

# Εξερευνώντας το Αχαρτογράφητο Αρχαιολογικό & Ιστορικό Τοπίο της Κρήτης.

Ερευνητικές Δραστηριότητες του  
Εργαστηρίου Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης &  
Αρχαιοπεριβάλλοντος του Ι.Τ.Ε. 2014-2016.

Απόστολος Σαρρής

Εργαστήριο Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος  
GeoSat ReSeArch Lab  
Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας (Ι.Τ.Ε.)



# Ένα ταξίδι που άρχισε 20 χρόνια πριν...

Το Εργαστήριο Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Αρχαιοπεριβάλλοντος του Ι.Τ.Ε. έκλεισε φέτος ένα **20ετές ταξίδι καινοτόμου βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας**.

Στο μεγάλο αυτό ταξίδι του, και μέσα από πάνω από **220 προγράμματα εφαρμοσμένης έρευνας και 80 Διεθνή προγράμματα ευρύτερης εμβέλειας**, διερευνώντας ένα μεγάλο αριθμό αρχαιολογικών θέσεων στην

Ελλάδα, Κύπρο, ΗΠΑ, Ιταλία, Αίγυπτο, Τουρκία, Ουγγαρία, Νότια Κορέα, Γεωργία και αλλού.

Ένα ευρύ τμήμα των δραστηριοτήτων του εστιάζεται στην περιοχή της Κρήτης.

## Ερευνητικό Τοπίο

- Γεωφυσικές Διασκοπήσεις
- Εφαρμογές GIS, WEB\_GIS
- Ανάλυση Δορυφορικών εικόνων
- Laser scanning και φωτογραμμετρικές αποτυπώσεις
- Αεροφωτογραφίες
- Εφαρμογές Εικονικής Πραγματικότητας/  
Αναπαραστάσεις/ Πολιτισμικές Βάσεις δεδομένων

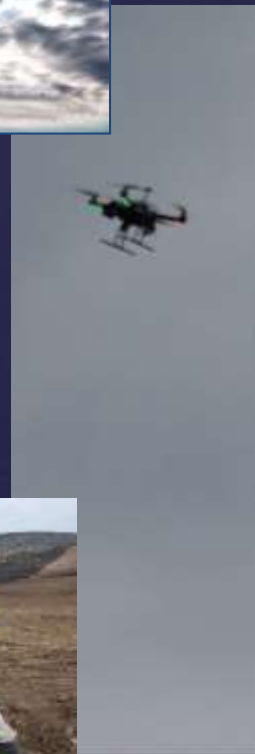


# ΠΟΛΙΤΕΙΑ-ΚΡΙΠΗΣ: ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΙΜΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ.

Γεωφυσικές και δορυφορικές τεχνικές – Σημασία τη ανάπτυξης διατάξεων μετρήσεων διαφορετικών ιδιοτήτων του υπεδάφους



- Προηγμένα γενιά οργάνων
- Νέες τεχνικές επεξεργασίας
- Γρηγορότερες τεχνικές
- Μοναδικές στην Ανατολική Μεσόγειο

# ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ & LASER SCANNING

## ΠΟΛΙΤΕΙΑ – ΚΡΗΠΙΣ: Μάλια, Dessenne Building

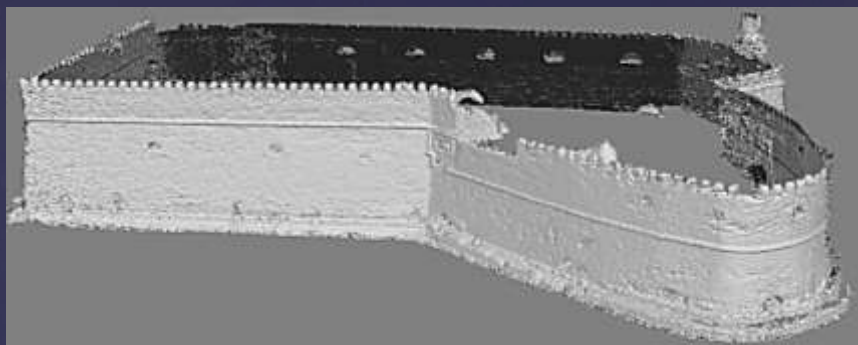
Συνεργασία με Dr. Maud Devolder (French School at Athens)

## ΠΟΛΙΤΕΙΑ – ΚΡΗΠΙΣ: Κάστρο Κούλε, Ηράκλειο

Συνεργασία με Εφορεία Ηρακλείου & Στέλιο Μανωλιούδη



More by Cantoro...



## Αγιος Γεώργιος, Μαλλές (Ιεράπετρα)

Συνεργασία με καθ. Κωνσταντουδάκη (Παν. Αθηνών) & Δ. Χρονάκη (Εφορεία Λασιθίου)



## Χανδράς (Σητεία)

Συνεργασία με Δ. Χρονάκη, Μ. Κατηφόρη και Μ. Φραγκιαδάκης (Εφορεία Λασιθίου)



ΙΣΤΟΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

Προγραμματική Programmatic Agreements Between Research Centres - GSRT 2015-2017 & SIEMENS

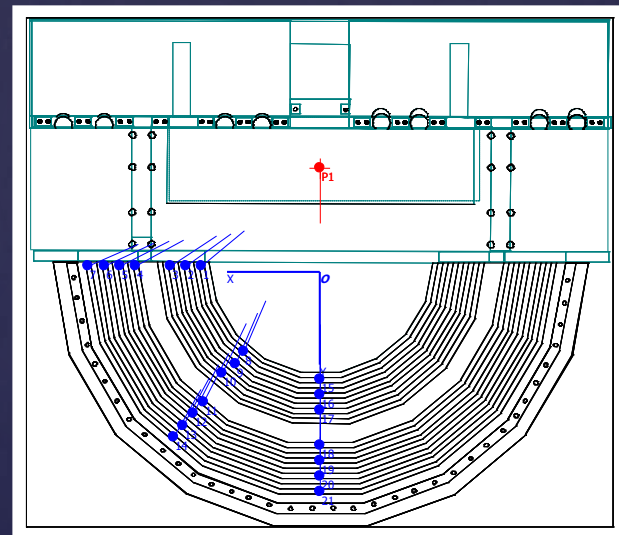
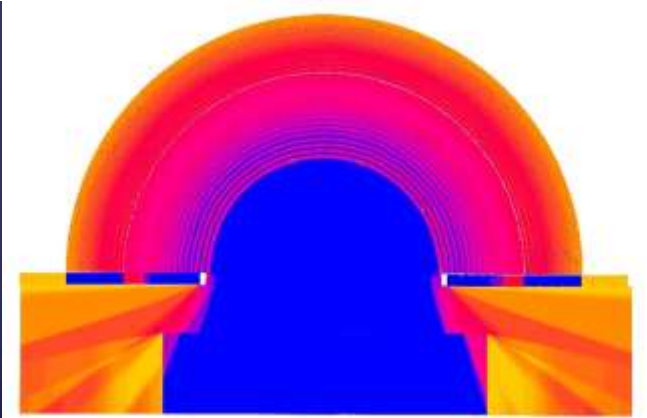
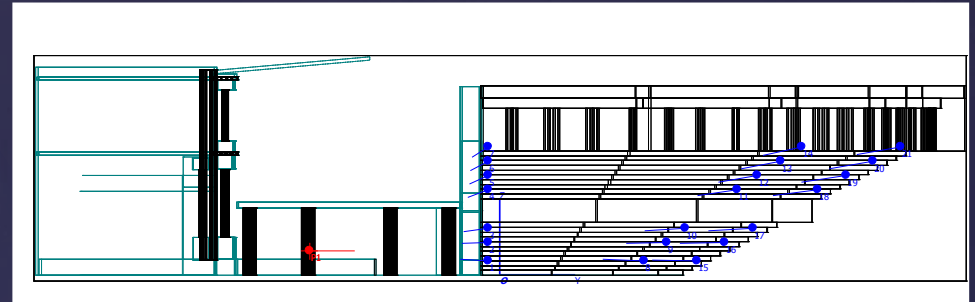
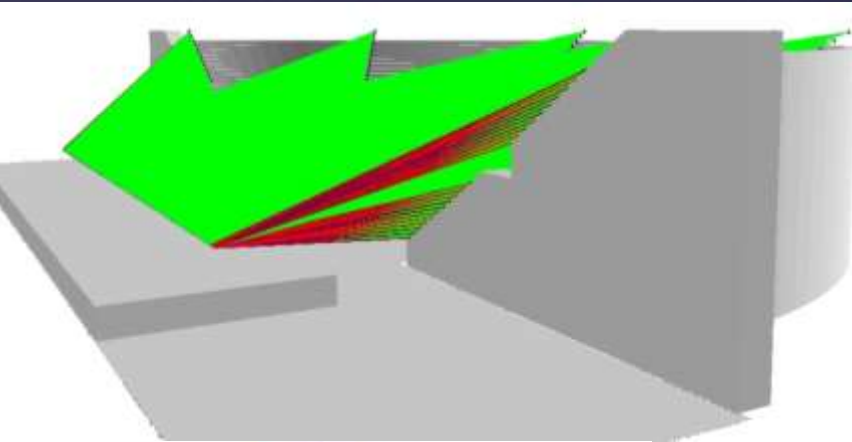
Συνεργασία με την Εφορία Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου

More by Cantoro...



# Analysis of the Roman theatres of Crete and their possible reconstructions through 3D modelling

Maria Cristina Manzetti  
(Technical University of Crete & GeoSat ReSeArch Lab FORTH)

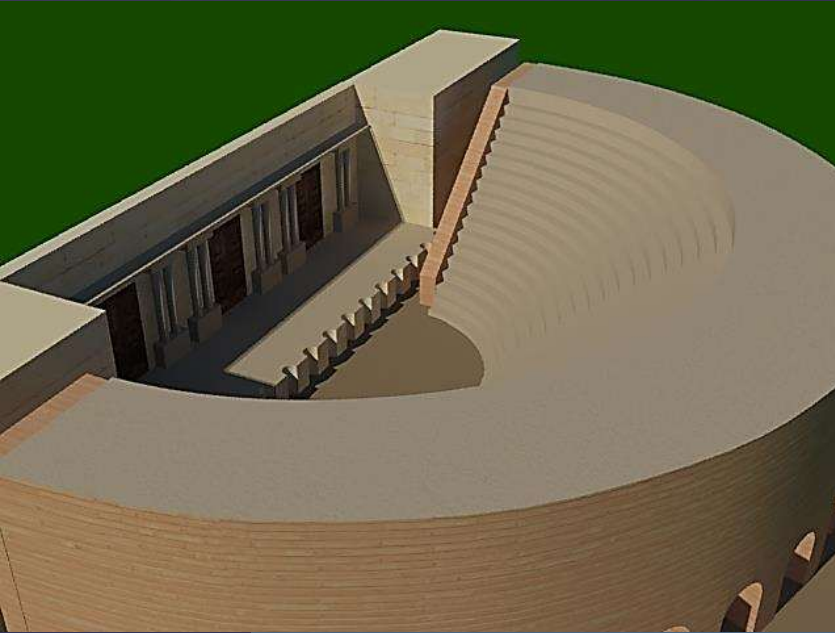


Ανάλυση ορατότητας σε περιβάλλον 3D GIS για την κατανόηση και αναγνώριση πιθανών εμποδίων και την καλύτερη ανακατασκευή των μνημείων.

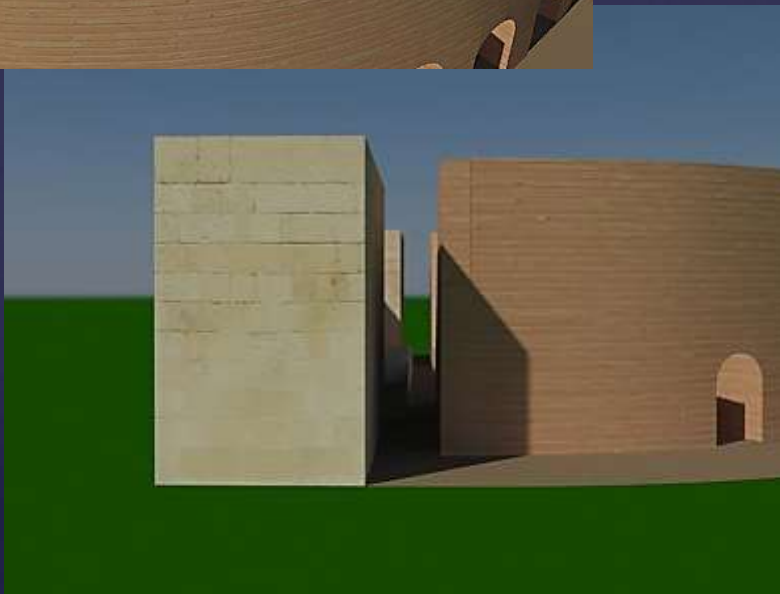
Μετρήσεις προσομοίωσης της ακουστικής των θεάτρων

# Analysis of the Roman theatres of Crete and their possible reconstructions through 3D modelling

Maria Cristina Manzetti  
(Technical University of Crete & GeoSat ReSeArch Lab FORTH)



3D ανάλυση ορατότητας + ανάλυση ακουστικότητας + γεωφυσικές μέθοδοι και άλλες συμβατικές έρευνες οδηγούν σε πιο αξιόπιστες 3διάστατες αναπαραστάσεις.



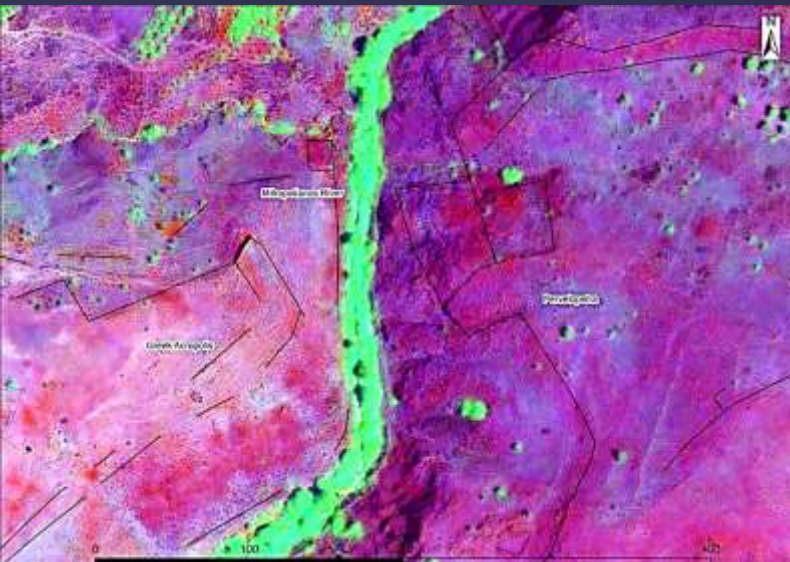
# ΠΟΛΙΤΕΙΑ – ΚΡΗΠΙΣ: ΓΟΡΤΥΝΑ

Συνεργασία με Δρ. Enrico Zanini - Università di Siena και την Δρ. Βασιλική Συθιακάνη - Εφορία Αρχαιοτήτων Ηρακλείου

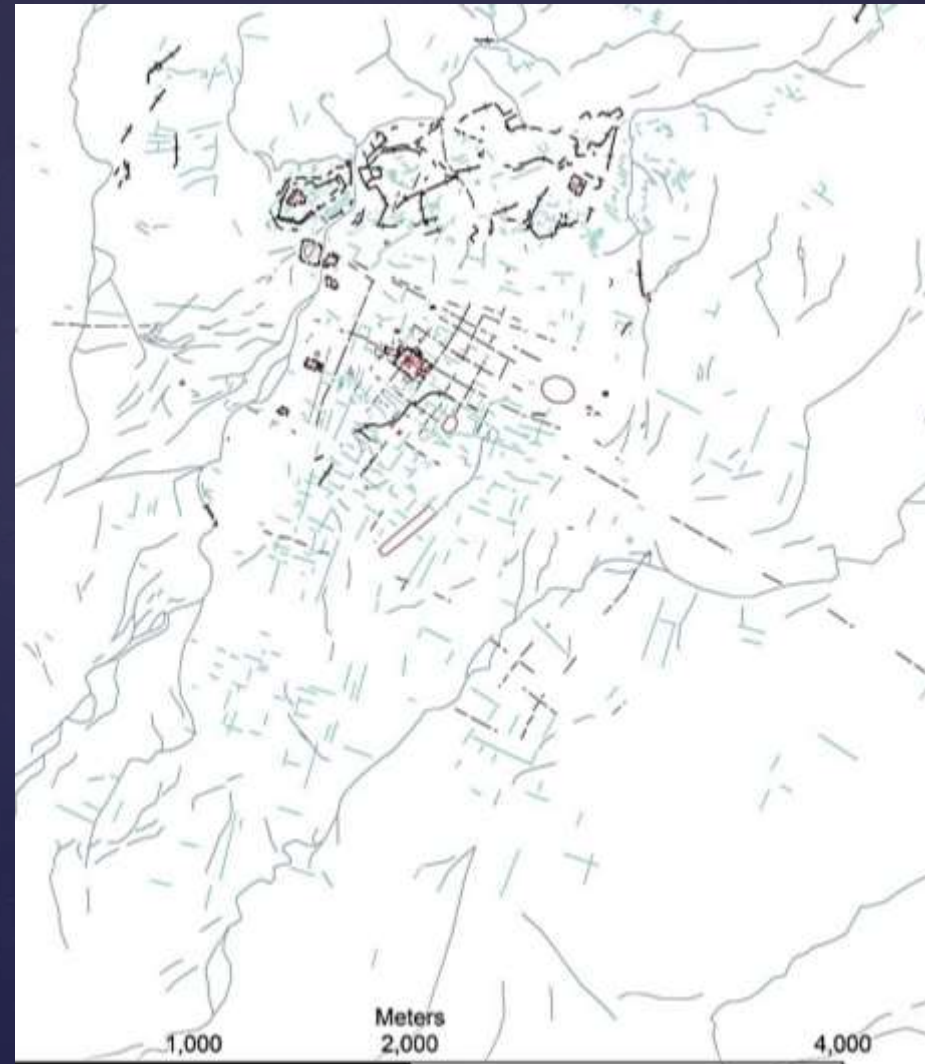
Αναγνώριση γεωμορφολογικών στοιχείων και επιφανειακών ιχνών του εδάφους σε σχέση με την οικιστική οργάνωση του χώρου και την χρονική εξέλιξή της.

Υψηλής ανάλυσης πολυφασματικές εικόνες GeoEye-1 (14 July 2011)

Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών στην περιοχή της ακρόπολης



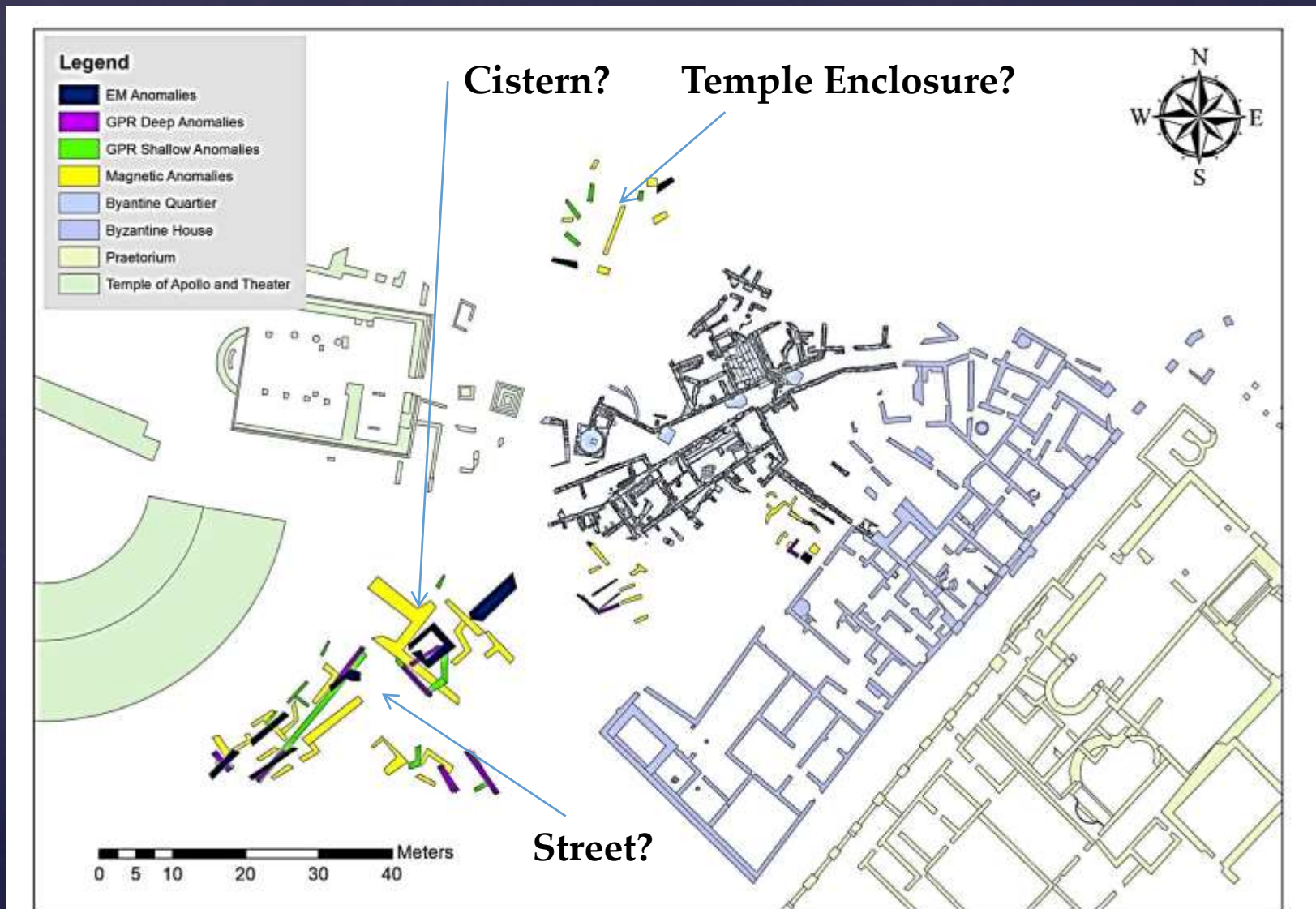
Φασματικά φίλτρα /δείκτες βλάστησης → εκατοντάδες γραμμικά στοιχεία σχετικά με παλαιοκοίτες και πιθανά αρχιτεκτονικά κατάλοιπα.





• Γεωφυσικές Διασκοπήσεις: (MAG, GPR, EM: 0.39 hectares).

• Προσανατολισμός των γεωφυσικών στοιχείων συμβατός με τα ήδη ανεσκαμμένα Βυζαντινά κτίσματα.



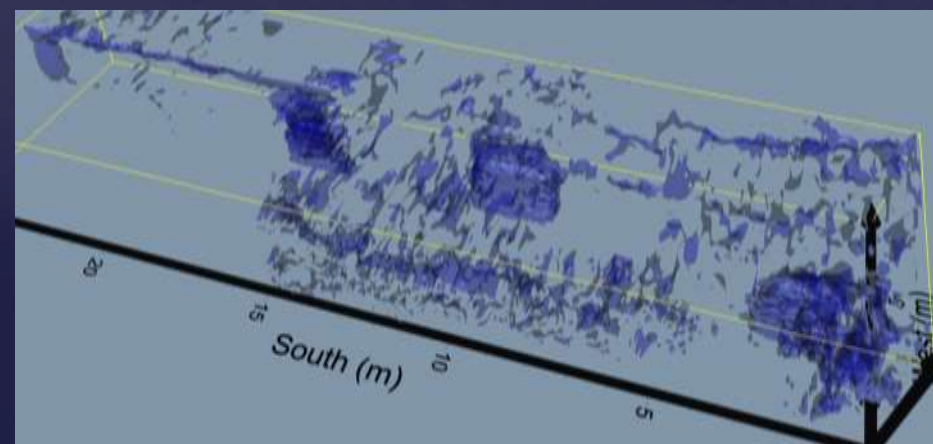
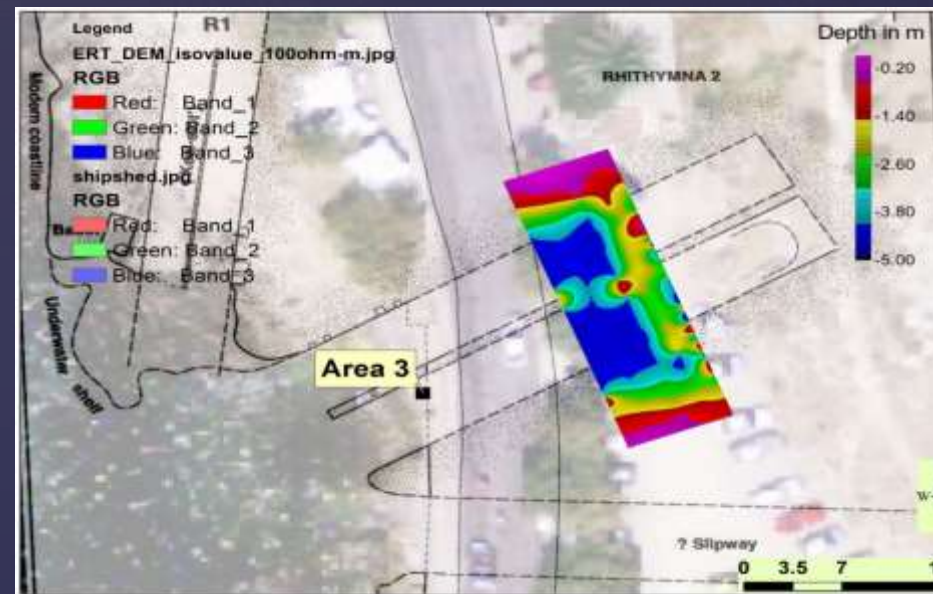
# ΠΟΛΙΤΕΙΑ – ΚΡΗΠΙΣ: ΝΕΩΣΟΙΚΟΙ ΡΕΘΥΜΝΟΥ

Συνεργασία με Εφορία Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου (Dr. Α. Τζιγκουνάκη)

Aix-Marseille Université (AMU) (Dr. Κ. Μπάικα)

Johannes Gutenberg University of Mainz (Prof. A. Vott)

More to be presented  
by Μπάικα et al. & Σαρρής et al...



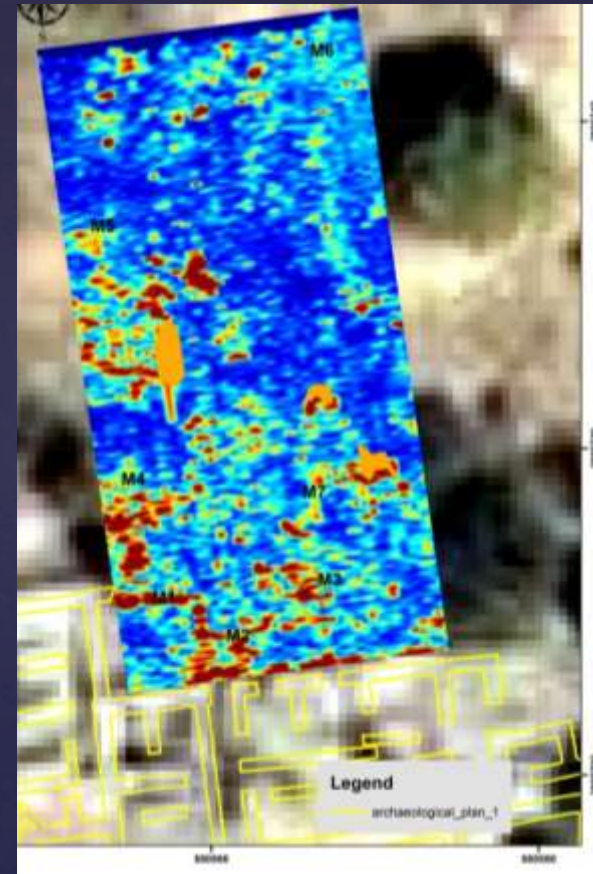
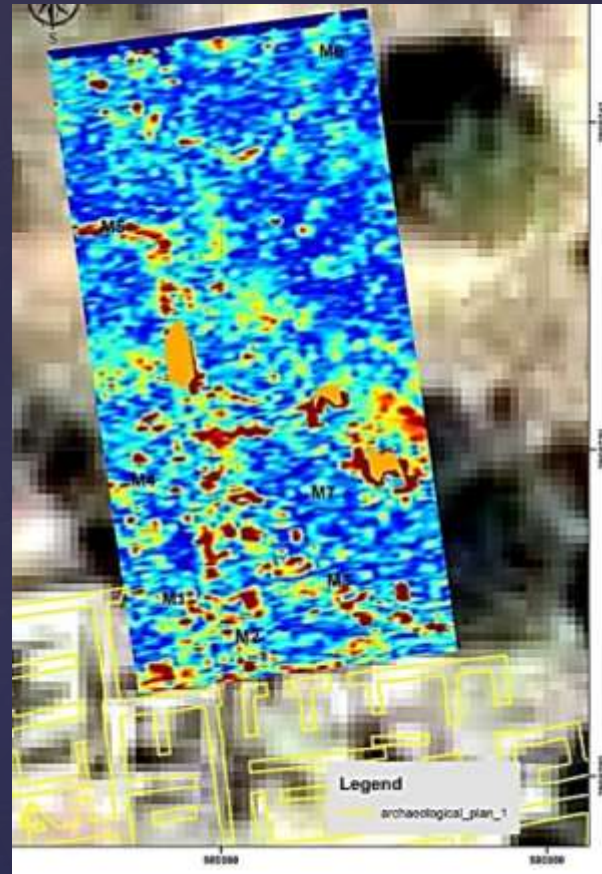
# Ζώμινθος – Ανώγεια.

Συνεργασία με Δρ. Έφη Σαπουνά-Σακελλαράκη

- MALA Mini Mira multi-array με κεραίες συχνότητας 400MHz
- Noggin Plus-Smart Cart με τις κεραίες συχνότητας των 250 MHz
- Μαγνητικές και ηλεκτρικές διασκοπήσεις.



# Ζώμινθος – Ανώγεια.



MALA (400MHz) για βάθος 30cm.

NOGGIN PLUS (250MHz) για βάθη 30 και 80cm.

**Αποτελέσματα των μετρήσεων του γεωραντάρ.**

Συνέχιση του ανεσκαμμένου κτιριακού συγκροτήματος με ένα ακόμα δωμάτιο διαστάσεων περίπου 6x6,5m ανατολικά της βόρειας εισόδου, πληροφορίες για την είσοδο του κτιρίου, κ.α.

# Σίσσι, Ανατολική Κρήτη: Sissi Archaeological Project, Kefali of Buffos hill

Dr. Jan Driessen, Université Catholique de Louvain. Belgian School of Athens

- 🌐 Noggin Plus-Smart Cart με τις κεραίες συχνότητας των 250 MHz
- 🌐 Μαγνητικές και ηλεκτρικές διασκοπήσεις.

Διερεύνηση των  
Νέο-  
ανακτορικών  
κτιρίων βόρεια  
του  
συγκροτήματος  
CD :

συνέχιση  
κτιρίων και  
δρόμων, 40-  
140cm κάτω από  
την επιφάνεια.



**Σίσσι, Ανατολική Κρήτη: Sissi Archaeological Project, Kefali of Buffos hill**  
Dr. Jan Driessen, Université Catholique de Louvain. Belgian School of Athens

Το 2015 η έρευνα με το γεωραντάρ αποκάλυψε ανατολικά του κτιρίου F μια Νεοανακτορική (16th c. BC) τραπεζοειδή Αυλή (31m μήκος, 250 m<sup>2</sup>).

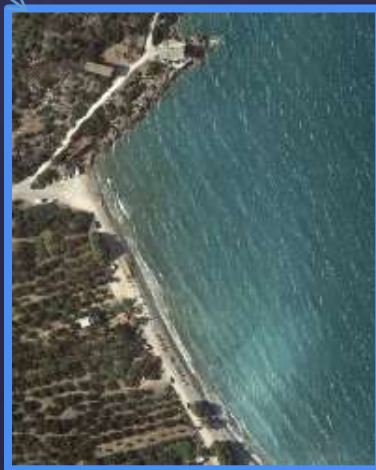
More by Jan Driessen.....



# ΚΡΙΠΗΣ - ΠΕΦΥΚΑ: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΓΕΩΦΥΣΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Συνεργασία με Δρ. Θεοτόκη Θεοδούλου, Γραφείο Εφορείας Εναλίων Αρχαιοτήτων Κρήτης

Νίκος Παπαδόπουλος, Κλεάνθης Συμυρδάνης, Gianluca Cantoro

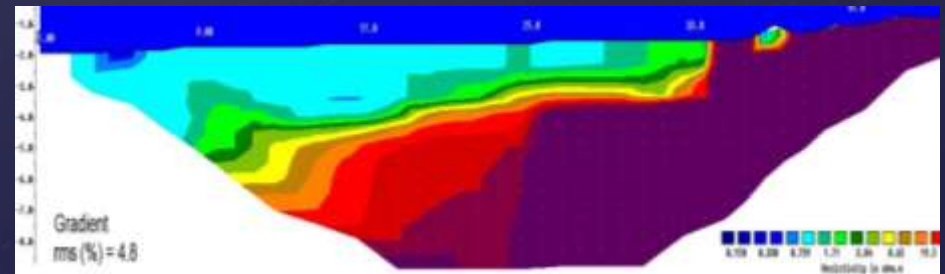
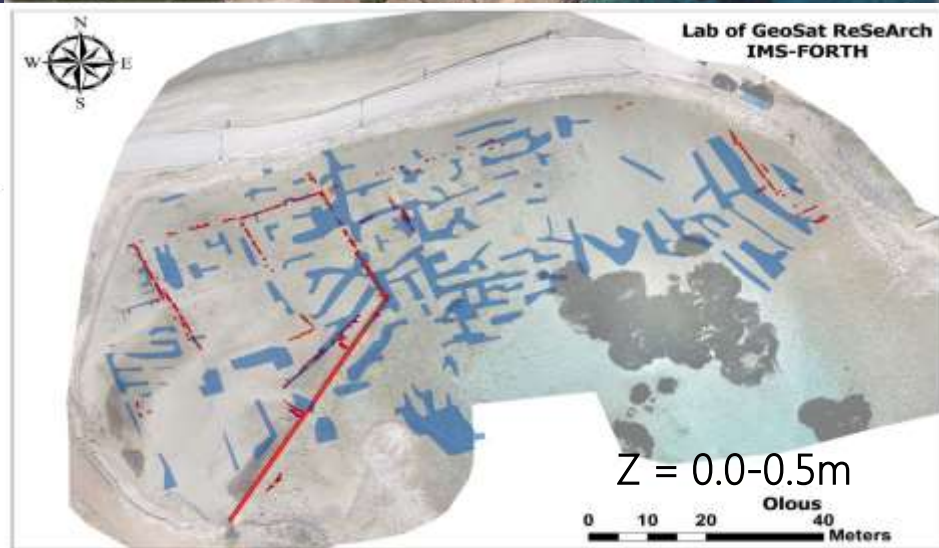
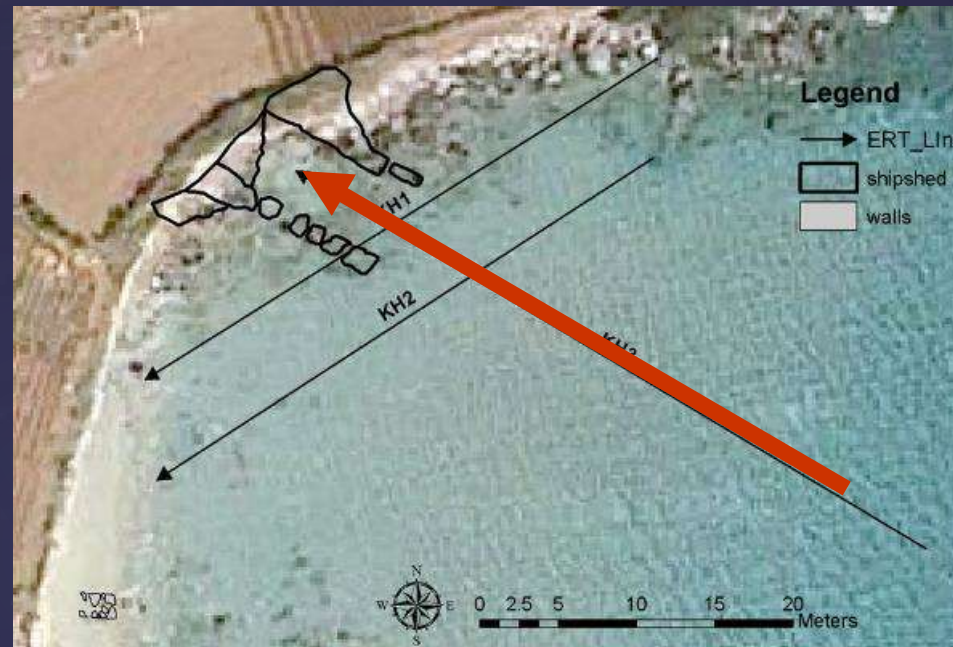


- Μαγνητικές διασκοπήσεις
- Ηλεκτρική Τομογραφία
- Ειδικά προσαρμοσμένα εξέδρα

# ΚΡΙΠΗΣ - ΠΕΦΥΚΑ: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΓΕΩΦΥΣΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Ελούντα (Όλους)

Καλό Χωριό



Επιβεβαίωση της ύπαρξης νεώσιου



# ΑΡΙΣΤΕΙΑ II

Συνεργασία με την καθ. Χριστίνα Τσιγωνάκη, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ανασυνθέτοντας τη δυναμική των πρωτοβυζαντινών οικισμών της Κρήτης: παλαιά προβλήματα - νέες ερμηνείες μέσω μιας διεπιστημονικής προσέγγισης

UAV: Quadcopter DroidWorx CX4  
Photos by Dr. Gianuca Cantoro



GIS modelling  
Analysis by Dr. Kayt Armstrong

Συσχέτιση  
περιβαλλοντικών  
παραγόντων και  
οικιστικών  
θέσεων



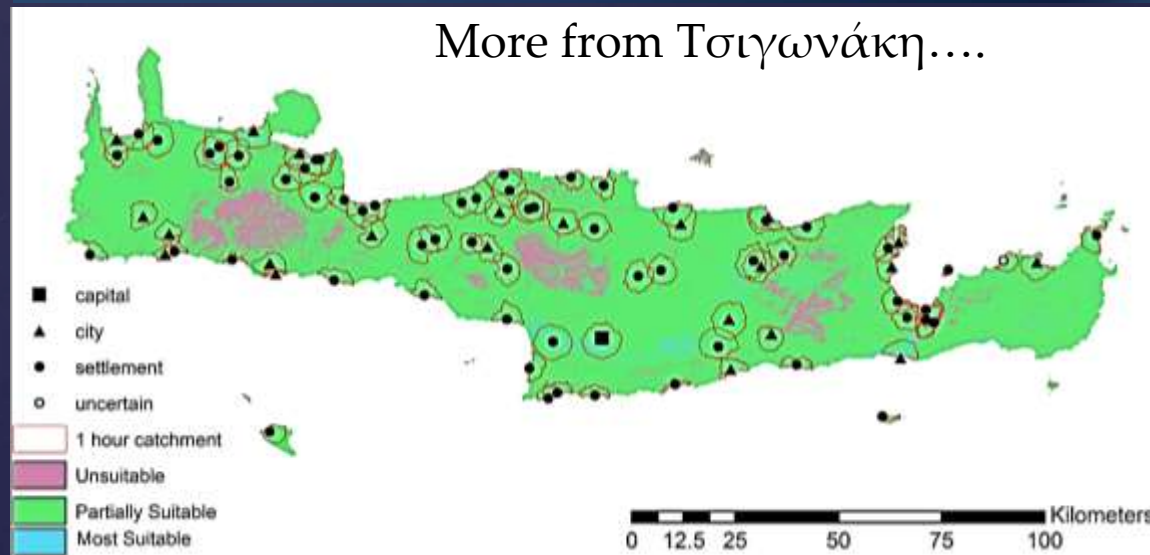
Στατιστική πολύ-  
παραμετρική  
ανάλυση



Πιθανές αιτίες  
εγκατάλειψης ή  
επιβίωσης των  
οικισμών



More from Τσιγωνάκη....

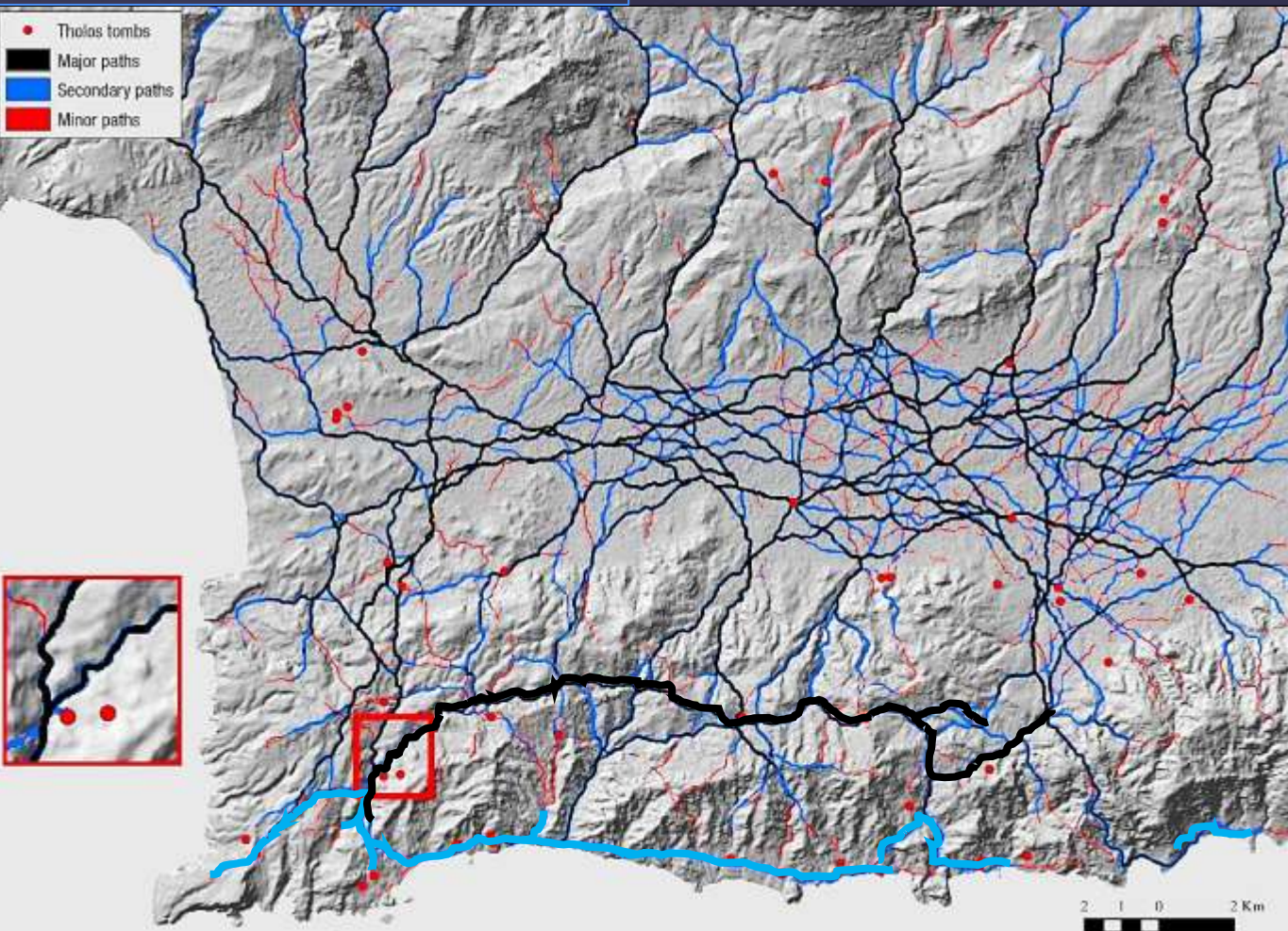


<http://dynbyzcrete.ims.forth.gr/>

# A GIS-based study of the funerary landscape of Bronze Age Crete

Αναλύσεις ορατότητας και μετακίνησης σε σχέση με τους θολωτούς τάφους

Sylviane Déderix  
(Université Catholique de Louvain)



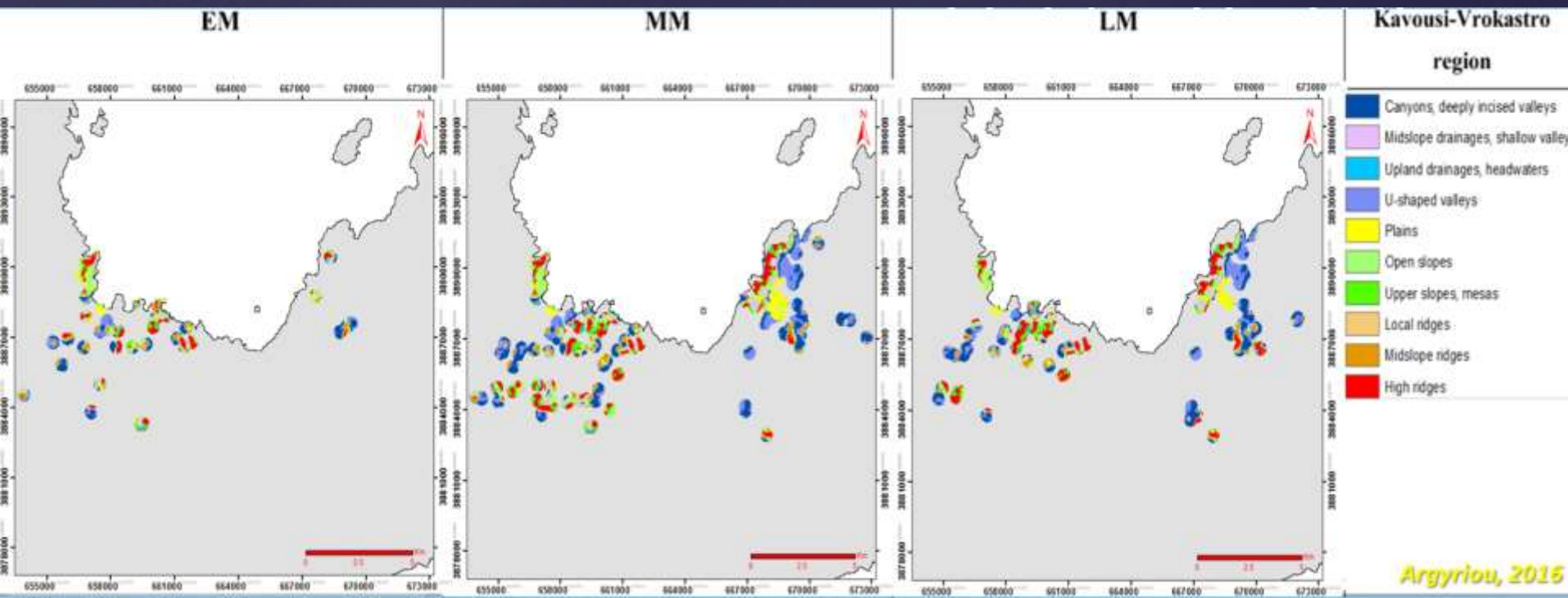
Δίκτυο Εστιακής Μετακίνησης με βάση το υδρολογικό μοντέλο (κίνηση προς ένα προορισμό χωρίς τον καθορισμό σημείου προέλευσης).

Πυκνότητα μονοπατιών  
→ Ιεραρχημένο δίκτυο επικοινωνίας (τάσεις μετακίνησης)

Διάδρομοι μετακίνησης Α-Δ στα Αστερούσια την Προ-ανακτορική Περίοδο (PIM I - MM I).

- Déderix S., 2015. A Matter of Scale. Assessing the Visibility of Circular Tombs in the Landscape of Bronze Age Crete, *JAS-Reports* 4-
- Déderix S., 2017. Communication Networks, Interactions and Social Negotiation in Prepalatial South-Central Crete, *AJA* 121.1.

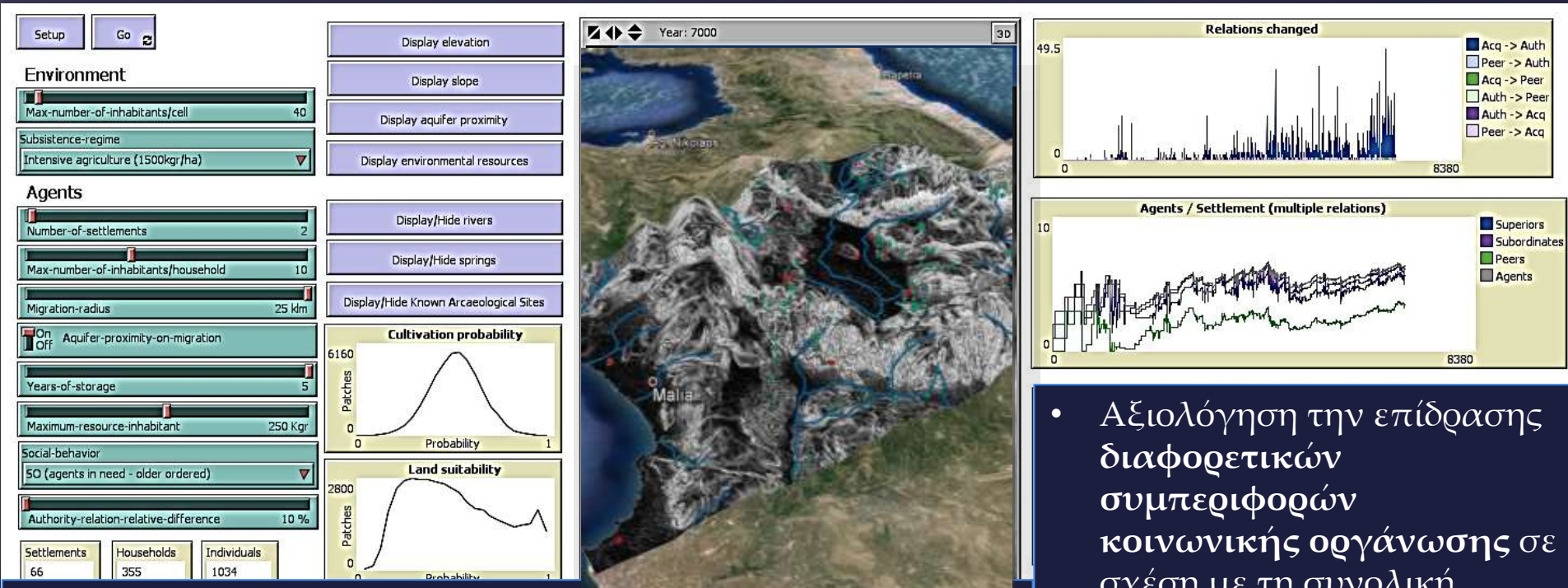
- Η ανάλυση επιβεβαιώθηκε μέσω σύγκρισης με βάση τυχαία κατανομή θέσεων (Monte Carlo simulation & στατιστική προσέγγιση Moran's I test)
- Παρατηρείται μία οργανωμένη τάση κατοίκησης από την Πρώιμη έως την Ύστερη Μινωική περίοδο που χαρακτηρίζεται από μία μετακίνηση πληθυσμού από μεγαλύτερα υψόμετρα σε περισσότερο καλλιεργήσιμες και πεδινές εκτάσεις.



# Μοντελοποίηση & προσομοίωση με χρήση πολυπρακτορικών συστημάτων (Agent Based Modelling): Εφαρμογή στα ΜΑΛΙΑ

Υπολογιστικά μοντέλα για την προσομοίωση των ενεργειών & αλληλεπιδράσεων αυτόνομων οντοτήτων

Άγγελος Χλιαουτάκης



## Στοιχεία:

Εκτιμώμενος ρυθμός αύξησης του πληθυσμού, αριθμός ατόμων/εκτάριο, κατοίκων/νοικοκυριό, πόροι/έτος, γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά, κλπ.

Angelos Chliaoutakis and Georgios Chalkiadakis, *Agent-Based Modeling of Ancient Societies and their Organization Structure*, Journal of Autonomous Agents and Multi-Agent Systems (JAAMAS), 2016.

- Αξιολόγηση την επίδρασης διαφορετικών συμπεριφορών κοινωνικής οργάνωσης σε σχέση με τη συνολική βιωσιμότητα του πληθυσμού.
- Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης δείχνουν μια «ετεραρχική κοινωνική δομή»



«Συνοικιών, Τοπωνυμίων, και Μνημείων  
του Ρεθύμνου Επίσκεψις»

Φυσικό  
Περιβάλλον

Τοπωνυμικό  
του τῆως Δήμου Ρεθύμνου

Μνημεία  
53 αιώνων του Ρεθύμνου

Δημιουργοί του έργου

Μορφές του ονόματος της πόλης στο πέρασμα των αιώνων

ἡ Ρίθυμνα

ἡ Ριθύμνη

τό Ρέθυμο

ἡ Ρίθυμνος

ἡ Ρεθ...

τό Ρέθυμο

## Δημιουργοί του έργου

Θεόδωρος Πελαντάκης

Φιλολόγος

Ιδέα - σχεδιασμός - συντονισμός της ομάδας των εθελοντών

Κωστής Ηλ. Παπαδάκης

Συνταξ. Φιλολόγος - Θεολόγος - Συγγραφέας

Συλλογή - κατάταξη - ερμηνεία των συνοικιών και τοπωνυμίων κατόπιν πρωτογενούς έρευνας

Δρ. Απόστολος Σαρρής

Ερευνητής Α', Υπεύθυνος του Εργαστηρίου Γεωφυσικής - Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Αρχαιοπεριβάλλοντος

Ινστιτούτου Μεσογειακών Σπουδών, Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας

Επιμέλεια υλοποίησης

Νίκος Ε. Σταγάκης

Πολιτικός Μηχανικός, ενεργός πολίτης

Νίκος Γ. Δασκαλάκης

Πολιτικός Μηχανικός - master GiS, Ε.Μ.Π.

εθελοντής, μέλος της Πρωτοβουλίας για την ανακατασκευή του Βενετσιάνικου Ρολογιού στο Ρέθυμνο

Υλοποίηση εφαρμογής:

Άγγελος Χλιαουτάκης, Άρης Κυδωνάκης

GeoSat ReSeArch

Εργαστήριο Γεωφυσικής - Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Αρχαιοπεριβάλλοντος  
ΙΜΣ-ΙΤΕ

# Τοπωνυμικό του τέως Δήμου Ρεθύμνου «Συνοικιών, Τοπωνυμίων, και Μνημείων του Ρεθύμνου Επίσκεψις»

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

**Τοπωνυμικό**  
του τέως Δήμου Ρεθύμνου

Αρχική Προς τον αναγνώστη Τοπωνυμικό

Βενετοκρατία

Αγία Αικατερίνη

**Α**γία Αικατερίνη, η (στην Αγία Αικατερίνη) (συνοικία)  
Πρόκειται για τον καθεδρικό ναό των Ρ/καθολικόν (duomo), τη *S.ta Caterina*.

Περιοχή - Θέση

- Αγ. Νικολάου-Κουμπέ-Ατσιτόπουλου-Γάλλου
- Άγιος Νικόλαος
- Αγροτική θέση
- Ατσιτόπουλο
- Γάλλος
- Καλλιθέα
- Καστελάνια
- Κουμπές
- Μασταμπάς
- Μισίρια
- Περίβωλα
- Πλατανιάς
- Ποτάμι-ρέμα
- Ρέθυμνο
- Τρία Μοναστήρια
- Υψωμα-λόφος

Προβολή Λίστας

Τοπωνυμικές θέσεις

- Αγία Αικατερίνη Βενετοκρατία
- Αγία Άννα Βενετοκρατία
- Αγία Βαρβάρα Βενετοκρατία
- Αγία Βαρβάρα Βενετοκρατία
- Αγία Κυριακή Βενετοκρατία
- Αγία Λουκία Βενετοκρατία
- Αγία Μαρία Μαγδαληνή Βενετοκρατία

Βενετοκρατία  
Τουρκοκρατία  
Νεότεροι Χρόνοι

Υψωμα - λόφος  
Ποτάμι - ρέμα

Χρονολογική Περίοδος

Περιοχή - Θέση

# Προστατεύοντας την Πολιτιστική Κληρονομιά μέσω της διαχείρισης τεχνικών και οργανωτικών πόρων



**S**afeguarding Cultural Heritage  
through **T**echnical and **O**rganisational **R**esources **M**anagement

Call DRS-11-2015. Disaster Resilience and Climate Change. Topic 3. Mitigating the Impacts of Climate Change and Natural Hazards on Cultural Heritage Sites, Structures and Artefacts.

2016-2019



700191-STORM-H2020-DRS-2015

Project funded by: EUROPEAN COMMISSION - Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises (EASME)

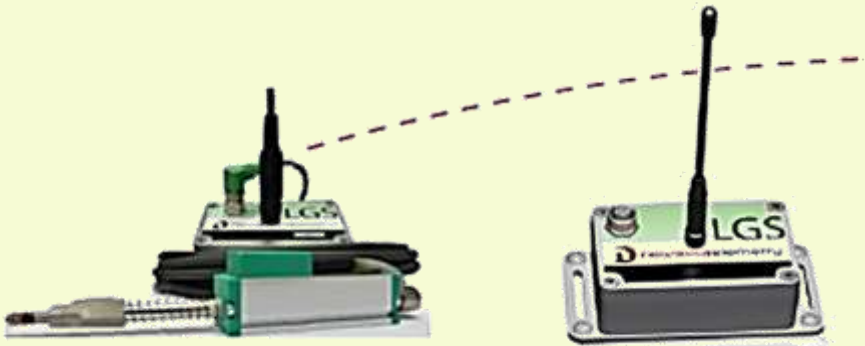
# Εργαλεία Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης

## Επίγειοι Αισθητήρες παρακολούθησης ρωγμών

Σε πραγματικό χρόνο συνεχής παρακολούθηση ρωγμών

➤ Συνεχής Παρακολούθηση ρωγμών – μικρο-μετακινήσεων

Proposed : NEWSTEO Solution



Wireless Data logger

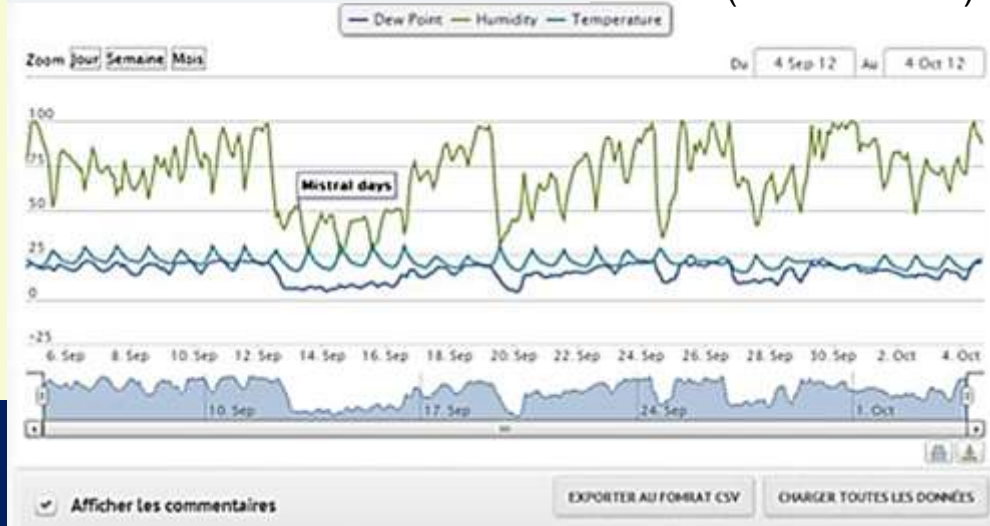


Potentiometer sensor

Sensor temperature integrated at the end of the cable to have a temperature compensation of the measure



GPRS (GSM network)





# Υπηρεσίες Web-GIS αξιολόγησης και παρακολούθησης κινδύνων

## Περιφερειακή εκτίμηση επικινδυνότητας – Ευρύτερο τοπίο

### Storm Risk Assessment

Modeling Technique  
**Weighted Overlay**

Anthropogenic Factor (%)	40%
Residential Area (%)	35%
Roads Main (%)	25%
Roads Secondary (%)	15%
Environmental Factor (%)	30%
Slope (%)	5%
Archaeological Site Area (%)	10%
Lake Area (%)	2%
River Area (%)	2%
Natura Area (%)	2%
Coast Line (%)	30%
LandUse - Corine (%)	2%
Geological Factor (%)	5%
Hydroliology (%)	15%
Geology (%)	35%
Faults (%)	5%

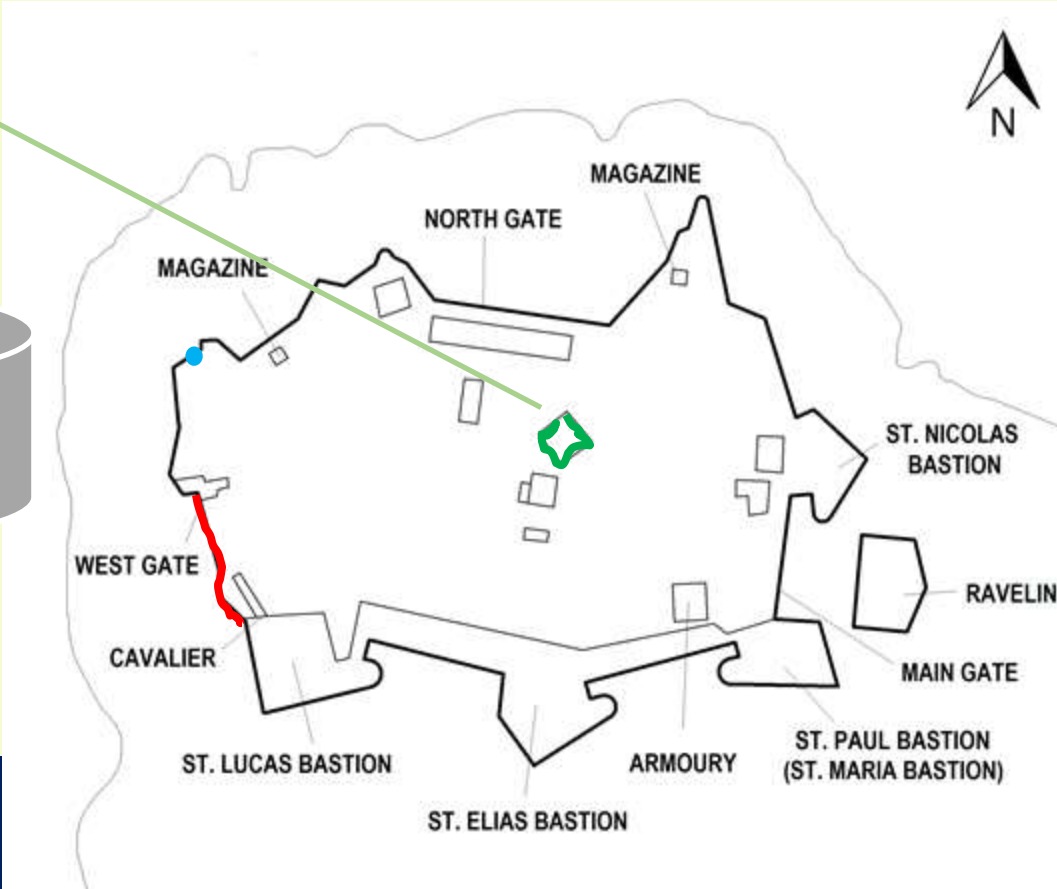
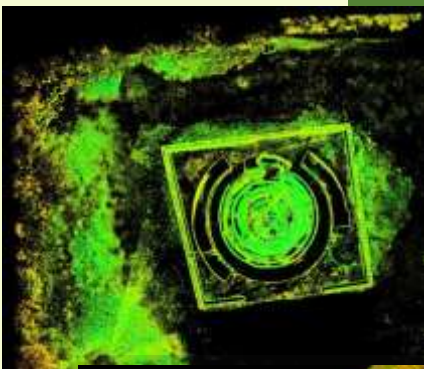


# Υπηρεσίες Web – GIS αξιολόγησης και παρακολούθησης κινδύνων

## Εκτίμηση Κινδύνου Μνημείων

Τεχνικές Επισήμανσης σε περιβάλλον GIS (or web-GIS)  
 - 2διάστατο σχέδιο μνημείων/θέσεων

Προβλήματα κατασκευαστικής ευστάθειας



# The researchers behind the stage

The secret power of the Lab...

Dr. Nikos Papadopoulos		Greece
Dr. Tuna Kalayci		Turkey
Dr. Gianluca Cantoro		Italy
Dr. Nasos Argyriou		Greece
Dr. Kleanthis Simyrdanis		Greece
Dr. Jamie Donati		USA
Dr. Sylviane Dederix		Belgium
Dr. Carmen Garcia		Spain
Dr. Francois Simon		France
Dr. Ian Moffat		Australia
Dr. Kayt Armstrong		Great Britain
Meropi Manataki,	Phd cand	Greece
Cristina Manzetti,	Phd cand	Italy
Angelos Chliaoutakis,	Phd cand	Greece
Lemonia Argyriou,	Phd cand	Greece
Aris Kidonakis,	MA	Greece
Nikos Papadopoulos Jr,	MA	Greece



# Εξερευνώντας το Αχατογράφητο Αρχαιολογικό και Ιστορικό Τοπίο της Κρήτης.

Ερευνητικές Δραστηριότητες του  
Εργαστηρίου Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης  
& Αρχαιοπεριβάλλοντος του Ι.Τ.Ε. 2014-2016.

Απόστολος Σαρρής

Εργαστήριο Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης & Αρχαιοπεριβάλλοντος  
GeoSat ReSeArch Lab  
Ίδρυμα Τεχνολογίας & Έρευνας (Ι.Τ.Ε.)

