

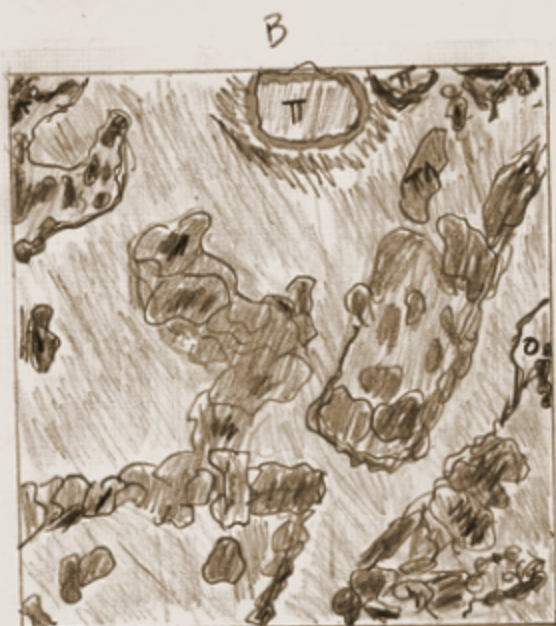
# Σύγχρονες τεχνολογίες στην αρχαιολογική έρευνα

Γεώργιος Παυλίδης  
Δρ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός  
Διευθυντής Ερευνών  
ΕΚ-Αθηνά









Τομή 22/95A  
7-7-99

A  
 ○ = ωέρες  
 Π = ωιδάρι ■  
 ΠΛ = ωιδιότι ■  
 K = κεραμίδι ■  
 D = οβεία (απόχρη) ■  
 ■ = χιώμα

Μαρουτιδού ΑΛ

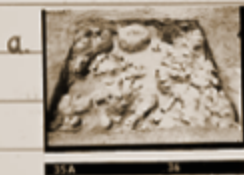
Φωτογράφηση:

α. Γενική άποψη

slide film A1 36 από Ν. ώαρσία  
 ασυρματό film A1 55 από Ν. ώαρσία

β. Λευκοπέρα (τα ωιδάρια της Β. ώαρσίας)

slide film A1 35 από Α.  
 ασυρματό film A1 34 από Α.



Περὶ του σκοπέλου της τομής, 1,80m από το  
 υαί: 1,75m από την Α. ώαρσία (ευκρίνεια του αιδωσώρου της  
 [τοίχου]; με υατεύθ. ΒΑ → ΝΑ), υήθησαν ήδη από την  
 τρεις μίλλες ώέρες υάτω από τις αόθες υήθησε γόνα  
 γι αυτό υαι τις αφαιρέσαμε. Από υάτω έγινε άφθονη  
 αν υι όβεία, υάυ άυμενέριυάυμε κυρίως υάδης έδω  
 έδη είναι 0,095m = 0,77m. Φτάυμε, έτσι, υαι έσο έθυσία  
 έσο αρχικό έθυσινό βάθος υαι έυνέχισαυμε αφαιρέθοντας  
 τήνα της έθυσίας υάδας. Οι ώέρες υάυ αφαιρέθυσαν





















# Τεχνολογία

- Μπορεί να συνεισφέρει στην Αρχαιολογική έρευνα;
- Τομείς αναφοράς
  - Έρευνα στο πεδίο (πριν την ανασκαφή)
  - Ανασκαφή
  - Καταγραφή
  - Μελέτη
  - Διαχείριση
  - Παρουσίαση
  - Διάχυση - Προβολή

# Έρευνα στο πεδίο - Ανασκαφή

- Εναέρια/δορυφορική πολυφασματική φωτογράφιση
- Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα
- Μετρήσεις μαγνητικής επιδεκτικότητας
- Μετρήσεις μαγνητικής διαβάθμισης
- Τομογραφία περίθλασης
- Ραντάρ υπεδάφους
- Σεισμική επισκόπηση κάθετης τομής
- Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης
- Ηλεκτρομαγνητική επισκόπηση
- Ανίχνευση μετάλλων



# Έρευνα στο πεδίο – Ανασκαφή: Εναέρια /δορυφορική πολυφασματική φωτογράφιση

- **Αεροφωτογράφιση**

- Αναγνώριση μοτίβων
- Επισκόπηση μεγάλων μνημείων
- Αναγνώριση ιχνών από τοίχους ή οδούς
- *Τυπική φωτογράφιση από αεροπλάνα, ελικόπτερα, αερόστατα, κ.α. εναέρια μέσα*



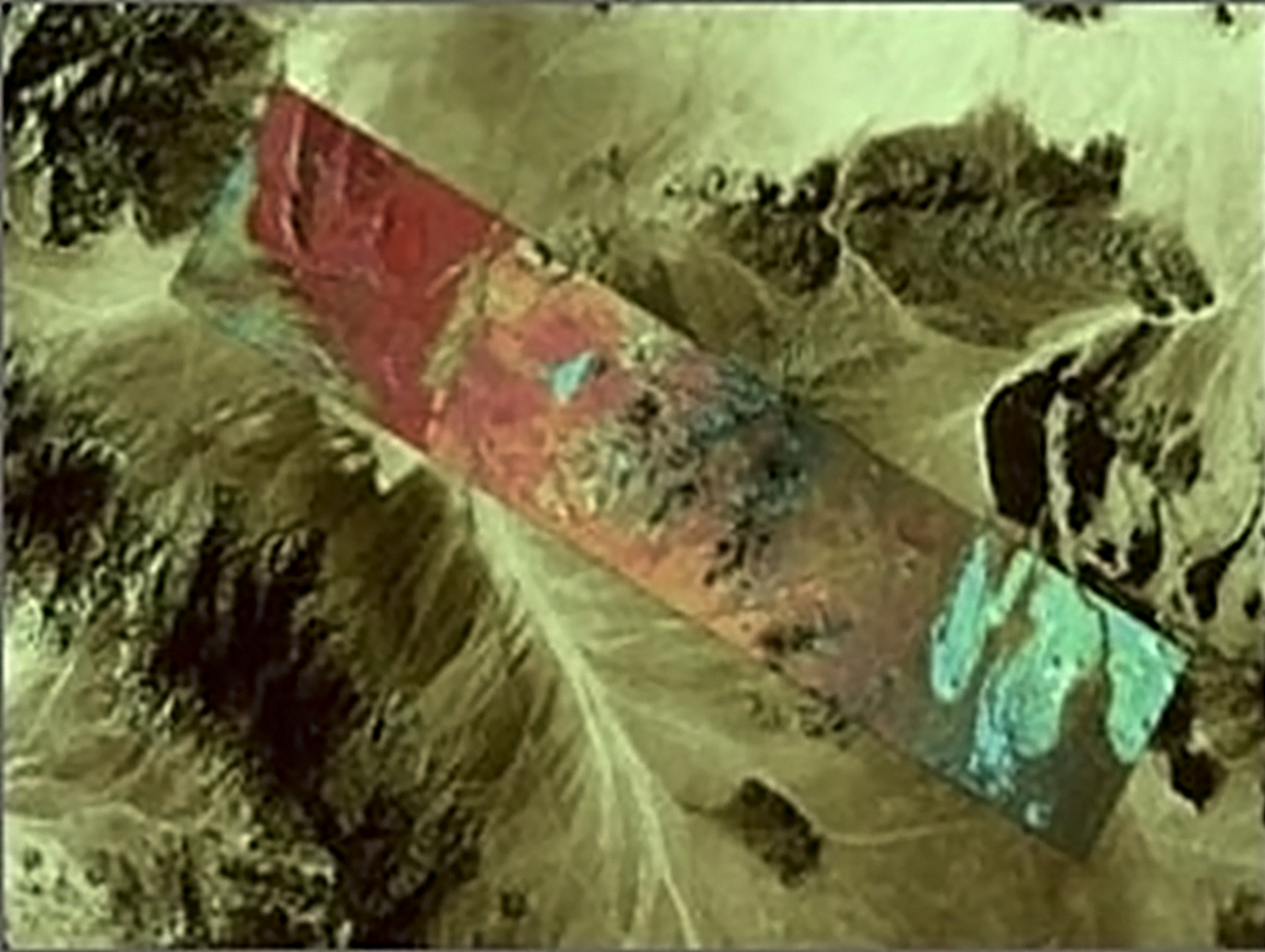
# Έρευνα στο πεδίο – Ανασκαφή: Εναέρια/δορυφορική πολυφασματική φωτογράφιση

- Υπέρυθρη αεροφωτογράφιση
  - Θαμμένες κατασκευές → διακοπή «κανονικότητας» βλάστησης
  - Υπέρυθρη φωτογράφιση από αεροπλάνα, ελικόπτερα, αερόστατα, κ.α. εναέρια μέσα



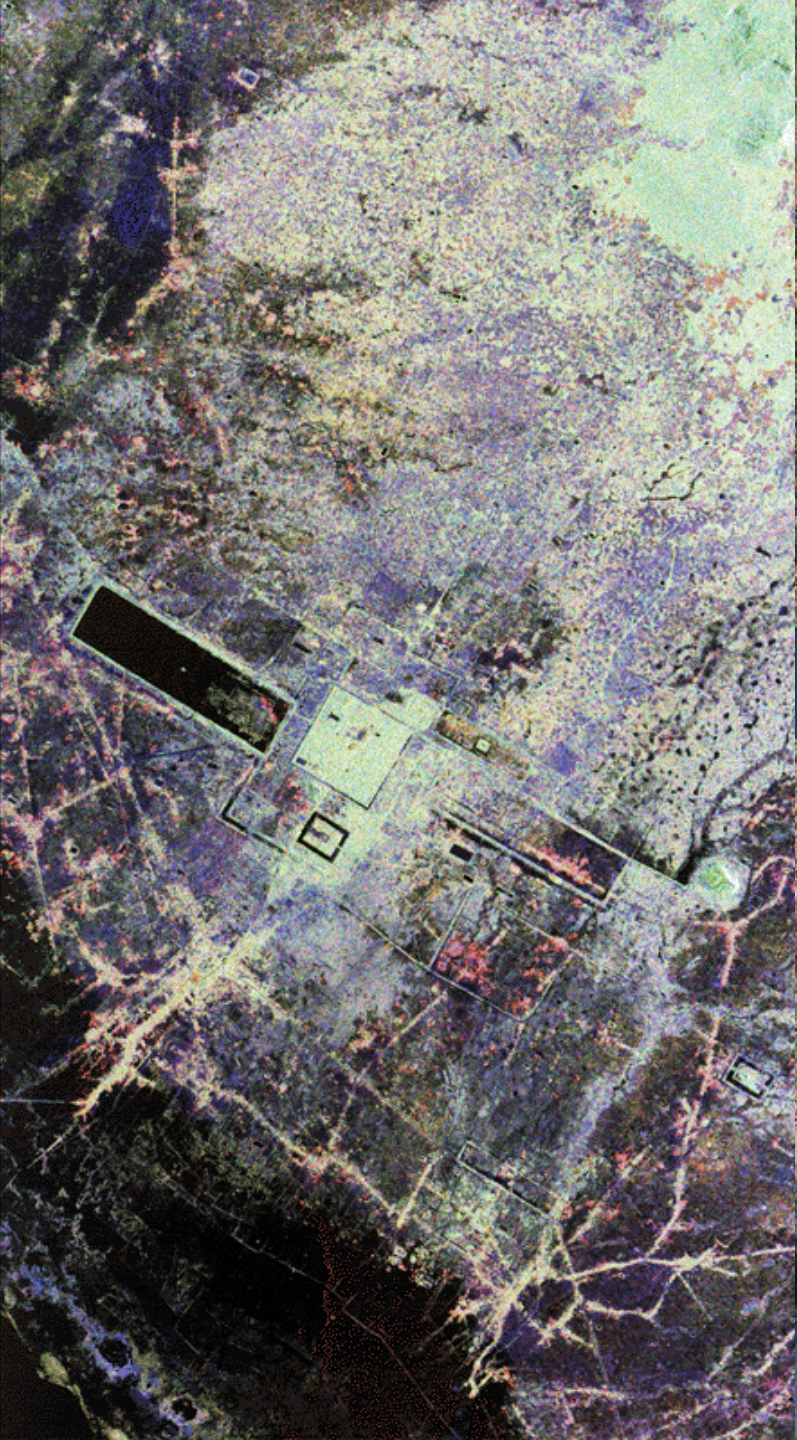
# Έρευνα στο πεδίο – Ανασκαφή: Εναέρια /δορυφορική πολυφασματική φωτογράφιση

- **Θερμογραφική πολυφασματική σάρωση**
  - Υψηλής ανάλυσης εικόνες έως ~10 μέτρα βάθος
  - Ιδιαίτερα αποτελεσματική στην αναγνώριση θαμμένων γεωλογικών χαρακτηριστικών
  - *Φωτογράφιση στο ορατό, υπέρυθρο, θερμικό υπέρυθρο, μικροκύματα, από αεροπλάνα και δορυφόρους*



# Έρευνα στο πεδίο – Ανασκαφή: Εναέρια/δορυφορική πολυφασματική φωτογράφιση

- Ραντάρ εικονοληψίας μεγάλου εύρους συχνοτήτων
  - Αναγνώριση υπεδάφους έως  $\sim 3$  μέτρα
  - Δυνατή όλο το 24-ωρο ανεξαρτήτως καιρού
  - *Δορυφορική εικονοληψία*





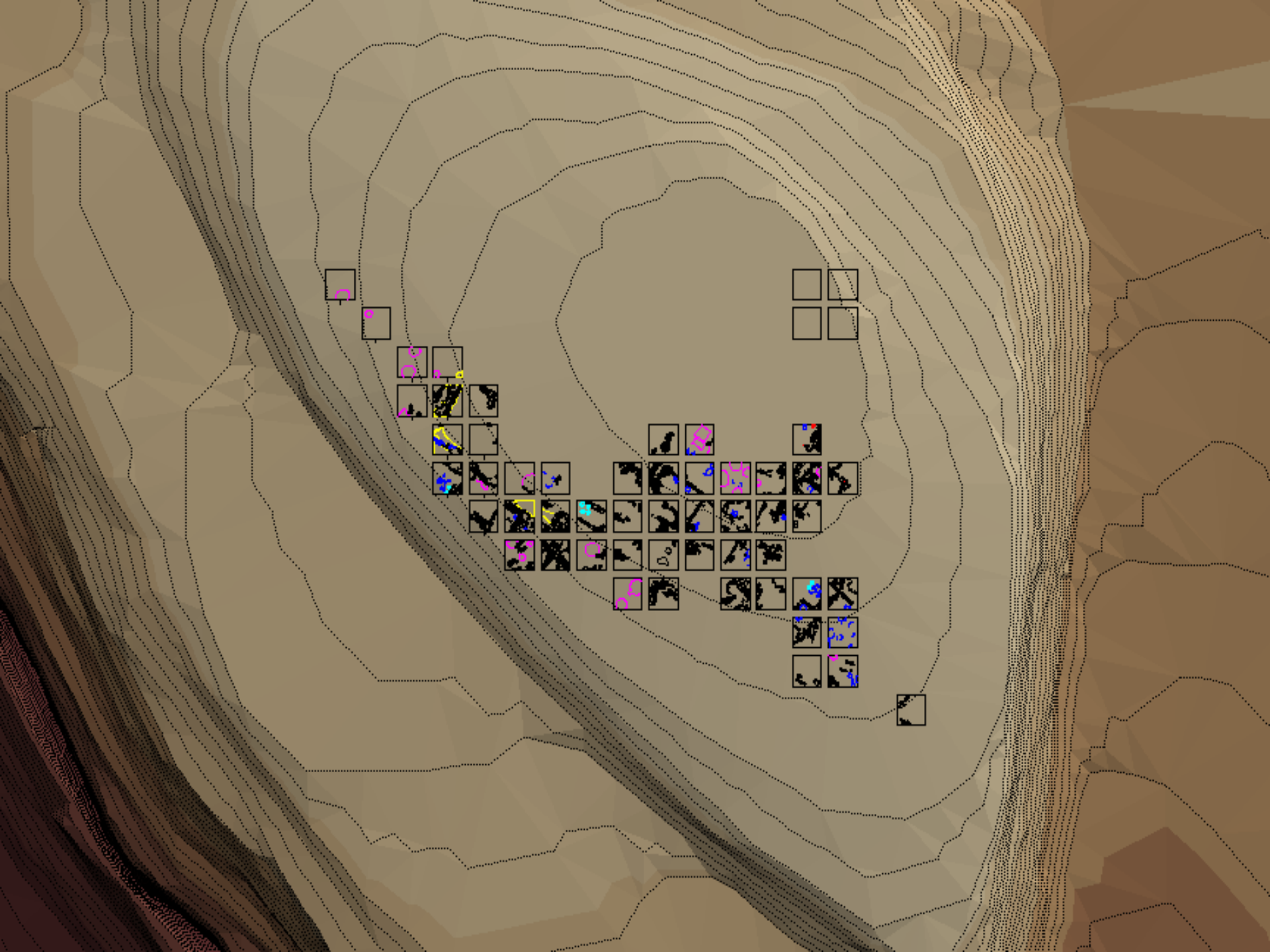
# Συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών

- Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα
  - Πολυστρωματική αποτύπωση
  - Επισκόπηση στο χώρο και στο χρόνο
  - Ολοκληρωμένο σύστημα / βάση δεδομένων
  - Υποβοήθηση λήψης αποφάσεων

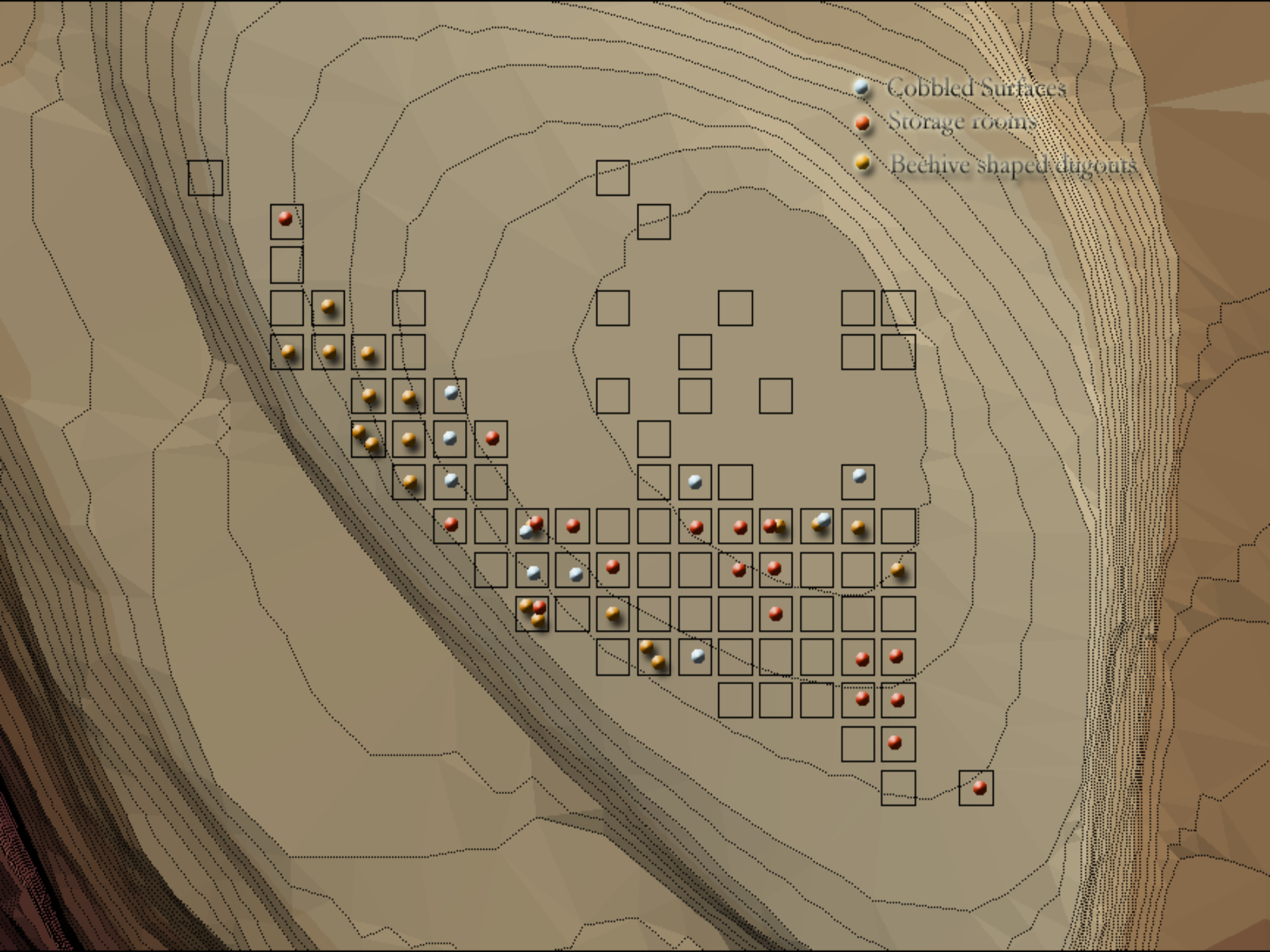


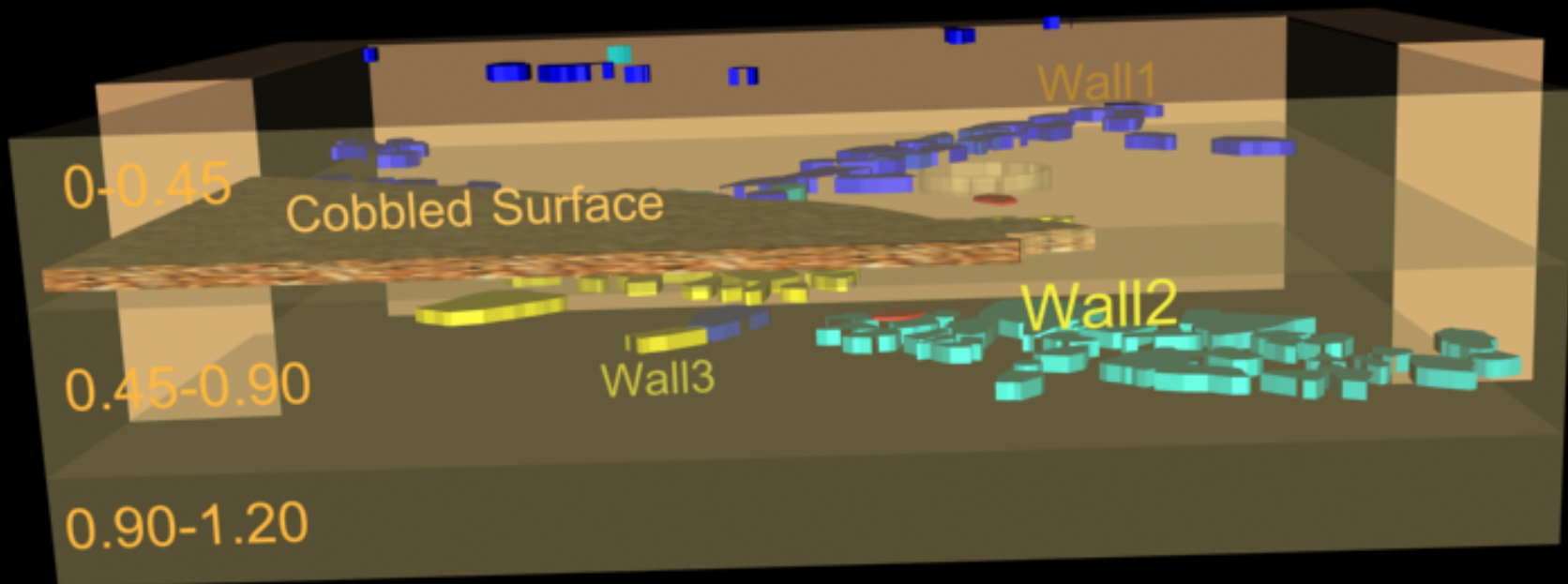
0 — 5km

Thermaikos Gulf



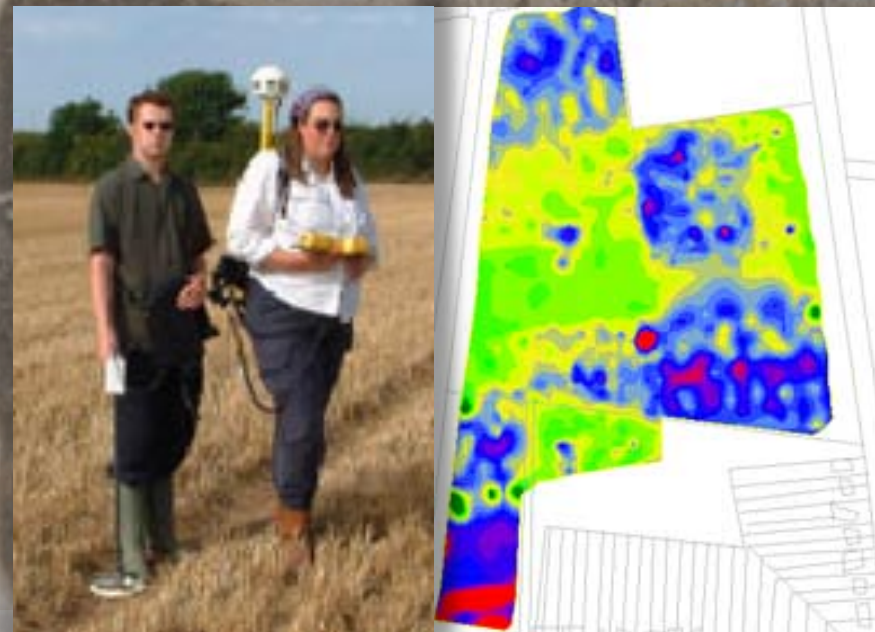
- Cobbled Surfaces
- Storage rooms
- Beehive shaped dugouts





# Έρευνα στο πεδίο – Ανασκαφή

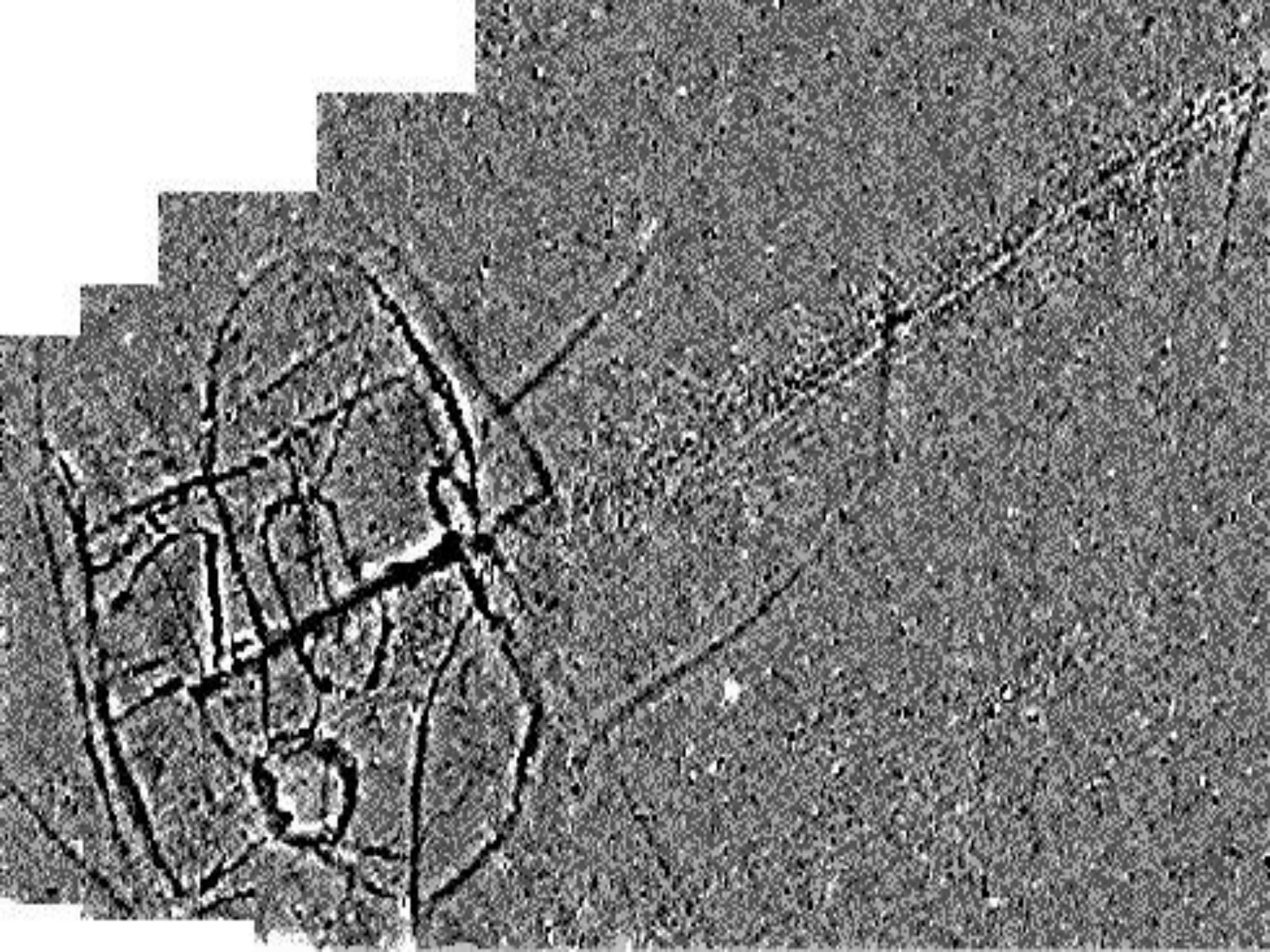
- Μετρήσεις μαγνητικής επιδεκτικότητας
  - Μετρήσεις μαγνητισμού επιφανειακού εδάφους
  - Ένδειξη ανθρώπινης παρέμβασης
  - Ικανοποιητική μέθοδος ανίχνευσης περιοχών
    - καμένων
    - βιομηχανικών
    - διαβίωσης
    - με εναλλαγές εδαφών



# Έρευνα στο πεδίο – Ανασκαφή

- Μετρήσεις μαγνητικής διαβάθμισης
  - Ανίχνευση τάφρων, εστιών, κλιβάνων, κοιλοτήτων, καμένων ή ψημένων αντικειμένων
  - Ανίχνευση μεταλλικών κατασκευών

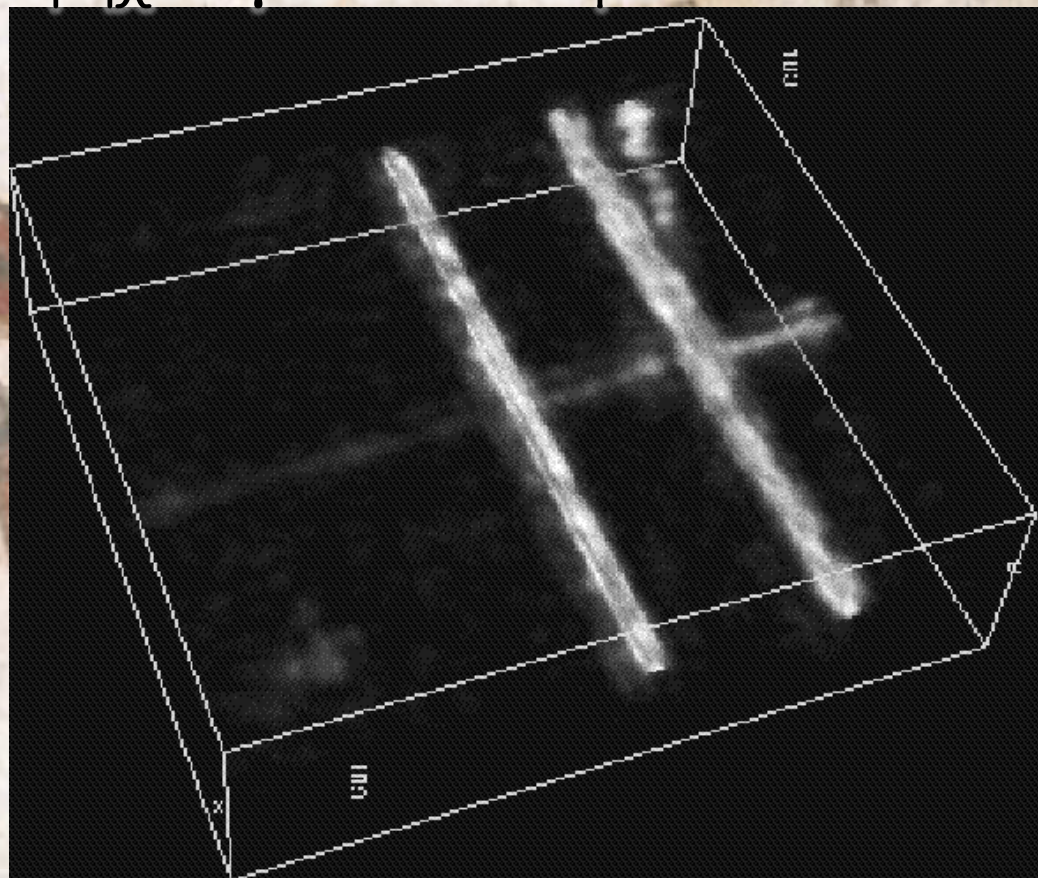






# Έρευνα στο πεδίο – Ανασκαφή

- Τομογραφία περίθλασης
  - Τύπος sonar - χρήση ήχου για εντοπισμό

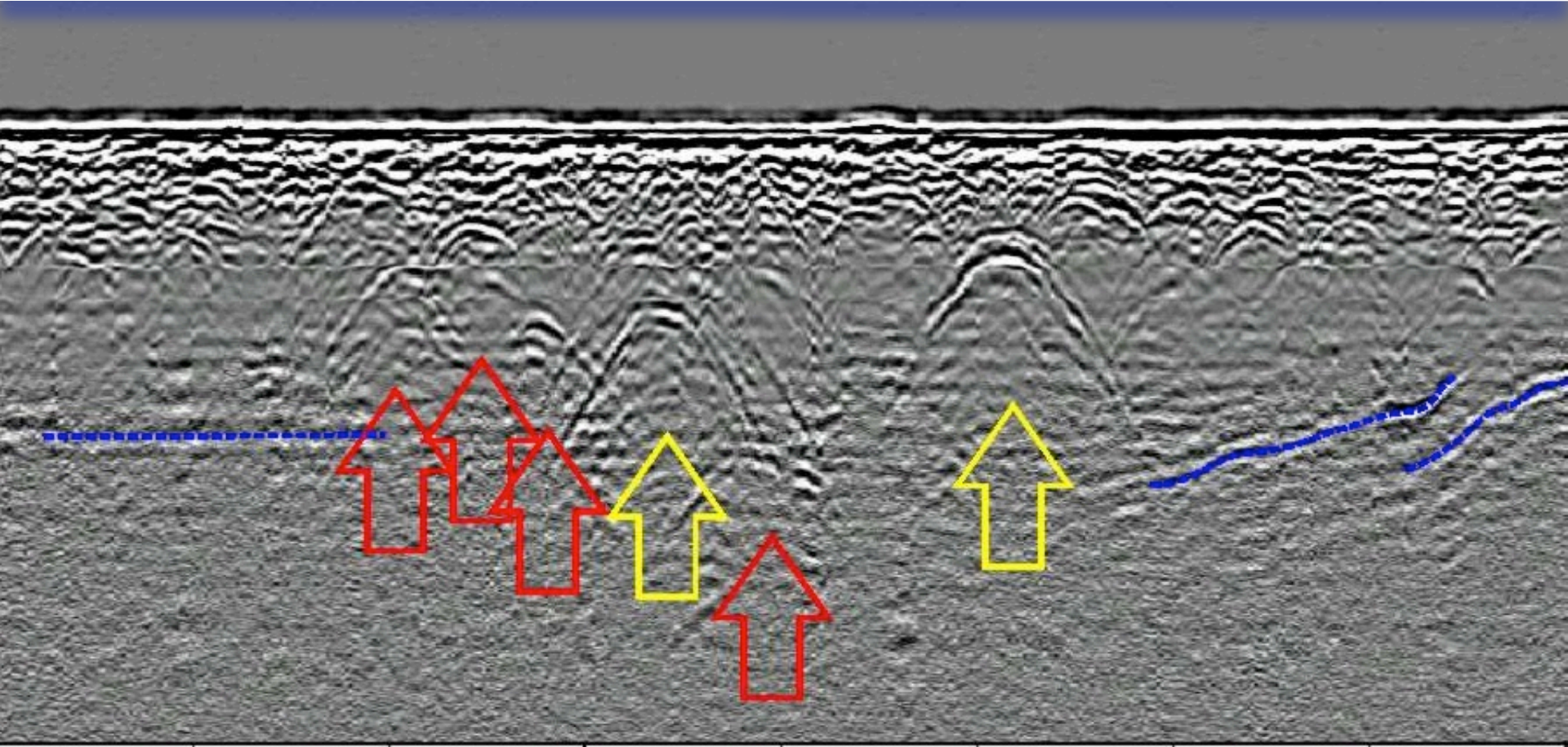
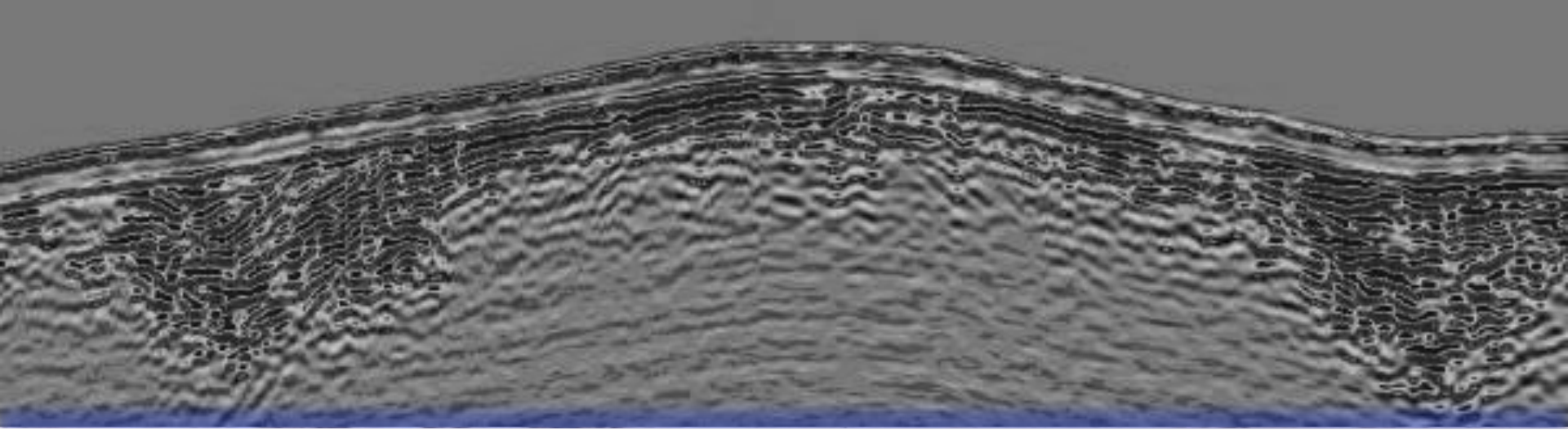


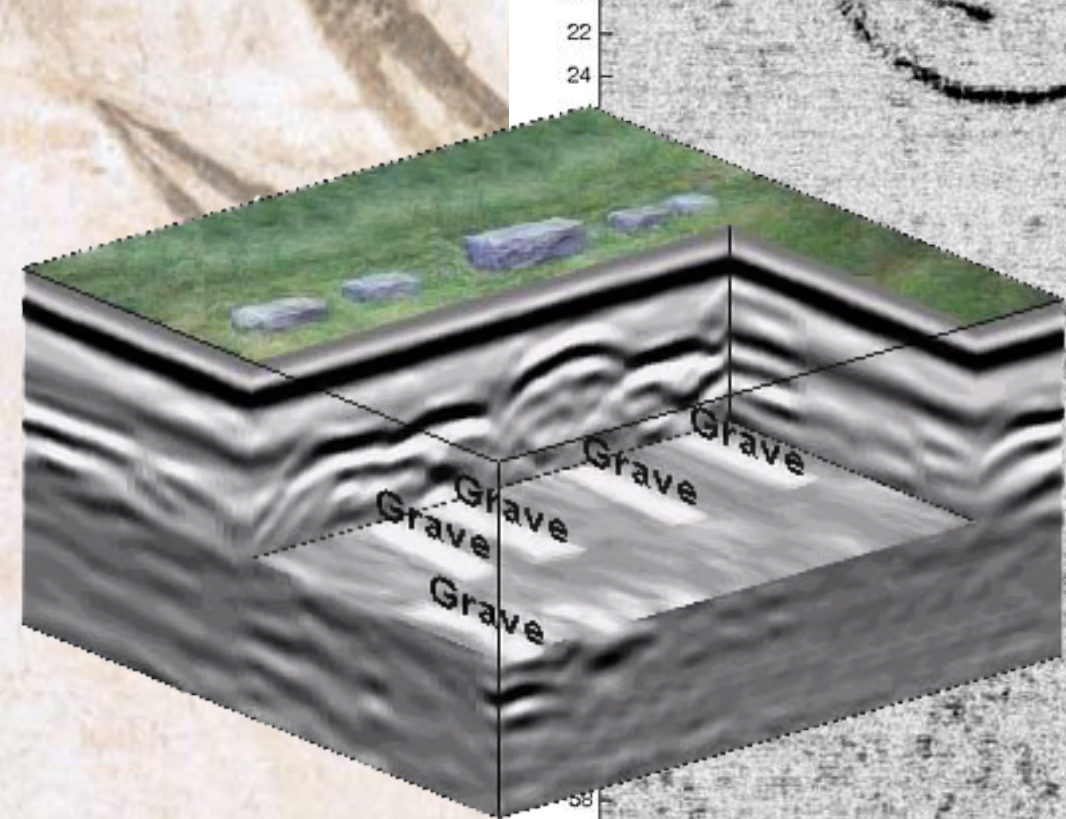
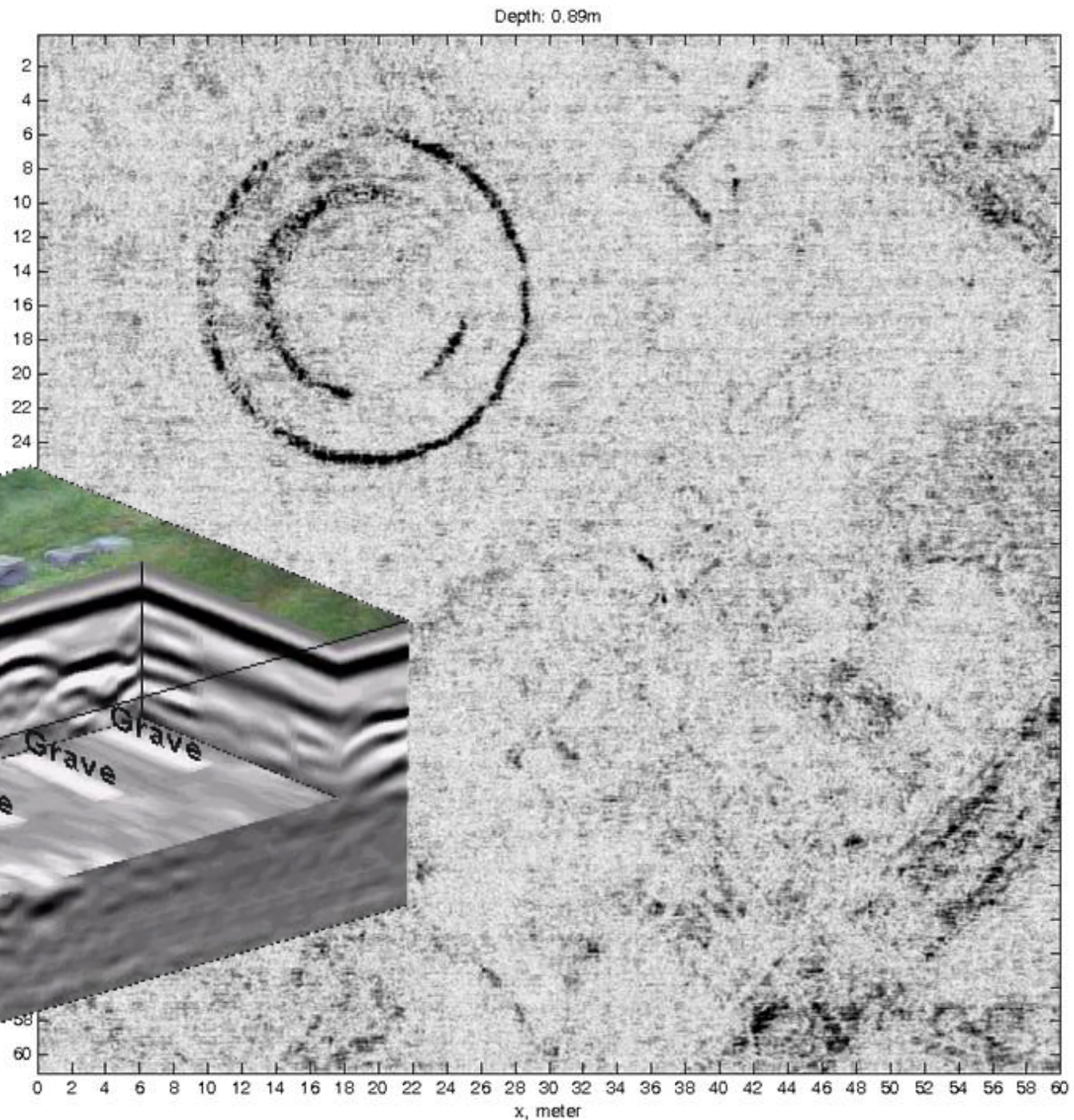
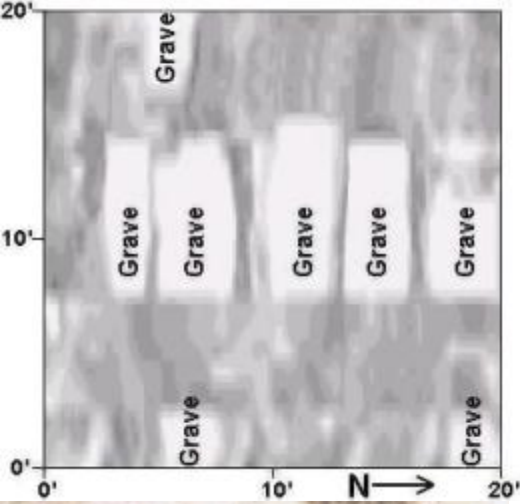
# Έρευνα στο πεδίο – Ανασκαφή

- Ραντάρ υπεδάφους

- Δυνατότητα ανίχνευσης πολλαπλών στρωμάτων
- Εφαρμογή ακόμη και σε αστικές περιοχές με κάλυψη ασφάλτου ή τσιμέντου
- Ανίχνευση κενών, σπηλαίων, τάφων, τοιχοποιίας, τάφρων, ορυγμάτων







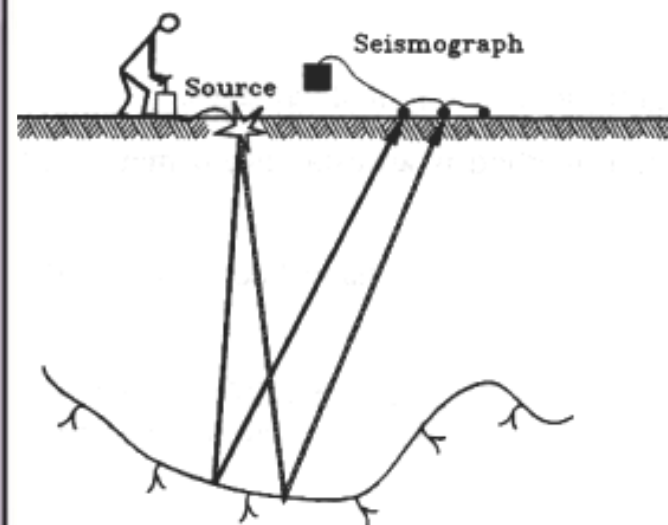
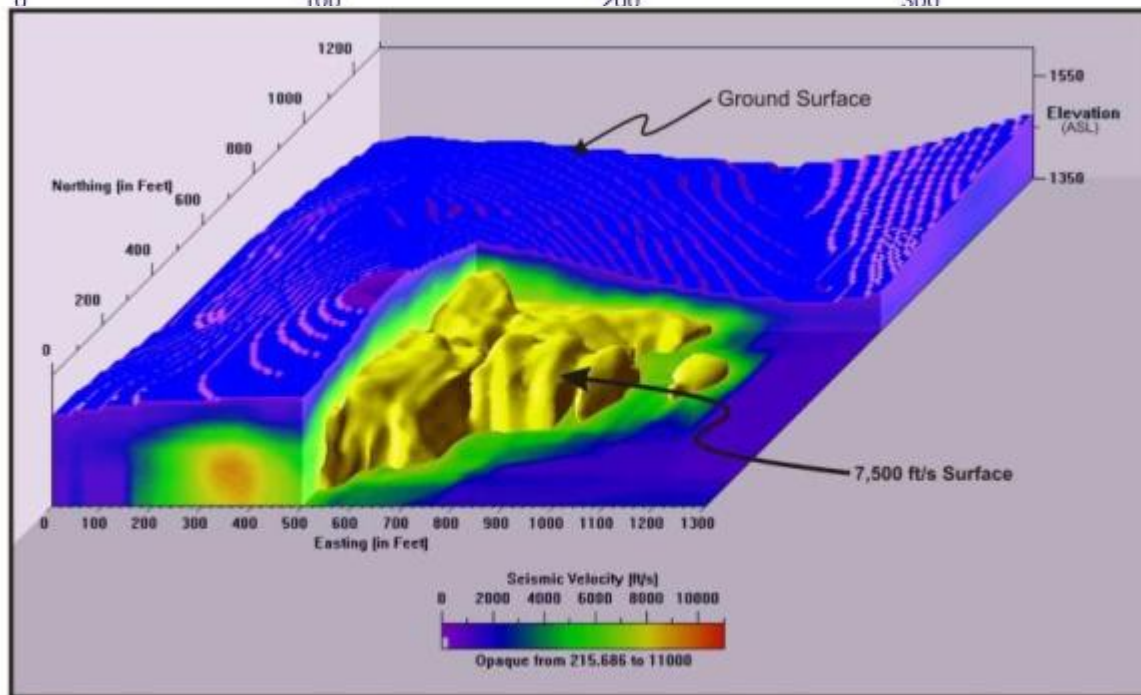
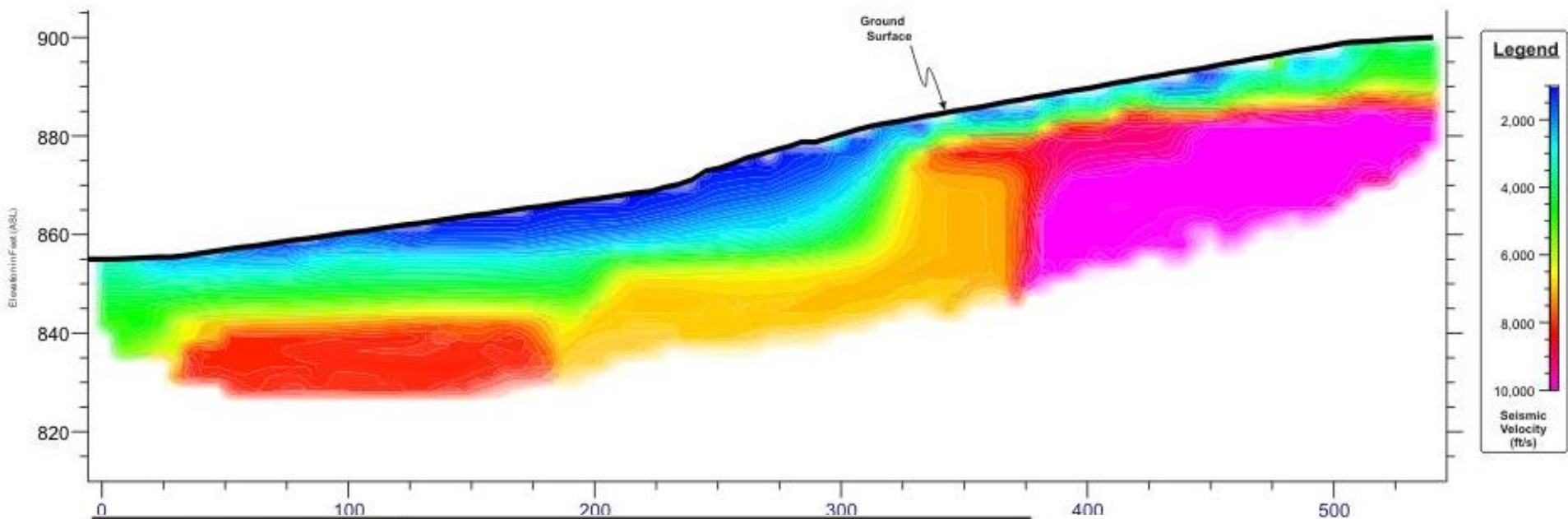
# Έρευνα στο πεδίο – Ανασκαφή

- Σεισμική επισκόπηση κάθετης τομής
  - Ανιχνεύει το βάθος και το πάχος των γεωλογικών στρωμάτων
  - Ανίχνευση μέσω της περίθλασης των σεισμικών κυμάτων μέσω των στρωμάτων → εύρεση της σεισμικής ταχύτητας → εύρεση ιδιοτήτων
  - Σε χώμα ή χαμηλή βλάστηση
  - Σε «ήσυχο» περιβάλλον



Southwest

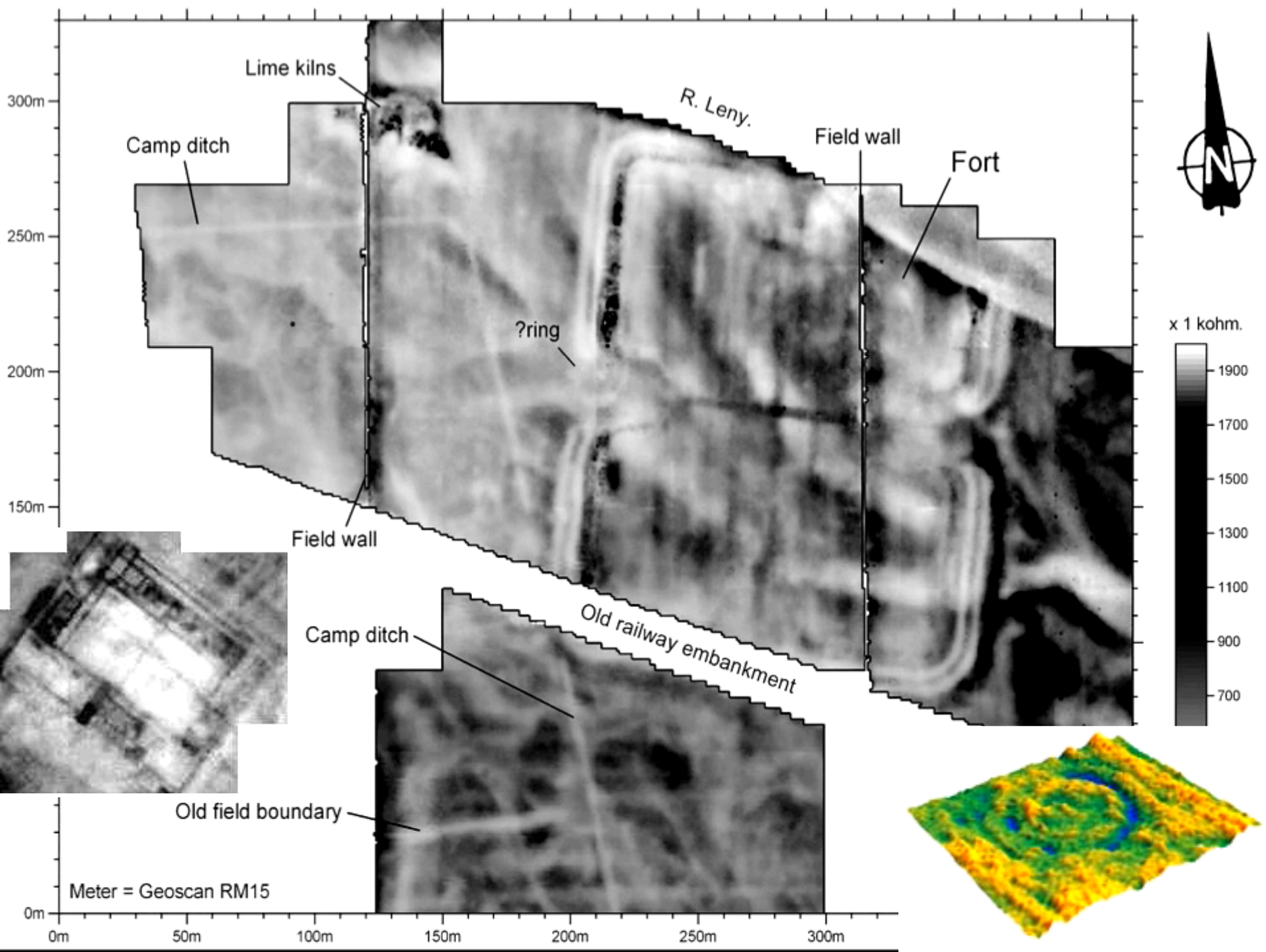
Northeast



# Έρευνα στο πεδίο – Ανασκαφή

- Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης
  - Μέτρηση της αγωγιμότητας ρεύματος → εκτίμηση υγρασίας
  - Αναγνώριση πέτρινων δομών, τοιχοποιίας, δαπέδων, κοιλοτήτων υπογείων λιμνών θαμμένων μεγαλιθών

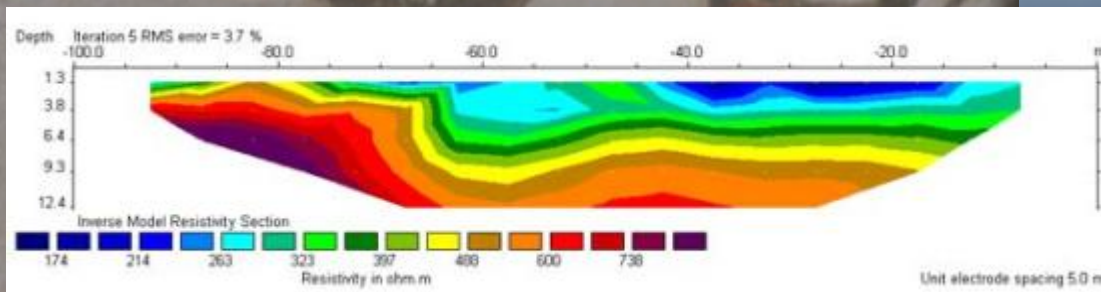






# Έρευνα στο πεδίο – Ανασκαφή

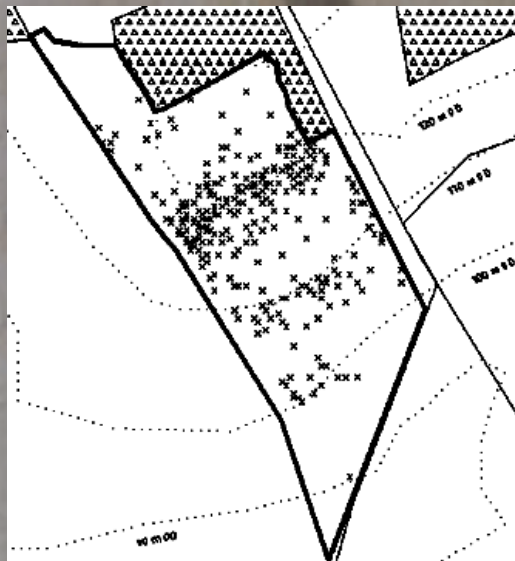
- Ηλεκτρομαγνητική επισκόπηση
  - Συνεχή δεδομένα βάθους με χαρτογράφηση ανομοιογενείς βραχώδεις επιφάνειες
  - Παρέχει τομές μέχρι βάθος 20 μέτρων
  - Αναγνώριση κοιλοτήτων, δομών, ορυγμάτων, σιδηροκατασκευών



# Έρευνα στο πεδίο – Ανασκαφή

- Ανίχνευση μετάλλων

- Γρήγορη συλλογή δεδομένων από την ανίχνευση μεταλλικών αντικειμένων (συνεργασία με GPS)
- Αναγνώριση νομισμάτων, κοσμημάτων, καρφιών, στρατιωτικών αντικειμένων



Μια καλύτερη προσέγγιση: Συνδυασμός



Μικρο-τοπογραφία

Μαγνητική επιδεκτικότητα

Ηλεκτρική αντίσταση

Μαγνητική διαβάθμιση

Ειδική αντίσταση

Τοπογραφία

# Καταγραφή

- Ψηφιακή δημιουργία
  - Δημιουργία απευθείας ψηφιακού υλικού
- Ψηφιακή αποτύπωση
  - Εισαγωγή απευθείας ψηφιακού περιεχομένου
- Ψηφιοποίηση
  - Μετατροπή του αναλογικού κόσμου σε ψηφιακό

# Ο ψηφιακός / δυαδικός κόσμος

- Ο ψηφιακός κόσμος αποτελείται από ...ψηφία
- Τα ψηφία είναι δύο: 0, 1
- Τα ψηφία αυτά αποτελούν τη βάση του δυαδικού συστήματος αρίθμησης
  - Σε αντιστοιχία με το δεκαδικό που αποτελείται από τα 0, 1, ..., 9

# Ο ψηφιακός / δυαδικός κόσμος

- Πώς δουλεύουμε στο δυαδικό σύστημα;
- Αντιστοιχία με το δεκαδικό:
- Πράξεις:

$$\begin{array}{r}
 110 \quad (6) \\
 + 1001 \quad (9) \\
 \hline
 1111 \quad (15)
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1010 \quad (10) \\
 + 111 \quad (7) \\
 \hline
 10001 \quad (17)
 \end{array}$$

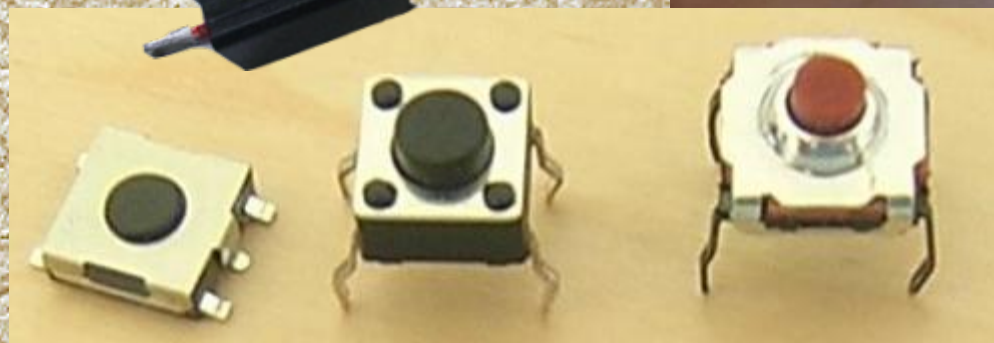
$$\begin{array}{r}
 1100 \quad (12) \\
 \times 1010 \quad (10) \\
 \hline
 0000 \\
 1100 \\
 0000 \\
 1100 \\
 \hline
 1111000 \quad (120)
 \end{array}$$

Δυαδικός	Δεκαδικός
0	0
1	1
10	2
11	3
100	4
101	5
110	6
111	7
1000	8
1001	9
1010	10

# Ο ψηφιακός / δυαδικός κόσμος

- Γιατί;
  - Απλότητα
  - Δυαδική αριθμητική σημαίνει:
    - Άσπρο - μαύρο
    - Υπάρχει - δεν υπάρχει

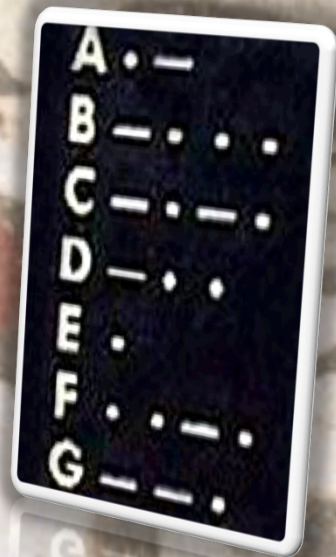
Γιατί;



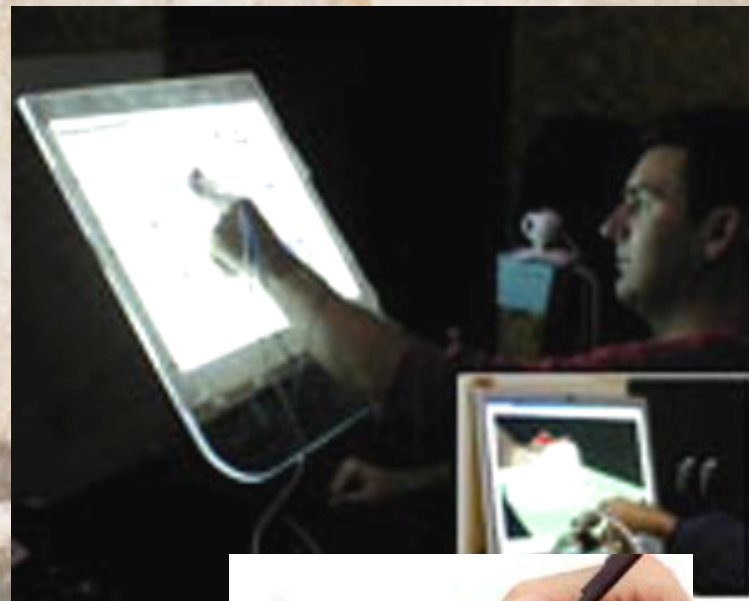


# Ψηφιακή δημιουργία

- Χρήση ειδικών συσκευών και εφαρμογών
  - Σχεδίαση
  - Φωτογράφιση
  - Βιντεοσκόπηση



# Ψηφιακή δημιουργία



# Ψηφιακή αποτύπωση

- Χρήση ειδικών συσκευών και εφαρμογών
  - Συγγραφή κειμένων
  - Καταγραφή στοιχείων



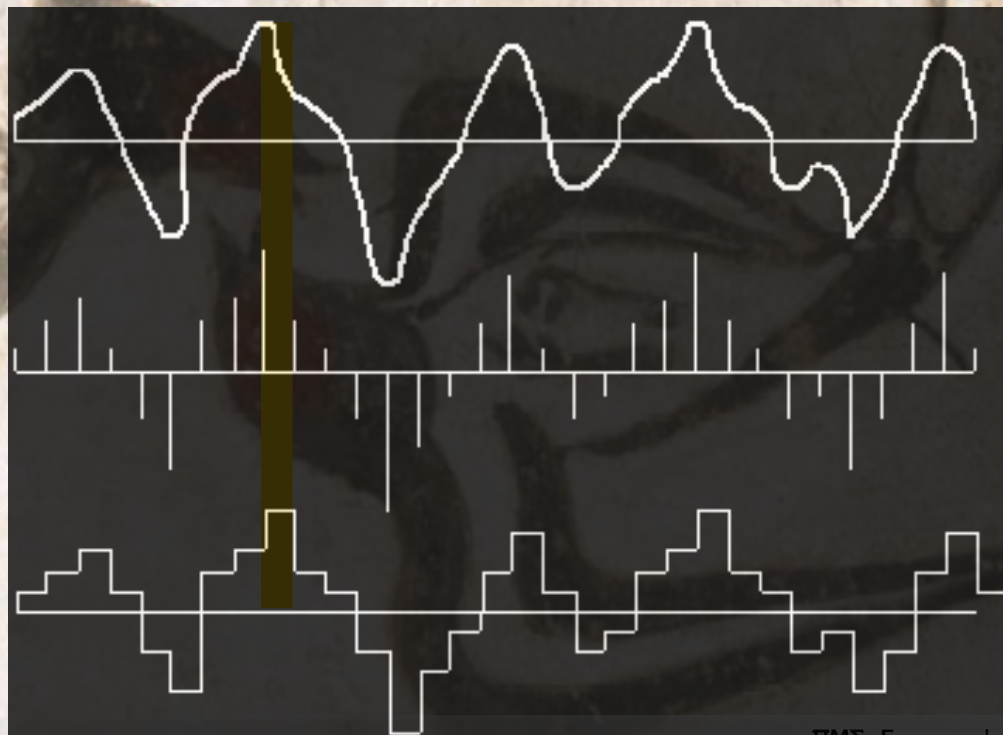
# Ψηφιοποίηση

- Μετατροπή αναλογικού σε ψηφιακό
- Μετατροπή του πραγματικού κόσμου σε έναν εικονικό ψηφιακό κόσμο

Αναλογικό σήμα

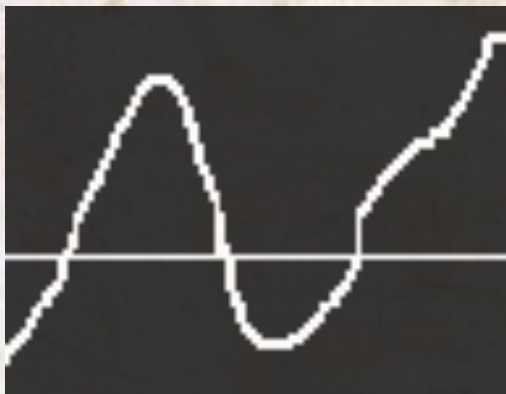
Ψηφιακό σήμα

Αποκατεστημένο σήμα

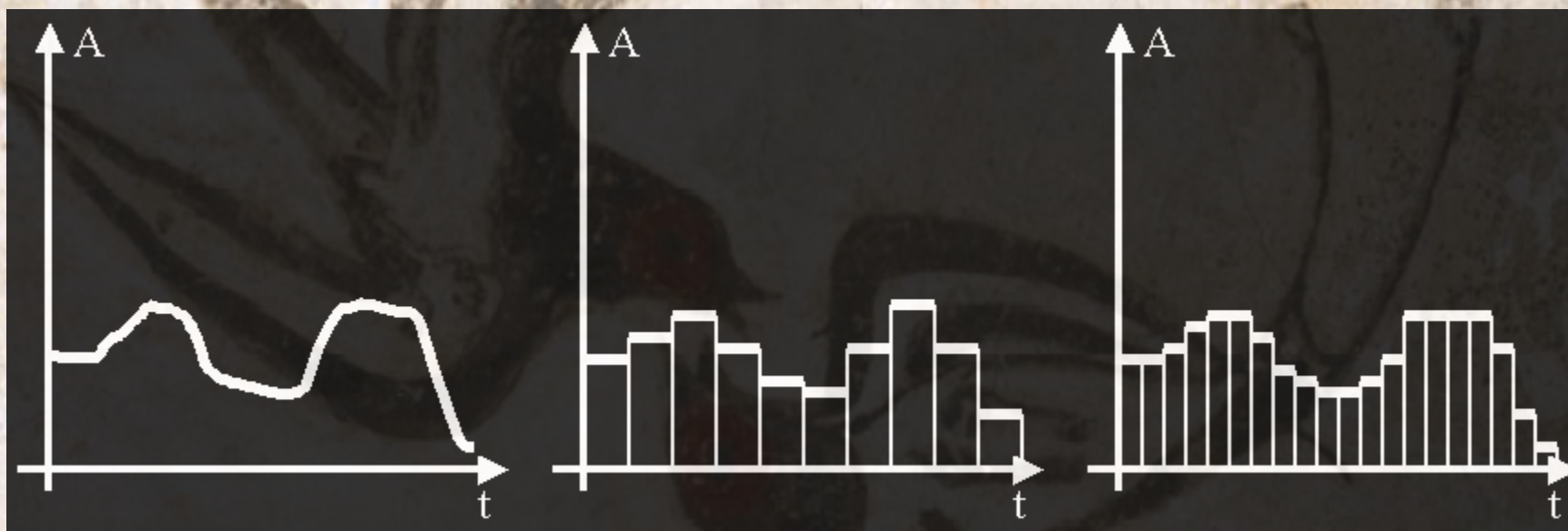


# Αναλογικά και ψηφιακά σήματα

- Αναλογικά σήματα είναι **διαρκώς μεταβαλλόμενα**
  - ως προς τις πιθανές τιμές σε συγκεκριμένο χρόνο
  - ως προς την πυκνότητα τιμών του σήματος σε δοθείσα χρονική περίοδο
- Ψηφιακά σήματα είναι **διακριτά** ως προς τις πιθανές τιμές αλλά και την πυκνότητά τους



# Ψηφιοποίηση

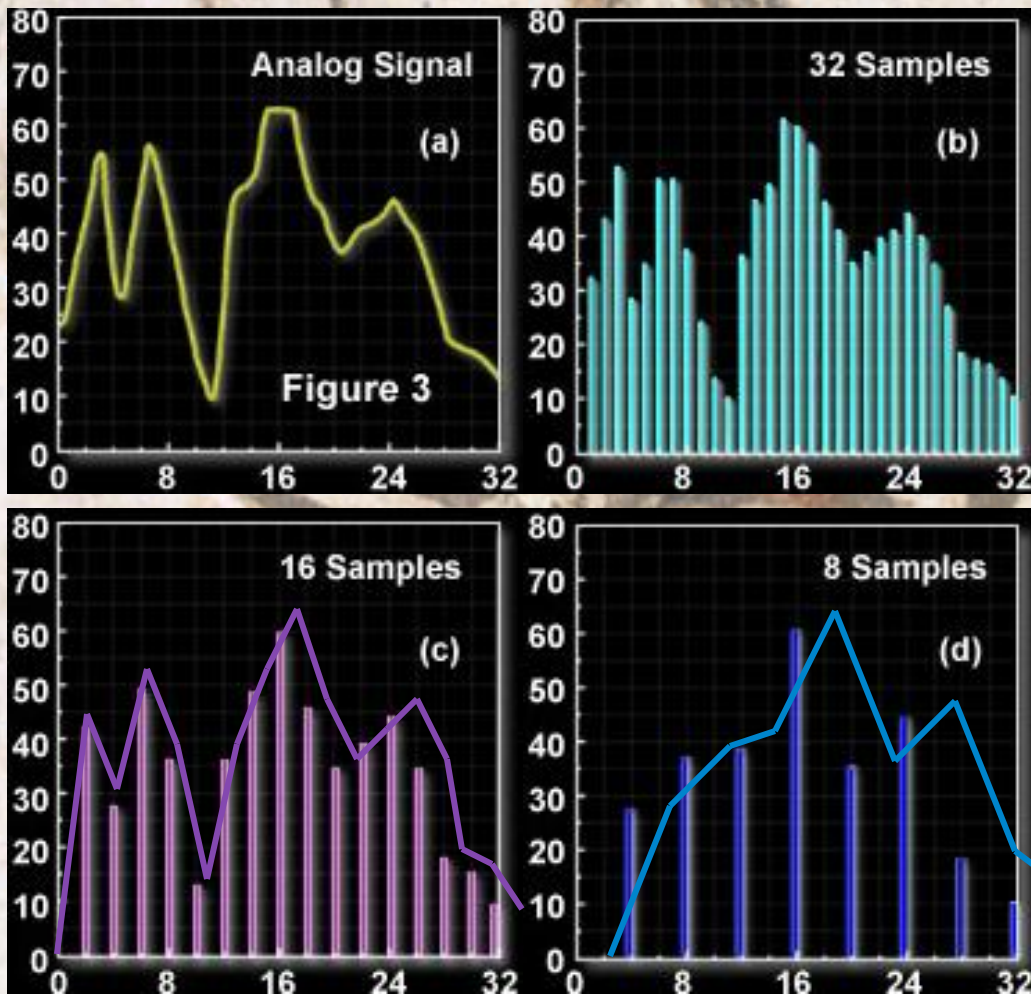


Αναλογικό σήμα

Ψηφιακό σήμα  
αραιά δείγματα

Ψηφιακό σήμα  
πυκνά δείγματα

# Ψηφιοποίηση



Πολλά δείγματα  
Κίνδυνος υπολογιστικής  
κατάρρευσης

**Χρυσός κανόνας: Νόμος Nyquist**

**Συχνότητα δειγματοληψίας =  
2 x μέγιστη συχνότητα σήματος**

Λίγα δείγματα  
Κίνδυνος απώλειας αρχικού νοήματος

# Ψηφιοποίηση

- Στην πράξη:
  - Ανάλυση αναγκών και απαιτήσεων για 3D ψηφιοποίηση →
    - Ανάλυση των χαρακτηριστικών των αντικειμένων
  - Βασικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων
    - Μέγεθος και σχήμα
    - Πολυπλοκότητα επιφάνειας
    - Ποικιλία υλικών κατασκευής



# Παράγοντες που επιδρούν στην ψηφιοποίηση

- Χαρακτηριστικά των αντικειμένων
  - Μορφολογική πολυπλοκότητα: **Μέγεθος και Σχήμα**



# Παράγοντες που επιδρούν στην ψηφιοποίηση

- Χαρακτηριστικά των αντικειμένων
  - Μορφολογική πολυπλοκότητα: **Επίπεδο λεπτομέρειας**



# Παράγοντες που επιδρούν στην ψηφιοποίηση

- Χαρακτηριστικά των αντικειμένων
  - Ποικιλία **υλικών κατασκευής**



# Παράγοντες που επιδρούν στην ψηφιοποίηση

- Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή μεθόδου και συστήματος 3D ψηφιοποίησης
  - Γεωμετρική/μορφολογική πολυπλοκότητα
  - Επιφανειακές ιδιότητες
    - Διαφάνεια
    - Ανακλαστικότητα
    - Δημιουργία περίθλασης
    - Χρώμα-υφή
  - Επιπρόσθετοι περιορισμοί
    - Μέγεθος και θέση του αντικειμένου
    - Προσβασιμότητα
    - Προστασία και θέματα ασφαλείας

# Μέθοδοι 3Δ ψηφιοποίησης

## • Βασισμένες στο φως

### - Ενεργητικές

- Τριγωνισμός λέιζερ
- Χρόνος πτήσης
- Διαφορά φάσης
- Δομημένος φωτισμός
- Σχήμα από φωτομετρία
- Από φωτοσκίαση
- Από σκιά
- Τομογραφία
- Φωτογραφία στιγμάτων
- Ολογραφία

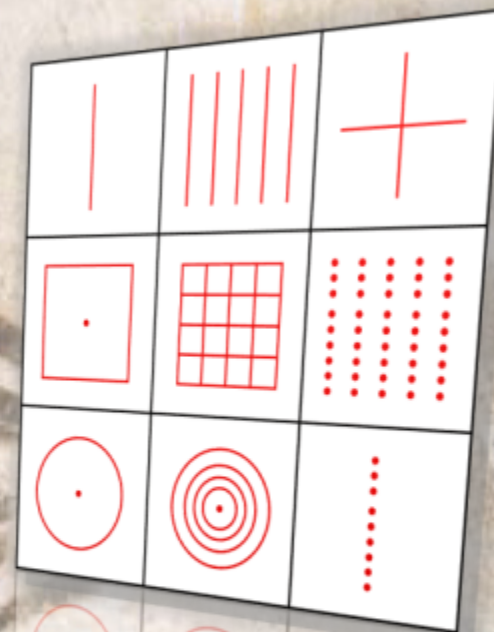
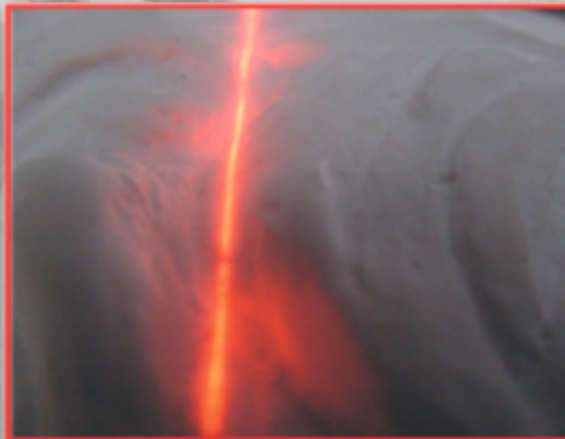
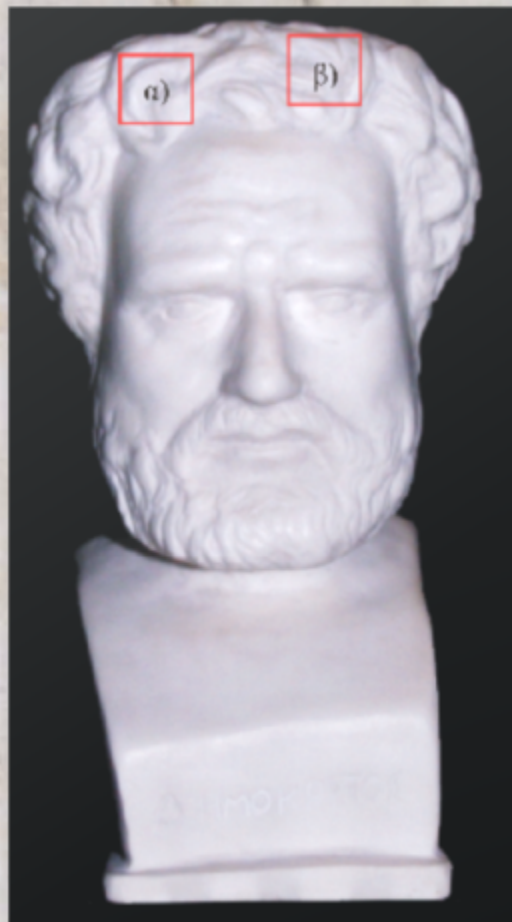
### - Παθητικές

- Φωτογραμμετρία
- Δομή από κίνηση
- Σχήμα από σιλουέτα
- Σχήμα από στέρεο
- Σχήμα από υφή
- Σχήμα από εστίαση
- Μικροσκοπία

## • Ανεξάρτητες φωτός

- Τοπογραφία
- Εμπειρικές μέθοδοι
- Επαφής

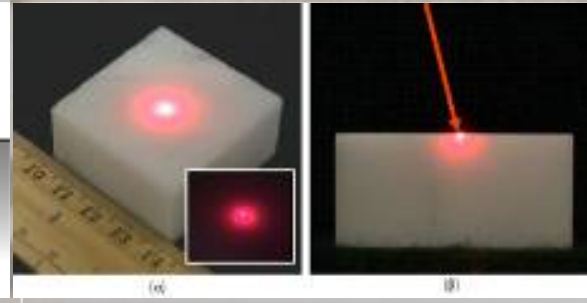
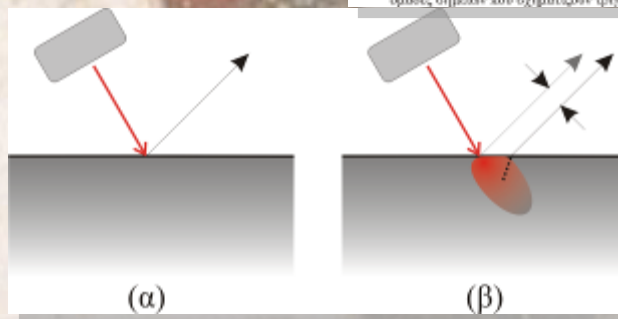
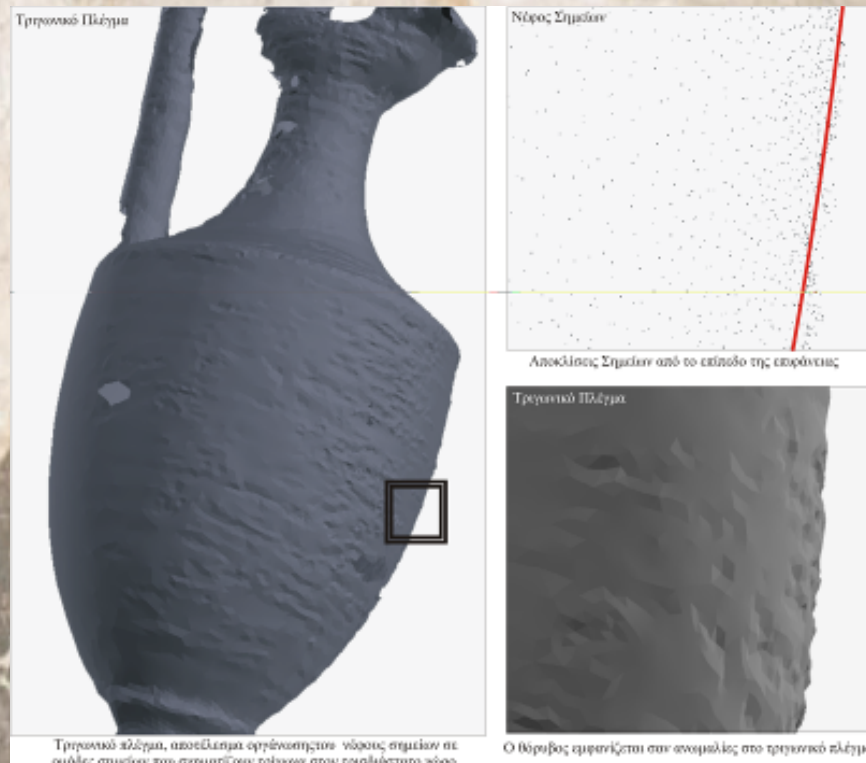
# Τριγωνισμός ακτίνων λέιζερ



# Τριγωνισμός ακτίνων λέιζερ

*Χαρακτηριστικά & προβλήματα*

- Διάφωρα μοτίβα
- Διάχυση
- Ανάκλαση
- Διάθλαση
- Θόρυβος



# Σχήμα από δομημένο φωτισμό



- *Προβολή μοτίβου* στην επιφάνεια του αντικειμένου
- Εξαγωγή πληροφορίας γεωμετρίας από τις *παραμορφώσεις του μοτίβου*
- Χαρτογράφηση υψής από επιπρόσθετες φωτογραφίες





# Σχήμα από σιλουέτα



- Πολλαπλή φωτογράφιση από διαφορετικές οπτικές γωνίες
- Εξαγωγή πληροφορίας γεωμετρίας από τις σιλουέτες
- Χαρτογράφιση υφής από επιπρόσθετες φωτογραφίες

# Σχήμα από σιλουέτα



Αρύβαλλος



Κυκλαδικό αδώλαιο



Πύλινο Κιούτα

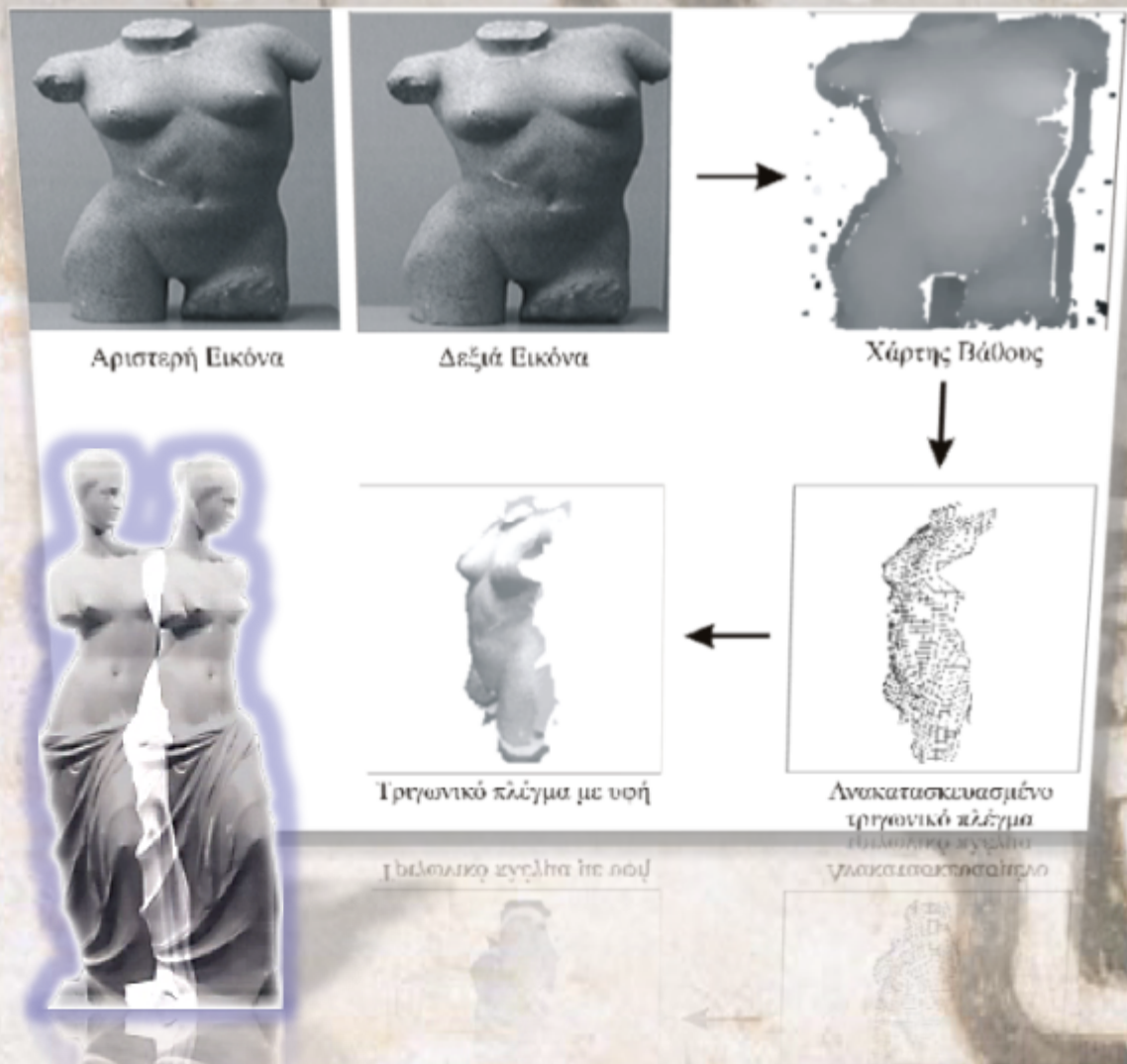


Πύλινο Θυματό



- Χαρακτηριστικά και προβλήματα
  - *Ευκολία* εφαρμογής και υψηλή *παραγωγικότητα*
  - Ταυτόχρονη αποτύπωση *γεωμετρίας και υφής*
  - *Μεσαία* ακρίβεια
  - *Κακή εκτίμηση κοιλοτήτων*

# Σχήμα από στέρεο-φωτογράφιση



- Εξαγωγή γεωμετρίας από ζεύγη φωτογραφιών (στερεο-ζεύγη)
- Φωτογραφίες από γνωστές οπτικές γωνίες και σχετικές θέσεις
- Είτε δύο φωτογραφικές μηχανές, είτε μία και μετακίνηση
- Προσομοίωση του ανθρώπινου συστήματος όρασης

# Δομή από κίνηση

- *Παραλλαγή* της μεθόδου σχήμα από στερεοφωτογράφιση
- Οι φωτογράφιση αντικαθίσταται από *λήψη βίντεο* με κίνηση της κάμερας μπροστά στο αντικείμενο
- Βασική προϋπόθεση: το αντικείμενο είναι σε *απόλυτη ηρεμία* και δεν περιλαμβάνει κινούμενα μέρη



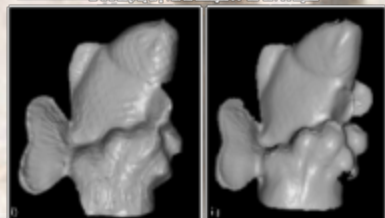
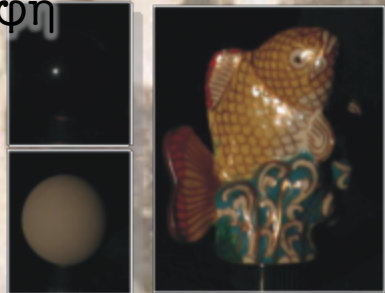
# Σχήμα από φωτοσκίαση



- Απαιτεί την αποτύπωση αντικειμένων *υπό την ίδια οπτική γωνία και με κινούμενη πηγή φωτισμού*
- Η κίνηση της πηγής φωτισμού δημιουργία μεταβλητή φωτοσκίαση στην επιφάνεια
- Πληροφορία γεωμετρίας μπορεί να εξαχθεί από τη χρήση πολλαπλών φωτογραφιών

# Σχήμα από φωτομετρία

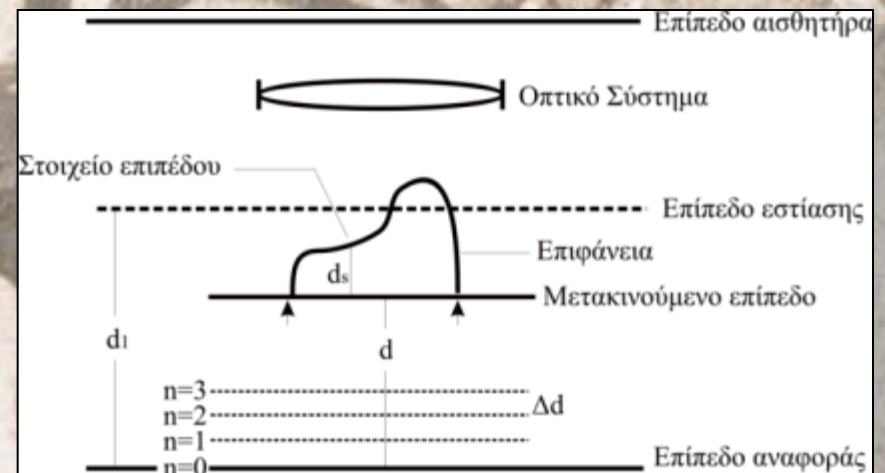
- *Παραλλαγή* της μεθόδου σχήμα από φωτοσκίαση
- Οι φωτογραφίες καταγράφουν το αντικείμενο υπό μία οπτική γωνία και διαφορετικές συνθήκες φωτισμού
- Γίνεται *ταυτόχρονη* καταγραφή *αντικειμένων αναφοράς* (σφαιρών) με γνωστή επιφανειακή υφή



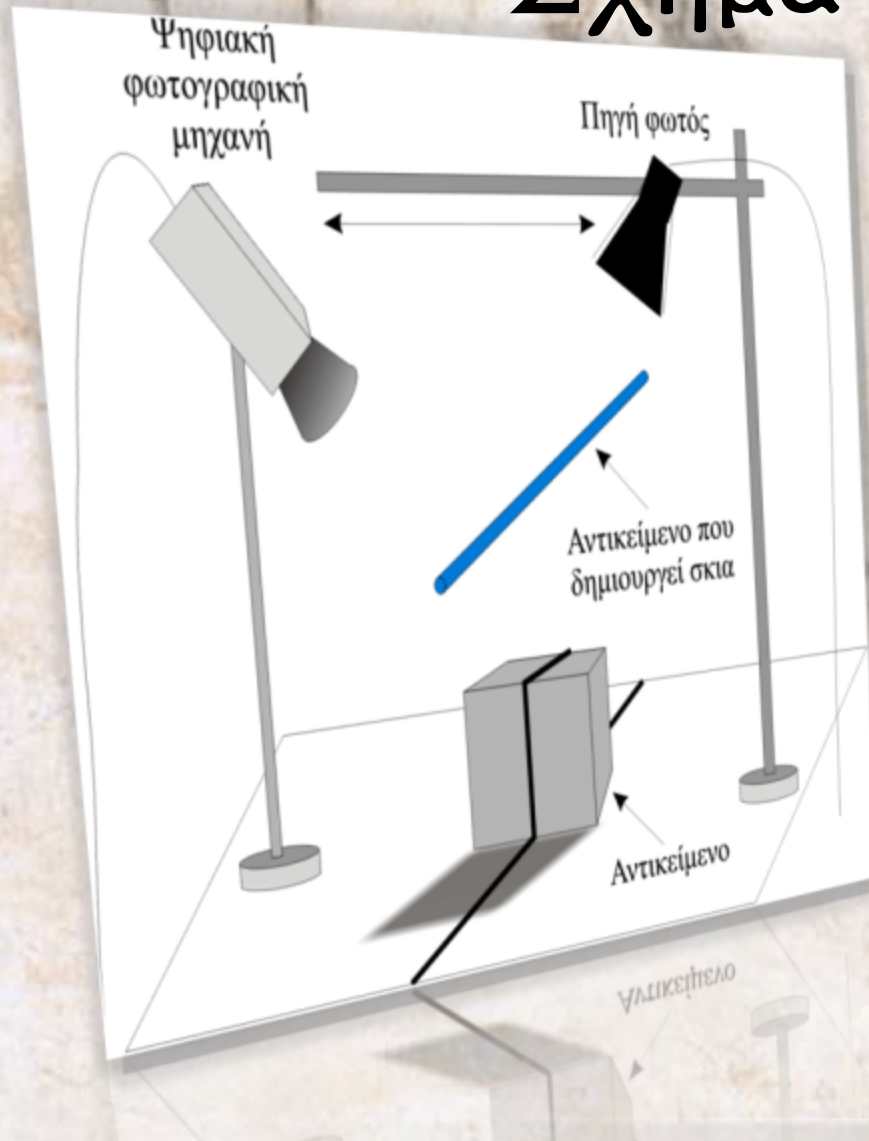
# Σχήμα από μεταβλητή εστίαση



- *Επαναληπτική* μέθοδος
- Φωτογράφιση αντικειμένου *υπό συνεχή μετακίνηση του επίπεδου εστίασης*
- *Δημιουργία χάρτη βάθους* μέσω της γνώσης της θέσης του επιπέδου εστίασης



# Σχήμα από σκιά



- *Παραλλαγή* της μεθόδου σχήμα από δομημένο φωτισμό
- Εκμετάλλευση των *παραμορφώσεων της σκιάς* που ρίχνει γνωστό αντικείμενο στην επιφάνεια του αντικειμένου που ψηφιοποιείται, υπό συνθήκες κίνησης της πηγής φωτισμού





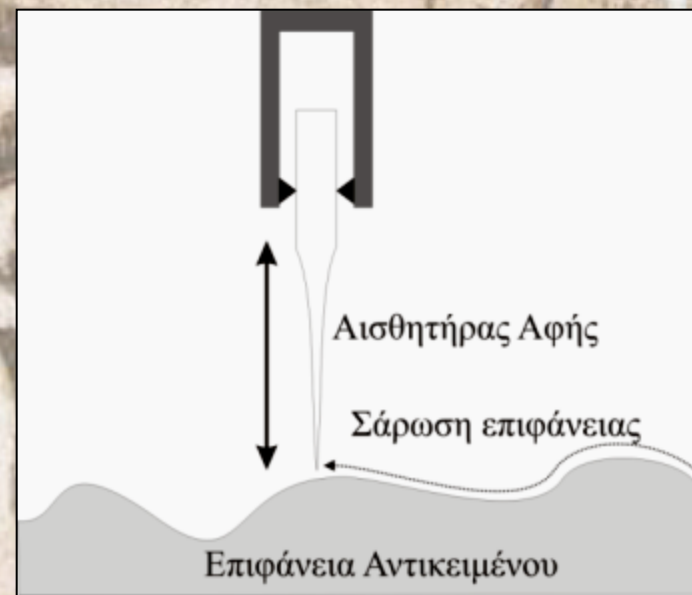
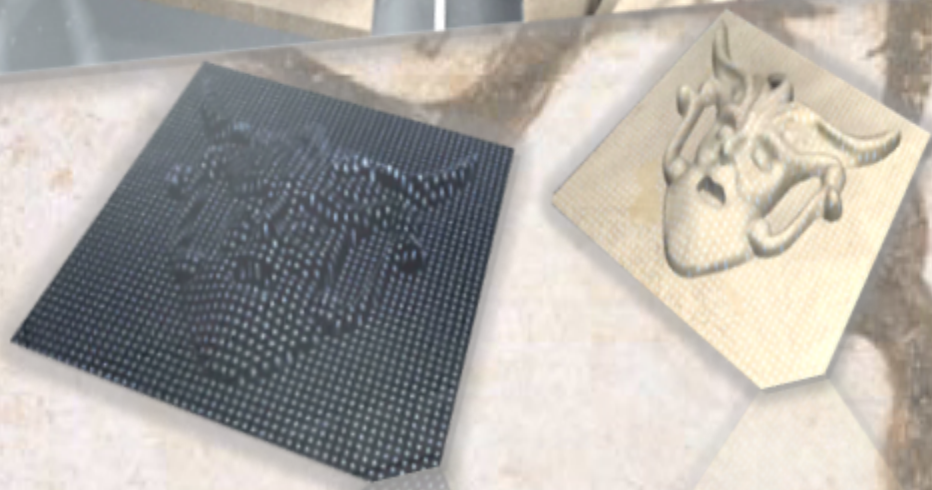
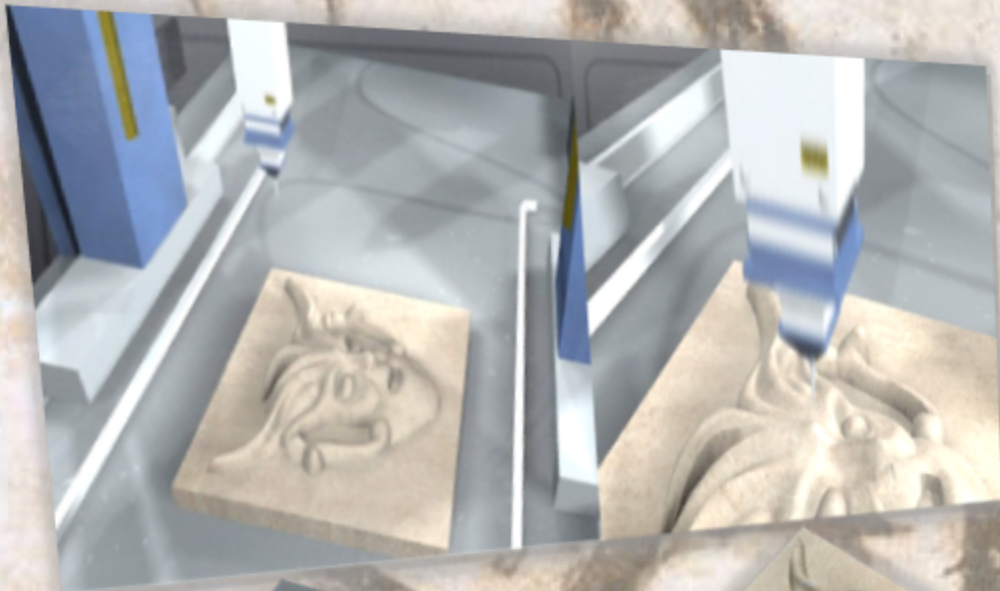
# Σχήμα από υφή

- Εφαρμογή επεξεργασίας εικόνων
- Αναγνώριση μικρών **δομικών στοιχείων** επιφανειακής υφής (texels)
- Ανακατασκευή όλης της επιφάνειας με χρήση texels και χρήση μετασχηματισμών
  - Οι μετασχηματισμοί καθορίζουν την εξαγόμενη γεωμετρία



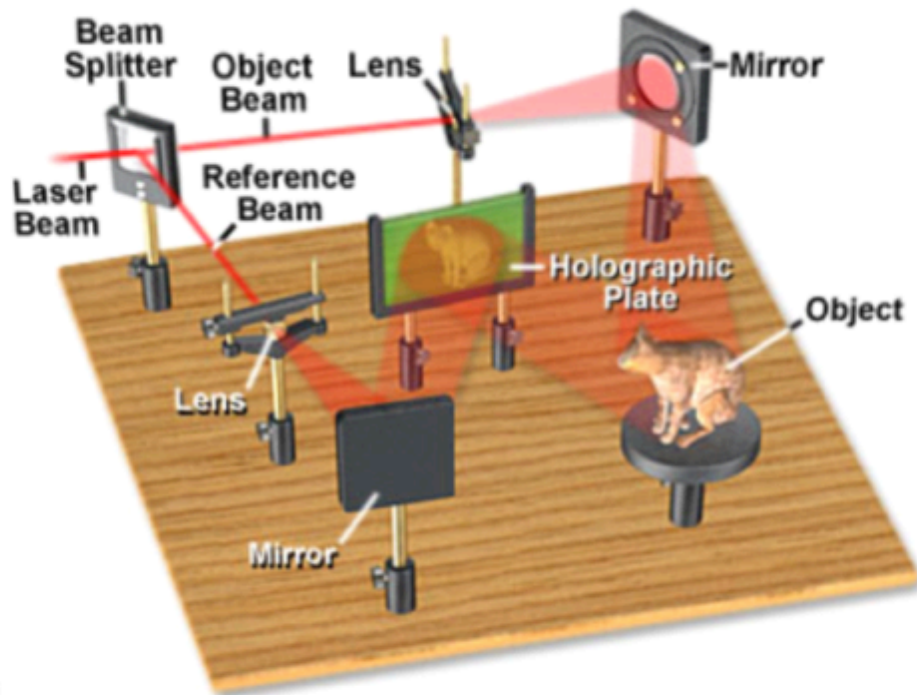
# Συστήματα μέτρησης με επαφή

- *Συνεχής επαφή* με το αντικείμενο κατά τη σάρωση
- Πολύ μεγάλη *ακρίβεια μέτρησης*

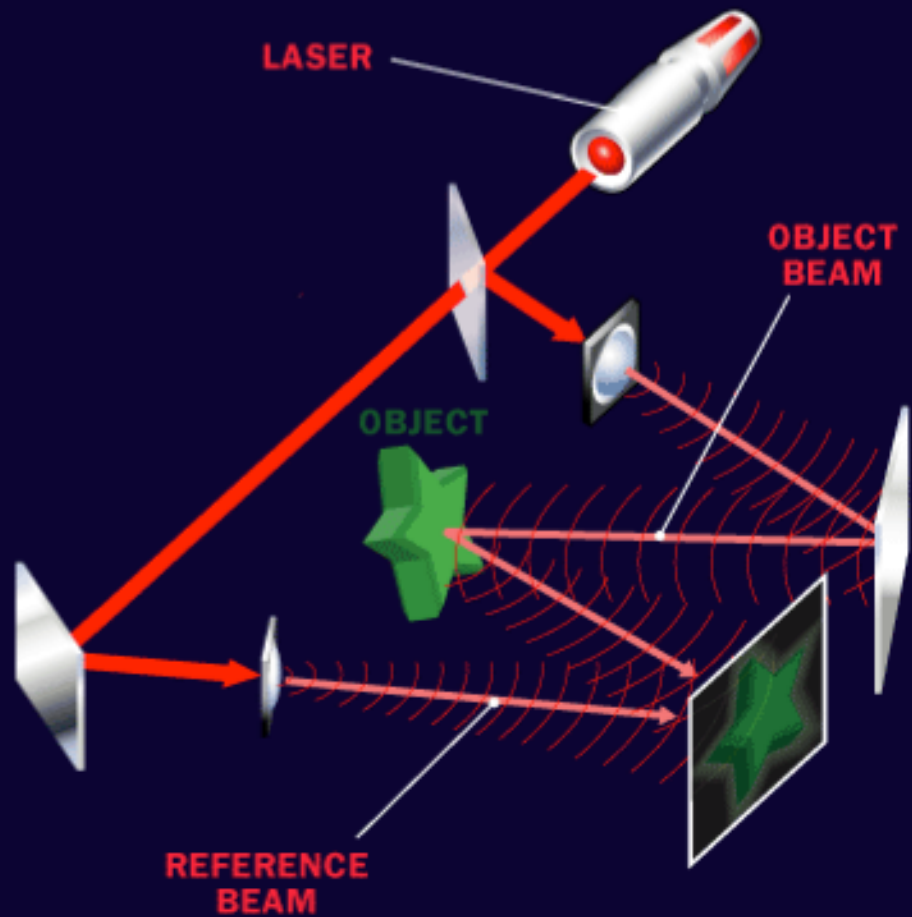


# Ολογραφία

Transmission Holography Light Pathways



- Ολογραφία είναι η επιστήμη της δημιουργίας ολογραμμάτων
- Προωθημένη μορφή φωτογράφισης κατά την οποία γίνεται καταγραφή σε τρεις διαστάσεις
- Αποτυπώνονται τόσο το πλάτος (ένταση) όσο και η φάση (διαφορά) του φωτός



**REFERENCE BEAM**

**LASER**

**OBJECT BEAM**

**OBJECT**

**Observer**

**Light Source**



**Diverging Lens**

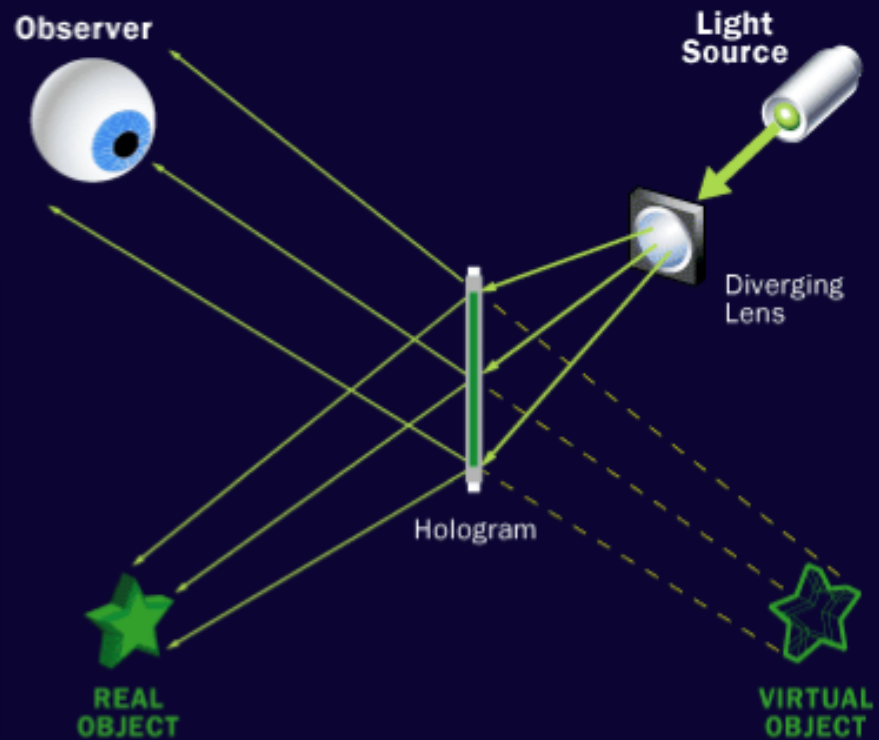
**Hologram**



**REAL OBJECT**



**VIRTUAL OBJECT**







# Διαχείριση – ψηφιακή επιμέλεια

- Ωραία! Έχουμε όλα τα δεδομένα σε ψηφιακή μορφή! Πώς τα διαχειριζόμαστε;
  - Ψηφιακή αποθήκευση
  - Οργάνωση ψηφιακών δεδομένων
  - Βάσεις δεδομένων
  - Μεταδεδομένα
  - Διεθνή πρότυπα και συμβατότητα

# Ψηφιακή αποθήκευση

- Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος αποθήκευσης δεδομένων:
  - *Χρόνοι πρόσβασης*
  - *Ρυθμοί δεδομένων* από και προς τη μνήμη Η/Υ
  - Δυνατότητα πρόσβασης *πολλαπλών χρηστών*
  - *Χωρητικότητα*
  - *Συχνότητα χρήσης*
  - *Διάρκεια ζωής* του μέσου
  - *Συνθήκες* αποθήκευσης και χρήσης
  - *Κόστος* ανά μονάδα αποθήκευσης

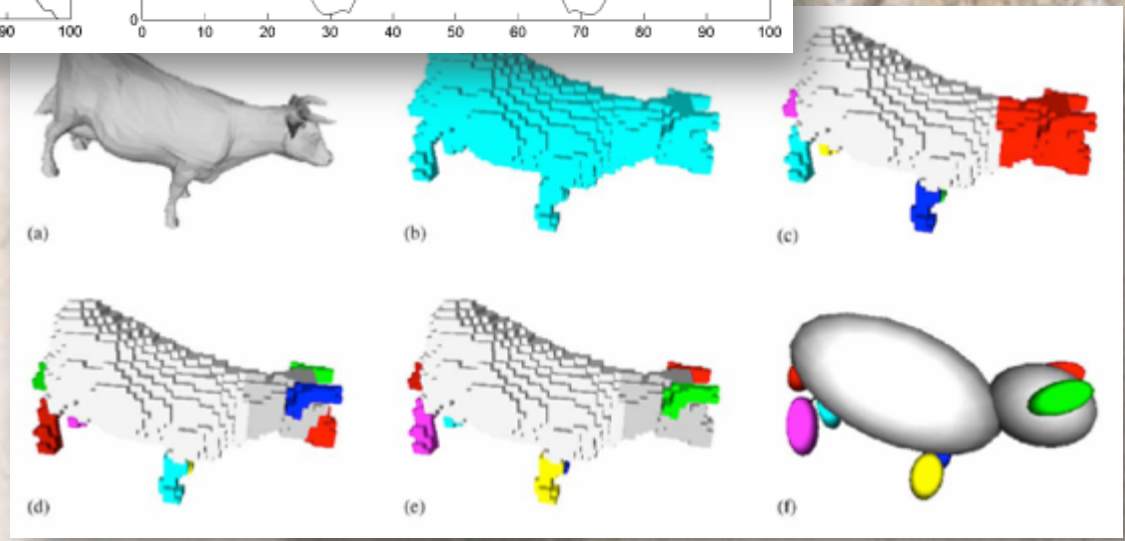
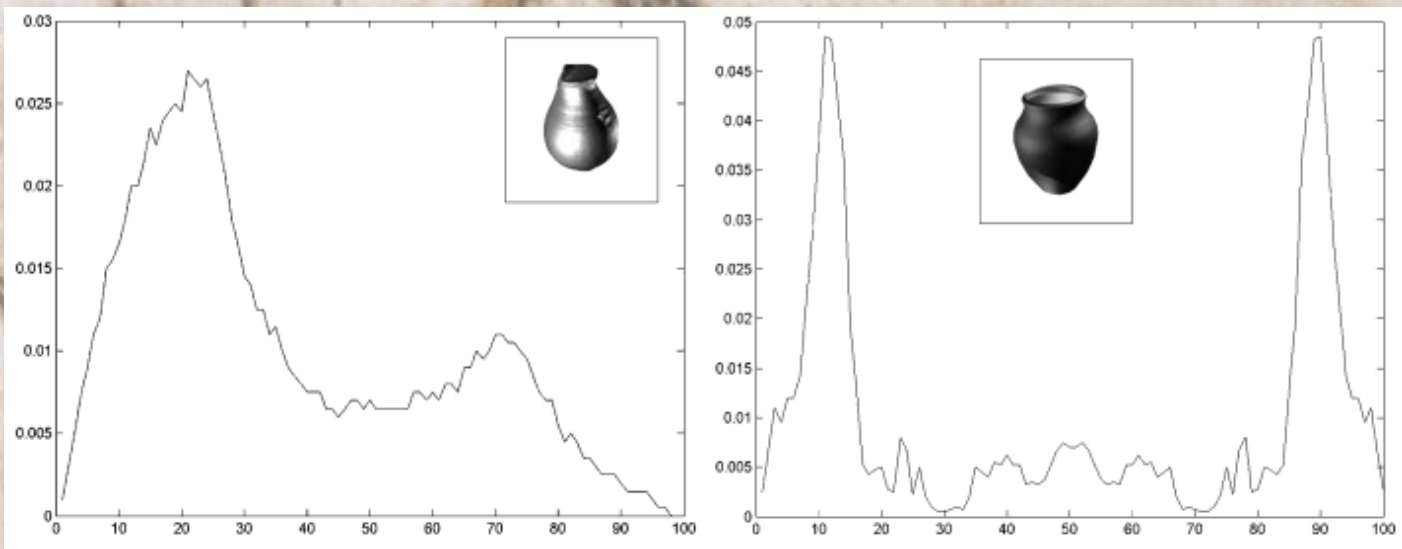




# Μεταδεδομένα

- Μεταδεδομένα (metadata) – κατηγορίες:
  - Δεδομένα που *πληκτρολογεί ο χρήστης* και αφορούν πληροφορίες για το αντικείμενο (π.χ. μια περιγραφή)
  - Δεδομένα *διαχείρισης*, που θα χρησιμοποιηθούν για έλεγχο έκδοσης, ορισμού τύπου δεδομένων, κοκ.
  - Δεδομένα που παρέχουν μαθηματικές *περιγραφές χαρακτηριστικών*
    - Εξάγονται από τα 3D μοντέλα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αναζήτηση με βάση το περιεχόμενο (content-based retrieval)
  - Δεδομένα *πνευματικών δικαιωμάτων*

# Μεταδεδομένα



# Παρουσίαση

- Τα ψηφιακά 3D δεδομένα μας είναι πλέον ασφαλή και προσβάσιμα!
- Πώς μπορούμε να τα «δούμε»;

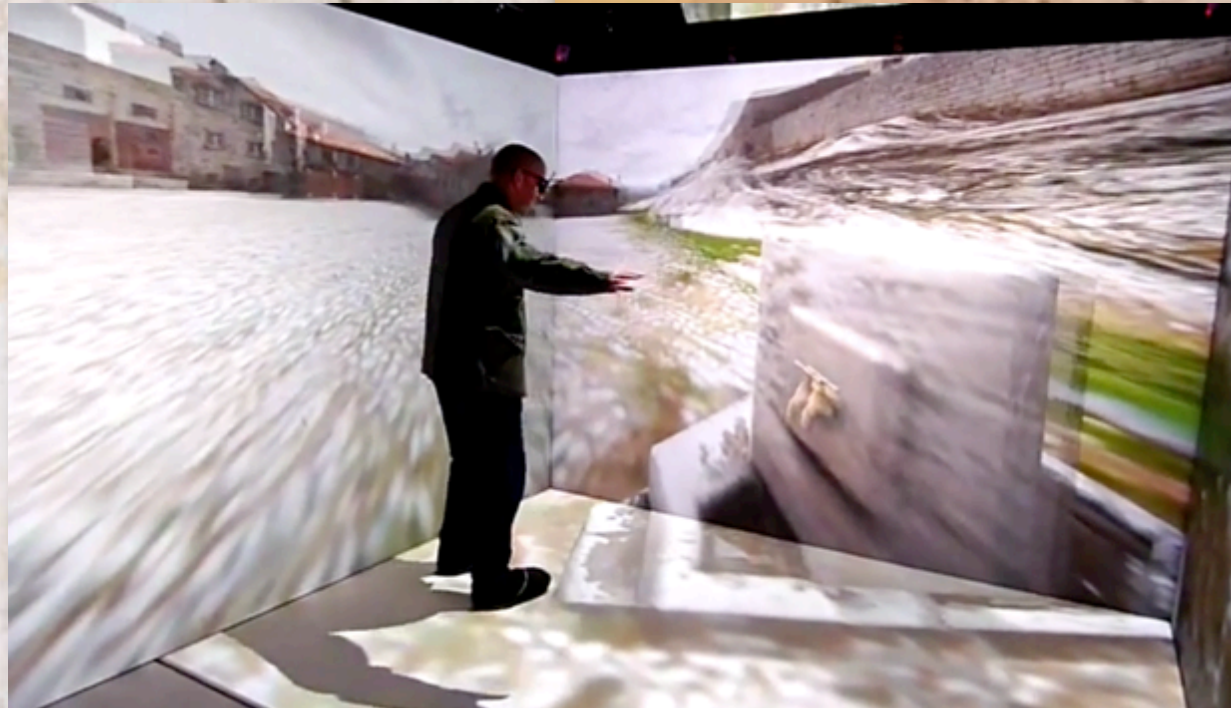
# Παρουσίαση

- Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή συστήματος 3D απεικόνισης:
  - Πλήθος ταυτόχρονων *θεατών*
  - Πιθανότητα ή απαίτηση για *στερεοσκοπική απεικόνιση*
  - Επίπεδο *διαδραστικότητας*
  - *Κόστος*

# Παρουσίαση

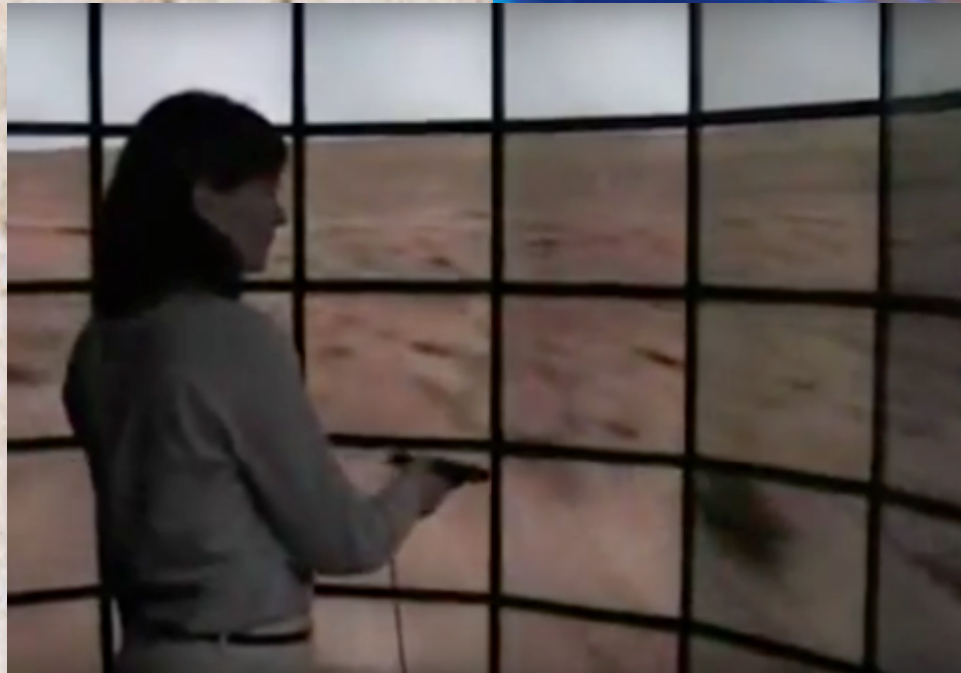
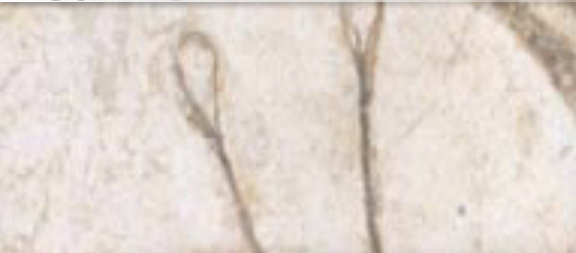
- Κατηγορίες συστημάτων
  - Περιβάλλοντα εμπύθισης (immersive)
    - όχι δεδομένα από το φυσικό κόσμο
    - οθόνη προσαρμοσμένη στο κεφάλι
  - Περιβάλλοντα οθόνης (desktop)
    - αναπαράσταση σε οθόνη υπολογιστή
  - Περιβάλλοντα προβολής (projected)
    - εικονικό περιβάλλον προβάλλεται σε ένα φυσικό χώρο
  - Επαυξημένα περιβάλλοντα (augmented)
    - εικονικά αντικείμενα προβάλλονται πάνω στον πραγματικό κόσμο

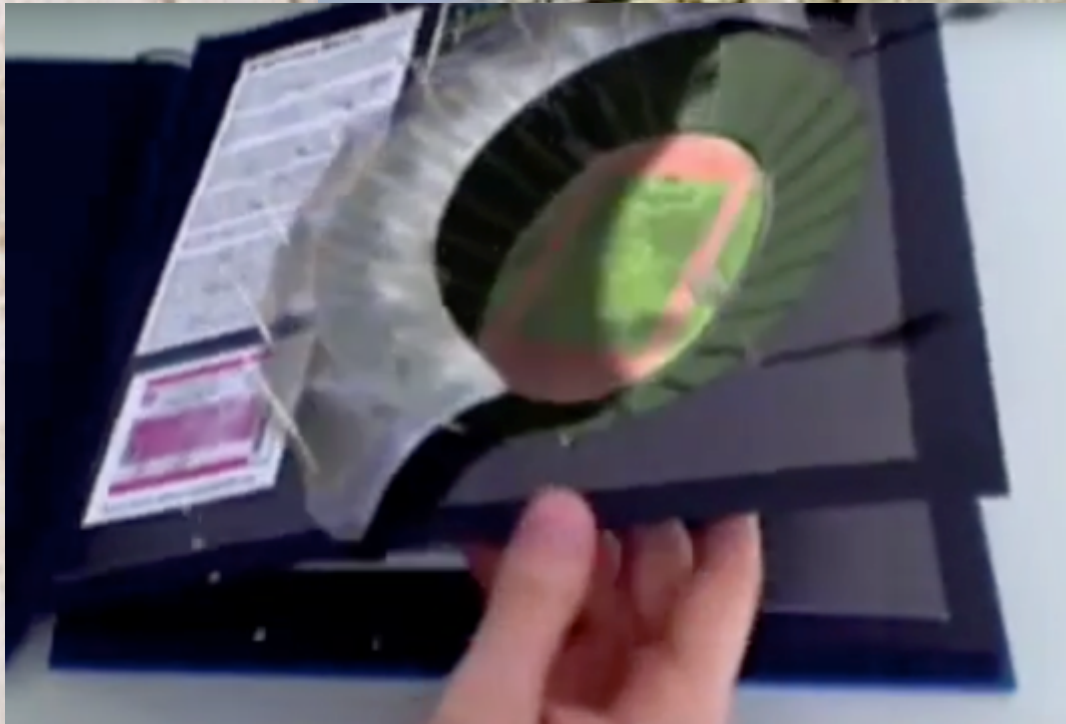












# Διάχυση - Προβολή

- Διαδίκτυο
- Εκπαιδευτικές ταινίες (DVD)
- Κινηματογράφος
- Εκπαιδευτικά παιχνίδια
- Πολυμεσικές εφαρμογές (CD/DVD)
- Εφαρμογές VR/AR
  - Εικονικά μουσεία

# Διαδίκτυο

- Παρουσίαση απλών μοντέλων
- Ιδιαίτερη έμφαση στο μικρό μέγεθος αρχείων
- «Χαμηλή» ποιότητα



# Εικονικά μουσεία

- Εφαρμογές με αλληλεπίδραση
- Παρουσίαση 2Δ/3Δ εκθεσιακών χώρων
- Χώρος
  - Πραγματικός
  - Ιδεατός/Φανταστικός
- Τοπική/δικτυακή λειτουργία
- Δυνατότητα τοπικής/δικτυακής διαχείρισης

# Εικονικό Μουσείο

παραδοσιακών ελληνικών μουσικών οργάνων



# Εικονικό Μουσείο

παραδοσιακών ελληνικών μουσικών οργάνων



# Εικονικό Μουσείο

παραδοσιακών ελληνικών μουσικών οργάνων





## ΤΟ ΚΑΝΟΝΑΚΙ



Το κανονάκι ή κανόνι ή ψαλτήριο, φτιάχνεται σε διάφορα μεγέθη από σφεντάμι ή άλλα ξύλα, σε σχήμα τραapeζιου, με τη δεξιά πλευρά κάθετη προς τη μεγάλη βάση και τις χορδές (εντέρινες ή από πλαστική ύλη) κατά μήκος των δύο παράλληλων πλευρών του. Στο καπάκι – επίσης ξύλινο, εκτός από το δεξιό μέρος, 15 εκ. περίπου πλάτος, που είναι φτιαγμένο από δέρμα – ανοίγουν μια ή περισσότερες τρύπες «για τη φωνή», στρογγυλές ή αυγόσχημες, συχνά διακοσμημένες.

Δίπλα στα κλειδιά, στην αριστερή πλευρά, το κανονάκι έχει μανταλάκια, ένα είδος κινητούς καβαλάρηδες, που με το ανέβασμα ή το κατέβασμά τους υψώνουν ή χαμηλώνουν το ύψος των διάφορων φθόγγων κατά ένα τέταρτο του τόνου. Δεξιά, πάνω στη δερμάτινη επιφάνεια, βρίσκεται ο καβαλάρης. Το κανονάκι κουρντίζεται μ' ένα κινητό μεταλλικό κλειδί, παλιότερα ανάλογα με τον τρόπο (mode) της μελωδίας που παιζόταν, και σήμερα στη διατονική κλίμακα. Η μελωδική του έκταση καλύπτει συνήθως τρεις οκτάβες και τρεις νότες. Υπάρχουν όμως και κανονάκια με μικρότερη μελωδική έκταση, όπως και κανονάκια χωρίς μανταλάκια.

*Πώς παίζεται:*

Το κανονάκι παίζεται κρατημένο συνήθως πάνω στα πόδια του εκτελεστή, με δύο πένες (πλήκτρα) ή νύχια, όπως λέγονται επίσης, που προσδένονται στους δείκτες των χεριών με μεταλλινες δαχτυλήθρες, ασημένιες ή και χρυσές παλιότερα. Οι πένες, σήμερα από πλαστική ύλη, ήταν άλλοτε από χελωνόστρακο (ταρταρούγα), από κέρατο βοδιού και άλλα υλικά. Με τις πένες, που δεν είναι τίποτε άλλο παρά δύο τεχνητά νύχια (από εκεί και η ονομασία νύχι), ο εκτελεστής σιμπάει με μεγαλύτερη ευκολία και σταθερότητα τις χορδές (με το αριστερό χέρι τις χαμηλές και το δεξιό της υψηλές) κι αυτό τον βοηθάει να έχει καλύτερη τεχνική και δυνατότερο ήχο. Η διακόσμηση με την ενθετική τεχνική, στα πλαϊνά του ηχείου, και στα γλυπτά ανοίγματα για τις φωνές, πάνω στο καπάκι, είναι επηρεασμένη από την τέχνη της Ανατολής.

*Το κανονάκι στον ελλαδικό χώρο:*

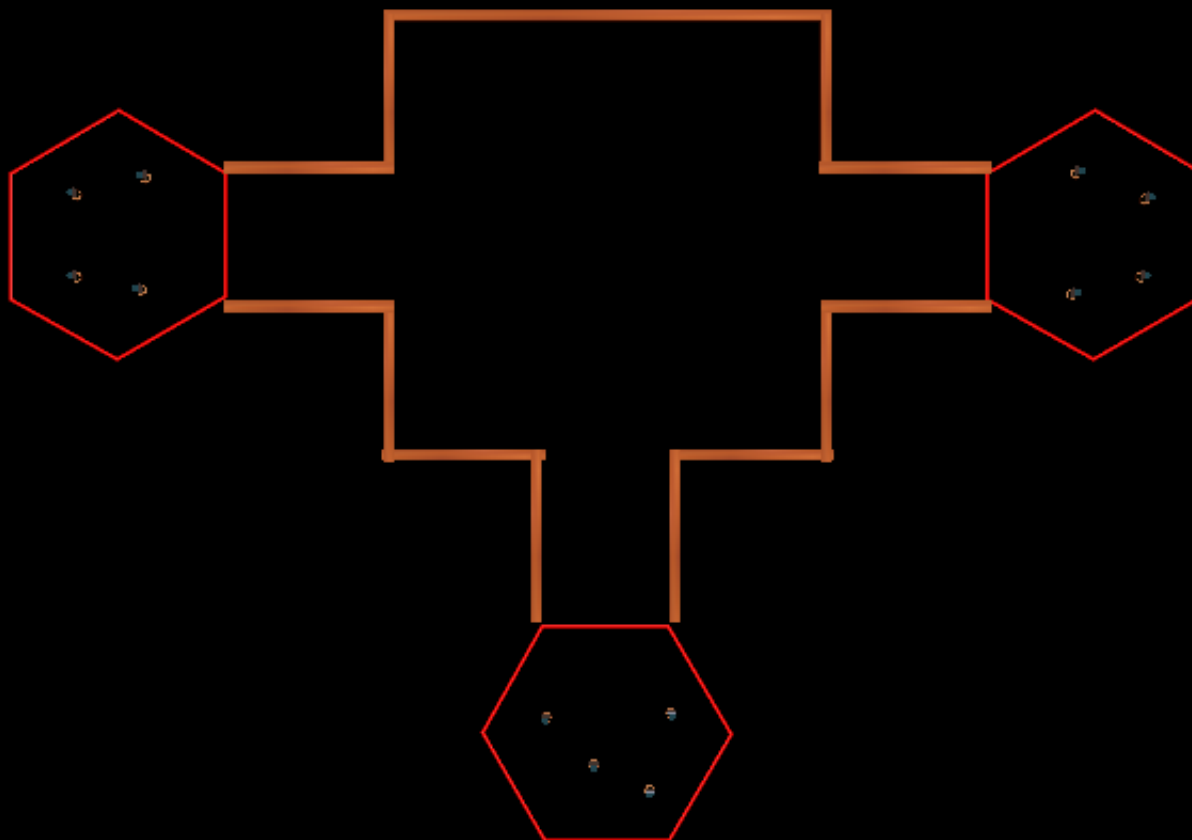
Το κανονάκι (qanun, qanoun, κλπ.), παλιότερα και ιδιαίτερα στους μεσαιωνικούς χρόνους, ήταν γνωστό κυρίως με την ονομασία ψαλτήριο. Πότε ακριβώς η ονομασία qanun (κανονάκι) αντικαθιστά την ονομασία ψαλτήριο, δεν το ξέρουμε. Είναι όμως φανερό ότι αυτό γίνεται με την εξάπλωση του Ισλαμισμού και την επαφή των Άραβων και των Τούρκων με τους λαούς της Ευρώπης.

Οι αρχές του ψαλτήριου ανιχνεύονται στον ασιατικό χώρο, πολλούς αιώνες πριν από τους αρχαιοελληνικούς κλασικούς χρόνους. Στην αρχαία Ελλάδα, απ' τον Αριστοτέλη (Προβλήματα, 19.23.,1) και το Θεόφραστο (Περί φυτικών ιστοριών, 5.7,6) έως τον Αθηναίο και τους άλλους συγγραφείς, έχουμε πολλές μαρτυρίες για μουσικά πιθανόν του τύπου ψαλτηρίου, με τις ονομασίες τρίγωνον ψαλτήριον, επιγόνειον, μάγαδις, σιμίκιον, κλπ. Για τα όργανα όμως αυτά δεν υπάρχουν εικονογραφικές μαρτυρίες, γι' αυτό μόνον υποθέσεις – που περιμένουν πάντα την τεκμηρίωσή τους – έχουν γίνει έως σήμερα για τη σχέση του αρχαιοελληνικού ψαλτηρίου με το κανονάκι.

# Εικονικό Μουσείο

παραδοσιακών ελληνικών μουσικών οργάνων





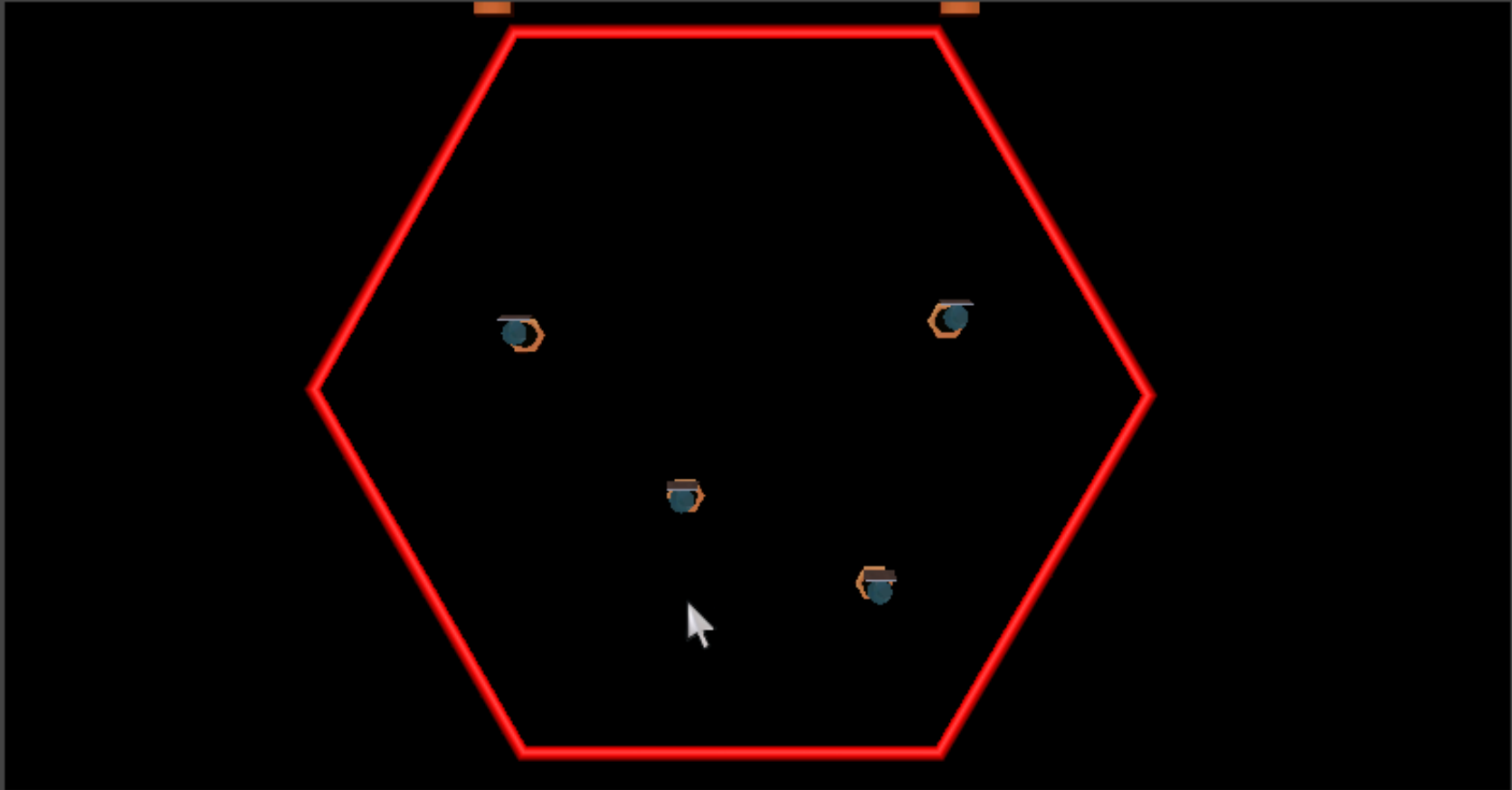
### Πληροφορίες Εκθέματος

ΒΑΣΗ	<input type="text" value="4"/>
ΟΝΟΜΑ ΕΚΘΕΜΑΤΟΣ	<input type="text" value="Κανονάκι"/>
ΣΕΛΙΔΑ ΠΡΟΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ	<input type="text" value="http://www.ipet.gr/momi/models/VRML/kanonaki.wrl"/>
ΣΕΛΙΔΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	<input type="text" value="http://www.ipet.gr/momi/models/kanonaki_info.html"/>
ΑΡΧΕΙΟ ΕΚΘΕΜΑΤΟΣ	<input type="text" value="http://www.ipet.gr/momi/models/kanonaki.w3d"/>

ΠΛΗΡΗΣ ΚΑΤΟΨΗ

ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ

ΔΙΑΓΡΑΦΗ



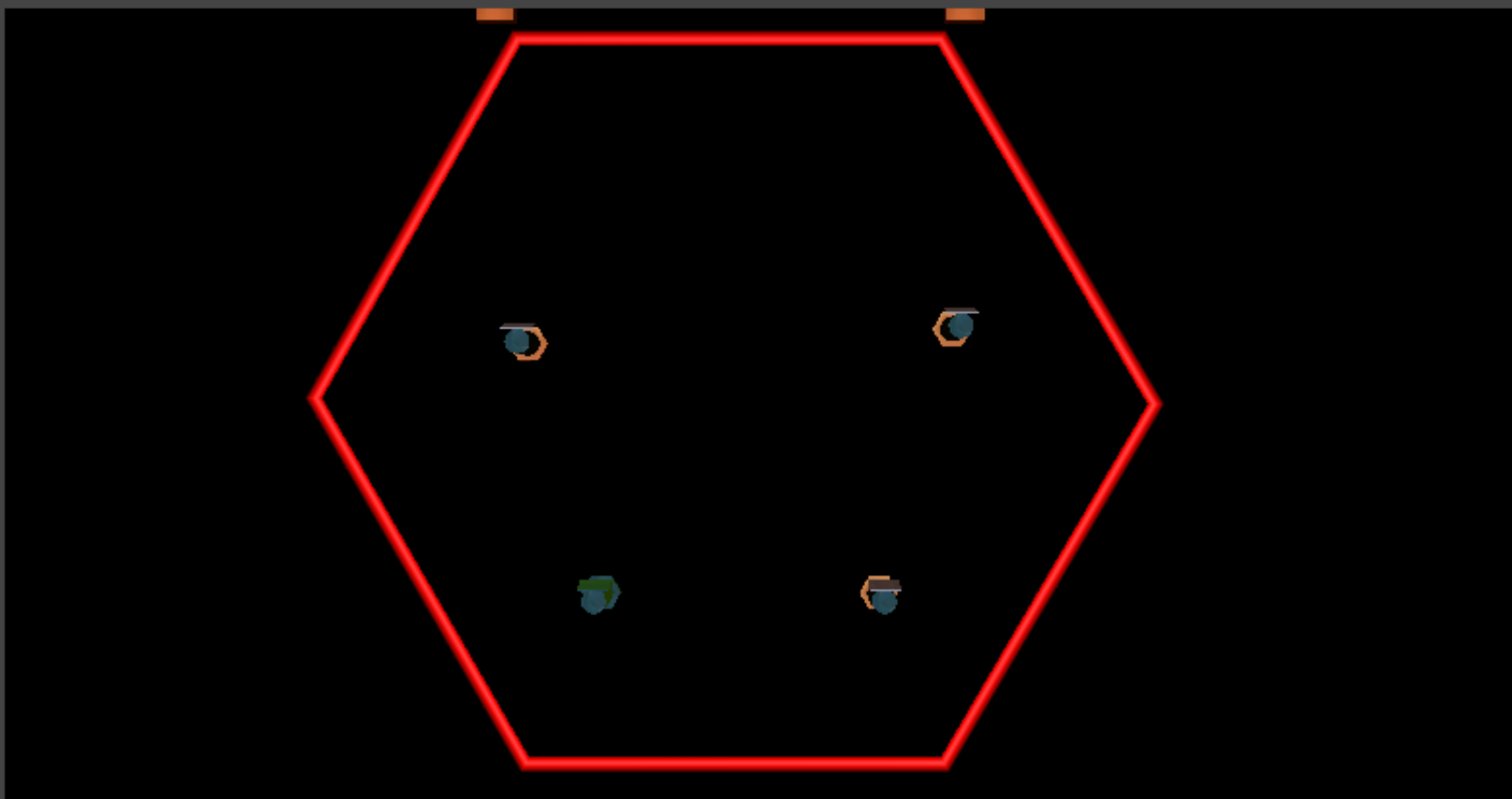
### Πληροφορίες Εκθέματος

ΒΑΣΗ	<input type="text" value="4"/>
ΟΝΟΜΑ ΕΚΘΕΜΑΤΟΣ	<input type="text" value="Κανονάκι"/>
ΣΕΛΙΔΑ ΠΡΟΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ	<input type="text" value="http://www.ipet.gr/momi/models/VRML/kanonaki.wrl"/>
ΣΕΛΙΔΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	<input type="text" value="http://www.ipet.gr/momi/models/kanonaki_info.html"/>
ΑΡΧΕΙΟ ΕΚΘΕΜΑΤΟΣ	<input type="text" value="http://www.ipet.gr/momi/models/kanonaki.w3d"/>

**ΠΛΗΡΗΣ ΚΑΤΟΨΗ**

**ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ**

**ΔΙΑΓΡΑΦΗ**



### Πληροφορίες Εκθέματος

ΒΑΣΗ	<input type="text" value="4"/>
ΟΝΟΜΑ ΕΚΘΕΜΑΤΟΣ	<input type="text" value="Κανονάκι"/>
ΣΕΛΙΔΑ ΠΡΟΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ	<input type="text" value="http://www.ipet.gr/momi/models/VRML/kanonaki.wrl"/>
ΣΕΛΙΔΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	<input type="text" value="http://www.ipet.gr/momi/models/kanonaki_info.html"/>
ΑΡΧΕΙΟ ΕΚΘΕΜΑΤΟΣ	<input type="text" value="http://www.ipet.gr/momi/models/kanonaki.w3d"/>

**ΠΛΗΡΗΣ ΚΑΤΟΨΗ**

**ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ**

**ΔΙΑΓΡΑΦΗ**

# Μουσείο Φυσικής Ιστορίας

## Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου



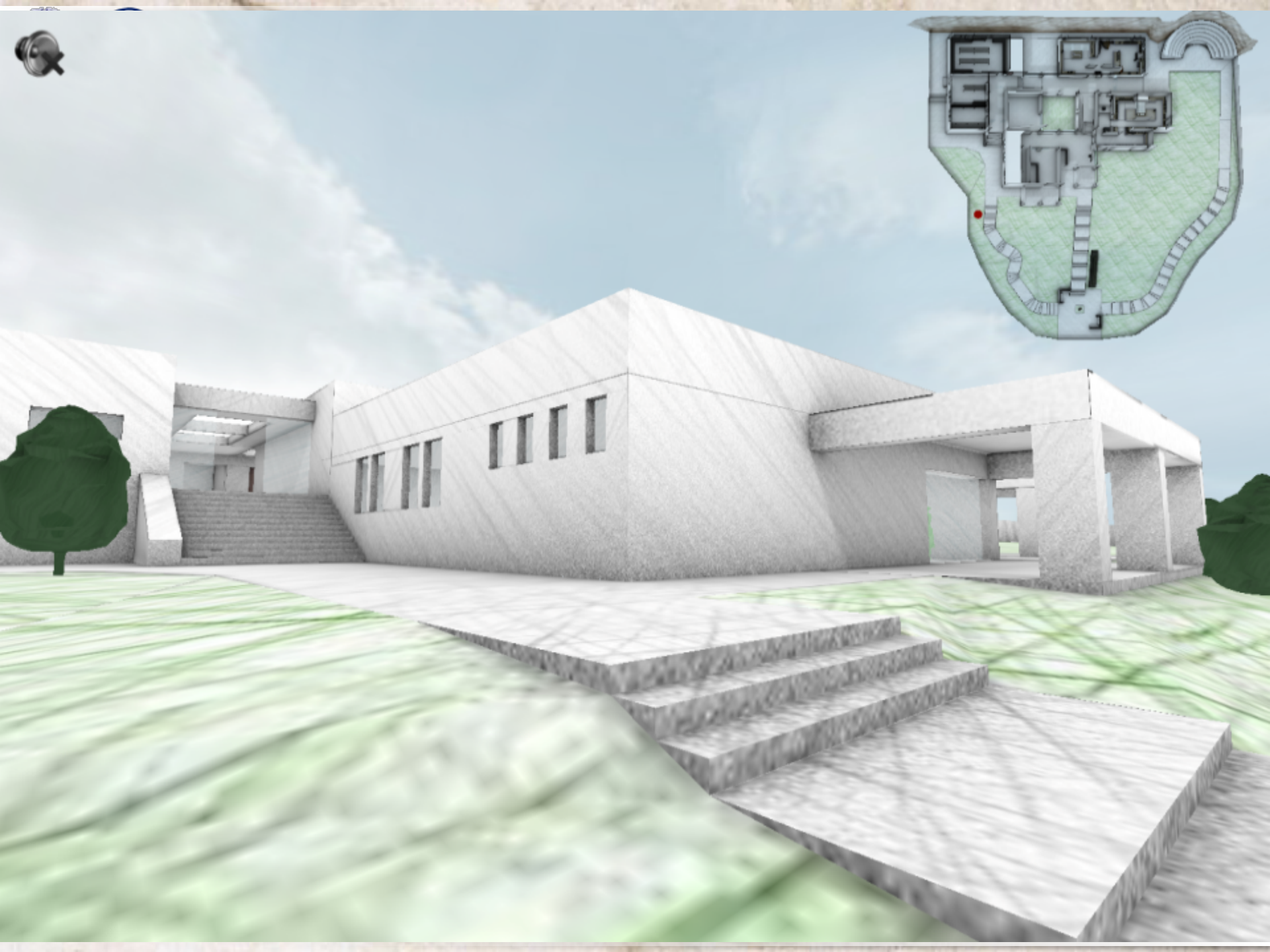
ΜΟΥΣΕΙΟ  
ΦΥΣΙΚΗΣ  
ΙΣΤΟΡΙΑΣ  
ΑΠΟΛΙΘΩΜΕΝΟΥ  
ΔΑΣΟΥΣ ΛΕΣΒΟΥ



Ελληνικά



English

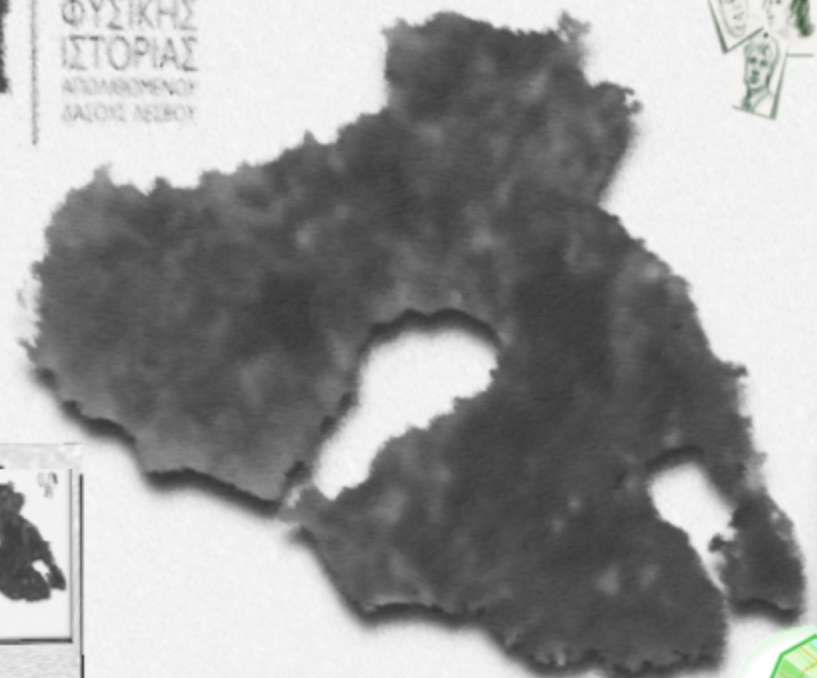






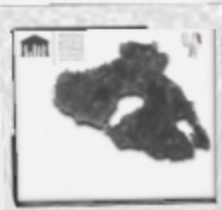


ΜΟΥΣΕΙΟ  
ΦΥΣΙΚΗΣ  
ΙΣΤΟΡΙΑΣ  
ΑΠΟΒΛΗΜΕΝΟΥ  
ΒΑΣΙΛΕΥΣ ΛΕΣΒΟΥ



Γνωριμία με το Μουσείο

ΠΕΠ Β. Αιγαίου 2007-2013  
Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα

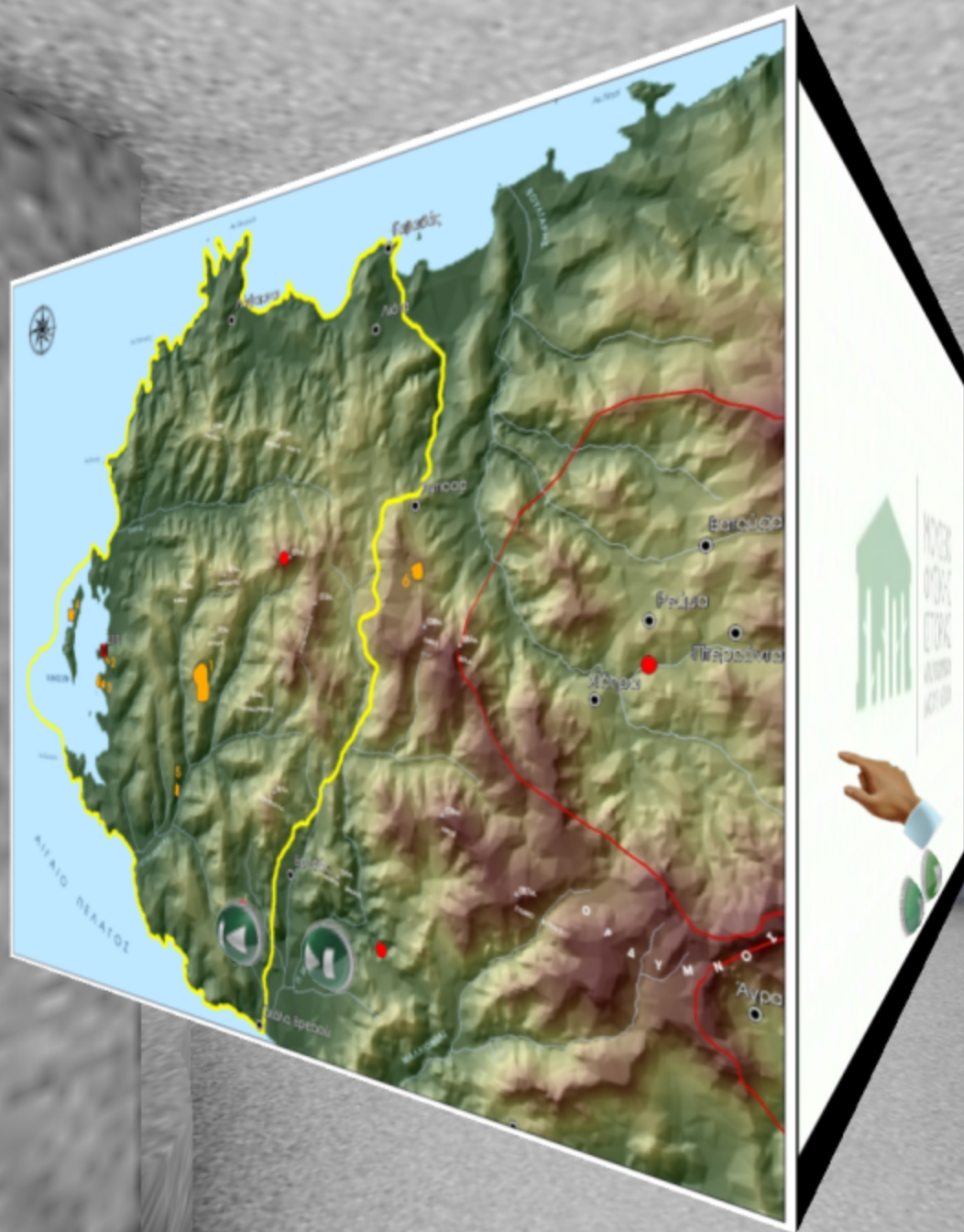


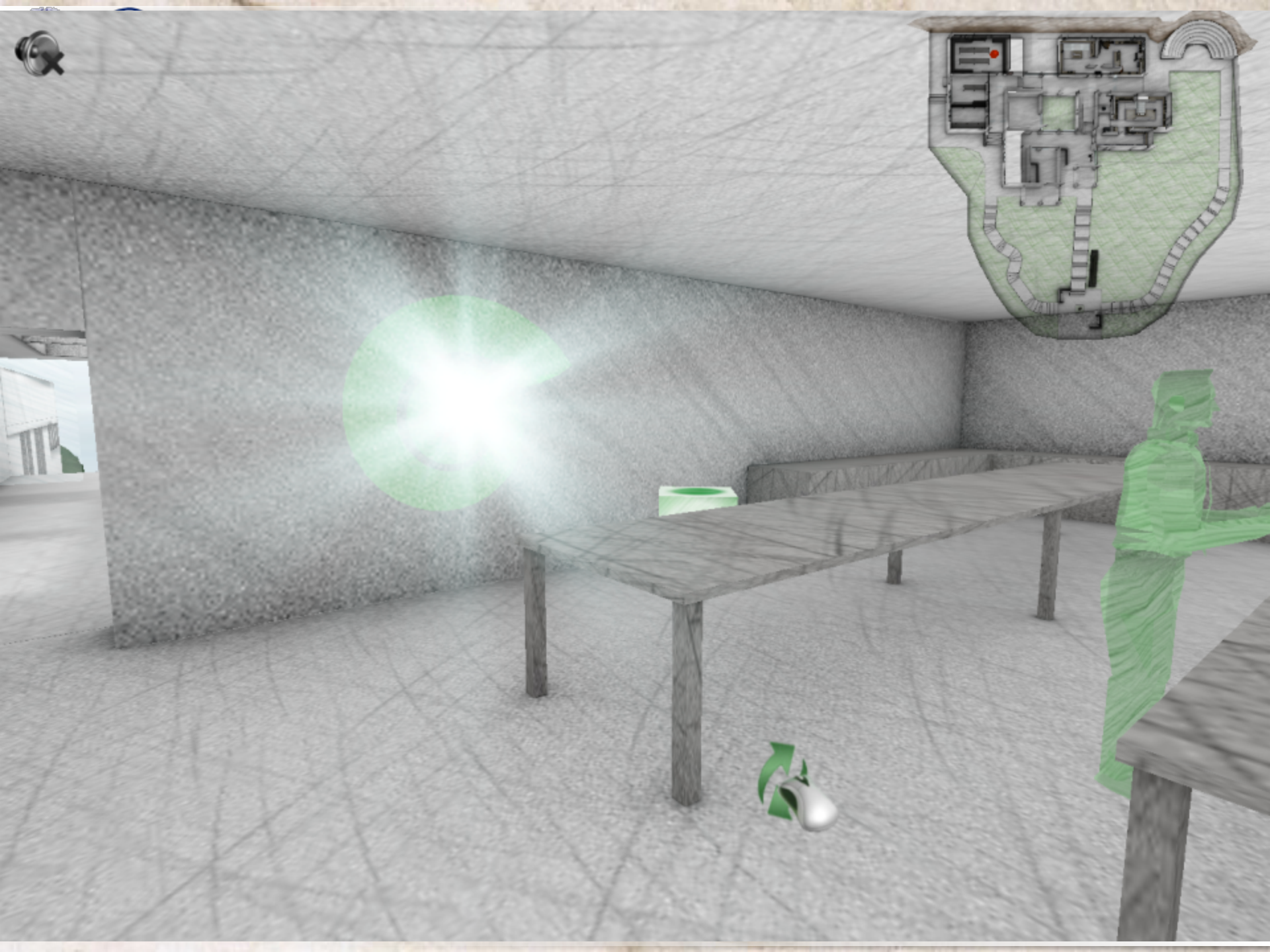
Αίθουσα οπτικοακουστικών μέσων













21ος αιώνας

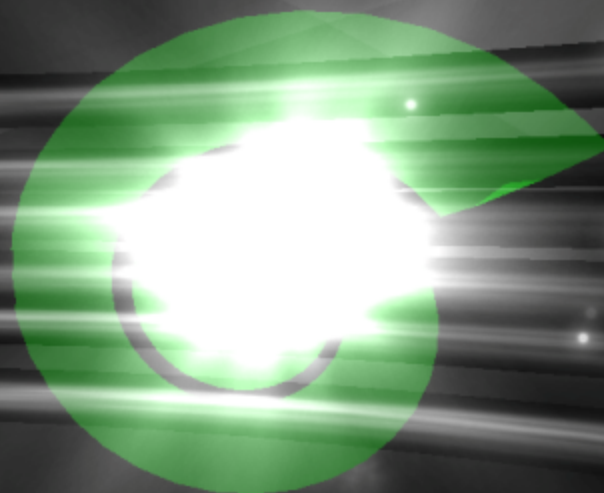
20ος αιώνας

19ος αιώνας

23 - 79 μ.Χ.

371 - 287 π.Χ.

Πριν 20 εκατομμύρια χρόνια...

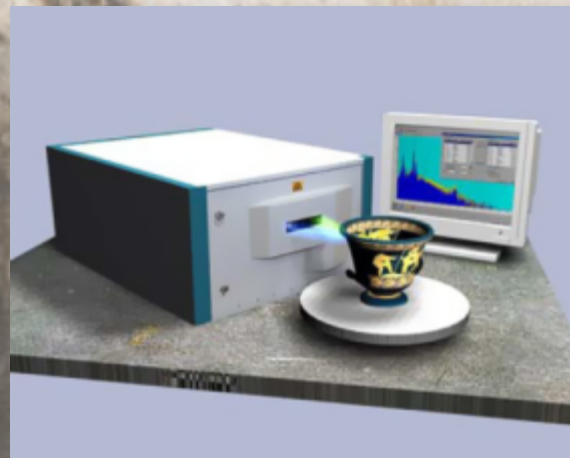


# Εικονικά μουσεία – η επόμενη γενιά

- Εικονικοί κόσμοι
  - Εικονική παρουσία
  - Εικονικοί «πράκτορες»
  - Πολυ-συμμετοχικά περιβάλλοντα
  - Αναζήτηση βάσει περιεχομένου-ενδιαφέροντος
  - Προκαθορισμένες ξεναγήσεις
  - Προσωποποιημένη πρόσβαση
- Κενοί εικονικοί κόσμοι
  - Linked Open Data



# Διάχυση – Έρευνα - Διαδίκτυο



Afroditi

**Description**  
This statue of afroditi bla bla blaaaaaaaa and blablablablablabba ab lablabal bla bla a aidiq ;aithg ;ariehig ;irhe gv;lah g;rh g;idh a;he ;fiaber;ith uoif dhsafoadhf kaeh gvkuh viufdh girah gvfdkug hetsueh kufh luvuh luereh ghrufh urhpw 500bc: aifja e;ioj sdi;gi;os jg;soi; ;gvlje ;girsjeb gvorrreptekug s p;liou gv 1970 by fadg agj tg sj;fid

**Analysis Data**  
Determined Age : 500 B.C.  
Dating Method : Thermoluminescence  
Porosity : 31%  
Loss of weight : 1.75 gr  
Water absorption capacity : 13.21%  
Hardness : 5 Mohs  
**Mineralogical Composition**  
Quartz : 7%  
Calcite : 42%  
Dolomite : 6%  
Feldspars : <6%  
Phyllosilicates : 25%  
Organic matter : 21%

**Problems ?**  
For any problems concerning the downloading and execution of the ActiveX plug-in please refer to [this page](#).

- User Manual**
- **Rotate** left mouse button pressed and mouse motion.
  - **Zoom** Shift + left mouse button pressed and mouse motion.





Display registered points  
 Superimpose Colour Data  
 Display Axis XYZ  
 Display similar points  
 Threshold : 0 %  
 Select a point from  
 Database  
 Object  
 Insert Point Data to DataBase  
 Username  
 Password  
 X: -2,57126086809504  
 Y: 7,88315245110219  
 Z: 6,4650138231713  
 Types of visualisation  
 Query

Distance between the last and the current selected point : 10,5143653518846 cm

Ερωτήματα με «οπτικό τρόπο»

Elements	Min Value	Max Value
SiO2 %	3	52
Al2_O3 %	44	44
Fe2_O3 %		
Na2_O %		
K2_O %		
CaO %	66	
FeO %		22
TiO2 %		
MgO %		
MnO %		
Cu ppm		
Zn ppm		
Co ppm		
Cr ppm		
Ba ppm		
Sr ppm		

Display registered points  
 Superimpose Colour Data  
 Display Axis XYZ  
 Display similar points  
 Threshold : 0 %  
 Select a point from  
 Database  
 Object  
 Insert Point Data to DataBase  
 Username  
 Password  
 X: -2,57126086809504  
 Y: 7,88315245110219  
 Z: 6,4650138231713  
 Types of visualisation  
 Colour Coding  
 CLEAR CANCEL OK  
 Query

Distance between the last and the current selected point : 10,5143653518846 cm

Ερωτήματα με «κειμενικό τρόπο»

Display registered points  
 Superimpose Colour Data  
 Display Axis XYZ  
 Display similar points  
 Threshold : 0 %  
 Select a point from  
 Database  
 Object  
 Insert Point Data to DataBase  
 Username  
 Password  
 X: -2,57126086809504  
 Y: 7,88315245110219  
 Z: 6,4650138231713  
 Types of visualisation  
 Query

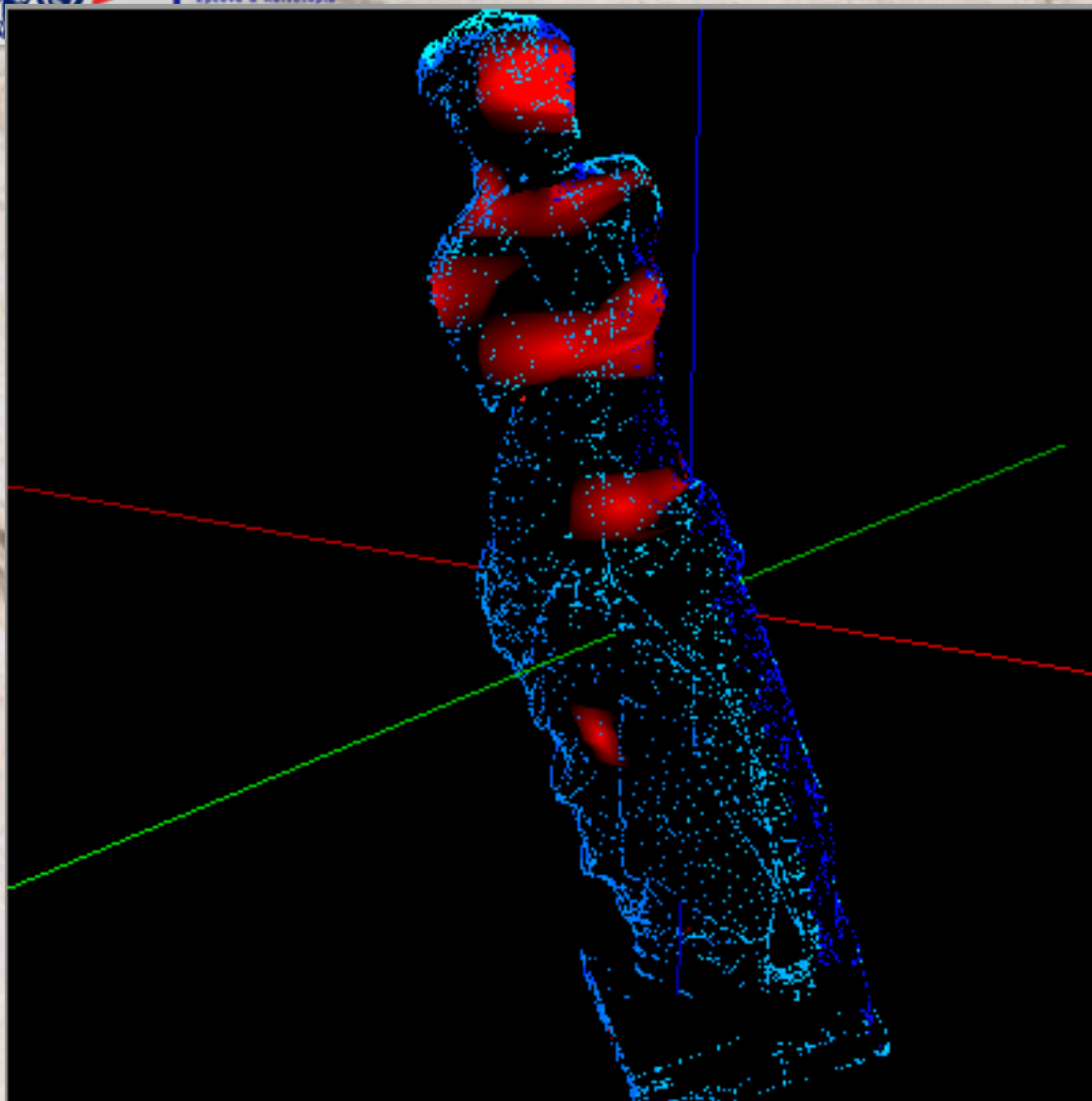
Distance between the last and the current selected point : 10,5143653518846 cm

Σημεία με μετρήσεις

Display registered points  
 Superimpose Colour Data  
 Display Axis XYZ  
 Display similar points  
 Threshold : 0 %  
 Select a point from  
 Database  
 Object  
 Insert Point Data to DataBase  
 Username  
 Password  
 X: -2,57126086809504  
 Y: 7,88315245110219  
 Z: 6,4650138231713  
 Types of visualisation  
 Query

Distance between the last and the current selected point : 10,5143653518846 cm

Αποτέλεσμα αναζήτησης



- Display registered points
- Superimpose Colour Data
- Display Axis XYZ

Display similar points  
Threshold : 0 %

◀ [ ] ▶

Select a point from

Database

Object

Insert Point Data to DataBase

Username

Password

X: -2,57126086809504  
Y: 7,88315245110219  
Z: 6,4650138231713

Types of visualisation ▼

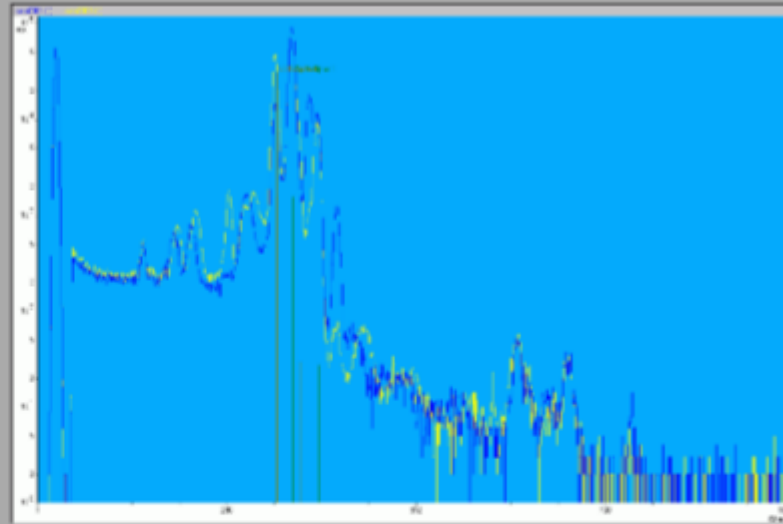
Query

Distance between the last and the current selected point : 10,5143653518846 cm

afroditi\_point number: 1

### Chemical Analysis

- SiO<sub>2</sub> % : 32
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> % : 15.41
- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> % : 3
- Na<sub>2</sub>O % : 51.4
- K<sub>2</sub>O % : 44.14
- CaO % : 14
- FeO % : 0
- TiO<sub>2</sub> % : 0
- MgO % : 51
- MnO % : 3
- Cu ppm : 2323
- Zn ppm : 344
- Co ppm : 511
- Cr ppm : 412
- Ba ppm : 43
- Sr ppm : 133



Sample Position  
3D X:-4 Y:11 Z:0  
2D U:0 V:3



Αναλυτικά στοιχεία μετρήσεων

Elements	Value	
SiO <sub>2</sub> %	21	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	13.32	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	23	
Na <sub>2</sub> O %	2	
K <sub>2</sub> O %	2	
CaO %	1	
FeO %	31	
TiO <sub>2</sub> %	41	
MgO %	4	
MnO %	1.12231	
Cu ppm	3111	
Zn ppm	231	
Co ppm	12313	
Cr ppm	122	
Ba ppm	2222	
Sr ppm	6783	

Colour Coding

Distance between the last and the current selected point : 10,5143653518846 cm

Display registered points  
 Superimpose Colour Data  
 Display Axis  X  Y  Z  
 Display similar points  
Threshold : 0 %  
Select a point from  
 Database  
 Object  
Insert Point Data to DataBase  
Username  
Password  
X: -2,57126086809504  
Y: 7,88315245110219  
Z: 6,4650138231713  
Types of visualisation

Απευθείας εισαγωγή δεδομένων

## Fruitstand

### Description

East Greek fruitstand.

Height: 3.4cm

Width: 18cm

Diameter: 30cm

Exterior: four black painted bands on the whitish slip. Interior: (from rim to bottom) black band (edge of rim)/red band/white band/red- black -red band. White band decorated with black rectangles appearing up and down/ black red destroyed) band / band with geometric ornaments (in small panels) separated by a series of eight rays.

### Analysis Data

Determined Age : 7th c. B.C.

Dating Method : Thermoluminescence

Porosity : 31%

Loss of weight : 1.75 gr

Water absorption capacity : 13.21%

Hardness : 5 Mohs

### Minerogical Composition

Quartz : 7%

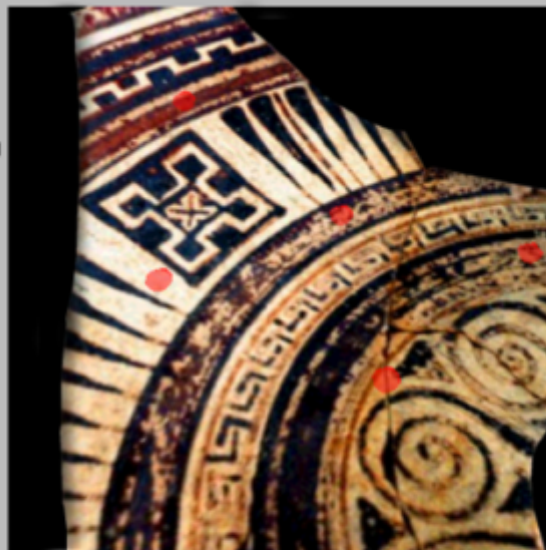
Calcite : 42%

Dolomite : 6%

Feldspars : <6%

Phyllosilicates : 25%

Organic matter : 21%



Distance between the last and the current selected point :

Display registered points

Superimpose Colour Data

Display Axis **X** **Y** **Z**

Select a point from

Database

Object

Insert Point Data to DataBase

Types of Visualization

Query

### Problems ?

For any problems concerning the downloading and execution of the ActiveX plug

### User Manual

- Rotate left mouse button pressed and mouse motion.

## Fruitstand

### Description

East Greek fruitstand.

Height: 3.4cm

Width: 18cm

Diameter: 30cm

Exterior: four black painted bands on the whitish slip. Interior: (from rim to bottom) black band (edge of rim)/red band/white band/red- black -red band. White band decorated with black rectangles appearing up and down/ black red destroyed) band / band with geometric ornaments (in small panels) separated by a series of eight rays.

### Analysis Data

Determined Age : 7th c. B.C.

Dating Method : Thermoluminescence

Porosity : 31%

Loss of weight : 1.75 gr

Water absorption capacity : 13.21%

Hardness : 5 Mohs

### Minerogical Composition

Quartz : 7%

Calcite : 42%

Dolomite : 6%

Feldspars : <6%

Phyllosilicates : 25%

Organic matter : 21%



Distance between the last and the current selected point : 0.43600632976326 cm

Display registered points

Superimpose Colour Data

Display Axis **X** **Y** **Z**

Select a point from

Database

Object

Insert Point Data to DataBase

X: 2.27896700395257

Y: 1.43363134387352

Z: 0.4111007051383399

U: 0.515270355731225

V: 2.28321264822134

Natural Colour

Query

### Problems ?

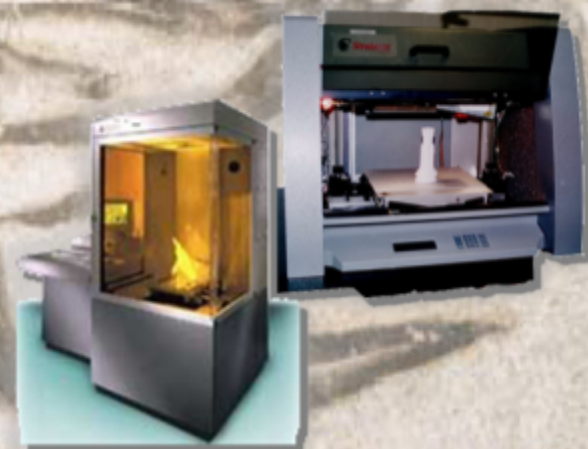
For any problems concerning the downloading and execution of the ActiveX plug-in please refer to [this page](#).

### User Manual

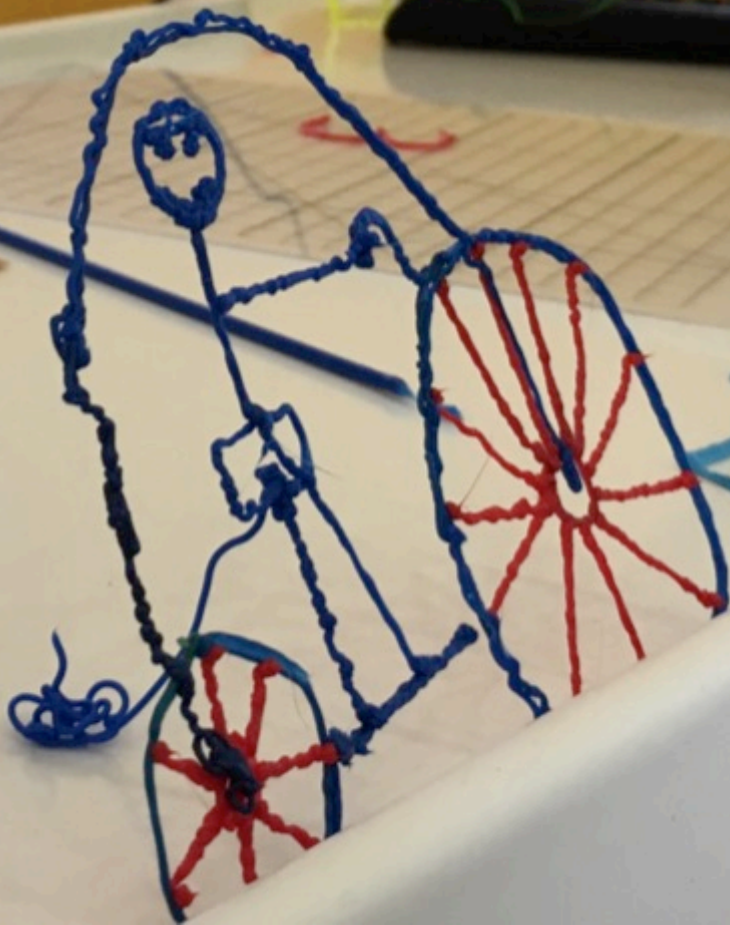
- Rotate left mouse button pressed and mouse motion.

# Αναπαραγωγή

- Παραγωγή πολλαπλών *ψηφιακών αντιγράφων*
  - Συσκευές πολλαπλών ψηφιακών αντιγράφων
  - CD ROM
  - DVD ROM
- Παραγωγή *υλικών αντιγράφων*
  - Συσκευές 3D εκτύπωσης
  - Συσκευές απόθεσης υλικών
  - Συσκευές στερεολιθογραφίας







Ekki Ashwa

