψους των κονδυλίων που διατίθενται ετησίως για την επιφανειακή αρχαιολογική έρευνα και την τεκμηρίωση αρχαιολογικών χώρων και αξιολόγηση αυτών κατά την διάρκεια κατασκευής και υλοποίησης αναπτυξιακών έργων (π.χ. έργα κατασκευής ή διαπλάτυνσης οδικών και σιδηροδρομικών αξόνων, κατασκευή φραγμάτων, διεύρυνση οικιστικής ζώνης, εκμετάλλευση παράκτιων εδαφών, κ.α.). Η υιοθέτηση ενός συστήματος G.I.S. συνεπάγεται αναβάθμιση του υπάρχοντος συστήματος τεκμηρίωσης και διαχείρισης, καθώς και των πληροφοριακών συστημάτων και βάσεων δεδομένων, των προτύπων προστασίας και της γενικότερης στρατηγικής σε επίπεδο κράτους ως προς την αντιμετώπιση των αρχαιοτήτων. Αντίθετα με τα παραδοσιακά συστήματα επεξεργασίας ψηφιακών εικόνων και διαχείρισης βάσεων πληροφοριών, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών διαθέτουν το πλεονέκτημα της γεωγραφικής ένταξης των πληροφοριών, μέσω της αποτύπωσης, επεξεργασίας, ανάλυσης και αποθήκευσης διαφορετικών επιπέδων πληροφοριών και δημιουργίας ηλεκτρονικών θεματικών χαρτών.



Μέσα από αυτό το συνθετικό πλαίσιο ανάλυσης, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αρχαιολογική έρευνα με στόχο, εκτός των άλλων, την μοντελοποίηση των προτύπων κατοίκησης, τον εντοπισμό νέων υποψήφιων αρχαιολογικών θέσεων, τη μελέτη της επικοινωνίας και των ορίων επικράτειας των αρχαίων οικισμών και της εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων (καθορισμός ζωνών εγγύτητας και κόστους). Η δημιουργία ηλεκτρονικών θεματικών αρχαιολογικών χαρτών και γεωγραφικών συστημάτων αρχαιολογικών πληροφοριών, σε συνάρτηση με τις υπάρχουσες περιβαλλοντικές συνθήκες, τις γεωμορφολογικές και κλιματικές αλλαγές και τις πιέσεις που δημιουργούνται από τον χωροταξικό σχεδιασμό, μπορεί να οδηγήσει σε ένα αποτελεσματικό μοντέλο αντιμετώπισης προβλημάτων που αφορούν τη διαχείριση της πολιτισμικής κληρονομιάς. Με τον τρόπο αυτό, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ανάγονται σε ένα εξαιρετικά χρήσιμο και αποτελεσματικό εργαλείο που μπορεί να συνεισφέρει ουσιαστικά στην αντιμετώπιση προβλημάτων που απορρέουν από την ανάγκη προστασίας και διαχείρισης των πολιτιστικών μνημείων υπό την πίεση των σύγχρονων αναπτυξιακών έργων και να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις που προέρχονται από την ανάγκη ανάδειξης των αρχαιολογικών χώρων και δημιουργίας αρχαιολογικών και περιβαλλοντικών πάρκων.

Το Εργαστήριο Γεωφυσικής-Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος έχει δραστηριοποιηθεί στους παραπάνω τομείς με ερευνητικά προγράμματα 1) στην Αμοργό (ηλεκτρονικός αρχαιολογικός χάρτης της Αμοργού και μελέτη της επικοινωνίας των πύργων των ιστορικών χρόνων), 2) τη Μαντίνεια (μελέτη του αμυντικού δικτύου της Μαντινικής, Αρκαδία και εντοπισμός νέων φυλακείων γύρω από τον οικισμό της αρχαίας Μαντίνειας), 3) την Ίτανο και την περιοχή του Νομού Λασιθίου (υιοθέτηση των Συστημάτων Παγκόσμιας Πλοήγησης υψηλής ακρίβειας με στόχο την αποτύπωση των αρχαίων μνημείων και τη δημιουργία ενός ηλεκτρονικού αρχαιολογικού χάρτη μέσω των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών) και 4) την ευρύτερη περιοχή της Κρήτης (μελέτη των Ιερών Κορυφής με τη μοντελοποίηση της πολιτισμικής τοπογραφίας μέσω των GIS). Τα παραπάνω παραδείγματα δείχνουν ότι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, μέσω της επεξεργασίας και συσχέτισης διαφορετικών αρχαιολογικών και περιβαλλοντικών μεταβλητών, προσφέρουν νέες δυνατότητες και αναβαθμίζουν τόσο την αρχαιολογική έρευνα όσο και τον τρόπο διαχείρισης των αρχαιολογικών μνημείων.

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μας προσφέρουν ένα μοναδικό μέσο αναπαράστασης του αρχαίου περιβάλλοντος και των τάσεων κατοίκησης. Αυτό γίνεται μέσω της μοντελοποίησης της γεωμορφολογίας και υδρολογίας, με την ανάλυση ακτίνας ορατότητας και τη στατιστική ανάλυση και συσχέτιση φυσικών και πολιτισμικών παραμέτρων. Η προσέγγιση αυτή δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να παραμένει στατική, αλλά θα πρέπει να έχει δυνατότητα αλληλεπίδρασης με άλλα συστήματα πληροφοριών μέσω μιας συνεχούς τροφοδότησης και συμπλήρωσης των γεωγραφικών και πολιτισμικών δεδομένων. Η ραγδαία αύξηση των αρχαιολογικών δεδομένων και ερευνών, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε αυτά (ερημοποίηση, διάβρωση του εδάφους, δασικές πυρκαγιές, κ.α.), αλλά και η πίεση που προέρχεται από τις σύγχρονες επεμβάσεις, οδηγούν αναπόφευκτα στην ανάγκη υιοθέτησης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ως τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο διαχείρισης και προστασίας των πολιτιστικών πόρων.

Αναμφίβολα, τα παραπάνω αντικατοπτρίζουν μία στροφή που συντελείται τόσο από την πλευρά της αρχαιολογικής έρευνας όσο και από την πλευρά της κοινωνίας προς τη δημιουργία μιας σύγχρονης πολιτισμικής πολιτικής βασισμένης στην τεχνολογία πληροφοριών. Δύο ωστόσο είναι οι προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπισθούν στο άμεσο μέλλον: πρώτον, η εξεύρεση μιας κοινής στρατηγικής ως προς την αντιμετώπιση των αρχαιοτήτων, τη δημιουργία ομοιογενών βάσεων δεδομένων και την τροποποίηση/ενοποίηση των εν λειτουργία συστημάτων διαχείρισης και δεύτερον, η διάχυση των αποτελεσμάτων με στόχο την καλύτερη αξιοποίηση και βελτίωση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πολιτισμικών Πληροφοριών.

Method and Theory: Cultural Geographic Information Systems

The new developments of satellite remote sensing and Geographical Information Systems have given a new dimension in archaeological research and the management of cultural resources. Innovative satellite sensors of high spatial and spectral resolution, along with the use of high accuracy Global Positioning (GPS) systems and enhanced image processing systems offer great possibilities in the mapping of archaeological sites. In addition, the combination of the above technologies with other databases which contain archaeological and environmental information and with socio-economic models has direct consequences on our knowledge of use of cultural space in antiquity as well as on management policies of archaeological sites today.

Satellite images are used for capturing the wider area of archaeological sites, offering the possibility of comparison and classification of multispectral information. Archaeological research incorporates satellite remote sensing aiming at: firstly the identification of environmental parameters and their association to the topography of archaeological monuments and secondly, the assessment of the spectral signatures of archaeological sites with the ultimate goal of developing predictive archaeological models. In this way, satellite remote sensing constitutes a method of archaeological information retrieval, without the use of excavation or intensive survey procedures.

Moving one step further, Geographical Information Systems could be used for integrating archaeological data, together with satellite and aerial images, topographic and geological maps and other digital environmental and cultural information. One of the most important applications of the Geographic Information Systems is the development of predictive models for archaeological site assessment based on image and statistical processing techniques of satellite imagery and environmental information. These methods are aiming to the management of cultural resources and the decision making process in large development works. Prediction models are based on the hypothesis that the spatial distribution of archaeological sites is a function of environmental parameters that exist in the specific region of interest. Avoiding high-risk areas, namely areas that have a large probability to contain archaeological sites, it is

possible to insure the protection of monuments, a better planning of the development works and the proper accommodation of large amounts of funds.

The need to develop of a Geographic Information System of Cultural Resources, with capabilities of processing and modeling digital images, is actually imposed by the effort of accommodating funds, due to the high cost of surface surveying and archaeological site registration and assessment during or prior the course of large scale construction works (e.g. highway or railway construction, expansion of rural estates, exploitation of coastal areas, construction of waste dump areas, a.o.). The adoption of such a system has direct consequences in enhancing the current inventory systems and electronic databases and in upgrading the current models of protection and the general strategy of management of cultural resources. A further advantage of GIS lies in their ability of updating their geographical information index in a continuous and interactive mode, processing and storing large volume of diverse origin data and creating thematic maps based on specific inquiries. The above can be used in archaeological research for modeling the settlement patterns of a region, locating and outlining high probability archaeological candidate sites, studying the communication or defense networks, specifying cost surface regions used for the exploitation of natural resources, etc. The creation of electronic thematic maps that present various cultural and environmental information simultaneously, could be extremely useful in solving problems resulted by the environmental and development plans, suggesting specific solutions for the protection, preservation and management of ancient monuments.

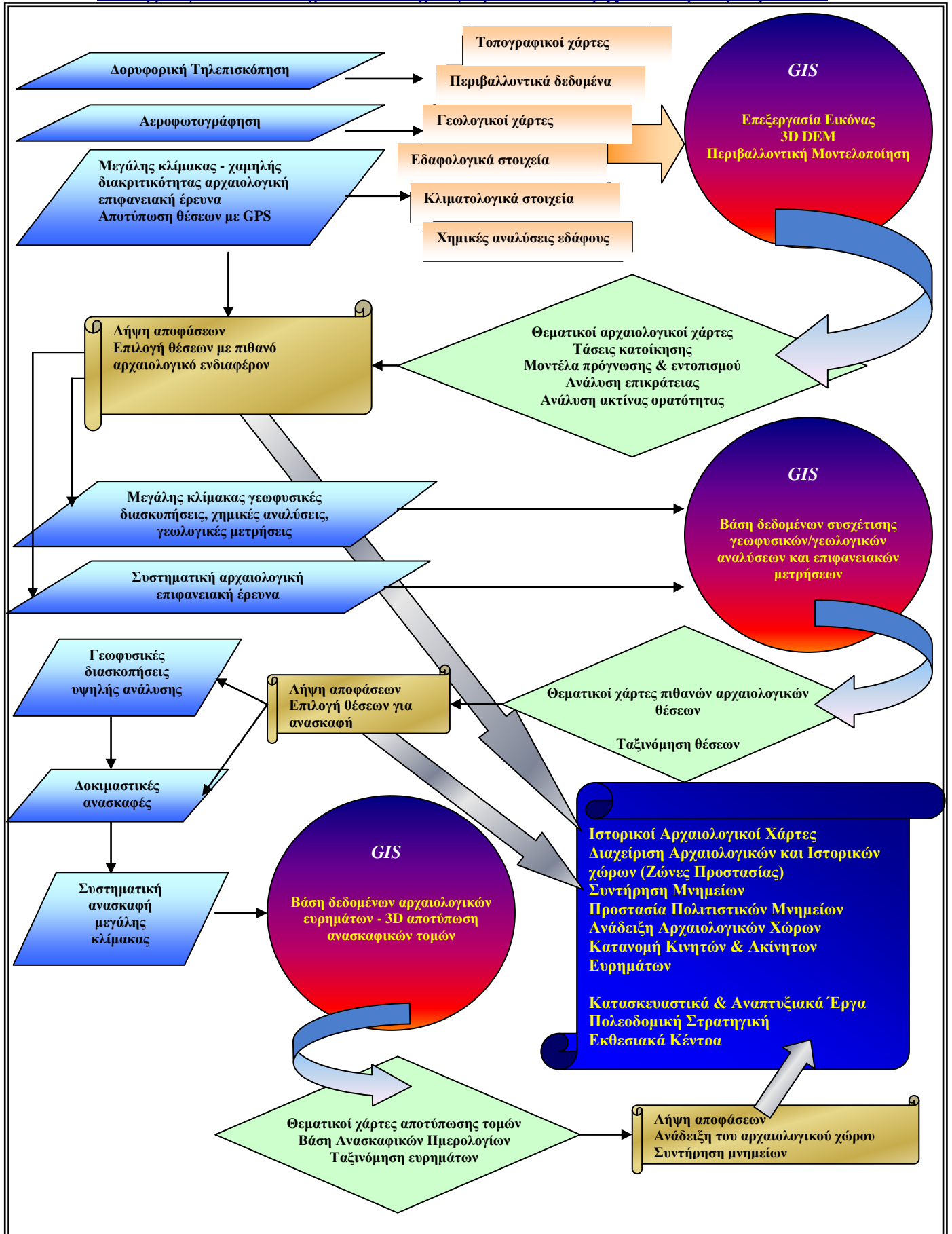
The Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment has been active in the above fields with a number of research projects in Amorgos (electronic archaeological map of Amorgos and study of the communication network between towers of the historical period), Mantinea (analysis of the defensive network of the wider Mantinea region and detection of new outposts), Itanos and Lasithi (development of a GIS for the management of archaeological monuments and the mapping of archaeological sites) and Crete (study of the Minoan peak sanctuaries and modeling of cultural topography).

Geographic Information Systems offer a unique mode of representing the ancient environment and its settlement patterns through the modeling of geomorphology and hydrology, viewshed analysis and statistical processing and correlation between natural and cultural variables. This type of approach should not remain static. Instead, it should be continuously transformed through a constant feedback and updating of geographic and cultural information, in order to meet the challenges generated by the increase of archaeological information, the extreme environmental pressures (desertification, erosion, forest fires, etc.) and the development works.

Obviously, the above represent a shift of the archaeological research towards developing new cultural strategies based on information technologies. Yet, there are two main challenges that need to be faced in the immediate future: firstly, the development of a common strategy regarding the management of antiquities, the creation of homogeneous and unified databases and the integration or modification of the existing management systems and secondly, the dissemination of information aiming towards the better exploitation and enhancement of the Cultural Geographic Information Systems (C.G.I.S.).



Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών & Αρχαιολογική Έρευνα



Geographical Information Systems in Archaeological Research.

*A publication
of the Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment.
Institute of Mediterranean Studies - Foundation of Research & Technology, Hellas (F.O.R.T.H.)*

Melissinou & Nikiforou Foka 130, P.O. Box 119, Rethymno, 74100, Crete, Greece

Tel. ++30-831-56627, 25146, Fax. ++30-831-25810

e-mail: asaris@ret.forthnet.gr

Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών (Ι.Μ.Σ.)
Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών (Ι.Μ.Σ.)
Ιδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας (Ι.Τ.Ε.)



Institute for Mediterranean Studies (I.M.S.)
Institute for Mediterranean Studies (I.M.S.)
Foundation of Research & Technology, Hellas (F.O.R.T.H.)
Foundation of Research & Technology, Hellas (F.O.R.T.H.)

Υπεύθυνος Σύνταξης & Έκδοσης / Editor:

Dr. Apostolos Sarris

Συνεργάτες / Associate Editors:

*Dr. Evagelia Karimali
Mrs. Dimitra Mylona
Dr. Anaya Sarpaki*

Number 3 (January 2000)