




**ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ, ΕΠΙΓΕΙΕΣ ΚΑΙ
ΥΠΕΡΓΕΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΑΣ**

Δρ. Δημήτριος Σκαρλάτος
Λέκτορας ΤΠΚ, Εργαστήριο Φωτογραμμετρίας
Διπλ. Μηχ/κός ΕΜΠ, MSc Univ. London (UCL), Δρ. ΕΜΠ
www.photogrammetric-vision.weebly.com



ΣΤΟΧΟΘΕΤΗΣΗ ΟΜΙΛΙΑΣ

Ενημέρωση	<ul style="list-style-type: none">• Εργαλεία• Μεθόδους
Παρότρυνση	<ul style="list-style-type: none">• Νεωτέρων• Πρεσβυτέρων
Προσαρμογή	<ul style="list-style-type: none">• Εφαρμογές• Προκλήσεις

20ΕΤΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ Φ/ΤΡΙΑΣ



- Αυτοματισμοί
 - Εσωτερικού προσανατολισμού
 - Αεροτριγωνισμού
 - Ψηφιακά μοντέλα εδάφους
 - Ορθοφωτογραφία
- Ψηφιακή συσχέτιση εικόνων (DTM)
- Σύστημα GPS / INS για φωτόκεντρα
- Ψηφιακές μηχανές μεγάλου format

αλλά...




Ημερίδα ΣΑΤΚΜ – 24.11.2012

ΕΙΧΑΜΕ ΑΡΑΓΕ ΚΑΜΙΑ ‘ΣΟΒΑΡΗ’ ΑΛΛΑΓΗ

- Φωτογραφικός εξοπλισμός
 - Πανάκριβος και εξειδικευμένος
 - Συντήρηση α/φους, πιλότου κλπ
- Κατακόρυφες λήψεις με κανονική διάταξη
- A/T μόνο με αρχικές τιμές
 - ...και προσθήκη σημείων σύνδεσης
- Δεικνικη δημιουργία αραιού 2.5D ΨΜΕ
 - με χειρονακτικές διορθώσεις
- Ορθοφωτογραφίες
 - Όχι πραγματικά ορθές προβολές
 - Εξισορρόπηση χρωμάτων στις ενώσεις των μοσαϊκών



Ημερίδα ΣΑΤΚΜ – 24.11.2012




ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
2004

Πανεπιστήμιο
Κύπρου

THETIS
FOUNDATION

ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ

ΣΤΟ ΝΑΥΑΓΙΟ ΤΟΥ ΜΑΖΩΤΟΥ



ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ

- Φθηνός (κοινός) εξοπλισμός
- Ανειδίκευτο (ελάχιστη εκπαίδευση) προσωπικό
- Προσαρμογή στο υποβρύχιο περιβάλλον
 - (φ/σ χαμηλής ποιότητας)
 - (δύσκολη έως αδύνατη βαθμονόμηση)
 - (αδύνατη η κανονική λήψη λόγω ρευμάτων)
- Σκίτσο (ο/φ)
- Πολλά σημεία (3D) σε κάθε αμφορέα
- Ταχεία (αυτόματη) επεξεργασία στον καταυλισμό (χωρίς 3D οθόνες ή εξειδικευμένο λογισμικό)

‘ΚΑΝΟΝΙΚΗ’ ΔΙΑΤΑΞΗ

TEΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
2004

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΟΡΑΣΗ ΕΥΡΕΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Bundler: Structure from Motion (SfM) for Unordered Image Collections

Software written by [Sven Strebel](#)
Latest version: 0.5

Photo Tourism
Exploring photo collections in 3D

Microsoft

TEΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
2004

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΟΡΑΣΗ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΓΧΡΩΜΟΥ ΝΕΦΟΥΣ ΣΗΜΕΙΩΝ



- Patch-based Multi-view Stereo Software



[Yasutaka Furukawa](#) - University of Illinois at Urbana-Champaign, University of Washington
[Jean Ponce](#) - University of Illinois at Urbana-Champaign, Ecole Normale Supérieure

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΟΡΑΣΗ

ΜΟΣΑΪΚΑ (SMARTBLEND)



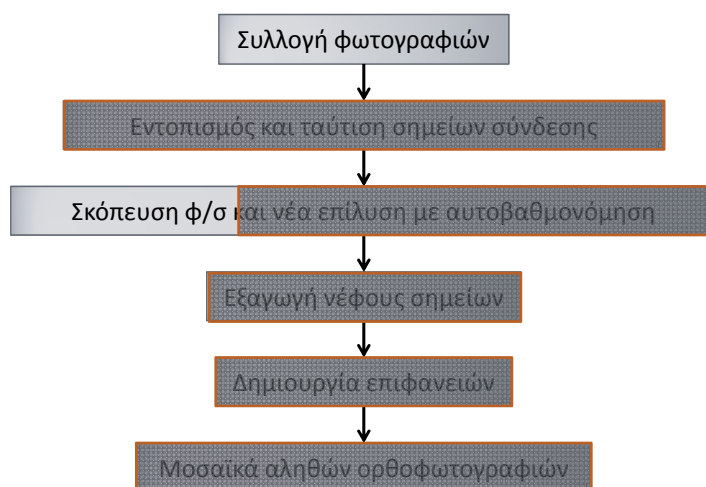


ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΚΛΗΣΕΙΣ

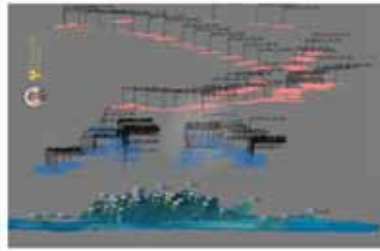
- Ανοιχτό λογισμικό
- Αλγόριθμοι μηχανικής όρασης, πλήρως αυτοματοποιημένοι
 - ...εκτός από τις μετρήσεις των ϕ/σ
 - Εύρεση και ταύτιση σημείων σύνδεσης
 - Πολυεικονική συλλογή ομολογων σημείων (ανά pixel)
- Αληθή ο/φ και μωσαϊκά ο/φ



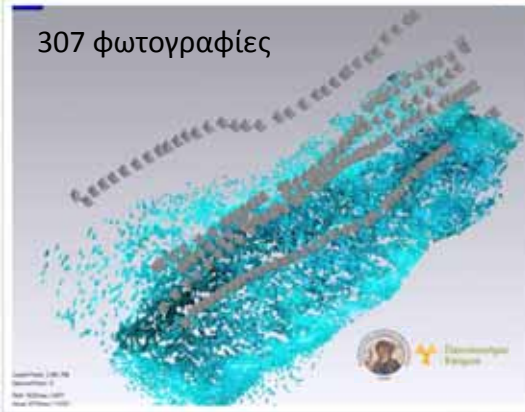
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΙΔΙΟ (?)



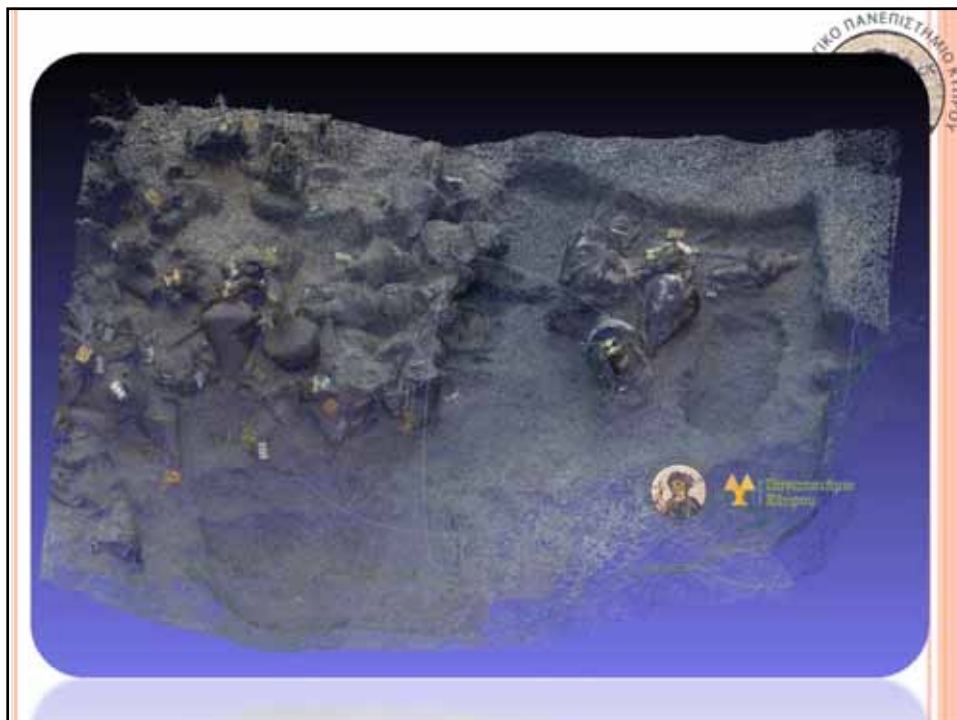
ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ Α/Τ ΜΕ ΑΥΤΟΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ

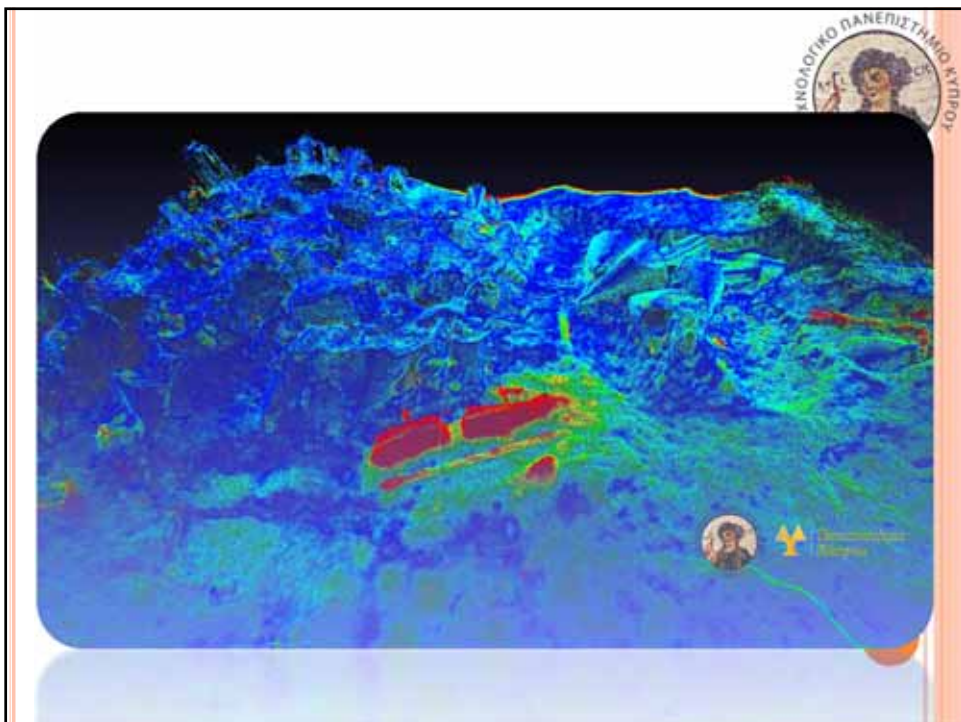


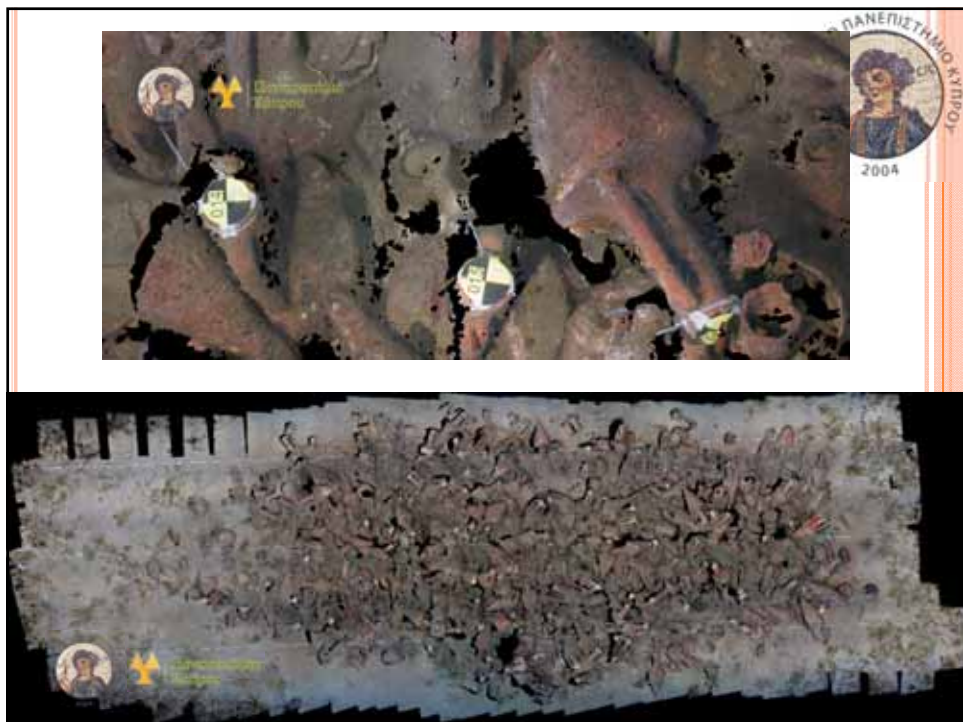
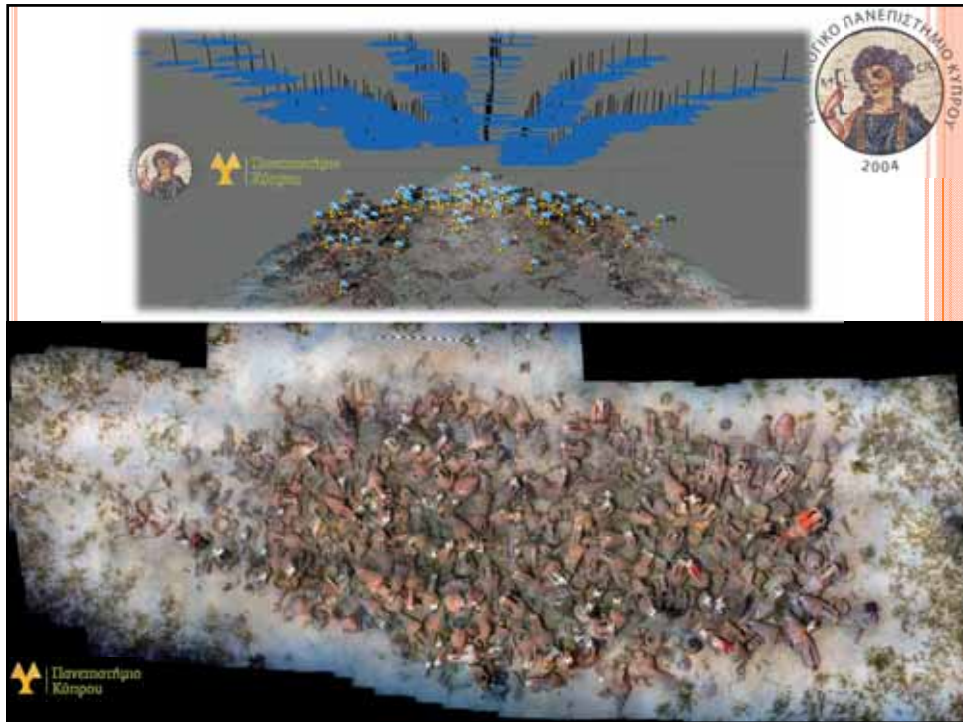
170 φωτογραφίες



307 φωτογραφίες










ΕΠΙΓΕΙΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ



ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΟΨΗΣ



- Large homogeneous areas - unfavourable to IBM
- Flat object – difficult to recover focal length with self calibration
- TLS data from a single station, used as reference (~10.3 Mpoints), reduced to 4.3 Mpoints

- 13.0 x 5.5 m
- Narrow road: <5.0m object to photo distance



FACADE PHOTOGRAPHY



75 λήψεις χωρίς τρίποδα,
από το ύψος του ματιού,
με συγκλίνουσα
γεωμετρία

- Typical photo (4288x2848 pix)
- At ~5m distance
- Ground pixel size 1.1 mm




ΝΕΦΗ ΣΗΜΕΙΩΝ



Laser Scanner

Photogrammetry & computer vision





FACADE ANALYTIC COMPARISON

System Performance		PMVSall	
Accuracy of single measurement		# of points	3842824
Position*	6 mm	Mean reprojection error [pix]	0.70
Distance*	4 mm	STD focal length [pix]	2.95
Angle (horizontal/vertical)	60 μ rad / 60 μ	MAD (m)	0.0016
Modeled surface	2 mm	Mean (m)	0.0001
precision**/noise		STD (m)	0.0026
Target acquisition***	2 mm std. dev		
Dual-axis compensator	Selectable on accuracy 1.5"		

- STDs of SfM-MVS is comparable to TLS data, if not better

●

D. Skarlatos 2012 ISPRS Melbourne – WGIII/4




ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΣΑΡΩΤΕΣ LASER

- Συγκριτικά με επίγειο σαρωτή laser
 - Σε όψη κτιρίου (~4 M σημεία)
 - Μία σάρωση - 67 φωτογραφίες
 - Max 2cm και MO 2mm
 - Σαρωτής ταχύτερος συνολικά



●



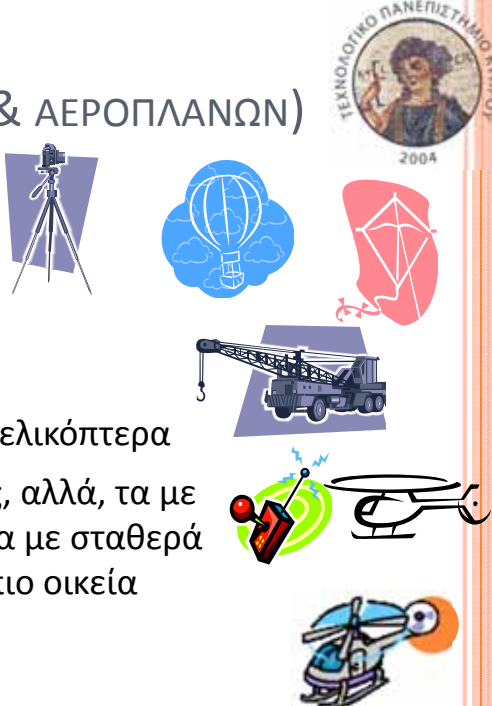
ΕΝΑΕΡΙΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ

Με χρήση μη επανδρωμένων αεροχημάτων (UAV)

**ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ
(ΕΚΤΟΣ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ & ΑΕΡΟΠΛΑΝΩΝ)**

- Τρίποδες
- Γερανοφόρα οχήματα
- Μπαλόνια - χαρταετοί
- Τηλεκατευθυνόμενα RF ελικόπτερα

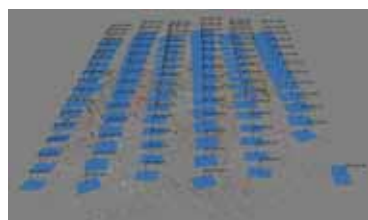
Όλα έχουν την χρήση τους, αλλά, τα με επανδρωμένα αεροχήματα με σταθερά πτερύγια αποτελούν την πιο οικεία λύση για χαρτογραφήσεις



ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΜΗ ΕΠΑΝΔΡΩΜΕΝΟ ΑΕΡΟΧΗΜΑ ΤΕΠΑΚ



ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ





ΕΝΑΕΡΙΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ

HawkEye – Χορηγός ΑΗΚ

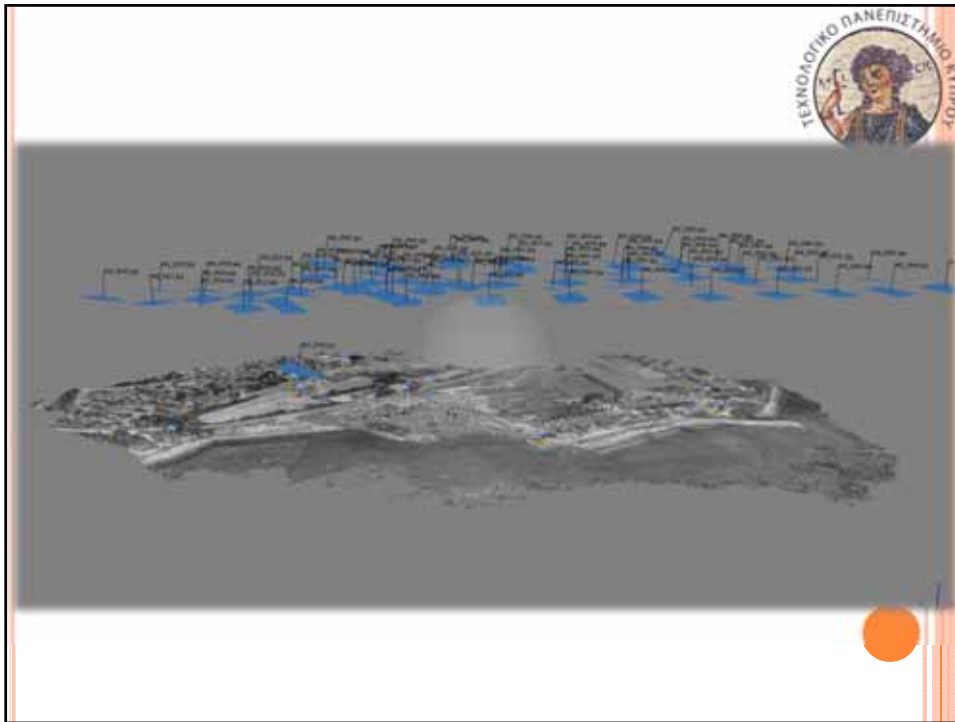



ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΖΩΝΗΣ



ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ



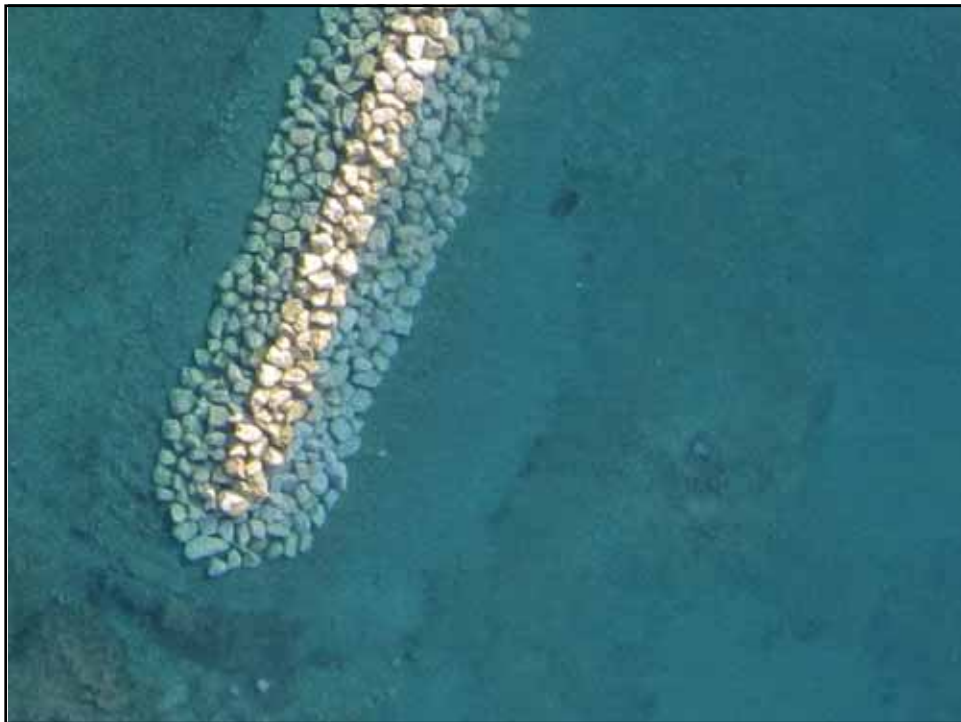


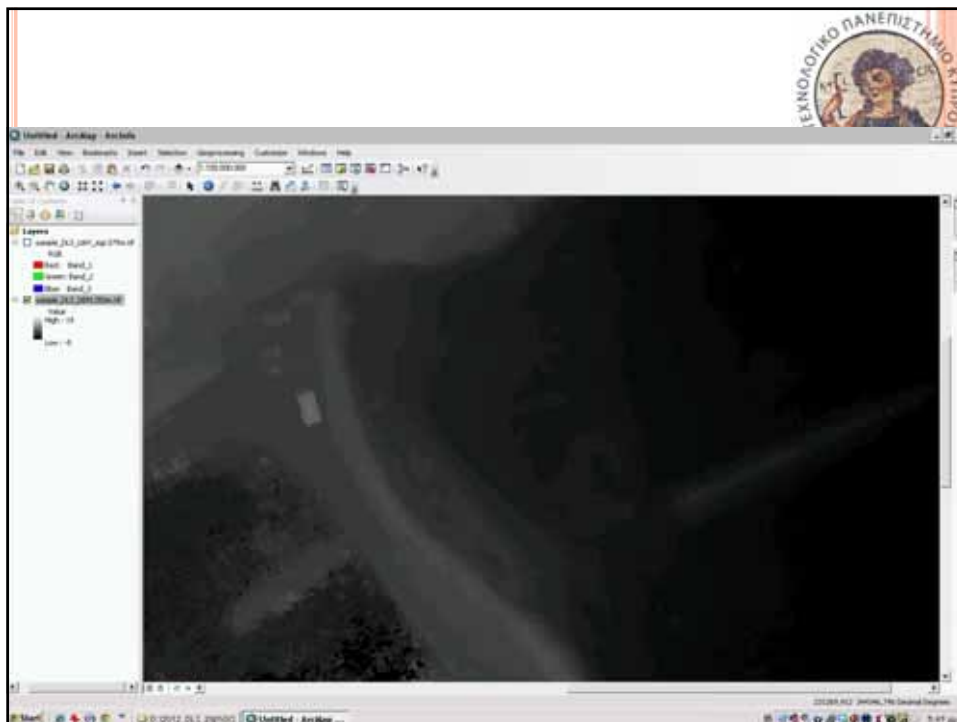
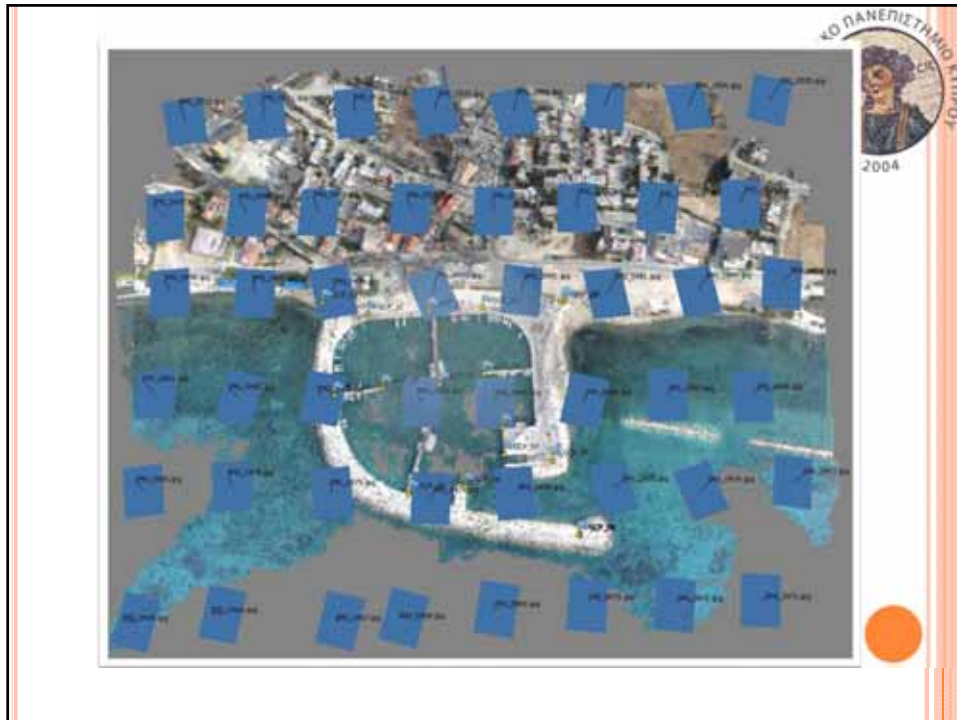


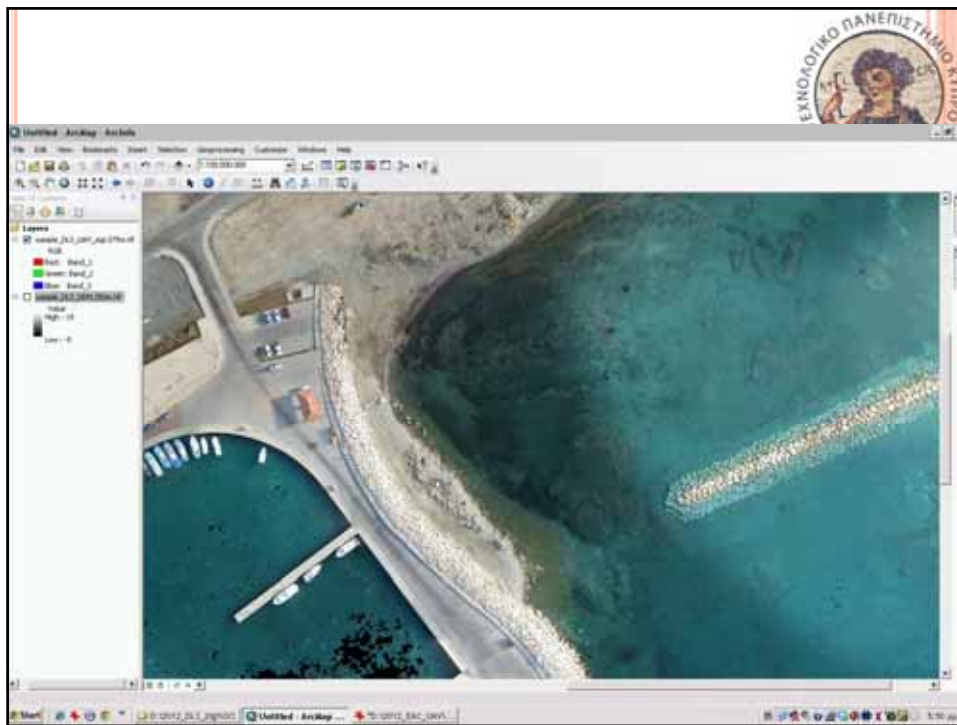
ΕΝΑΕΡΙΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ

Νέο λιμάνι στο Ζύγι

The slide features a white background with orange vertical stripes on the left side. At the top center is the circular logo of the Technological University of Cyprus, established in 2004, depicting a woman holding a torch. To the right is a yellow identification tag with a map of Cyprus and some text. Below these, the title "ΕΝΑΕΡΙΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ" is written in large, bold, dark blue letters. Underneath the title, the subtitle "Νέο λιμάνι στο Ζύγι" is written in a smaller, dark blue font. On the left side, there are several orange circles of varying sizes arranged in a vertical line.



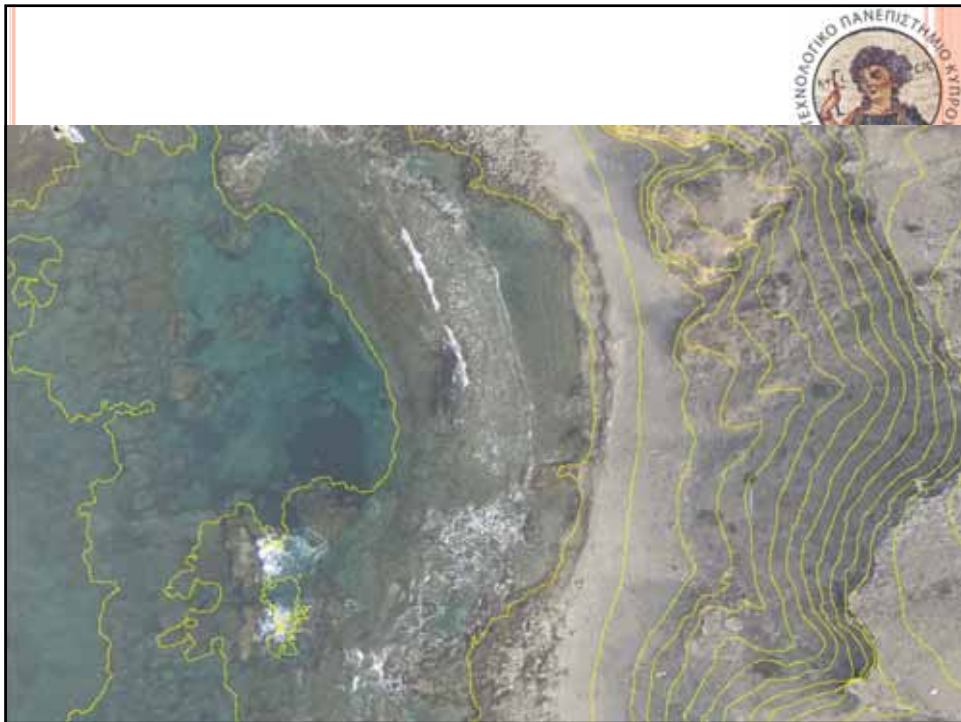





ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
2004

ΕΝΑΕΡΙΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ
Αρχαιολογικών χώρων

The slide features a white background with vertical orange stripes on the left side. At the top center is the logo of the Technological University of Cyprus (2004), and at the top right is the logo for 'GEO Analysis'. The main title 'ΕΝΑΕΡΙΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ' is written in large, bold, dark blue letters, with 'Αρχαιολογικών χώρων' in smaller dark blue letters below it. To the left of the text are four orange circles of varying sizes, arranged in a descending pattern.










Ορθοφωτομοσαϊκά από πολλαπλά κανάλια

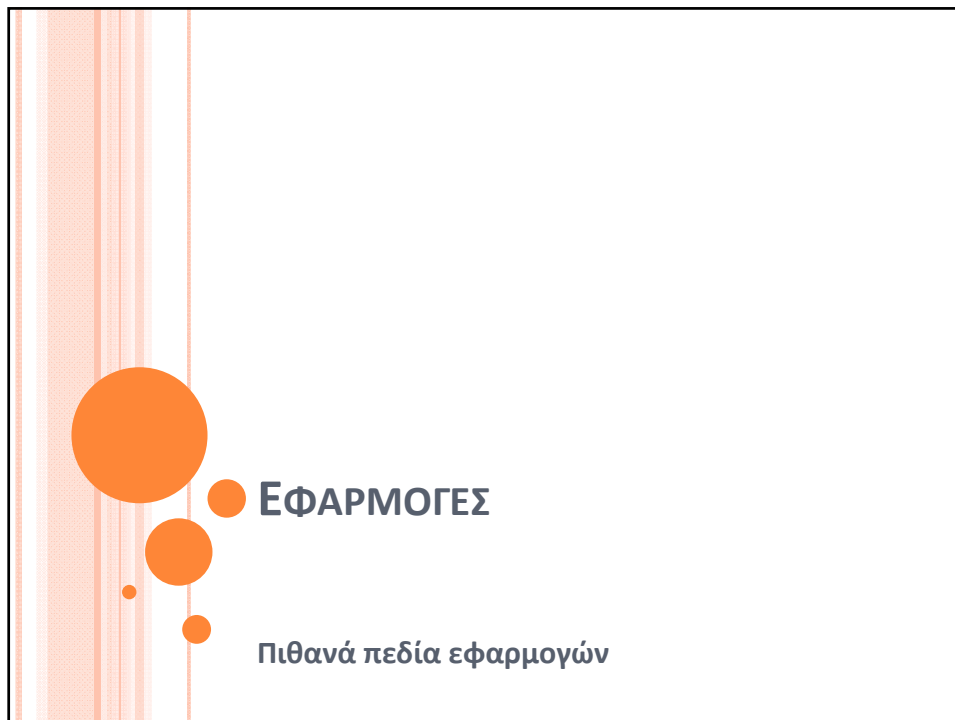

Φωτογράφιση από αέρος - ΓεωΑνάλυση ΑΕ με UAV & πολυφασματική μηχανή 6 καναλιών

Επεξεργασία ΤΕΠΑΚ




ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
2004

The complex block contains three orthophotomosaic images of the same campus area, each showing a different color palette (green/yellow, pink/red, and green/yellow). A logo for the Cyprus University of Technology (TEPAK) is present in the top right corner of the block, featuring a portrait of a woman and the year 2004. The text describes the images as being derived from multiple channels and created through aerial photography using a 6-channel UAV and spectral analysis.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Χαρτογράφηση μικρών και μεσαίων εκτάσεων
 - Κτηματολόγιο
 - Αναδασμός
 - Πολεοδομία – αυθαίρετα
 - Αποτυπώσεις ζώνης για οδοποιΐα, αγωγούς, γραμμές υψηλής τάσης
 - Αρχιτεκτονικές και αρχαιολογικές αποτυπώσεις
- Έλεγχος οδοστρωμάτων
- Έλεγχος πρανών
- Εποπτεία δασικών εκτάσεων
- Ογκομετρήσεις
 - Ορυχείων
 - Εκσκαφών
 - Αποθέσεων
- Διαχείριση όγκου απορριμμάτων



ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Παρακολούθηση και εκτίμηση καταστροφών
 - Φωτιές
 - Πλημμύρες
- Παρακολούθηση δυναμικών φαινομένων
 - Διάβρωση ακτογραμμής
 - Κατολισθήσεις
 - Αστικοποίηση
 - Search & Resque
- Εκπαίδευση
- Τρισδιάστατη μοντελοποίηση αστικών περιοχών και κτιρίων
- Κατασκευές
- Καλλιέργειες
 - Υπολογισμός NDVI
 - Διαχωρισμός ειδών
 - Ασθένειες
 - Εκτίμηση παραγωγής



ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΠΟ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ Φ/ΤΡΙΑ

- Απλή φωτογραφική μηχανή
- Φωτογραφίες (πλήθος, διάταξη)
- Πυκνό έγχρωμο νέφος 3D σημείων
- Πλήρως αυτοματοποιημένη μέθοδος για δημιουργία 3D και αληθούς Ο/Χ
- Εφαρμογή σε οποιαδήποτε κλίμακα
- Ουσιαστική μείωση χρόνου και κόστους



ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΟΡΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΑ



- Οποιοσδήποτε πλέον μπορεί εύκολα με μία φωτογραφική μηχανή να 'αποτυπώσει' την τριαδιάστατη πραγματικότητα
αλλά
- Ποιος είναι καταλληλότερος για τις 3D μετρήσεις ;
- Ως μηχανικοί χρησιμοποιούμε ότι εργαλεία έχουμε στην διάθεσή μας
- Ύπαιθρο – προσαρμογή στην εφαρμογή και κατάλληλη επιλογή οργάνων/μεθόδων/διαδικασιών



ΤΕΛΟΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ
Ή ΑΡΧΗ ΝΕΑΣ ΕΠΟΧΗΣ



www.photogrammetric-vision.weebly.com