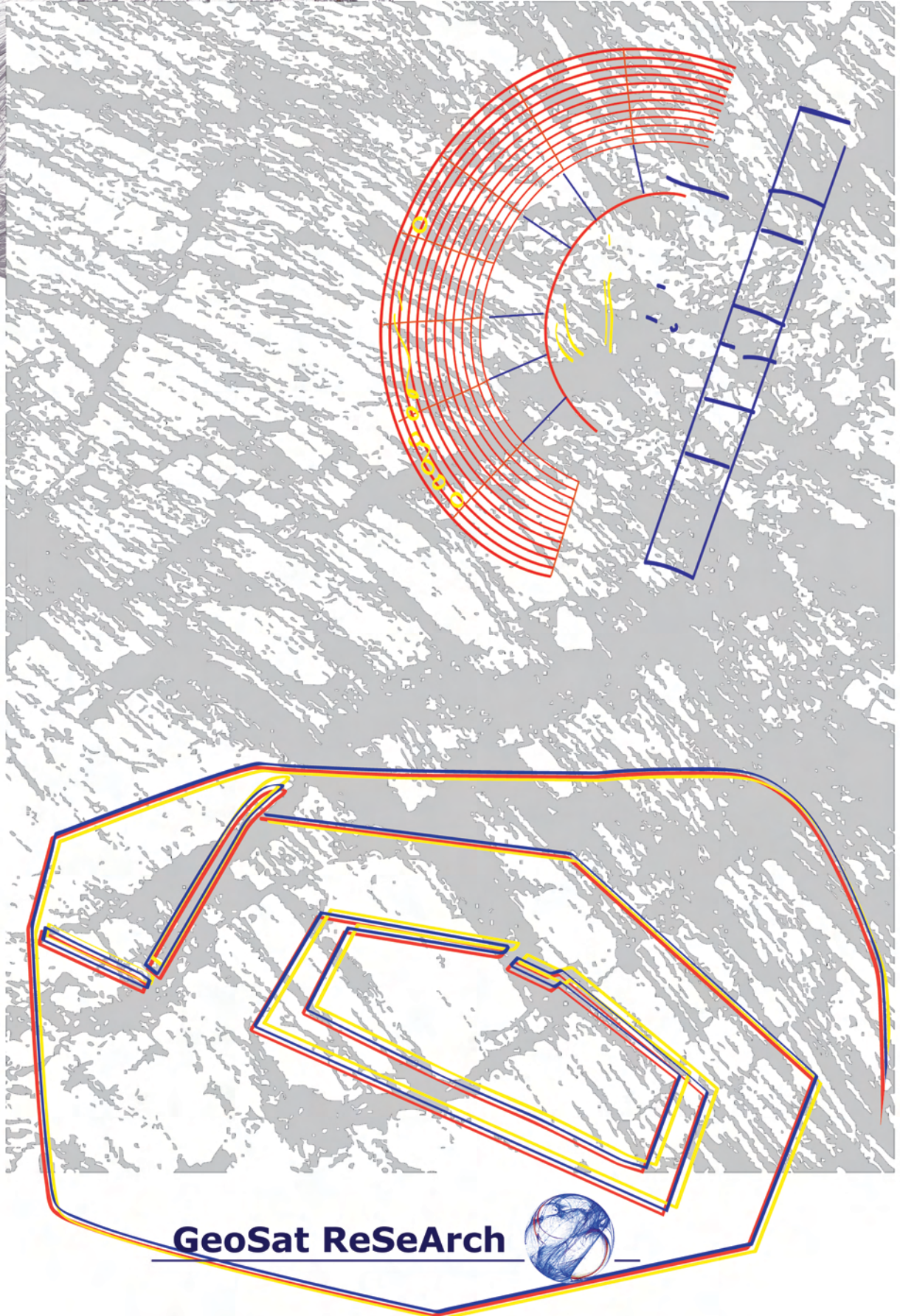


Τεύχος 11
ΔΕΚ 2014

Issue 11
DEC 2014

Αρχαιο-τηλεπισκοπικά Νέα

Archaeo-telepiskopika Nea
Lab of Geophysical-Satellite Remote Sensing and Archaeo-environment



Αρχαιο-
τηλεπισκοπικά
Νέα

Archaeo-telepiscopica Nea

Τεύχος 11 / Δεκ 2014

Issue 11 / Dec 2014

GeoSat ReSeArch



Μία έκδοση του

GeoSat ReSeArch Lab

Εργαστηρίου Γεωφυσικής - Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος

Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών - Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας

Μελισσηνού & Νικηφόρου Φωκά 130, Τ.Θ. 119, Ρέθυμνο 74100, Κρήτη

Τηλ. 28310-56627 & 25146, fax: 28310-25810

Email: asaris@ret.forthnet.gr

Web: www.ims.forth.gr

A publication of

GeoSat ReSeArch Lab

the Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment

Institute for Mediterranean Studies - Foundation for Research & Technology, Hellas (F.O.R.T.H.)

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

Tel. +30-28310-56627, 25146, Fax. +30-28310-25810

Email: asaris@ret.forthnet.gr

Web: www.ims.forth.gr

Υπεύθυνος Σύνταξης & Έκδοσης / Editor: Dr. Apostolos Sarris, Dr. Nikos Papadopoulos

Συνεργάτες / Associate Editors:

Mr. Aris Kydonakis

Mr. Angelos Chliaoutakis

Για περισσότερες πληροφορίες / For more information:

Dr. Apostolos Sarris, Dr. Nikos Papadopoulos

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. +30-28310-56627, 25146; mobile: +30-6944-789404

Fax. +30-28310-25810

Email: asaris@ret.forthnet.gr, asaris@ims.forth.gr, nikos@ims.forth.gr

Web: www.ims.forth.gr

Graphic design & layout: Gaia D'Onofrio, gaia_donofrio@yahoo.it

Background image on cover: Gaia D'Onofrio

Images on cover:

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

CONTENTS

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ 2011-2013	RESEARCH PROJECTS 2011-2013	1-2 8-43
<i>Προγράμματα Εφαρμοσμένων Γεωφυσικών Ερευνών</i>	<i>Archaeological Prospection Research Projects</i>	
Ελεύθερνα, Κρήτη	Eleftherna, Crete	8-10
Παλαμάρι, Σκύρος	Palamari, Skyros	11-12
Ζώμινθος, Κρήτη	Zominthos, Crete	13-14
Άπτερα, Χανιά	Artera Chania	15-18
Σπήλαιο Αλεπότρυπας, Διρός	Alepotrypa Cave, Diros	19
Ισμένιος Λόφος, Θήβα	Ismenion Hill, Thebes	19
Ζαγορά, Άνδρος	Zagora, Andros	20-21
Υεττός, Βοιωτία	Hyettos, Boetia	22
Δελφοί	Delphi	23
Τύμβοι στο Αρχαιολογικό Πάρκο Τόλτεκ, Αρκάνσας, ΗΠΑ	Toltec Mounds, Arkansas, USA	24-25
Gault site, Τέξας, ΗΠΑ	Gault site, Texas, USA	26-27
Αεροπορική Βάση Ακρωτηρίου, Χανιά	Akrotiri Aerial Base, Chania, Crete	28
Στρατιωτικό αεροδρόμιο Καστελλίου, Κρήτη	Military airport, Kastelli, Crete	
Τζαμί Γάζι Κάσζιμ Πασα, Πετς, Ουγγαρία	Mosque of Gázi Kászim Pasha-City Church, Pecs, Hungary	
Βένοζα, Ιταλία	Venosa, Italy	
The Körös Regional Archaeological Project (KRAP), Ουγγαρία (2011-2012-2013)	The Körös Regional Archaeological Project (KRAP), Hungary (2011-2012-2013)	
Bronze Age Körös Off-Tell Archaeology-BAKOTA, Ουγγαρία	Bronze Age Körös Off-Tell Archaeology-BAKOTA, Hungary	
Τραπεζά, Αίγιο	Trapeza, Aigio	
Υπέρεια Κρήνη, Βελεστίνο, Θεσσαλία	Ypereia Krini, Velestino, Thessaly	
<i>Άλλα Ερευνητικά Προγράμματα</i>	<i>Other Research Projects</i>	
ΘΑΛΗΣ – ΓΕΩΔΙΑΜΕΤΡΙΣ	THALES - GEODIAMETRIS	29
Ολοκληρωμένες Τεχνολογίες Γεωπληροφορικής για την Διαχρονική Παρακολούθηση της Ρύπανσης των Εδαφών από την Διάθεση Αποβλήτων Ελαιοτριβείων	Integrated Geoinformatics Technologies for Time-lapse Monitoring of Land Pollution from the Disposal of Olive-oil Mills Wastes	
ΘΑΛΗΣ: Διαχρονικοί Νησιωτικοί Πολιτισμοί: Η περίπτωση της Θηρασίας	THALES: Island Cultures in a Diachronic Perspective: the Case of Therasia	30

ΑΡΙΣΤΕΙΑ I: IGEAN - Καινοτόμες γεωφυσικές προσεγγίσεις για την μελέτη των πρώιμων αγροτικών εγκαταστάσεων της Νεολιθικής Θεσσαλίας

AgroStrat - Αειφόρες στρατηγικές για τη βελτίωση σοβαρά υποβαθμισμένων αγροτικών περιοχών: Το παράδειγμα της καλλιέργειας του κελυφωτού φυστικιού (*Pistachia vera* L).

Στρατηγικές για τη Βελτίωση και Προστασία των Εδαφών από τη Διάθεση Αποβλήτων Ελαιοτριβείων στην Μεσόγειο (PROSODOL)-LIFE / Environmental Policy & Governance

Κινητό Αρχαιολογικό Εργαστήριο "STAR-Lab"

CULTURE 2007-2013:
ARCHAEO LANDSCAPES EUROPE

Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) της Επιφανειακής Αρχαιολογικής Έρευνας στη Νεάπολη Πελοποννήσου

ΚΡΗΠΙΣ-ΠΟΛΙΤΕΙΑ

ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ-ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ: Νέες Τεχνολογίες στην Έρευνα, Μελέτη, Τεκμηρίωση και Πρόσβαση στην Πληροφορία Αντικειμένων Πολιτισμικής Κληρονομιάς και Μνημείων

ΚΡΗΠΙΣ-ΠΕΦΥΚΑ

ΠΕριβάλλον και ΦΥσικές ΚΑΤαστροφές: Νέες μέθοδοι για τη μέτρηση και βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος και για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών

‘Unlocking’ Sacred Landscapes: A Holistic Approach to Cypriot Sanctuaries and Religion

ΑΕΙΦΟΡΙΑ/ΦΥΣΗ: Διαχείριση θέσεων πολιτιστικής κληρονομιάς με τη χρήση επίγειων και διαστημικών τεχνικών μέσα από Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών: Πιλοτική εφαρμογή στους αρχαιολογικούς χώρους της Πάφου

ΑΕΙΦΟΡΙΑ/ΦΥΣΗ: Ολοκληρωμένη χρήση δορυφορικών, γεωφυσικών και υπερφασματικών τεχνολογιών για την παρακολούθηση διαρροών νερού σε δίκτυα ύδρευσης στην Κύπρο

DRAGON 3 Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος – Εντοπισμός μεταβολών των χρήσεων γης και η σχέση τους με την ποιότητα του νερού χρησιμοποιώντας μεθόδους δορυφορικής τηλεπισκόπησης

ARISTEIA I: IGEAN - Innovative Geophysical Approaches for the Study of Early Agricultural Villages of Neolithic Thessaly

AgroStrat - Sustainable strategies for the improvement of seriously degraded agricultural areas: The example of *Pistachia vera* L.

Strategies to Improve and Protect Soil Quality from the Disposal of Olive Oil Mill's Wastes in the Mediterranean Region (PROSODOL) - LIFE / Environmental Policy and Governance

Mobile Archaeological Lab "STAR-Lab"

GIS Design for the Archaeological Surface Survey at Neapolis, Peloponnese

KRIPIS – POLITEIA:

Culture-Technology: New technologies in research, study, documentation and accessibility in the information of items and monuments of cultural heritage

KRIPIS PEFYKA

Environment and Natural Disasters: New methods to evaluate and improve the environmental quality and encounter the natural disasters

AEIFORIA/NATURE: Managing Cultural Heritage Sites through Space and ground Technologies using Geographical Information Systems: A Pilot application at the archaeological sites of Paphos

AEIFORIA/NATURE: Integrated use of space, geophysical and hyperspectral technologies intended for monitoring water leakages in water supply networks in Cyprus

DRAGON 3 European Space Agency - Detection of landuse change and its relationship to water quality features and potential fishing grounds by using multi-source and multi-scale remote sensing imageries

<p>Αρχαιολογικό Πρόγραμμα Αστικοποίησης Αμορίου Ερευνητική Υποτροφία Fulbright Αρχαιολογική έρευνα με παραδοσιακές γεωφυσικές τεχνικές και την μέθοδο της ηλεκτρικής τομογραφίας: Θεωρία και πρακτικές εφαρμογές</p>	<p>Amorium Urban Archaeology Project Fulbright Research Grant Traditional geophysical prospection methods and electrical resistivity tomography in archaeological research: theory and applications</p>
<p>ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ (2011-2013) ΝΕΑ</p>	<p>PUBLICATIONS & PRESENTATIONS (2011-2013) NEWS</p>
<p>ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ - ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ - ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ</p>	<p>SUPPORT OF PHD - MA -BA RESEARCH / DISSERTATIONS (2008-2010)</p>

Eleftherna, Crete

Ελεύθερνα, Κρήτη

Η αρχαία Ελεύθερνα βρίσκεται περίπου 25 χιλιόμετρα νότια-ανατολικά της πόλης του Ρεθύμνου στους βόρειους πρόποδες του Ψηλορείτη (Κρήτη). Είναι ένα από τα σημαντικότερα αστικά κέντρα της Κρήτης με συνεχή κατοίκηση από τα Γεωμετρικά-Αρχαϊκά χρόνια μέχρι την πρώιμη βυζαντινή εποχή. Το Πανεπιστήμιο Κρήτης διεξάγει συστηματικές ανασκαφές στο χώρο από το 1985 και πιο συγκεκριμένα η ανασκαφή του Τομέα II στο λόφο Πυργί έχει δείξει ότι αποτέλεσε την Ακρόπολη και το κέντρο της πόλης ανά τους αιώνες.

Ancient Eleftherna is located about 25 Km south-east of the city of Rethymno at the northern foothills of Mount Ida (Crete, Greece). It is one of the most important Cretan urban centers with a constant occupation spanning from Geometric-Archaic up to early Byzantine era. University of Crete has been systematically excavating at the site since 1985. The excavation of Sector II at the hill Pyrgi has shown that it served as the Acropolis and the city center throughout the centuries, from the Ancient to Byzantine era. The two rock-cut cisterns on the west slope of Pyrgi hill and the tunnel of

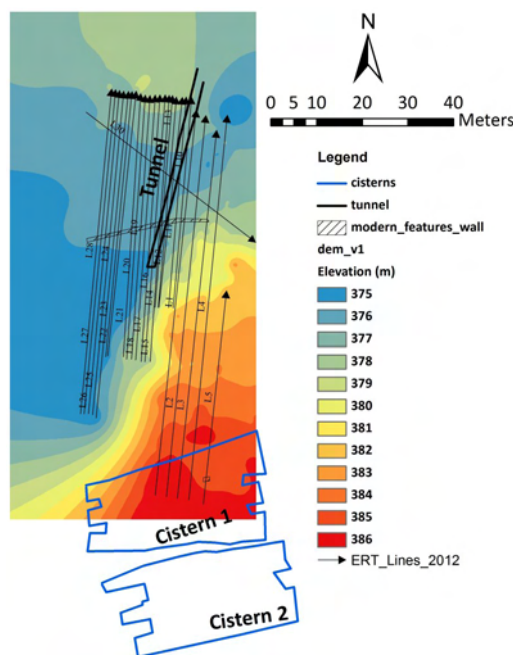


Οι δύο δεξαμενές που είναι λαξευμένες στο βράχο στη δυτική πλαγιά του λόφου Πυργί και η σήραγγα του υδραγωγείου του οποίου η είσοδος βρίσκεται στην ανατολική πλαγιά στο χώρο που ονομάζεται "Ανεμόμυλος", αποτελούν τα δύο ορόσημα στην περιοχή και τις σημαντικότερες υποδομές της Ελεύθερνας, που σχετίζονται με τη διαχείριση των υδάτινων πόρων της αρχαίας πόλης. Οι δεξαμενές έχουν κατασκευαστεί λαξεύοντας τον μαργαϊκό ασβεστόλιθο, καλύπτουν μια συνολική έκταση περίπου 800 τετραγωνικών μέτρων και συνδυαστικά οι δύο δεξαμενές έχουν χωρητικότητα που υπολογίζεται σε 5.500 κυβικά μέτρα νερού. Η σήραγγα του υδραγωγείου βρίσκεται περίπου 45-50 μέτρα προς τα βόρεια και κατά μήκος της ίδια διεύθυνσης με τις δεξαμενές. Είναι θολωτή με ένα κεντρικό κανάλι και λαξευμένη και αυτή στο βράχο. Το μέσο βάθος της κορυφής της σήραγγας σε σχέση με την

an aqueduct whose entrance is located at the east slope at the nearby site called "Anemomylos", are the two landmarks on the Acropolis. Both of them constituted the most important infrastructures of Eleutherna, related to the water resources management of the ancient city.

The cisterns were dug into the marly limestone and cover a total area of about 800 square meters. Their maximum combined capacity is estimated to 5,500 cubic meters of water. The tunnel is located about 45-50 meters to the north and along the same direction of the cisterns. It is rock-cut, vaulted with a central channel. The mean burial depth of the top of the tunnel with respect to ground surface is 8 meters. The tunnel's dimensions vary between 2-3 m height and 2 m width at its bottom.

Nowadays the archaeological research of the water management in Eleutherna seeks to find valid explanations on specific problems related to: a) the mechanism of the water filling of the cisterns, b) the way the water was distributed to the ancient city and c) the relation, if any, between the cisterns and the aqueduct tunnel. Based on the above problematic, a high resolution three-dimensional (3-D) Electrical Resistivity Tomography (ERT) was employed at the site of "Anemomylos" covering a total area of more than 1,900 square meters, in an attempt to approach these basic but still unanswered scientific questions, emphasizing mainly on the relation among the cisterns and the aqueduct tunnel. The survey was conducted in the framework of collaboration with the University of Crete in 2011 and 2012.



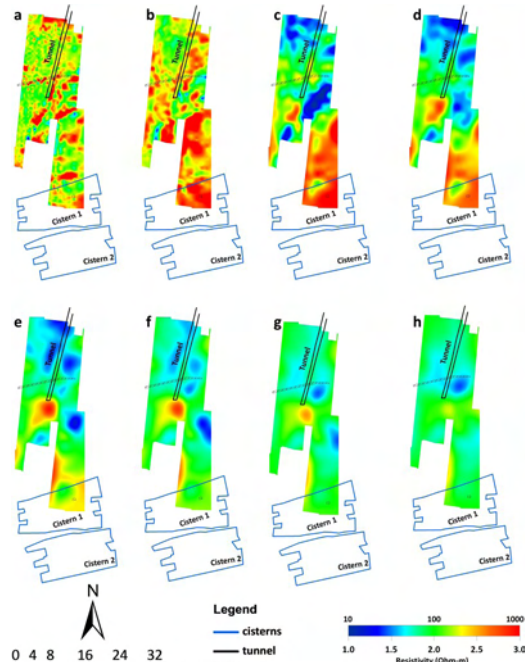
επιφάνεια του εδάφους είναι 8 μέτρα και οι διαστάσεις της κυμαίνονται μεταξύ 2-3 μέτρα ύψος και 2 μέτρα πλάτος.

Στις μέρες μας η αρχαιολογική έρευνα σχετικά με την διαχείριση των υδάτινων πόρων στην Ελεύθερνα έχει επικεντρωθεί στη διερεύνηση ερωτημάτων που σχετίζονται: α) με τον μηχανισμό της πλήρωσης των δεξαμενών με νερό, β) με τον τρόπο που γινόταν η διανομή του νερού στην αρχαία πόλη και γ) με τη

Horizontal slices from increasing depths every one meter were extracted from the 3-D volumetric resistivity model and overlaid on the topographic map of the area in an effort to spatially correlate the high amplitude resistivity anomalies with respect to the location of the cisterns and the aqueduct tunnel. The most prominent resistivity anomaly makes its appearance three meters below the ground surface and reaches up to the

σχέση, αν υπάρχει, μεταξύ των δεξαμενών και τη σήραγγα υδραγωγείου. Με βάση τα συγκεκριμένα προβλήματα, οργανώθηκε και πραγματοποιήθηκε το 2011-2012 σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Κρήτης (Λεκ. Χριστίνα Τσιγωνάκη) ένα πρόγραμμα γεωφυσικών διασκοπήσεων με την μέθοδο της τρισδιάστατης ηλεκτρικής τομογραφίας. Συνολικά καλύφθηκε συνολική επιφάνεια άνω των 1.900 τετραγωνικών μέτρων στη θέση "Ανεμόμυλος", σε μια προσπάθεια να προσεγγιστούν αυτά τα βασικά αλλά ακόμα αναπάντητα επιστημονικά ερωτήματα, δίνοντας έμφαση κυρίως στη σχέση μεταξύ των δεξαμενών και της σήραγγας του υδραγωγείου.

Το τρισδιάστατο γεωηλεκτρικό μοντέλο της περιοχής αποτυπώθηκε με την μορφή οριζόντιων τομών αυξανόμενου βάθους οι οποίες γεωαναφέρθηκαν στο τοπογραφικό σχέδιο της περιοχής. Η πιο σημαντική γεωηλεκτρική περιοχή κάνει την εμφάνισή της τρία μέτρα κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και φτάνει μέχρι το βάθος επτά μέτρων. Έχει ελλειψοειδές σχήμα, είναι προσανατολισμένη κατά μήκος της κατεύθυνσης ΝΔ-ΒΑ και έχει διαστάσεις 11.5 μέτρα και 5 μέτρα αντίστοιχα. Η πιο σημαντική παρατήρηση έγκειται στο γεγονός ότι η περιοχή αυτή είναι ευθυγραμμισμένη με την κατεύθυνση της σήραγγας και εμφανίζεται μετά το σημείο τερματισμού της. Το σχήμα, ο προσανατολισμός και οι διαστάσεις αυτής της περιοχής μπορεί να υποδηλώνουν την ύπαρξη μιας δομής που βρίσκεται μεταξύ της σήραγγας και των δύο λαξευτών δεξαμενών και συνδέεται με μία δεξαμενή που ανήκει στο ίδιο υδραυλικό σύστημα και σχετίζεται με τη διαχείριση του νερού. Περαιτέρω αρχαιολογική έρευνα θα μας επιτρέψει να προσδιορίσουμε την ακριβή μορφή και τη χρήση αυτής της δομής.



depth of seven meters. It has an ellipsoidal shape and is oriented along the SW-NE direction. In its full extend the long and the short axis of this anomaly is 11.5 m and 5 m respectively. The most important observation lies on the fact that this area is aligned with the direction of the tunnel and actually it appears after the ending point of the pipe that reaches the wall of the tunnel. The shape, the orientation and the dimensions of this high resistivity area can suggest the existence of a structure located between the tunnel and the two rock-cut cisterns. This is probably a cistern or a basin belonging to the same hydraulic system and related to the management of water. Further archaeological investigation will enable us to define the exact form and use of this structure.

Palamari, Skyros

Παλαμάρι, Σκύρος



Η γεωφυσική έρευνα για την χαρτογράφηση του οικισμού της Πρώιμης και της Μέσης Εποχής του Χαλκού στο Παλαμάρι Σκύρου πραγματοποιήθηκε την περίοδο 14-21 Μαΐου 2011 σε συνεργασία με την Επιστημονική Επιτροπή Παλαμαρίου Σκύρου. Συγκεκριμένα η διασκόπηση εστιάστηκε στο τμήμα του αρχαιολογικού χώρου που βρίσκεται εντός των τειχών που οικισμού, ενώ διερευνήθηκαν και κάποιες ακόμα περιοχές εκτός των τειχών. Σκοπός των ερευνών ήταν ο εντοπισμός οικοδομικών κτισμάτων του οικισμού. Οι γεωφυσικές διασκοπήσεις πραγματοποιήθηκαν με της μεθόδους του γεωραντάρ, των μαγνητικών μετρήσεων και της τρισδιάστατης ηλεκτρικής τομογραφίας δίνοντας έμφαση στην λεπτομερή χαρτογράφηση του χώρου καλύπτοντας συνολική έκταση πάνω από 5.000 τετραγωνικά μέτρα.



Η πρώτη δοκιμαστική ανασκαφή στην περιοχή οργανώθηκε το 1981 από την τότε Έφορο Εύβοιας και Σκύρου κα. Έβη Τουλούπα. Τα άφθονα κατάλοιπα επιτόπιας επεξεργασίας του οψιανού οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι ο οικισμός του Παλαμαρίου υπήρξε σταθμός στη διακίνησή του κατά την διάρκεια των προϊστορικών χρόνων. Η σημασία της οχυρωμένης πόλης του Παλαμαρίου είναι μεγάλη καθώς βρίσκεται στο κέντρο σχεδόν του Αιγαίου όπου διασταυρώνονταν οι θαλάσσιοι δρόμοι επικοινωνίας των ακτών και των νησιών από τις Κυκλάδες ως το βόρειο Αιγαίο και από τα μικρασιατικά παράλια ως την Εύβοια και τον Παγασητικό. Βασικό στοιχείο της σημασίας του Παλαμαρίου αποτελεί η σύνθετη και ισχυρή οχύρωση με πεταλόσχημους προμαχώνες που πλαισιώνουν την οχύρωση του οικισμού. Συνοπτικά αυτό που τεκμηριώνεται μέχρι στιγμής από τα ευρήματα των ανασκαφών είναι η ύπαρξη ενός ακμαίου παράλιου οικισμού που είχε μία συνεχή κατοί-

The geophysical survey to map the settlement of the Early and Middle Bronze Age at Palamari in Skyros island was conducted within the period of May 2011 in collaboration with the Scientific Committee of Palamari Skyros. Specifically, the survey was mainly focused on the areas located within the town fortification walls trying to identify construction buildings of the settlement. Ground penetrating radar, magnetic measurements and three-dimensional electrical resistivity tomography were utilized for the detailed mapping of the area covering a total area of more than 5,000 square meters.

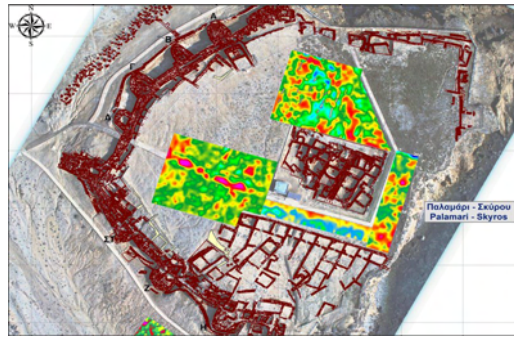
The first trial excavation project was organized in 1981 by the archaeologist Ms. Evi Touloupa. The abundant remains of obsidian led to the conclusion that the settlement was a node of reference for obsidian transportation during the prehistoric times. Palamari is located almost in the center of the Aegean, on the crossroads of communication between Cyclades and northern Aegean as well as between Asia Minor and Evia and Pagassitikos gulf. The strong fortification walls of the settlement comprise a landmark in the wider landscape of the site. The archaeological survey can clearly document the existence of a thriving coastal settlement which had a continuous occupation from the late Early Bronze Age to the early Middle Bronze Age, with at least four successive occupation phases.

The existence of kilns and other laboratory facilities, the scattered slags and the constant occupation that continued for over a millennium, created high levels of noise in all geophysical measurements and especially in magnetic data. Magnetic survey exhibited useful information mainly at the western part of the settlement, where several distinct linear

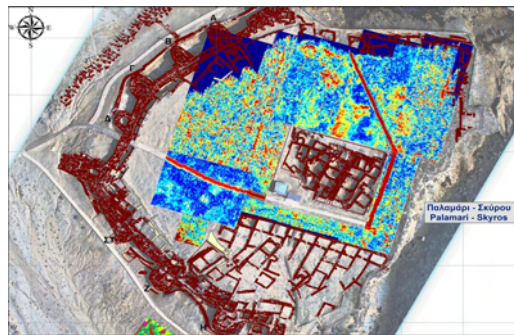


κηση από τα τέλη της Πρώιμης Χαλκοκρατίας έως τις αρχές της Μέσης Χαλκοκρατίας, με 4 διαδοχικές φάσεις κατοίκησης.

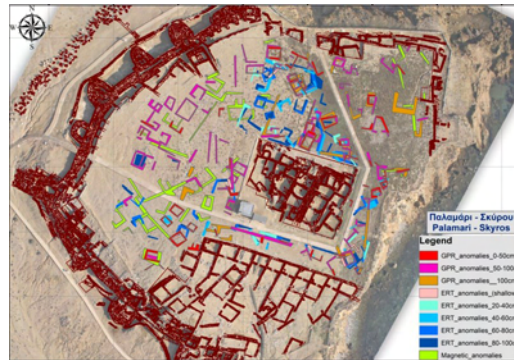
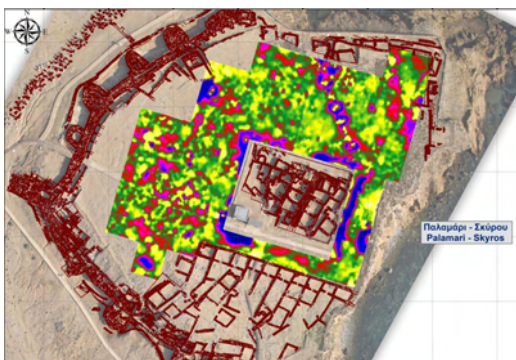
Η ύπαρξη οικιακών φούρνων, εργαστηριακών εγκαταστάσεων, το πλήθος των μεταλλικών σκευών και σκωριών, καθώς και οι διαφορετικές φάσεις κατοίκησης που συνεχίστηκαν για πάνω από μία χιλιετία, δημιούργησαν υψηλά επίπεδα θορύβου σε όλες τις γεωφυσικές μετρήσεις, αλλά ιδιαίτερα στις μαγνητικές καταγραφές. Οι περισσότερες χρήσιμες πληροφορίες των μαγνητικών μετρήσεων προέρχονται από το δυτικό τμήμα του οικισμού, όπου διακρίνονται αρκετές γραμμικές ανωμαλίες που μπορούν να ταυτιστούν με αρχιτεκτονικά κτήρια. Οι μετρήσεις της ηλεκτρικής τομογραφίας έδωσαν και αυτές κάποια γραμμικά στοιχεία που χαρακτηρίζονται από υψηλές τιμές της ηλεκτρικής αντίστασης και οι οποίες μπορούν να συσχετιστούν με αρχιτεκτονικές κατασκευές ή ακόμα και συγκεντρώσεις λίθων που έχουν καταρρεύσει από τις τοιχοδομές αυτών. Η μεγαλύτερη πληροφορία σχετικά με τα αρχιτεκτονικά κατάλοιπα του οικισμού προήλθε από τις μετρήσεις του γεωραντάρ που πραγματοποιήθηκαν με πολύ υψηλή ανάλυση. Για την καλύτερη ερμηνεία των γεωφυσικών ανωμαλιών και την συσχέτισή τους με την γεωμορφολογία της περιοχής, έγινε γεωαναφορά όλων των γεωφυσικών χαρτών στο τοπογραφικό σχέδιο των καννάβων και στην γεωαναφερμένη αεροφωτογραφία της περιοχής.



anomalies can be identified. The ERT measurements also outlined certain linear elements characterized by high values of resistivity which can be associated



with architectural structures or even collapsed concentrations of stones. The majority of the information about the architectural remains of the settlement came from the high resolution GPR survey. The integration and interpretation of the collected data was made possible through the rectification of the geophysical maps on the aerial photo and topographic map of the site that helped to correlate the excavated structures with the geophysical linear anomalies and complete the urban network of the fortified settlement.



Zominthos, Crete

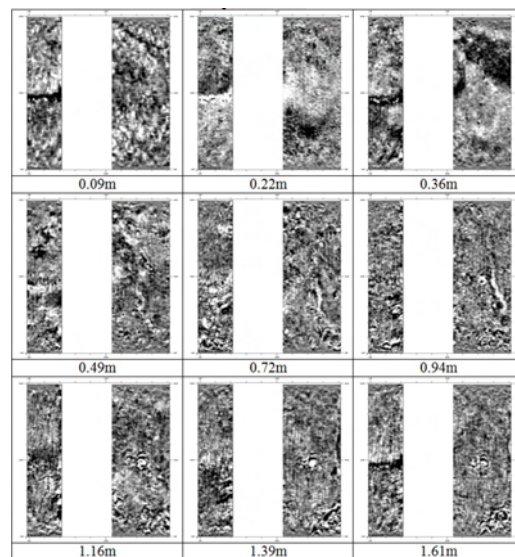
Ζώμινθος, Κρήτη



Η Ζώμινθος βρίσκεται στην οροσειρά του Ψηλορείτη στο κέντρο της Κρήτης και εντοπίζεται στο ομώνυμο οροπέδιο της Ζωμίνθου σε υψόμετρο 1.187μ. και 7,5 χλμ. νοτιο-ανατολικά από τα Ανώγεια στο δρόμο προς το οροπέδιο της Νίδας. Το 2011 (20-22 Ιουλίου) πραγματοποιήθηκε η γεωφυσική χαρτογράφηση στην περιοχή «Μνήματα» απέναντι από τον υφιστάμενο χώρο της ανασκαφής. Στις 2 Ιουλίου 2013 η γεωφυσική έρευνα επεκτάθηκε σε τμήματα γύρω από την ανασκαφή. Το πρόγραμμα των γεωφυσικών διασκοπήσεων πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με την αρχαιολόγο κ. Έφη Σαπουνά-Σακελλαράκη καλύπτοντας συνολική έκταση πάνω από 3.000 τετραγωνικά κατά την διάρκεια των δύο φάσεων. Οι γεωφυσικές διασκοπήσεις πραγματοποιήθηκαν με τις μεθόδους του γεωραντάρ, των μαγνητικών μετρήσεων, της ηλεκτρικής αντίστασης του εδάφους και της ηλεκτρικής τομογραφίας δίνοντας έμφαση στην λεπτομερή χαρτογράφηση του χώρου. Επίσης το 2013 έγινε χρήση γεωραντάρ τελευταίας τεχνολογίας με array κεραίων με 3D κάλυψη 8cm και στις δύο διευθύνσεις.

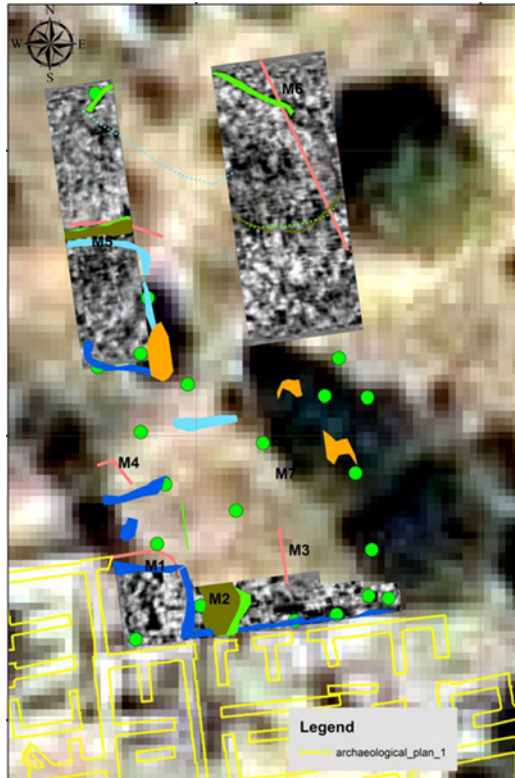
Η σύνθεση των αποτελεσμάτων με τις διαφορετικές τεχνικές που εφαρμόστηκαν στην περιοχή «Μνήματα» παρουσιάζει μία καλή κατάσταση της διατήρησης των υπεδάφειων αρχιτεκτονικών δομών. Η πυκνότητα των κτισμάτων είναι μεγαλύτερη στα ανατολικά του τυροκομείου ΤΥΡ1 όπου και παρατηρείται το μεγαλύτερο αρχαιολογικό ενδιαφέρον, ενώ κάποιες αρχιτεκτονικές δομές εντοπίζονται επίσης στο κεντρικό και νότιο τμήμα της περιοχής. Πιο συγκεκριμένα, τα τμήματα των τοιχοδομών που παρατηρούνται ανατολικά του τυροκομείου (Περιοχή Α) υποδεικνύουν την παρουσία ενός κτιριακού συγκροτήματος διαστάσεων 20x16m. Το συγκρότημα αυτό

Zominthos is situated in the mountain of Psiloreitis at the center of Crete at an altitude of 1.187 m about 7.5 km south-east of Anoghia on the way to the plateau of Nida. In 2011 (20th-22nd of July) a geophysical mapping project was organized at the site "Mnimata" across the current excavation site. On July 2nd, 2013, the geophysical survey was extended to parts of the site around the excavation. The geophysical survey was conducted in collaboration with the archaeologist Efi Sapouna-Sakellaraki and covered a total area of more than 3,000 square meters during the two different project phases. Geophysical surveys were performed by the methods of ground penetrating radar, magnetic gradiometry, electrical resistance of the soil and electrical resistivity tomography emphasizing on the detailed mapping of the area. During the 2013 season the new multichannel GPR system (Mala Mira) was used aiming to truly 3D coverage with 8cm mapping resolution in both directions.



The synthesis of the results with the different geophysical techniques that applied at the site "Mnimata" shows a good conservation status of the subsurface architectural structures. The density of

φαίνεται να έχει προσανατολισμό Α-Δ (με ελαφρά κλίση προς τα ΒΑ-ΝΔ). Επίσης εμφανίζονται εσωτερικά χωρίσματα που ενδεχομένως συνδέονται με την παρουσία εσωτερικών δωματίων. Αντίθετα, στην Περιοχή Δ, νότια του τυροκομείου ΤΥΡ1, οι ενδείξεις που υπάρχουν από τις γεωφυσικές μετρήσεις συνάγουν μία κακή διατήρηση των υπεδάφειων



αρχιτεκτονικών μελών.

Όσον αφορά την περιοχή δίπλα στην ανασκαφή που διερευνήθηκε στο 2013 η πιο λεπτομερής πληροφορία σχετικά με τα αρχιτεκτονικά κατάλοιπα προήλθε από τις μετρήσεις του γεωραντάρ. Πιο συγκεκριμένα οι σχετιζόμενοι ανακλαστήρες με τα αρχιτεκτονικά κατάλοιπα ξεκινούν ήδη από τα επιφανειακά στρώματα (~15-30cm). Τμήμα των ανωμαλιών με το γεωραντάρ επιβεβαιώθηκαν και με τις μαγνητικές μετρήσεις που γενικά δείχνουν την ύπαρξη ενός ακόμα δωματίου διαστάσεων περίπου 6x6.5 m καθώς και τμήματα τοιχοδομών.

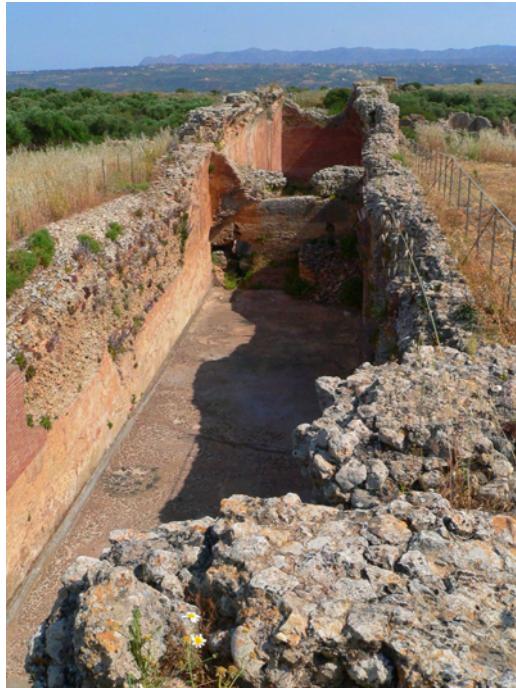
buildings is greater towards the east of the cheese factory TYR1, while some architectural structures are also found at the central and southern part of the region. More specifically, wall sections that are observed east of the cheese factory (Region A) indicate the presence of a building complex with dimensions 20x16m. The complex seems to have an EW orientation (with a slight deviation to the NE-SW). Furthermore the complex seems to have internal divisions indicating the presence of different rooms. In contrast, the Area D, south of the cheese factory TYR1, indicate a poor preservation for the buried architectural remains.



Regarding the area next to the excavation that was investigated in 2013, GPR measurements provided the most detailed information for the architectural remains. More specifically the reflectors correlated with architectural remains appear in the upper layers (~ 15-30cm). Part of the GPR anomalies were confirmed by the magnetic measurements indicating the existence of another room and sections of walls.

Aptera Chania

Άπτερα, Χανιά

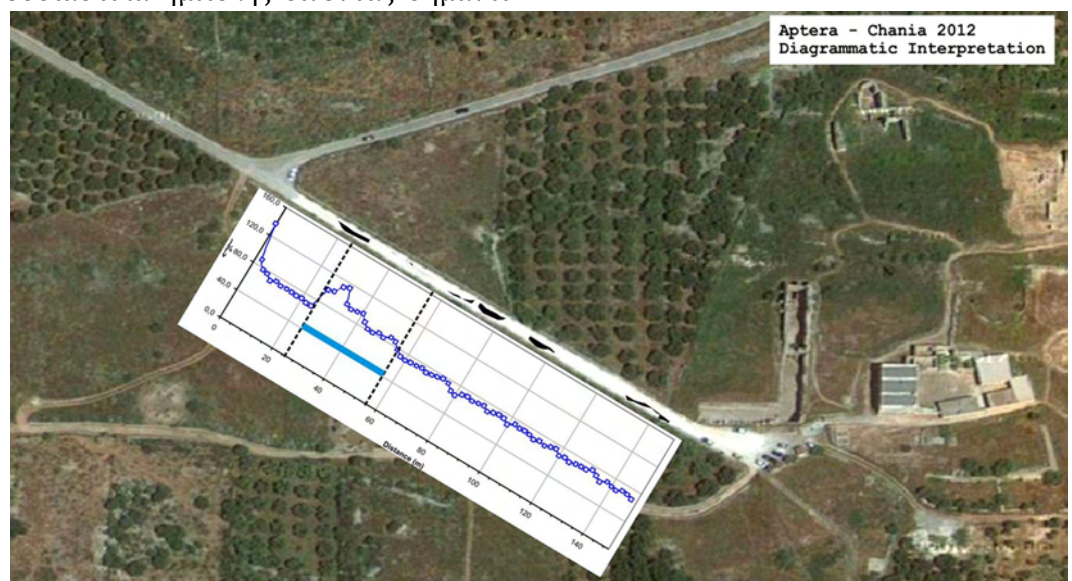


Η αρχαία πόλη της Άπτερας βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της Κρήτης. Η δεξαμενή με το χαρακτηριστικό σχήμα L, που είναι εμφανής στον αρχαιολογικό χώρο, υποδηλώνει εκτεταμένη χρήση των υδάτινων πόρων. Η έρευνα μέχρι σήμερα που σχετικά με τον τρόπο της παροχής του νερού στην δεξαμενή είναι ουσιαστικά ημιτελής δίνοντας σημαντι-

The ancient town of Aptera is located in the western part of the Island of Crete. The prominent size of the L-shaped cistern that is visible today suggests the intensive domestic use of the water. The existing research on the method of the water supply for the cistern is inconclusive. There is no indication of the existence of remnants of either rain harvesting structure or an aqueduct. Therefore it is wide open area for research and field investigations.

The compilation of a terrain-based hydrologic model within a GIS platform outlined the possible drainage area to the main L-shaped cistern in Aptera which is related to the modern road leading to Aptera. The end of the modern road almost touches the corner of the cistern. This coincidence indicates a possibility of the existence of the water supply structure that could be used to fill the cistern with the surface runoff.

A geophysical campaign at Aptera was organized in the summer of 2012 to test this hypothesis. The survey was carried out under the collaboration of FORTH and TEI of Crete with the Lehman Col-



κές δυνατότητες περαιτέρω συστηματικής διερεύνησης.

Η κατασκευή ενός υδρολογικού μοντέλου βασισμένο στο τοπογραφικό ανάγλυφο της περιοχής βοήθησε στον καθορισμό της ζώνης αποστράγγισης της δεξαμενής, η οποία σχετίζεται με το σύγχρονο χωμάτινο δρόμο που οδηγεί στην είσοδο του αρχαιολογικού χώρου. Ουσιαστικά το πέρας του δρόμου αυτού έρχεται σε επαφή με την άκρη της δεξαμενής. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο πρωταρχικό συμπέρασμα της ύπαρξης μίας κατασκευής (χαντάκι- ή μικρή τάφρο) που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την μεταφορά του νερού στην δεξαμενή.

Κατά την διάρκεια του καλοκαιριού του 2012 διοργανώθηκε μία γεωφυσική έρευνα στο πλαίσιο της συνεργασίας μεταξύ του ΙΤΕ, του ΤΕΙ Κρήτης και του Lehman College, City University of New York. Οι μετρήσεις επικεντρώθηκαν κατά μήκος του δρόμου εφαρμόζοντας τις τεχνικές του Γεωραντάρ (GPR) και των Ηλεκτρομαγνητικών μεθόδων παροδικών κυμάτων (TEM). Με το γεωραντάρ εντοπίστηκαν γραμμικοί ισχυροί ανακλαστήρες με διεύθυνση ΝΑ-ΒΔ και σε μικρό βάθος από την επιφάνεια του δρόμου (20-60 cm). Η γραμμικότητα και η διεύθυνση αυτών των ανωμαλιών θα μπορούσε να δικαιολογήσει την ύπαρξη μίας θαμμένης αρχιτεκτονικής δομής για την συλλογή και μεταφορά του νερού στη δεξαμενή. Οι επιπλέον μετρήσεις TEM επιβεβαίωσαν τουλάχιστον μία από αυτές τις γραμμικές ανωμαλίες.



lege, City University of New York. Ground Penetrating Radar (GPR) and Transient Electromagnetic Method (TEM) were applied to identify possible structures. The GPR survey produced a number of linear separated anomalies which are aligned in the South East – North West direction. They have quite superficial appearance since they are registered within the depth range 20 to 60 cm below the surface of the road leading to the entrance of the archaeological site. It is prominent that these anomalies follow the same orientation.



The attribute, linearity and the orientation of these anomalies could possibly justify the existence of a subsurface structure to collect the water. The discontinuous nature of these linear anomalies could reflect the fact that the structure is partially destroyed. TEM survey revealed at least one anomaly coincidence with GPR distinguished anomaly

Alepotrypa Cave, Diros

Σπήλαιο Αλεπότρυπας, Διρός

Την περίοδο από 31 Ιουνίου έως 5 Ιουλίου 2012 πραγματοποιήθηκε στην Αλεπότρυπα σε συνεργασία με το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Σικάγο ένα πρόγραμμα γεωφυσικών διασκοπήσεων και φωτογραμμετρίας το εντάσσεται στο γενικότερο πλαίσιο του προγράμματος «Diros Project». Το πρόγραμμα αυτό αποτελεί μία διεθνή συνεργασία μεταξύ Ελλήνων και Αμερικάνων επιστημόνων που σκοπό έχει τη μελέτη των κοινωνικών και ανθρωπολογικών δυναμικών στην χερσόνησο της Μάνης. Το σπήλαιο της Αλεπότρυπας ανακαλύφθηκε το 1958 και θεωρείται ένα από τα πιο σημαντικά σπήλαια της Νεολιθικής περιόδου στην Ελλάδα. Σύμφωνα με τις αρχαιολογικές μελέτες το σπήλαιο κατοικήθηκε κατά την διάρκεια της Ύστερης Νεολιθικής περιόδου (5400-3200 π.Χ.) και χρησιμοποιήθηκε ως αποθηκευτικός χώρος καθώς και ως μέρος ταφής και λατρείας των νεκρών.

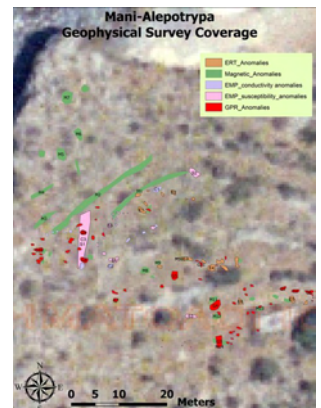
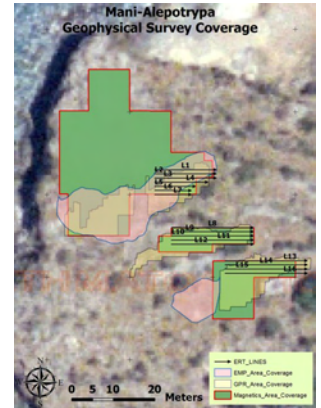
Σκοπός των γεωφυσικών διασκοπήσεων ήταν η χαρτογράφηση πιθανών υπεδάφειων αρχιτεκτονικών και τάφων στην Ακρόπολη της περιοχής. Οι γεωφυσικές μετρήσεις επικεντρώθηκαν σε συγκεκριμένες αναβαθμίδες λόγω του βραχώδους και ανώμαλου τοπογραφικού ανάγλυφου της περιοχής. Για την ενίσχυση της αξιοπιστίας των τελικών αποτελεσμάτων εφαρμόστηκαν τέσσερις γεωφυσι-

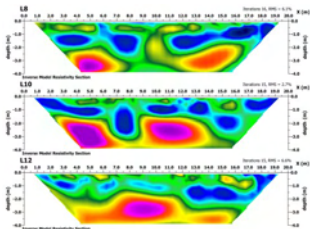


The geophysical prospection survey at the archaeological site of Alepotrypa at Diros (Mani-Peloponnese) was carried out in the period of 31st June – 5th July 2012 (collaboration of FORTH with the Chicago Field Museum of Natural History). The geophysical survey was materialized under the framework of the wider archaeological campaign of Diros Project which is an international, multi-disciplinary Greek-American project that explores the human social dynamics on the Mani Peninsula. Alepotrypa cave was discovered in 1958 and it is considered as one of the largest and most important Neolithic caves in Greece. The archaeological evidence indicates that the cave was inhabited during the Late and Final Neolithic period (5400-3200 BC) and was utilized as a storage place as well as for the burial and worship of the dead.

The goal of the geophysical prospection research campaign was to reveal structures and burials on the Acropolis of the site. The rocky and uneven terrain forced the geophysical survey to concentrate on specific terraces, after the cleaning activities that were first undertaken. In order to maximize the results of the geophysical prospection and test the quality of the signals collected, four methods were applied in the site: magnetic gradiometry, electrical resistivity tomography, multi-frequency electromagnetic and ground penetrating radar. Furthermore a photogrammetric investigation (testing-phase) inside Alepotrypa Cave was also undertaken.

The importance of the manifold geophysical strategy to survey the promontory to the NE of Alepotrypa cave in Diros has been clearly demonstrated. Each one of the methods applied has been able to suggest specific targets in terms of the physical quantity measured and

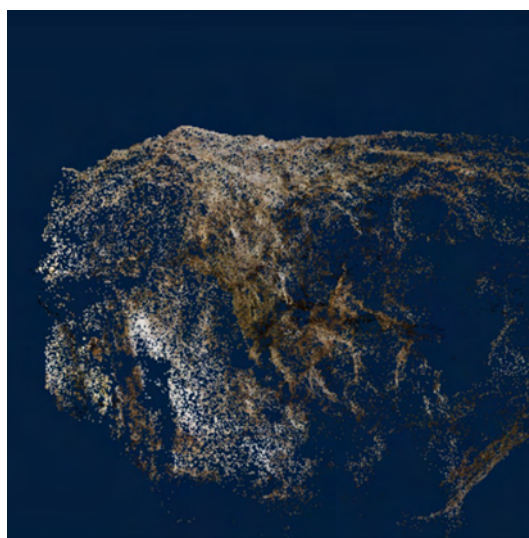
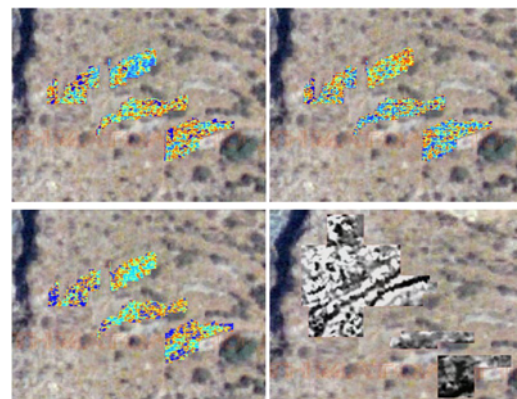




κές τεχνικές: μαγνητική μέθοδος, ηλεκτρική τομογραφία, υπεδάφειο ραντάρ, ηλεκτρομαγνητικές μετρήσεις σε διαφορετικές συχνότητες.

Η συνδυαστική εφαρμογή διαφορετικών γεωφυσικών τεχνικών στην Ακρόπολη αποτέλεσε τη βέλτιστη επιλογή σχετικά με την πιο ολοκληρωμένη διασκόπηση της περιοχής ενδιαφέροντος. Κάθε γεωφυσική μέθοδος είναι ευαίσθητη σε συγκεκριμένους στόχους ανάλογα με τις φυσικές ποσότητες του υπεδάφους που μετριοούνται. Σε γενικές γραμμές η μέθοδος του γεωραντάρ και της ηλεκτρικής τομογραφίας έδωσαν συγκριτικά καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με τις μαγνητικές και ηλεκτρομαγνητικές μετρήσεις. Το ανώμαλο τοπογραφικό ανάγλυφο σε συνδυασμό με την ύπαρξη αναβαθμίδων και την υψηλή συγκέντρωση σιδηρούχων ορυκτών στα επιφανειακά εδαφικά στρώματα δυσκόλεψαν την συλλογή και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Με όλες τις μεθόδους εντοπίστηκαν μία σειρά από μεμονωμένες γεωφυσικές ανωμαλίες στις άκρες αλλά και στο επίπεδο τμήμα των αναβαθμίδων, κάτι το οποίο ήταν αναμενόμενο, αλλά από την άλλη οι εντοπιζόμενες περιοχές έχουν σχετικά μικρή συσχέτιση ανάμεσα στις διαφορετικές γεωφυσικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν.

the properties of the subsurface. The employment of different methods for the scanning of the site was valuable, since they provided complementary information and thus helped the delineation of the most significant features that were suggested by the various approaches. In general, the GPR and ERT resulted the best results compared to the magnetics and the EM surveys. The area has been relatively difficult to survey due to bedrock outcrops, the existence of terraces and the high iron content of the soils. A number of isolated anomalies have been identified by all methods, some of them at the edges of the terrace walls and others within the plateau of the terraces. The isolated nature of features was expected but on the other hand the various anomalies identified have a low correlation among the various techniques employed.

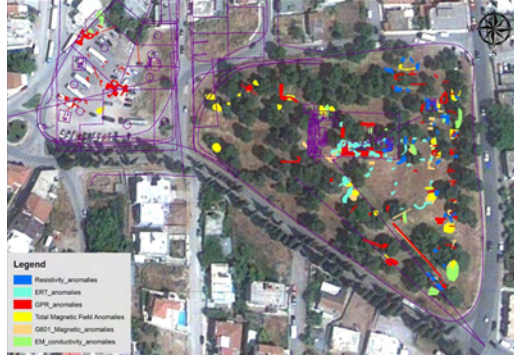
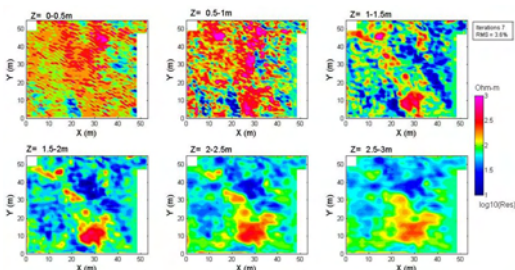


Ismenion Hill, Thebes

Ισμένιος Λόφος, Θήβα

Η Θήβα βρίσκεται ανάμεσα στην Αθήνα και τους Δελφούς και αποτέλεσε μία από τις πιο σημαντικές πόλεις του αρχαίου ελληνικού κόσμου, έχοντας αποδείξεις κατοίκησης από την Νεολιθική περίοδο έως τους Κλασσικούς και Μυκηναϊκούς χρόνους, οπότε και έφτασε στο απόγειο της ακμής της. Είναι γνωστή ως η γενέτειρα του Ηρακλή και του Οιδίποδα, ενώ τα ορατά μνημεία δείχνουν τη μεγάλη ιστορική και αρχαιολογική της σημασία. Πιο συγκεκριμένα το ιερό του Ισμένιου Απόλλωνα αναφέρεται από τον Ηρόδοτο και το Πίνδαρο και βρίσκεται στον ομώνυμο λόφο στα όρια της σημερινής πόλης. Το ιερό έχει διερευνηθεί κατά το παρελθόν (1910-1917 and 1967) μέσω μη συστηματικών ανασκαφικών προγραμμάτων, οι οποίες αποκάλυψαν την ανατολική πλευρά του ναού.

Το 2011 η επιστημονική ομάδα από το πανεπιστήμιο του Bucknell με την επίβλεψη των Καθ. Stephanie Larson Kevin Daly ξεκίνησε ένα νέο τριετές αρχαιολογικό πρόγραμμα. Το 2012 η ομάδα του εργαστηρίου μας προχώρησε στη χαρτογράφηση μίας έκτασης άνω των 10.000 τετραγωνικών μέτρων στην κορυφή του λόφου και στον χώρο στάθμευσης των υπεραστικών ΚΤΕΛ. Χρησιμοποιήθηκαν οι τεχνικές της ηλεκτρικής και μαγνητικής χαρτογράφησης, της ηλεκτρικής τομογραφίας και του γεωραντάρ. Σκοπός της γεωφυσικής χαρτογράφησης ήταν κυρίως η υποστήριξη των μελλοντικών ανασκαφικών εργασιών στην περιοχή. Επιπλέον των γεωφυσικών μετρήσεων πραγματοποιήθηκε επίσης μία τρισδιά-

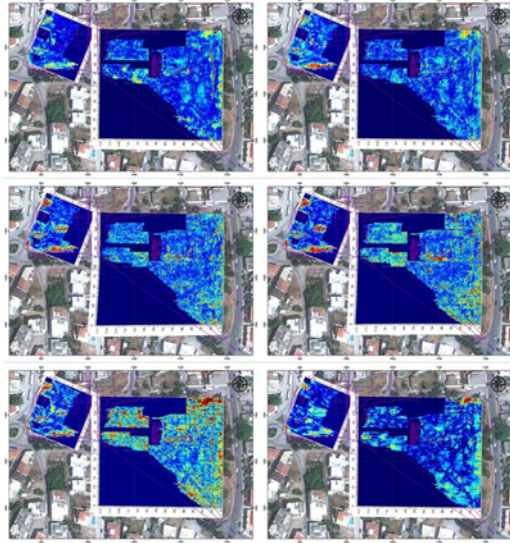


Thebes is located between Athens and Delphi, and in the past has been one of the major ancient cities, the largest in the area of Boeotia. Thebes, was inhabited since the Neolithic times, increasing its power steadily to reach its peak during the Mycenaean and Classical periods. It has been known to be the birthplace of Hercules and Oedipus and many standing monuments reveal the status of its influence in the wider region. In particular, the sanctuary of Ismenion Hill, appraised by Herodotus and Pindar, is located within the outer limits of the modern town, remaining almost unexplored, with the exception of the two past non systematic archaeological investigations (1910-1917 and 1967). As a result of the past campaigns, the west section of the ancient temple has been exposed.

In 2011, a team from Bucknell University (Prof. Stephanie Larson and Prof. Kevin Daly) initiated a 3 year archaeological project. In 2012, our team scanned an area of more than 10,000 square meters on top of the hill and at the parking place of the bus station through magnetic (vertical magnetic gradient), electrical resistance (Twin Probe), electrical resistivity tomography (ERT) and Ground Penetrating Radar (GPR) techniques. The goal was to provide complementary information to the previous campaigns and support the future excavation works. Further to the geophysical inves-

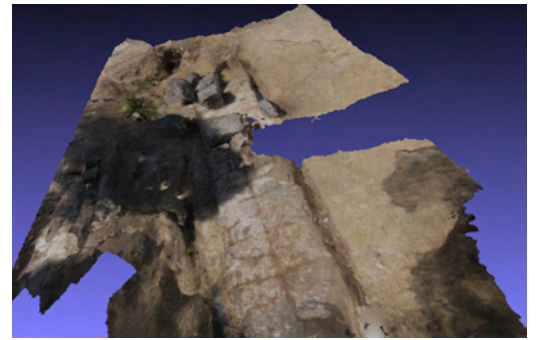


στατη αναπαράσταση του ιερού του Απόλλωνα μέσω φωτογραμμετρίας.



Η ηλεκτρική χαρτογράφηση έδωσε σημαντικά αποτελέσματα, παρόλα τα σχετικά υψηλά επίπεδα θορύβου που είχαν οι πρωταρχικές μετρήσεις. Η συνέχεια του ναού προς τα νότια καταγράφηκε στις στρωματογραφικές εικόνες της ηλεκτρικής τομογραφίας μέχρι το βάθος του 0.5-1.0 μέτρου από την επιφάνεια του εδάφους. Το γεωρατνάρ έδωσε τις πιο ευκρινείς εικόνες του υπεδάφους καθώς εγγράφηκαν ισχυρές ανακλάσεις τόσο στην περιοχή της στάθμευσης των υπεραστικών ΚΤΕΛ όσο και την κορυφή του λόφου. Οι περιοχές αυτές σχετίζονται με θαμμένους τοίχους και την συνέχεια του ναού του Απόλλωνα προς τα βόρεια, νότια και ανατολικά αντίστοιχα, που φτάνουν μέχρι το ένα μέτρο από την επιφάνεια του εδάφους.

tigations the temple of Ismenion Apollo was reconstructed through photogrammetry.



Both the electrical resistivity tomography (ERT) and the soil resistance measurements produced informative datasets, although the soil resistance measurements did not expand through the rest of the hill, as they proved to suffer from increased level of noise. The ERT data indicated high resistivity values towards the assumed south side of the sanctuary up to a depth of 50-100cm below the surface. The ground penetrating radar survey was the most successful of the applied techniques since it produced a number of features that can be clearly distinguished and some of them can actually be confirmed by the rest of the techniques. Strong GPR reflectors at the parking place are related most probably to wall features. Similar signatures signify the continuation of the sanctuary towards the north, south and the east with the wall foundations buried in a depth less than 1 meter.

Zagora, Andros

Ζαγορά, Άνδρος

Οι γεωφυσικές διασκοπήσεις στην Ζαγορά της Άνδρου πραγματοποιήθηκαν την περίοδο 16-26 Οκτωβρίου 2012 στο πλαίσιο της συνεργασίας του ΙΜΣ-ΙΤΕ με το πανεπιστήμιο του Σύδνεϋ (Αυστραλία). Η συνεργασία αυτή εντάσσεται στο γενικότερο αρχαιολογικό πρόγραμμα του πανεπιστημίου του Σύδνεϋ για την μελέτη Πρώιμης Εποχής του Σιδήρου της Ζαγορά. Οι πρώτες συστηματικές ανασκαφές στην περιοχή πραγματοποιήθηκαν με την επίβλεψη του πανεπιστημίου του Σύδνεϋ και της Αρχαιολογικής Εταιρείας της Αθήνας την περίοδο 1967-1974 με αποτέλεσμα τον εντοπισμό πάνω από 25 πέτρινα σπίτια και ενός ιερού της Γεωμετρικής Περιόδου. Ο οικισμός περιστοιχίζεται από κτιστό πέτρινο οχυρωματικό τείχος ενώ έξω από τον οικισμό βρίσκονται τρεις τάφοι επίσης των Γεωμετρικών Χρόνων.

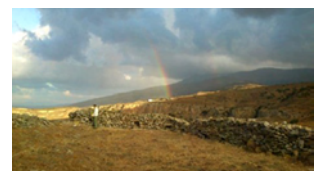
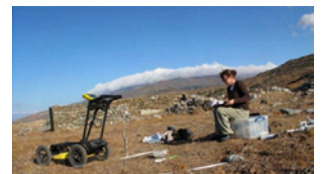


Η νέα αρχαιολογική αποστολή έχει ως στόχο την περαιτέρω τεκμηρίωση του οικισμού με τον καθαρισμό από την βλάστηση, την τοπογραφική αποτύπωση

The geophysical prospection survey at the archaeological site of Zagora was carried out in the period of 16 -26 October 2012 under the collaboration of IMS-FORTH with the University of Sydney, Australia, within the framework of a wider archaeological campaign of the University of Sydney that aims to the study of the Early Iron Age settlement of Zagora. The first systematic excavations (under the auspices of the University of Sydney and the Archaeological Society of Athens) in the settlement were conducted within the period of 1967-1974 resulting in the identification of more than 25 stone built houses. A Geometric sanctuary has been also located at a prominent position within the settlement. A large defensive fortification wall, built of schist and marble, runs around the settlement. Outside the settlement, three burials suggest the existence of a Geometric period cemetery.

The current archaeological mission aims at better documentation of the settlement through the cleaning of the vegetation, the topographic mapping of the surface monuments, the geophysical mapping of the subsurface the surface surveying of the area and the opening of excavation trenches. In order to maximize the results of the geophysical prospection, four methods were applied in the site: magnetic, electrical resistance, electrical conductivity and ground penetrating radar. The investigations were focused in various sections of the settlement, inside and outside the fortification walls based on the available open space.

In general, all geophysical methods suffered due to the conditions that exist in the settlement. Stone piles that have been created in the recent times for the intensive cultivation of the land and thick vegetation (most of the times

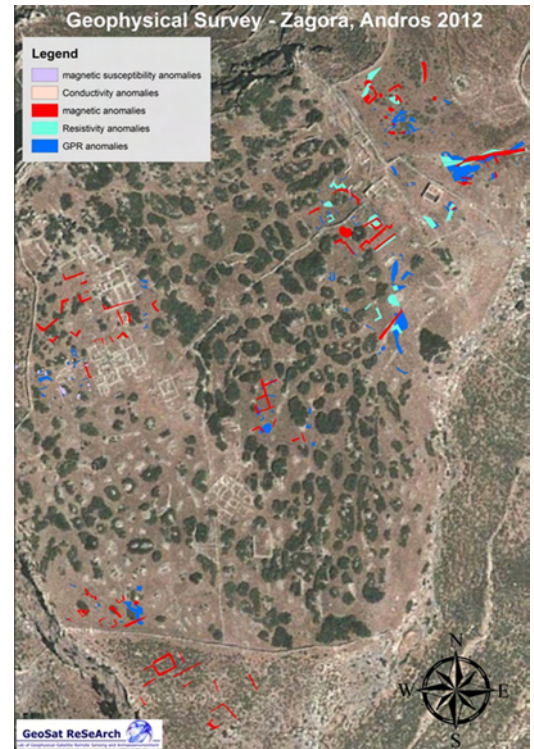


των επιφανειακών μνημείων και την γεωφυσική χαρτογράφηση του υπεδάφους και το άνοιγμα δοκιμαστών αρχαιολογικών τομών. Συγκεκριμένα η γεωφυσική διασκόπηση επικεντρώθηκε σε διαφορετικούς τομείς, μέσα και έξω από τα τείχη του οικισμού, χρησιμοποιώντας τις μεθόδους του γεωραντάρ, της μαγνητικής, ηλεκτρικής και ηλεκτρομαγνητικής χαρτογράφησης.

Σε γενικές γραμμές, όλες οι γεωφυσικές μέθοδοι αντιμετώπισαν προβλήματα λόγω των τοπικών συνθηκών που επικρατούσαν στον οικισμό. Οι σωροί από πέτρες που έχουν δημιουργηθεί τα τελευταία χρόνια λόγω της εντατικής καλλιέργειας της γης και η πυκνή βλάστηση δεν επέτρεψε την εκτεταμένη κάλυψη του χώρου, εκτός από τη σάρωση της περιοχής που συνδέει τον οικισμό με τον κυρίως χώρο προς τα βόρεια-ανατολικά. Επιπλέον το γεγονός αυτό δεν επέτρεψε την συμπληρωματική εφαρμογή πολλαπλών τεχνικών σε όλες τις περιοχές που ερευνηθήκαν. Η υψηλή πυκνότητα

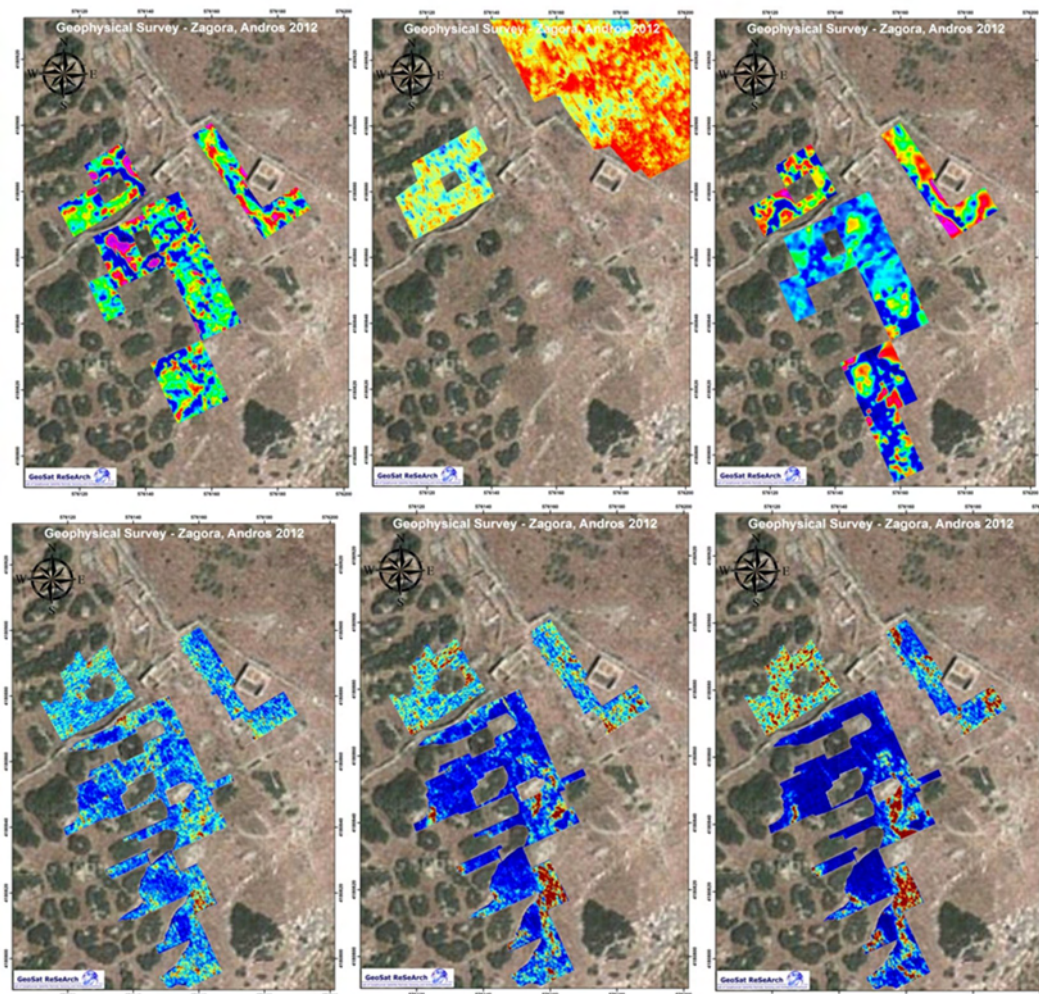
οικοδομικών υλικών, τα μπάζα και η φύση του υλικού των κτιρίων που αποτελείται κυρίως από σχιστόλιθο και μάρμαρο, παρόμοιο με το γεωλογικό πλαίσιο του χώρου, έκανε την ανίχνευση των μεμονωμένων υπεδάφειων αρχιτεκτονικών ένα δύσκολο έργο.

Οι περισσότερες από τις αρχιτεκτονικές δομές που καθορίστηκαν από την γεωφυσική χαρτογράφηση φαίνεται να ακολουθούν παρόμοιο προσανατολισμό προς την κατεύθυνση «Βορράς-Νότος». Η άποψη αυτή υποστηρίζεται από αποδεικτικά στοιχεία αρχιτεκτονικών λειψάνων κοντά στα τείχη και προς τις δυτικές και νότιες άκρες του χώρου. Τα γεωφυσικά δεδομένα δεν εντόπισαν κάποιο σαφές σύστημα δρόμων, εκτός από εκείνο που κατευθύνεται προς τα βόρεια, και όπως φαίνεται, το οδικό δίκτυο μπορεί να αποτελούνταν από μικρά περάσματα μεταξύ των διαφόρων οικιστικών μονάδων της περιοχής. Σε γενικές γραμμές τα αποτελέσματα των τελευταίων ανασκαφών και τη πρόσφατη γεωφυσική έρευνα δείχνουν ότι η Ζαγορά άκμασε κατά τη Γεωμετρική περίοδο,



above the stone piles) did not allow the extensive coverage of the site, other than the scanning of the saddle area that connects the settlement to the mainland to the north-east. Furthermore, they did not allow the complementary employment of all the techniques in all the regions that were surveyed. The high density of structural debris, the rubble fill and the nature of the building material consisting mainly of schist and marble, similar to the geological context of the site, made the detection of the individual architectural units a challenging task.

Most of the structural units identified by the geophysical mapping seem to follow a more or less similar orientation, with the "north-south" walls making slight turns in order to populate the whole area of the plateau of the promontory. Evidence of architectural relics close to the fortification walls and towards the western and southern edges of the plateau also supports this opinion. The geophysical data did not pinpoint any clear system of roads other than the one suggested towards the north, and as it seems, the road network may have been consisted of small passage ways among the various housing units that populated densely the whole area of the plateau. In general the integrated results of the past

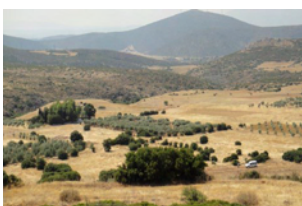


προσελκύοντας ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού που κατάφερε να χρησιμοποιήσει το χώρο του οικισμού κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

excavations and the recent geophysical survey indicate that Zagora has flourished during the Geometric period, attracting a large population that has managed to use the space of the settlement in the best possible way to support themselves.

Hyettos, Boetia

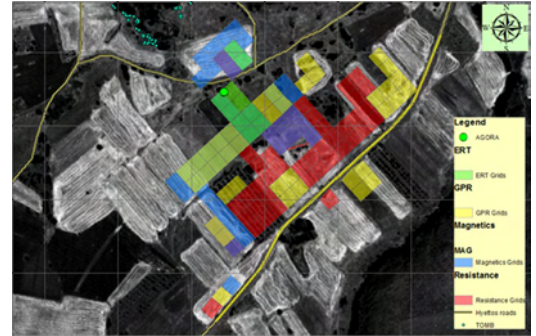
Υεττός, Βοιωτία



Το πρόγραμμα γεωφυσικών διασκοπήσεων στον Υεττό ολοκληρώθηκε την περίοδο 30 Ιουλίου έως 13 Αυγούστου 2013 στο πλαίσιο της συνεργασίας του ΙΜΣ με το πανεπιστήμιο του Leiden και του Workshop: *“Geophysics and Ground-Based Digital Recording Methods for Archaeological Sites and Cultural Landscapes”* το οποίο συνδιοργανώθηκε με το ArcLand (ArchaeoLandscapes Europe). Σκοπός της γεωφυσικής έρευνας ήταν η χαρτογράφηση και ανακατασκευή του αστικού δικτύου των δρόμων και των κτισμάτων της αρχαίας πόλης του Υεττού. Συνολικά τέσσερις διαφορετικές γεωφυσικές τεχνικές χρησιμοποιήθηκαν για την πιο ολοκληρωμένη απεικόνιση του υπεδάφους (υπεδάφειο ραντάρ, ηλεκτρική και μαγνητική χαρτογράφηση, ηλεκτρική τομογραφία).

Με τις μαγνητικές τεχνικές καλύφθηκε έκταση 19.600 τετραγωνικών μέτρων. Η ανάλυση των μαγνητικών δεδομένων έδειξε αυξημένα επίπεδα θορύβου εξαιτίας των τοπικών γεωλογικών συνθηκών και των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων στην περιοχή τον 19ο αιώνα. Οι μετρήσεις με το γεωραντάρ επεκτάθηκαν σε επτά διαφορετικές περιοχές και κατά μήκος του δρόμου καλύπτοντας συνολικά 17.200 τετραγωνικά μέτρα. Τα αποτελέσματα δείχνουν κάποιες γραμμικές ανωμαλίες που σχετίζονται με αρχαιολογικά κατάλοιπα παρόλο που επηρεάστηκαν από την πυκνή βλάστηση, τα καλλιεργημένα τμήματα των χωραφιών και τις αναβαθμίδες.

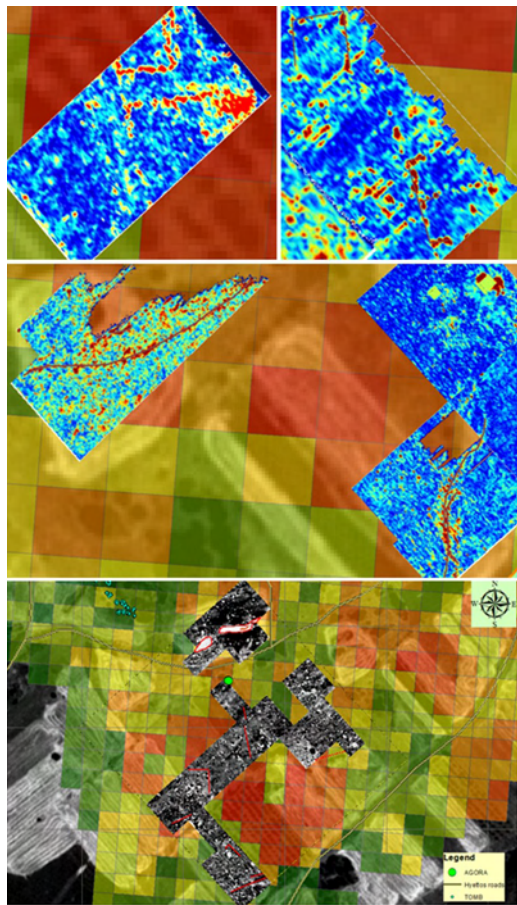
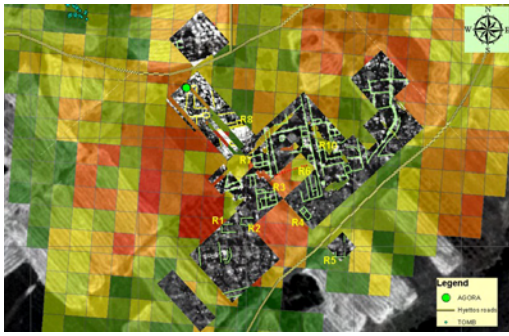
Με τις μεθόδους της ηλεκτρικής χαρτογράφησης και ηλεκτρικής τομογραφίας καλύφθηκε έκταση 23.600 τετραγωνικών μέτρων αποκαλύπτοντας πλούσιες πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη θαμμένων αρχαιολογικών καταλοίπων, όπως για παράδειγμα καλά διατηρημένα



The geophysical prospection survey at the archaeological site of Hyettos was carried out in the period of July 30th – August 13th 2013. The specific collaboration is part of the Leiden University & IMS-FORTH International Technical Workshop 2013 *“Geophysics and Ground-Based Digital Recording Methods for Archaeological Sites and Cultural Landscapes”* that organized in partnership with ArchaeoLandscapes Europe. The course consisted of two parts: the first took place in Leiden in May 2013, focusing on methods and theory of digital recording for archaeological purposes. This provided participants with a sound understanding of state-of-the-art ground-based digital recording equipment (Total Station, Robotic Total Station and differential GPS) and their use. Part II focused on the use of geophysical methods under the expert guidance of the experienced team from IMS/FORTH. This part was fully embedded in the ongoing archaeological fieldwork project in Hyettos, Greece.

The goals of the geophysical prospection research campaign were to try to investigate and reconstruct the network of roads and buildings of the ancient city of Hyettos. Despite the challenging conditions originating from the cultivated fields and the vegetation the manifold methodologies employed in the geophysical campaign of 2013 proved promising. In order to maximize the re-

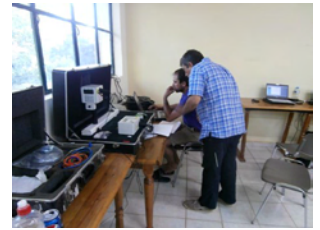
υπολείμματα κτιρίων, δωματίων και δρόμων.



sults of the geophysical prospection and test the quality of the collected signals, four methods were applied in the site: magnetic, electrical resistance mapping, electrical resistivity tomography and ground penetrating radar. The layout of the geophysical grids and the locations of the resistivity tomography transects was carried out by a differential GPS survey.

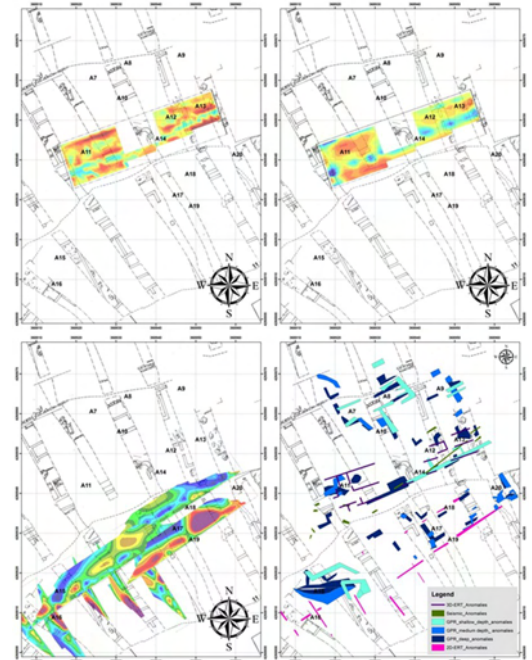
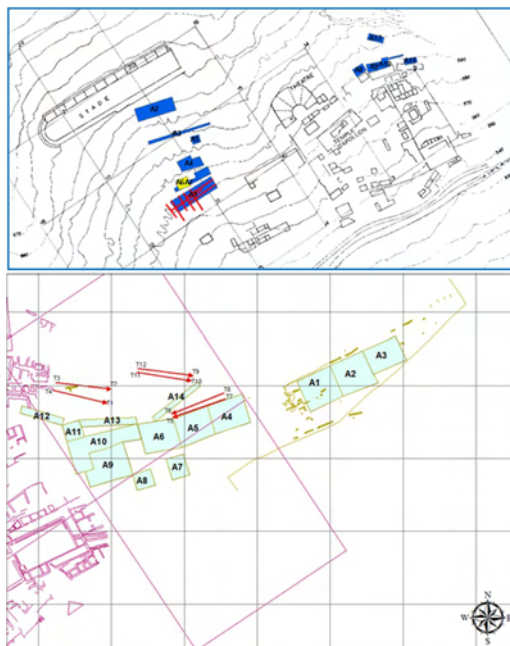
The magnetic gradiometry method scanned 19,600 square meters and final image resulted by the processing of the magnetic data shows to be extremely noisy, with numerous magnetic dipoles scattered all over the surveyed area. In general the magnetic data have been obviously influenced by magnetic material related to the local geological regime and the ferrous mining activities that took place in the site the past century. The GPR survey extended in seven different areas of the archaeological site covering an area of more 17,200 square meters. Experimental GPR measurements were also tested along the asphalt road at the southeast of the archaeological site. The GPR signals were obviously affected by the thick vegetation, the different terraces and the cultivated fields of the site. Thus the information context of the GPR reflectors was limited regarding the location of possible archaeological features.

The area was also approached using the electrical resistivity method covering a total area of 23,600 square meters providing a wealth of information with respect to the subsurface archaeological structures at Hyettos, that are registered as higher resistivity values with respect to the background. The results were extremely revealing in detecting of building complexes with inner compartments and smaller rooms, rectangular outlines of wall and building remains, long linear features related to corridors or path-

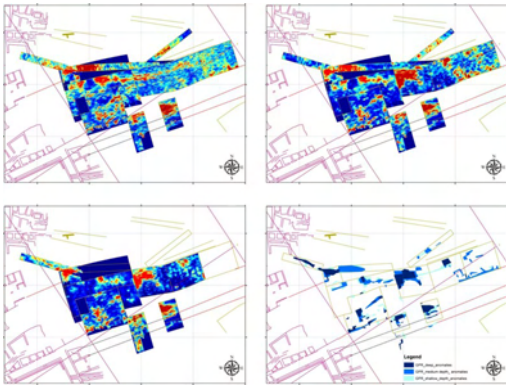


Delphi Δελφοί

Οι πρώτες ανασκαφές στους Δελφούς που ξεκίνησαν το 1892 απαιτούσαν την μετακίνηση των παλιού μεσαιωνικού χωριού Καστρί, που ήταν χτισμένο ε στην κορυφή του αρχαιολογικού χώρου, στα εξωτερικά όρια της περιοχής όπου σήμερα βρίσκεται η σύγχρονη πόλη των Δελφών. Οι ανασκαφικές αυτές εργασίες άρχισαν να αποκαλύπτουν κάτω από τις εδαφικές αποθέσεις λόγω των κατολισθήσεων το ιερό του Απόλλωνα, το Γυμνάσιο, το Στάδιο, μέρους του οικισμού και τα νεκροταφεία. Το πρώτο περιγραφικό σχέδιο του χώρου που απεικονίζει τα αρχιτεκτονικά λείψανα κατασκευάστηκε το 1898, ενώ μια νέα έκδοσή του έγινε από τον Alain Badie το 1992. Αργότερα, ένα ενιαίο σχέδιο των διαφόρων τομέων των Δελφών υλοποιήθηκε από το Fr. Perdrizet. Η τρέχουσα αρχαιολογική αποστολή έχει τρεις κατευθύνσεις: Μέσα από τον καθαρισμό των αρχαιολογικών τομών του 19ου αιώνα, την τοπογραφική αποτύπωση των επιφανειακών μνημείων και αρχιτεκτονικών λειψάνων και τη γεωφυσική χαρτογράφηση της περιοχής, η αρχαιολογική έρευνα έχει ως στόχο να παρουσιάσει μία πιο τεκμη-

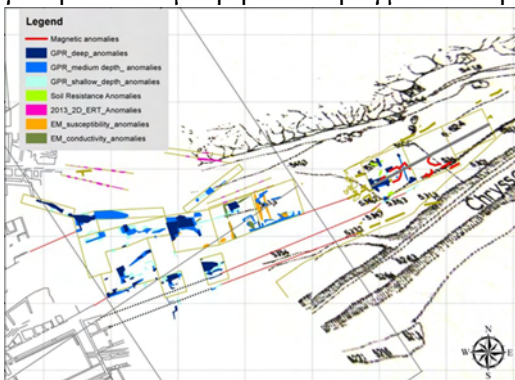


The first excavations in Delphi that initiated in 1892 required the displacement of the old medieval village of Kastri, which was built on the top of the archaeological site, to the outer limits of the site, where now the modern town of Delphi is located. Below the soil depositions due to landslides, the sanctuary of Apollon, the Gymnasium, the Stadium, the settlement and its cemeteries started to be revealed. A descriptive plan of the site depicting the architectural relics was delivered by Convert around 1898, whereas a new version of them was made by Alain Badie in 1992. Later on, a unified plan of the various sectors of Delphi with a 100mx100m grid was materialized by Fr. Perdrizet. The current archaeological mission has three components: Through the cleaning of the 19th century trenches, the topographic mapping of the surface monuments and architectural relics, and the geophysical mapping of the area, the archaeological campaign aims to provide a documented study of the urban organization of the city.



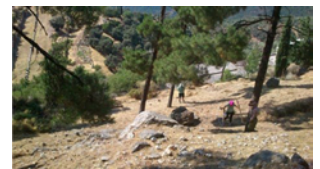
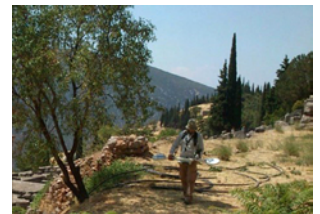
ριωμένη μελέτη για την αστική οργάνωση της πόλης.

Ο στόχος της γεωφυσικής έρευνας ήταν να αποκαλύψει τις αρχαιολογικές δομές μεταξύ των παλιών ανασκαφικών τομών δίνοντας έμφαση σε αυτές που φαίνεται συνεχίζουν από τα σκάμματα. Στην πρώτη φάση το 2012 μελετήθηκε ο Βορειο-δυτικός τομέας ενώ το 2013 η γεωφυσική χαρτογράφηση επικεντρώθηκε στην εξέταση του ανατολικού τομέα. Παρά τις δύσκολες συνθήκες που προέρχονται από τις απότομες κλίσεις του ανάγλυφου των Δελφών (30-40 %), τις δασικές εκτάσεις, τους σωλήνες πυρόσβεσης, τα μεταλλικά θραύσματα που ήταν τυχαία διασκορπισμένα στον χώρο και το βάθος των σκαμμάτων, οι πολλαπλές γεωφυσικές μεθοδολογίες που χρησιμοποιήθηκαν έδωσαν ελπιδοφόρα αποτελέσματα τόσο το 2012 όσο και το 2013. Για την μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων των γεωφυσικών διασκοπήσεων ενώ ελεγχθεί η ποιότητα των σημάτων που συλλέχθηκαν εφαρμόστηκαν πέντε μέθοδοι: μαγνητική, ηλεκτρομαγνητική και ηλεκτρική χαρτογράφηση, ηλεκτρική τομογραφία, γεωραντάρ και σεισμικές τεχνικές. Ο καθορισμός των θέσεων για την ολοκλήρωση των γεωφυσικών μετρήσεων πραγματοποιή-



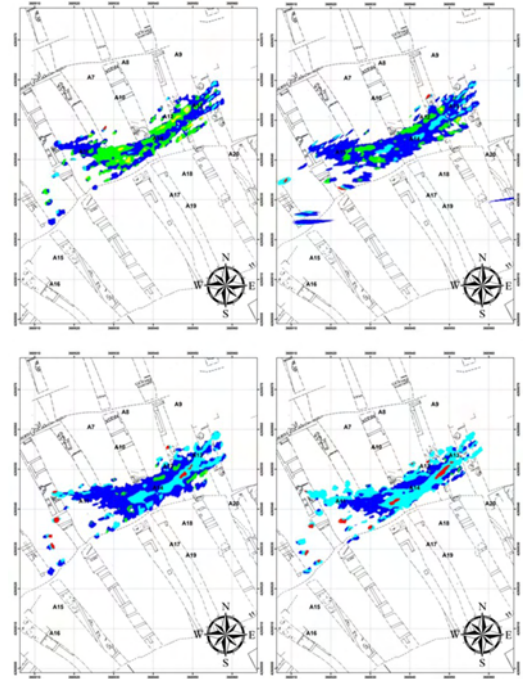
The goal of the geophysical prospection research campaign was to reveal the plan of structures between the trenches, with particular attention to those that are continuing from the open trenches. The program in Phase I studied the North West sector in 2012 and Phase II in 2013 was focused on the examination of the eastern sector. Despite the challenging conditions originating from the steep slopes of the terrain of Delphi, up to 30-40%, the wooded areas, the fire-fighting hoses, the various metal trash and fragments distributed randomly around the site, and the deep older trenches, the manifold methodologies employed in the geophysical campaign of 2012 proved promising. Similar methodologies were followed also in the 2013 field season. Again, ropes holding the personnel upon the steep slopes or the radar cart and the EM were necessary to position the instruments at the right locations and ensure the safety of the personnel. In order to maximize the results of the geophysical prospection and test the quality of the signals collected, five methods were applied in the site: magnetic, electrical resistance, electrical resistance tomography, electromagnetic, ground penetrating radar and seismic techniques. The layout of the geophysical grids and the locations of the resistivity tomography transects was carried out by a total station and GPS survey that was supervised by Lionel Fadin.

The 2012 and 2013 phases of geophysical prospection in Delphi clear demonstrate the importance of the manifold geophysical strategy to survey the areas of interest. Each one of the methods applied has been able to suggest specific targets in terms of the physical quantity measured and the properties of the subsurface. The employment of different methods for the scanning of the site was valuable, since they provided complementary information and thus helped the delineation of the most significant features that were suggested by the various approaches. In general, the GPR and ERT resulted the best results compared to the magnetics and the EM surveys. The magnetic and EM survey were suc-



θηκε με ένα γεωδαιτικός σταθμός GPS και έρευνα εποπτεύθηκε από τον Lionel Fadin.

Η ανάλυση των γεωφυσικών δεδομένων που συλλέχθηκαν το 2012 και το 2013 καταδεικνύουν τη σημασία της στρατηγικής εφαρμογής πολλαπλών γεωφυσικών μεθόδων για την αποτελεσματικότερη χαρτογράφηση των υπεδάφειων μνημείων. Κάθε μία από τις μεθόδους μπόρεσε να προτείνει συγκεκριμένους στόχους όσον αφορά την φυσική ποσότητα που μετράται και τις ιδιότητες του υπεδάφους. Η χρήση διαφορετικών μεθόδων για τη σάρωση του χώρου ήταν πολύτιμη καθώς συγκεντρώθηκαν συμπληρωματικές πληροφορίες, βοηθώντας έτσι στην πιο ακριβή οριοθέτηση των στόχων. Σε γενικές γραμμές οι μέθοδοι του γεωραντάρ και της ηλεκτρικής τομογραφίας έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα σε σύγκριση με τη μαγνητική και ηλεκτρομαγνητική χαρτογράφηση. Η πειραματική εφαρμογή της σεισμικής τομογραφίας έδειξε την δυνατότητα χρήσης στην ανίχνευση μεγάλων αρχιτεκτονικών δομών αλλά δεν ήταν πολύ επιτυχής όσον αφορά την ανίχνευση και χαρτογράφηση μικρότερης κλίμακας αρχιτεκτονικών στόχων.



successful in areas that were relative intact of past human interventions. The experimental application of the seismic survey indicated the potential use of it in detecting large architectural sections, but it was not very successful in the detection and mapping of smaller scale architectural targets.

Toltec Mounds, Arkansas, USA

Τύμβοι στο Αρχαιολογικό Πάρκο Τόλτεκ, Αρκάνσας, ΗΠΑ

Το Αρχαιολογικό Πάρκο Τόλτεκ βρίσκεται σε μια προσχωσιγενή πεδιάδα του ποταμού Αρκάνσας στα κεντρικά και ανατολικά της πολιτείας του Αρκάνσας (ΗΠΑ). Η γεωφυσική έρευνα πραγματοποιήθηκε στους τύμβους (mounds) Α και Β του πάρκου κατά τη διάρκεια του Μαρτίου 2013 στο πλαίσιο της συνεργασίας του ΙΜΣ-ΙΤΕ με το Τμήμα Ανθρωπολογίας του Πανεπιστημίου του Αρκάνσας (καθ. Kenneth Kvamme), την Αρχαιολογική Υπηρεσία του Αρκάνσας (Δρ Jamie Lockhart, Δρ Elizabeth Horton, Δρ Tom Green) και το Arkansas State Park (κ. Randy Robertson).

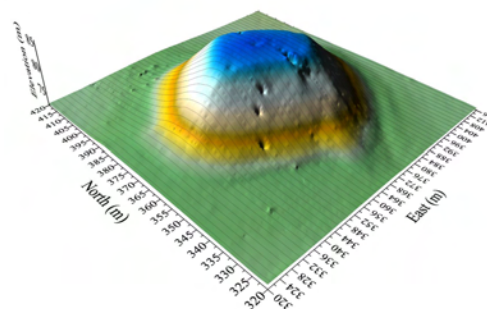
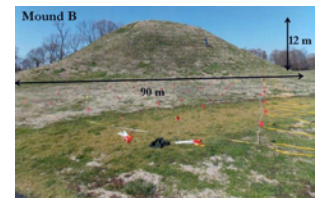
Το ψηφιακό μοντέλο εδάφους των τύμβων και η περιοχή που πραγματοποιήθηκαν οι γεωφυσικές μετρήσεις καθορίστηκαν με έναν ρομποτικό γεωδαιτικό σταθμό. Για την συλλογή των τομογραφικών γεωηλεκτρικών δεδομένων με την διάταξη πόλου-διπόλου χρησιμοποιήθηκε ένα πολυκάναλο όργανο μέτρησης της ηλεκτρικής αντίστασης. Η λεπτομερής κάλυψη του τύμβου Β έγινε με την συλλογή γεωηλεκτρικών δεδομένων κατά μήκος 49 τομών, ενώ ο τύμβος Α διερευνήθηκε με λιγότερες τομογραφίες (15) λόγω χρονικών περιορισμών.

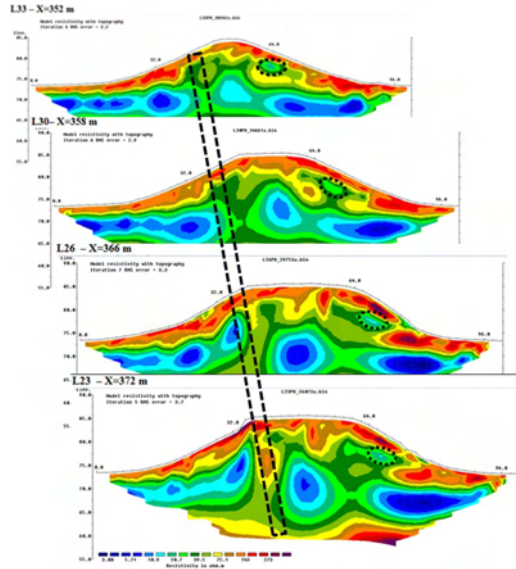
Τα δεδομένα επεξεργάστηκαν με δισδιάστατους και τρισδιάστατους αλγορίθμους αντιστροφής με σκοπό την ανακατασκευή του υλικού πλήρωσης των τύμβων και των ιδιοτήτων του εδάφους θεμελίωσης αυτών. Οι δισδιάστατες κατακόρυφες τομές του υπεδάφους δείχνουν ότι οι τύμβοι αποτελούνται από ένα επιφανειακό στρώμα υψηλών αντιστάσεων το οποίο βρίσκεται πάνω από ένα πιο αγώγιμο στρώμα. Το γεγονός αυτό δείχνει την ύπαρξη τουλάχιστον δύο διακριτών φάσεων κατασκευής και κατοίκησης για τους δύο τύμβους. Επιπλέον, η γεωφυσική έρευνα κατάφερε να χαρτογραφήσει κάποιες γραμμικές

Toltec Archaeological State Park is located on an alluvial floodplain of the Arkansas River in the central east side of the state of Arkansas (USA). A geophysical survey was undertaken at Mounds A and B of the park during March 2013. It was organized with the close collaboration of the Department of Anthropology of University of Arkansas (Prof. Kenneth Kvamme), the Arkansas Archaeological Survey (Dr. Jamie Lockhart, Dr. Elizabeth Horton, Dr. Tom Green) and the Arkansas State Park (Mr. Randy Robertson, Manager of Planning and Development).

A robotic total station was used to set up the geophysical grid and compile a detailed digital elevation model for the Mounds. A multichannel resistivity instrument was used to collect the resistivity tomography data employing the pole-dipole electrode configuration along parallel 2D transects. Mound B was surveyed in detail completing 49 transects while Mound A was investigated with less ERT lines due to time constraints.

The data were processed with 2-D and 3-D resistivity imaging algorithms in order to reconstruct the filling material of the mounds and the properties of the in situ natural soil. The 2-D vertical slices crossing the mounds indicated a general model of mound's filling material consisting of a topmost resistive layer that lies on top of a more conductive materi-



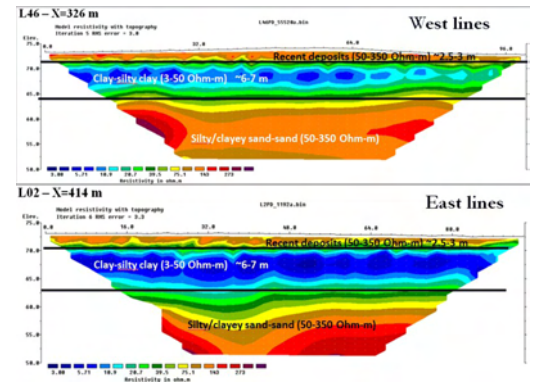


και ορθογώνιες δομές στην κορυφή του τύμβου Β που οφείλονται σε ερείπια με ιστορική προέλευση.

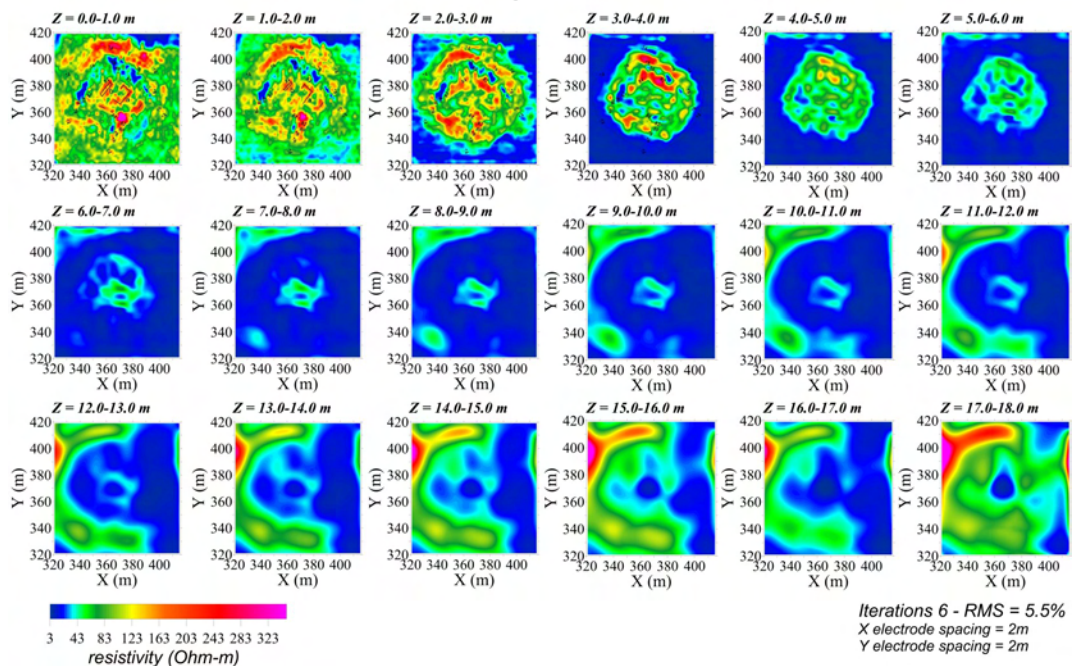
Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης γεωφυσικής έρευνας δείχνουν τη σημασία της τρισδιάστατης και δισδιάστατης ηλεκτρικής τομογραφίας στην ανακατασκευή και ανασύσταση αρχαίων τοπίων και τύμβων, ιδίως σε περιπτώσεις όπου οι παραδοσιακές μέθοδοι γεωφυσικής χαρτογράφησης δεν επαρκούν για την εξαγωγή πληροφοριών από βαθύτερους στρωματογραφικούς ορίζοντες.

al. This fact indicates of at least two separate construction phases for the Mounds A and B. The high resistivity material that is registered at the north of the mound in the horizontal slices ($Z=0-4\text{m}$) may indicate the location of an off-mound midden. Furthermore the survey managed to outline rectangular structures on the top of the mound B that could be attributed to structural historical remains.

The results of this work signify the importance of tomographic resistivity techniques in the reconstruction of ancient landscapes especially in cases where traditional mapping geophysical methods are inadequate to extract information from deeper stratigraphy levels.



**Toltek - Mound B
3D Resistivity Model**

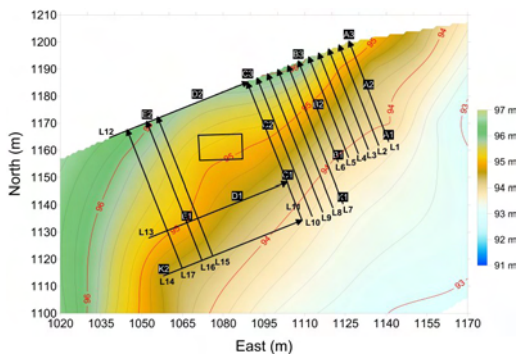


Gault site, Texas, USA

Gault site, Τέξας, ΗΠΑ

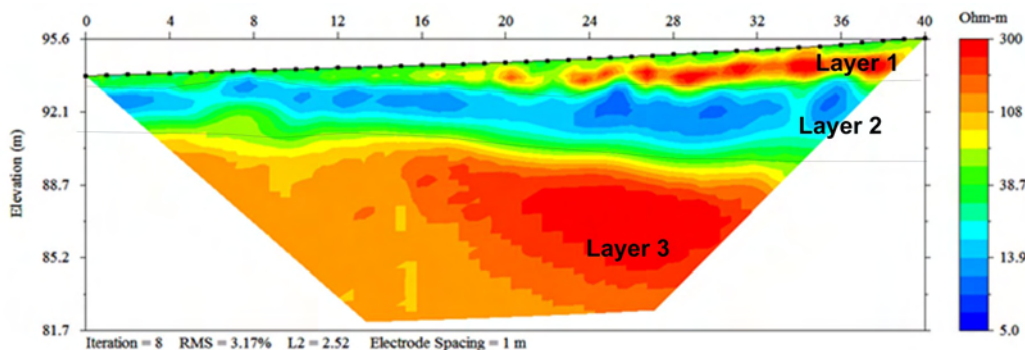
Η θέση Gault βρίσκεται στο Austin, Τέξας (ΗΠΑ) σε ένα αγρόκτημα που ανήκε στο παρελθόν στο Henry Gault και τη σύζυγό του. Το 1998, μια ερευνητική ομάδα με επικεφαλής τους Δρ. Ernie Lundelius και Δρ. Michael Collins από το Πανεπιστήμιο του Τέξας στο Austin ξεκίνησε μια συστηματική έρευνα του χώρου. Με βάση τα μέχρι σήμερα ανασκαφικά δεδομένα, οι τοπικές λιθοστρωματογραφικές συνθήκες στην περιοχή χαρακτηρίζονται από ένα επιφανειακό στρώμα αλλουβίων και ανθρωπογενών προσχώσεων με πάχος περίπου 3 m που βρίσκεται πάνω από το ασβεστολιθικό μητρικό πέτρωμα. Τα προσχλωσιγενή ιζήματα δίνουν μία ολοκληρωμένη καταγραφή της τοπικής αρχαιολογίας τα τελευταία 15.000 χρόνια.

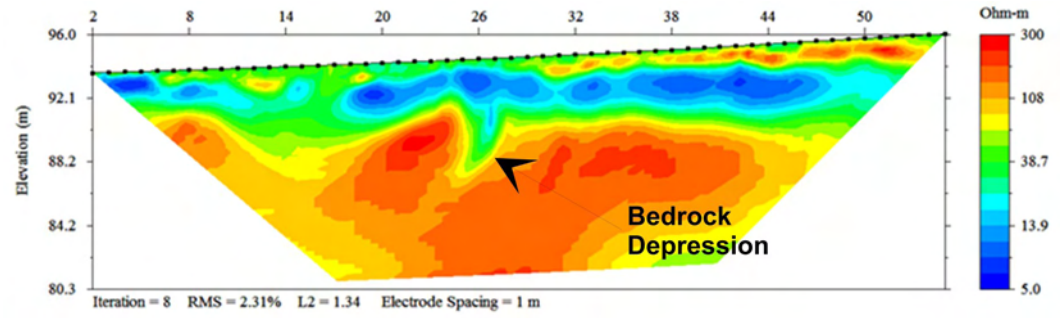
The Gault Site is located on a farm previously owned by Henry Gault and his wife Jodie in Austin, Texas (USA). In 1998 a research team led by Dr. Ernie Lundelius and Dr. Michael Collins from the University of Texas at Austin initiated a systematic survey of the site. Based on excavation information, the local geological and lithological conditions at Gault site are characterized by a superficial layer of alluvial and anthropogenic valley fills with a thickness of about 3 m that is resting on limestone bedrock. The alluvial sediments contain a very complete record of the local archaeology from ca. 15,000 to 500 calendar years ago, including one of the better examples of cultural assemblages in the very poorly known time before Clovis, i.e. before about 13,500 years ago.



Ο Δρ. Νίκος Παπαδόπουλος σε συνεργασία με τον Δρ. Michael Collins και εθελοντές της ανασκαφής πραγματοποίησαν κατά την διάρκεια του Απριλίου 2014 ένα πρόγραμμα γεωφυσικών ερευνών. Για τον λόγο αυτό επιλέχθηκε η μέθοδος

During April of 2014 Dr. Nikos Papadopoulos in collaboration with Dr. Michael Collins and excavation volunteers completed a geophysical program in the site. The Electrical Resistivity Tomography (ERT) method was used to map the stratigraphy boundary between the alluvial sediments and the underlying limestone bedrock due to the different electrical properties that these layers will exhibit in the ERT measurements. ERT gave cross-sectional stratigraphy images of the subsurface by correlating the reconstructed resistivity values with the local geology of the site. At the same time the





της ηλεκτρικής τομογραφίας με στόχο την χαρτογράφηση της επαφής μεταξύ των προσχωσιγενών ιζημάτων του ασβεστολίθου σε διαφορετικά σημεία του χώρου γύρω από το υφιστάμενο σκάμμα της ανασκαφής. Η εφαρμογή της μεθόδου και η ανάλυση των αποτελεσμάτων κατάφερε να προσδιορίσει το πάχος των ιζημάτων, το βάθος που βρίσκεται το ασβεστολιθικό υπόβαθρο στην περιοχή καθώς και περιοχές που συνδέονται με αρχαιολογικές ανθρωπογενείς παρεμβάσεις.

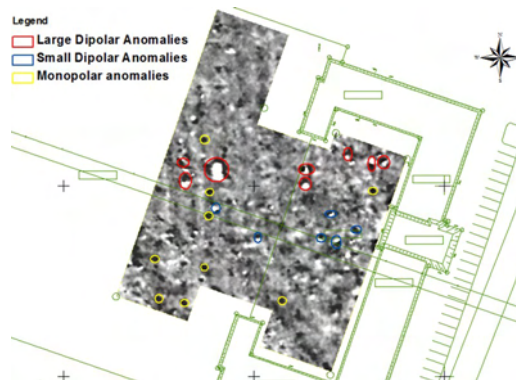
completion of multiple ERT sections and the appropriate integration of the processing results led to the compilation of 3D resistivity models representing the lithological and stratigraphy conditions of the surveyed area extending or extrapolating the information retrieved with the excavation works.

Military airport, Kastelli, Crete

Στρατιωτικό αεροδρόμιο Καστελλίου, Κρήτη

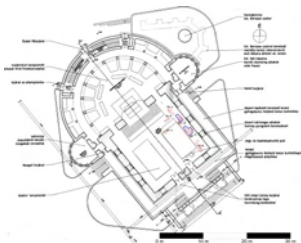
Η γεωφυσική έρευνα για την χαρτογράφηση ενός τμήματος στον χώρο του στρατιωτικού αεροδρομίου Καστελλίου στο Ηράκλειο Κρήτης πραγματοποιήθηκε στις 19 Ιουνίου 2013 μέσω της συνεργασίας μεταξύ ΘΕΩΝ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΤΕ και του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (Ι.Τ.Ε.). Οι γεωφυσικές έρευνες επικεντρώθηκαν σε μία περιοχή 4.100 m² στα βόρεια του πύργου ελέγχου του αεροδρομίου. Στόχος των ερευνών ήταν ο εντοπισμός πιθανών μεταλλικών θραυσμάτων διαφορετικών μεγεθών και γραμμικών στοιχείων. Οι γεωφυσικές διασκοπήσεις πραγματοποιήθηκαν με την μέθοδο της μαγνητικής χαρτογράφησης της κατακόρυφης βαθμίδας του μαγνητικού πεδίου δίνοντας έμφαση στην λεπτομερή χαρτογράφηση του χώρου (δειγματοληψία 50cm). Σύμφωνα με την ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων της μαγνητικής χαρτογράφησης εντοπίζονται συγκεντρωτικά τρεις θέσεις που εμφανίζουν μεταλλικά αντικείμενα με σημαντικό μέγεθος. Κατά την διάρκεια των ανασκαφικών εργασιών, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά προτεραιότητα στις περιοχές που εντοπίζονται οι μεγάλες διπολικές ανωμαλίες.

The geophysical prospection project at the military airport of Kastelli (Heraklion, Crete) was completed at June 19th, 2013 under the framework of collaboration between FORTH and the Construction company THEON. An area of 4,100 square meters was scanned with high resolution magnetic gradiometry techniques at the north of the airport's tower. The goal of the geophysical survey was to locate possible metal fragments of variable size related to old mines. The data analysis identified three locations with the existence of buried metal objects. During the excavation works particular emphasis should be given the areas with the large dipolar anomalies.

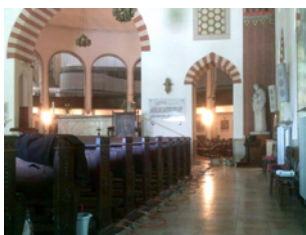


Mosque of Gázi Kászim Pasha-City Church, Pécs, Hungary

Τζαμί Γάζι Κάσζιμ Πασα, Πετς, Ουγγαρία



Το τζαμί Γάζι Κάσζιμ Πασα βρίσκεται στην πόλη Πετς, στο νότιο-δυτικό τμήμα της Ουγγαρίας, κοντά στα σύνορα με την Κροατία. Το Πετς αποτελεί ένα πολιτιστικό και οικονομικό κέντρο, όπου συγκεντρώνονται διαφορετικές κουλτούρες από την Ουγγαρία και την Κροατία. Το 2010 η πόλη επιλέχθηκε ως μία από τις πολιτιστικές πρωτεύουσες της Ευρώπης το οποίο αποτέλεσε την αρχή για ένα εκτεταμένο πρόγραμμα αποκαταστάσεων και ανακατασκευών σε πλατείες, δρόμους και δημόσιους χώρους.



Η γεωφυσική έρευνα στο τζαμί διεξήχθη τον Απρίλιο του 2013 στο πλαίσιο της συνεργασίας μεταξύ του Μουσείου Janus Pannonius στο Πετς και του ΙΜΣ-ΙΤΕ. Συγκεκριμένα τμήματα μέσα στο τζαμί χαρτογραφήθηκαν με την μέθοδο της τρισδιάστατης ηλεκτρικής τομογραφίας χρησιμοποιώντας πλήρως μη καταστρεπτικές τεχνικές (π.χ. ηλεκτρόδια μπεντονίτη) σε μια προσπάθεια να εντοπιστούν πιθανά σημεία τάφων ή κρυπτών κάτω από το δάπεδο του τεμένους. Η αντιστροφή και η ανάλυση των επιμέρους γεωηλεκτρικών τομογραφιών κατέγραψαν περιοχές με αυξημένες τιμές αντίστασης που θα μπορούσαν να δικαιολογήσουν τις θέσεις τάφων πληρωμένων με αέρα σε βάθος περίπου 40 εκατοστά κάτω από το δάπεδο του τεμένους.

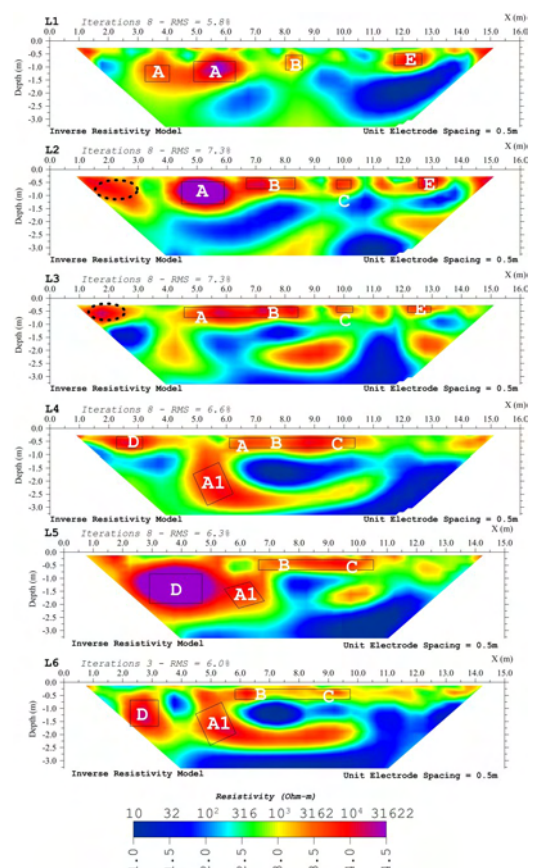


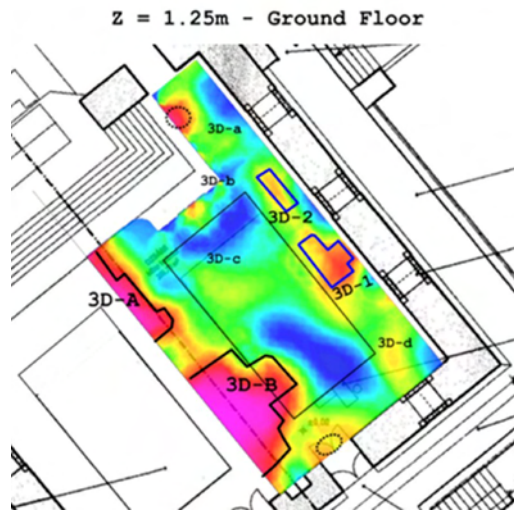
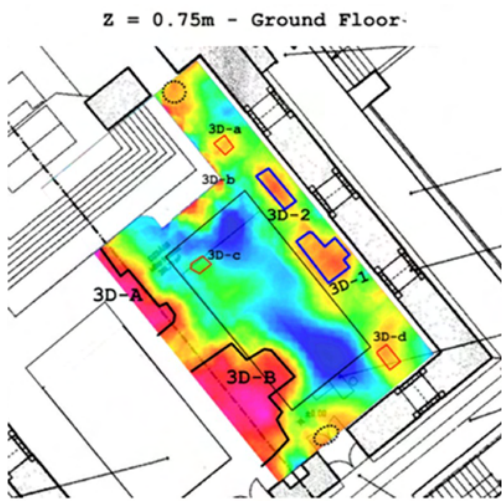
Τα τομογραφικά δεδομένα επεξεργάστηκαν επίσης με προγράμματα τρισδιάστατης αντιστροφής για την ελαχιστοποίηση ασαφειών και σφαλμάτων που εισάγει η δισδιάστατη μοντελοποίηση. Οι οριζόντιες τομές σε διαφορετικά βάθη που εξήχθησαν από το τρισδιάστατο γεωηλεκτρικό μοντέλο απεικονίζουν δύο περιοχές (3D-1 και 3D-2) με διαστάσεις του 2.3m x 1.3m. και 1.9m x 0.6m αντίστοιχα, που φθάνουν μέχρι το βάθος των 1.5-1.75 μέτρα κάτω από την επι-



The Mosque of Gázi Kászim Pasha-City Church is located at the city Pécs, at the south-west part of Hungary, close to the borders with Croatia. Pécs is a cultural and economic center where diverse cultures (Hungarians, Croats, Swabians) come and join together and in 2010 the city was selected as one of the European Capitals of Europe which triggered a large program of restorations and renewals in squares, streets, public places and the construction of new cultural centers.

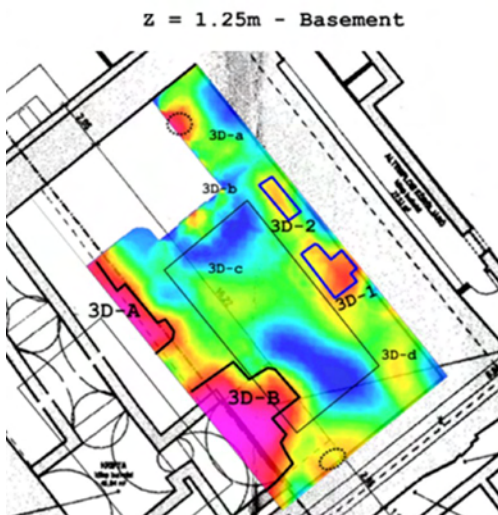
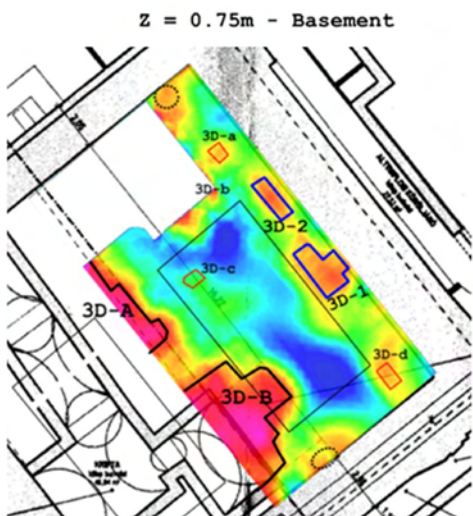
The geophysical survey at the Mosque was conducted within the period of April 18th-21st 2013 under the framework of collaboration between the Janus Pannonius Museum at Pécs and IMS-FORTH. Specific sections inside the mosque were mapped with the three-dimensional (3-D) Electrical Resistivity Tomography





φάνεια του δαπέδου. Οι διαστάσεις και η γεωφυσική υπογραφή αυτών των περιοχών αυτών παραπέμπει στην πιθανή ύπαρξη κρυπτών ή τάφων στις θέσεις αυτές. Από την άλλη πλευρά, η υψηλή αντίσταση περιοχής (3D-A) συνδέεται με τον διάδρομο που βρίσκεται στο υπόγειο του Τζαμιού.

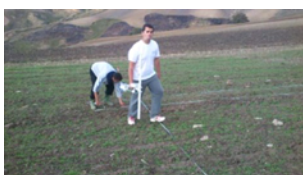
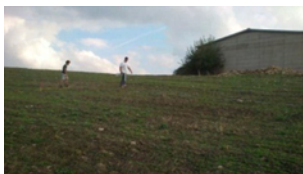
(ERT) method, employing fully non-destructive techniques (e.g. bentonite electrodes) in an effort to locate possible places where graves or crypts could be buried below the floor of the mosque. The inversion and analysis of the individual 2-D ERT lines from the different sections exhibited areas of increased resistivity values that could justify the location of graves filled with air buried in a depth of about 40cm below the mosque's floor.



The ERT data were also subject of processing with 3-D inversion programs to minimize the ambiguities and the errors from the 2-D modeling assumptions. The horizontal depth slices outline two areas (3D-1 and 3D-2) with horizontal dimension of 2.3m x 1.3m and 1.9m by 0.6m respectively that reach up to the depth of 1.5-1.75 meters below the ground floor. The dimensions and resistivity signature of these polygons render them strong candidates to represent crypts or graves in the specific location of the Mosque. On the other hand the high resistivity region 3D-A is actually related with the corridor that is located at the Mosque's basement.

Venosa, Italy

Βένοζα, Ιταλία



Την περίοδο 30-31 Οκτωβρίου 2013 διοργανώθηκε από το Εργαστήριο σε συνεργασία με τον Καθ. Tesse Stek (Πανεπιστήμιο του Leiden) και τον Dr. Jeremia Pelgrom (Royal Dutch Institute of Rome) ένα πρόγραμμα γεωφυσικής χαρτογράφησης σε επιλεγμένες θέσεις στα Βασιλικάτα της Νότιας Ιταλίας καλύπτοντας έκταση πάνω από 9000 τετραγωνικά μέτρα. Η συνεργασία αυτή εντάσσεται στο πρόγραμμα «Landscapes of Early Roman Colonization».

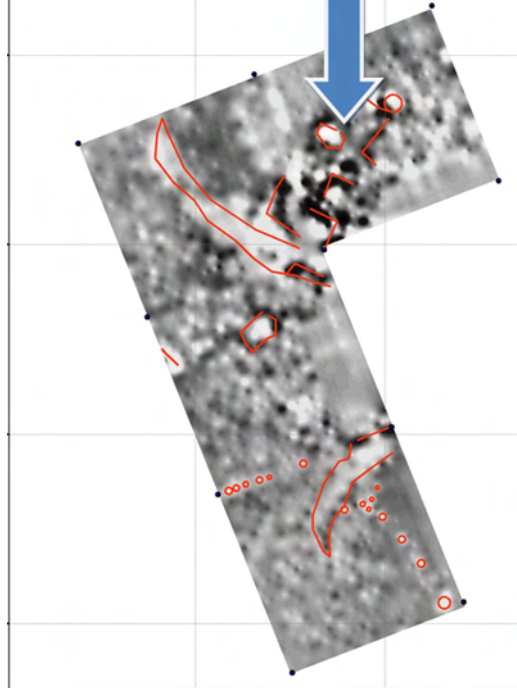
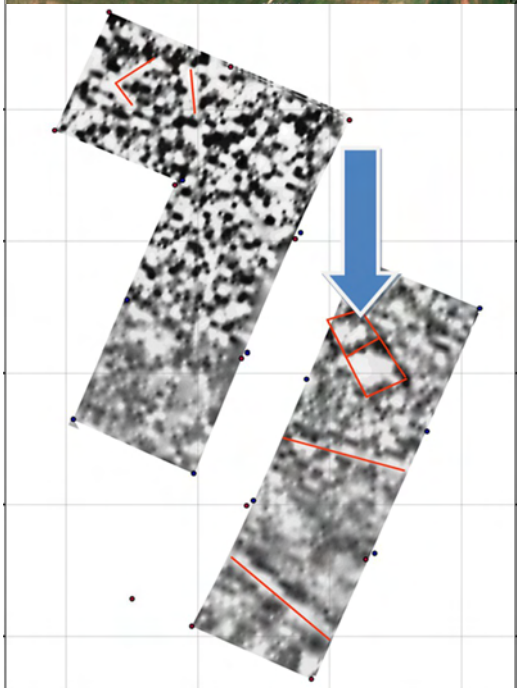
Η πιο ενεργή μαγνητική περιοχή στην θέση 1 (Casalini) εμφανίζεται υποδεικνύεται στη μέση της περιοχής έρευνας με ένα πιθανό στόχο διαστάσεων 6.7x7.6m και ένα μικρότερο ως αυτού προς τα ΝΔ. Στην θέση 2 μία περιοχή με διαστάσεις κατά προσέγγιση 6x12.7m έχει σαφώς εντοπιστεί από τις μαγνητικές μετρήσεις. Η συγκεκριμένη περιοχή μπορεί να συνδέεται με αρχιτεκτονική κατάλοιπο, που αποτελείται από δύο διαμερίσματα, που εμφανίζουν ακραίες τιμές της κατακόρυφης μαγνητικής βαθμίδας (-28 έως 17 nT / m) και οι οποίες είναι στην πραγματικότητα οι υψηλότερες τιμές που μετρήθηκαν σε όλες τις τοποθεσίες. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί είτε από υψηλή συγκέντρωση οστράκων που βρίσκονται εντός της περιοχής ή εναλλακτικά από υπολείμματα καύσης. Από την άλλη πλευρά, στην Allamprese οι σύγχρονες κατασκευές επηρέασαν το μαγνητικό σήμα εντοπίζοντας κυρίως απομονωμένα μονόπολα.

Σε γενικές γραμμές, το μαγνητικό σήμα στις περιοχές που διερευνήθηκαν ήταν σχετικά μικρής έντασης και ασαφές καθώς έχει επηρεαστεί από τις αγροτικές καλλιέργειες. Παρ' όλα αυτά τα πρωταρχικά αποτελέσματα της μαγνητικής διασκόπησης θεωρούνται σχετικά ικανοποιητικά. Ο σχεδιασμός για μελλοντικές γεωφυσικές έρευνες στην θα πρέπει να

Inside the project "Landscapes of Early Roman Colonization", in the framework of the collaboration between the prof. Tesse Stek from the University of Leiden and Dr. Jeremia Pelgrom from the KNIR (Royal Dutch Institute in Rome) – responsible and supervisors of the Project – a short magnetic gradiometer geophysical survey has been organized by IMS/FORTH in targeted sites in Basilicata (Southern Italy) in October 30th-31st, 2013 covering an area of more than 9,000 square meters.

At site 1 (Casalini, nucleus of sites 42 and 44), the most active region is indicated in the middle of the survey area with a probable target of dimensions 6.7x7.6m and a smaller one further to the SW of it. At site 2 (Casalini, nucleus of site 12) an area of approximate dimensions 6x12.7m is clearly pinpointed in the magnetic data. The particular area can be related to an architectural feature, consisting of two compartments, exhibiting extreme values of the vertical magnetic gradient (-28 to 17 nT/m) which are actually the highest of those measured in all sites. This can be justified either from a high concentration of sherds existing within the area or alternatively from residues of burning. On the other hand in Allamprese the modern constructions influenced the magnetic signal pinpointing mainly isolated monopoles.

In general, most of the sites surveyed have produced weak and vague anomalies within a background that has been influenced in most cases by recent plowing. As a preliminary testing phase the results of the magnetic survey are considered only relatively satisfactory. Future actions need to take into account the plowing period (in order to be avoided when magnetic survey is going to be



λάβει υπόψη την περίοδο καλλιέργειας των αγροτικών εκτάσεων ενώ παράλληλα η γεωφυσική χαρτογράφηση θα πρέπει επεκταθεί κατάλληλα γύρω από τις θέσεις που προσδιορίζονται από την αρχαιολογική έρευνα, προκειμένου να αποκτηθεί μια πιο γενική εικόνα της χαρακτηριστικά σε κάθε περιοχή.

planned) and a more extensive area of coverage around the loci pinpointed by the archaeological survey in order to have a more general picture of the features in each area.

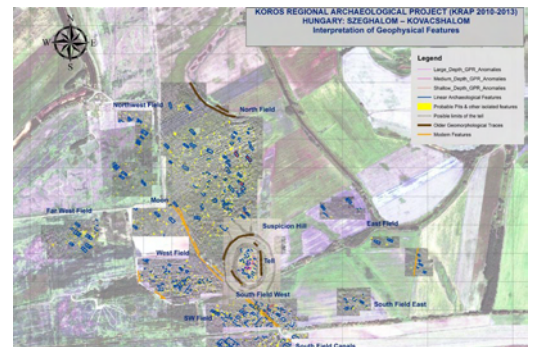
The Körös Regional Archaeological Project (KRAP), Hungary

The Körös Regional Archaeological Project (KRAP), Ουγγαρία (2011-2012-2013)



Από το 2002 το Körös Regional Archaeological Project (KRAP) εστιάζει στην αρχαιολογική έρευνα οικισμών της Νεολιθικής περιόδου και της Πρώιμης Εποχής του Χαλκού στην κεντρική και ανατολική Ουγγαρία μέσω διεπιστημονικών και ολοκληρωμένων προσεγγίσεων (επιφανειακές έρευνες, δοκιμαστικές ανασκαφές, δειγματοληψία σε γεωτρήσεις για την πραγματοποίηση χημικών αναλύσεων, τοπογραφικές αποτυπώσεις, γεωφυσική χαρτογράφηση). Σκοπός του προγράμματος είναι η κατανόηση σχηματισμού και εξέλιξης των πρώιμων αγροτικών οικισμών στη ΝΑ Ευρώπη.

Την άνοιξη του 2011, οι γεωφυσικές διασκοπήσεις επεκτάθηκαν γύρω από την μαγούλα Sceghalom-Kovácsshalom στην οποία εγκαταστάθηκε ένας πρώιμος αγροτικός οικισμός κατά την Μέση Νεολιθική περίοδο (~5300 π.Χ.). Κατά την διάρκεια των γεωφυσικών διασκοπήσεων χρησιμοποιήθηκαν μαγνητικές τεχνικές και η μέθοδος του γεωραντάρ. Συγκεκριμένα το γεωραντάρ χρησιμοποιήθηκε σε πειραματική βάση για να επιβεβαιωθούν τα αποτελέσματα της μαγνητικής διασκόπησης και να δοκιμαστεί η αποτελεσματικότητά του στην χαρτογράφηση πηλινών θαμμένων κατασκευών. Επιπλέον ενότιες εργασίας που συνδέεται άμεσα με την γεωφυσική χαρτογράφηση περιελάμβαναν την επεξεργασία αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων και πειραματικών φασματοραδιομετρικών μετρήσεων σε περιοχές ενδιαφέροντος προτεινόμενες από τις γεωφυσικές τεχνικές. Την άνοιξη του 2012 οι γεωφυσικές διασκοπήσεις εστιάστηκαν στην χρήση μαγνητικών μεθόδων και της τεχνικής της ηλεκτρικής τομογραφίας. Η μαγνητική έρευνα έδωσε έμφαση στην εκτεταμένη χαρτογράφηση των καταλοίπων του οικισμού, ενώ η ηλεκτρική τομογραφία επικε-



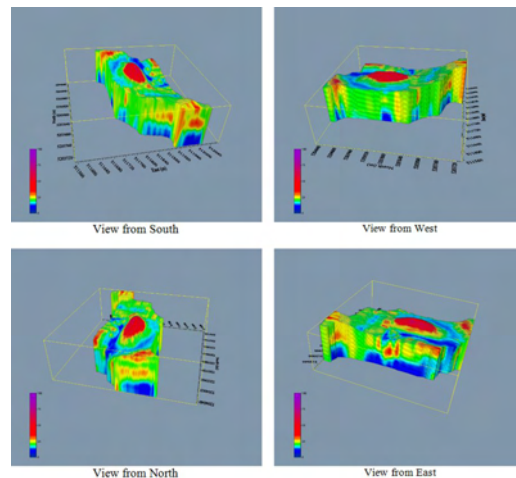
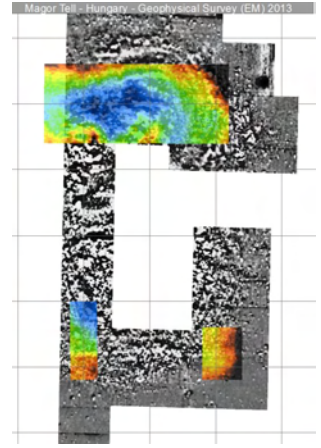
Since 2002, Körös Regional Archaeological Project is focusing on a multidisciplinary archaeological study of Neolithic and Early Bronze settlements of central eastern Hungary. Surface surveying, test excavations, coring for chemical analyses, topographic mapping and geophysical investigations aim towards the understanding of the formation of Neolithic / EBA tells and the evolution of the farming societies in SE Europe.

In the spring of 2011, the geophysical prospection survey expanded around the Sceghalom-Kovácsshalom tell which is a flat-topped mound originally established by Neolithic farmers (Middle Neolithic Period -5300 B.C.). The geophysical prospection made use of both magnetic and GPR surveying. The GPR was used in an experimental basis to confirm the results of the magnetic survey and conclude on the signal that can be produced by daub made structures. Further modules of the research connected to the geophysical prospection campaign involved the use of aerial and satellite images and the experimental spectroradiometric measurements above suggested geophysical targets. In the spring of 2012 (April 1st-11th, 2012), the geophysical prospection survey made use of both magnetic and Electrical Resistivity Tomography (ERT) surveying. The magnetic survey gave emphasis to the extensive mapping of the structural remains

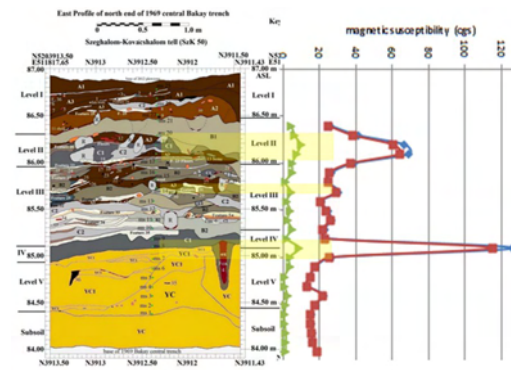
ντρώθηκε στη διερεύνηση της στρωματογραφίας των εδαφικών σχηματισμών της μαγούλας στην επιβεβαίωση της παλαιοκοίτης του ποταμού που έρρεε γύρω από την μαγούλα. Την άνοιξη του 2013 (21 Μάρτιος έως 7 Απρίλιος 2013 & 21 με 27 Απρ 2013), οι γεωφυσικές διασκοπήσεις επεκτάθηκαν στα ΒΔ της μαγούλας του Szeghalom-Kovácsshalom καθώς και στην μαγούλα Magor Vezsto. Στο Szeghalom-Kovácsshalom, οι γεωφυσικές μετρήσεις επεκτάθηκαν στα ΒΔ της μαγούλας σε μια προσπάθεια να συνεχιστεί η χαρτογράφηση του οικισμού. Ομοίως, μετρήσεις του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου σε διαφορετικές συχνότητες διεξήχθησαν με σκοπό την διερεύνηση των ορίων της μαγούλας και την αναγνώριση των αρχιτεκτονικών κατασκευών. Επίσης η μέθοδος της ηλεκτρικής τομογραφίας χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό της στρωματογραφίας στην μαγούλα Magor Vezsto, μετά το επιτυχημένο πείραμα την προηγούμενη χρονιά στην μαγούλα Szeghalom-Kovácsshalom,

Τα αποτελέσματα αυτών των γεωφυσικών ερευνών παρείχαν μια πιο ολιστική εικόνα του οικισμού στον αρχαιολογικό χώρο του Szeghalom-Kovácsshalom. Τα πρότυπα κατοίκησης στο Szeghalom-Kovácsshalom δείχνουν έναν επίπεδο οικισμό που εκτείνεται προς όλες τις κατευθύνσεις γύρω από τη μαγούλα. Το δομημένο περιβάλλον φαίνεται να αναπτύσσεται μετά από μια ζώνη περίπου 100-200 μέτρων από την μαγούλα όπου δεν παρατηρούνται σημάδια κατοίκησης. Είναι προφανές ότι τα όρια του οικισμού επεκτείνονται περαιτέρω προς τα βορειοδυτικά, αυξάνοντας ακόμη περισσότερο το μέγεθος του οικισμού. Μέχρι τώρα η μαγνητική έρευνα έχει επεκταθεί σε ένα χώρο 1380 m x 930 m, καλύπτοντας πάνω από 38 εκτάρια (η μεγαλύτερη σε έκταση υψηλής ανάλυσης έρευνα γεωφυσικών που έχει διεξαχθεί στην Ουγγαρία), φέρνοντας στο φως περισσότερα από 92 ίχνη κατοίκησης (~ 15 στα νότια, 17 στα ανατολικά, 19 στα δυτικά, 36 στα βόρεια και 12 στα Βορειοδυτικά) που ανήκουν σε οικοδομικά λείψανα και πολλά άλλα χαρακτηριστικά που δηλώνουν την εντατική κατοίκηση του χώρου. Αυτές οι αγροικίες

of the settlement, while ERT was employed in an experimental way to investigate the stratigraphy of the tell and confirm the passage of the palaeochannels around the tell. In the spring of 2013 (21 March – 7 April 2013 & 21-27 April 2013), the geophysical prospection survey expanded to the NW of the Szeghalom-Kovácsshalom tell and on the Magor Vezsto tell. At Szeghalom-Kovácsshalom, geophysical prospection expanded the magnetic survey to the NW of the tell in an effort to continue the mapping of the structural remains of the settlement. Similarly, multifrequency Electromagnetic measurements were conducted on the tell to widen our knowledge about the limits of the tell and the identification of the structural remains on it. Following the successful experiment of Szeghalom-Kovácsshalom, Electrical Resistivity Tomography (ERT) surveying and multifrequency EM methods were employed to investigate the stratigraphy of the Magor Vezsto tell.



The results of these geophysical campaigns provided a more holistic picture of the settlement pattern at the archaeological site of Szeghalom-Kovácsshalom. The habitation patterns in Szeghalom-Kovácsshalom indicate a flat settlement that expands in all directions around the tell. The built environment seems to be developed after leaving a buffer zone of about 100-200m of un-built area from the tell, making a good exploitation of the surrounding wetland environment. It is obvious that the limits of the dispersed settlement of the site expand further to the Northwest, increasing even

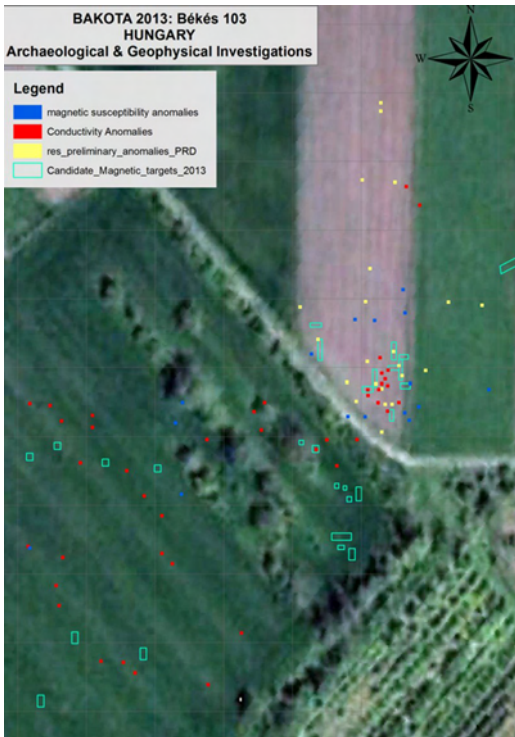


τύπου Tisza έχουν επιμήκεις κατόψεις, με παρόμοιες διαστάσεις και προσανατολισμό και αποτελούνται από 2 ή 3 δωμάτια. Επίσης από τα μέχρι τώρα στοιχεία από τις γεωφυσικές μετρήσεις δεν υπάρχει κάποια ένδειξη για τα όρια του οικισμού. Παρόλα αυτά, στο εσωτερικό του δομημένου περιβάλλοντος της περιοχής υπάρχουν διαφοροποιήσεις διακρίνοντας δύο τμήματα: το ένα προς τα νότια το οποίο είναι πυκνοκατοικημένο και το άλλο παρουσιάζει ένα πιο διασκορπισμένα χαρακτήρα και εμφανίζεται προς τα ανατολικά, βόρεια και δυτικά. Επίσης δεν είναι γνωστό εάν ο συγκεκριμένος επίπεδος οικισμός οργανώθηκε ως αποτέλεσμα της σταδιακής μετακίνησης του πληθυσμού ή της της πίεσης για την εκμετάλλευση της γης ή των μεταβολών του περιβάλλοντος που επηρεάζονταν άμεσα από την δυναμική του ποταμού που έρρεε στην περιοχή ή από τον συνδυασμό αυτών των παραγόντων.

further the size of the settlement. Until now the magnetic survey has been expanded within an area of 1380m x 930m, covering more than 38 hectares (the largest in extent high resolution geophysical survey that has been conducted in Hungary), bringing to light more than 92 traces (~15 to the south, 17 to the east, 19 to the west, 36 to the north and 12 to the northwest) belonging to structural remains and many more pits and other features manifesting the intensive habitation of the site. These Tisza type farmsteads of oblong ground plans have similar dimensions and orientation, consist of 2 or 3 compartments/divisions and some of them can be considered as thermal targets, pinpointing to intense heating/crafting activities in their interior. Most of the magnetic features can be correlated to fired daub walls, postholes, or other thermal targets (e.g. kilns and fire hearths). Until now there is no indication of an enclosure around the settlement. Still, differentiations exist within the built environment of the area, distinguishing two sections, one densely settled (towards the south) and another one of more dispersed character (towards the east, north and west directions). It is also not known if the particular flat settlement sections were created as a result of a gradual population movement, due to pressure for more land exploitation or even temporal changes of the landscape due to the dynamics of the river channels that were within the vicinity of the settlement.

Bronze Age Körös Off-Tell Archaeology-BAKOTA, Hungary

Bronze Age Körös Off-Tell Archaeology-BAKOTA, Ουγγαρία



Το πρόγραμμα BAKOTA (Bronze Age Körös Off-Tell Archaeology) ξεκίνησε το 2006 ως μέρος της διδακτορικής διατριβής του P. Duffy με την εκτεταμένη επιφανειακή έρευνα και τις ανασκαφές του επίπεδου οικισμού Tarhos Gyepesi Átkelő, την μοντελοποίηση της αγροτικής παραγωγής σε διαφορετικές μαγούλες και την συγκριτική μελέτη των ευρημάτων από τις μαγούλες και τους επίπεδους οικισμούς στην περιοχή. Η συνέχιση του προγράμματος αποσκοπεί στην αρχαιολογική έρευνα της θέσης Békés Koldus-Zug και περιλαμβάνει την διεξαγωγή επιφανειακών ερευνών και γεωφυσικών διασκοπήσεων και ανασκαφών. Η θέση Békés Koldus-Zug βρίσκεται στο παλαιομαίανδρο του ποταμού Kettős Körös στα κατάντι του ποταμού Fekete. Τα συγκεκριμένα ποτάμια αποτελούσαν σημαντικές μεταφορικές αρτηρίες κυρίως για την διακίνηση μεταλλευμάτων και αγαθών. Η τωρινή ερευνητική προσπάθεια αποσκοπεί στην μελέτη του οικισμού Békés και του παρακεί-

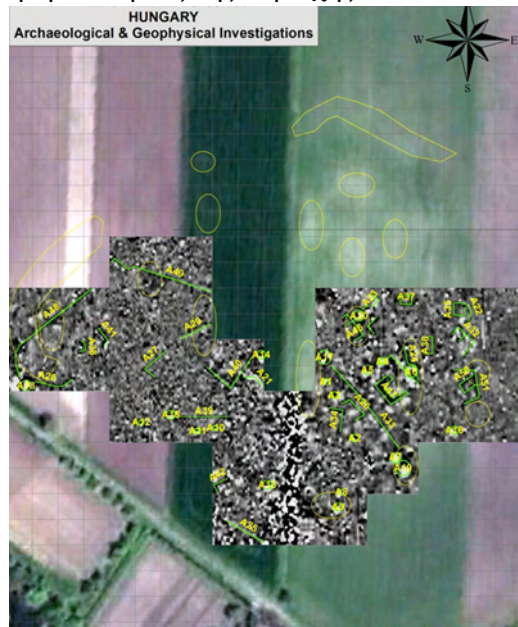
The BAKOTA (Bronze Age Körös Off-Tell Archaeology) project was initiated in 2006 through regional survey, excavations of the 'flat' site Tarhos Gyepesi Átkelő, modeling of the agricultural production at several tells including Békés-Várdomb, and comparison of finds between tells and flat sites in the region, as part of a doctoral research of P. Duffy. Its continuation is focusing on the archaeological investigations at the Békés Koldus-Zug site cluster and it includes surface survey, excavations and remote sensing approaches. The Békés Koldus-Zug site cluster is located on an old meander of the Kettős Körös, downstream of the old Fehér and Fekete river confluence. The specific rivers were considered important transportation routes, especially for metal ores and finished goods. The current track of research aims to study a newly discovered settlement and its close-by cemetery and compare the results of it with other regions of the Great Hungarian Plain in order to address issues related to the socio-political variations and hierarchies of the region. In the locus of Békés 103 scattered burned human bones and Bronze Age ceramics (with sporadic Árpád and Late Medieval ceramics) suggested the existence of a Bronze Age cemetery.

In October 2011, a systematic high resolution geophysical survey (magnetic gradiometry and GPR) has been carried out at the site Békés 103, which has been considered to be the locus of a Middle Bronze Age cemetery and settlement. Three different sections of the site were explored, in the area of the settlement (Area A) and in the area of the cemetery (Areas B and C). Since the geophysical survey was targeting small dimension graves a number of small excavation trenches (1x1m) were dug during the course of the geophysical survey and





μενου νεκροταφείο που ανακαλύφθηκαν σχετικά πρόσφατα και στη σύγκριση των αποτελεσμάτων με περιοχές της Ουγγρικής πεδιάδας προκειμένου να αντιμετωπιστούν ζητήματα που σχετίζονται με τις κοινωνικο-πολιτικές διαφοροποιήσεις της περιοχής



Τον Οκτώβριο του 2011, πραγματοποιήθηκε στην περιοχή μια συστηματική υψηλής ανάλυσης γεωφυσική έρευνα (magnetic gradiometry και GPR). Συνολικά τρεις διαφορετικές ενότητες ερευνήθηκαν στην περιοχή του οικισμού (περιοχή Α) και στην περιοχή του νεκροταφείου (περιοχές Β και Γ). Δεδομένου ότι η γεωφυσική έρευνα στόχευε στην χαρτογράφηση τάφων μικρών διαστάσεων, πραγματοποιούνταν επί τόπου δοκιμαστικές ανασκαφές για την εξακρίβωση των στόχων που καθορίζονταν από τα γεωφυσικά σήματα. Η περιοχή του οικισμού ερευνήθηκε με τη δειγματοληψία 0,5 μέτρο και στις δύο κατευθύνσεις καλύπτοντας συνολική έκταση πάνω από 13 στρέμματα. Η περιοχή του νεκροταφείου (περιοχές Β και Γ) καλύφθηκαν με πυκνότερη δειγματοληψία (25 εκατοστά και στις δύο κατευθύνσεις) καλύπτοντας έκταση πάνω από 12. Στη φάση II, που υλοποιήθηκε κατά την περίοδο της πρώτης εβδομάδας του Απριλίου του 2013, οι μαγνητικές μετρήσεις επεκτάθηκαν σε περισσότερα τμήματα της περιοχής Γ, ενώ οι μέθοδοι της ηλεκτρικής αντίστασης του εδάφους και η ηλεκτρική αγωγιμότητα (EM) διεξήχθησαν στις περιοχές Β και Γ. Στη Φάση II,



immediately after the completion of them, upon targets that were pinpointed especially from the magnetometry signals. The area of the settlement was surveyed with a sampling of 0.5m in both directions covering a total area of 13,600 square meters. The area of the cemetery (Areas B and C) were covered with a sampling of 0.25m in both directions covering an area of 10,140 and 2,120 square meters correspondingly, raising the total area coverage to 2.6 ha. In phase II that was materialized in the period of the first week of April of 2013, the magnetic measurements expanded in more sections of Area C, whereas both soil resistance and electrical conductivity (EM) measurements were carried out in Areas B and C. A trial with magnetic susceptibility measurements did not prove successful in the end. In Phase II, magnetic methods covered 7200 square meters, EM techniques 11200 square meters and soil resistance measurements 1900 square meters.

As it was expected from previous experience in the surveying of prehistoric or even historic cemeteries, the geophysical prospection was a difficult and challenging task. The lack of sufficient quantity of burial artifacts, the intensive plowing of the site and the modern interventions and intrusions within the plowing zone made it clear that the burials did not create sufficient signal to be clearly identified by the magnetic signals. Strong dipole anomalies originated mainly from metal fragments. Pits and burials were registered below the range of +/-5nT/m making clear that their magnetic signature is close to the noise levels and the general magnetic background of the region. Even specialized processing through FFT and Euler deconvolution techniques, confirmed that increased noise levels that exist within the plowing zone may have masked severely the signals originating from the deeper sources. About 44 soil conductivity anomalies and 16 soil magnetic susceptibility anomalies were identified from the measurements, by considering all the various frequencies of GEM-2 EM instrument. Similarly, more than 30 magnetic

οι μαγνητικές μέθοδοι κάλυψαν πάνω από 7 στρέμματα, οι EM τεχνικές 11 στρέμματα και οι μετρήσεις της αντίστασης του εδάφους 2 στρέμματα.

Όπως ήταν αναμενόμενο από την προηγούμενη εμπειρία στην αποτύπωση προϊστορικών ή ακόμα και ιστορικών νεκροταφείων, η γεωφυσική έρευνα ήταν ένα δύσκολο και απαιτητικό έργο. Η έλλειψη κτερισμάτων μέσα στις τάφες, η εντατική αγροτική καλλιέργεια του εδάφους και οι σύγχρονες επεμβάσεις είχαν ως αποτέλεσμα οι τάφοι να μην δημιουργούν επαρκές σήμα το οποίο θα μπορούσε να εγγραφεί στις μαγνητικές μετρήσεις. Οι ισχυρές διπολικές ανωμαλίες προήλθαν κυρίως από μεταλλικά θραύσματα. Οι τάφοι και οι αποθέτες εμφανίζονται με τιμές του μαγνητικού πεδίου κάτω από το εύρος ± 5 nT/m καθιστώντας σαφές ότι η μαγνητική υπογραφή τους είναι κοντά στα επίπεδα θορύβου και το γενικό μαγνητικό υπόβαθρο της περιοχής. Ακόμη και η εφαρμογή εξειδικευμένων μεθόδων επεξεργασίας (FFT και Euler τεχνικές), επιβεβαίωσε ότι τα αυξημένα επίπεδα θορύβου που υπάρχουν εντός της ζώνης οργώματος μπορεί να έχουν επισκιάσει τα αρχαιολογικά σήματα που προέρχονται από τις βαθύτερες πηγές. Περίπου 44 ανωμαλίες αγωγιμότητας του εδάφους και 16 μαγνητικές ανωμαλίες του εδάφους εντοπίστηκαν από τις γεωφυσικές μετρήσεις, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις διαφορετικές συχνότητες του GEM-2. Ομοίως, περισσότερες από 30 μαγνητικές ανωμαλίες έχουν αναγνωριστεί και ταυτοποιηθεί έχοντας αυξημένο αρχαιολογικό ενδιαφέρον. Κατά παρόμοιο τρόπο, οι ανωμαλίες της ηλεκτρικής αντίστασης αναγνωρίστηκαν με βάση την υπογραφή τους και την τοπική αντίθεση που είχαν σε σχέση με το περιβάλλον. Πρέπει να σημειωθεί ότι παρά τις δυσκολίες και τις προκλήσεις στον εντοπισμό πιθανών τοποθεσιών ύπαρξης τάφων, οι ανασκαφικές τομές που ακολούθησαν αποκάλυψαν μια σειρά από τάφους που συσχετίζονται με τις αντίστοιχες γεωφυσικές υπογραφές.



anomalies were recognized and identified as of archaeological interest. In a similar way, soil resistance anomalies were recognized based on their vague signature and the local contrast they had within their vicinity. Despite the difficulties and the challenges in locating potential grave sites the subsequent excavation trenches revealed a number of graves that are correlated with the corresponding geophysical signatures.

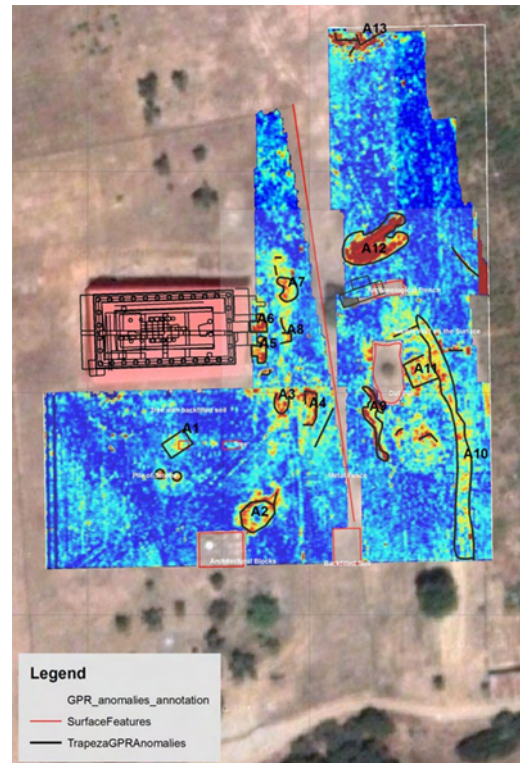
Trapeza, Aigio

Τραπεζά, Αίγιο



Η Τραπεζά βρίσκεται σε ένα πλάτωμα με υψόμετρο 440m στα ΝΔ του Αιγίου. Στη γύρω περιοχή εκτείνεται οικισμός που πιθανολογείται να ανήκει στην πόλη των Ρυπών (μητρόπολη του Κρότωνα της Κάτω Ιταλίας), ενώ στο πλάτωμα έχουν βρεθεί τα κατάλοιπα δύο αρχαίων ναών, Αρχαϊκής και Γεωμετρικής περιόδου, κτισμένων ο ένας πάνω στα θεμέλια του άλλου. Ο λατρευτικός χαρακτήρας των οικοδομημάτων διαπιστώθηκε από τα ευρήματα της ανασκαφής τα οποία συμπεριλαμβάνουν θυσίες και πυρές. Σε αντίθεση με τις συστηματικές καλλιέργειες που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή και την λιθολόγηση από τον χώρο, ο εκατόμπεδος Αρχαϊκός ναός (16,84x31,56m), δωρικού ρυθμού, βρίσκεται σε πολύ καλή κατάσταση διατήρησης και αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους ναούς της Πελοποννήσου. Συγχρόνως, ο Γεωμετρικός Ναός σώζεται σε ύψος τεσσάρων δόμων και αποτελείται από θεμέλια από αργολιθοδομή. Οι γεωφυσικές διασκοπήσεις στην περιοχή πραγματοποιήθηκαν με τις μεθόδους του γεωραντάρ, των μαγνητικών μετρήσεων και της ηλεκτρικής αντίστασης του εδάφους και επικεντρώθηκαν σε τμήμα του χώρου, κυρίως ανατολικά και νότια από τον ναό.

Η μέθοδος της ηλεκτρικής αντίστασης έδωσε κάποιες ενδείξεις για την παρουσία αρχιτεκτονικών καταλοίπων ιδιαίτερα στις περιοχές των ανωμαλιών R4, R6, R7, R8 & R9 οι οποίες χαρακτηρίζονται



Trapeza is located SW of Aigio on a plateau with an altitude of 440m. The settlement that is extended in surrounding area is likely to belong to the city of Ripon. The remains of two ancient temples from the Geometric and Archaic period have been found on the plateau. The temples have been built one on top of the foundations of the other. Despite the regular cultivation activities at the site the Archaic temple is very well preserved and is one of the largest temples in the Peloponnese. At the same time, the Geometric temple is also very well



από υψηλές τιμές της ηλεκτρικής αντίστασης και προσανατολισμό προς τα ΝΑ-ΒΔ. Οι μαγνητικές μετρήσεις νότια του στεγάστρου της ανασκαφής είναι κατά βάση μεμονωμένες υποδεικνύοντας ότι προέρχονται από ανθρωπογενείς παρεμβάσεις, πιθανώς νεώτερες. Αντίθετα στις περιοχές στα ΒΑ και ανατολικά του ναού εμφανίζονται γραμμικές μαγνητικές ανωμαλίες που θα μπορούσαν να συνδέονται με την παρουσία αρχιτεκτονικών κατασκευών. Επίσης έντονες και διακριτές ανωμαλίες παρουσιάζονται σε όλη την περιοχή διερεύνησης από την χαρτογράφηση των ανακλαστήρων του γεωραντάρ. Η συνολική διαγραμματική ερμηνεία των γεωφυσικών μετρήσεων δείχνει ότι οι περιοχές στα νότια και στα ανατολικά του ναού απεικονίζουν αρχιτεκτονικές δομές που συνδέονται με τον ναό, ή άλλα διασκορπισμένα αρχιτεκτονικά μέλη αυτού. Επίσης πιθανοί στόχοι για μελλοντική διερεύνηση βρίσκονται στα ανατολικά και βόρεια της ανασκαφής.

preserved. The geophysical survey in the site employed the methods of ground penetrating radar, magnetic gradiometry and the electrical resistance of the soil focusing on parts of the site at the south and east of the temple.

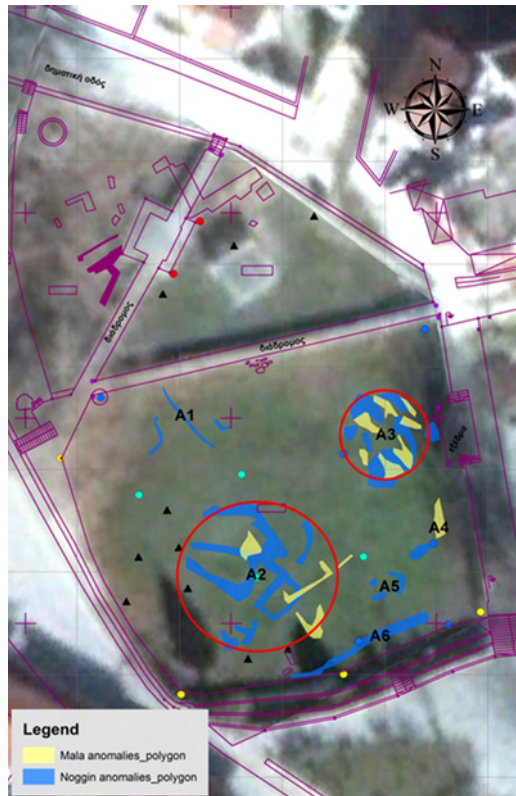
The electrical resistance method provided some evidence of architectural remains particularly in the areas of anomalies R4, R6, R7, R8 & R9 which are characterized by high resistivity values and SE-NW orientation. The magnetic measurements towards the south of the excavation trench suggest isolated anomalies originating from probably younger human interventions. On the contrary the areas to the NE and east of the temple appear with linear magnetic anomalies that could be associated with the presence of architectural structures. Furthermore strong and distinct anomalies also appear throughout the area of investigation by the mapping of ground penetrating radar reflectors. The overall diagrammatic interpretation of the geophysical measurements indicates that the areas to the south and east of the temple depict architectural structures associated with the temple, or other scattered architectural members associated with the temple. Additional potential targets for future investigations are also registered to the east and north of the temple.



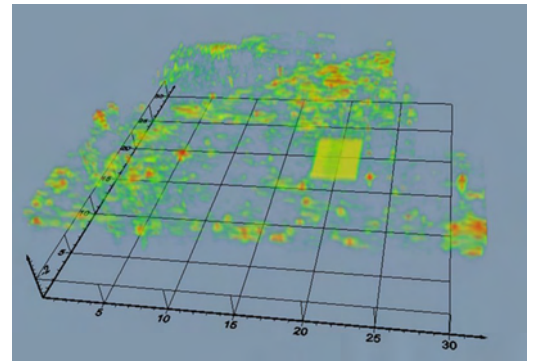
Υπερεία Krini, Velestino, Thessaly

Υπέρεία Κρήνη, Βελεστίνο, Θεσσαλία

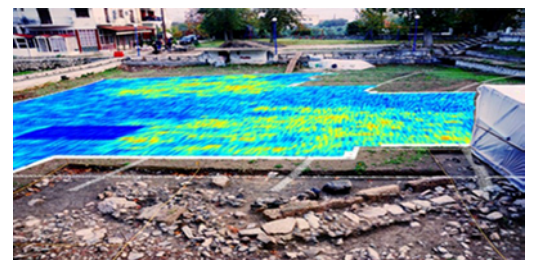
Η Υπέρεία Κρήνη τοποθετείται στο Βελεστίνο, κωμόπολη του Νομού Μαγνησίας, της Περιφέρειας Θεσσαλίας που βρίσκεται σε υψόμετρο 120 μέτρων, στο νοτιοανατολικό άκρο του Θεσσαλικού Κάμπου και απέχει 17 Km. δυτικά του Βόλου και 40 Km νοτιοανατολικά της Λάρισσας. Οι γεωφυσικές έρευνες, που πραγματοποιήθηκαν τον Νοέμβριο του 2013 με την μέθοδο του γεωραντάρ, επικεντρώθηκαν σε τμήμα του χώρου ως προέκταση των δύο σκαμμάτων και στόχος των ερευνών ήταν ο εντοπισμός



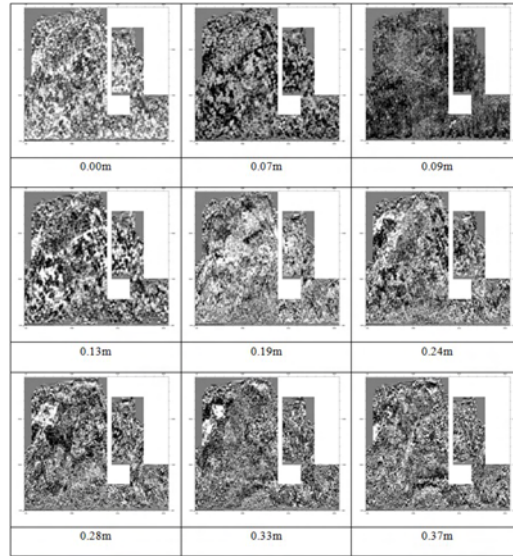
οικοδομικών κτισμάτων του μνημείου. Η συνολική διαγραμματική ερμηνεία των γεωφυσικών μετρήσεων δείχνει ότι οι πιο ισχυροί ανακλαστήρες εμφανίζονται στις περιοχές A2 και A3, όπου με βάση τα αποτελέσματα των πρόσφατων ανασκαφών, φαίνεται ότι πρόκειται για την παρουσία λιθωρών που προέρχονται από γκρεμισμένες κατασκευές. Η ανωμαλία A2 φαίνεται να είναι σε μία πιο καλή κατάσταση διατήρησης, αφού τμή-



Υπερεία Krini is located in Velestino (Thessaly) at an altitude of 120 m. The geophysical investigations took place at the site during November 2013 employing the method of ground penetrating radar. The survey was mainly focused on the extension between two trenches aiming at the identification of structural remains of the monument. The diagrammatic interpretation of the GPR anomalies depict strong reflectors in the locations A2 and A3 that are correlated with buried piles of rocks due to demolished constructions. Anomaly A2 shows a better preservation since the different walls of the building complex form different rooms. In general the specific complex is composed of at least 3-4 rooms with maximum dimensions of about 15x15 m. The linear anomaly A6 towards the south is probably correlated with the wall that is extended north of the cement structure that outlines the wider borders of Heperia Krini. Two candidate subsurface structures (A4 & A5) are registered between anomalies A2 and A3. The general impression of the geophysical survey shows architectural residues bur-



ματα των τοιχοδομών του αρχιτεκτονικού συγκροτήματος που εμφανίζεται στο συγκεκριμένο σημείο φαίνεται να οριοθετούν διαφορετικά δωμάτια. Γενικά, το συγκεκριμένο αρχιτεκτονικό συγκρότημα φαίνεται να επεκτείνεται σε μία έκταση περίπου 15x15m και να αποτελείται από τουλάχιστον 3-4 δωμάτια. Νοτιότερα, η γραμμική ανωμαλία A6 φαίνεται να σχετίζεται με ένα τοίχο ο οποίος εκτείνεται βορειότερα του νεώτερου τσιμεντένιου τοιχίου που οριοθετεί τον χώρο της Κρήνης όπως αυτός είχε διαμορφωθεί από τις Δημοτικές Αρχές. Τέλος, ανάμεσα στις ανωμαλίες A3 και A6 και δυτικά της ανωμαλίας A2, εξαπλώνονται 2 ακόμα χαρακτηριστικά, A4 και A5, τα οποία και αποτελούν υποψήφιους στόχους. Στο σύνολό τους τα αρχιτεκτονικά κατάλοιπα στην περιοχή δείχνουν μία μη συνεχόμενη επέκταση, αλλά περισσότερο διασπορά, ενώ φαίνεται να επεκτείνονται από επιφανειακό βάθος μέχρι και τουλάχιστον 1.5-2m από την επιφάνεια του εδάφους.



are mostly dispersed without a continuous expansion.

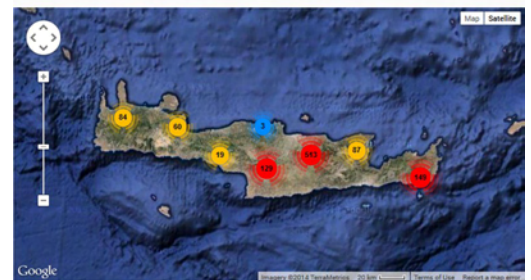


THALES—GEODIAMETRIS
ΘΑΛΗΣ - ΓΕΩΔΙΑΜΕΤΡΙΣΟλοκληρωμένες Τεχνολογίες Γεωπληροφορικής για την
Διαχρονική Παρακολούθηση της Ρύπανσης των Εδαφών από
την Διάθεση Αποβλήτων Ελαιοτριβείων

Η παραγωγή ελαιολάδου αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές δραστηριότητες στη ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου με την ετήσια παραγωγή να ξεπερνά τους 2.600x10³ τόνους, και την Ελλάδα να κατέχει την τρίτη θέση παγκοσμίως μετά την Ισπανία και την Ιταλία. Οι ευεργετικές ιδιότητες του ελαιολάδου στην ανθρώπινη υγεία είναι γνωστές από την αρχαιότητα. Ωστόσο οι τεχνικές παραγωγής του μπορούν να προκαλέσουν σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα επειδή κατά την κατεργασία του ελαϊοκάρπου, παράλληλα με το ελαιόλαδο, παράγεται και μία σειρά παραπροϊόντων όπως ο ελαιοπυρήνας, τα ελαιόφυλλα και μια σημαντική σε όγκο και οργανικό φορτίο ποσότητα υγρών αποβλήτων.

Οι μέθοδοι της γεω-πληροφορικής συμπεριλαμβανομένων των γεωφυσικών διασκοπήσεων και της δορυφορικής τηλεπισκόπησης, βρίσκουν εφαρμογή στην επίλυση διαφόρων περιβαλλοντικών προβλημάτων. Η ανάλυση των δορυφορικών εικόνων και η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών παρέχουν ικανοποιητική χωρική ανάλυση σε διάφορες κλίμακες. Στόχος της συγκεκριμένης ερευνητικής πρότασης είναι η ολοκληρωμένη και συνδυαστική εφαρμογή των μεθόδων γεω-πληροφορικής με σκοπό τη μελέτη και κατανόηση των

Olive oil mills waste disposal areas



Olive oil production is one of the most important activities in the wider Mediterranean region with the annual production exceeding 2600 x 10³ tones, whilst Greece to third world after Spain and Italy. The beneficial properties of olive oil on human health are known since antiquity. However the production/process of may cause significant environmental problems since olives processing produces large amounts of solid waste and wastewater with high organic load and rich in inorganic constituents.

The methods of the geo-informatics, including geophysical, chemical surveys and satellite remote sensing, find application in resolving various environmental problems as well as, in supporting the target groups (regions, prefectures, municipalities and environmental companies) to sustainable manage such problems. The analysis of satellite images and



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

μηχανισμών περιβαλλοντικής υποβάθμισης από την διάθεση αποβλήτων των ελαιотριβείων και τον καθορισμό ενός στρατηγικού πλαισίου για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος

Οι επιδιωκόμενοι στόχοι του προγράμματος είναι οι παρακάτω:

- Να πραγματοποιηθεί αρχικά καταγραφή του συνόλου των ελαιотριβείων που βρίσκονται σε λειτουργία στην Κρήτη και να καταγραφεί η υφιστάμενη κατάσταση των περιοχών διάθεσης αποβλήτων ελαιотριβείων.
- Να διερευνηθεί η δυνατότητα εντοπισμού περιοχών διάθεσης αποβλήτων ελαιотριβείων μέσω της επεξεργασίας και ανάλυσης δορυφορικών εικόνων διαφορετικής χωρικής ανάλυσης και φασματικής μπάντας.
- Να πραγματοποιηθούν περιοδικές φυσικοχημικές αναλύσεις δειγμάτων εδάφους και νερού για τον καθορισμό των φυσικοχημικών παραμέτρων του υπεδάφους που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την περιβαλλοντική αξιολόγηση του υπεδάφους.
- Να πραγματοποιηθούν περιοδικές γεωφυσικές διασκοπήσεις (εφαρμόζοντας συνδυαστικές τεχνικές (ηλεκτρική τομογραφία, μετρήσεις ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, γεωραντάρ, επαγόμενη πόλωση, φυσικό δυναμικό), για την διαχρονική παρακολούθηση διαφορετικών φυσικών χαρακτηριστικών του υπεδάφους.
- Να εξεταστεί η δυνατότητα διατύπωσης ποιοτικών και ποσοτικών σχέσεων συσχέτισης μεταξύ των παραμέτρων των γεωχημικών αναλύσεων και των παραμέτρων που δύναται να υπολογιστούν μέσω των μεθόδων γεωφυσικής διασκόπησης.
- Να δημιουργηθεί ένα αυτοματοποιημένο και ολοκληρωμένο σύστημα εντοπισμού και παρακολούθησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων γύρω από τις περιοχές διάθεσης των αποβλήτων των ελαιотριβείων.
- Να γίνει ανάλυση και εκτίμηση της επικινδυνότητας (Risk Assessment modeling) μέσω Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) και να προταθούν λύσεις για την αποκατάσταση των πε-

the combined use of geographical information systems can provide a sufficient and detailed spatial analysis at various scales.

The main objectives of GeoDIAMETRIS are the following:

- Carry out initial registration of all the olive oil mills in operation in Crete to record the current status of the waste disposal sites.
- Geo-informatics/GIS and Satellite Technologies/Remote Sensing will be applied for the recognition/localisation of places of deposition of wastes from olive mills with the ultimate goal of the automatic/semi-automatic recognition of the waste disposal areas.
- To select representative areas of olive oil mills waste disposal for a pilot implementation of integrated geoinformation technologies.
- Soil and water samples will be collected periodically to determine the physico-chemical parameters of the subsoil in selected disposal sites.
- Monitoring of the pollution through time-lapse geophysical techniques
- Introduction of the bio-geophysical methods in Greece through the development of quantitative relationships between the geophysical/chemical parameters and the waste / waste degradation processes.
- Development of an automatic warning system for the continuous environmental control for the early detection of pollutants leaching in the subsoil.





ριβαλλοντικών επιπτώσεων.

- Η διάχυση των αποτελεσμάτων της ερευνητικής προσπάθειας με παρουσιάσεις σε επιστημονικά συνέδρια και την συγγραφή επιστημονικών εργασιών.

Το έργο χρηματοδοτείται από το Ε.Π ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ στα πλαίσια του ΕΣΠΑ 2007-2013 με ποσοστό 100% και συμμετέχουν: 1) το Τεχνολογικό Ίδρυμα Κρήτης (υπεύθυνος φορέας), 2) το Ίδρυμα Τεχνολογίας Έρευνας-Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών, 3) το Ινστιτούτο Εδαφολογίας Αθηνών - Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός ΔΗΜΗΤΡΑ.



Το Εργαστήριο έχει αναλάβει και συμμετέχει σε συγκεκριμένες δράσεις του προγράμματος όπως α) η καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης των ελαιοτριβείων και των περιοχών διάθεσης αποβλήτων ελαιοτριβείων στην Κρήτη και της δημιουργίας μίας βάσης δεδομένων σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών για την αποθήκευση και διαχείριση των πληροφοριών που θα συλλεχθούν, β) ο εντοπισμός περιοχών διάθεσης αποβλήτων ελαιοτριβείων μέσω της επεξεργασίας και ανάλυσης δορυφορικών εικόνων διαφορετικής φασματικής και χωρικής ανάλυσης, γ) η εκτέλεση συνδυαστικών γεωφυσικών διασκοπήσεων για την διαχρονική παρακολούθηση του υπεδάφους διάθεσης αποβλήτων ελαιοτριβείων σε ένα συγκεκριμένο πεδίο εφαρμογής (Αλικιανός, Χανιά), δ) η δημιουργία ενός πρότυπου αυτοματοποιημένου συστήματος για την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων γύρω από τις περιοχές διάθεσης αποβλήτων, ε) η συσχέτιση παραμέτρων γεωχημικών αναλύσεων με τα αποτελέσματα των γεωφυσικών διασκοπήσεων στ) η ανάλυση και εκτίμηση της επικινδυνότητας για το περιβάλλον από την διάθεση των αποβλήτων ελαιοτριβείων μέσω Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, ζ) η διάχυση των αποτελεσμάτων και διαδικτυακή παροχή των αποτελεσμάτων του έργου.

- Determination of potential solutions through sensitivity analysis and risk assessment Dissemination of project's results and achievements through workshops, conferences and publications.

GEODIAMETRIS is 100% financed by the Operational Programme "Education and Lifelong Learning" under the framework of NSRF 2007-2013 and it is implemented by 1) the Technological Educational Institute of Crete - TEI Crete (supervisor), 2) the Institute for Mediterranean Studies-Foundation for Research & Technology, 3) the Soil Science Institute Athens

The Laboratory participates and supervises specific actions of the project like: a) the recording of the current situation of Olive Oil Mill Wastes (OOMW) disposal sites in Crete and the construction of a GIS database to store and manage the collected spatial information, b) the identification of waste disposal areas by editing and analysis of multispectral satellite images, c) the implementation of integrated geophysical methods for monitoring the subsurface properties in a controlled OOMW site (Alikianos, Chania), d) the construction of an autonomous and automated monitoring system suitable for waste disposal sites, e) the expression of correlation factors between chemical and geophysical parameters, f) the risk assessment analysis of waste disposal sites using GIS, g) the dissemination of the results and the online delivery of the results of the project.

Για περισσότερες πληροφορίες

For more information

<http://geodiametris.ims.forth.gr/>

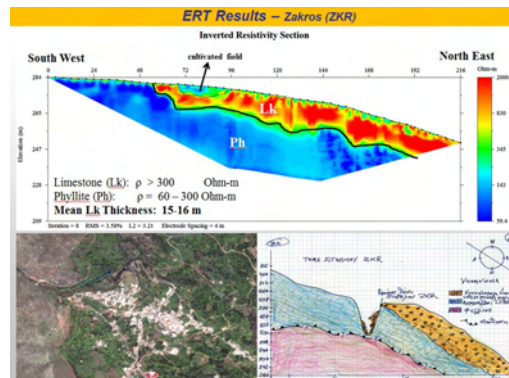
<http://soupios.chania.teicrete.gr/projects/GeoDIAMETRIS/GeoDIAMETRIS.htm>

THALES—GEOCHARACTERIZATION

ΘΑΛΗΣ - ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ

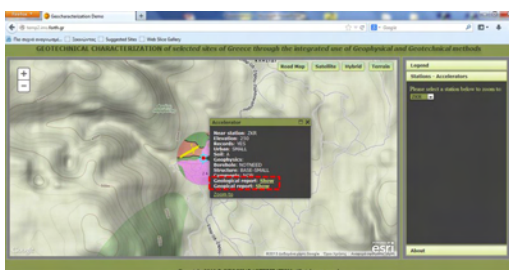
Επιλεγμένων Θέσεων στην Κρήτη με την Συνδυαστική Χρήση Γεωφυσικών & Γεωτεχνικών Μεθόδων

Ενώ οι γεωτεχνικές δοκιμές παρέχουν με ακρίβεια τις γεωτεχνικές παραμέτρους με το βάθος, η κατασκευή των γεωτρήσεων και η εκτίμηση των γεωτεχνικών παραμέτρων, είναι ιδιαίτερα δαπανηρή, ασαφής και χρονοβόρα διαδικασία. Οι γεωφυσικές μέθοδοι είναι αποτελεσματικές στη διερεύνηση του υπεδάφους, αλλά τα αποτελέσματά τους δεν μπορούν άμεσα να μεταφραστούν σε μεταβολή των γεωτεχνικών παραμέτρων. Με σκοπό τη πληρέστερη μελέτη του υπεδάφους, σε σταθμούς επιταχυνσιογράφων του Ε.Δ.Ε. (Εθνικού Δικτύου Επιταχυνσιογράφων), θα εκτελεστούν συμπληρωματικές γεωτεχνικές και τεχνικογεωλογικές εργασίες ενώ ταυτόχρονα θα εκτελεστούν γεωφυσικές διασκοπήσεις. Το σύνολο των δεδομένων θα επιτρέψει τη συσχέτιση των φυσικομηχανικών παραμέτρων (από εργαστηριακές/επιτόπου δοκιμές) με τις γεωφυσικές παραμέτρους. Επιπλέον, τα δεδομένα αυτά θα επιτρέψουν τη διερεύνηση γεωτεχνικών προβλημάτων καθώς και της απόκρισης των σχηματισμών που δομούν την περιοχή σε ενδεχόμενη δυναμική - σεισμική φόρτιση (πρόταση κανονικοποιημένων ελαστικών φασμάτων σχεδιασμού).



The estimation of the strong motion parameters for the shallow geological formations is essential for engineering seismology and soil mechanics. For this reason, the sites of the accelerometer network must cover different geological settings. There is a plethora of studies which verify the correlation between site conditions and earthquake damages. The study of the site effects is essential for 1) the estimation of the influence of dynamic loads on geotechnical phenomena related to the static stress field variation and 2) the proposal of normalized elastic spectra for construction planning.

In geotechnical engineering, apart from static loads, dynamic ones are also applied e.g. mechanical oscillations, seismic loads etc. Soil properties related to dynamic loads are shear wave velocity (V_s), shear modulus (G) attenuation factor (D) and Poisson ratio (ν). There is a variety of laboratory or in situ methods which investigate the soil behavior under conditions of low or high stress level. In this research project, both geotech-



European Union
European Social Fund



MINISTRY OF EDUCATION & RELIGIOUS AFFAIRS
MANAGING AUTHORITY

Co-financed by Greece and the European Union



Για περισσότερες πληροφορίες:

For more information:

<http://temp2.ims.forth.gr/>

<http://www.ims.forth.gr/project.php?c=46&l=g&s=&pid=63&d=7>

Στόχος της συγκεκριμένης ερευνητικής πρότασης είναι σε επιλεγμένες θέσεις να συγκεντρωθούν γεωτεχνικά και σεισμολογικά δεδομένα και να συσχετιστούν με δεδομένα γεωφυσικών διασκοπήσεων, προκειμένου να γίνει βαθμονόμηση και συσχέτιση των επιμέρους μεθόδων.

Η διαδικασία αυτή θα επιτρέψει:

- Τη διερεύνηση της επιρροής των δυναμικών φορτίσεων σε γεωτεχνικά φαινόμενα που συσχετίζονται με μεταβολές του στατικού πεδίου τάσεων.
- Τη διερεύνηση της θεωρητικής και πειραματικής εκτίμησης της επίδρασης των τοπικών εδαφικών συνθηκών στη δυναμική απόκριση των σχηματισμών σε περίπτωση σεισμικής φόρτισης και τη διατύπωση προτάσεων με τα κανονικοποιημένα ελαστικά φάσματα σχεδιασμού και σύγκριση με τον ΕΑΚ και τον EC8.
- Τη συσχέτιση μεταξύ των φυσικομηχανικών και γεωφυσικών παραμέτρων.

Το έργο χρηματοδοτείται από το Ε.Π ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ στα πλαίσια του ΕΣΠΑ 2007-2013 με ποσοστό 100% και οι συμμετέχοντες φορείς είναι: 1) το Πολυτεχνείο Κρήτης (Συντονίζον φορέας), 2) το Τεχνολογικό Ίδρυμα Κρήτης, 3) το Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο, 4) το Ινστιτούτο Τεχνικής Σεισμολογίας και Αντισεισμικών Κατασκευών, 5) το Ίδρυμα Τεχνολογίας Έρευνας-Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών.

Στο πλαίσιο του έργου το Εργαστήριο έχει αναλάβει την συλλογή, επεξεργασία και ερμηνεία δεδομένων ηλεκτρικής τομογραφίας στο αστικό περιβάλλον που βρίσκονται οι επιταχυνσιογράφοι, την συσχέτιση των γεωηλεκτρικών-γεωτεχνικών δεδομένων και την κατασκευή μίας WEB_GIS εφαρμογής για την παρουσίαση των χωρικών δεδομένων (γεωλογικά, γεωφυσικά κλπ) που θα συλλεχθούν κατά την διάρκεια του έργου.

anical and geophysical methods are proposed for the estimation of the mechanical soil parameters. The plethora of parameters encountered in geotechnical problems requires both laboratory and in situ tests and relevant boreholes.

This project will focus on:

- the influence of dynamic loads on geotechnical phenomena related to the static stress field variation,
- the estimation of the site effects in case of seismic loads and
- the proposal of normalized elastic spectra for construction planning and their comparison with the Greek Seismic Code (GSC2000) and the Eurocode (EC8).

The Project is 100% financed by the Operational Programme "Education and Lifelong Learning" under the framework of NSRF 2007-2013 and the participating institutes are the: 1) Technical University of Crete (supervisor), 2) Technological Institute of Crete, 3) National Technical University of Athens, 4) Institute of Engineering Seismology and Earthquake Engineering, 5) Institute for Mediterranean Studies-Foundation for Research & Technology.

Under the framework of the project, the Laboratory has undertaken the collection, processing and interpretation of electrical resistivity tomography data collected from urban environment where are the accelerators, the correlation between geoelectrical-geotechnical data and the construction a WEB_GIS platform for the presentation of the spatial data (geological, geophysical, etc.) collected during the project.

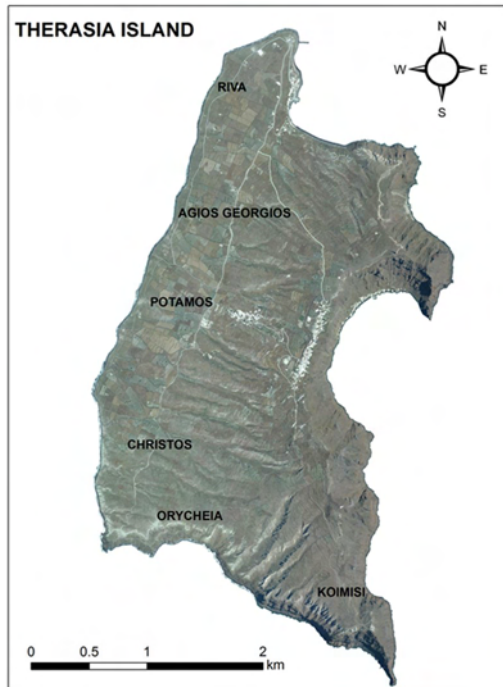


THALES

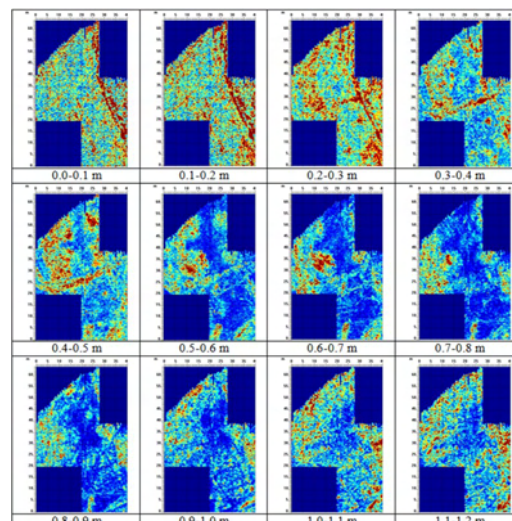
Island Cultures in a Diachronic Perspective: the Case of Therasia

ΘΑΛΗΣ: Διαχρονικοί Νησιωτικοί Πολιτισμοί: Η περίπτωση της Θηρασίας

Αντικείμενο της έρευνας είναι η συνολική εικόνα του χώρου και των κοινωνικών ομάδων καθώς και του μεταβαλλόμενου τοπίου που αυτές διαμόρφωσαν τη Θηρασία, σε διαχρονική οπτική, από τα πρώτα σημεία της ανθρώπινης παρουσίας έως την πρόσφατη εποχή. Η Θηρασία είναι ένα εξαιρετικό πεδίο για μία τέτοιου είδους έρευνα γιατί διατηρείται εν πολλοίς αλώβητη από τη σύγχρονη άναρχη ανάπτυξη. Η **αναγκαιότητα** μιας τέτοιας μελέτης είναι επιτακτική λόγω της απουσίας μελετών σχετικών με την ιστορία του νησιού και της αλλοίωσης που θα επιφέρει η διαφαινόμενη ραγδαία ανάπτυξη. Η προτεινόμενη έρευνα θα **συμβάλει** στην κατανόηση της ιστορίας ολόκληρου του νησιωτικού συμπλέγματος και θα αποτελέσει αναγκαία προϋπόθεση για τον σχεδιασμό της στρατηγικής ανάπτυξης του νησιού. Οι **μέθοδοι** είναι πολλαπλές, από διάφορα επιστημονικά πεδία και συγκλίνουν στον ίδιο στόχο: την διεπιστημονική και διαχρονική προσέγγιση μίας μικρής νησιωτικής κοινωνίας. Ιδιαίτερα θα μελετηθεί η παραδοσιακή χωροτακτική οργάνωση, όπως είναι εγγεγραμμένη στο τοπίο και στην ανθρώπινη αντίληψη. Παράλληλα θα πραγματοποιηθεί αρχαιολογική και ιστορική μελέτη, δηλαδή αρχαιολογική έρευνα επιφανείας, έρευνα των πηγών (αρχαιότητα, μεσαιώνας, νεότερη περίοδος) και διασκοπήσεις για τον εντοπισμό ανθρωπογενών καταλοίπων του υπεδάφους. Η έρευνα περιλαμβάνει καταγραφή και μελέτη των πρόσφατων ιστορικών μαρτυριών όπως η βιομηχανική εκμετάλλευση της θηραϊκής γης τον 19^ο αι., και οι τρόποι κατάληψης και εκμετάλλευσης του χώρου. Σημαντικός παράγοντας είναι η μελέτη του «μακριού» γεωλογικού χρόνου και των εκρηξιακών επεισοδίων που συνδιαμόρφωσαν το τοπίο, τους φυσικούς πόρους και τις ανθρώπινες νοοτροπίες. Τέλος μέσω της κοινωνικής ανθρω-



The project tries to investigate the space, the social groups and the changing landscape that formulated the diachronic cultural regime of Therasia. Therasia comprises a unique field laboratory for such approaches since it has remained untouched from the modern development. The proposed research will contribute to understanding the history of the entire archipelago and will draw di-



Για περισσότερες πληροφορίες:

<http://therasiaproject.web.auth.gr/index.htm>

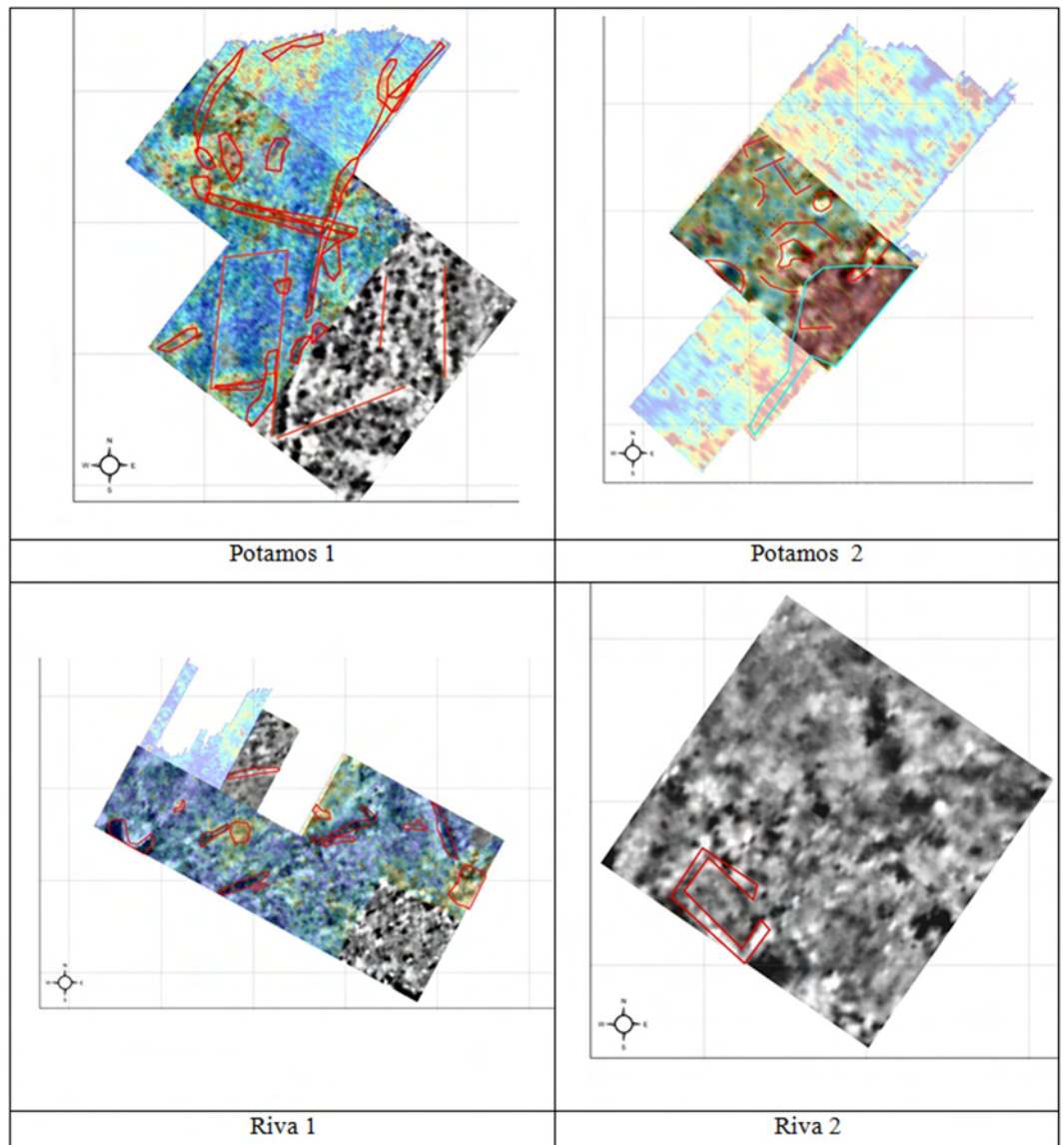
For more information:

http://therasiaproject.web.auth.gr/index_english.htm

πολογίας θα γίνει προσπάθεια κατανόησης των πολύπλοκων και αντιφατικών σχέσεων με τον ισχυρό γείτονα, την Θήρα. Βαρύνουσα σημασία θα δοθεί στην **εκπαίδευση προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών** στις τεχνικές της μελέτης του ιστορικού τοπίου, μέσα από την καταγραφή και ανάλυση του δομημένου και αδόμητου χώρου, την αρχαιολογική έρευνα επιφανείας και τις διασκοπήσεις, όπως και στη συμβολή της έρευνας για την ήπια και λελογισμένη ανάδειξη του νησιού. Το **επιδιωκόμενο αποτέλεσμα** είναι μία διαχρονική χαρτογράφηση της ανθρώπινης παρουσίας στο νησί όπου θα αναδειχθούν οι επιλογές, οι δεσμεύσεις, οι αλλαγές, οι συνέχειες και οι ασυνέχειες.

Το έργο χρηματοδοτείται από το Ε.Π ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ στα πλαίσια του ΕΣΠΑ 2007-2013 με

reactions for planning the strategic development of the island. A multidisciplinary and interdisciplinary team will systematically work in order to approach from various perspectives the society of this small island. Particular attention will be given to the traditional land-use planning and organization as registered in the current landscape and the human perception. A systematic archaeological and geophysical survey will also take place in order to identify anthropogenic residues in the subsurface. An important factor is the study of "long" geologic time and volcanic eruptions that shaped the landscape, the natural resources and the human attitudes. Finally social anthropology will attempt to understand the complex and contradictory relationship with the powerful neighbor, Thera. Specific attention will be given to the training of undergraduate and graduate stu-



ποσοστό 100% και οι συμμετέχοντες φορείς είναι: 1) το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (συντονίζον φορέας), 2) το Πανεπιστήμιο Κρήτης, 3) το Ιόνιο Πανεπιστήμιο, 4) το Ίδρυμα Τεχνολογίας Έρευνας-Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών

Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα το Εργαστήριο έχει αναλάβει την πραγματοποίηση συνδυαστικών γεωφυσικών διασκοπήσεων (ηλεκτρική και μαγνητική χαρτογράφηση, γεωραντάρ) σε επιλεγμένες θέσεις του νησιού της Θηρασίας. Η επιλογή των θέσεων θα βασιστεί σε αρχαιολογικά στοιχεία και κυρίως από τα αποτελέσματα της επιφανειακής έρευνας και θα επικεντρωθεί κυρίως στις περιοχές εκείνες που έχει εντοπιστεί μεγάλη πυκνότητα αρχαιολογικών καταλοίπων από την επιφανειακή έρευνα. Μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί δύο γεωφυσικές επισκέψεις το 2012 και το 2013, ενώ η γεωφυσικές μετρήσεις προβλέπεται να ολοκληρωθούν μέσα στο 2014. Επίσης στο πλαίσιο του προγράμματος θα γίνει σύνταξη εκπαιδευτικών σημειώσεων που θα περιγράψουν τις γεωφυσικές τεχνικές που εφαρμόζονται στην αρχαιολογική έρευνα και τα βασικά στάδια επεξεργασίας των δεδομένων. Οι σημειώσεις αυτές θα απευθύνονται κυρίως για την ενημέρωση των φοιτητών αλλά και για οποιονδήποτε μη ειδικό που ενδιαφέρεται να αποκτήσει επιπλέον γνώση στο συγκεκριμένο αντικείμενο.

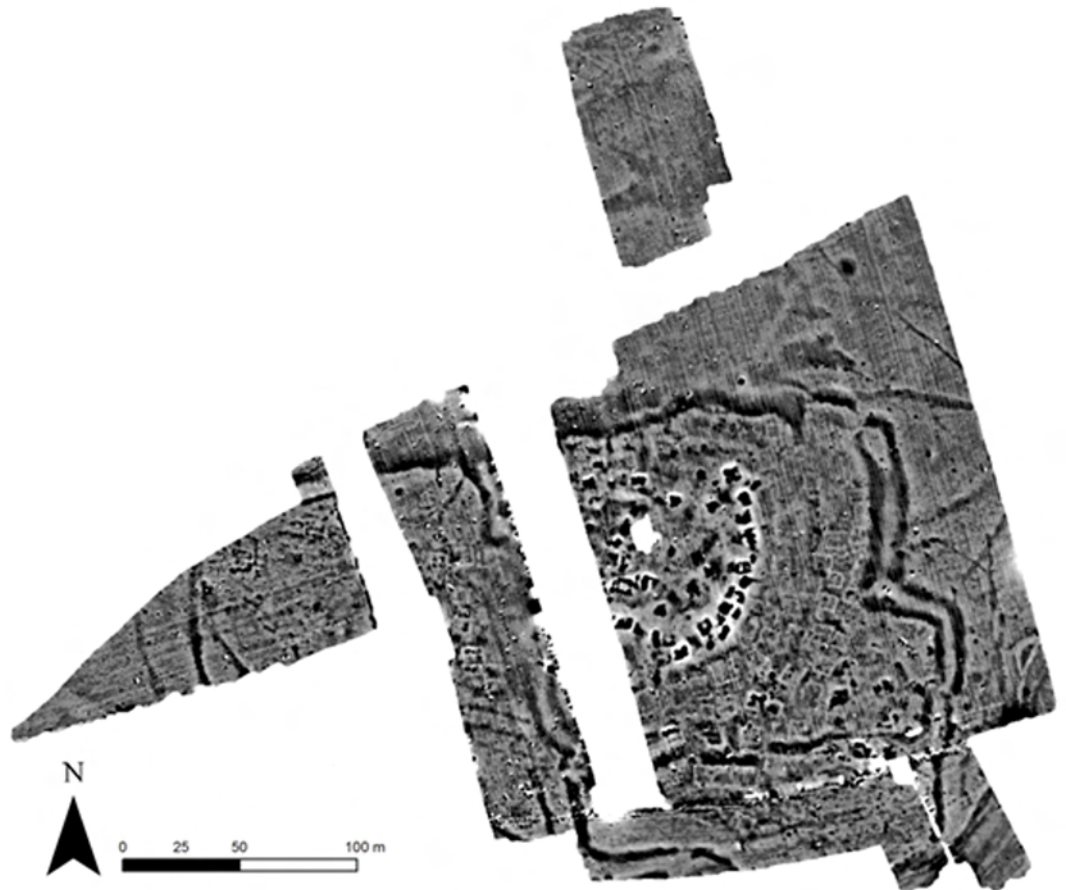
dents in the fields of historical landscape, of archaeological survey and geophysical prospection. The ultimate goal of the project is the diachronic mapping of the human presence on the island in the sense of highlighting the choices, commitments, changes, continuities and discontinuities.

The Project is 100% financed by the Operational Programme “Education and Lifelong Learning” under the framework of NSRF 2007-2013 and it is implemented by 1) the Aristotle University of Thessaloniki (supervisor), 2) the University of Crete, 3) the Ionian University, 4) the Institute for Mediterranean Studies-Foundation for Research & Technology.

In the specific project the Laboratory is responsible for the integrated application of various geophysical methods (electrical and magnetic mapping, GPR) in selected places of Therasia island. The selection of the sites will be based on past and current archaeological evidence and will concentrate on those areas where the surface survey has identified the largest density of surface residues. Therasia has already been visited twice in 2012 and 2013 and one last geophysical expedition has been programmed for summer 2014. Furthermore under the framework of the project the Laboratory will undertake the compilation of technical notes for students and non-professionals describing the methodology and processing steps of the various geophysical methods applied in archaeological research.

ARISTEIA I: IGEAN - Innovative Geophysical Approaches for the Study of Early Agricultural Villages of Neolithic Thessaly

ΑΡΙΣΤΕΙΑ I: IGEAN - Καινοτόμες γεωφυσικές προσεγγίσεις για την μελέτη των πρώιμων αγροτικών εγκαταστάσεων της Νεολιθικής Θεσσαλίας



Οι πρώτες αγροτικές ομάδες στην Ευρώπη εγκαταστάθηκαν περίπου το 7500 π.Χ. στην Θεσσαλία, αναδεικνύοντας αυτήν ως ένα ενδιαφέρον πεδίο για την μελέτη και κατανόηση του τρόπου με τον οποίο έγινε η πρώτη διαίρεση των γαιών και ξεκίνησε η διεκδίκηση της εδαφικότητας του τοπίου από μη-ιεραρχικές, ισότιμες ανθρώπινες ομάδες. Εξαιτίας παραγόντων που σχετίζονται με τα ιδιαίτερα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά του Θεσσαλικού τοπίου, που

οδηγήθηκαν από τις πρώτες ομάδες στην Ευρώπη around 7500 BC., Neolithic Thessaly is traditionally an interesting area for understanding human partitioning and territoriality of the landscape by non-hierarchical, 'egalitarian' human groups. Because of reasons pertaining to the peculiar geomorphologic features of the Thessalian landscape, forming a closed geographical unity with well-defined limits and sub-divisions, Thessaly is ideal for reconstructing the major habitation patterns of the first Neolithic farm-



European Union
European Social Fund



MINISTRY OF EDUCATION & RELIGIOUS AFFAIRS
MANAGING AUTHORITY

Co-financed by Greece and the European Union

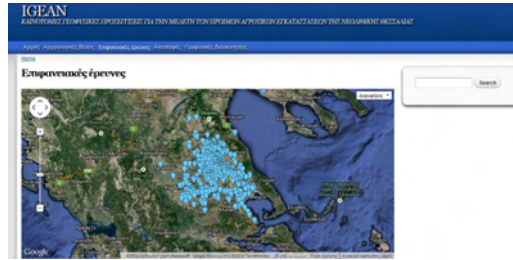


EUROPEAN SOCIAL FUND

αποτελούν μία ξεχωριστή γεωγραφική ενότητα με σαφώς καθορισμένα όρια και υποδιαίρεσεις, η Θεσσαλία αποτελεί ένα ιδανικό παράδειγμα για την μελέτη των μοτίβων κατοίκησης της από τις πρώτες Νεολιθικές αγροτικές ομάδες της Ελλάδας, σε άμεση συνάρτηση με τα χαρακτηριστικά του φυσικού και ανθρωπογενούς τοπίου.

Το συγκεκριμένο ερευνητικό έργο θα διενεργήσει - για πρώτη φορά - μία συστηματική και εκτενή γεωφυσική έρευνα σε ένα αριθμό Νεολιθικών θέσεων (μαγούλες) της Θεσσαλίας και προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος αυτός θα αναπτυχθεί μία συγκεκριμένη γεωφυσική στρατηγική για την ταχεία και υψηλής ανάλυσης διερεύνηση του υπεδάφους αυτών. Οι γεωφυσικές έρευνες θα κάνουν χρήση καινοτόμων πολυδιάστατων γεωφυσικών οργάνων και τεχνικών (multi-sensor μαγνητικές διασκοπήσεις, multi-antenna GPR, UAV-IR, χημικές και μαγνητικές αναλύσεις) που απαιτούνται για την ευρεία κάλυψη των χώρων, έτσι ώστε να γίνει εφικτή η διερεύνηση ενός μεγάλου αριθμού Νεολιθικών μαγούλων, προκειμένου να συνάγουμε συμπεράσματα σε σχέση με την ανάπτυξη των προϊστορικών εγκαταστάσεων και τα όποια μοντέλα παραλλαγής εγκαταστάσεων και εκμετάλλευσης της γης συναντάμε σε σχέση με τις διαφοροποιήσεις των περιβαλλοντικών συνθηκών, την οικονομία, την κοινωνική οργάνωση και των πιθανών αντιπαλοτήτων μεταξύ των κοινωνικών ομάδων.

Η παράλληλη σύγκριση των αποτελεσμάτων της έρευνας με την συνεχιζόμενη έρευνα σε άλλα μέρη της Ανατολικής Ευρώπης, θα μπορέσει επίσης να διερευνήσει την εμφάνιση και εξέλιξη της αστικοποίησης, των οχυρωματικών εγκαταστάσεων και των γαιόλοφων/tells (μαγούλες για την περίπτωση της Θεσσαλίας) στην Ανατολική Ευρώπη, συνεισφέροντας στην κατανόηση του τρόπου εμφάνισης της πρώιμης αστικοποίησης και του τρόπου με τον οποίο αυτή οδήγησε στις έννοιες της χωρικής ιδιοκτησίας και της χωρικής/κοινωνικής διαστρωμάτωσης.



Για περισσότερες πληροφορίες:

For more information:

<http://igean.ims.forth.gr/>

tion patterns of the first Neolithic farming groups of Greece, in direct relation to the features of the natural and the human landscape.

The specific project will carry out, for the first time, systematic and extensive geophysical surveys in a number of Neolithic magoules in Thessaly and in order to achieve this it will design and implement a specific geophysical strategy for the fast and high resolution assessment of the subsurface of them. Geophysical surveys will make use of innovative multi-component geophysical instrumentation (multi-sensor magnetic, multi-antenna GPR arrays, UAV-IR, chemical and magnetic analyses) needed for the widespread coverage of the sites, so that it could be possible to survey a number of magoules, in order to conclude about the prehistoric village development in the region and model variations in terms of their construction and space usage based on changes in environmental conditions, economy, social organization and warfare.

Through the parallel comparison of ongoing research in other places of eastern Europe, it would be also possible to explore the emergence and evolution of nucleated, fortified villages and "tells" (magoulas for the case of Thessaly) in eastern Europe, widening our understanding in how early urbanization appeared and how it was organized in terms of territorialism and spatial/social stratification.

AgroStrat - Sustainable strategies for the improvement of seriously degraded agricultural areas: The example of *Pistachia vera* L.

AgroStrat - Αειφόρες στρατηγικές για τη βελτίωση σοβαρά υποβαθμισμένων αγροτικών περιοχών: Το παράδειγμα της καλλιέργειας του κελυφωτού φυστικιού (*Pistachia vera* L).



LIFE11 ENV/
GR/000951

Project website:
www.agrostrat.gr

Το AgroStrat είναι ένα φιλόδοξο πρόγραμμα, το οποίο χρησιμοποιώντας ως παράδειγμα την καλλιέργεια του κελυφωτού φυστικιού, προβλέπει την ανάπτυξη ολοκληρωμένης στρατηγικής για την αειφόρο διαχείριση των εντατικά καλλιεργούμενων περιοχών της Μεσογείου, η οποία, μέσα από τις δράσεις του έργου αναμένεται να οδηγήσει σε μια ενιαία στρατηγική για τις Μεσογειακές χώρες. Το έργο επικεντρώνεται επίσης και στην εκμετάλλευση και αξιοποίηση των αποβλήτων της φυστικιάς, τα οποία συνήθως διατίθενται χωρίς προηγούμενο έλεγχο σε εδάφη ή καλλιέργειες.

Το έργο θα ξεκινήσει με τον προσδιορισμό της έκτασης της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, της καταγραφής των καλλιεργητικών πρακτικών, τις πρακτικές διάθεσης και χρήσης των αποβλήτων την ανάπτυξη συγκεκριμένων προτάσεων αειφόρου καλλιέργειας και επαναχρησιμοποίησης των αποβλήτων και θα ολοκληρωθεί με δύο δράσεις επίδειξης, στη διάρκεια των οποίων όλες οι πρακτικές και τεχνολογίες που θα αναπτυχθούν θα εφαρμοστούν σε κλίμακα επίδειξης.

Δεδομένου ότι το έδαφος είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής ευαισθησίας του οικοσυστήματος, κυρίως στις Μεσογειακές χώρες λόγω των ιδιαίτερων κλιματολογικών συνθηκών, η παρακολούθηση και η διατήρηση της ποιότητας του εδάφους αλλά και των υδάτων σε αυτές τις περιοχές είναι βασικοί στόχοι του έργου, όπως επίσης και η ανάπτυξη εργαλείων παρακολούθησης της ποιότητας του εδάφους τα οποία θα είναι διαθέσιμα στους τελικούς χρήστες (παραγωγοί, φορείς και τοπικές αρχές). Αυτά τα εργαλεία θα περιλαμβάνουν εργαλεία λήψης αποφάσεων και σχεδια-

AgroStrat is an ambitious project which foresees the development of an integrated scenario for the sustainable management of intensively cultivated Mediterranean areas. This scenario will be integrated to strategy through a series of actions and by using as an example *Pistachia vera* L. trees which are intensively cultivated in Aegina Island, Greece for the last 150 years. Apart from the development of sustainable management and monitoring plan at local/regional scale suitable for intensively cultivated areas, the project focuses also on exploitation and valorization of pistachio wastes, which at present are disposed without control on soils causing several environmental problems.

The proposal foresees a well-structured plan which will begin with identification of environmental degradation extent and will be completed after two 27-month actions during which, all developed and feasible practices and technologies will be applied in demonstration scale.

Since soil is a crucial factor in evaluating the environmental sensitivity of an ecosystem, especially in arid, semi-arid and dry sub-humid zones, preservation and monitoring of soil and water quality in these areas are basic targets of the project, as well as, the development of monitoring tools which will be available to end-users (farmers, stakeholders and local authorities). These tools will include decision making tools and natural resources plans and will promote continuous monitoring of wastes disposal areas assisting thus planning and implementation of local authorities' policy.

Agrostrat foresees a series of innovative actions, which are:

σμού σχετικά με τους φυσικούς πόρους (έδαφος, νερό) ώστε, σε συνδυασμό με τη συνεχή παρακολούθηση των καλλιεργούμενων περιοχών και των περιοχών διάθεσης αποβλήτων να διευκολύνεται ο προγραμματισμός και η εφαρμογή της πολιτικής των τοπικών αρχών.

Το AgroStrat προβλέπει μια σειρά καινοτόμων δράσεων:

- Προσδιορισμός κατάλληλων Δεικτών Ποιότητας εδάφους οι οποίοι θα διευκολύνουν την αξιολόγηση της ποιότητας του εδάφους, την παρακολούθηση της υποβάθμισής του και την αξιολόγηση του κινδύνου ερημοποίησης σε περιοχές όπου καλλιεργούνται φυσιτικές και διατίθενται απόβλητα.
- Αξιοποίηση των αποβλήτων φυσιτικής για την παραγωγή κομπόστ (compost), προϊόν με εμπορική αξία και το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εδαφοβελτιωτικό. Για την παραγωγή κομπόστ θα χρησιμοποιηθούν και άλλα αγροτικά απόβλητα καθώς και φυσικός ζεόλιθος ώστε να επιτευχθεί τελικό προϊόν το οποίο να μπορεί να χαρακτηριστεί ως λίπασμα αργής αποδέσμευσης. Η κομποστοποίηση των αποβλήτων θα συνεισφέρει στην ανακύκλωση του άνθρακα και των θρεπτικών συστατικών στις περιοχές εφαρμογής. Είναι σημαντικό και θα πρέπει να αναφερθεί ότι δεν υπάρχει προηγούμενο αξιοποίησης αποβλήτων φυσιτικής στην παραγωγή εμπορεύσιμου κομπόστ.
- Ανάπτυξη Συστήματος Γεωπληροφορίας με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS-LIS) και χαρτών καταλληλότητας γης που θα επιτρέπουν την ελεγχόμενη, αειφόρο και χωρίς περιβαλλοντικούς κινδύνους χρήση των αποβλήτων της φυσιτικής.
- Ανάπτυξη λογισμικού (software) παρακολούθησης εντατικά καλλιεργούμενων εδαφών, χρησιμοποιώντας ως παράδειγμα την καλλιέργεια του κελυφωτού φυσιτικού, το οποίο θα συνεισφέρει στη αειφόρο διαχείριση των εντατικά καλλιεργούμενων πε-

- Development of a set of soil indicators suitable for pistachio cultivation practices and wastes disposal that could be used for the determination of soil quality, degradation and desertification risk.
- Exploitation of pistachio wastes to produce compost, which will be a valuable marketable product For the production of compost other agricultural wastes as well as natural zeolite will be considered so that the final product will be characterized as slow release fertilizer, contributing, thus, to the recycling of carbon and nutrients. Pistachio waste has not been exploited so far for the production of compost in commercial scale.
- Development of a GIS-based Land Information System (GIS-LIS) and land suitability maps that will allow controlled and sustainable application of treated pistachio wastes and will guarantee preservation of soil and water quality.
- Development of a software monitoring tool for the sustainable management of intensively cultivated Mediterranean areas, using as an example the cultivation of *P.vera* L. in Aegina island. This tool will include two cases:(1) use by individual farmers, (2) network development between farmers and local authorities and establishment of a central monitoring/management system (Central Management Monitoring Tool - CMMT) which will collect data and provide farmers and other interested parties and agents a continuous feedback and updated information regarding guidelines that they have to take in account for sustainable cultivation of



ριοχών της Μεσογείου. Το λογισμικό αυτό θα είναι διαμορφωμένο ώστε α) να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ιδιώτες - παραγωγούς και β) να υποστηρίζει ένα δίκτυο ανταλλαγής πληροφορίας, με τη συμμετοχή καλλιεργητών και τοπικών φορέων, όπου Κέντρο Παρακολούθησης και Διαχείρισης (Central Management Monitoring Tool - CMMT) εγκατεστημένο στην Περιφέρεια Αττικής και στις εγκαταστάσεις των ιδρυμάτων που συμμετέχουν στο έργο, θα συλλέγει δεδομένα και θα παρέχει στους ενδιαφερόμενους επικαιροποιημένες πληροφορίες και οδηγίες σχετικά με ασφαλείς πρακτικές για την αειφόρο καλλιέργεια της φυσιικής. Έτσι, η χρήση αυτού του λογισμικού θα επιτρέπει σε καλλιεργητές, τοπικές αρχές και άλλους φορείς να ελέγχουν τις καλλιεργούμενες εκτάσεις, να προσδιορίζουν πιθανούς κινδύνους, να προχωρούν σε πιο λεπτομερή παρακολούθηση όπου κρίνεται αναγκαίο, να παρακολουθούν τη χρήση διαθέσιμων φυσικών πόρων και, γενικά, να παρακολουθούν τη διαχείριση των καλλιεργούμενων εκτάσεων και τις διακυμάνσεις της ποιότητας του περιβάλλοντος. Θα κατασκευαστεί επίσης πρακτικός κι εύχρηστος φορητός εξοπλισμός για την άμεση και επί τόπου μέτρηση του pH, της υγρασίας και της ηλεκτρικής αγωγιμότητας, μετρήσεις οι οποίες θα τροφοδοτούν το λογισμικό και θα διευκολύνεται η εξαγωγή αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων.

Το έργο θα ολοκληρωθεί με την ανάπτυξη λεπτομερώς σχεδιασμένης στρατηγικής και συγκεκριμένων οδηγιών, τα οποία θα εκδοθούν με τον τίτλο «Βέλτιστες πρακτικές για την αειφόρο καλλιέργεια του κελυφωτού φυσιικού και τη διαχείριση φυσικών πόρων».

Μια τέτοια ολοκληρωμένη προσέγγιση θεωρείται απαραίτητη ώστε να διατυπωθούν κατευθυντήριες γραμμές, όροι και προϋποθέσεις έχοντας αντιμετωπίσει το έδαφος, τους παραγωγούς και το γενικότερο περιβάλλον ως αλληλένδετα συστατικά ενός ολοκληρωμένου



pistachio trees. Thus, through this tool, farmers and local authorities/other stakeholders will have the opportunity to screen cultivated areas rapidly, identify potential risky conditions and proceed to detailed monitoring, if necessary, implement resources monitoring at field and municipal scale allowing, thus, continuous monitoring of the cultivated areas. The Beneficiaries will also construct a practical, easy to use, field equipment for rapid measurement of soil pH, moisture and EC which could be used by individual farmers. The collected measurements will periodically feed the monitoring tool.

The project will be integrated using a carefully designed strategy and specific guidelines in the form of a "Best practices for sustainable P. vera L. cultivation and resources management" which is one of the project's deliverables.

Such an integrated approach is needed in order to establish guidelines, terms and conditions which will consider soil, cultivated crops, environment and farmers as an integral system whose components are interrelated. Moreover, soil quality protection, which is usually ignored, will be inserted and recognized as another integral part of the developed practices. This approach, which involves several innovative aspects, is carefully designed and will be implemented through the use of weighted technical, economical, environmental and social criteria.

Three Greek research and educational institutions participate in AgroStrat:

- Hellenic Agricultural Organisation Demeter - Soil Science Institute of Athens,

συστήματος. Επιπλέον, η προστασία της ποιότητας του εδάφους - μια παράμετρος που συχνά αγνοείται σε τέτοιες προσεγγίσεις-θα ενσωματωθεί στις πρακτικές που θα αναπτυχθούν ως ένας από τους βασικούς παράγοντες αειφορίας. Αυτή η προσέγγιση περιέχει πολλά καινοτόμα στοιχεία, είναι προσεκτικά σχεδιασμένη και θα υλοποιηθεί σταθμίζοντας τεχνικά, οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά κριτήρια.

Το AgroStrat υλοποιείται από τρία ελληνικά Ινστιτούτα:

- Ινστιτούτο Εδαφολογίας Αθηνών - Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός ΔΗΜΗΤΡΑ
- Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων - Πολυτεχνείο Κρήτης
- Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών - Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας

Greece

- Technical University of Crete - Dept. of Mineral Resources Engineering, Greece
- Institute for Mediterranean Studies - Foundation for Research and Technology, Greece

Strategies to Improve and Protect Soil Quality from the Disposal of Olive Oil Mill's Wastes in the Mediterranean Region (PROSODOL) - LIFE / Environmental Policy and Governance.

Στρατηγικές για τη Βελτίωση και Προστασία των Εδαφών από τη Διάθεση Αποβλήτων Ελαιοτριβείων στην Μεσόγειο (PROSODOL)-LIFE / Environmental Policy & Governance

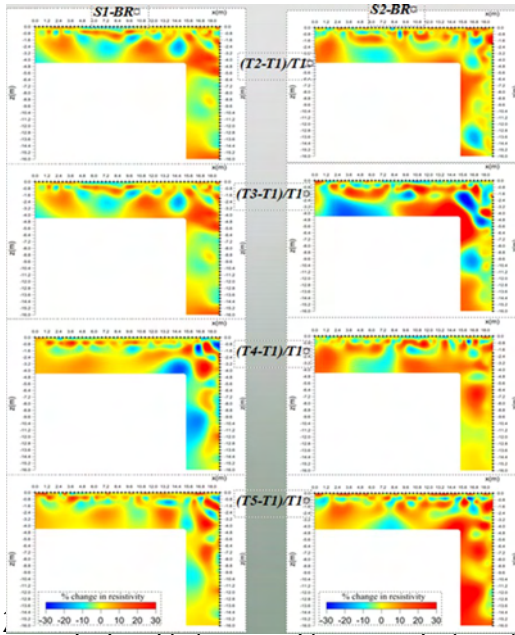


Το συγκεκριμένο πρόγραμμα χρηματοδοτήθηκε από το LIFE-Περιβαλλοντική Πολιτική και Διακυβέρνηση για την περίοδο 2009-2012, έχοντας στόχο την ανάπτυξη και εφαρμογή τεχνολογιών για την προστασία, βελτίωση και αποκατάσταση εδαφών τα οποία δέχονται επιβάρυνση από τη διάθεση αποβλήτων ελαιοτριβείων. Στο έργο συμμετείχαν οι τρεις μεγαλύτερες ελαιοπαραγωγικές χώρες παγκοσμίως, η Ελλάδα, η Ισπανία και η Ιταλία: Το Ινστιτούτο Εδαφολογίας Αθηνών (Εθνικό ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας-ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.) ως συντονιστής του προγράμματος, το Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων του Πολυτεχνείου Κρήτης, το Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών (ΙΤΕ), το Centro de Edafologia y Biologia Aplicada del Segura-CEBAS και το Centro Regionale di Sperimentazione e Assistenza Agricola-CERSAA.

Το Εργαστήριο του ΙΜΣ-ΙΤΕ ανέλαβε δράσεις που σχετίζονται με την προβολή του προγράμματος μέσω της δημιουργίας της επίσημης ιστοσελίδας αυτού, την ανάπτυξη βάσεων δεδομένων (infolibraries) με σχετικά έργα, εκπαιδευτικό υλικό και νομοθεσία, την διαδραστική χαρτογραφική προβολή των σημείων δειγματοληψίας και της ευρύτερης πιλοτικής περιοχής (Δήμος Νικ. Φωκά) σε περιβάλλον GIS και την χρονική μεταβολή (time line) της επιφανειακής κατανομής των χημικών μεταβλητών. Οι θεματικοί χάρτες εμπλουτίστηκαν με περιβαλλοντικά δεδομένα και έγινε η σύνδεσή τους με το Google Earth. Το Εργαστήριο πραγματοποίησε διαχρονικές μετρήσεις ηλεκτρικής τομογραφίας, μετρήσεις μαγνητικής επιδεκτικότητας σε δείγματα εδαφών και συμμετείχε στην στατιστική επεξεργασία των χημικών παραμέτρων. Συγχρόνως ανέλαβε την ανάπτυξη ενός εργαλείου για την παρακο-

The particular project was funded by LIFE - Environmental Policy and Governance for the period 2009-2012 and aimed towards the development and application of technologies for the protection, improvement and rehabilitation of soils which are polluted from the disposal of olive oil mill's wastes. The project involved the three largest olive oil producing countries in the world, Greece, Spain and Italy: Soil Science Institute of Athens of the National Agricultural Research Foundation - SSIA/NAGREF as the coordinator of the project, the Department of Mineral Resources Engineering of the Technical University of

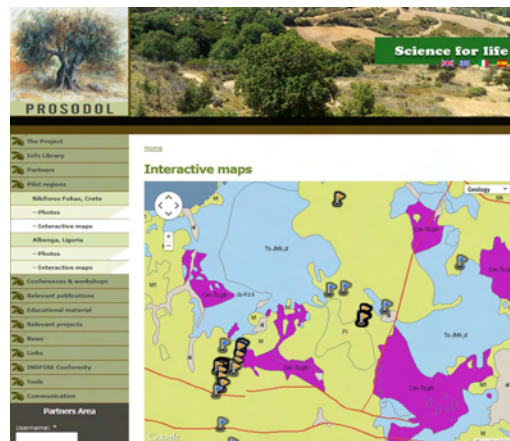




περιοχές από φορείς και ιδιώτες.

Crete, the Institute for Mediterranean Studies of FORTH, the Centro de Edafologia y Biología Aplicada del Segura-CEBAS and the Centro Regionale di Sperimentazione e Assistenza Agricola-CERSAA.

The Lab of IMS-FORTH undertook actions that were related to the promotion of the project through the construction of a customized WEB application, the development of info-libraries that included information about related projects, educational material and legislation, the interactive cartographic mapping of the sampling locations and the wider pilot area (Municipality of Nik. Fokas) in a GIS environment, the mapping of the soil samples and the time variation of the surface distribution of the chemical parameters. The thematic maps were enriched with various environmental layers and they have been connected to Google Earth. The Lab carried out geophysical tomographic surveys, measurements of the magnetic susceptibility of the soil samples and participated in the statistical analysis of the chemical parameters. At the same time, it developed a monitoring tool that can be used by interested parties for the monitoring of areas with similar conditions.



Project website:

www.prosodol.gr

Mobile Archaeological Lab "STAR-Lab"

Κινητό Αρχαιολογικό Εργαστήριο "STAR-Lab"

Το πρόγραμμα STAR-Lab στοχεύει στην δημιουργία μιας κινητής εργαστηριακής μονάδας που θα περιέχει τον κατάλληλο εξοπλισμό για την εξαγωγή ψηφιακών μετρήσεων, γεωφυσικών διασκοπήσεων και επεξεργασία αρχαιομετρικών αναλύσεων, για την έρευνα, την τεκμηρίωση, τη διατήρηση και συντήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Το πρόγραμμα υλοποιείται από το Cyprus Research and Educational Foundation - The Cyprus Institute (Mr. Franco Niccolucci) ως συντονιστής του προγράμματος, την Αρχαιολογική Μονάδα του Πανεπιστημίου Κύπρου, το Centre National de la Recherche Scientifique - Laboratoire du Centre de Recherche et de Restauration des Musees de France, το Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Scienze e Tecnologia Molecolari και το Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών του ΙΤΕ. Η συμμετοχή του Εργαστηρίου μας έγκειται στην τεχνική και συμβουλευτική υποστήριξη σε θέματα που αφορούν την γεωφυσική διάσταση του προγράμματος και ιδιαίτερα όσον αφορά την χρήση του εξοπλισμού, την διεξαγωγή και ανάλυση των μετρήσεων. Το πρόγραμμα υλοποιείται στα πλαίσια του DESMI 2008 - The Research Promotion Foundation's Framework Programme of Cyprus και συγχρηματοδοτείται από την Δημοκρατία της Κύπρου και το European Regional Development Fund.

<http://starc.cyi.ac.cy/node/776>

The STAR-Lab project aims at creating a mobile Lab with facilities for digital data acquisition, geophysics, data processing and archaeometrical analyses, for research, documentation, conservation and preservation of cultural heritage. The facilities will be particularly useful for the archaeological field work, preventive archaeology and data collection and processing in remote areas, as well as work on immovable museum artifacts. Coordinator of the project is the Cyprus Research and Educational Foundation - The Cyprus Institute (Mr. Franco Niccolucci), whereas the Archaeological Research Unit of the University of Cyprus, the Centre National de la Recherche Scientifique - Laboratoire du Centre de Recherche et de Restauration des Musees de France, the Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Scienze e Tecnologia Molecolari and the Institute for Mediterranean Studies - Foundation for Research and Technology are partners. Our Lab as part of IMS-FORTH will provide technical and advisory support and expertise on the geophysical instrumentation, processing and analysis. The project falls within the framework of DESMI 2008 - The Research Promotion Foundation's Framework Programme of Cyprus and it is co-funded by the Republic of Cyprus & the European Regional Development Fund.

<http://starc.cyi.ac.cy/node/776>

CULTURE 2007-2013: ARCHAEO LANDSCAPES EUROPE

Η αεροφωτογράφιση, η δορυφορική τηλεπισκόπηση, οι γεωφυσικές διασκοπήσεις και η αποτύπωση με μεθόδους laser (LiDaR) είναι αναγνωρισμένες στην αρχαιολογική έρευνα σε πολλές χώρες της Ευρώπης και στο εξωτερικό. Όμως ακόμα και σήμερα, η χρήση των μεθόδων αυτών δεν είναι υποχρεωτική ή διαδεδομένη σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες. Μερικές φορές αυτό οφείλεται στην έλλειψη εξειδικευμένης γνώσης ή την ελλιπή αναγνώριση των δυνατοτήτων των τεχνικών αυτών ή ακόμα και στη διαφοροποίηση των εθνικών στρατηγικών μέσω των οποίων γίνεται η διαχείριση της πολιτιστικής κληρονομιάς, τα οποία και εμποδίζουν μία εκτεταμένη χρήση και εφαρμογή αυτών.

Τον Φεβρουάριο του 2010, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Διεύθυνση Γενικής Παιδείας και Πολιτισμού) ενέκρινε μία πρόταση 5-ετούς δικτύωσης στο πλαίσιο του προγράμματος Culture 2007-2013 (Agreement number - 2010 - 1486 / 001 - 001, CU7-MULT7). Στο πρόγραμμα αυτό συμμετέχουν 39 φορείς από 25 Ευρωπαϊκές χώρες που συνεργάζονται για να δημιουργήσουν ένα αυτοτελή δίκτυο ιδρυμάτων και εταιρών που δραστηριοποιούνται σε νέες τεχνολογίες αποτύπωσης τοπίου, όπως η αρχαιολογική αεροφωτογράφιση, οι επίγειες και δορυφορικές τεχνικές τηλεπισκόπησης, η σάρωση με τεχνικές laser, τεχνολογίες lidar, κ.α. Μία χρηματοδότηση των 5 εκατ. Ευρώ (με 50% συγχρηματοδότηση από την Ε.Ε. και 50% από τους συμμετέχοντες φορείς) θα υποστηρίξει το έργο για τα επόμενα 5 χρόνια μέχρι το 2015.

Το Εργαστήριο του ΙΜΣ-ΙΤΕ συμμετέχει σε συγκεκριμένες δράσεις του προγράμματος που περιλαμβάνουν 1) την δημιουργία ενός Ευρωπαϊκού δικτύου ανταλλαγής επιστημόνων και ερευνητών, 2) την βελτίωση της διδασκαλίας των τεχνικών τηλεπισκόπησης και αποτύπωσης του τοπίου μέσω εκπαιδευτικών

Aerial archaeology, satellite imagery, geophysical investigations and airborne laser scanning (LiDAR) are techniques of archaeological surveying that have long been recognized throughout Europe and abroad. But still the use of these methods is not mandatory in all European countries. Sometimes this is caused simply by the lack of expert knowledge within some countries; sometimes it is the lack of awareness of the abilities of these techniques; and sometimes it is simply the differing cultural heritage policies in different countries that hinder their adoption.

In February 2010 the European Commission (Directorate General Education and Culture) accepted the project proposal for the 5-years networking project within the framework of the funding programme Culture 2007-2013 (Agreement number - 2010 - 1486 / 001 - 001, CU7-MULT7). Currently 39 partners from 25 European countries are working together to build up a self-supporting network of institutions and partners involved in advanced surveying techniques such as aerial archaeology, satellite imagery, geophysics and airborne laser scanning. A budget of 5 million Euros (50% provided by the EU, 50% coming from the co-organising partners) will support the work for the next five years until 2015.

The Lab of IMS-FORTH participates in specific Actions of the project that deal with 1) the pan-European exchange of people and professionals, 2) the enhancement of the teaching of remote sensing and landscape studies through courses for students and teachers, and in the longer term through a European masters degree in remote sensing and heritage management, 3) the provision of support for aerial survey, remote sensing and landscape exploration, & 4) the further exploration of the uses of laser, satellite and other forms of remote sensing and web based geographical sys-



Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα 'ArchaeoLandscapes Europe' υπάρχουν στον ιστότοπο.

For more information:

<http://www.archaeolandscapes.eu/ALE/Home.html>

προγραμμάτων για μαθητές και καθηγητές και μακροπρόθεσμα την δημιουργία ενός Ευρωπαϊκού προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών στην τηλεπισκόπηση και την διαχείριση της πολιτιστικής κληρονομιάς, 3) την παροχή στήριξης προγραμμάτων που έχουν ανάγκη εφαρμογής των τεχνολογιών της αεροφωτογράφισης, τηλεπισκόπησης και εξερεύνησης του τοπίου και 4) την περαιτέρω διερεύνηση των χρήσεων των συγκεκριμένων τεχνολογιών καθώς και εφαρμογών WEB_GIS στην αρχαιολογική έρευνα του τοπίου, την συντήρηση των μνημείων και την δημόσια εκπαίδευση.

Το Εργαστήριο του ΙΜΣ-ΙΤΕ διοργάνωσε το Σεπτέμβριου του 2012 με επιτυχία το Διεθνές Εκπαιδευτικό Workshop RESTAR (<http://www.ims.forth.gr/Workshop2012/>) στο Ρέθυμνο πάνω στις Εφαρμογές της Τηλεπισκόπησης στην Αρχαιολογική Έρευνα που στοχεύει να δώσει τις βασικές γνώσεις και δυνατότητες της εφαρμογής των τεχνικών της επίγειας και δορυφορικής τηλεπισκόπησης στην αρχαιολογική έρευνα σε φοιτητές, ερευνητές και επαγγελματίες.

FORTH
Institute for Mediterranean Studies

Username * Password *
Log In

• Home
• Programme
• Registration Form
• Downloads
• Brief History of Crete
• Brief History of Rethymno
• Brief History of the IAS
• Transport & Accommodation
• ArchaeoLandscapes grant rules
• ArchaeoLandscapes workshops

Workshop Calendar
• September

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

ArcheoLand
Archaeology & Culture
Culture
FORTH
Institute for Mediterranean Studies

Welcome to the International Technical Workshop
REmote Sensing Techniques in Archaeological Research (RESTAR)

The main aim of this workshop is to introduce young students, researchers and professionals to the capabilities of ground based and satellite Remote Sensing techniques, in the context of an archaeological survey. The sessions will be dedicated to the theoretical and practical aspects of remote sensing and they will be focused on the use of geographical techniques (mainly magnetic, soil resistance, resistivity tomography, GPS and sensors) and the employment of aerial and satellite imagery in archaeological applications.

The theoretical lectures will provide a historical background of the use of the particular techniques in archaeological research, the fundamental concepts of each of the techniques involved and the basic processing methods that are applied in each method. A number of examples from actual archaeological field-work surveys will be demonstrated in order to facilitate the evidence with the results and the interpretation of them.

The practical module of the workshop will aim to familiarize the participants with some basic operations of processing. SCENES will be used as the main platform for processing of the magnetic and soil resistance measurements. QGIS/GRASS v10 - Ground Penetrating Radar Imaging Software will be used for the processing of GPR data. 3DVIEW software will be employed for the processing of latest current electrical resistivity data. Satellite image processing will be carried out using ERDAS IMAGE/ENVI image analysis software. Aerial image processing and Photogrammetry issues will be approached through a use of open source software (e.g. QGIS, Shuttle-up, StereoPic, etc.). The workshop will include some basic image and digital analysis procedures.

The workshop is organized by the Laboratory of Geophysical - Satellite Remote Sensing and Archaeo-environment of the Institute for Mediterranean Studies / Foundation for Research and Technology (FORTH/ICTP). The Lab of GEOPHYSICAL has been the first in the area of E. Mediterranean offering an integrated and operational suite of tools dealing at the same time with the ground based-satellite remote sensing perspective and GIS management of cultural heritage monuments and sites. The research agenda of the Lab is dedicated towards the advances and applications of these techniques (GIS & Satellite Remote Sensing, Geophysical Exploration, 3D Reconstructions & Virtual Reality and Archaeo-environmental analysis) within the cultural and environmental domain. The workshop is organized under the auspices of **ArcheoLandscapes Europe**, funded by "Culture 2007-2013" program of the European Union.

The project intends among others to publicize the value of aerial survey, remote sensing and landscape studies amongst the general public, students, teachers and all those who explore, enjoy or care for cultural landscapes and heritage sites across

sensing and web based geographical systems in archaeological and landscape research, conservation and public education.

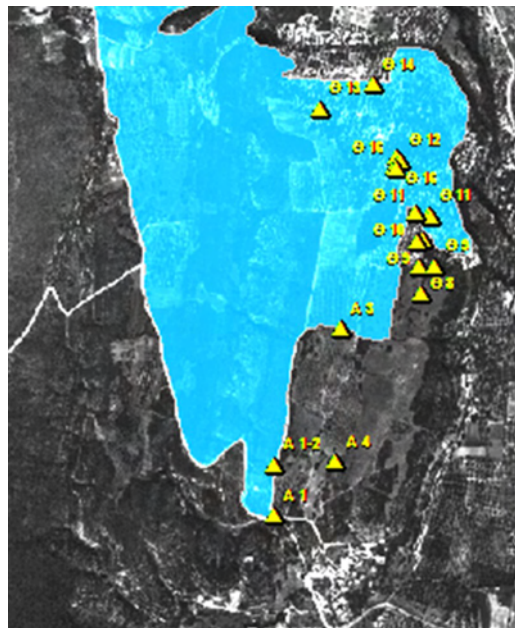
The Lab of IMS-FORTH is organized with success in September 2012 the first International Training Workshop at Rethymno on REmote Sensing Techniques in Archaeological Research - RESTAR (<http://www.ims.forth.gr/Workshop2012/>), introducing young students, researchers and professionals to the capabilities of ground based and satellite Remote Sensing techniques, in the context of an archaeological survey.

GIS Design for the Archaeological Surface Survey at Neapolis, Peloponnese.

Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) της Επιφανειακής Αρχαιολογικής Έρευνας στη Νεάπολη Πελοποννήσου

Με την συνεργασία του Πανεπιστημίου Αθηνών (Dr. Ελένη Μαντζουράνη) το Εργαστήριο έχει αναλάβει την χαρτογραφική αποτύπωση και χωρική επεξεργασία των αποτελεσμάτων της Επιφανειακής Αρχαιολογικής Έρευνας που διεξάγεται στην περιοχή της Νεάπολης Πελοποννήσου. Ανάμεσα στις υπόλοιπες δράσεις συμπεριλαμβάνονται η δημιουργία ψηφιακού μοντέλου εδάφους και υποπροϊόντων αυτού, γεωαναφορά αεροφωτογραφιών, ψηφιοποιήσεις τοπογραφικών και γεωλογικών χαρτών, στατιστικές χωρικές αναλύσεις, δημιουργία θεματικών χαρτών, κ.α.

Under a collaboration protocol with the University of Athens (Dr. Eleni Mantzourani) the Lab has undertaken the cartographic mapping and spatial processing of the results of the Archaeological Surface Survey which is carried out in the area of Neapolis in Peloponnese. Among the rest actions of the project, the GIS module includes the construction of a DEM and its subproducts, rectification of aerial imagery, digitization of topographic and geological maps, statistical spatial analyses, construction of thematic maps, a.o.



KRIPIS – POLITEIA:

Culture-Technology: New technologies in research, study, documentation and accessibility in the information of items and monuments of cultural heritage

ΚΡΗΠΙΣ-ΠΟΛΙΤΕΙΑ

ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ-ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ: Νέες Τεχνολογίες στην Έρευνα, Μελέτη, Τεκμηρίωση και Πρόσβαση στην Πληροφορία Αντικειμένων Πολιτισμικής Κληρονομιάς και Μνημείων

Το έργο εντάσσεται στο στρατηγικό πλάνο ανάπτυξης του ΙΤΕ και αποτελεί μια ολοκληρωμένη διεπιστημονική προσέγγιση από έξι (6) Ινστιτούτα του ΙΤΕ (ΙΗΔΛ, ΙΜΣ, ΙΠ, ΙΥΜ, ΙΕΧΜΗ, ΙΜΒΒ) στην ανάπτυξη και χρήση νέων τεχνολογιών και εργαλείων στο πεδίο της Πολιτισμικής Κληρονομιάς. Κεντρικός στόχος του έργου είναι η διεξαγωγή έρευνας για την ανάπτυξη σύγχρονων/καινοτόμων μεθόδων, τεχνικών, υλικών και εργαλείων με εφαρμογές στην ανάλυση/διάγνωση, τεκμηρίωση, μελέτη, προστασία και ανάδειξη αρχαιολογικών/ιστορικών αντικειμένων, έργων τέχνης, μνημείων και αρχαιολογικών χώρων. Οι δράσεις, που προτείνεται να αναπτυχθούν στα πλαίσια αυτού του έργου εμπίπτουν στους παρακάτω βασικούς άξονες:

- επιστήμη και τεχνολογία για ανάλυση, ανίχνευση και επέμβαση (π.χ. μέθοδοι ανάλυσης, γεωδιασκόπησης αρχαιολογικών χώρων, καθαρισμού πινάκων με laser κ.ά)
- Άυλο πολιτισμικό περιεχόμενο (βιβλία, αρχεία, βάσεις δεδομένων)
- Υλικά αντικείμενα πολιτισμικής κληρονομιάς (μουσειακά αντικείμενα, μνημεία, χώροι).

Οι εφαρμογές που θα σχεδιασθούν και υλοποιηθούν στο πλαίσιο του προτεινόμενου έργου εμπίπτουν στις παρακάτω πέντε (5) ενότητες εργασίας.

The project forms part of the strategic development plan of FORTH and is an integrated multidisciplinary approach including from the six (6) Institutes of FORTH (IESL, IMS, ICS, IACM, IECHMI, IMBB) in the development and use of new technologies and tools in the field of Cultural Heritage. The central aim of the project is to conduct research for the development of modern / innovative methods, techniques, materials and tools with applications in analysis / diagnosis, documentation, study, protection and enhancement of archaeological / historical objects, works of art, monuments and archaeological sites. The actions proposed to be developed under this project consist of the following key areas:

- Science and technology for analysis, detection and intervention (ie, analytical methods, geophysical prospection of archaeological sites, laser scanning tables, etc.)
- Intangible cultural content (books, files, databases)
- Material objects of cultural heritage (museum objects, monuments, sites).

The applications that will be designed and implemented within the proposed project fall into the following five (5) work packages.

- WP1 Development and use of porta-



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας & Θρησκευμάτων
Γενική Γραμματεία Έρευνας & Τεχνολογίας

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για τον εαυτό σου

η περιφέρεια στο επίκεντρο της ανάπτυξης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης - Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), στο πλαίσιο του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα (ΕΠΑΝ II) και των Π.Ε.Π. Αττικής, Π.Ε.Π. Μακεδονίας - Θράκης

- EE1 Ανάπτυξη και χρήση φορητών διατάξεων και οργανολογίας για την επιτόπια ανάλυση υλικών, δομική διάγνωση και συντήρηση/αποκατάσταση αντικειμένων πολιτισμικής κληρονομιάς και μνημείων
 - EE2 Ανάπτυξη ολοκληρωμένου συστήματος χαρτογράφησης αρχαιολογικών χώρων με έμφαση στην χρήση του χώρου
 - EE3 Πρόταση για Εθνική υποδομή χωρικών δεδομένων (αρχαιολογικοί χώροι, μουσεία και άλλοι χώροι πολιτισμού) με βάση την οδηγία INSPIRE και τις εφαρμογές της σε θέματα πολιτιστικής κληρονομιάς
 - EE4 Ολοκληρωμένη διαχείριση και παρουσίαση των πληροφοριών (επιστημονικών, τεχνικών, ιστορικών και αισθητικών) της πολιτισμικής κληρονομιάς
 - EE5 Καινοτόμες τεχνικές στην ανάλυση, διάγνωση, συντήρηση αντικειμένων πολιτισμικής κληρονομιάς.
- Εκπαίδευση – Διάχυση αποτελεσμάτων έρευνας και ανάπτυξης
- EE6 Η ενότητα αυτή εστιάζεται στην πρακτική εκπαίδευση νέων ερευνητών και επαγγελματιών στις νέες τεχνολογίες με τη μορφή εξειδικευμένων σεμιναρίων και θερινών σχολείων.

Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα του έργου είναι:

- Η ανάπτυξη ολοκληρωμένων μεθοδολογιών διαχείρισης της πληροφορίας, διάγνωσης, ανάλυσης και επεμβάσεων αποκατάστασης σε αντικείμενα και μνημεία ιστορικής και αρχαιολογική αξίας με άμεση πρακτική εφαρμογή στην καθημερινότητα της συντήρησης και μελέτης της Πολιτισμικής Κληρονομιάς.
- Η ποιοτική αναβάθμιση των αναλυτικών, διαγνωστικών, επεμβατικών και αρχειακών/διαχειριστικών υπηρεσιών που θα είναι στην διάθεση της Πολιτισμικής Κληρονομιάς η οποία θα έχει άμεσο αντίκτυπο σε μια πιο ορθολογιστική και αποδοτική διαχείριση του χρόνου, του ανθρώπινου δυναμικού και των διαθέσιμων πόρων.
- Η εκπαίδευση και εξειδίκευση νέων επιστημόνων με αντικείμενο έρευνας

ble devices and instrumentation for the in situ analysis of materials, structural diagnosis and maintenance/restoration of cultural heritage objects and monuments

- WP2 Developing integrated mapping directives for archaeological sites with an emphasis on on-site use
 - WP3 Proposals for national spatial data infrastructure (archaeological sites, museums and other cultural venues) based on the INSPIRE Directive and its Applications in Cultural Heritage
 - WP4 Integrated management and presentation of information (scientific, technical, historical and aesthetic) of cultural heritage
 - WP5 Innovative techniques for the analysis, diagnosis, maintenance of cultural heritage objects.
- Training - Dissemination of research and development
- WP6 This unit focuses on the practical training of young researchers and professionals in new technologies in the form of specialized seminars and summer schools

The expected results of the project are:

- The development of integrated methodologies of information management, diagnosis, resolution and recovery operations on objects and sites of historical and archaeological value with immediate practical application in the everyday maintenance and study of Cultural Heritage.
- Upgrading the quality of analytical, diagnostic, interventional and archival/management services will be available





στον χώρο της Πολιτισμικής Κληρονομιάς καθώς και την διασπορά της αποκτηθείσας τεχνογνωσίας και εμπειρίας στους επαγγελματίες του χώρου με στόχο την αναβάθμιση των υπηρεσιών τους και την δημιουργία / διατήρηση ποιοτικών θέσεων εργασίας.

- Το προτεινόμενο πλάνο είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να εκμεταλλευτεί δυναμικό και τεχνογνωσία που προϋπάρχουν στο ΙΤΕ και να οδηγήσει σε περαιτέρω ενδυνάμωση των σχετικών ερευνητικών δραστηριοτήτων των Ινστιτούτων αλλά και να ενισχύσει τις μεταξί τους συνεργασίες.

Το Εργαστήριο Γεωφυσικής Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Αρχαιοπεριβάλλοντος του ΙΜΣ ΙΤΕ συντονίζει την Ενότητα Εργασίας ΕΕ2 που έχει στόχο την ανάπτυξη ενός πρωτοκόλλου για την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος αποτύπωσης του πολιτιστικού περιβάλλοντος μέσω καινοτόμων τεχνικών απεικόνισης του υπεδάφους και της επιφάνειας των αρχαιολογικών θέσεων. Πιο συγκεκριμένα η ΕΕ2 εξελίσσεται σε 2 φάσεις:

- α) Επιτόπια φάση με μελέτες για την εκτενή και συστηματική διερεύνηση και χαρτογράφηση ενός αριθμού αρχαιολογικών θέσεων που θα ανήκουν σε διαφορετικές χρονολογικές περιόδους (ΕΕ2.1) καθώς και χαμηλού ύψους αεροφωτογραφήσεις ρηχών υπεδάφειων αρχιτεκτονικών καταλοίπων για την δημιουργία ενός ψηφιακού μοντέλου εδάφους (ΕΕ2.2) και
- β) Επεξεργασία των δεδομένων (γεωφυσικές μετρήσεις και οι δορυφορικές εικόνες) μέσω διαφορετικών αλγορίθμων για την παραγωγή θεματικών χαρτών που θα απεικονίζουν τις αντίστοιχες κατανομές των μετρήσεων και την σύνταξη του πρωτοκόλλου βέλτιστης πρακτικής για την εφαρμογή των συγκεκριμένων τεχνικών ως προς την καταγραφή της δυναμικής του πολιτιστικού τοπίου (ΕΕ2.3).

to the Cultural Heritage which will have a direct impact on a more rational and efficient management of time, manpower and resources available.

- The training and qualification of new scientists with research in the field of Cultural Heritage and the dispersion of the acquired knowledge and experience to industry professionals in order to upgrade their services and the creation/retention of quality jobs
- The proposed plan is designed to exploit resources and expertise that already exist at FORTH and lead to further strengthening of the research activities of the separate Institutes but also to strengthen their mutual cooperation.

The Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing and Archaeo-Environment (GeoSat ReSeArch) of IMS-FORTH will coordinate the WP2 which aims to develop a protocol for the implementation of an integrated system for surveying of the cultural environment through innovative imaging techniques of the subsurface and the surface of the archaeological sites. More specifically WP2 evolves 2 phases:

- a) Field phase studies for comprehensive and systematic exploration and mapping of a number of archaeological sites that belong to different chronological periods (WP2.1) and low-altitude aerial photography of the shallow subsurface architectural remains to create a digital terrain model (WP2.2) and
- b) Processing of data (geophysical measurements and satellite images) through different algorithms to produce thematic maps illustrating the respective distributions of measurements and a compilation of best practice protocols for the application of these techniques in terms of recording the dynamics of cultural landscape (WP2.3).

KRIPIS PEFYKA

Environment and Natural Disasters: New methods to evaluate and improve the environmental quality and encounter the natural disasters

ΚΡΗΠΙΣ-ΠΕΦΥΚΑ

ΠΕριβάλλον και ΦΥσικές ΚΑταστροφές: Νέες μέθοδοι για τη μέτρηση και βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος και για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών

Το φυσικό περιβάλλον στην Ελλάδα είναι εξαιρετικά πλούσιο σε χλωρίδα, πανίδα, βιότοπους και οικοσυστήματα που κατά βάση οφείλεται στην ιδιαίτερης γεωγραφική της θέσης. Τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρούνται στην χώρα μας έντονα προβλήματα ρύπανσης της ατμόσφαιρας, του εδάφους και των υδατικών πόρων. Η συνεχιζόμενη αστικοποίηση του πληθυσμού, οι ανοργάνωτες και συνεχώς επεκτεινόμενες πόλεις έχουν προκαλέσει σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα τόσο στο αστικό δομημένο περιβάλλον (ατμοσφαιρική ρύπανση), όσο και στις παραπλήσιες περιοχές με τις πυρκαγιές, τα απορρίμματα, τις πολυάριθμες οδικές αρτηρίες, κ.ά. Η κλιματική αλλαγή επιτείνει πολλά από τα παραπάνω προβλήματα και δημιουργεί πρόσθετα. Η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας, η μεταβολή της στάθμης και της κατανομής των βροχοπτώσεων, η ένταση των ακραίων καιρικών φαινομένων και των σχετιζόμενων φυσικών καταστροφών (δασικές πυρκαγιές, πλημμύρες, ξηρασίες κλπ), η άνοδος της στάθμης των θαλασσών και η επαγόμενη αύξηση του κινδύνου διάβρωσης των ακτών είναι μερικά από αυτά. Η λεκάνη της Ανατολικής Μεσογείου είναι μεταξύ των περιοχών που θα πληγούν περισσότερο από την υπερθέρμανση του πλανήτη πράγμα που καθιστά ζωτικής σημασίας την μελέτη και πρόβλεψη των αναμενόμενων αλλαγών και την έγκαιρη προσαρμογή σε αυτές. Περαιτέρω η θέση της χώρας σε μια σεισμικά ενεργή

The natural environment in Greece is extremely rich in flora, fauna, habitats and ecosystems basically due to the special geographical position. The last decades in our country have shown serious problems of pollution of air, soil and water resources. The continuing urbanization of the population, unorganized and constantly expanding cities have caused significant environmental problems both in the developed urban environment (air pollution), as well as the nearby areas with increased instances of fires, waste, numerous roadways, etc. Climate change exacerbates many of these problems and creates additional risks. Increases in the average temperature, the change in level and distribution of rainfall, intensity of extreme weather events and associated natural disasters (forest fires, floods, droughts, etc.), rising sea levels and increased risk of induced erosion of the coast are some of them. The basin of the Eastern Mediterranean is among the regions most affected by global warming which makes it vital to study and predict the expected changes and the early adaptation to them. Furthermore, the position of the country in a seismically active area makes it important to develop effective methods for monitoring seismic activity, studying tidal waves (tsunami) and developing methods for civil protection. Apart from the natural environment a determinant for quality of life in cities is the quality man-made urban environment. This environment depends

η περιφέρεια στο επίκεντρο της ανάπτυξης

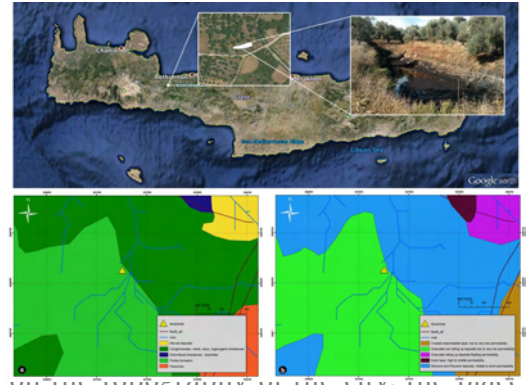
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης - Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), στο πλαίσιο του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα (ΕΠΑΝ II) και των Π.Ε.Π. Αττικής, Π.Ε.Π. Μακεδονίας - Θράκης

περιοχή καθιστά ιδιαίτερα σημαντική τη ανάπτυξη αποτελεσματικών μεθόδων παρακολούθησης της σεισμικής δραστηριότητας, τη μελέτη παλιρροϊκών κυμάτων (τσουνάμι) και την ανάπτυξη μεθόδων πολιτικής προστασίας. Πέρα από το φυσικό περιβάλλον καθοριστικός παράγοντας για την ποιότητα ζωής των κατοίκων στις πόλεις αποτελεί η ποιότητα του ανθρωπογενούς αστικού περιβάλλοντος. Το περιβάλλον αυτό εξαρτάται από την μορφολογία της πόλης, την θέση και τον περιβάλλοντα χώρο στον οποίο οι κάτοικοι κατοικούν και εργάζονται, την πρόσβαση τους σε διάφορες υπηρεσίες, την έκθεση τους σε ατμοσφαιρική, ηχητική, ηλεκτρομαγνητική ρύπανση, τα κοινωνικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά τους κλπ.

Το παρόν ερευνητικό πρόγραμμα αποσκοπεί στην ανάπτυξη μεθόδων για τη μέτρηση και βελτίωση ποιότητας του φυσικού και αστικού περιβάλλοντος και για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και διαρθρώνεται σε πέντε ενότητες εργασιών (EE):

- EE1: Νέες τεχνικές μέτρησης και βελτίωσης της ατμοσφαιρικής ποιότητας
- EE2: Νέες τεχνικές για τη μελέτη και παρακολούθηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος
- EE3: Νέες τεχνικές μελέτης & βελτίωσης ποιότητας εδαφών & υδατικών συστημάτων
- EE4: Πρόβλεψη & αντιμετώπιση κινδύνων από φυσικές καταστροφές και κλιματική αλλαγή
- EE5: Πρόβλεψη, σχεδιασμός και βελτίωση ποιότητας αστικού περιβάλλοντος

Κεντρικός στόχος του έργου είναι η διεξαγωγή έρευνας για την ανάπτυξη και εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων, πειραματικών διατάξεων και υπολογιστικών εργαλείων για την ανάλυση, παρακολούθηση, μελέτη, προστασία και βελτίωση ποιότητας του φυσικού και αστικού περιβάλλοντος καθώς και την μελέτη, πρόβλεψη, και αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών και επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Τα προσδοκώμενα απο-



σκοπεί στην ανάπτυξη μεθόδων για τη μέτρηση και βελτίωση ποιότητας του φυσικού και αστικού περιβάλλοντος και για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και διαρθρώνεται σε πέντε ενότητες εργασιών (EE):

This research project aims to develop methods for measuring and improving quality of the natural and urban environment and to respond to natural disasters including the effects of climate change and is divided into five work packages (WP):

- WP1: New techniques for measuring and improving air quality
- WP2: New techniques for the study and monitoring of the marine environment
- WP3: New techniques for surveying and improving quality of soil and water systems
- WP4: Prediction and management of risks from natural disasters and climate change
- WP5: Anticipating, planning and improving quality of the urban environment

The central aim of the project is to conduct research to develop and implement innovative methods, experimental devices and computational tools for analyzing, monitoring, study, protect and improve the quality of the natural and urban environment and the study, prediction, and natural disasters and impacts of climate change. The expected results of the project are:

- Develop innovative methods for monitoring the quality and changes in the natural and urban environment
- Development of effective new methods for imaging the subsurface (both on land and the interior of the sea)
- Study, risk assessment and planning



τελέσματα του έργου είναι:

- Ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων για την παρακολούθηση της ποιότητας και μεταβολών του φυσικού και αστικού περιβάλλοντος
- Ανάπτυξη νέων αποτελεσματικών μεθόδων για την απεικόνιση του υπεδάφους (τόσο στην ξηρά όσο και στο εσωτερικό της θάλασσας)
- Μελέτη, εκτίμηση επικινδυνότητας και σχεδιασμός συστημάτων αντιμετώπισης φυσικών καταστροφών και επιπτώσεων κλιματικής αλλαγής
- Ανάπτυξη τεχνολογιών για τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος
- Εκπαίδευση νέων ερευνητών - μεταπτυχιακών φοιτητών και μεταδιδακτορικών ερευνητών - σε τεχνολογίες αιχμής στην περιβαλλοντική έρευνα

Το Εργαστήριο Γεωφυσικής Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Αρχαιοπεριβάλλοντος του ΙΜΣ ΙΤΕ συντονίζει τις Ενότητες Εργασίας:

EE2.2. Χαρτογράφηση γεωλογικών στρωμάτων της παράκτιας ζώνης με τη μέθοδο της ηλεκτρικής τομογραφίας.

Σε αυτή την ενότητα εργασίας θα πραγματοποιηθεί μελέτη της απόκρισης και της διακριτικής ικανότητας της μεθόδου της ηλεκτρικής τομογραφίας για την

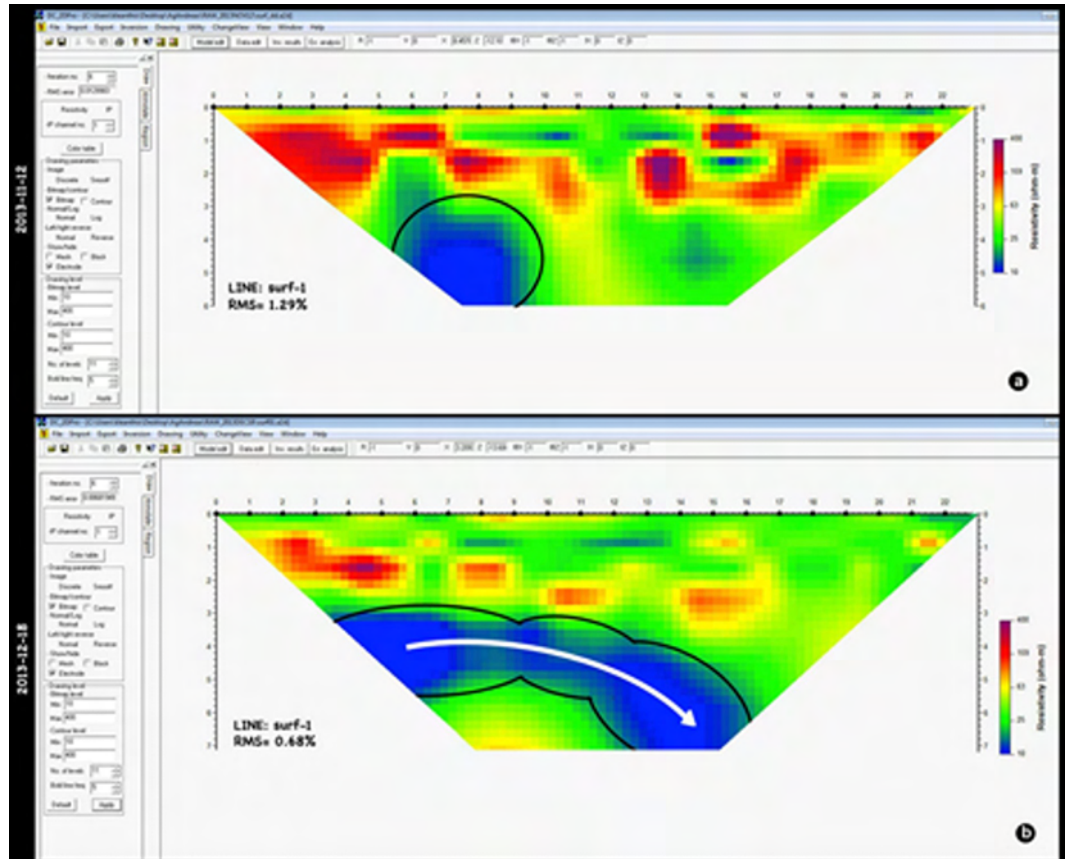
- Study, risk assessment and planning systems for handling natural disasters and climate change impacts
- Developing technologies to improve the quality of the environment
- Training young researchers - graduate students and postdoctoral researchers - in cutting-edge environmental research

The Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing and Archaeo-environment (GeoSat ReSeArch) FORTH-IMS will coordinate the Work Packages:

WP2.2. Mapping strata of the coastal zone by the method of electrical resistivity tomography.

In this work package we will work out a study of the response and resolution of the method of electrical tomography for reconstitution of the strata in marine environment through mathematical modeling and inversion to study the efficiency of the method of electrical tomography for mapping geological-archaeological structures in truly marine/coastal environments.

WP3.10. Remote sensing techniques for the detection and monitoring of soil pol-



ανασύσταση των γεωλογικών στρωμάτων σε θαλάσσια περιβάλλοντα μέσω μαθηματικής μοντελοποίησης και αντιστροφής και θα μελετηθεί η αποδοτικότητα της μεθόδου της ηλεκτρικής τομογραφίας για την χαρτογράφηση γεωλογικών-αρχαιολογικών δομών σε πραγματικά θαλάσσια/παράκτια περιβάλλοντα

ΕΕ3.10. Τεχνικές τηλεπισκόπησης για τον εντοπισμό και την παρακολούθηση της ρύπανσης εδάφους.

Η ενότητα εργασίας πραγματεύεται τον εντοπισμό περιοχών διάθεσης αποβλήτων ελαιοτριβείων μέσω της επεξεργασίας και ανάλυσης δορυφορικών εικόνων, την εκτέλεση συνδυαστικών γεωφυσικών διασκοπήσεων για την διαχρονική παρακολούθηση του υπεδάφους διάθεσης αποβλήτων ελαιοτριβείων και την δημιουργία ενός ελεγχόμενου υπαίθριου πεδίου δοκιμών για την επιτόπια αξιολόγηση της μεθόδου της ηλεκτρικής τομογραφίας σε προβλήματα που αφορούν στην μόλυνση και στη ροή ρύπων στο υπεδάφους.

lution.

This work package "implements" identification of waste disposal areas of mills through the processing and analysis of satellite images, performing combinatorial geophysical-prospection for continuous monitoring of subsurface of waste disposal areas from olive oil mills and the creation of a controlled outdoor testing area for on-site evaluation of the method of electrical resistivity tomography in problems relating to the contamination and the flow of contaminants in the subsurface.

‘Unlocking’ Sacred Landscapes: A Holistic Approach to Cypriot Sanctuaries and Religion

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα χρηματοδοτείται από το Irish Research Council και τις Δράσεις κινητικότητας Marie Curie της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Κύριος ερευνητής του έργου είναι ο Δρ Γιώργος Παπαντωνίου από το Πανεπιστήμιο του Δουβλίνου, Trinity College. Το Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών στο Ρέθυμνο λειτουργεί ως διεθνές ίδρυμα υποδοχής του έργου. Οι Δρ Christine Morris (Τμήμα Κλασικών Σπουδών, Trinity College του Δουβλίνου) και Δρ Απόστολος Σαρρής (Εργαστήριο Γεωφυσικής - Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Αρχαιοπεριβάλλοντος) στο πλαίσιο αυτής της συνεργασίας μεταξύ Ιρλανδίας και Κρήτης κατέχουν τον κύριο συμβουλευτικό ρόλο.

Το έργο στοχεύει στη μελέτη της ανάπτυξης της Κυπριακής ιερής τοπογραφίας και λατρείας από την Ύστερη Εποχή του Χαλκού μέχρι και τη Ρωμαϊκή περίοδο, θέτοντας σε εφαρμογή διάφορες ‘πολιτιστικο-ιστορικές’, ‘διαδικαστικές’ και ‘μεταδιαδικαστικές’ προσεγγίσεις. Συλλαμβάνοντας τη καθοριστική σημασία της θρησκείας στη διαμόρφωση των σχέσεων εξουσίας και την κοσμοθεωρία των αρχαίων Κυπρίων, το έργο επιχειρεί να δια φωτίσει τον τρόπο που διάφοροι συμβολισμοί και ταυτότητες εκφράστηκαν διαχρονικά μέσα από την τοπογραφία των ιερών και την ανάθεση διάφορων αφιερωμάτων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ των πολιτικών και θρησκευτικών δομών.

Τα στοιχεία σχετικά με την Κυπριακή λατρεία είναι πολύ ελλιπή και συγκεχυμένα πριν την Ύστερη Εποχή του Χαλκού. Κατά τη διάρκεια της Ύστερης Εποχής του Χαλκού (ca. 1700-1125/1100

This project constitutes an International Outgoing Fellowship funded by the Irish Research Council and the Marie Curie Actions of the European Commission (International Outgoing Fellowships). The principal investigator of the project is Dr Giorgos Papantoniou of the University of Dublin, Trinity College. The Institute for Mediterranean Studies in Rethymnon acts as the International Host Institution of the project. Dr Christine Morris (Department of Classics, Trinity College Dublin) and Dr Apostolos Sarris (Laboratory of Geophysical - Satellite Remote Sensing and Archaeo-environment) are mentoring this collaborative venture between Ireland and Crete.

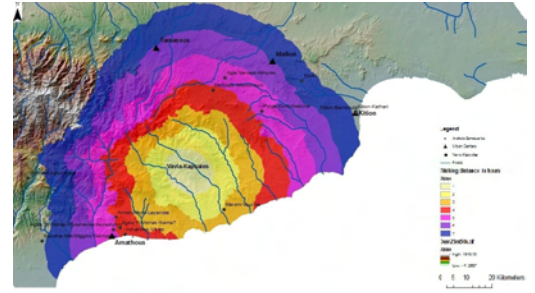
The Project aims to contextualise the development of sacred space and cult in Cyprus from Late Bronze Age to the Roman period, using a range of so-called ‘culture-historical’, ‘processual’ and ‘post-processual’ approaches. Perceiving sacred space as instrumental in forming power relations and the worldview of the ancient Cypriots, it elucidates how meanings and identities were diachronically expressed in, or created by, the topographical setting of religion and its material depositions and dedications. Particular emphasis is given to the interaction between political and religious structures.

The evidence of cult or sacred space is very limited and ambiguous before the Late Bronze Age. During the Late Bronze Age of Cyprus (ca. 1700-1125/1100 BC), however ritual spaces were closely linked to industrial activities; the appropriation, distribution, and consumption



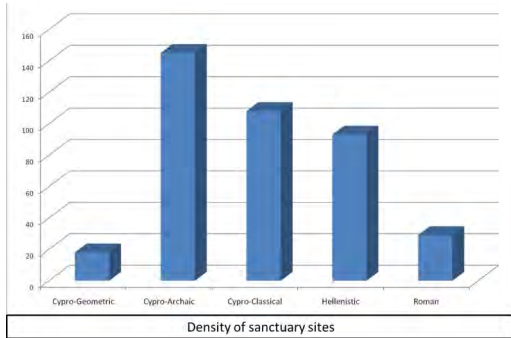
π.Χ.), ωστόσο, εντοπίζουμε τελετουργικούς χώρους που συνδέονται στενά με διάφορες εργαστηριακές δραστηριότητες. Η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων της Κύπρου (κυρίως του χαλκού) και της γεωργίας επιτεύχθηκε από την ελίτ μέσω του ελέγχου της θρησκευτικής ιδεολογίας. Είναι πολύ δύσκολο να προσεγγίσουμε την ιερή τοπογραφία της Πρώιμης Εποχής του Σιδήρου (ca. 1125/1100-750 π.Χ.). Μπορεί, ωστόσο, να εντοπιστεί πληθώρα περιφερειακών ιερών προς το τέλος της περιόδου αυτής. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να συνδέεται με την παγίωση των Κυπριακών πόλεων-βασιλείων και των εδαφικών τους κτήσεων. Καθώς τα αστικά θρησκευτικά κέντρα λειτουργούν ως χώροι διαμόρφωσης διάφορων κοινωνικών, πολιτιστικών και πολιτικών ταυτοτήτων, ή σύγχρονη έρευνα υποστηρίζει ότι τα περιφερειακά ιερά λειτούργησαν ως σημεία οριοθέτησης των κτήσεων, αλλά και ως ζώνες επαφής μεταξύ των διάφορων πόλεων-βασιλείων της Κυπρο-Αρχαϊκής (ca. 750-480 π.Χ.) και Κυπρο-Κλασικής (ca. 480-310 π.Χ.) περιόδου.

Κατά την Ελληνιστική περίοδο (ca. 310-30 π.Χ.), και την ένταξη της Κύπρου κάτω από ένα ενιαίο «αποικιοκρατικό» καθεστώς, μια σταδιακή παραμέληση του περιφερειακού ιερού χώρου εκ μέρους του επίσημου κράτους σηματοδοτεί μια θεμελιώδη (αν και αργή και συνήθως μη-βίαιη) διαδικασία μετασχηματισμού της κοινωνικής αντίληψης της Κυπριακής γης. Η μελέτη της ιερής τοπογραφίας της Κύπρου κατά τη μετάβαση από τους Κύπριους βασιλείς στον Πτολεμαϊκό στρατηγό γεφυρώνει όχι μόνο κρίσιμα θέματα που αφορούν στην πολιτική ιστορία του νησιού, αλλά επίσης μας βοηθά να προσεγγίσουμε την αλληλεπίδραση μεταξύ νησιωτικών και αυτοκρατορικών ταυτοτήτων εντός μιας Πτολεμαϊκής, και αργότερα Ρωμαϊκής, κτήσης με συγκεκριμένες τοπικές ιδιαιτερότητες. Ο αριθμός των επιζώντων ιερών, ή όσων κτίστηκαν κατά τη Ρωμαϊκή περίοδο, δείχνει στο πλαίσιο του νέου ενιαίου πολιτικού συστήματος, τα Κυπριακά περιφερειακά ιερά έχασαν τελικά μερικές από τις πιο σημαντικές ιδεολογικές τους προεκτάσεις που σχε-



of various resources (especially copper), labour and land was achieved by the elite through exploitation of supernatural knowledge. The Early Iron Age (ca. 1125/1100-750 BC) landscapes are very difficult to approach. We can, however, identify sanctuary sites in the countryside towards the end of this period. This phenomenon might well relate to the consolidation of the Cypriot city-kingdoms and their territories. While urban sanctuaries become religious communal centres, where social, cultural and political identities are affirmed, an indication of the probable use of extra-urban sanctuaries in the political establishment of the various city-kingdoms of the Cypro-Archaic (ca. 750-480 BC) and Cypro-Classical (ca. 480-310 BC) periods has recently been put forward.

During the Hellenistic period (ca. 310-30 BC), a process of official neglect of the extra-urban sanctuaries signals a fundamental transformation in the social perception of the land. After the end of the city-kingdoms, and the movement from many political identities to a single identity, extra-urban sanctuaries were important mainly to the local extra-urban population. By the Roman period (ca. 30 BC-330 AD), the great majority of Hellenistic extra-urban sanctuaries are 'dead'. When the social memory, elite or non-elite, that kept them alive 'dies', they 'die' with it; what usually distinguishes the surviving sites is what the defunct sites lacked: political scale and significance. As the topography of Roman sanctuary sites reveals, this is not to say that extra-urban sanctuaries did not exist anymore. Over time, however, they started to become primarily the concern of local audiences. The annexation and 'provincialisation' of Cyprus,



τίζονται πρωτίστως με την «εδαφική», και στη συνέχεια με την οικονομική σημασία τους. Με την πάροδο του χρόνου έγιναν «ασήμαντοι χώροι» εντός της ευρύτερης Κυπριακής κοινωνίας, αφιερώνοντας πλέον κατά κύριο λόγο τις αγροτικές (και όχι απαραίτητα τις μη-ελίτ) κοινότητες. Η Πτολεμαϊκή και μετέπειτα η Ρωμαϊκή προσάρτηση και η «επαρχιοποίηση» της Κύπρου, με όλες τις συνακόλουθες εξελίξεις, είχαν συνδυαστεί όχι μόνο από μετασχηματισμούς στα οικιστικά μοντέλα αστικοποίησης και εξαστισμού, αλλά και στα πρότυπα της κοινωνικής μνήμης, με λιγότερη έμφαση στις περιφερειακές ή τοπικές δομές, και πιο έντονη την έμφαση μιας κοινής ιδεολογίας, σχετιζόμενης με ευρύτερα αναγνωρίσιμους «παγκύπριους» μύθους, οι οποίοι όπως φαίνεται τελικά συσχετίστηκαν με την ιμπεριαλιστική Πτολεμαϊκή και Αυτοκρατορική λατρεία και ιδεολογία.

Συμπερασματικά, η έρευνα αυτή προτείνει μια διεπιστημονική προσέγγιση στη διαχρονική μελέτη της αρχαίας κυπριακής θρησκείας. Ενώ στηρίζεται σε αρχαίες γραπτές πηγές, επιγραφικά και εικονογραφικά τεκμήρια, και τέλος σε κοινωνιολογικές και ανθρωπολογικές προσεγγίσεις, για πρώτη φορά ενσωματώνει χωρικές αναλύσεις χρησιμοποιώντας Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS). Με άλλα λόγια, τα Κυπριακά ιερά μελετούνται σε σχέση με την πολιτική γεωγραφία του νησιού, τόσο σε περιφερειακή όσο και σε παγκύπρια κλίμακα.

with all the consequent developments, were accompanied by changes in memorial patterns, with less focus on regional or local structures, and more intense emphasis on stressing an ideology which created a more widely recognisable 'pan-Cypriot' myth-history, which was eventually related to Ptolemaic, and later to Roman imperial power and ideology.

In conclusion, this research puts together a holistic inter-disciplinary approach to the diachronic study of the ancient Cypriot archaeology of religion. While it aims at bringing together textual, archaeological, epigraphic, art-historical, and sociological/anthropological evidence, for the first time it incorporates 'scientific' spatial analysis and more agent-centered computational models to the study of ancient Cypriot sanctuaries and religion. By inserting in a GIS environment the Cypriot sanctuary sites the relation of sacred landscapes with political geography put forward above is tested both at regional and at island-wide level.

AEIFORIA/NATURE: Managing Cultural Heritage Sites through Space and ground Technologies using Geographical Information Systems: A Pilot application at the archaeological sites of Paphos

ΑΕΙΦΟΡΙΑ/ΦΥΣΗ: Διαχείριση θέσεων πολιτιστικής κληρονομιάς με τη χρήση επίγειων και διαστημικών τεχνικών μέσα από Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών: Πιλοτική εφαρμογή στους αρχαιολογικούς χώρους της Πάφου

Το πρόγραμμα χρηματοδοτήθηκε από την Δημοκρατία της Κύπρου και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι εταίροι του προγράμματος είναι το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (συντονίζον φορέας), το Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών, το Μουσείο Κύκκος και ο Δήμος Πάφου. Στο πλαίσιο του προγράμματος θα συνδυαστούν δορυφορικές και επίγειες μέθοδοι τηλεπισκόπησης με Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών για την παρακολούθηση ανθρωπογενών (π.χ. αστικοποίηση) και φυσικών παραγόντων (π.χ. σεισμοί, μόλυνση της ατμόσφαιρας, διάβρωση, πλημμύρες, κατολισθήσεις κλπ) που θα μπορούσαν να επηρεάσουν και να θέσουν σε κίνδυνο μνημεία και χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Μετρήσεις LIDAR θα χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό του πάχους του οπτικού αεροζόλ ενώ η εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας των χώρων Πολιτισμικής Κληρονομιάς θα γίνει μέσω αναλύσεων σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών.

Η συνεισφορά του Εργαστηρίου αφορούσε στις δράσεις σχετικά με την επεξεργασία και ανάλυση των πολυφασματικών δορυφορικών εικόνων και την ταξινόμηση των εδαφών, της βλάστησης, της γεωλογίας κλπ. Επίσης επικεντρώθηκε στην ανάπτυξη του συστήματος των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών για την διαχείριση των δεδομένων αλλά και στην ανάλυση και εκτίμηση της επικινδυνότητας με την ταξινόμηση των μνημείων ανάλογα με την τρωτότητά τους.

The project was funded by the Republic of Cyprus and the European Regional Development Funds and it was implemented by the Cyprus University of Technology (leader), the Institute for Mediterranean Studies, the Kykkos Museum and Paphos Municipality. The project aims to integrate satellite and ground remote sensing with GIS in a multidisciplinary approach, for monitoring anthropogenic (urbanism) and natural hazards (e.g. fire, earthquakes, air pollution agents, erosion, landslide, flood processes, etc.) with the use of archived and up-to-dated multi-temporal remotely sensed images in the study area. LIDAR measurements will be used for retrieving the Aerosol Optical Thickness, while GIS tools and maps (e.g. soil maps, geological maps, elevation etc.) will be employed for risk assessment in areas nearby cultural heritage sites and monuments in Cyprus. Finally risk evaluation and assessment will be performed in a GIS environment in order to highlight the benefit of such tools for monitoring Cultural Heritage sites and their surroundings in a systematic way.

The Laboratory was involved in the actions regarding the pre-processing / post-processing and analysis of the multispectral satellite imagery and the classification of soil, geology, vegetation e.t.c. Its main contribution was the development of the GIS platform where all measurements and results were stored, as well in the risk assessment analysis in order to evaluate the hazard and classify the monuments according to their vulnerability.

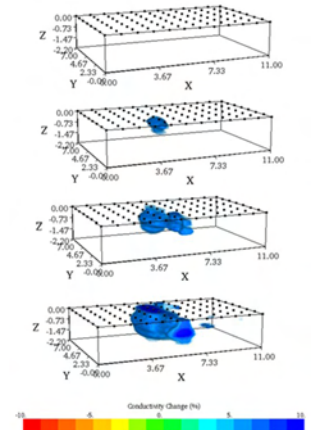
ΑΕΙΦΟΡΙΑ/NATURE: Integrated use of space, geophysical and hyperspectral technologies intended for monitoring water leakages in water supply networks in Cyprus

ΑΕΙΦΟΡΙΑ/ΦΥΣΗ: Ολοκληρωμένη χρήση δορυφορικών, γεωφυσικών και υπερφασματικών τεχνολογιών για την παρακολούθηση διαρροών νερού σε δίκτυα ύδρευσης στην Κύπρο.

Το πρόγραμμα χρηματοδοτήθηκε από την Δημοκρατία της Κύπρου και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι εταίροι του προγράμματος είναι το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (συντονίζον φορέας), το Τμήμα Ανάπτυξης Υδάτων της Κύπρου, το Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών, το Ερευνητικό Κέντρο Frederic και το Πανεπιστήμιο του Southampton. Στο πλαίσιο του προγράμματος γίνεται χρήση νέων τεχνολογιών (τεχνικές Δορυφορικού Εντοπισμού, Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Γεωφυσικών) για την παρακολούθηση διαρροών νερού σε διάφορα σημεία κατά μήκος αγωγών στην Κύπρο. Η ολοκληρωμένη επεξεργασία και διαχείριση των χωρικών δεδομένων θα γίνει με την χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

Το Εργαστήριο ανέλαβε τις δραστηριότητες που αφορούσαν την εφαρμογή τομογραφικών γεωφυσικών μεθόδων (Υπεδάφειο Ραντάρ, Ηλεκτρική Τομογραφία) για την χαρτογράφηση και διαχρονική παρακολούθηση της διαρροή του νερού από σωλήνες μέσα στο υπέδαφος. Για τον σκοπό αυτό διοργανώθηκαν δύο πειράματα στην Κύπρο. Το πρώτο αφορούσε την παρακολούθηση της διαρροής σε ένα αγωγό νερού στο Δήμο της Λακατάμειας με την χρήση Γεωραντάρ και Δισδιάστατων διαχρονικών τεχνικών ηλεκτρικής τομογραφίας. Το δεύτερο παράδειγμα έλαβε χώρα στην

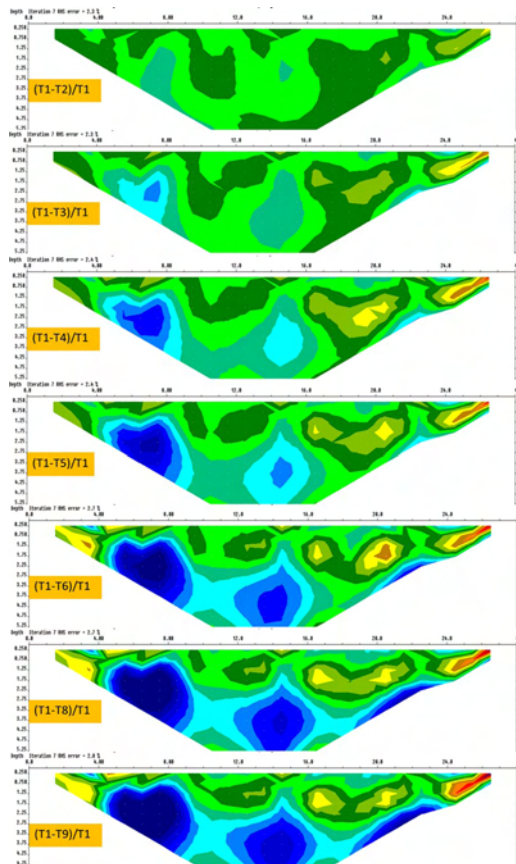
The project was funded by the Republic of Cyprus and the European Regional Development Funds and it was implemented by the Cyprus University of Technology (leader), the Cyprus Water Development Department, the Institute for Mediterranean Studies, the Frederic Research Centre and the Southampton University. The project uses combined new technologies for the detection and monitoring of water leakages which are negatively affecting the water reserves in the island of Cyprus. It concentrates in rural and semi-rural areas, where main water pipe networks connect different areas. The innovative aspect of the Project relies on the integrated application of state-of-the-art technologies for monitoring water networks through the use of Global Positioning System, Radar Scanners, Satellite Remote Sensing and Geophysics. The data will be entered into a Geographic Information System (GIS), for the further spatial analysis. Multi-spectral analysis and vegetation indices (e.g. NDVI) using remote sensing satellite images will be used as they can be associated with water pipe leakage detection. Moreover ground geophysical surveys can provide high resolution subsurface images mapping areas of possible water leakages. The analysis and the detection of water leakages will be performed in a semi-automated GIS platform.



REPUBLIC OF CYPRUS

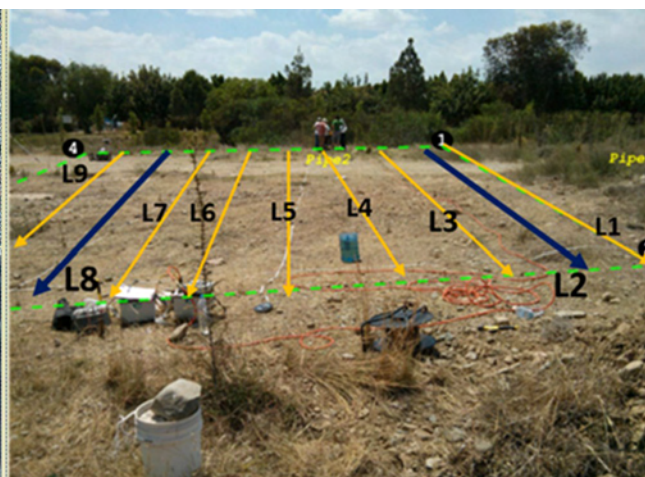
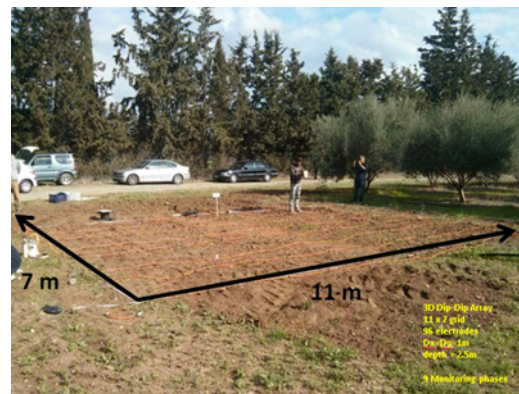


EUROPEAN UNION



Σταφύ και είχε σκοπό τον εντοπισμό και την παρακολούθηση της διαρροής του νερού με τρισδιάστατες τεχνικές ηλεκτρικής τομογραφίας.

The Laboratory was responsible for the ground based remote sensing techniques in terms of organizing and implementing imaging geophysical techniques (Ground Penetrating Radar and Electrical Resistivity Tomography) in order to map and monitor the water leakages from pipes. To this direction two experiments were organized in two different sites in Cyprus. The first one in the Municipality of Lakatameia involved the application of time lapse GPR and 2-D ERT techniques to monitor the water flow in the subsurface due to a controlled leakage from a water pipe. The second one took place in a test site in Pafos where 3-D ERT successfully monitored the 3-D evolution of the water leakage with time.

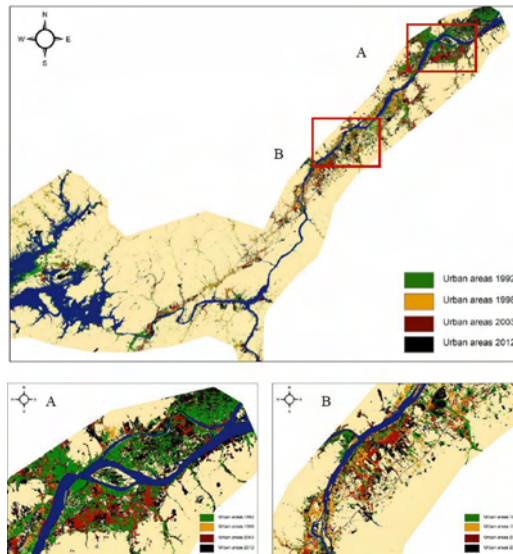


DRAGON 3 European Space Agency - Detection of landuse change and its relationship to water quality features and potential fishing grounds by using multi-source and multi-scale remote sensing imageries

DRAGON 3 Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος - Εντοπισμός μεταβολών των χρήσεων γης και η σχέση τους με την ποιότητα του νερού χρησιμοποιώντας μεθόδους δορυφορικής τηλεπισκόπησης

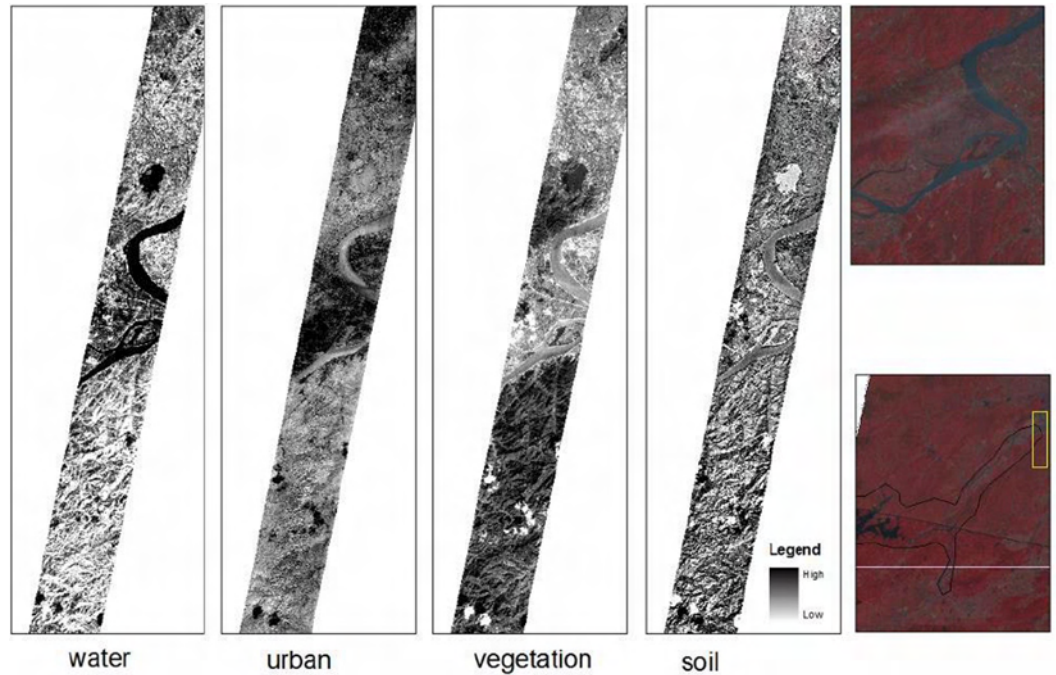
Το πρόγραμμα “Dragon 3” χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος και το Εργαστήριο έχει αναλάβει τον ρόλο Κύριου Ερευνητικού Ιδρύματος από την πλευρά της Ευρώπης. Η έρευνα επικεντρώνεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Xin'an και της λίμνης Qiandao. Στοχεύει στην κατανόηση των επιπτώσεων που παρατηρούνται σε αυτά τα οικοσυστήματα από την αλιεία μέσω της διεπιστημονικής μελέτης, στην ανάδειξη της σημασίας που έχει η τηλεπισκόπηση για την ακριβή παρακολούθηση των οικολογικών διεργασιών και των φυσικών πόρων, στην δημιουργία θεματικών χαρτών μόλυνσης των υδάτων και των αλιευτικών πόρων και στην ανάπτυξη μεθόδων και αλγορίθμων για τη δυναμική δημιουργία και επικαιροποίηση των διαφόρων θεματικών χαρτών που θα μπορούν να στηρίζουν αναπτυξιακές πολιτικές.

Τα προκαταρκτικά αποτελέσματα περιλαμβάνουν την εξαγωγή ακριβών πληροφοριών για την ταξινόμηση των εδαφών από το 1979 έως το 2009 χρησιμοποιώντας εικόνες Landsat MSS, TM, ETM και ALOS με χρήση αντικειμενοστρεφούς ταξινόμησης. Από τις εικόνες LANDSAT έχουν επίσης παραχθεί χάρτες κατανομής της επιφανειακής θερμοκρασίας του εδάφους. Με την ταξινόμηση εικόνων και την εφαρμογή μοντέλων χρήσης/κάλυψης γης κατέστη δυνατός ο καθορισμός της βλάστησης και της δυναμικής της χρήσης/κάλυψης γης. Η μείωση της βλάστησης ήταν σημαντική και η αναλογία της περιοχής κάλυψης της βλάστησης σε σχέση με τη συνολική έκταση του νησιού έχει μειωθεί από 71% (1979) στο 52% (2009), ενώ ταυ-



The “Dragon 3” project is supported by the European Space Agency (ESA) and the Laboratory acts as Principal Investigating Institute from the European Side is. The research is focusing on Xin'an river watershed and Qiandao Lake and aims to understand the impacts of watershed processes on fisheries and natural ecosystems through multidisciplinary study, to demonstrate the importance of remote sensing for accurate monitoring ecological processes and natural resources, to produce pollution risk maps for water and fishing resources and to develop methods and algorithms for dynamic generation and update of various thematic maps to support for any development project in the area study areas.

The preliminary results include the extraction of accurate land use/land cover information from 1979 to 2009 from Landsat MSS, TM, ETM and ALOS using object-oriented classification. Ground surface temperature (GST) maps were also generated from LANDSAT images.



τόχρονα το νησί Chongming αυξήθηκε κατά 358 km² την περίοδο 1979-2009. Την ίδια περίοδο τα αποτελέσματα δείχνουν μια αύξηση της περιοχής κάλυψης των υδάτων, της οικιστικής δραστηριότητας και του οδικού δικτύου. Η τάση αυτή της αλλαγής των χρήσεων γης συνδέεται κυρίως με παράγοντες που ενισχύουν την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη. Τα μέχρι σήμερα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι οι αλλαγές στις χρήσεις γης μπορεί να αποτελέσουν ένα σημαντικό ποσοτικό δείκτη για την καλύτερη κατανόηση του χωροχρονικού προτύπου μεταβολών των χρήσεων γης προσφέροντας τις πληροφορίες που απαιτούνται για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων.

Vegetation, land use/land cover dynamics and the mutual conversions among different land use/land cover classes were analyzed through the calculation of change matrix derived from classified images and application of land use/land cover transfer model. There was great absolute changes in the vegetation cover and its associated dynamicity owing to the internal conversion to main land use classes at different time intervals. The decrease in vegetation cover was significant and the ratio of vegetation cover area to the total area of the island had decreased from 71% (1979) to 52% (2009) while Chongming Island expanded by 358km² from 1979 to 2009. The results indicate an increase in water area, build-up area and road during the same time period. The change trend of land use/land cover closely related to the requirement of social and economic development besides natural evolution factor. The results suggest that change trajectory of land use/land cover can provide a good quantitative measurement for a better understanding of the spatio-temporal pattern of land cover change and can provide much of the information needed for decision-making.

Amorium Urban Archaeology Project

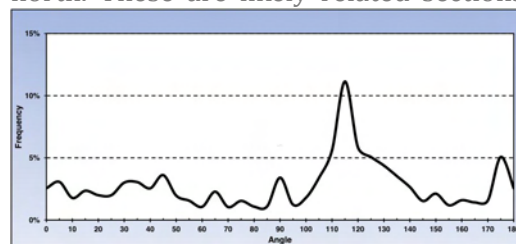
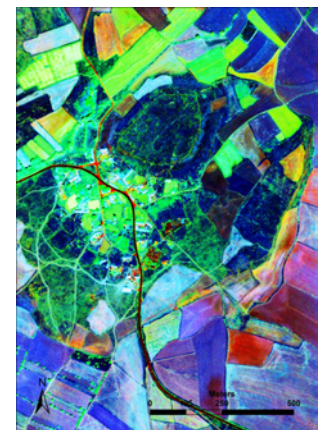
Αρχαιολογικό Πρόγραμμα Αστικοποίησης Αμορίου

Το 2013 το Εργαστήριο πραγματοποίησε μία πρωταρχική έρευνα στο Αμόριο με την χρήση δορυφορικής τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών για την τεκμηρίωση των περιβαλλοντικών παραμέτρων γνωστών και νέων αρχαιολογικών δομών. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε μία δορυφορική εικόνα GeoEye-1 λήψης στις 16 Ιουλίου 2013 (ανάλυση στο παγχρωματικό και πολυφασματικό 0,5 m και 1,73 m αντίστοιχα) και μία εικόνα Kompsat-2 με ημερομηνία λήψης 25 Απριλίου 2013 (ανάλυση στο παγχρωματικό και πολυφασματικό 1,0 m και 4,0 m αντίστοιχα). Για την μεγιστοποίηση της πληροφορίας σχετικά με τον εντοπισμό επιφανειακών αρχιτεκτονικών δομών οι δορυφορικές εικόνες επεξεργάστηκαν με διαφορετικές τεχνικές (π.χ. Principle Components Analysis, Normalized Difference Vegetation Index). Η ανάλυση των εικόνων επικεντρώθηκε κυρίως σε μία ακτίνα 2 Km γύρω από το Αμόριο. Συνολικά εντοπίστηκαν πάνω από 1.000 επιφανειακές ανωμαλίες με την βοήθεια των δεικτών ενίσχυσης που υπολογίστηκαν. Η πλειονότητα των ανωμαλιών αυτών σχετίζεται με σύγχρονες αγροτικές δραστηριότητες και παλαιομαιάνδρους.

Παρ' όλα αυτά κάποια από τα γραμμικά στοιχεία αντιπροσωπεύουν επιφανειακές αρχαιολογικές δομές. Το τείχος οχύρωσης της Ύστερης Ρωμαϊκής Περιόδου εμφανίζεται χαρακτηριστικά στις δορυφορικές εικόνες όπως επίσης και μία σειρά από γραμμικές ανωμαλίες πολύ κοντά στα ανεσκαμμένα τείχη. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικές είναι οι ανωμαλίες με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ, σε παρόμοιο προσανατολισμό με τα οχυρωματικά τείχη, οι οποίες αντιπροσωπεύουν τμήματα τοίχων ή όρια αγροτικών τεμαχίων. Επίσης εμφανίζονται κάποιες κυκλικές ανωμαλίες στην ευρύτερη περιοχή με διάμετρο που κυμαίνεται μεταξύ 8-16 m και οποί-

In 2013, the Lab conducted a preliminary study of the site using satellite remote sensing and GIS applications to document the environmental parameters of known and previously unknown archaeological features. A GeoEye-1 image from 16 July 2013 (panchromatic resolution: 0.50 m, multispectral resolution: 1.73 m) and a image from 25 April 2013 (panchromatic resolution: 1.00 m, multispectral resolution: 4.00 m) formed the main data sets. From these images, additional feature enhancement data sets (e.g. Principle Components Analysis, Normalized Difference Vegetation Index) were created to maximize the identification of surface and near surface remains of archaeological interest. The analysis concentrated on a 2 km zone area from the approximate center of Amorium. In total, more than 1,000 surface anomalies were identified from the feature enhancement indices. A large majority of these anomalies are associated with recent agricultural activity and hydrological palaeochannels.

However, surface anomalies that represent possible surface and near surface ancient features are also present. The Late Roman fortification walls are especially clear, and a number of surface anomalies near the excavated fortification walls along the western side of the city are visible in certain feature enhancement indices. One notes anomalies that follow the same northwest-southeast orientation of the fortification walls around the gate further to the north. These are likely related sections





ες δεν φαίνεται να έχουν σχηματιστεί λόγω αγροτικών διεργασιών. Αυτές οι περιοχές θα ήταν να διερευνηθούν περαιτέρω με την χρήση γεωφυσικών μεθόδων. Τέλος είναι επίσης ενδεικτική η εμφάνιση στα δορυφορικά δεδομένα ενός τριγωνικού προπύργιου το ενδέχεται να βρίσκεται σε παράλληλα διεύθυνση με το ήδη ανεσκαμμένο.

Επίσης χρησιμοποιήθηκαν αυτοματοποιημένες και ημι-αυτόματες τεχνικές τηλεπισκόπησης και GIS στην άμεση αγροτική περιοχή γύρω από το Αμόριο με σκοπό να μελετηθεί η οργάνωση και ο προσανατολισμός των σύγχρονων αγροτικών ορίων τα οποία ενδεχομένως να αντανακλούν αρχαίες υποδιαίρέσεις της γης. Οι κυρίαρχες διευθύνσεις των σύγχρονων αγροτικών συνόρων υπολογίστηκαν σε περιβάλλον GIS και στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία ιστογραμμάτων συχνότητας τα οποία αποκαλύπτουν ενδιαφέρουσες τάσεις σχετικά με την οργάνωση των αγροτικών τεμαχίων που θα μπορούσε να δώσει ενδείξεις σχετικά με την παρουσία του αρχαίου συστήματος διαίρεσης των γαιών εκτός της οχυρωμένης πόλης του Αμορίου. Πιο συγκεκριμένα οι κυρίαρχες διευθύνσεις είναι μεταξύ 105° - 130° Α-Δ που αντιπροσωπεύουν σχεδόν το 40% του συνόλου των αγροτικών ορίων στο Αμόριο μέσα στη ζώνη των 2 km γύρω από την πόλη.



Για την μελέτη πιθανών περιφερειακών τάσεων στις αγροτικές εκτάσεις γύρω από το Αμόριο η περιοχή μελέτης χωρίστηκε σε τέσσερα τμήματα (BA, NA, ND, BD). Για παράδειγμα ο προσανατολισμός των αγροτικών ορίων στα ND είναι σε συμφωνία με τον προσανατολισμό που καθορίστηκε για το σύνολο της περιοχής γύρω από το Αμόριο. Πάνω από το 50% των κυρίαρχων γωνιών προσανατολισμού στο ND τμήμα κυμαίνεται μεταξύ 105° - 125° Α-Δ. Επίσης η πλειονότητα των αγροτικών ορίων στο ND τμήμα παρουσιάζει ΒΔ-ΝΑ προσανατολισμό.

Η σημασία των παραπάνω αποτελεσμάτων είναι αρκετά σημαντική για την κατανόηση της οργάνωσης των αγροτικών τεμαχίων στο Αμόριο, τα οποία κατά

of the walls, or else separate architectural features that follow the same alignment. Second, there are a number of circular anomalies in the vicinity with diameters that range between 8-16 m. They do not appear to be from agricultural activity. It would be beneficial to explore this region of Amorium more closely with geophysical prospection, as the satellite data indicate the likelihood of a dense collection of features of historical interest here. One last potential feature that we note here is a triangular shaped disturbance immediately south of the triangular bastion of the western fortification walls. It is possible that this is a triangular bastion parallel with the excavated one.

In addition to feature detection within the city, automated and semi-automated remote sensing and GIS applications were conducted on the immediate rural territory around Amorium. The focus of study was on the organization, and, in particular, the alignments of modern agricultural field boundaries, which have the potential to reflect ancient land divisions. The dominant angles of modern field boundaries were calculated in GIS and then exported into a spreadsheet for the creation of frequency histograms. The frequency histograms reveal interesting trends in the organization of modern field boundaries that might mark the presence of an ancient system of rural land division at Amorium outside the fortification walls. The first illustrates the frequency of all field boundaries in the target area. Here, the rate of dominant angles peaks between 105° - 130° E-W. This range accounts for nearly 40% of all field boundaries at Amorium inside the 2 km target zone.

In addition to examining the dominant angles of all field boundaries, we also divided the target zone into four regions: northeast, southeast, southwest, and northwest. This allowed us to observe the potential for regional trends in the rural territory around Amorium. For example, the orientations of field boundaries in the southwest region are consistent with the general trends noted

βάση παρουσιάζουν ΒΔ-ΝΑ προσανατολισμό. Το ερώτημα που γεννιέται είναι αν τα σύγχρονα αγροτικά όρια μπορούν με κάποιο να συσχετιστούν με το σύστημα της αρχαίας υποδιαίρεσης των γαιών. Ως προς αυτό το ερώτημα υπάρχουν κάποιοι παράγοντες που συνηγορούν υπέρ αυτής της άποψης. Κατά πρώτον τα ιστογράμματα συχνότητας παρουσιάζουν ομοιότητες με τα ανεσκαμμένα κτίρια (π.χ. Κυρίως Κτίριο και Βασιλική της κάτω Πόλης) της πόλης. Κατά δεύτερον, ένα σύμπλεγμα από σύγχρονες γεωργικές εκτάσεις στη νοτιοδυτική περιοχή έχει τις ίδιες κατευθύνσεις με κατεύθυνση από το κέντρο της πόλης προς τα έξω και σε μία απόσταση άνω των 2 Km. Σε γενικές γραμμές οι ενδείξεις αυτές είναι αρκετά σημαντικές για τον καθορισμό των ορίων των αγροτικών γαιών στο Αμόριο.

above in the data from all field boundaries. Yet in this instance, the range of dominant angles clusters even more closely around the northwest-southeast diagonal orientation, and there is a conspicuous drop off in the frequency of other angles. More than 50% of the dominant angles in the southwest region range between 105°-125° E-W. Like the data from all field boundaries, the majority of southwest field boundaries have northwest-southeast alignments.

Since the organization of rural land at Amorium is poorly understood up to the present, the above results are quite interesting. They demonstrate that a large percentage of modern field boundaries around the ancient settlement have northwest-southeast alignments between 105°-130°. But do the results from the frequency histograms bear any relationship to a potential system of ancient land division? A few factors suggest that this is a good possibility. First, data from the frequency histograms are similar to excavated buildings in the city. The Large Building and the Lower City Basilica both have similar orientations that range from 115°-125° E-W. Second, a cluster of modern agricultural fields in the southwest region have the same orientations that radiate outwards from the city center for more than 2 km. There is a consistent pattern here in their organization that closely follows the alignment of the Large Building and the Lower City Basilica, which incidentally are located in the southwest region of Amorium. In our view, this is tentative evidence for a rural land division at Amorium.

Fulbright Research Grant

Traditional geophysical prospection methods and electrical resistivity tomography in archaeological research: theory and applications

Ερευνητική Υποτροφία Fulbright

Αρχαιολογική έρευνα με παραδοσιακές γεωφυσικές τεχνικές και την μέθοδο της ηλεκτρικής τομογραφίας: Θεωρία και πρακτικές εφαρμογές



Το πρόγραμμα που χρηματοδοτήθηκε από το Ίδρυμα Fulbright είχε δύο βασικές κατευθύνσεις: Το ερευνητικό μέρος αφορούσε στην εφαρμογή τρισδιάστατων τεχνικών ηλεκτρικής τομογραφίας για την επίλυση συγκεκριμένων αρχαιολογικών και ανθρωπολογικών ερωτημάτων, όπως για παράδειγμα η διασκόπηση μνημειωδών τύμβων. Για το σκοπό αυτό θα μελετηθούν διαφορετικές τεχνικές συλλογής δεδομένων και τρόπων επεξεργασίας μέσω την μοντελοποίησης του γεωφυσικού και αρχαιολογικού προβλήματος. Το δεύτερο τμήμα αφορούσε την διεξαγωγή διαλέξεων σχετικά με τις εφαρμογές παραδοσιακών και μοντέρνων (ηλεκτρική τομογραφία) γεωφυσικών τεχνικών στην αρχαιολογική έρευνα σε θέματα που αφορούν τόσο θεωρητικές προσεγγίσεις όσο και πρακτικές εφαρμογές. Η συγκεκριμένη ερευνητική υποτροφία βοήθησε στη δημιουργία νέων δεσμών επικοινωνίας με ερευνητές και φοιτητές από τις ΗΠΑ που δραστηριοποιούνται σε διεπιστημονικά αντικείμενα με στόχο την διατήρηση της πολιτισμικής κληρονομιάς.

The purpose of the project was twofold and was divided into a research and a lecturing module. The research part involved the implementation of state-of-the-art three-dimensional (3-D) Electrical Resistivity Tomographic (ERT) techniques in solving demanding geophysical problems with vital archaeological and anthropological interest, like the prospection of tumuli or mounds. Within this module, diverse strategies for field data collection and modified inversion techniques were validated and the methodologies were tested in theoretical and practical level. The lecturing program covered subjects regarding the application of different geophysical methods in archaeological prospection, the implementation of more sophisticated geophysical techniques (ERT) within a theoretical and practical perspective and the presentation of integrated case studies covering demanding archaeological problems (mound investigation, urban geophysics, investigation of hearing and viewing places). The impact of this visiting scholar program included the creation of communication networks among Greek and USA scientists and students working on interdisciplinary subjects aiming to cultural resources management.



News Νέα



Από το Νοέμβριο του 2012 το Εργαστήριο Γεωφυσικής Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Αρχαιοπεριβάλλοντος απέκτησε το ακρωνύμιο GeoSat ReSeArch. Το νέο λογότυπο του Εργαστηρίου φιλοτεχνήθηκε από την αρχιτέκτονα και απόφοιτο της Σχολής Καλών Τεχνών Αθηνών κ. Μεθυμάκη Μαρία, το οποίο έχει τρεις διαφορετικές εκδοχές ανάλογα με την χρήση του στα διαφορετικά έγγραφα.

Από τον Ιούνιο 2013 αναβαθμίστηκε ο ερευνητικός εξοπλισμός του Εργαστηρίου και διαθέτει α) το πολυκάνναλο Υπεδάφειο Ραντάρ της εταιρεία MALA με δυνατότητα ταυτόχρονης λειτουργίας 8 κεραιών σε συχνότητα 400 MHz, β) μία συστοιχία πολλαπλών διαφορικών μαγνητομέτρων (8 αισθητήρες) από την SENSYS που μπορούν να δουλεύουν παράλληλα για την κάλυψη μεγαλύτερων εκτάσεων γ) τρία διαφορικά GPS (Triumph 1-Javad) με δυνατότητα RTK μετρήσεων για αποτύπωση της θέσης με ακρίβεια εκατοστού, δ) ένα UAV (Unmanned Aircraft Vehicle) για την λήψη αεροφωτογραφιών.

Από το 2013 μπορείτε να παρακολουθήσετε τις δραστηριότητες και να γίνετε φίλοι του Εργαστηρίου στο Facebook και στο Twitter.



Since November 2012 the Laboratory of Geophysical Satellite Remote Sensing and Archaeoenvironment has the acronym GeoSat ReSeArch. Mrs. Maria Methymaki, architect and graduate from the School of Fine Arts in Athens, designed the new lab logo coming in three different versions.

Since June of 2013 the Lab updated its existing instrumentation with new generation instruments like a) the MALA MIRA 8-channel GPR system, b) the Sensys array of fluxgate gradiometers, c) the Triumph-1 GPS units for RTK corrections, d) an Unmanned Aircraft



Since 2013 Facebook and Twitter accounts were launched for the Lab. You are all invited to join us on Facebook (<https://www.facebook.com/GeosatResearch>) and Twitter (<https://twitter.com/GeosatResearch>) and follow the Lab's activities.



UAV—in protective storage case

Triumph-1 GPS receivers in protective cases.



Sensys array of fluxgate gradiometers, Sensys being pulled by car, MALA MIRA 8-channel GPR system being pulled manually and with vehicle.

Support of PhD, MSc and Undergraduate Dissertations and Theses

Υποστήριξη Διδακτορικών, Μεταπτυχιακών και Προπτυχιακών Διατριβών



PHD DISSERTATIONS

Kirkou Stella, *Monitoring of underground pollution with time-lapse electrical resistivity tomography techniques*, Department of Geology, University of Thessaloniki (in process, 2013-).

George Malaperdos, *Geographical Digital Information Atlas of Mycenaean sites In Peloponnese*, Department of History, Archaeology and Cultural Resources Management, **University of Peloponnese** (in process, 2012-).

Barsanti Gonizzi Sara, **Technical University of Crete** (in process, 2012-).

Katerina Athanasaki, *Archaeology of Pre-historic landscapes in the northern coast of Heraklion Prefecture: An interdisciplinary approach with the use of Geographical Information Systems*, **University of Crete** (in process, 2011).

Sylviane Dederix, *"The Minoan Funerary Landscape"*, **Université Catholique de Louvain (UcL)** (2010-2014).

Alexandra Karamitrou, *Combined Use of Geophysical Data, Satellite Remote Sensing Data and Geographical Information Systems (GIS) to locate and map Archaeological Relics*, Geology Department, **Aristotle University of Thessaloniki** (2009-2012).

Άθως Αγαπίου, *«Geoinformatics in the Management of Cultural Heritage»*, Department of Civil Engineering and Geomatics, **Cyprus University of Technology** (2009-2012).

Maria Cristina Salvi, *Individuazione e ricostruzione di siti archeologici attraverso l'uso integrato di tecniche di remote sensing (Individualization and reconstruction of archaeological sites through the integrated use of remote sensing techniques)*, **University of Ferrara** (2006-2012).

MSC (GRADUATE) THESES

Meropi Manataki, *Development of an EMD Matlab software for processing GPR data collected from archaeological sites*, **Technical University of Crete**, Chania, 2013.

Seferou Paraskevi, *Hydrogeophysical Laboratory Methods/Simulations for Characterizing Porous Deposits*, MSc Thesis, Georg-August Universität - Göttingen, **Hydrogeology and Environment Geoscience (HEG), Germany**, S2011.

UNDERGRADUATE THESES

Kalomoiris Efthimis, *"Integrated application of geophysical and geochemical methods to determine the pollution in olive oil waste disposal areas"*, Physics Department, **University of Crete**, 2012.

Gialitaki Victoria, *Correlation of Time-lapse ERT monitoring data with geochemical elements from an olive oil waste disposal area* **Institute for Mediterranean Studies**, 2012.

Papathanasiou Iliana, *Numerical Modeling of Simple Geoelectrical Structures* Department of Geophysics **AUTH-Institute for Mediterranean Studies**, 2012.

Chatziathanasiou Stefanos, *Time-lapse ERT monitoring in olive oil waste disposal areas*, Physics Department, **University of Crete**, 2011.

Publications in Scientific Journals & Presentations in Conferences

Δημοσιεύσεις σε Επιστημονικά Περιοδικά - Ανακοινώσεις σε Συνέδρια (2011-2013)

ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΣΕ ΒΙΒΛΙΑ / CHAPTERS IN BOOKS

Sarris, A., Geophysical Investigations at Athienou-Malloura, Chapter 21 in Crossroads and Boundaries: The Archaeology of the Past and Present in the Malloura Valley, Cyprus, edited by M.K. Toumazou, P.N. Kardulias & D.B. Counts, Annual of the American Schools of Oriental Research series - Volume 65, Oxford Press, Boston, MA, pp. 269-279, 2011

Alexakis, D., Agapiou, A., Hadjimitsis, D. & Sarris, A., Remote Sensing Applications in Archaeological Research, in Remote Sensing Applications, edited by Boris Escalante-Ramirez, ISBN 978-953-51-0651-7, InTech, Published: June 13, 2012.

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ / NEWSLETTERS

Candansayar, W. E. and Papadopoulos, N.G.. (2011). An Algorithm for the Fast and Accurate Three-Dimensional DC Resistivity Inversion: Application on Imaging Buried Archaeological Objects, ISAP News, issue 28, August 2011, pp.5-6.

Sarris, A., Kalayci, T. and Papadopoulos, N., (2013). Geophysical Prospection on the Volcanic Environs of Therasia Island, Cyclades, Greece, ISAP News, issue 37, November 2013, pp.2-4.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΜΟΙ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ / PEER REVIEW JOURNALS & CONFERENCE PROCEEDINGS

Kokkinou E. and Sarris, A., Detection of the near Surface Structure Through a Multidisciplinary Geophysical Approach, Central European Journal of Geosciences, volume 3 (4), pp. 349-357, 2011.

Sarris, A., Kakoulaki, G & Panagiotakis, N. Data Retrieval and Mapping Technologies Delaying with the Padiada Survey Project, Πεπραγμένα Ι' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου - Τόμος Α2 - Προϊστορικοί Χρόνοι, Τοπογραφία - Οικιστική-Αρχιτεκτονική, επιμ. Μαρία Ανδρεαδάκη-Βλαζάκη & Ελένη Παπαδοπούλου, Φιλολογικός Σύλλογος "Ο Χρυσόστομος", Τυποκρέτα, σελ. 687-701, Χανιά 2011.

Παπαδόπουλος, Ν., Σαρρής, Α., Φασουλός, Χ. & Πουλακάκης, Ν., Εφαρμογή των Γεωφυσικών Μεθόδων του Υπεδάφους Ραντάρ και της Ηλεκτρικής Αντίστασης στην Παλαιοντολογική Έρευνα για το Δεινοθήριο Γιγάντιο της Κρήτης, Πεπραγμένα Ι' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου - Τόμος Α1 - Προϊστορικοί Χρόνοι, επιμ. Μαρία Ανδρεαδάκη-Βλαζάκη & Ελένη Παπαδοπούλου, Φιλολογικός Σύλλογος "Ο Χρυσόστομος", Τυποκρέτα, σελ. 27-39, Χανιά 2011.

Sarris, A., Arguelles, C., Dykstra, D. The Role of the Venetian Cities in the Evolution of the Modern Urban Centers of Crete. Proceedings of the 15th International Congress on "Cultural Heritage and New Technologies", Vienna, Austria, Nov. 15-17, 2010, edited by Mag. Wolfgang Börner, DI Susanne Uhlirz (Museen der Stadt Wien – Stadtarchäologie), ISBN 978-3-200-02448-9, pp. 259-271, 2011. http://www.stadtarchaeologie.at/?page_id=4268 (accessed 6 December 2011).

Sarris, A., "Remote Sensing & GIS", Society for Archaeological Sciences (SAS) Bulletin, number 34 (3), pp. -25, Fall 2011.

Hadjimitsis, D., Agapiou, A., Alexakis, D. & Sarris, A., Exploring Natural and Anthropogenic Hazard Risk for Cultural Heritage in Cyprus Using Remote Sensing and GIS, International Journal of Digital Earth, DOI:10.1080/17538947.2011.602119, <http://dx.doi.org/10.1080/17538947.2011.602119>, v.4, issue 5, pp. 264-291, 2011. EDITOR'S CHOICE 2013.

- Papadopoulos, N., Tsourlos, P., Papazachos, C., Tsokas, G., Sarris, A. & Kim, J. H., An Algorithm for Fast 3-D Inversion of Surface Electrical Resistivity Tomography Data: Application on Imaging Buried Antiquities, *Geophysical Prospecting*, EAGE, No. 59, pp. 557-575, 2011.
- Panagiotakis, C., Kokinou, E. & Sarris, A., Curvilinear Structure Enhancement and Detection in Geophysical Images, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, vo. 49, No 6, pp. 2040 - 2048, June 2011.
- Alexakis, D., Sarris, A., Astaras, Th. & Albanakis, K., Integrated GIS, remote sensing and geomorphologic approaches for the reconstruction of the landscape habitation of Thessaly during the neolithic period, *Journal of Archaeological Science*, V. 38, Issue 1, pp. 89-100, 2011.
- Papadaki, E., Mertikas, St. & Sarris, A., Identification of Lineaments with Possible Structural Origin Using ASTER images and Dem Derived Products in Western Crete, Greece., *EARSeL eProceedings*, volume 10 (1), 2011, pp. 9-26.
- Sarris, A., Seferou, P., Kokkinou, E. & Papadopoulos, N., Geophysical Prospection as a way of confirming older topographic plans and descriptions of archaeological sites, *Proceedings of the 14th International Congress "Cultural Heritage and New Technologies"*, ISBN 978-3-200-02112-9, pp. 234-245, 2011. <<http://www.stadtarchaeologie.at/>> (accessed 17 January 2011)
- Charitopoulos, E. & Sarris, A., Documenting Venetian and Ottoman landscape in Crete: Settlement patterns, road network and productive areas in Rethymnon inland, *Proceedings of the 14th International Congress "Cultural Heritage and New Technologies"*, ISBN 978-3-200-02112-9, pp. 582-591, 2011. <<http://www.stadtarchaeologie.at/>> (accessed 17 January 2011)
- Papadopoulos, N. & Sarris, A., Integrated geophysical survey to characterize the subsurface properties below and around the area of Saint Andreas church (Loutraki, Greece), *Proceedings of the 14th International Congress "Cultural Heritage and New Technologies"*, ISBN 978-3-200-02112-9, pp. 643-652, 2011. <<http://www.stadtarchaeologie.at/>> (accessed 17 January 2011)
- Sarris, A., Peraki, E., Seferou, P., Kokkinaki, M., Theodoropoulos, S., & Kydonakis, A., Web Based Applications for the Promotion and Dissemination of Cultural Heritage Sites and Monuments. *Proceedings of the 14th International Congress "Cultural Heritage and New Technologies"*, ISBN 978-3-200-02112-9, pp. 675-686, 2011. <<http://www.stadtarchaeologie.at/>> (accessed 17 January 2011).
- Shahrukh, M., Soupios, P., Papadopoulos N., and Sarris, A., 2012. Geophysical Investigations at the Istron Archaeological Site, eastern Crete Greece Using Seismic Refraction and Electrical Resistivity Tomography., *Journal of Geophysics and Engineering*, vol 9 (6), 749-760.
- Sarris A. & Papadopoulos, N., Geophysical Surveying in Urban Centers of Greece, *Proceedings of the 16th International Congress "Cultural Heritage and New Technologies"*, edited by W. Boner, S. Uhlirz and L. Dollhofer, *Museen der Stadt Wien - Stadarchaologie*, 978-3-200-02740-4, pp. 96-114, 2012.
- Sarris, A. & Monahan, E., Matters of Integration and Scale: New Efforts in Magnetometry Data Management at a Late Neolithic Settlement Site in Hungary, *Proceedings of the 16th International Congress "Cultural Heritage and New Technologies"*, edited by W. Boner, S. Uhlirz and L. Dollhofer, *Museen der Stadt Wien - Stadarchaologie*, 978-3-200-02740-4, pp. 213-228, 2012.
- Ντούλα, Μ., Καββαδίας, Β., Θεοχαρόπουλος, Σ., Σαρρή, Α., Ζορπάς, Α., Προτάσεις προς τους ιδιοκτήτες ελαιοτριβείων, την Περιφέρεια και την Τοπική Αυτοδιοίκηση, *Proceedings of the Symposium on Olive Oil Mill Wastes and Environmental Protection*, Chania, Crete, 2012, pp. 337-347.
- Chliaoutakis, A., Kydonakis, A., Sarris, A., Papadopoulos, N., Doula, M. & Kavvadias, V., Geo-Informatic Web-Based Applications for Olive Oil Mills' Wastes Disposal Areas Management, *Proceedings of the Symposium on Olive Oil Mill Wastes and Environmental Protection*, Chania, Crete, 2012, pp. 158-169
- Alexakis, D., Agapiou, A., Hadjimitsis, D. & Sarris, A., Remote Sensing Applications in Archaeological Research, in *Remote Sensing Applications*, edited by Boris Escalante-Ramirez, ISBN 978-953-51-0651-7, InTech, Published: June 13, 2012.
- Sarris, A., Geophysical Investigations at Athienou-Malloura, Chapter 21 in *Crossroads and Boundaries: The Archaeology of the Past and Present in the Malloura Valley, Cyprus*, edited by M.K. Toumazou, P.N. Kardulias & D.B. Counts, *Annual of the American*

Schools of Oriental Research series - Volume 65, Ox-bow Press, Boston, MA, pp. 269-279, 2011.

Papadopoulos, N., Sarris, A., Salvi, M-C., Dederix, S., Soupios, P., & Dikmen, U., Rediscovering the small theatre and amphitheatre of ancient Ierapytna (SE Crete) by integrated geophysical methods. *Journal of Archaeological Science*, 39, pp. 1960-1973, 2012.

Alexakis, D., Sarris, A., Astaras, T., Albanakis, L., Vouzaxakis, K., Karimali, L. GIS, satellite imagery and geomorphological methodologies for the geoarchaeological research of Neolithic Thessaly, Πρακτικά 5ου Συμποσίου Ελληνικής Αρχαιομετρικής Εταιρείας, Επιστ. Επιμέλεια Ν. Ζαχαριάς, Μ. Γεωργακοπούλου, Κ. Πολυκρέτη, Γ. Φακορέλλης, Θ. Βάκουλης, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2012, pp. 19-40.

Τσόκας, Γρ., Σαρρής, Α., Σταμπολίδης, Α., Κολώνας, Λ., Γεωφυσική εξερεύνηση στην αρχαία Ήλιδα, Πρακτικά 5ου Συμποσίου Ελληνικής Αρχαιομετρικής Εταιρείας, Επιστ. Επιμέλεια Ν. Ζαχαριάς, Μ. Γεωργακοπούλου, Κ. Πολυκρέτη, Γ. Φακορέλλης, Θ. Βάκουλης, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2012, pp. 41-56.

Sarris, A., Papadopoulos, G. N., Papakonstantinou, M. F., Papathanasiou, V., Pipilou, X., & Euaggeloglou, V., Contribution of geophysical explorations in rescue excavations during road and railway construction works, Πρακτικά 5ου Συμποσίου Ελληνικής Αρχαιομετρικής Εταιρείας, Επιστ. Επιμέλεια Ν. Ζαχαριάς, Μ. Γεωργακοπούλου, Κ. Πολυκρέτη, Γ. Φακορέλλης, Θ. Βάκουλης, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2012, pp. 71-88.

Papadopoulos, G. N., Sarris, A., Giapitsoglou, C., Mapping the buried archaeological remains in the area of the old Turkish School of Rethymno (Crete, Greece) through the application of surface ERT and GPR techniques, Πρακτικά 5ου Συμποσίου Ελληνικής Αρχαιομετρικής Εταιρείας, Επιστ. Επιμέλεια Ν. Ζαχαριάς, Μ. Γεωργακοπούλου, Κ. Πολυκρέτη, Γ. Φακορέλλης, Θ. Βάκουλης, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2012, pp. 101-116.

Lolos, A., Gourley, B., Sarris, A., Hayward, C., Trainor, C., Kiriati, E. & Papadopoulos, N., Surveying the Sikyonian Plateau: integrated approach to the study of an ancient cityscape, Πρακτικά 5ου Συμποσίου Ελληνικής Αρχαιομετρικής Εταιρείας, Επιστ. Επιμέλεια Ν. Ζαχαριάς, Μ. Γεωργακοπούλου, Κ. Πολυκρέτη, Γ. Φακορέλλης, Θ. Βάκουλης, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2012, pp. 101-116.

Hayden, B., Μπασιάκος, Ι., Σαρρής, Α., Ζαχαριάς, Ν., Παυλόπουλος, Κ., Θεοδωρακοπούλου, Κ., Αθανασιάς, Κ., Τριανταφύλλου, Μ., Κούλη, Κ., Παπαδόπουλος, Ν., Σουπιός, Π. & Παπαδόπουλος, Η. Μια διεπιστημονική προσέγγιση του παλαιοπεριβάλλοντος και των πολιτισμικών-τεχνολογικών καταλοίπων στο Ίστρον, Κόλπου Μιραμπέλο, Α. Κρήτης, Πρακτικά 5ου Συμποσίου Ελληνικής Αρχαιομετρικής Εταιρείας, Επιστ. Επιμέλεια Ν. Ζαχαριάς, Μ. Γεωργακοπούλου, Κ. Πολυκρέτη, Γ. Φακορέλλης, Θ. Βάκουλης, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2012, pp. 327-344.

Alexakis, D., Sarris, A., Astaras, Th., Oikonomidis, D., Detection of Neolithic Settlements in Thessaly, Greece Through Multispectral and Hyperspectral Satellite Imagery, Proceedings of the 36th Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology "On the Road to Reconstructing the Past", edited by E. Jerem, F. Redo & V. Szeverenyi. *Archaeolingua*, Budapest, Hungary, 2011, pp. 15-24.

Sarris, A., Kakoulaki, G., Panagiotakis, N., Reconstructing the Minoan Communication Network in Central Crete, Proceedings of the 36th Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology "On the Road to Reconstructing the Past", edited by E. Jerem, F. Redo & V. Szeverenyi. *Archaeolingua*, Budapest, Hungary, 2011, pp. 57-65.

Ντούλα, Μ., Καββαδίας, Β., Θεοχαρόπουλος, Σ., Κουλουμπής, Π. & Σαρρής, Α., Το ευρωπαϊκό πρόγραμμα LIFE για την προστασία των εδαφών από τη διάθεση αποβλήτων ελαιοτριβείων στις μεσογειακές χώρες, ΕΘΙΑΓΕ, σελ. 20-23, 2012.

Agapiou, A., Hadjimitsis, D., Alexakis, D. and Sarris, A., Observatory Validation of Neolithic Tells ("Magoules") in the Thessalian plain, Central Greece, using Hyperspectral Spectroradiometric Data, *Journal of Archaeological Science*, 39 (5), 1499-1512. 2012. doi.org/10.1016/j.jas.2012.01.001.

Λώλος, Γ. & Σαρρής, Α. Πρακτικά Διεθνούς Επιστημονικού Συνεδρίου: Η Αγορά στην Μεσόγειο από τους Ομηρικούς έως τους Ρωμαϊκούς χρόνους. Επιμέλεια Αγγελική Γιαννικούρη, Υπουργείο Πολιτισμού, Αθήνα 2011, σελ. 139-152.

Vargemezis G., Tsourlos P., Stampolidis A., Fikos I., Ballas, D. and Papadopoulos, N.G (2012). A focusing approach to ground water detection by means of electrical and EM methods: the case of Paliouri, Northern Greece. *Stud. Geophys. Geod.*, 56, DOI: 10.1007/s11200-011-0444-0.

- Alexakis, D. D. & Sarris, A., Integrated GIS and remote sensing analysis for landfill sitting in Western Crete, Greece, *Environmental Earth Sciences*, 2013, (DOI) 10.1007/s12665-013-2966-y.
- Agapiou, A., Alexakis, D. D., Sarris, A. & Hadjimitsis, D. Orthogonal Equations of Multi-Spectral Satellite Imagery for the Identification of Un-Excavated Archaeological Sites,, *Remote Sensing,, Special Issue New Perspectives of Remote Sensing for Archaeology*, 5(12), pp. 6560-6586; 2013. doi:10.3390/rs5126560.
- Derham, B., Doonan, R., Lolos, Y., Sarris, A. & Jones, R., Integrating Geochemical Survey, Ethnography, and Organic Residue Analysis to Identify and Understand Areas of Foodstuff Processing, *International Conference on DIET, ECONOMY AND SOCIETY IN THE GREEK WORLD: Towards a Better integration of Archaeology and Science*, Pharos Supplement 1, Proceedings of the International Conference at The Netherlands Institute at Athens (NIA) on 23-24 March 2010, edited by Sofia Voutsaki & Soutana Maria Valamoti. PEETERS, LEUVEN – PARIS – WALPOLE, MA, 2013
- Agapiou, A., Toullos, L., Themistocleous, K., Perdikou, S., Alexakis, D., Sarris, A. Toullos, G., Clayton, C., Foinikaridou, H., Manolis, A. & Hadjimitsis, D. Use of satellite derived vegetation indices for the detection of water pipeline leakages in semiarid areas . *Proc. SPIE*. 8795, First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment (RSCy2013) 879507 (August 5, 2013), edited by Diofantos G. Hadjimitsis, Kyriacos Themistocleous, Silas Michaelides, George Papadavid, (SPIE, Bellingham, WA, 2013). doi: 10.1117/12.2028241
- Sarris, A., Papadopoulos, N., Déderix,S. & Salvi, M.C., Geophysical approaches applied in the ancient theatre of Demetriada, Volos . *Proc. SPIE*. 8795, First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment (RSCy2013) 87950H (August 5, 2013), edited by Diofantos G. Hadjimitsis, Kyriacos Themistocleous, Silas Michaelides, George Papadavid, (SPIE, Bellingham, WA, 2013). doi: 10.1117/12.2027686
- Agapiou, A., Nisantzi, A., Mammouri, R., Lysandrou, V., Themistocleous, K., Alexakis, D., Sarris, A. & Hadjimitsis, D., Mapping air pollution using Earth observation techniques for cultural heritage sites . *Proc. SPIE*. 8795, First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment (RSCy2013) 87950K (August 5, 2013), edited by Diofantos G. Hadjimitsis, Kyriacos Themistocleous, Silas Michaelides, George Papadavid, (SPIE, Bellingham, WA, 2013). doi: 10.1117/12.2028234
- Savvaidis A, Margaris B., Theodoulidis N., Lekidis V., Karakostas Ch., Mangriotis M-D.,Kalogeras I, Koutrakis S., Vafidis A, Steiakakis M., Agioutantis Z., Rozos D., Loupasakis C, Rondoyanni Th., Tsangaratos P., Dikmen U, Papadopoulos N., Sarris A., Soupios P., Kokkinou E., Papadopoulos I, Kouli M., and Vallianatos F. Geo-characterization according to recent advances of Eurocode (EC8) *Proc. SPIE*. 8795, First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment (RSCy2013) 879513 (August 5, 2013), edited by Diofantos G. Hadjimitsis, Kyriacos Themistocleous, Silas Michaelides, George Papadavid, (SPIE, Bellingham, WA, 2013). doi: 10.1117/12.2028456
- Agapiou, A., Themistocleous, K. Alexakis, D. D., Kourtis, N., Sarris, A., Perdikou, S., Clayton, Ch. R. I., Phinikaridou, H., Manoli, A. & Hadjimitsis, D. Variations of spectral signature profiles of wet and dry targets for supporting the detection of water-leakages using satellite data. *SPIE 2013*
- Agapiou, A., Alexakis, D. D., Stavrou, M., Sarris, A., Themistocleous, K. & Hadjimitsis, D. Prospects and Limitations of Vegetation Indices in Archeological Research: The Neolithic Thessaly Case Study, *SPIE 2013*
- Panagiotakis, N., Panagiotaki, M. & Sarris, A. The Earliest Communication System in the Aegean. *ELECTRYONE (2013)Vol. 2, 13-27* | <http://www.electryone.gr> – ISSN: 2241-4061
- Hadjimitsis, D. G., Agapiou, A., Themistocleous, K., Alexakis, D. & Sarris, A., Remote Sensing for Archaeological Applications: Management, Documentation and Monitoring, in *Remote Sensing of Environment - Integrated Approaches*, (Ed.Diofantos G. Hadjimitsis)), ISBN: 978-953-51-1152-8, InTech, DOI: 10.5772/39306. Available from: <http://www.intechopen.com/books/remote-sensing-of-environment-integrated-approaches/remote-sensing-for-archaeological-applications-management-documentation-and-monitoring>
- Sarris, A., Papadopoulos, N., Agapiou, A., Salvi, M.C., Hadjimitsis, D., Parkinson, W., Yerkes, R., Gyucha, A. & Duffy, P., Integration of geophysical surveys, ground hyperspectral measurements, aerial and satellite imagery for archaeological prospection of prehistoric sites: the case study of Vésztő-Mágor Tell, Hungary,

Journal of Archaeological Science, vol.40 (3), 2013:1454-1470

Agapiou A., Hadjimitsis D. G., Sarris A., Georgopoulos A., Alexakis D., Optimum Temporal and Spectral Window for Monitoring Crop Marks over Archaeological Remains in the Mediterranean region, Journal of Archaeological Science, vol.40 (3), 2013:1479-1492.

Agapiou, A., Alexakis, D., Sarris, A. & Hadjimitsis, D., Development of a new linear transformation of Landsat 5 TM satellite images for the enhancement of archaeological crop marks during different stages of the phenological cycle, International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) Journal, 2013.

Sarris, A., Google Earth. The Good, The Bad and the Ugly. Proceedings of the 16th International Congress on "Cultural Heritage and New Technologies", Vienna, Austria, Nov. 11-13, 2012, edited by Mag. Wolfgang Börner, DI Susanne Uhlirz (Museen der Stadt Wien – Stadtarchäologie)

Sarris, A. & Papadopoulos, N., Looking for Graves: Geophysical Prospection of Cemeteries, Proceedings of the 16th International Congress on "Cultural Heritage and New Technologies", Vienna, Austria, Nov. 11-13, 2012, edited by Mag. Wolfgang Börner, DI Susanne Uhlirz (Museen der Stadt Wien – Stadtarchäologie)

Kydonakis, A., Chliaoutakis, A. & Sarris, A. A GIS Based Application for the Management of Monuments and Antiquities of Cyprus, Proceedings of the 32nd EARSeL Annual Symposium "Advances in Geosciences", ed. by Konstantinos Perakis and Athanasios Moysiadis, 21 - 24 May 2012, Mykonos Island, Greece, pp. 141-151.

Chliaoutakis, A., Kydonakis, A., Doula, M., Kavvadias, A. V., Sarris, A., N. Papadopoulos. Geospatial Tools for Olive Oil Mills' Wastes (OOMW) Disposal Areas Management, Proceedings of the 32nd EARSeL Annual Symposium "Advances in Geosciences", ed. by Konstantinos Perakis and Athanasios Moysiadis, 21 - 24 May 2012, Mykonos Island, Greece, pp. 196-207.

Cantoro, G. & Sarris, A., Fundamental tools for photo-interpretation in mountainous rocky areas: photogrammetry and ground-truthing, Proceedings of the 32nd EARSeL Annual Symposium "Advances in Geosciences", ed. by Konstantinos Perakis and Athanasios Moysiadis, 21 - 24 May 2012, Mykonos Island, Greece, pp. 100-112.

Agapiou A., Hadjimitsis D.G., Sarris A., Georgopoulos A. & Alexakis D. Linear spectral un-mixing for the detection of Neolithic settlements in the Thessalian plain, North Greece, Proceedings of the 32nd EARSeL Annual Symposium "Advances in Geosciences", ed. by Konstantinos Perakis and Athanasios Moysiadis, 21 - 24 May 2012, Mykonos Island, Greece, pp. 125-140.

Seferou, Evi, Pantelis M Soupios, Nektarios Kourgi-alas, Zoi Dokou, George Karatzas, Emin Candasayar, Nikos Papadopoulos, Vassilis Dimitriou, Apostolos Sarris, Martin Sauter (2013). Olive oil mill wastewater transport under unsaturated and saturated laboratory conditions using the geoelectrical resistivity tomography method and the FEFLOW model. Hydrogeology Journal, Published online: 08 June 2013, DOI 10.1007/s10040-013-0996-x.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ- ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ / CONFERENCE PRESENTATIONS- EXTENDED ABSTRACTS

Papadopoulos N.G., Sarris, A., S., Salvi, M.C., Dederix, S., The Performance of Geophysical Techniques for the Preservation Assessment of Ancient Theatres in Central and Eastern Crete, 9th International Conference of Archaeological Prospection, September 19 - 24, Izmir, Turkey, 2011.

Papadopoulos N.G. & Sarris, A., An Algorithm for the fast 3-D Inversion of Direct Current Resistivity Data Using LSMR, 9th International Conference of Archaeological Prospection, September 19 - 24, Izmir, Turkey, 2011.

Sarris, A., Papadopoulos N.G., Salvi, M.C., Dederix, S., Preservation Assessment of Ancient Theatres through Integrated Geophysical Technologies, XVIth Congress of the International Union of Prehistoric and Proto-historic Sciences (UISPP), Florianopolis, Brazil., September 4-10, 2011.

Σαρρής, Α., Εφαρμογές Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών για την Διαχείριση του Πολιτιστικού και Φυσικού Περιβάλλοντος, "Η Αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση", Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Ρούβα, Ηράκλειο 2011.

Chliaoutakis, A. & Sarris, A., Monitoring System for the quality of Soils and problems related to soil pollution. 2nd Greek Workshop of LIFE-PROSODOL "Strategies to Improve and Protect Soil Quality from the Disposal of Olive Oil Mills Wastes in the Mediterranean Area",

titled Olive Oil Mills Wastes Disposal and Environmental Protection, Rethymno, 18th May 2011.

Λώλος, Γ. & Σαρρής, Α., Η Αγορά της Αρχαίας Σικυώνος, International Conference on "The Agora in the Mediterranean from Homeric to Roman Times", Kos, April 2011

Papadopoulos, N., Sarris, A., Salvi, M.C., Reconstruction of the Archaeo-Landscape around the Area of the Magoula "Zerelia" in Almyros (Volos, NE Greece), 9th International Conference of Archaeological Prospection, September 19 – 24, Izmir, Turkey, 2011.

Sarris, A., Papadopoulos, N., Seferou, P., Kokkinou, E., Papadopoulos, E. & Soupios, P., Geophysical Prospection of Archaeological Areas in Urban Centers of Crete, International Cretological Congress, Rethymno, 2011.

Papadopoulos N.G., Sarris, A., Michalopoulou, S., Salvi, M.C., Integrated Geophysical Investigations in Nemea and Tsoungiza, 9th International Conference of Archaeological Prospection, September 19 – 24, Izmir, Turkey, 2011.

Sarris, A., Papadopoulos, N., Salvi, M.C., Seferou, E., Agapiou, A. & Iacovou, M., Mapping the Archaeological Landscape of Palaepaphos Through Remote Sensing Techniques, XVIth Congress of the International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences (UISPP), Florianopolis, Brazil, September 4-10, 2011.

Monahan, E. & Sarris, A., Matters of Integration and Scale: New Efforts in Magnetometry Data Management at a Late Neolithic Settlement Site in Hungary, 16th International Congress "Cultural Heritage and New Technologies", Vienna, Austria, 2011.

Sarris, A. & Papadopoulos, N., Geophysical Surveying in Urban Centers of Greece. 16th International Congress "Cultural Heritage and New Technologies", Vienna, 2011.

Papadopoulos N. and Chatziathanasiou S. (2011). ERT pollution monitoring in areas of olive oil mills' wastes (OOMW): Preliminary results from a disposal site in Crete (Greece). 1st International Workshop on Geoelectrical Monitoring, GELMON 2011, VIENNA, 30.11.-2.12.2011.

P. Seferou, P. Soupios, E. Candasayar, N. Papadopoulos, A. Sarris, H. Aktarakçi (2012). Monitoring of contaminant transport by using geoelectrical resistivity tomography. 3rd International Conference on Indus-

trial and Hazardous Waste Management, Chania, 12-14 September 2012.

H. Giannakis, P. Tsourlos and N. Papadopoulos (2012). A Method to Detect Displacements of Borehole Electrodes through Electrical Resistivity Tomography. 18th European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics of the Near Surface Geoscience Division of EAGE, Paris 3-5 September 2012.

P. Tsourlos, M-J Yi, J-H Kim and N. Papadopoulos (2012) Comparing ERT Measuring Schemes for 3D Geoelectrical Investigation of Tumuli. 18th European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics of the Near Surface Geoscience Division of EAGE, Paris 3-5 September 2012.

Sarris, A., Manifold Approaches in Geo-informatics for Unfolding the Archaeo-landscape of Palaepaphos in Cyprus, Annual Meeting of the UISPP Commission IV, "New developments in the Application of Computers and Quantitative Methods in Archaeology", Leiden, the Netherlands, 1-2 November 2012.

Sarris, A., Google Earth. The Good, the Bad and the Ugly. Round Table Discussion – The employment of Google Earth in Archaeological Research & CHM, 17th International Congress "Cultural Heritage and New Technologies", Vienna, Austria, 5-7 November 2012.

Sarris, A. & Papadopoulos, N., Looking for Graves: Geophysical Prospection of Cemeteries, 17th International Congress "Cultural Heritage and New Technologies", Vienna, Austria, 5-7 November 2012.

Sarris, A. & Dederix, S., GIS For Archaeology And Cultural Heritage Management In Greece. Quo Vadis? 3rd Symposium "Archaeological Research and New Technologies", University of Peloponnese, Faculty of Humanities and Cultural Studies, Kalamata, 3-6 October 2012.

Αναγνωστάκη, Κ., Πετμεζάς, Σ., Σαρρής, Α., Διαβάζοντας Ιστορία Πάνω σε ένα Χάρτη. Το Ενετικό Κτηματολόγιο της Βοστίτσας, 3ο Συμπόσιο "Αρχαιολογική Έρευνα και Νέες Τεχνολογίες", Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Πανεπιστημιακή Σχολή Καλαμάτας, 3-6 Οκτωβρίου 2012.

Agapiou, A., Hadjimitsis, D., Georgopoulos, A., Sarris, A. and Alexakis, D., Towards an Archaeological Index: Identification of the Spectral Regions of Stress Vegetation due to Buried Archaeological Remains, 4th International Euro-Mediterranean Conference (EuroMed 2012), Lemesos, Cyprus, 2012.

- Chliaoutakis, A., Kydonakis, A., Sarris, A., Papadopoulos, N., Doula, M. & Kavvadias, V., Geo-Informatic Web-Based Applications for Olive Oil Mills' Wastes Disposal Areas Management, Symposium on Olive Oil Mill Wastes and Environmental Protection, Chania, Crete, 16 - 18 October, 2012.
- Sarris, N. Papadopoulos and P. Soupios, The Contribution of Geophysical Approaches to the Study of Priniatikos Pyrgos, Conference on Fieldwork and Research at Priniatikos Pyrgos and Environs 1912 - 2012, British School of Athens, 1-2 June 2012.
- Sarris, A., Multi+ or Manifold Geophysical Prospection? Computer applications and Quantitative methods in Archaeology 2012, University of Southampton, 26-30 March 2012.
- Sarris, A., Papadopoulos, N., Dederix, S., Salvi, M.C., Monahan, E., Geophysical Mapping of the Prehistoric Settlement at Palamari of Skyros, Scientific Meeting for Palamari, Skyros, Athens, 2012.
- Chliaoutakis, A., Kydonakis, A., Doula, M., Kavvadias, A. V., Sarris, A. Proposed soil monitoring system for olive oil mills' wastes (OOMW) disposal areas. CRETE2012: 3rd International Conference on Industrial and Hazardous Waste Management, Chania, Crete, 12-14 September 2012.
- Chliaoutakis, A., Kydonakis, A., Doula, M., Kavvadias, A. V., Sarris, A., N. Papadopoulos. Geospatial Tools for Olive Oil Mills' Wastes (OOMW) Disposal Areas Management, 32nd EARSeL Annual Symposium "Advances in Geosciences", 21 - 24 May 2012, Mykonos Island, Greece.
- Cantoro, G. & Sarris, A., Fundamental tools for photo-interpretation in mountainous rocky areas: photogrammetry and ground-truthing, 32nd EARSeL Annual Symposium "Advances in Geosciences", 21 - 24 May 2012, Mykonos Island, Greece
- Agapiou A., Hadjimitsis D.G., Sarris A., Georgopoulos A. & Alexakis D. Linear spectral un-mixing for the detection of Neolithic settlements in the Thessalian plain, North Greece, 32nd EARSeL Annual Symposium "Advances in Geosciences", 21 - 24 May 2012, Mykonos Island, Greece.
- Μουνδρέα - Αγραφιώτη, Α., Σαρρή, Α. & Παπαδόπουλος, Ν., Η Συμβολή των Γεωφυσικών Διασκοπήσεων στην Αρχαιολογική Έρευνα της Μαγούλας Ζερέλια. 4ο Αρχαιολογικό Έργο Θεσσαλίας & Στερεάς Ελλάδας 2009-2011 Από τους Προϊστορικούς στους Νεότερους Χρόνους, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 15-18 Μαρτίου 2012.
- Seferou, P., Soupios, P., Candasaray, E., Papadopoulos, N., Sarris, A. & Aktarakçi, H. Monitoring of Contaminant Transport by Using Geoelectrical Resistivity Tomography. 3rd International Conference on Industrial and Hazardous Waste Management, Chania, September 12-14, 2012.
- Chliaoutakis, A., Kydonakis, A., Doula, M., Kavvadias, V., Sarris, A., Theocharopoulos, S., Proposed Tool for Soil monitoring for Olive Oil Mills Wastes Disposal Areas, 3rd International Conference on Industrial and Hazardous Waste Management, Chania, September 12-14, 2012.
- Kydonakis, A., Chliaoutakis, A. & Sarris, A. A GIS Based Application for the Management of Monuments and Antiquities of Cyprus, 32nd EARSeL Annual Symposium "Advances in Geosciences", 21-24 May 2012, Mykonos Island, Greece.
- Déderix S., "Funerary Landscapes and GIS Applications: A Review", Paper presented at the 3rd Symposium Archaeological Research and New Technologies ARCH_RNT, Kalamata (Greece), 3-6 October 2012.
- Déderix S., "Minoan Death in Context. The Spatial Dimension of Cemeteries in Bronze Age Crete", Paper presented at the 113th Annual Meeting of the Archaeological Institute of America, Philadelphia (USA), 5-8 January 2012.
- Gyucha A., W. A. Parkinson, A. Sarris & N. Papadopoulos, Másfél évtized geofizikai kutatásai a Körös-vidék őskori lelőhelyein, RÉGÉSZETI GEOFIZIKA" konferencia a térképező geofizikai módszerek régészeti alkalmazásáról, Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Örökségvédelmi Központ (NOK), Budapest, MFGI Díszterem, Nov. 5, 2013.
- Sarris, A., Geoinformation Technologies Applied in Prehistoric Crete, Symposium on Reconstructing the prehistoric Cretan landscape: Perspectives, problems, prospects, Heidelberg, Germany, 18 October 2013.
- Sarris, A., Papadopoulos, N., Cantoro, G., Agapiou, A., Déderix, S., Tsigonaki, Ch., Devolder, M., New Technologies for Capturing the Dynamics of Cultural Landscapes, 3rd. meeting of the Archaeological Work in Crete, Rethymno, on December 6-8th, 2013.
- Farinetti, E., Αθανασίου, J., Σαρρή, Α. & Σμπόνιας, Κ., Νέες τεχνολογίες στην τεκμηρίωση και μελέτη του

ιστορικού τοπίου: Η περίπτωση της Θηρασίας, Συμπόσιο "Νέες Τεχνολογίες Στην Αρχαιογνωστική Έρευνα", Θεσσαλονίκη, 23 Νοεμβρίου 2013

Agapiou, A., Alexakis, D., Sarris, A. & Hadjimitsis, D., Contribution of ground spectroscopy to archaeological research, 30th CONFERENCE of the AERIAL ARCHAEOLOGY RESEARCH GROUP (AARG), 26-28 September 2013, Amersfoort, The Netherlands.

Nasser, I. A., She, G., Jianhua, G., Sarris, A., Liu, Q., Liu, Ch., Tao, Ch., Gill, A., Yi, L. & Ying, W., Detection of Landuse change and its relationship to water quality features and potential fishing grounds by using multi-source and multi-scale remote sensing imageries, European Space Agency Dragon 3 Symposium, Palermo, Italy, June 3-7, 2013

Σαρρής, Α., Χλιαουτάκης, Α. & Κυδωνάκης, Α., Δημιουργία Συστήματος άμεσης επικοινωνίας μεταξύ παραγωγών, Περιφέρειας και Επιστημονικών Φορέων, Ημερίδα για Παρουσίαση του Ευρωπαϊκού Έργου LIFE – AGROSTRAT “Αειφόρες στρατηγικές για τη βελτίωση σοβαρά υποβαθμισμένων αγροτικών περιοχών: το παράδειγμα της καλλιέργειας του κελυφωτού φυσιτικού”, 23 Μαΐου 2013, Ιστορικό & Λαογραφικό Μουσείο Αίγινας, Αίγινα.

Savvaidis A, Margaritis B., Theodoulidis N., Lekidis V., Karakostas Ch., Mangriotis M-D., Kalogeras I, Koutrakis S., Vafidis A, Steiakakis M., Agioutantis Z., Rozos D., Loupasakis C, Rondoyanni Th., Tsangaratos P., Dikmen U, Papadopoulos N., Sarris A., Soupios P., Kokkinou E., Papadopoulos I., Kouli M., and Vallianatos F., Geo-Characterization According To Recent Advances Of Eurocode (EC8), First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation 2013, 8-10 April 2013, Paphos, Cyprus. BEST PAPER AWARD.

Sallvi, M.C., Sarris, A., Papadopoulos, N., Agapiou, A., Parkinson, W., Yerkes, R.W. & Gyucha, A., The contribute of aerial and satellite images for the archaeological prospection of Neolithic sites: the case study of Szeghalom-Kovácsshalom Tell, Hungary, 4th EARSeL Workshop on Cultural and Natural Heritage, Matera, Italy, 3-6 June 2013.

Soupios, P, Papadopoulos, N. & Saris, A., Reconstructing Concealed Cultural Remains Through Integrated Geophysical Tomographic Methods, 13th International Congress of the Geological Society of Greece, Chania, Crete, 5-8 September 2013.

Alexakis, D. D., Agapiou, A., Hadjimitsis, D.G., Lysandrou, V., Themistocleous, K. & Sarris, A., Natural and

human risk assessment of the archaeological sites of Paphos area (Cyprus) with the use of Remote Sensing and GIS, 13th International Congress of the Geological Society of Greece, Chania, Crete, 5-8 September 2013.

Sarris, A., Chliaoutakis, A., Dederix, S. & Donati, J.C., Reconstructing Archaeo-landscapes: Myth Versus Reality, 6th Symposium of the Hellenic Society for Archaeometry: Craft-based Cultural Influences in the Mediterranean, Athens, 16-18 May 2013.

Papadopoulos, N., Sarris, A., Parkinson, W., Gyucha, A. & Yerkes, R., Electrical Resistivity Tomography as a Tool to Reconstruct the Palaeoenvironment of Neolithic Sites, 10th International Conference on Archaeological Prospection, Austrian Academy of Sciences, Vienna, Austria, 29 May-2 June, 2013.

Agapiou, A., Toullos, L., Themistocleous, K., Perdikou, S., Alexakis, D., Sarris, A. Toullos, G., Clayton, C., Foinikaridou, H., Manolis, A. & Hadjimitsis, D., Use of satellite derived vegetation indices for the detection of water pipeline leakages in semiarid areas, First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation 2013, 8-10 April 2013, Paphos, Cyprus.

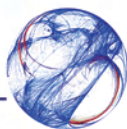
Agapiou, A., Nisantzi, A., Mammouri, R., Lysandrou, V., Themistocleous, K., Alexakis, D., Sarris, A. & Hadjimitsis, D., Mapping air pollution using Earth Observation techniques for cultural heritage, First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation 2013, 8-10 April 2013, Paphos, Cyprus.

Sarris, A., Papadopoulos, N., Déderix, S. & Salvi, M.C., Geophysical Approaches Applied in the Ancient Theatre of Demetriada, Volos, First International Conference on Remote Sensing and Geoinformation 2013, 8-10 April 2013, Paphos, Cyprus.

Υπεύθυνοι σύνταξης & έκδοσης/Editors:
Dr. Apostolos Sarris, Dr. Nikos Papadopoulos
Συνεργάτες / Associate editors:
Aris Kydonakis
Angelos Chliaoutakis

Για περισσότερες πληροφορίες / For more information:
Dr. Apostolos Sarris, Dr. Nikos Papadopoulos
GeoSat ReSeArch - 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. +30-28310-56627, 25146; mobile: +30-6944-789404
Fax. +30-28310-25810
Email: asaris@ret.forthnet.gr, asaris@ims.forth.gr, nikos@ims.forth.gr
Website: www.ims.forth.gr

GeoSat ReSeArch



Μία έκδοση του / A publication of
Εργαστηρίου Γεωφυσικής / GeoSat ReSeArch
Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος / Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing & Archaeo-environment
Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών - Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας / Institute for Mediterranean Studies - Foundation for Research & Technology, Hellas (FORTH)
Μελισσηνού & Νικηφόρου Φωκά 130, Τ.Θ. 119, Ρέθυμνο 74100, Κρήτη / Melissinou & Nikiforou Foka 130, P.O. Box 119, Rethymno, 74100, Crete, Greece
Τηλ \ Tel. +30-28310-56627, 25146, Fax. +30-28310-25810 Email: asaris@ims.forth.gr Web: www.ims.forth.gr