



Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (Πα.Δ.Α)
University of West Attica (Uni.W.A.)

Σχολή Μηχανικών
Faculty of Engineering

Τμήμα Μηχανικών Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής
Department of Surveying and Geoinformatics Engineering

Πανεπιστημιούπολη Άλσους Αιγάλεω

Egaleo Park Campus

Αγίου Σπυρίδωνος 28, 12243 Αιγάλεω, Αθήνα

<http://www.geo.uniwa.gr>

Τμήμα Μηχανικών Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής

Department of Surveying and Geoinformatics Engineering

Μέλη ΔΕΠ: 16 (+1)

Μέλη ΕΤΕΠ και ΕΔΙΠ: 3

Μέλη Γραμματείας: 2

Σπουδαστές / Σπουδάστριες: ~100 εισακτέοι κατ' έτος

Ακαδημαϊκή Διάρθρωση Τμήματος

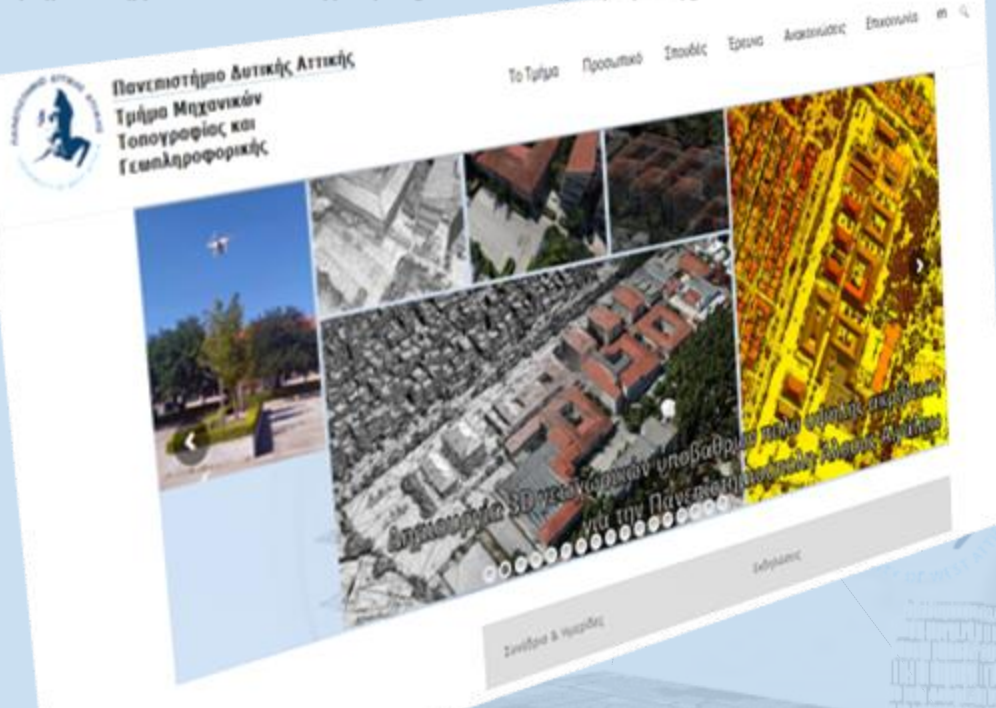
- Τομέας “Γεωδαισίας – Φωτογραμμετρίας – Χαρτογραφίας”
- Τομέας “Γεωπληροφορικής και Διαχείρισης Γης”
- Τομέας “Αναπτυξιακών Έργων”

Ερευνητικές Δομές Τμήματος

Ερευνητικό Εργαστήριο
Γεωχωρικής Τεχνολογίας

Ερευνητικό Εργαστήριο
Συστημάτων Γεωπληροφορικής
& Μεταφορών (S.O.C.R.A.T.E.S)





Το Τμήμα Μηχανικών Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής εξυπηρετεί εκπαιδευτικές και ερευνητικές ανάγκες σε μεγάλο φάσμα επιστημονικών πεδίων ενταγμένων στο πρόγραμμα σπουδών του, τα οποία περιλαμβάνουν:



την μέτρηση και συλλογή
την επεξεργασία
την απεικόνιση
την διαχείριση
την ανάλυση
και την διάχυση

γεωμετρικών όσο και
ποσοτικών και ποιοτικών πληροφοριών
για το φυσικό & ανθρωπογενές περιβάλλον

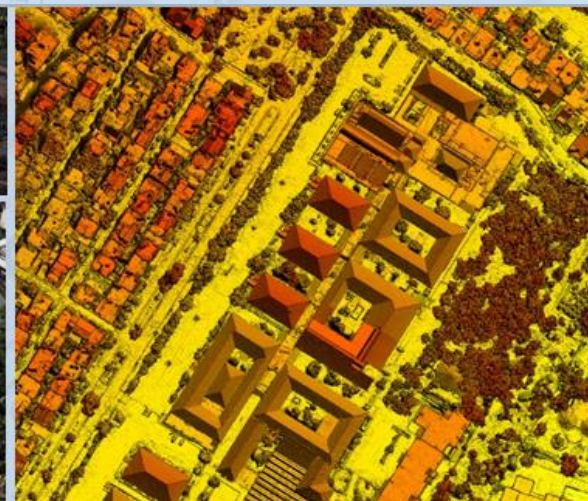
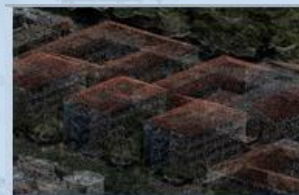


Εμβαθύνει σε γνωστικά αντικείμενα **προπτυχιακών και μεταπτυχιακών σπουδών** τα οποία αντιπροσωπεύουν τον συνδυασμό των δύο βασικών αξόνων του επιστημονικού μας πεδίου:
την **Τοπογραφία** και την **Γεωπληροφορική**

Γνωστικά Αντικείμενα του Τμήματος

Με στόχο την εκπαίδευση και εξειδίκευση στις συνεχώς εξελισσόμενες μεθόδους που βασίζονται στα σύγχρονα ψηφιακά συστήματα συλλογής, επεξεργασίας και διαχείρισης χωρικών δεδομένων, την δορυφορική τεχνολογία, την Πληροφορική και την Γεωπληροφορική, το Τμήμα μας καλύπτει εκπαιδευτικά και ερευνητικά τα εξής γνωστικά αντικείμενα:

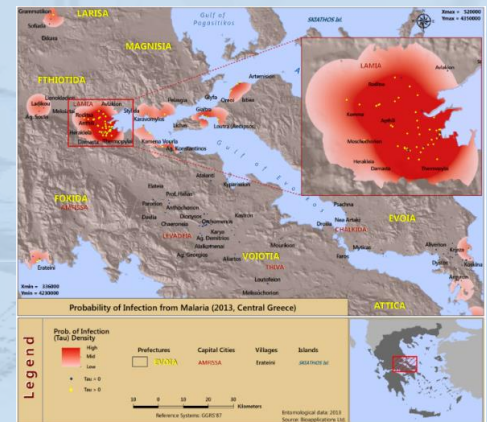
- Γεωδαισία – Τοπογραφία – Παγκόσμια Συστήματα Προσδιορισμού Θέσης (GNSS)
- Φωτογραμμετρία – Τηλεπισκόπηση – Ανάλυση και Επεξεργασία Εικόνας – Όραση Υπολογιστών – Αναγνώριση Προτύπων
- Γεωγραφική Πληροφορία – Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) – Βάσεις Γεωχωρικών Δεδομένων
- Χαρτογραφία – Θεματική Χαρτογραφία
- Κτηματολόγιο και Διαχείριση Γης
- Γεωγραφία και Ανάλυση του Χώρου
- Διαχείριση Περιβάλλοντος
- Πολεοδομία – Χωροταξία – Περιφερειακή Ανάπτυξη
- Διαχείριση Υδατικών Πόρων
- Οδοποιία / Συγκοινωνιακά Έργα



Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος

Το νέο **5ετές** Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος (**10 εξάμηνα**) έχει **πιστοποιηθεί** από την ΕΘΑΑΕ και οδηγεί σε **ενιαίο και αδιάσπαστο τίτλο σπουδών μεταπτυχιακού επιπέδου**.

- Το σύνολο των Πιστωτικών Μονάδων (ECTS) ανέρχεται στις 300, από τις οποίες οι 30 αντιστοιχούν στη Διπλωματική Εργασία.
- Σαφής αναφορά στα μαθήματα του προγράμματος που αντιστοιχούν στο Επίπεδο 7 του Εθνικού & Ευρωπαϊκού Πλαισίου Προσόντων.



Πρόγραμμα Σπουδών του Τμήματος

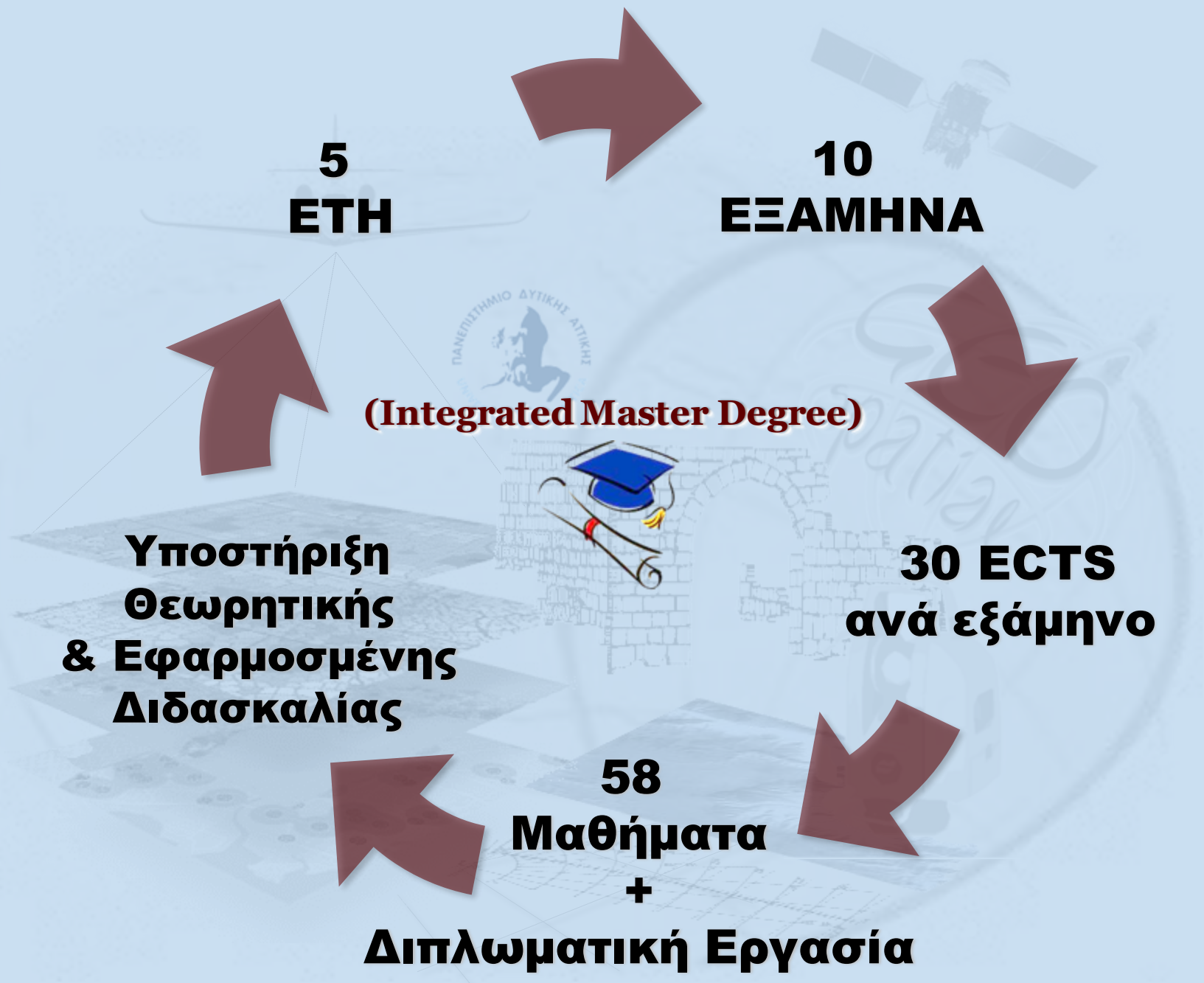
Το πρόγραμμα διαρθρώνεται σε δύο κύκλους σπουδών

- **1^{ος} κύκλος 3 ετών:** 40 υποχρεωτικά μαθήματα διαμορφώνεται η βασική “φυσιογνωμία” του Μηχανικού Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής
- **2^{ος} κύκλος 2 ετών:** 6 υποχρεωτικά και 12 (από 49) μαθήματα *Επιλογής Ροής*, όπου προσανατολίζονται οι διδασκόμενοι στην *εμβάθυνση* σε κάποια βασική εξειδίκευση Μηχανικού Τοπογραφίας & Γεωπληροφορικής. Κατά το τελευταίο εξάμηνο εκπονείται η *Διπλωματική Εργασία*.

Στο 7^ο εξάμηνο *επιλέγεται η Ροή*, η οποία είναι υποχρεωτική έως το πέρας των σπουδών. Η *Πρακτική Άσκηση* (3 μήνες), θεσμός πολύ χρήσιμος για την προσέγγιση των τελειόφοιτων σε επαγγελματικούς και εργασιακούς χώρους, έχει διατηρηθεί ως προαιρετικό μάθημα στο 8^ο εξάμηνο.

Τελικά: Το Τμήμα Μηχανικών Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής χορηγεί Δίπλωμα και Παράρτημα Διπλώματος, για τα οποία απαιτούνται συνολικά **58 μαθήματα** και η εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας.

Προπτυχιακές Σπουδές





Οι διπλωματούχοι του Τμήματος, από το πρόγραμμα σπουδών και την εκπαίδευσή τους, αποκτούν:

- θεωρητική κατάρτιση στις θετικές επιστήμες,
- ιδιαίτερη εξοικείωση με την μέτρηση και την ανάλυση του γεωγραφικού χώρου
- εξειδικευμένες γνώσεις σε τοπογραφία και γεωδαισία, χαρτογραφία, φωτογραμμετρία και τηλεπισκόπηση
- ικανότητα παραγωγής και διαχείρισης πληροφοριών γης

Έτσι, δραστηριοποιούνται και απασχολούνται επιτυχώς σε ποικιλία πεδίων αιχμής, τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον δημόσιο τομέα, στην συλλογή, παρακολούθηση, ενημέρωση, διαχείριση αναπαράσταση και ανάλυση χωρικών πληροφοριών, και σε πεδία όπως π.χ.: δίκτυα κοινής ωφέλειας, κατασκευές, ενέργεια, περιβάλλον, γεωργία ακριβείας, αγορά ακινήτων, χρήσεις γης κ.ά



<http://www.geospatial.uniwa.gr/>



Στο Τμήμα λειτουργεί επίσης το αυτοδύναμο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) με τίτλο **Γεωχωρικές Τεχνολογίες**, το οποίο απονέμει Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης (Μ.Δ.Ε.)



Ακόμα, το Τμήμα μας συνδιοργανώνει με το *Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών του Πα.Δ.Α.* και σε συνεργασία με το *Τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου της Limoges (Γαλλία)* κοινό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (joint Master) διάρκειας 3 εξαμήνων με τίτλο:

“Τεχνητή Νοημοσύνη και Οπτική Υπολογιστική”
(“Artificial Intelligence and Visual Computing – AIVC”).

και με τις εξής εξειδικευμένες κατευθύνσεις:

- **Σύνθεση & Ανάλυση Εικόνας (Image Synthesis & Analysis)**
- **Επιστήμη Δεδομένων (Data Science)**
- **Γεωπληροφορική (Geoinformatics)**

Τοπογραφία και Γεωπληροφορική

“τόπος”

- επιφάνειες
εξωτερικές – εσωτερικές
σταθερές – μεταβλητές – κινούμενες
ελάχιστες – τεράστιες
ορατές – μη ορατές
κατεστραμμένες (παλαιές εικόνες)
“εικονικές”
- θέση – σχήμα – μέγεθος
- σχέσεις
- τοπολογία
- ...αλλά και φαινόμενα με τοπική αναφορά

Τοπογραφία

“γράφω”

- μέτρηση
- αξιολόγηση
- διόρθωση
- επεξεργασία
- μετασχηματισμός
- αναπαράσταση
- συσχέτιση
- ανάλυση– ερμηνεία
- κατανόηση
- εξαγωγή νέας πληροφορίας
- (σύνθεση εικονικών τόπων)

Πληροφορική

εξοπλισμός – τεχνολογία, μέθοδοι, γλώσσες προγραμματισμού, αλγόριθμοι

Surveying
(Engineering)

Informatics

Geoinformation
Geomatics (Engineering)
Geoinformatics (Engineering)

Γεωπληροφορική

- Ενσωματώνει διαδικασίες για την συλλογή, επεξεργασία, μοντελοποίηση, ανάλυση, αναπαράσταση, οπτικοποίηση, διαχείριση, αποθήκευση, ανάκληση, μεταφορά, παρακολούθηση, ενημέρωση και συγχώνευση (γεω-αναφερόμενων) χωρικών δεδομένων – ποικίλων κλιμάκων – του φυσικού, ανθρωπογενούς και κοινωνικο-οικονομικού περιβάλλοντος με τα σύγχρονα μέσα της τεχνολογίας (αισθητήρες, αυτόματη πλοήγηση ...) και της πληροφορικής
- Δεδομένων που προέρχονται από όργανα και αισθητήρες που βρίσκονται
 - στο διάστημα
 - στον αέρα
 - στην θάλασσα
 - στην γη (σταθερά ή κινούμενα)
- Συνεπώς, περιλαμβάνει διαδικασίες μετασχηματισμού και συγχώνευσης χωρικών δεδομένων από διαφορετικές πηγές σε ενιαία συστήματα πληροφοριών με εκάστοτε σαφώς ορισμένα χαρακτηριστικά ακριβείας.

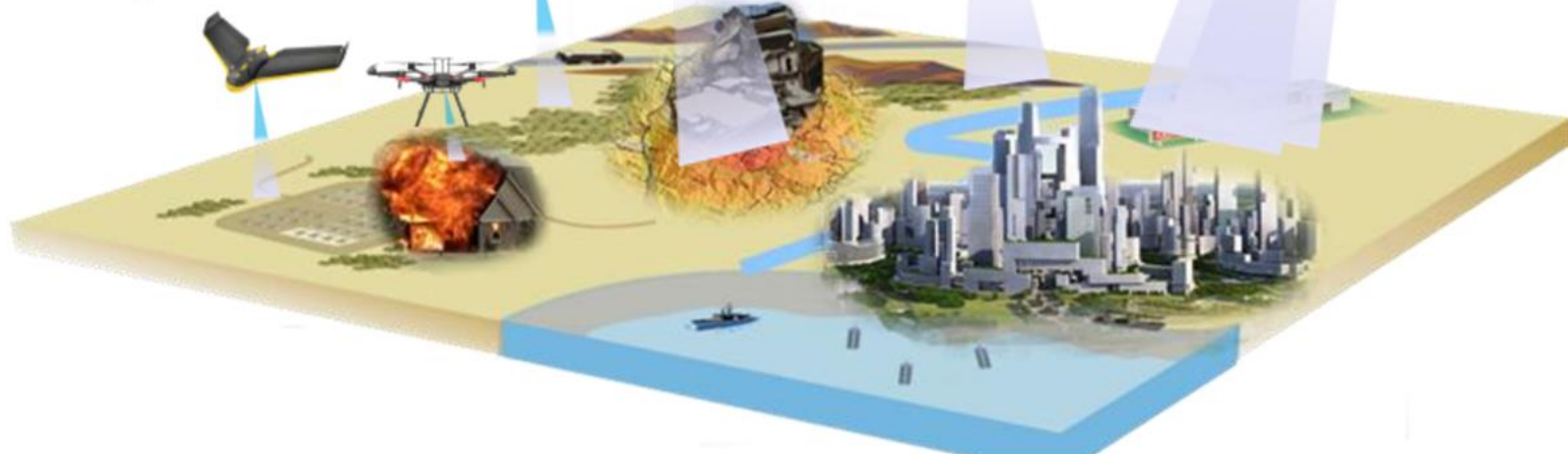
Γεωπληροφορική

Πλατφόρμες συλλογής δεδομένων

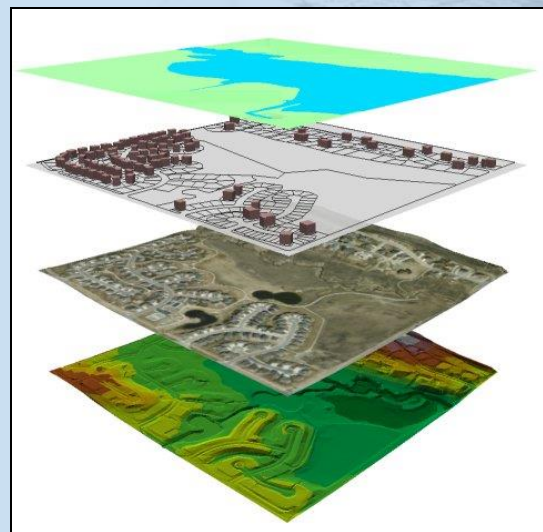
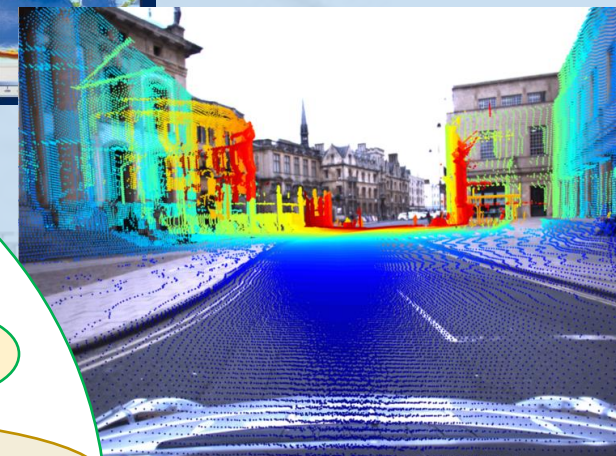
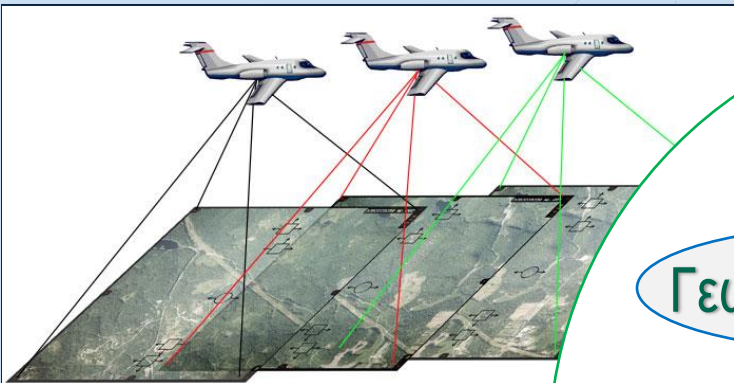
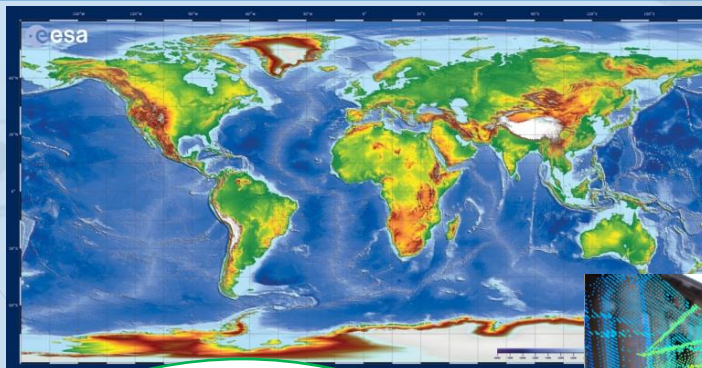
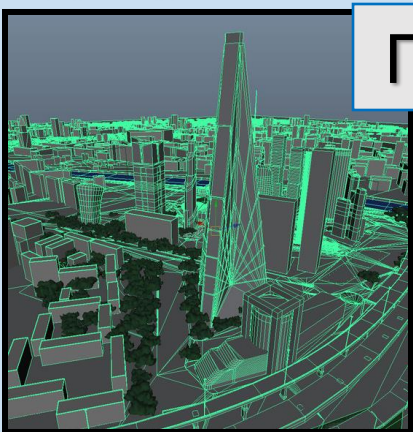
Aerial remote sensing:
Height: $< 30 \text{ km}$
Coverage: $10 \sim 100 \text{ km}^2$

Satellite remote sensing:
Height: $> 150 \text{ km}$
Coverage: $10 \sim 1000 \text{ km}^2$

UAV-based remote sensing:
Height: $< 3 \text{ km}$
Coverage: $0.1 \sim 100 \text{ km}^2$



Γεωπληροφορική – Geoinformatics



Χαρτογραφία

Γεωδαισία/GNSS

GIS

Γεωγραφική Ανάλυση

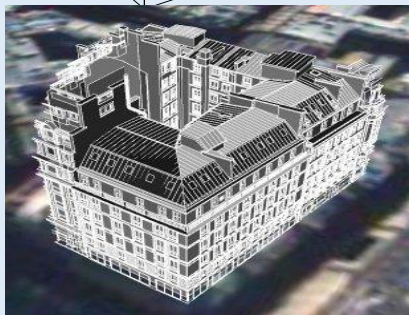
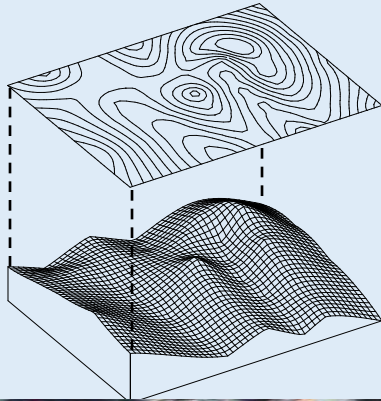
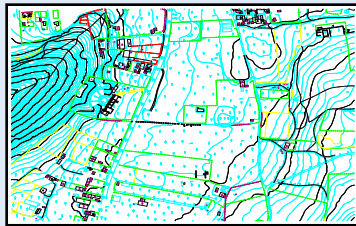
Φωτογραμμετρία &
Όραση Υπολογιστών

Τηλεπισκόπηση

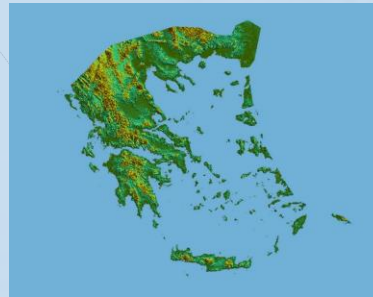
3D γεωχωρική πληροφορία

Τυπικά προϊόντα

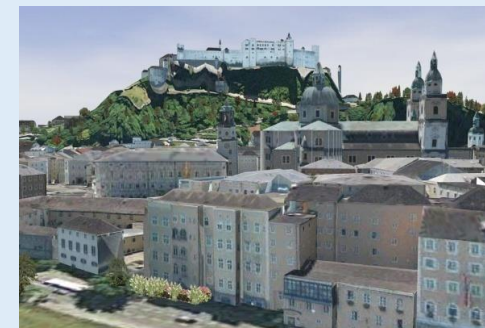
Διανυσματικά (vector)



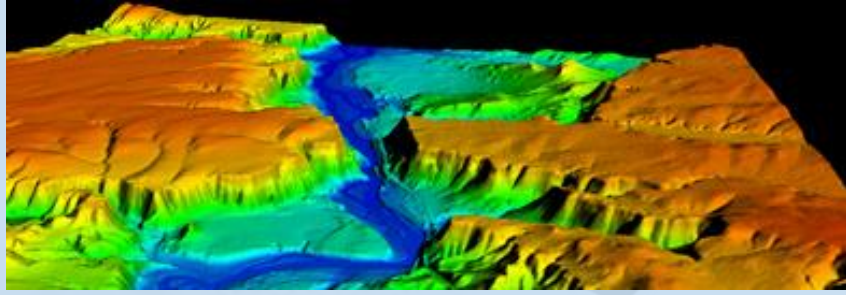
Εικονιστικά (raster)



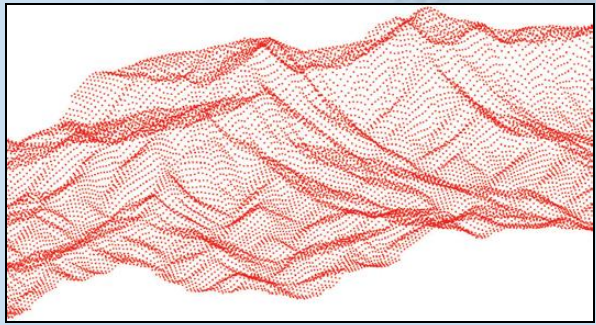
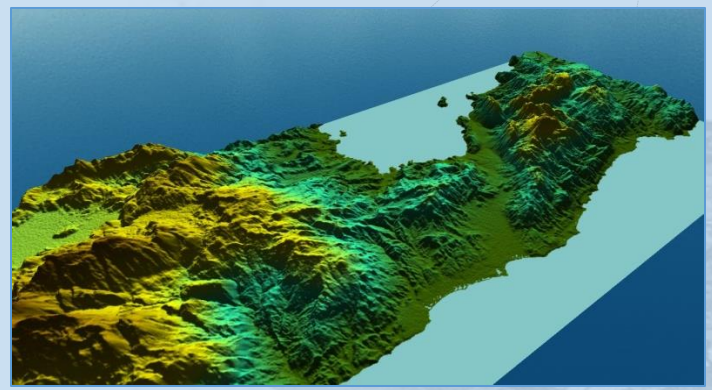
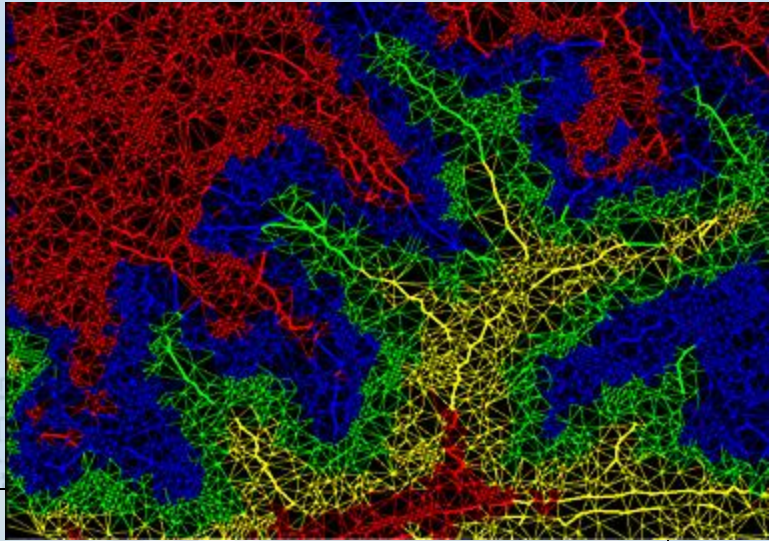
Συνδυαστικά



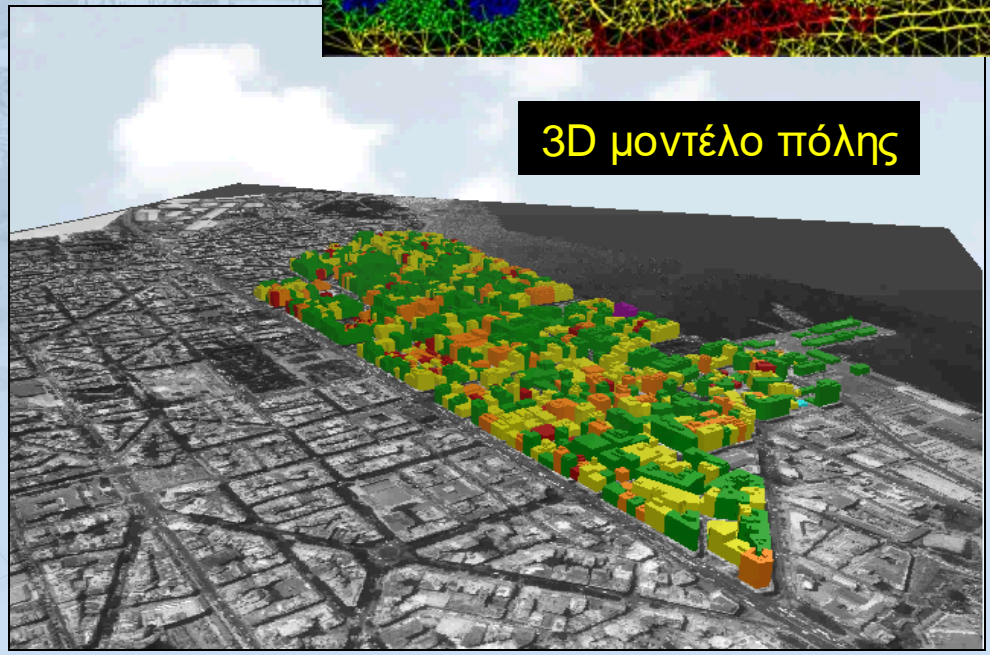
3D γεωχωρική πληροφορία



- Ψηφιακά Μοντέλα
- αναγλύφου
 - εδάφους
 - επιφανείας
 - πόλεων



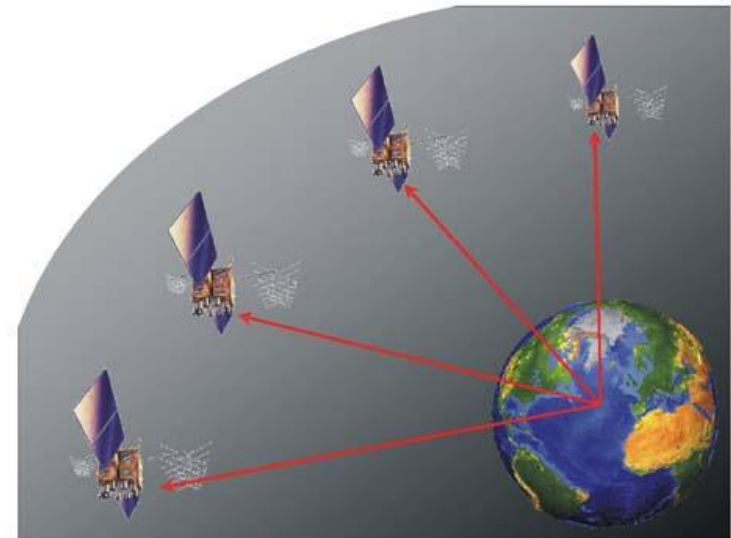
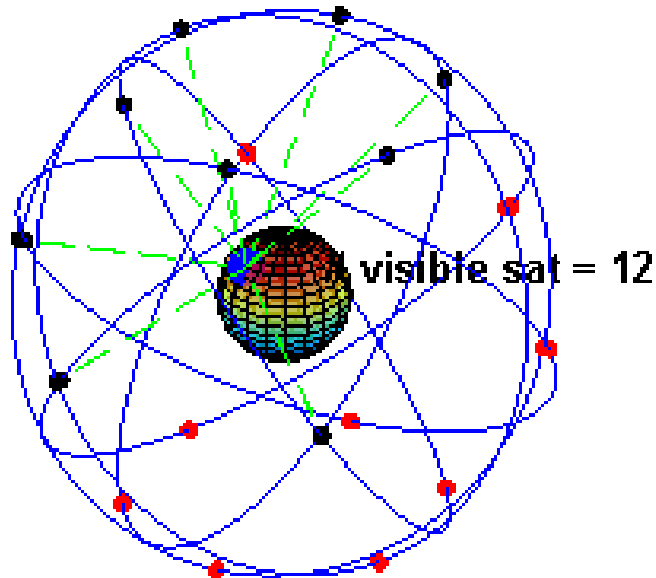
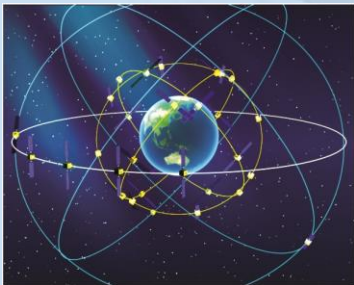
3D μοντέλο πόλης



Συστήματα GNSS (GPS – GLONASS – GALILEO)

από τους πλοηγούς των αυτοκινήτων στον εκτίμηση κίνησης τεκτονικών πλακών

- ❖ GPS: δημιουργήθηκε για λόγους πλοήγησης με ακρίβεια εντοπισμού 1 m (στρατιωτικές εφαρμογές) – λίγα cm (πολιτικές εφαρμογές).
- ❖ Πλέον: ευρύτατα διαδεδομένο σε αυτοκίνητα όσο και σε εφαρμογές σε smartphones.
- ❖ Με ειδικές τεχνικές και ειδικούς (γεωδαιτικούς) δέκτες GPS: ακρίβειες έως και λίγα mm.
- ❖ Αυτές οι τεχνικές είναι καθημερινή πρακτική στις εργασίες του τοπογράφου μηχανικού.
- ❖ Επιστημονικά / ερευνητικά εφαρμόζονται σε πολλά πεδία: μετεωρολογία, γεωλογία, γεωδυναμική, σεισμολογία, όπου μπορούν σήμερα να προσδιορίζονται κινήσεις τεκτονικών πλακών την Γης, εδαφικές παραμορφώσεις λόγω σεισμών κ.ά.



Συστήματα GNSS

τοπογραφία



συλλογή δεδομένων από αέρα



τεχνικά έργα



μόνιμος σταθμός του Τμήματος στο Πα.Δ.Α



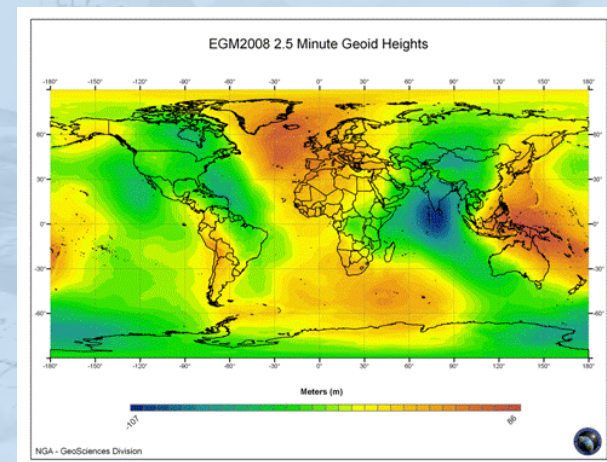
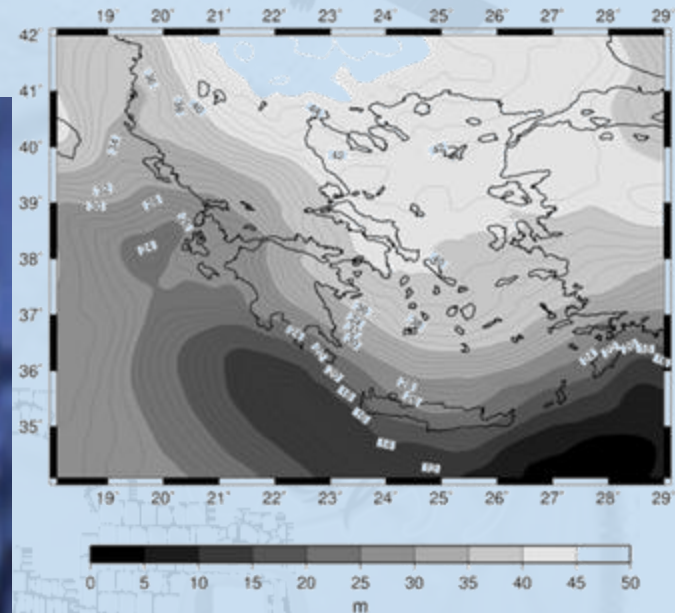
ITRF2005 (2011.0)



υδρογραφία

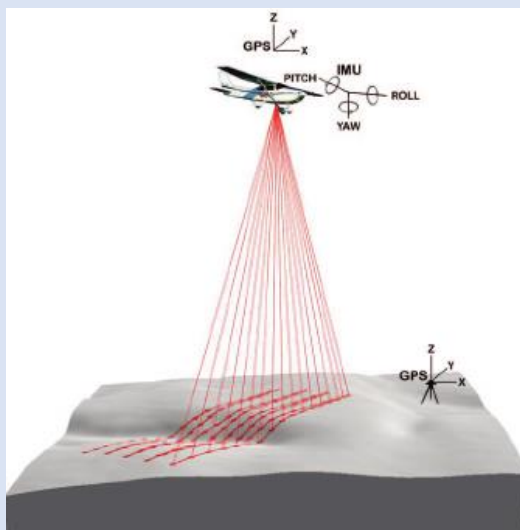


Γεωδαισία: μελέτες του ελληνικού γεωειδούς



Σαρωτές (Scanners) laser και άλλοι: επίγειοι και αερομεταφερόμενοι

Air-borne
Light Detection And Ranging
LIDAR

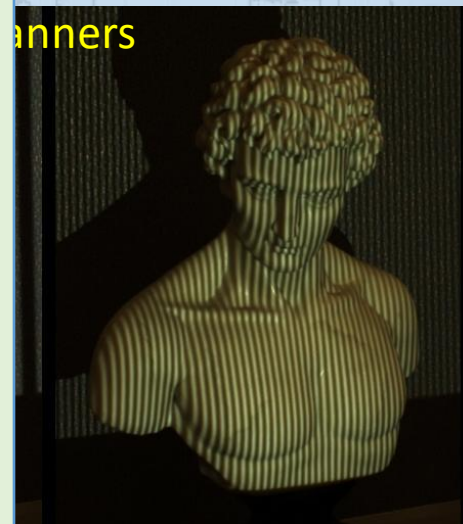


Terrestrial scanners

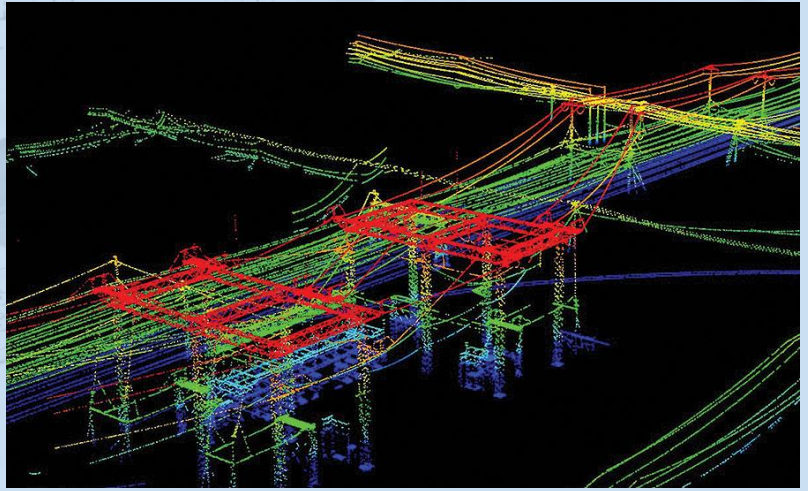
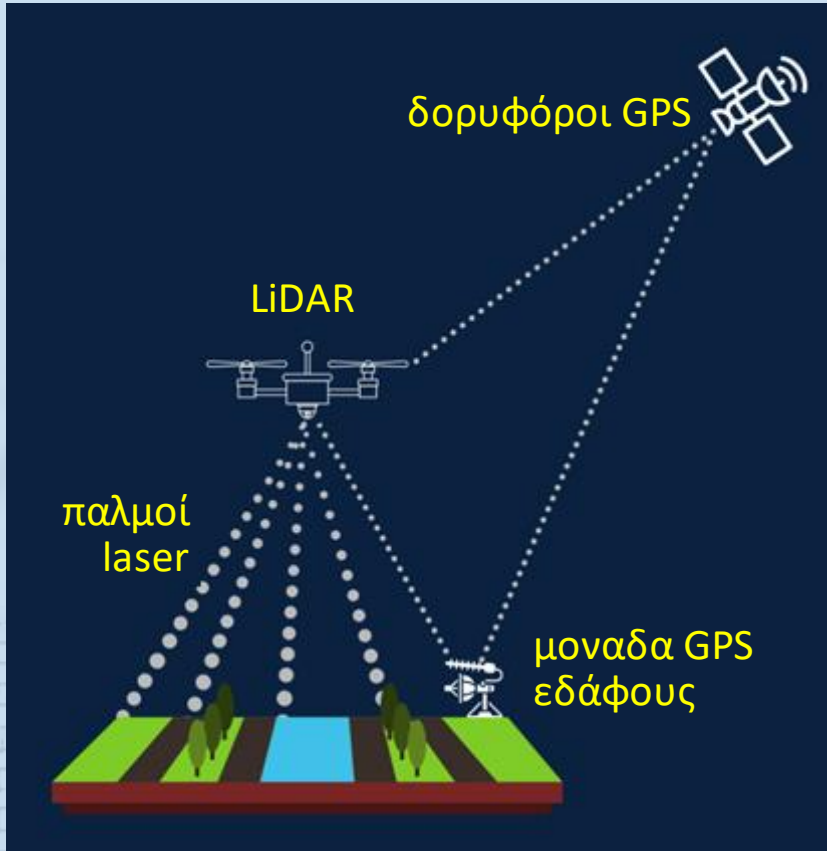
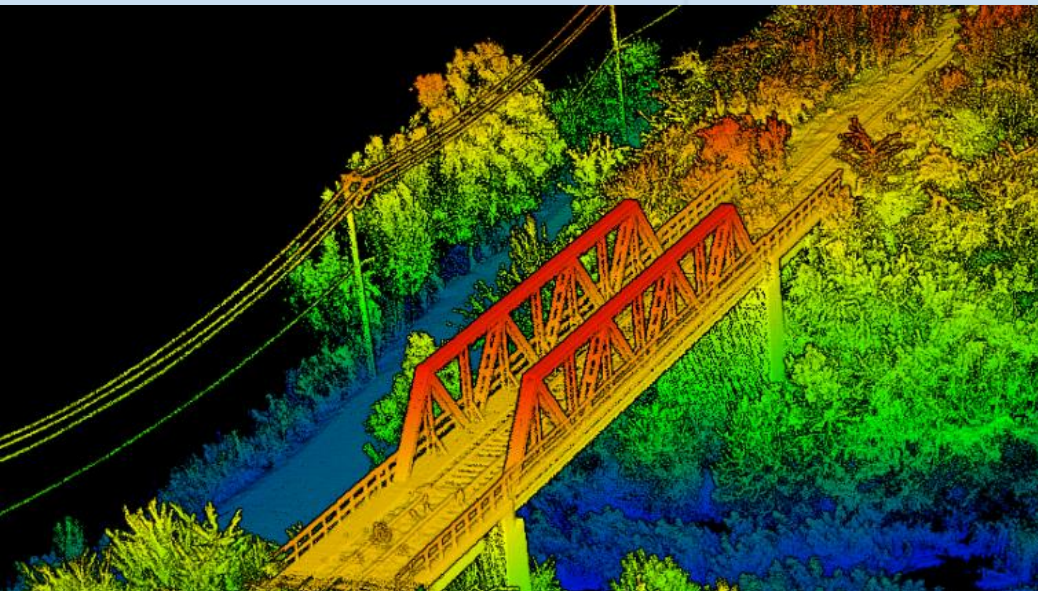
Kinect



Scanners



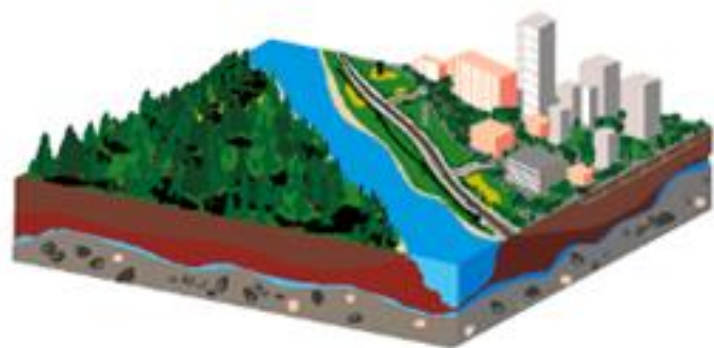
Συλλογή 3D πληροφορίας με LiDAR



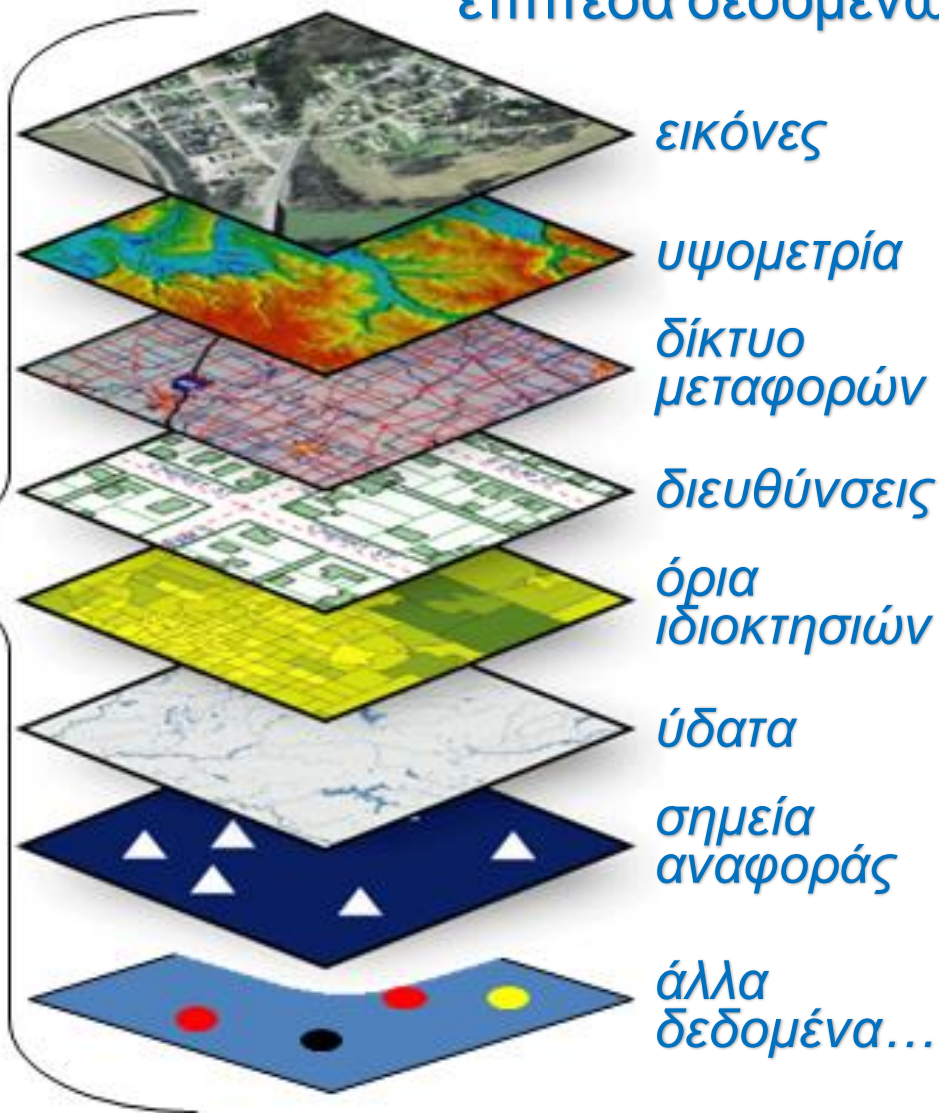
Συστήματα
Γεωγραφικών Πληροφοριών
Geographical Information
Systems – GIS

μοντέλο GIS πραγματικού κόσμου

επίπεδα δεδομένων



πραγματικός κόσμος



εικόνες

υψομετρία

δίκτυο
μεταφορών

διευθύνσεις

όρια
ιδιοκτησιών

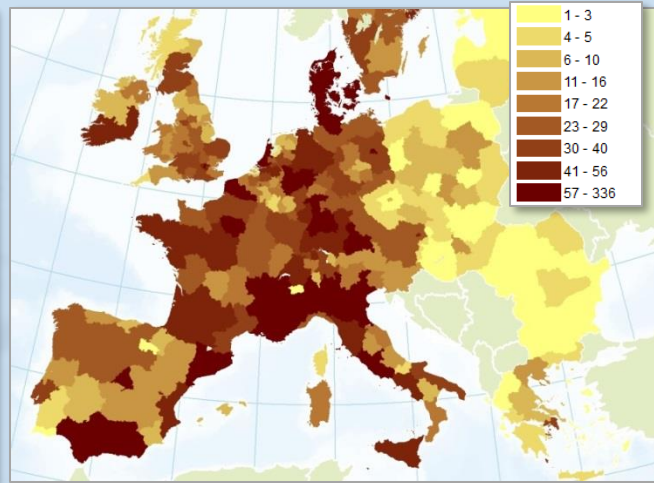
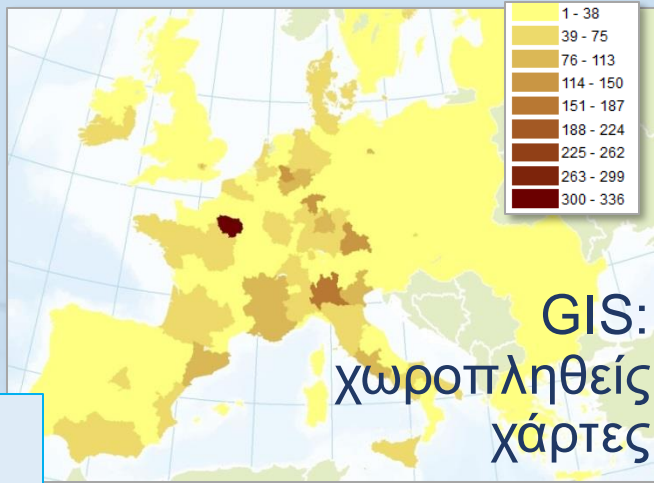
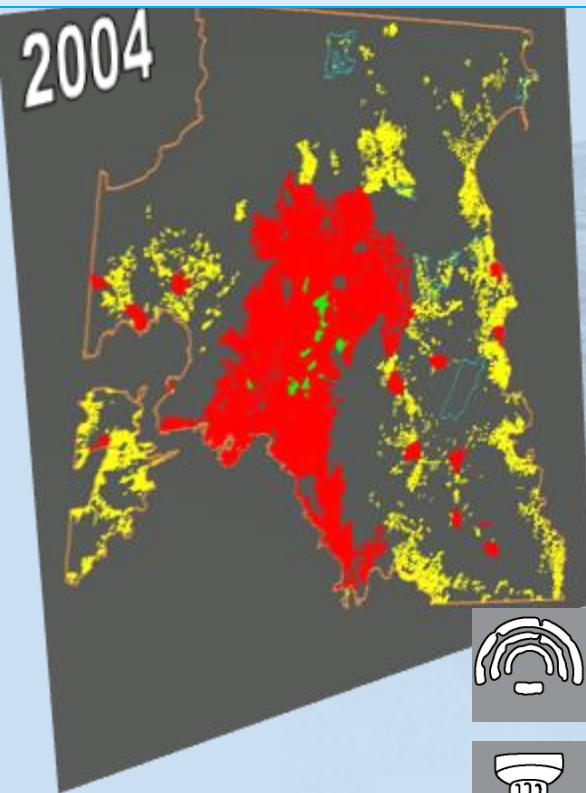
ύδατα

σημεία
αναφοράς

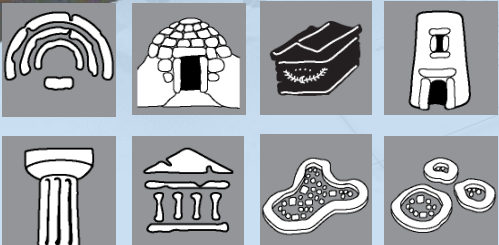
άλλα
δεδομένα...

Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών

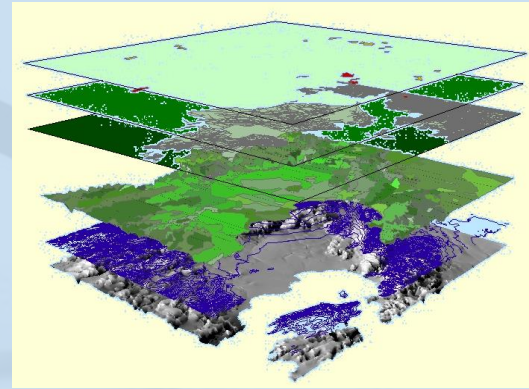
χαρτογράφηση αστικών
επεκτάσεων (Ν. Αττικής)



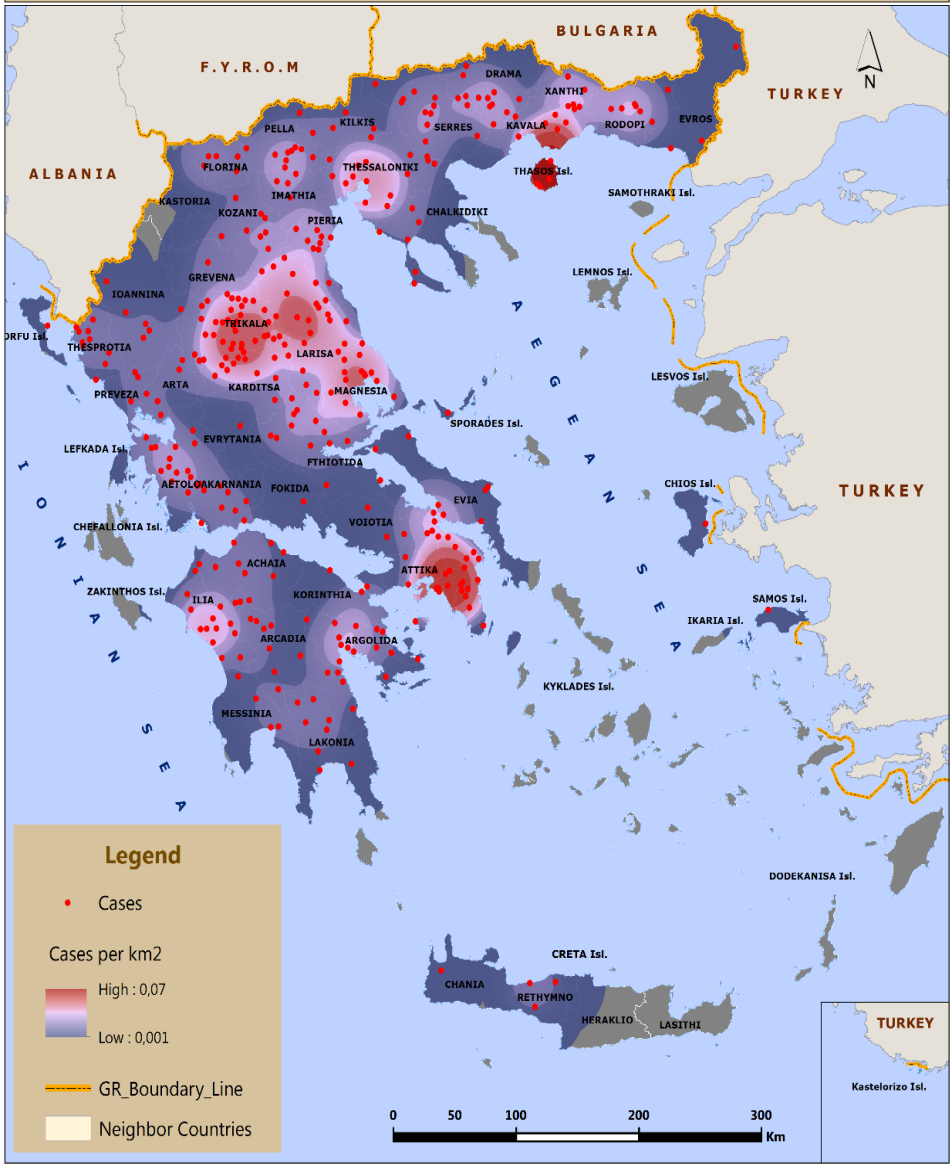
αρχαιολογικός χάρτης Τεγέας



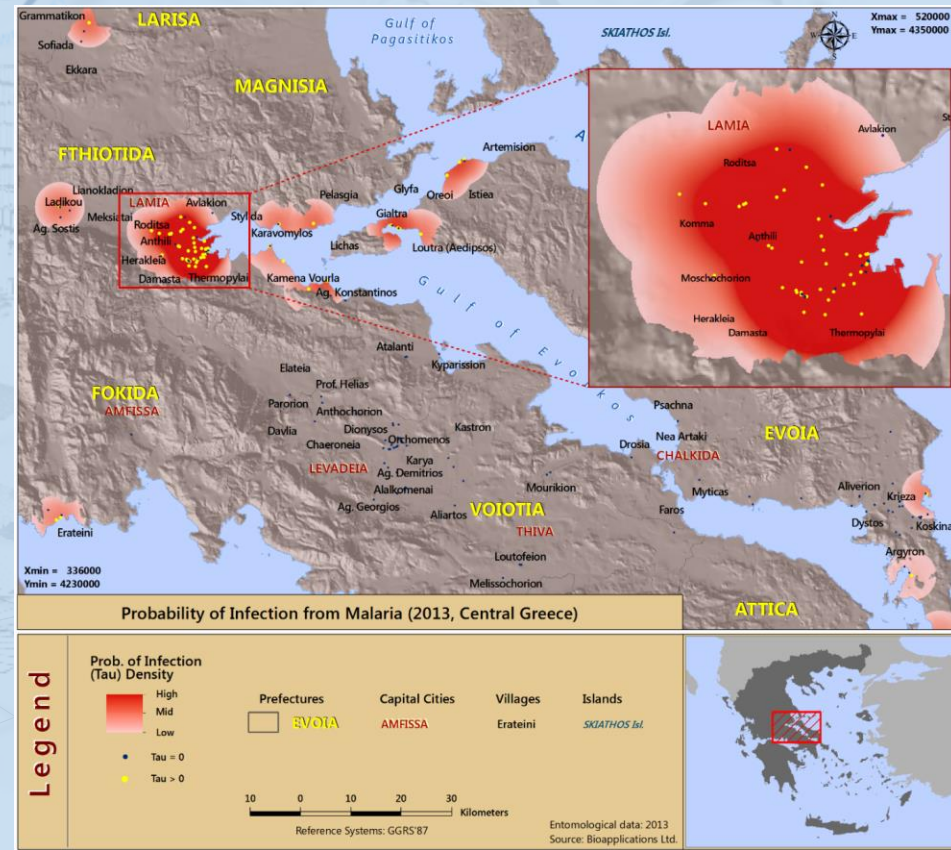
GIS: χωρική επιδημιολογία



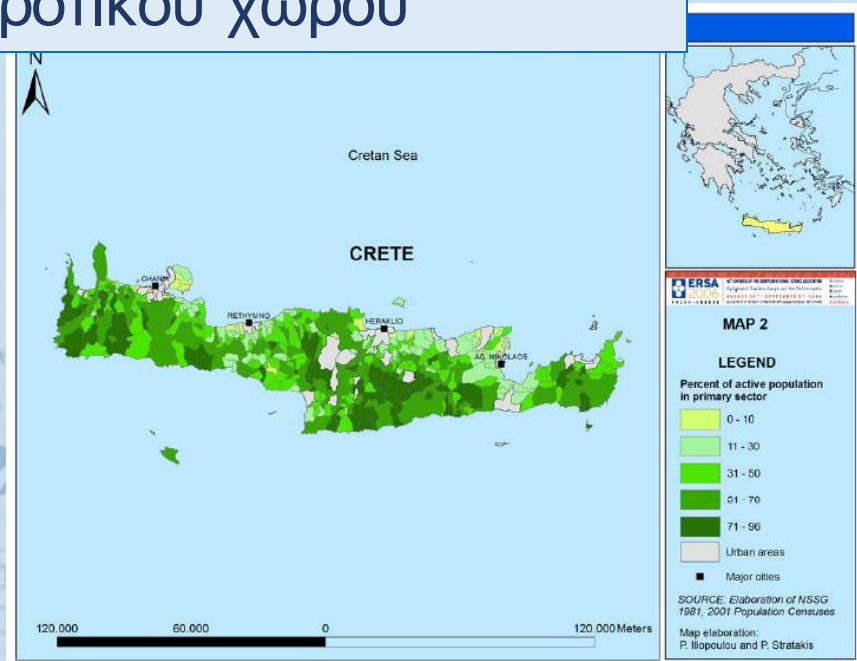
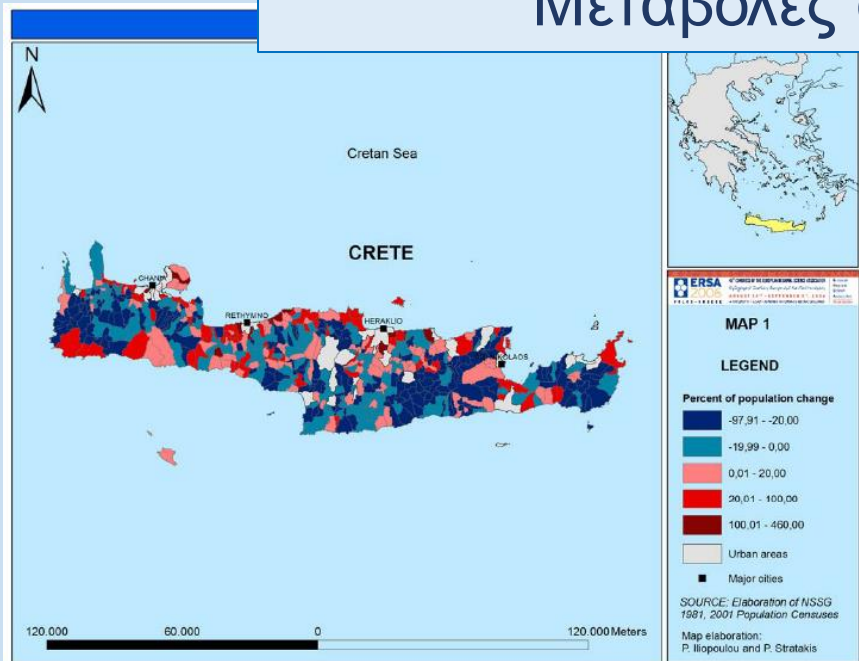
DENSITY OF BRUCELLOSIS' CASES IN GREECE (2007 - 2012)



Probability of Infection from Malaria in Greece



Μεταβολές αγροτικού χώρου



Χωροθέτηση ανεμογεννητριών: ζώνες αποκλεισμού

φωτομωσαϊκό

φυσικά χαρακτηριστικά

ζώνες αποκλεισμού ανεμογεννητριών





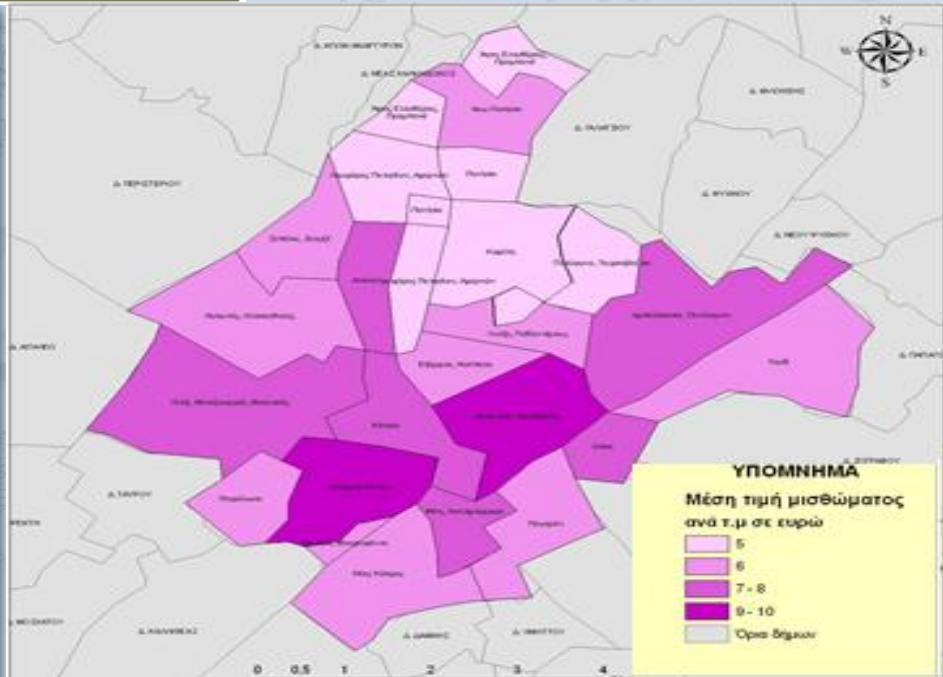
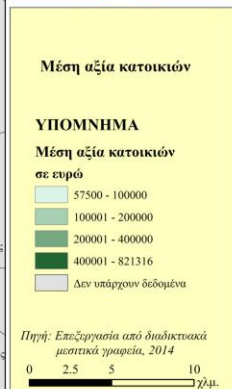
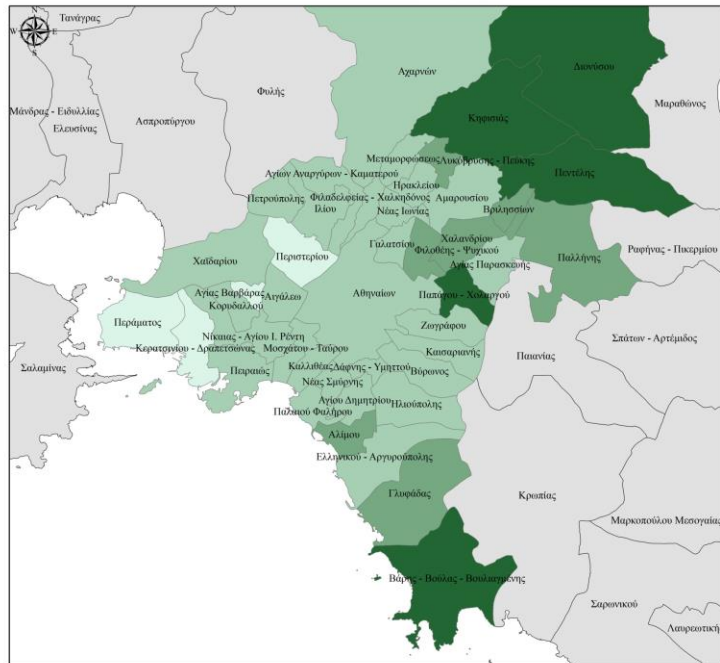
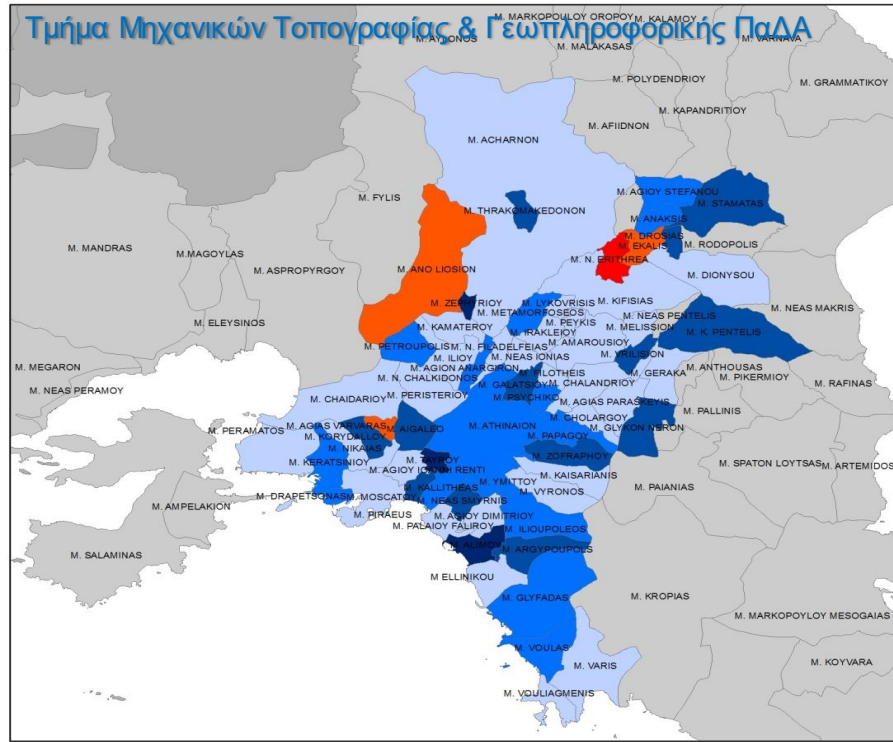
Διαχείριση γης και αξίες ακινήτων

Figure 2.
Mean price change 2009-2012

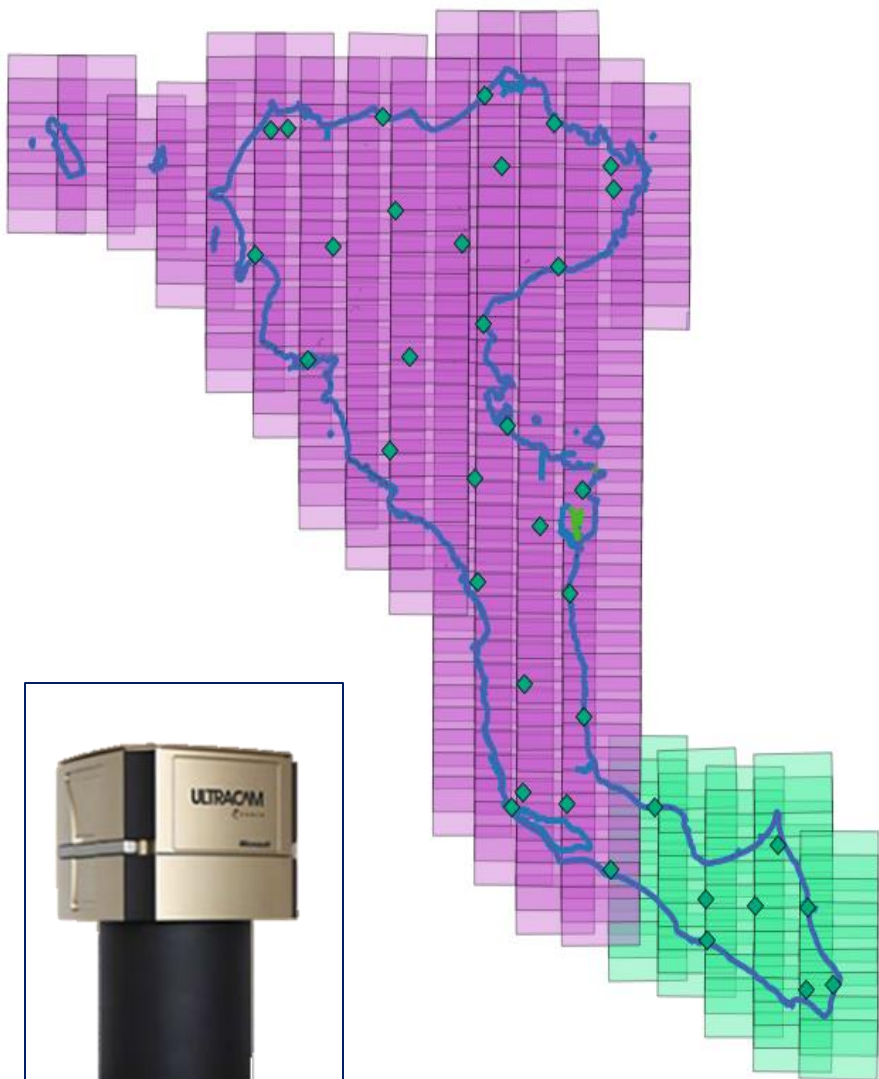
LEGEND
Percent change (%)

- No Data
- 63 - -45.9
- 45.8 - -32.5
- 32.4 - -24.3
- 24.2 - -0.1
- 0,0 - 15,0
- 15,1 - 25,5

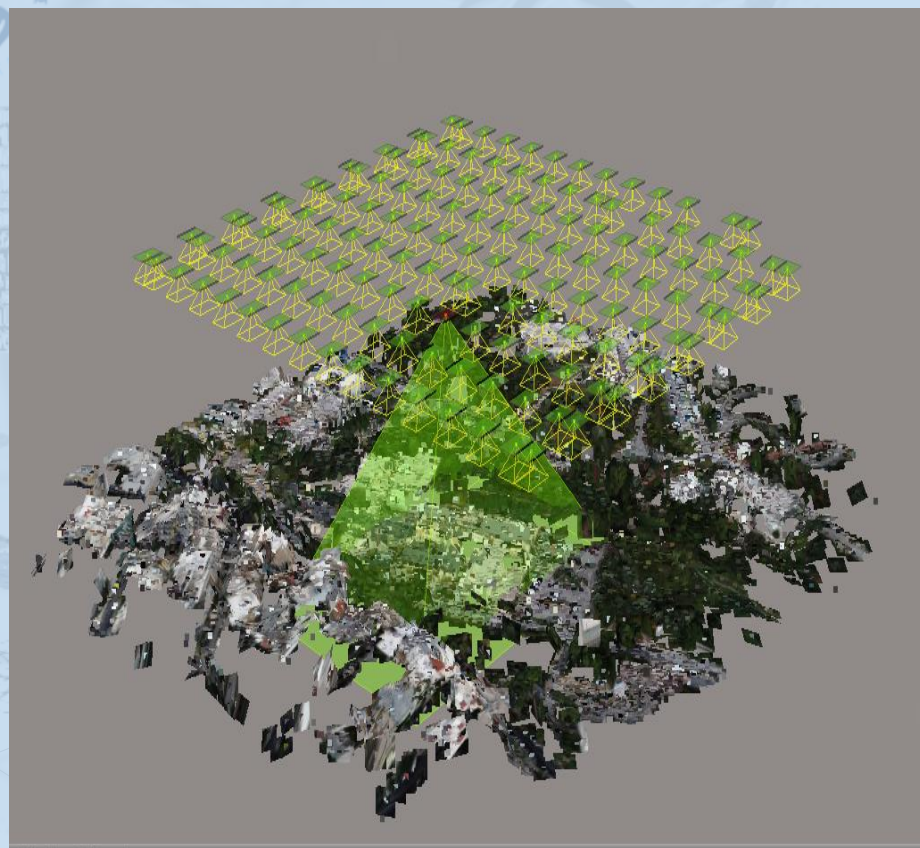
Source: Elaboration from online real estate agencies
Map elaboration: P. Iliopoulos and P. Stratakis



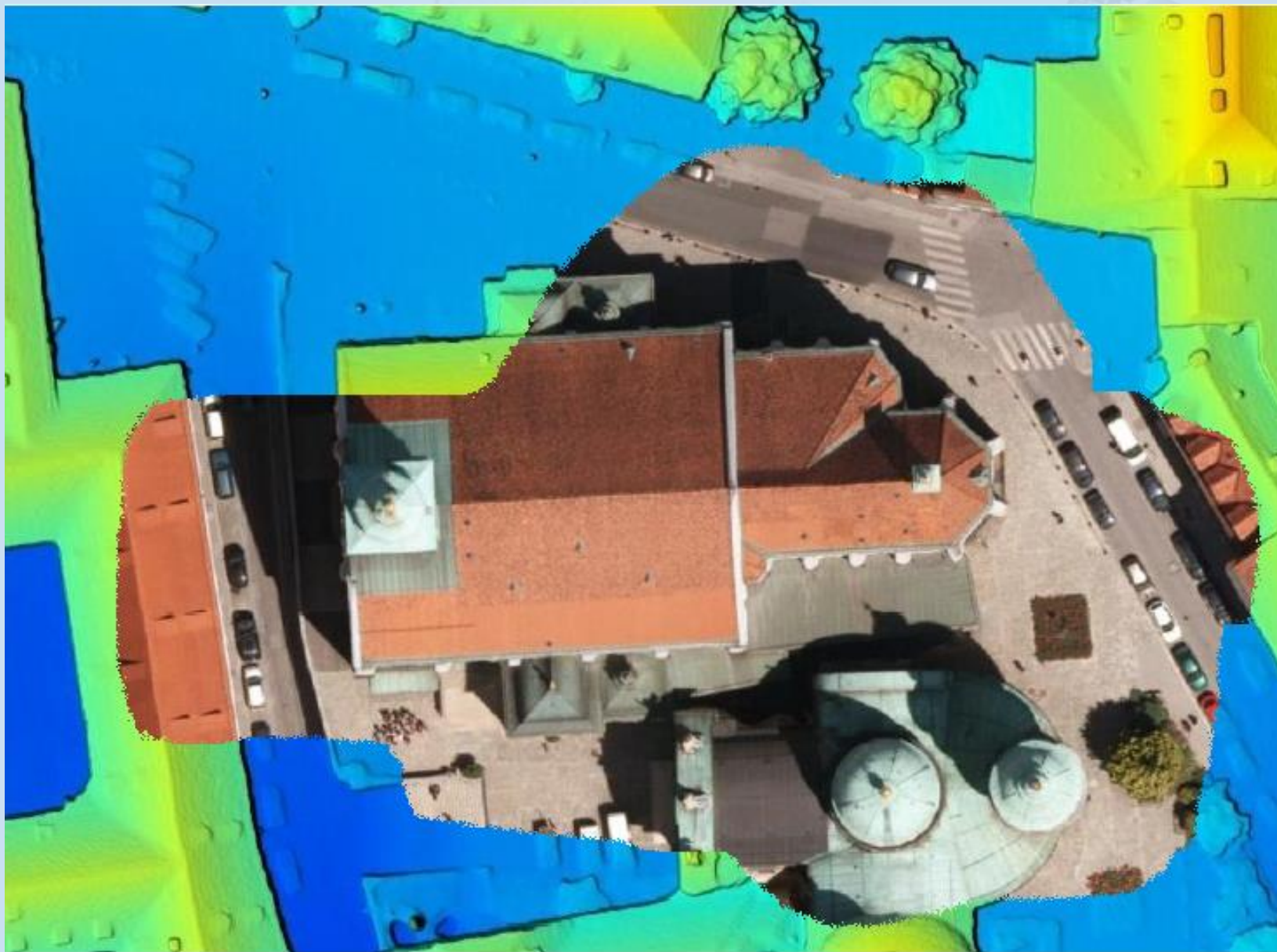
Φωτογραμμετρία



Αεροτριγωνισμός
μπλοκ εικόνων
με GPS / INS



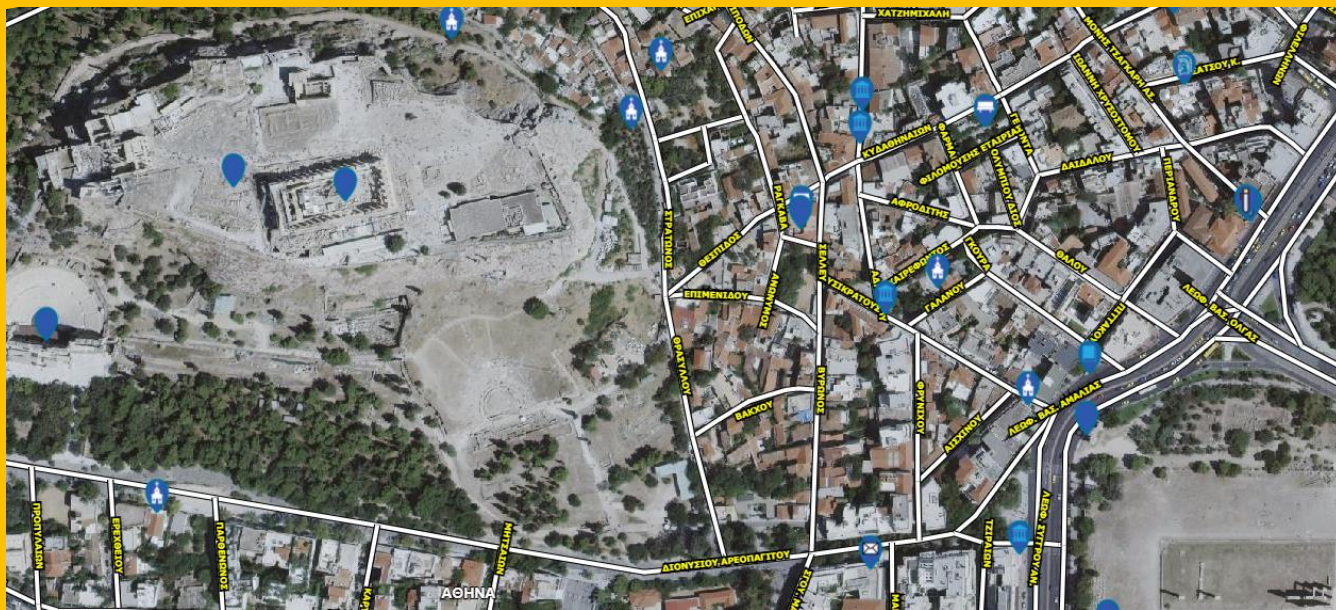
Υπέρθωση τμήματος ορθοφωτογραφίας στο ψηφιακό μοντέλο επιφανείας



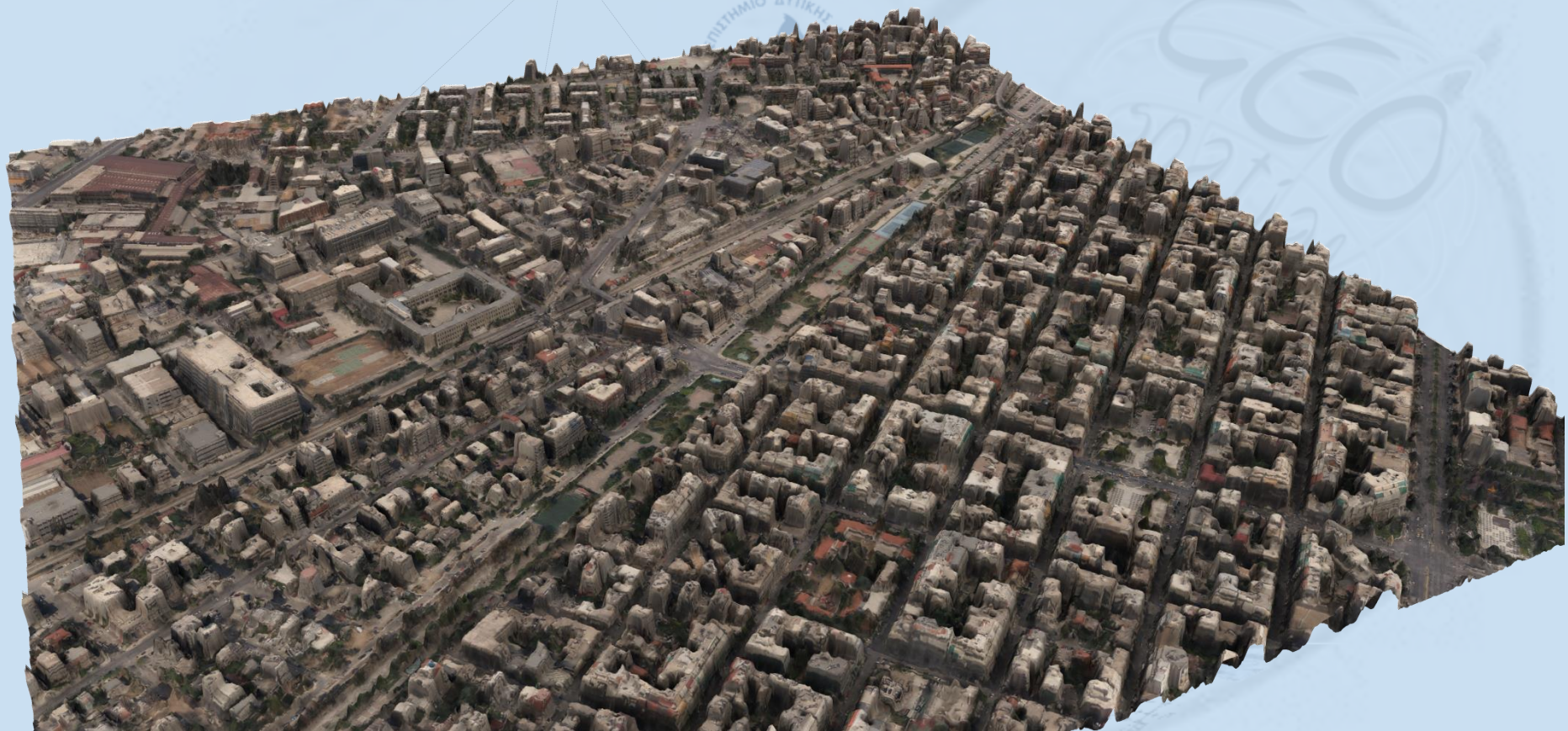
Ορθοφωτογραφίες – Ορθοφωτομωσαϊκά - Ορθοφωτοχάρτες



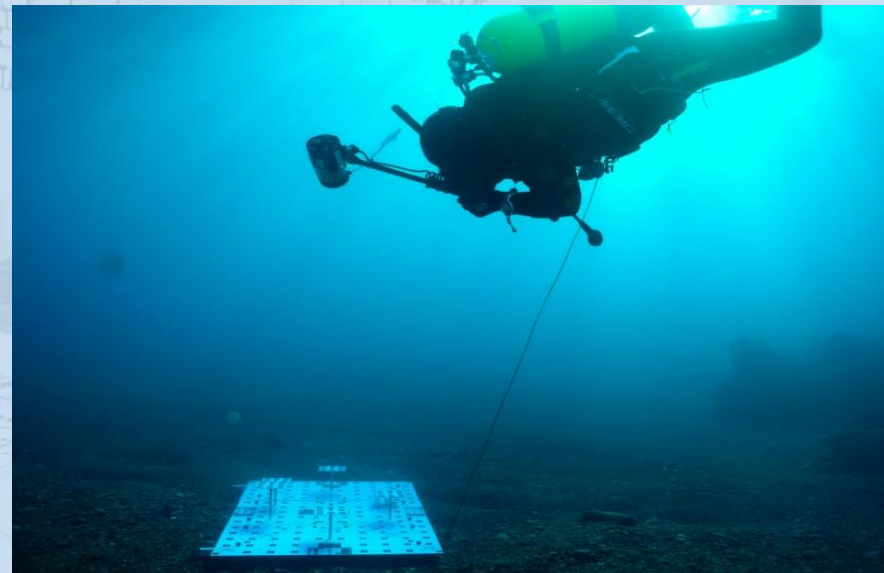
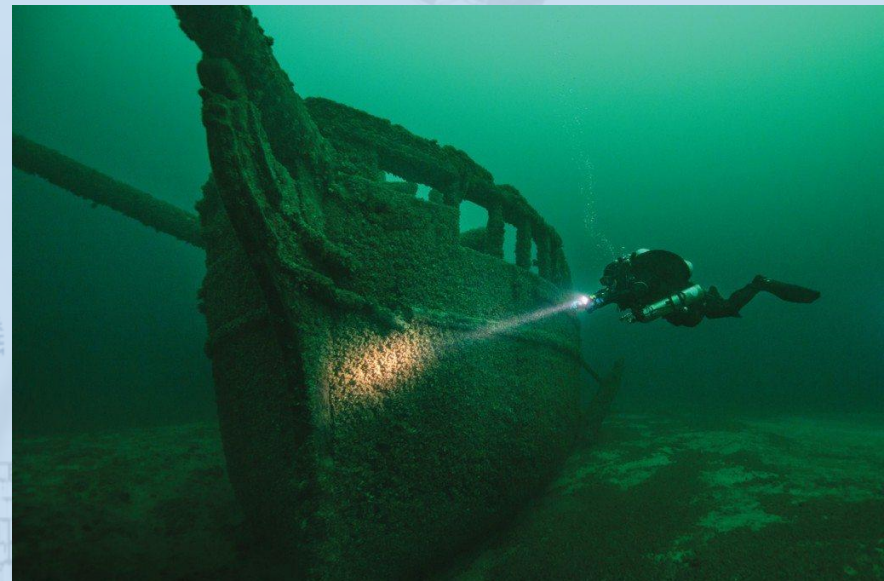
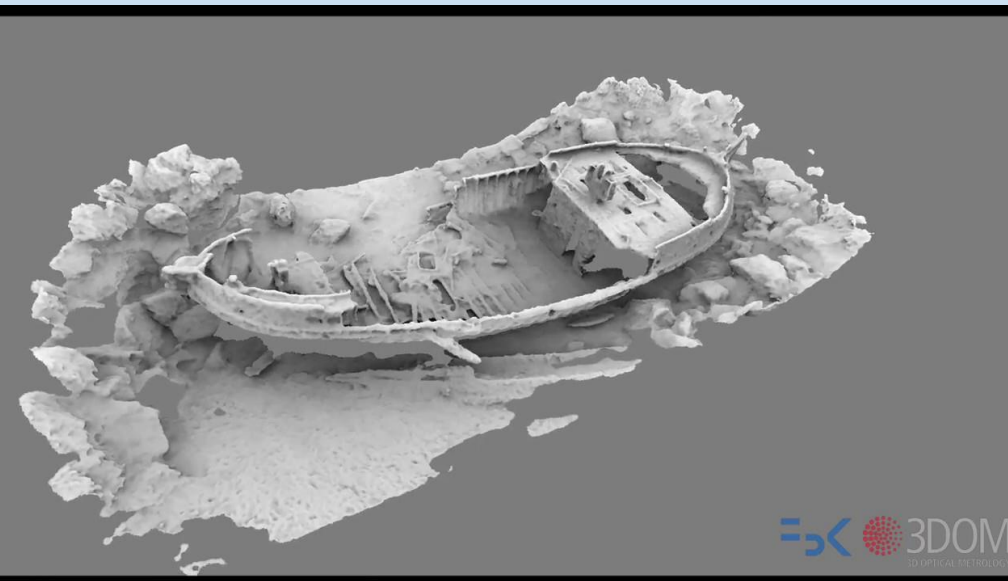
Ορθοφωτογραφίες και **DEM** αποτελούν τα βασικά υπόβαθρα για μετέπειτα χωρικές αναλύσεις σε περιβάλλοντα GIS



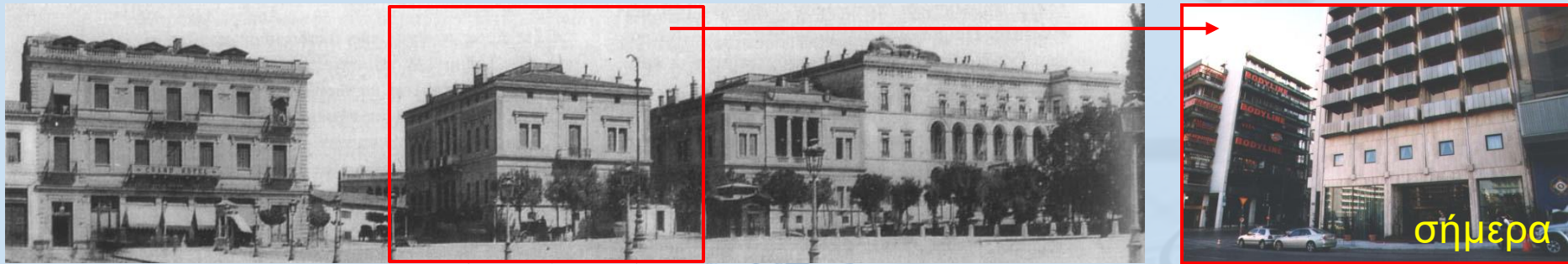
Προοπτική προβολή ψηφιακού μοντέλου επιφανείας με ορθοφωτογραφία



Υποβρύχια 3D ανακατασκευή από εικόνες



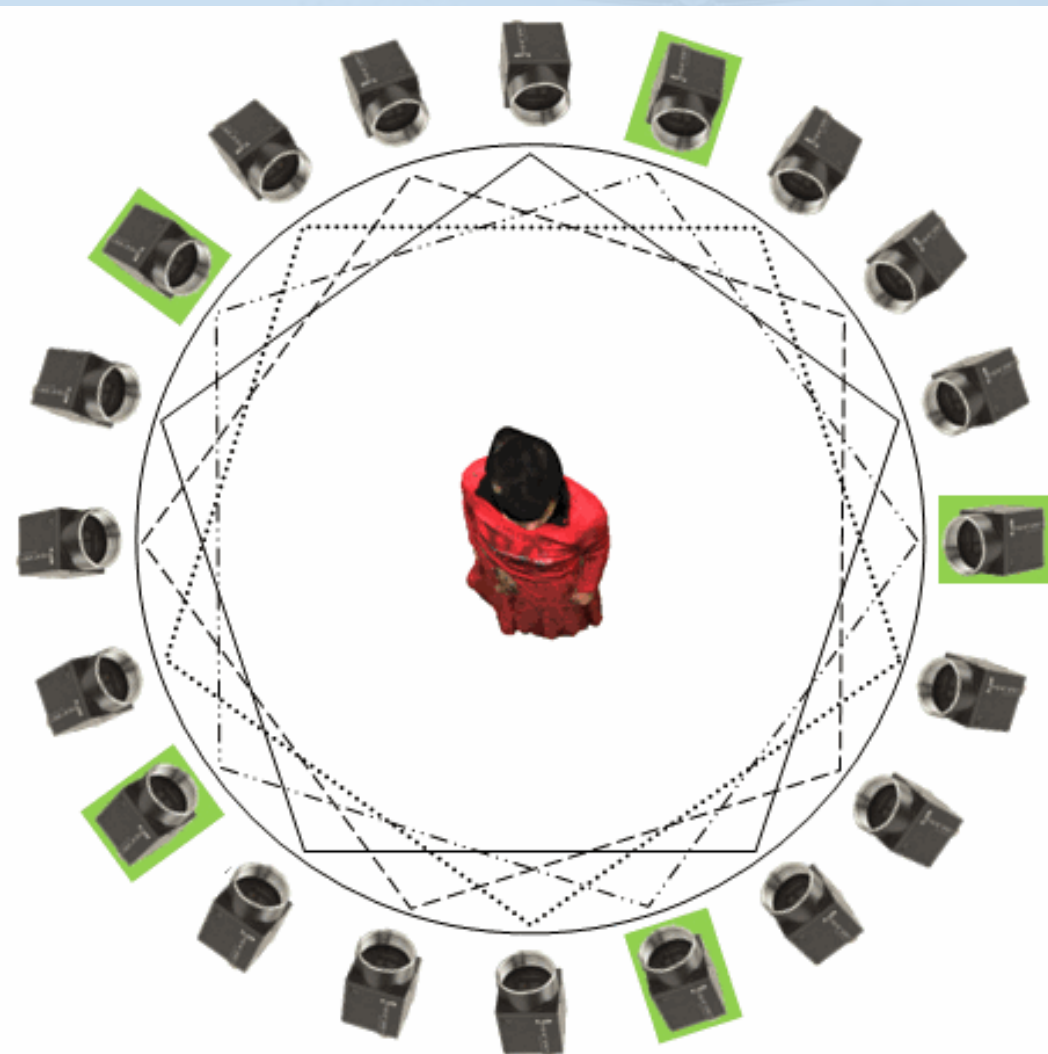
3D ανακατασκευή από **ιστορικές** εικόνες



3D φωτορρεαλιστικό μοντέλο
οικίας Βούρου, πλατεία Συντάγματος (1878 – 1960)

Φωτογραμμετρία και Όραση Υπολογιστών (Computer Vision)

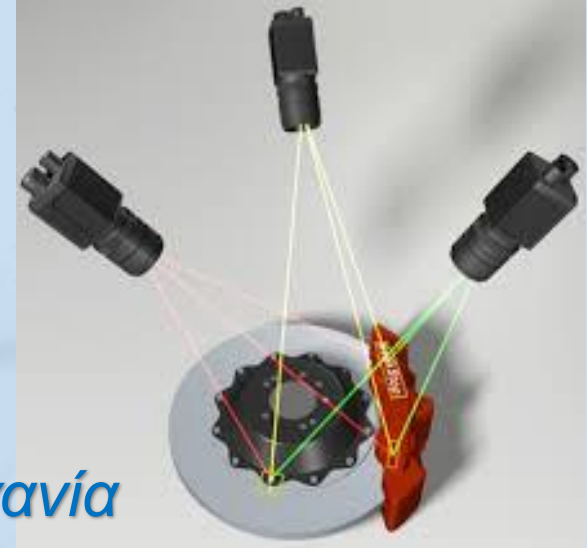
3D πολυεικονική ανακατασκευή από εικόνες σε πραγματικό χρόνο



Φωτογραμμετρία και Όραση Υπολογιστών



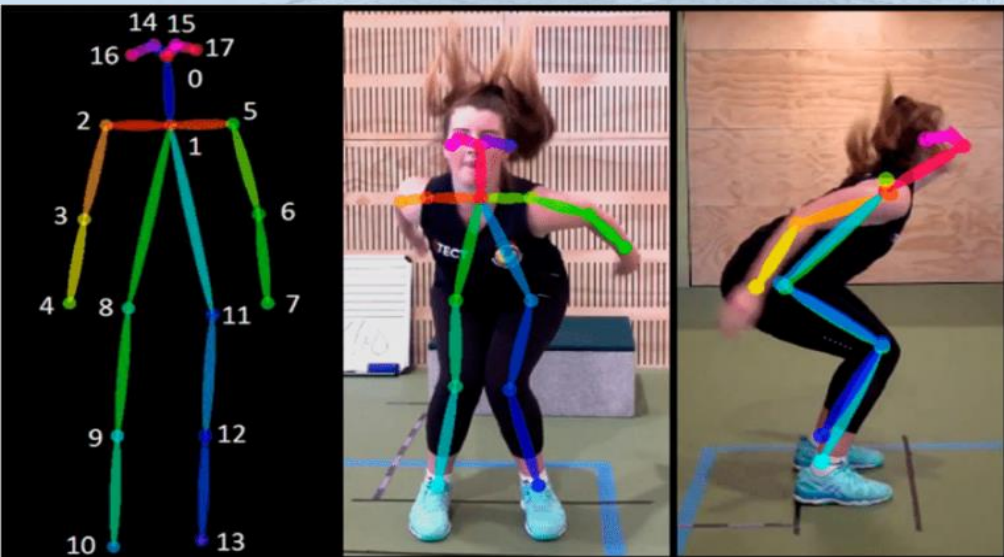
Ρομποτική



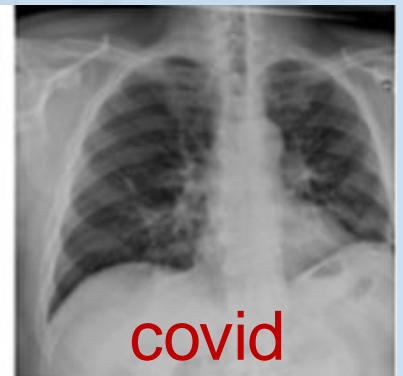
Βιομηχανία



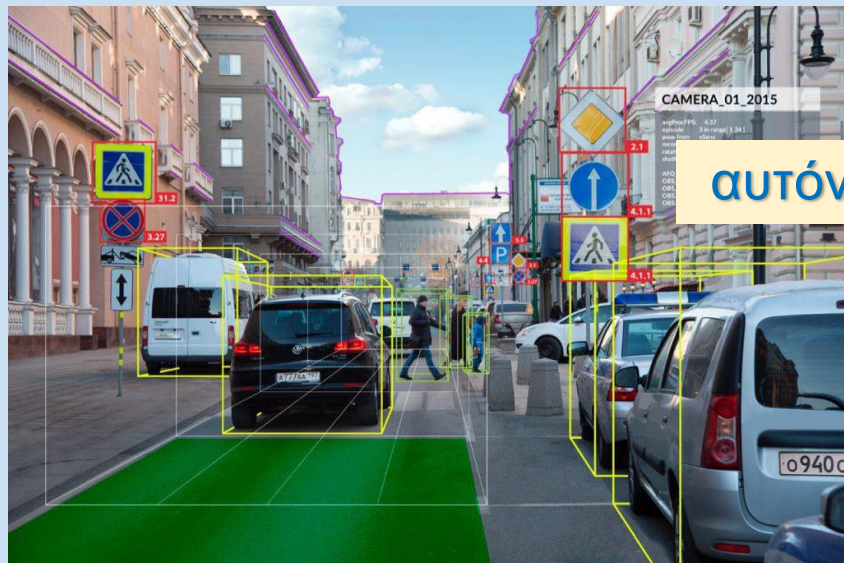
Εκτίμηση Στάσης Ανθρώπων



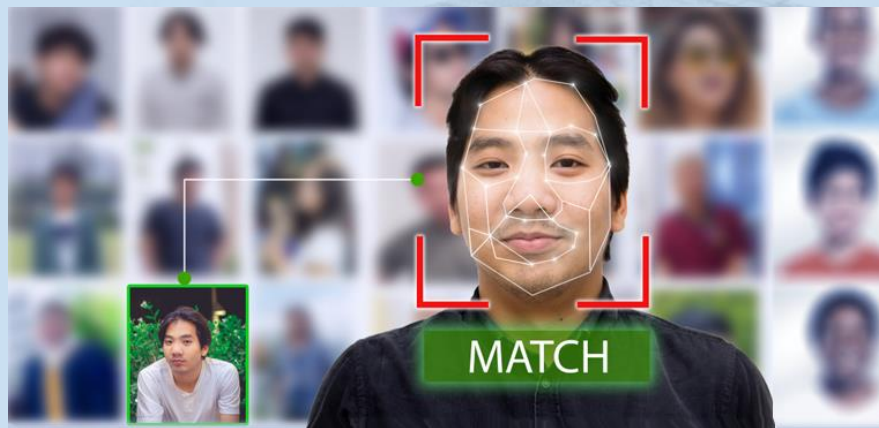
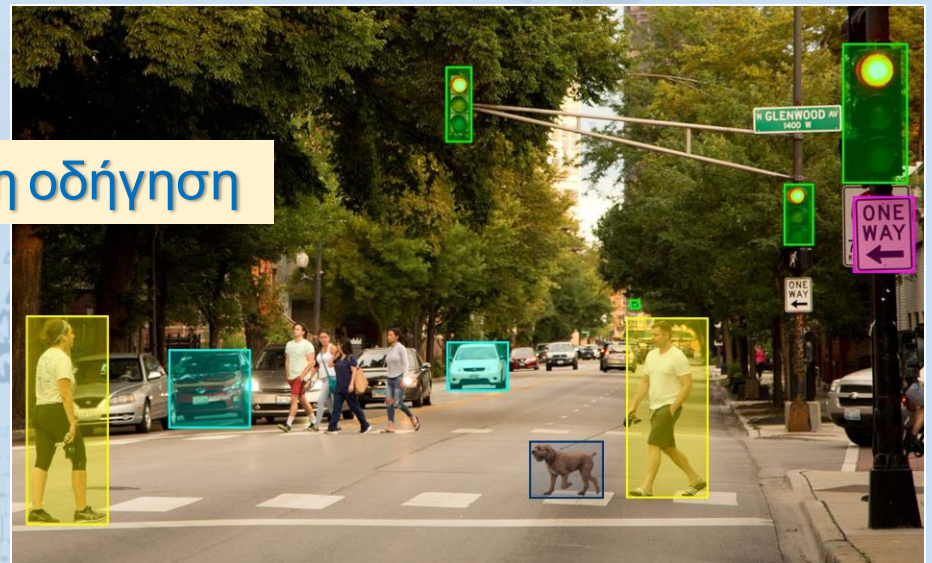
Επιστήμες υγείας



Φωτογραμμετρία και Όραση Υπολογιστών



αυτόνομη οδήγηση



αναγνώριση προσώπων

“γεωργία ακριβείας”
(smart farming, precision agriculture)



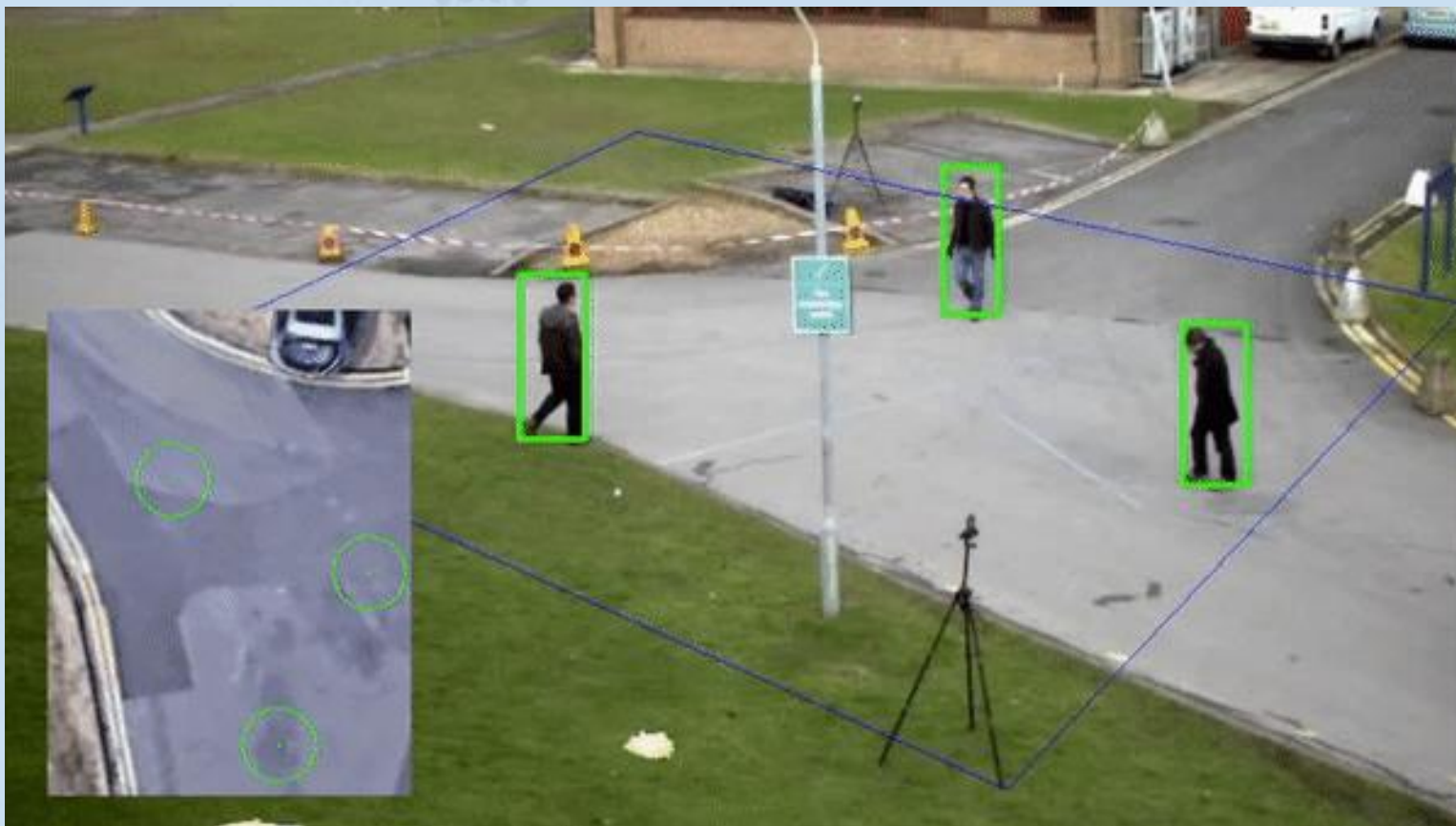
Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality – AR)



Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality – VR)



Εντοπισμός και παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο

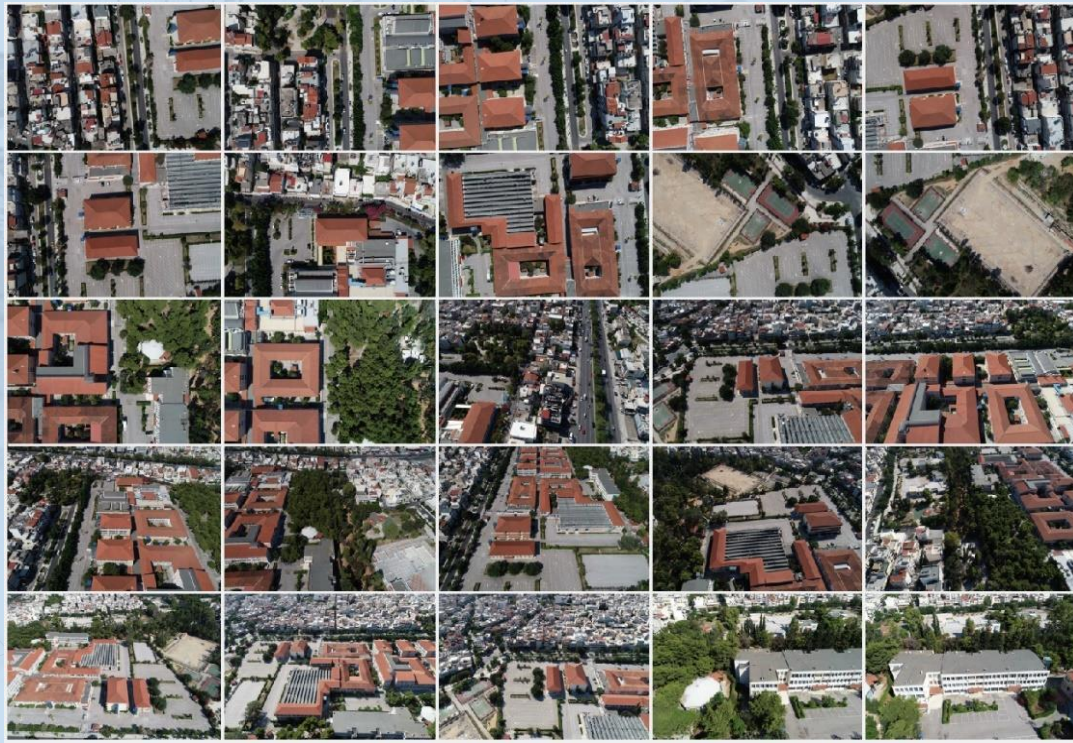


Δημιουργία Γεωχωρικών Υποβάθρων για το Πα.Δ.Α.

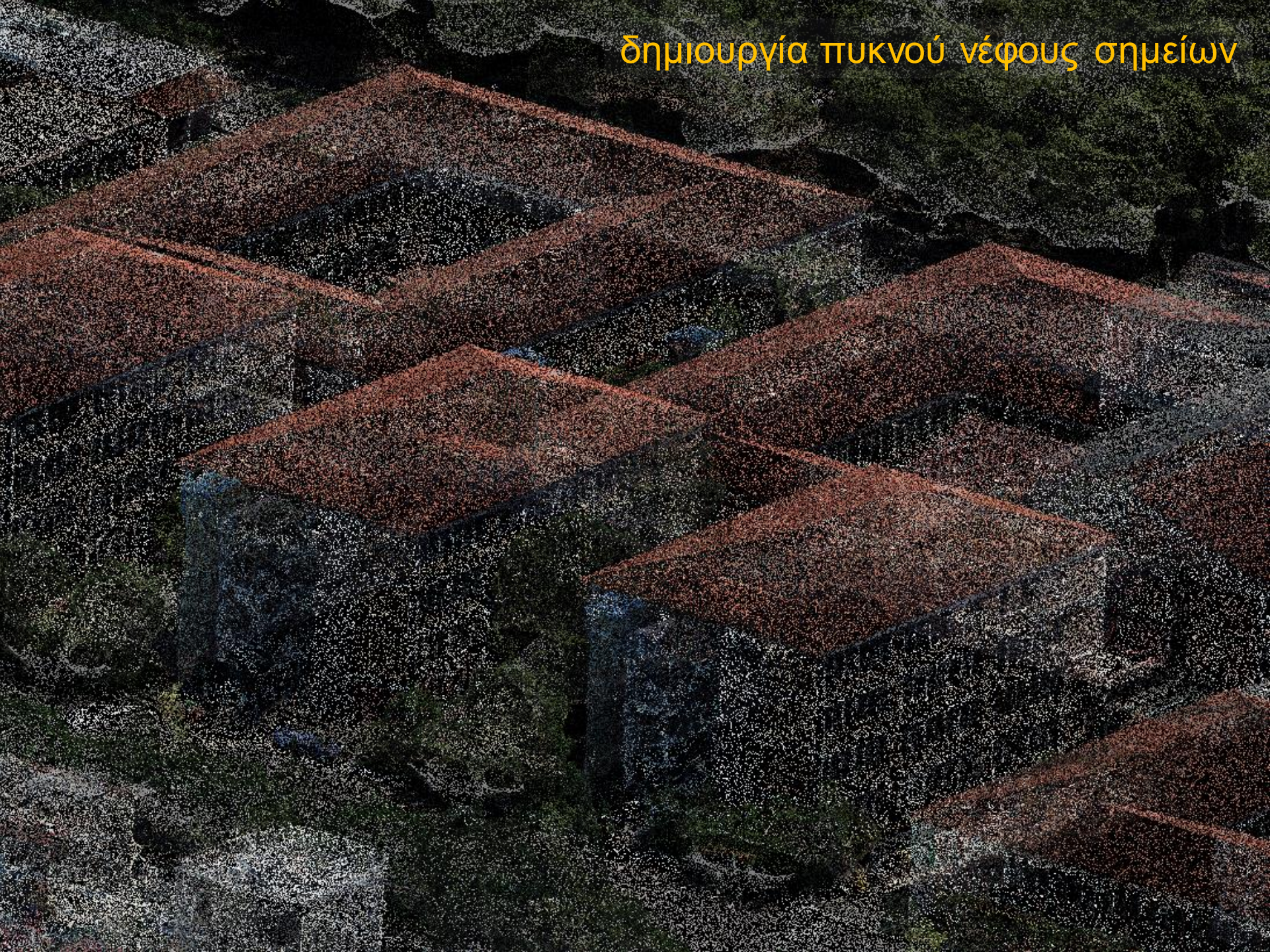


- 660 πλάγιες / κατακόρυφες εικόνες
- μέγεθος pixel στο έδαφος 2.5 cm

Λήψεις με αδειοδοτημένο drone
(UAV Phantom 4 pro)



δημιουργία πυκνού νέφους σημείων



Δημιουργία Γεωχωρικών Υποβάθρων για το Πα.Δ.Α.

Παραγωγή video fly-through



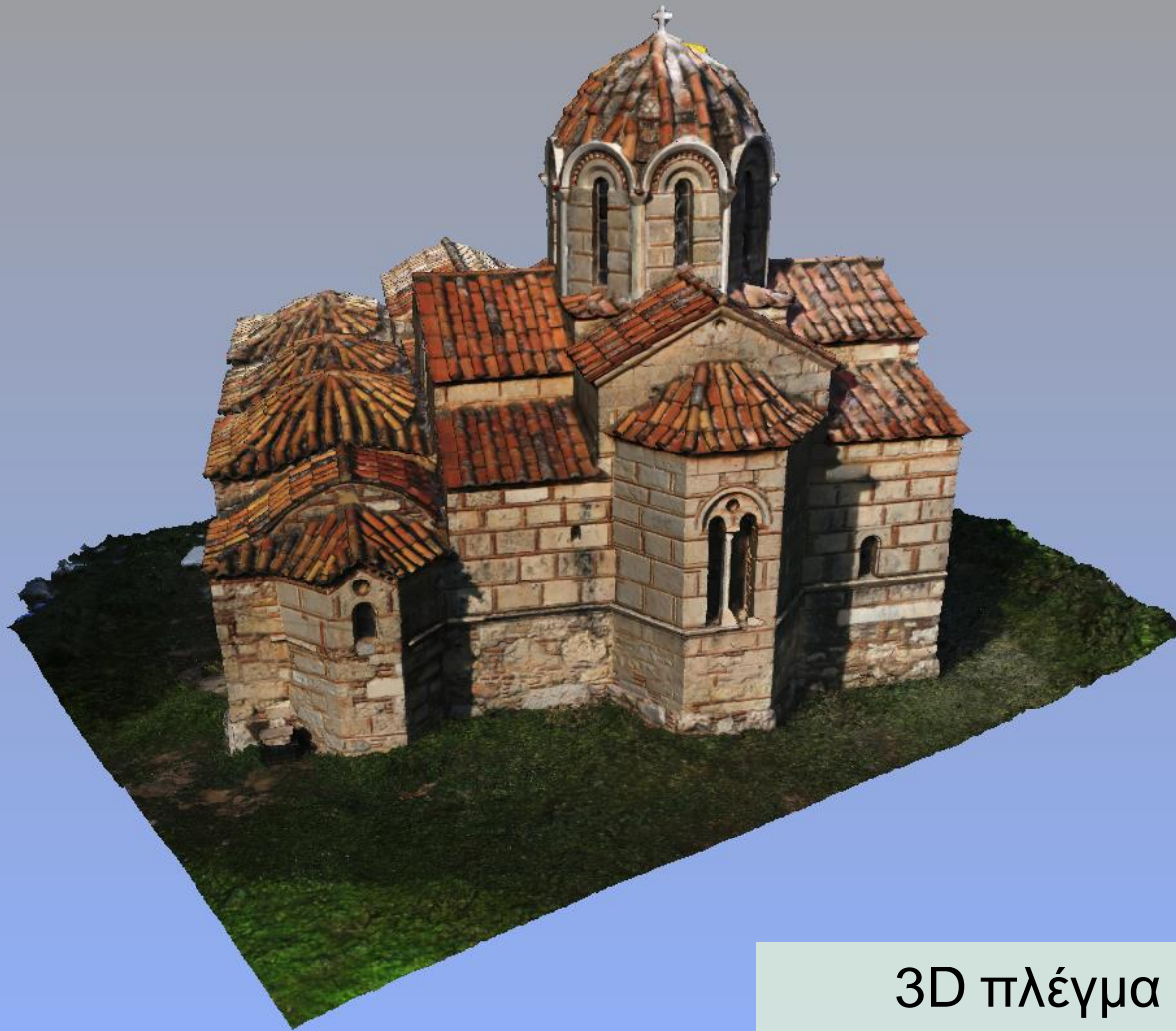
<https://youtu.be/5uJe8ytw9rk>

Γεωμετρική Τεκμηρίωση Ομορφοκκλησιάς



3D πλέγμα (3D mesh)

Γεωμετρική Τεκμηρίωση Ομορφοκκλησιάς



3D πλέγμα με υφή
(texture-mapped 3D mesh)

Γεωμετρική Τεκμηρίωση Ομορφοκκλησιάς



Photogrammetric Processing



https://youtu.be/s4q__rhE2YU

Μονοεικονικό οπτικό SLAM (*Simultaneous Localization And Mapping*)

Παναγιώτης Νάκης (μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία) <https://www.youtube.com/watch?v=mvZz19eNH7k>

