



**ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ
ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ**



**2ο Επιστημονικό Forum για τη Μείωση της
Διακινδύνευσης από Καταστροφές στην
Ελλάδα
Αθήνα 14-15/03/2019**

**Διαχείριση φυσικών - ανθρωπογενών κινδύνων και
καταστροφών - Γεωπληροφορική**

ΑΠΟ ΤΗΝ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ

ΚΑΙ ΤΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

ΙΣΑΑΚ ΠΑΡΧΑΡΙΔΗΣ, Καθηγητής

**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΓΗΣ
ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ**

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ-ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

Προοπτικές όσον αφορά τους δορυφόρους ΕΟ Διεθνής φορείς διαχείρισης κινδύνου κινδύνου-απόκρισης



HAROKOPIO
UNIVERSITY

- Οι δορυφόροι Παρατήρησης της Γης (Earth Observation Satellites) μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο συμβάλλοντας στην: κατανόηση, μετριάσμο, ετοιμότητα και διαχείριση των κινδύνων ανθρωπογενών και φυσικών.
- Όσον αφορά τα στάδια της διαχείρισης κινδύνου, έμφαση δίνεται στην εντοπισμό, την εκτίμηση (ποσοτικά και ποιοτικά) και την παρακολούθηση της επικινδυνότητας για την πρόληψη και την ετοιμότητα, επίσης η αντίδραση έκτακτης ανάγκης και η εκτίμηση ζημιών μετά από καταστροφές έχουν σημαντικό ρόλο. Σε σχέση με την αντιμετώπιση καταστροφών, οι υφιστάμενες δορυφορικές υπηρεσίες/οργανισμοί μετά από πρόσκληση των φορέων πολιτικής προστασίας:



**The International Charter Space
and Major Disasters**

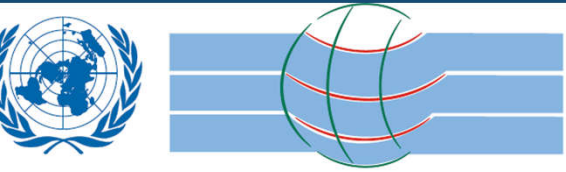


**COPERNICUS
Emergency Management
Service**

WORLD CONFERENCES IN DISASTERS REDUCTION



HAROKOPIO
UNIVERSITY



World Conference on Disaster Reduction
18-22 January 2005, Kobe, Hyogo, Japan

"Support the improvement of scientific and technical methods and capacities for risk assessment, monitoring and early warning, through research, partnerships, training and technical capacity-building. Promote the application of in situ and space-based earth observations, space technologies, remote sensing, geographic information systems, hazard modelling and prediction, weather and climate modelling and forecasting, communication tools and studies of the costs and benefits of risk assessment and early warning."

Sendai Framework
for Disaster Risk Reduction
2015 - 2030

- *Shift from disaster management to disaster risk management;*
- *Shift from "what to do?" to "how to do?"*
- *Focus on people-centred preventive approach to DRR*



United Nations

SATELLITE EARTH OBSERVATION FOR GEOHAZARD RISK MANAGEMENT - The Santorini Conference Santorini, Greece, 21-23 May 2012

GEOS - ESA



HAROKOPIO
UNIVERSITY



int. forum on satellite eo for geohazard risk management
21 - 23 may 2012

European Space Agency

List of events

- Overview ▶
- Background & Heritage ▶
- Themes ▶
- Objectives ▶
- Community white papers ▶
- Programme ▶
- Organisation ▶
- Flyer of the Event ▶
- Venue ▶
- Contact ▶
- Download Presentations ▶

International Forum on Satellite Earth Observation for Geohazard Risk Management

21-23 May 2012, Santorini Convention Centre, Greece

→ INTERNATIONAL FORUM ON SATELLITE EARTH OBSERVATION FOR GEO-HAZARD RISK MANAGEMENT

21-23 May 2012 | Santorini Convention Centre | Greece

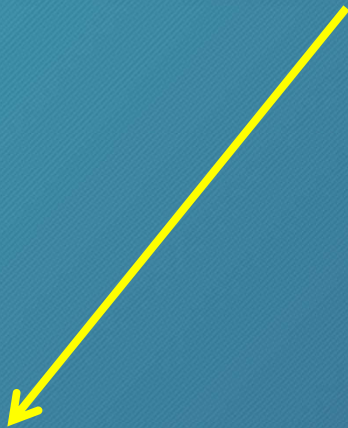


- Η "ανάγκη" δορυφορικών δεδομένων από την Επιστημονική Κοινότητα και υπηρεσίες Πολιτικής Προστασίας.
- Διεθνές Forum για τα δεδομένα Παρατήρησης της Γης και τους κινδύνους.
- Το διεθνές Forum στη Σαντορίνη (2012) κατέδειξε το υψηλό επίπεδο γνώσης των δορυφορικών δεδομένων εντός των επιστημονικών ομάδων για κάθε κίνδυνο.

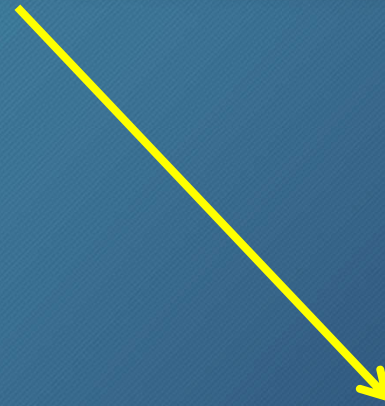
ΕΠΙΧΕΙΡΙΑΣΙΑΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΓΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ



HAROKOPIO
UNIVERSITY



Χρόνος απόκρισης 24/7
Real Time ή *Near Real Time*
Εξαρτάται από την φάση διαχείρισης
Σημαντική συνεισφορά των δεδομένων
από δορυφόρους *Copernicus*



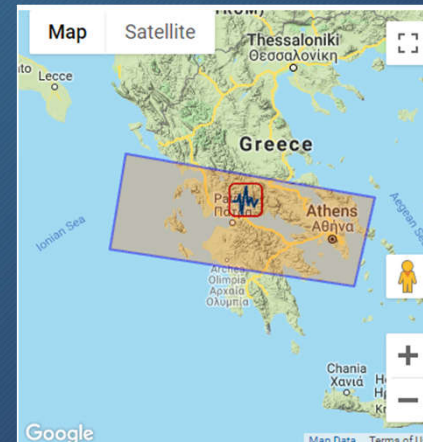
Κατάλληλοι τελικοί θεματικοί χάρτες (π.χ.
χάρτες πλημμυρικής κάλυψης, συν-σεισμικής
παραμόρφωσης, κατολισθητικής επιφάνειας
κλπ) μεταφοράς γνώσης στις υπηρεσίες
πολιτικής προστασίας ή σε συναδέλφους από
άλλα γνωστικά αντικείμενα

Σεισμικός κίνδυνος



HAROKOPIO
UNIVERSITY

- Έχουν καταβληθεί σημαντικές προσπάθειες σχετικά με τον σεισμικό κίνδυνο σε πλανητική κλίμακα τα τελευταία 60 χρόνια, από στρατηγικές για τον μετριάσμό και παρατήρηση έως την ανταλλαγή εμπειριών
- Ένας συνδυασμός of excellence science, σύγχρονου συστήματος παρατήρησης της Γης, εφαρμοσμένων σχεδίων που προσεγγίζουν τη βιώσιμη και επιχειρησιακή τους φάση και σημαντικούς φορείς θα είναι καθοριστικής σημασίας για τον σχεδιασμό μιας παγιωμένης προσέγγισης για την αντιμετώπιση σεισμικών κινδύνων παγκοσμίως στόχος είναι να ενωθούν οι προσπάθειες σε όλη την κοινότητα για την επίτευξη αυτού του στόχου.



EnCeladus hellenIc Supersite
Supersite coordinator: EPPO
(ΟΑΣΠ)

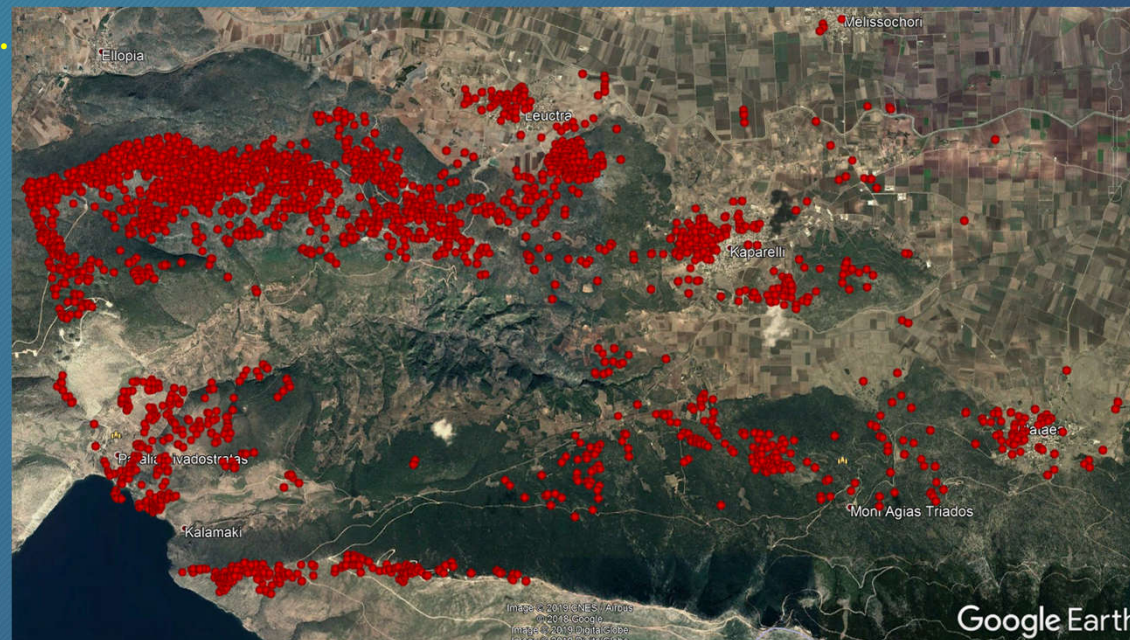
Παρακολούθηση ενεργών ρηγμάτων



HAROKOPIO
UNIVERSITY

CONTEMPORARY DEFORMATION OF THE WIDER AREA OF KAPARELLI - PLATAIES WITH THE CONTRIBUTION OF INTERFEROMETRIC TECHNIQUES

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο γεωγραφικό τμήμα της Βοιωτίας (περιοχή Kaparelli - Plataies) και καταλήγει στον ανατολικό κόλπο της Κορίνθου (κόλπος Καλαμάκι). Η σειρά σεισμών του 1981 ενεργοποίησε το ρήγμα Kaparelli και προκάλεσε εκτεταμένη παραμόρφωση εδάφους. Η έρευνα αυτή συνδυάζει τις παρατηρήσεις πεδίου, την τεκτονική ανάλυση και τη χρήση της συμβολομετρίας με σκοπό την παρακολούθηση της πιθανής παραμόρφωσης κατά μήκος των τεκτονικών δομών της περιοχής.



Υποψήφιοι σκεδαστές στην περιοχή μελέτης με την χρήση Sentinel 1 για την περίοδο 2014-2019.

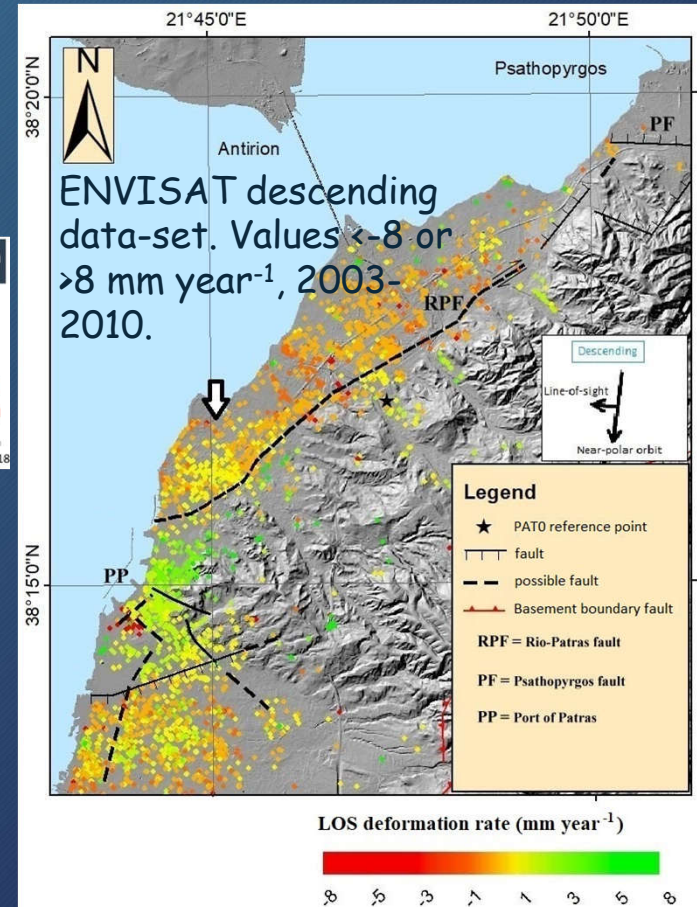
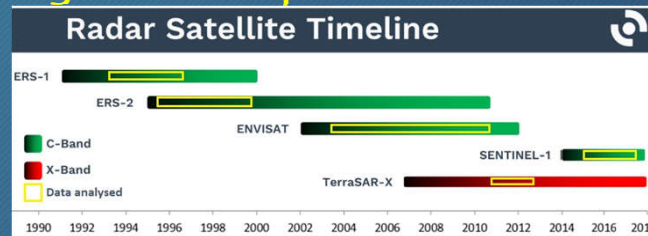


HAROKOPIO
UNIVERSITY

Παρακολούθηση αστικών & περι-αστικών ενεργών ρηγμάτων

SPATIO-TEMPORAL EVOLUTION OF THE DEFORMATION AROUND THE RIO-PATRAS FAULT (GREECE) OBSERVED BY SYNTHETIC APERTURE RADAR INTERFEROMETRY FROM 1993 TO 2017

Main objective was to contribute to the assessment of seismic hazard near the large city of Patras. Multiple data-sets were used, each one covering different temporal period. Descending and ascending acquisitions, providing different viewing geometries contribute to fully determine the ground displacement in 3D.

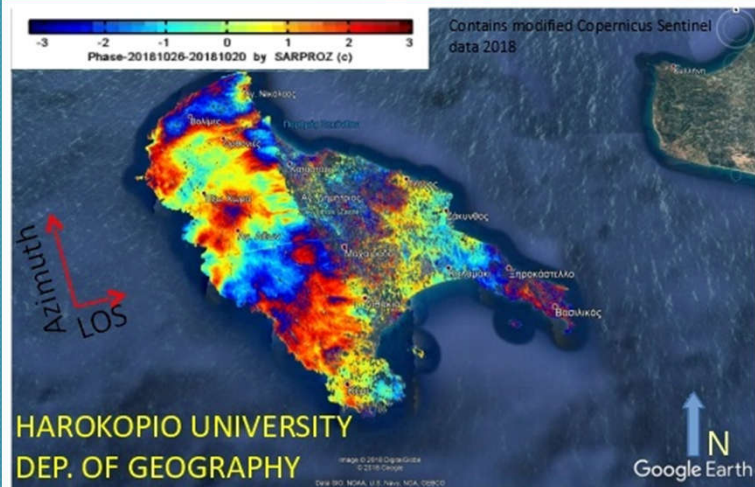


Εφαρμόστηκε τεχνική ανάλυσης PS χρησιμοποιώντας ένα πλούσιο σύνολο εικόνων ERS-1 & 2 (1993-1998). Τα αποτελέσματα της συμβολομετρίας συγκρίθηκαν με τον τεκτονικό χάρτη της πόλης. Η Πάτρα δείχνει σαφή αποτελέσματα ανύψωσης-καθίζησης εξαιτίας της παρουσίας ενεργών ρηγμάτων.

Συν-σεισμική καταγραφή επιφανειακής παραμόρφωσης - Επιχειρησιακά θεματικοί χάρτες



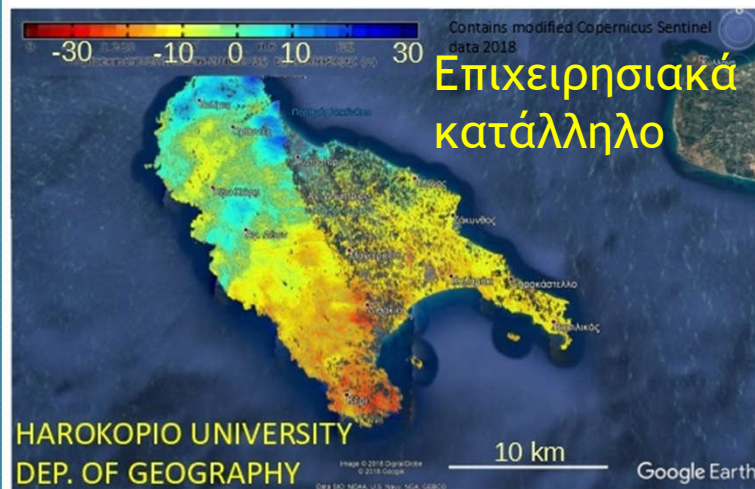
HAROKOPIO
UNIVERSITY



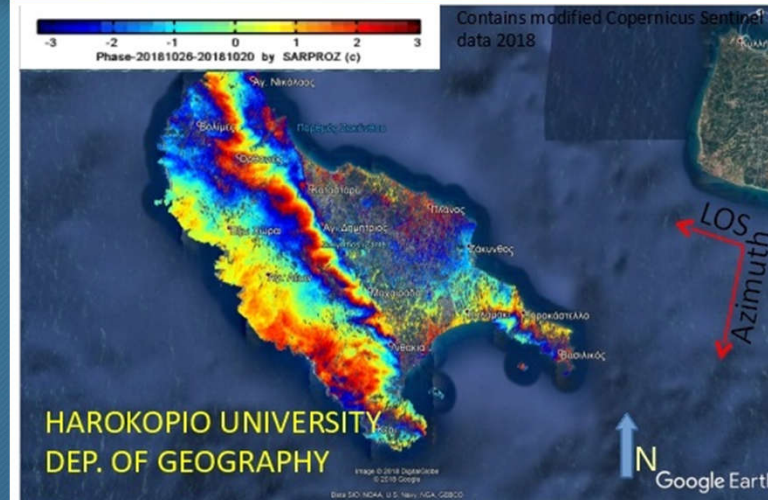
Wrapped Interferogram
Phase 2018-10-20/2018-10-26
Ascending SAR scenes of Sentinel 1
Copernicus satellite.



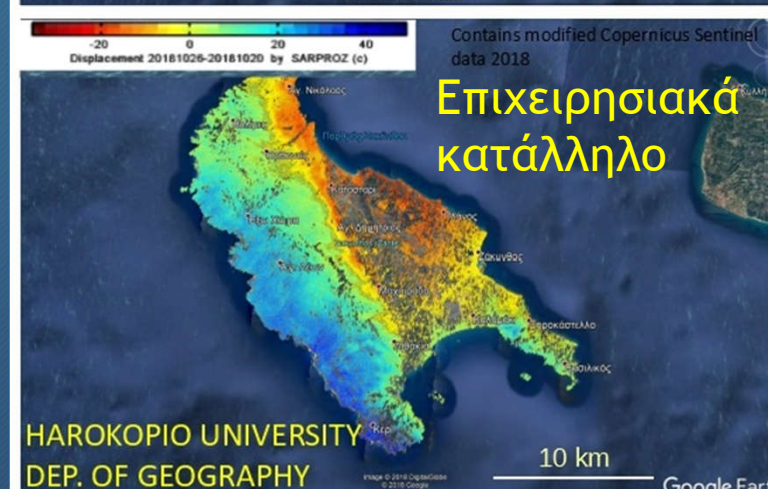
Coherence image



Displacement map



Wrapped Interferogram
Phase 2018-10-20/2018-10-26
Descending SAR scenes of
Sentinel 1 Copernicus satellite.



Coherence image

Displacement map

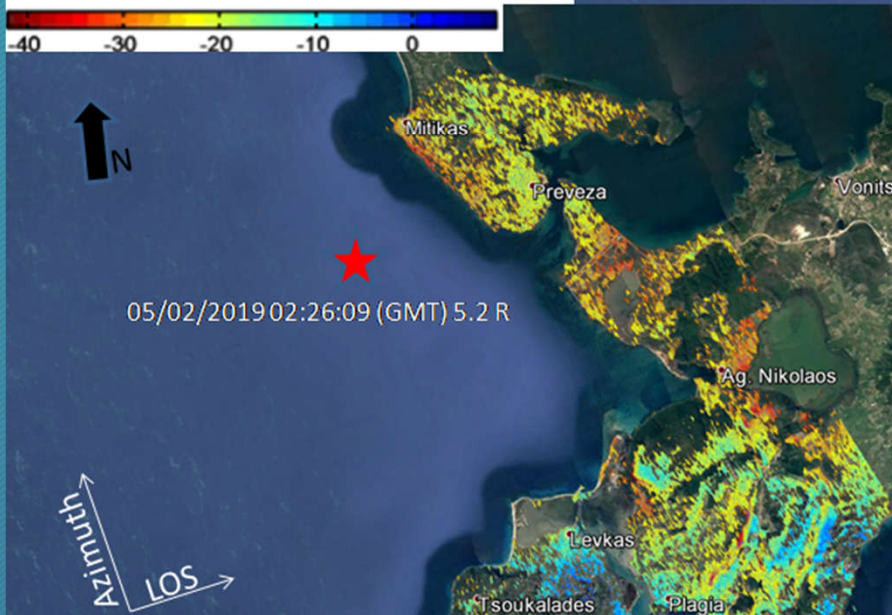
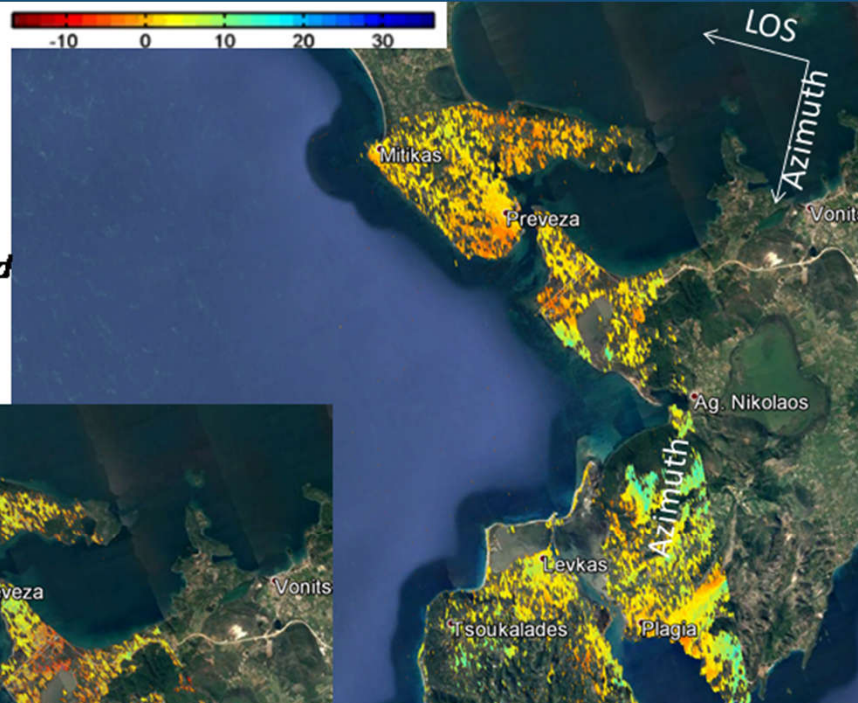
Συν-σεισμική καταγραφή επιφανειακής παραμόρφωσης - Επιχειρησιακά θεματικοί χάρτες



HAROKOPIO UNIVERSITY

Co-seismic displacement maps (in mm) of 5/2/2019 earthquake event using Sentinel 1 IW SLC pairs of both orbital mode

Descending pair 30/01/2019 and 05/02/2019



05/02/2019 02:26:09 (GMT) 5.2 R



Harokopio University
Department of Geography

Ascending pair 30/01/2019 and 05/02/2019



Epicenter

Ηφαιστειακός κίνδυνος



HAROKOPIO
UNIVERSITY

Οι δορυφορικές αποστολές Earth Observation και τα δεδομένα τους έχουν αποδείξει σε μεγάλο βαθμό την αξιοπιστία τους και την ικανότητά τους να παρατηρούν φαινόμενα που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τις ηφαιστειακές διεργασίες με κατάλληλη χωρική και χρονική ακρίβεια, συχνά συμπληρωματικά των επιφανειακών συστημάτων

Για πρώτη φορά στην Ελλάδα αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο έγινε σε σχεδόν «πραγματικό χρόνο» παρακολούθηση ηφαιστείου και συγκεκριμένα η εδαφική παραμόρφωση λόγω επαναδραστηριοποίησης.

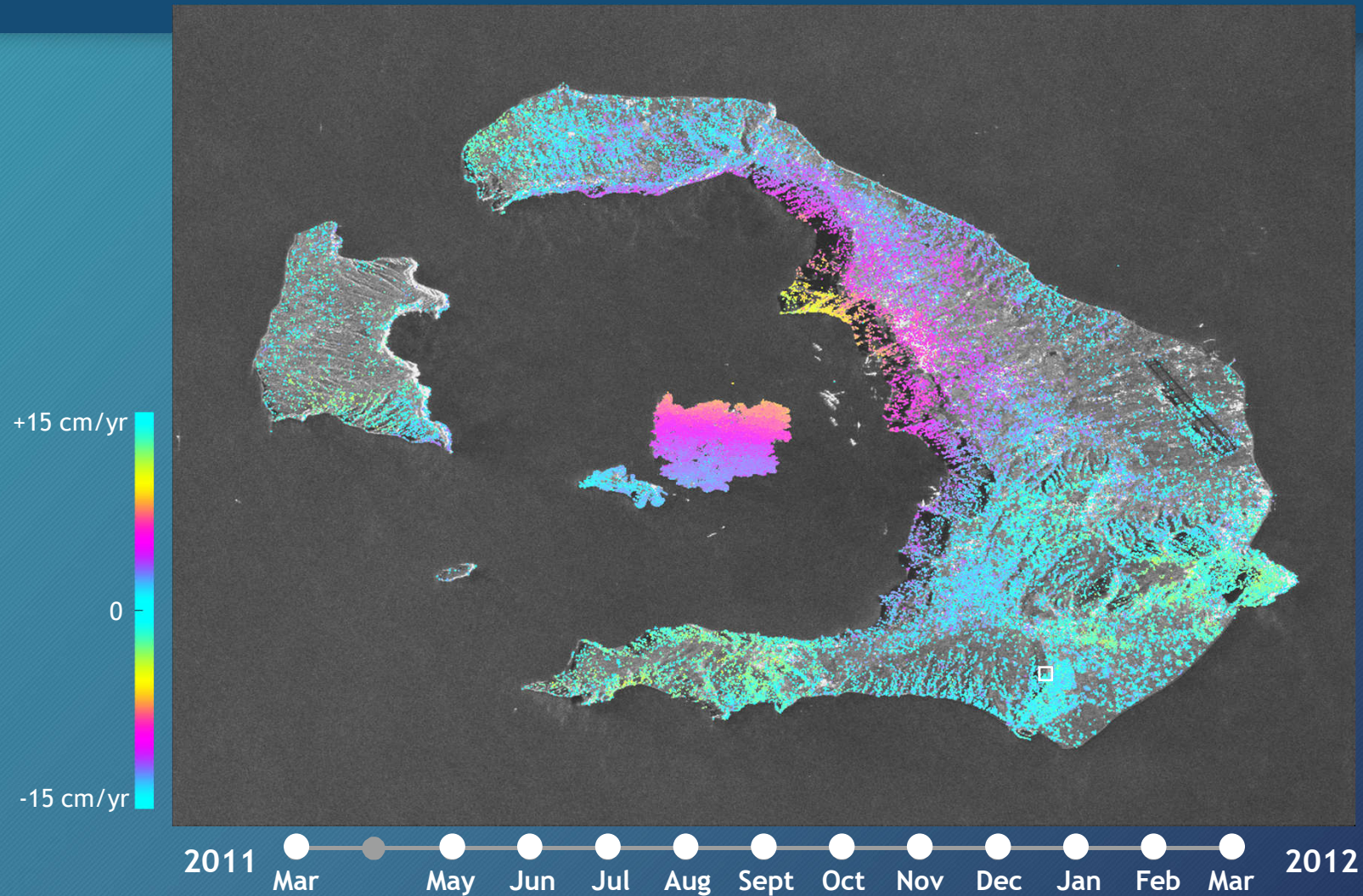
Η περίπτωση της Σαντορίνης 2010-2012 με την υποστήριξη της ESA

- Foumelis, M., Trasatti, E., Papageorgiou, E., Stramondo, S. & Parcharidis, I., 2013. Monitoring Santorini volcano (Greece) breathing from space, *Geophysical Journal International*, doi: 10.1093/gji/ggs135
- Papageorgiou, E., Foumelis M., Parcharidis I., (2012). Long-and-short term deformation monitoring of Santorini Volcano: Unrest evidence by DInSAR analysis. *Applied Earth Observations and Remote Sensing*. Doi10.1109/JSTARS.2012.2198871

Παρακολούθηση της Σαντορίνης 2010-2012

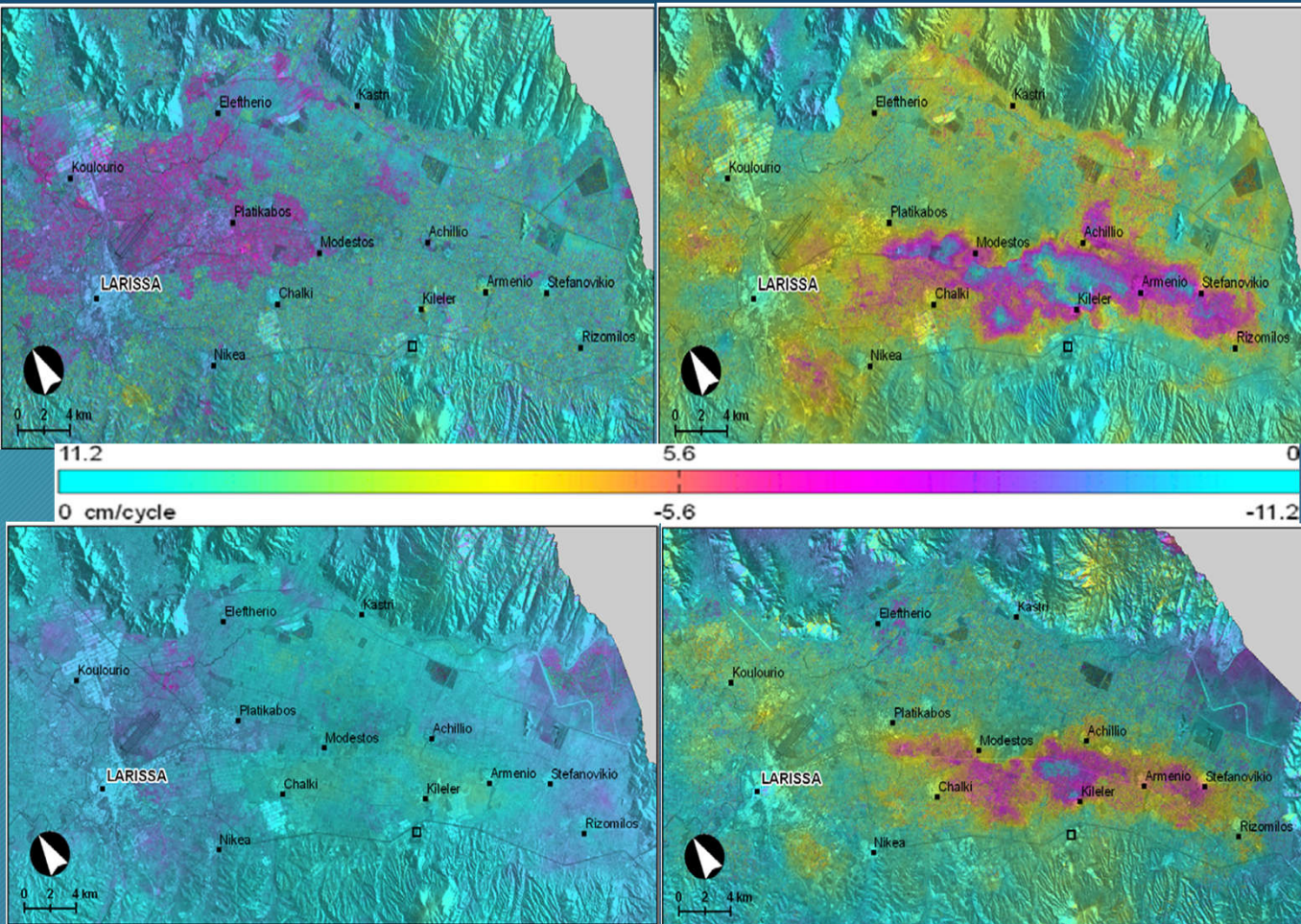


HAROKOPIO
UNIVERSITY

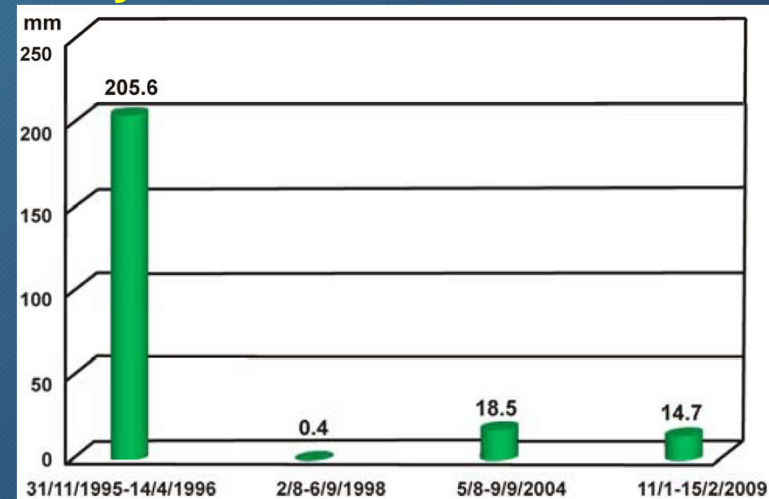




Παρακολούθηση εδαφικής παραμόρφωσης σε αγροτικό ή αστικό περιβάλλον.



Αποδεικνύοντας την καταλληλότητα της συμβολομετρίας για την παρακολούθηση της καθίζησης που προκαλείται από την υπερ-άντληση υπόγειων υδάτων για αγροτική χρήση. Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν διαφορές στην παραμόρφωση της επιφάνειας κατά τις χειμερινές και καλοκαιρινές περιόδους του 1998 και 2004.

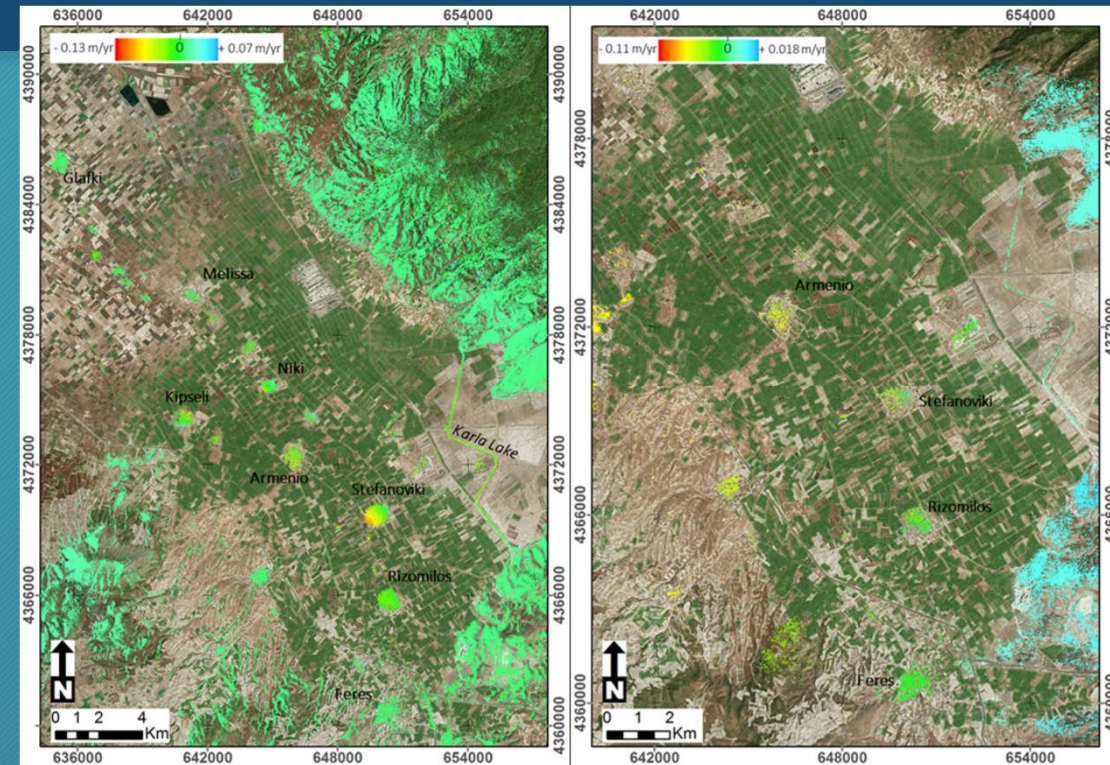


Συσσωρευμένες βροχοπτώσεις που καταγράφηκαν από τον μετεωρολογικό σταθμό της Λάρισσας

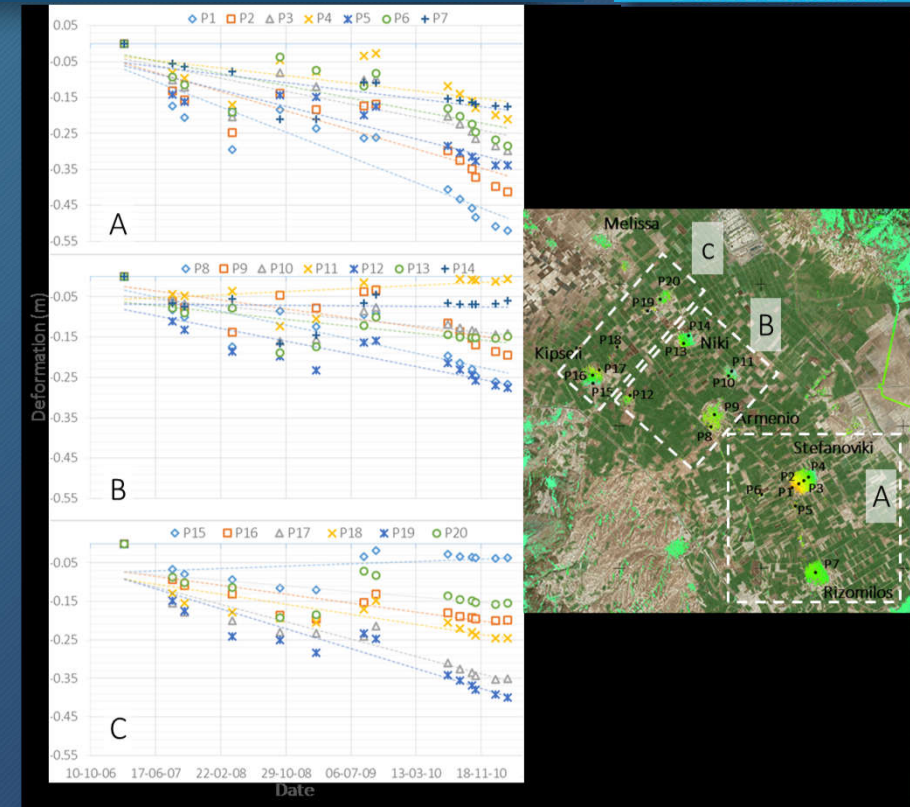


HAROKOPIO
UNIVERSITY

Multitemporal SAR interferometry - South Thessaly Basin



Μέση ετήσια ταχύτητα παραμόρφωσης όπως προσδιορίστηκε με την χρήση δεδομένων ALOS PALSAR για την περίοδο 2/2007 - 2/2011 (αριστερά) και χρήση δεδομένων ASAR / ENVISAT για την περίοδο 10/2002 και 6/2010 (δεξιά) πάνω από το νότιοτμήμα της πεδιάδας Θεσσαλίας.



Διαχρονική σειρά παραμόρφωσης από σκεδαστές δεδομένων ALOS PALSAR μεταξύ 2/2007 και 2/2011

Παρακολούθηση εδαφικής καθίζησης σε αγροτικό ή αστικό περιβάλλον.

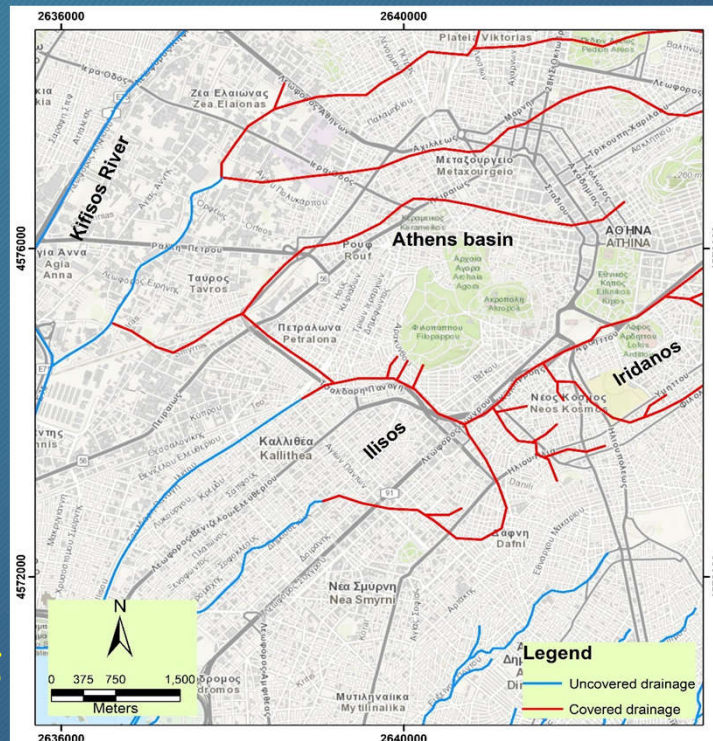


HAROKOPIO
UNIVERSITY

Ένας μεγάλος αριθμός συμβάντων καθίζησης έχει αναφερθεί επανειλημμένα σε αστικά περιβάλλοντα υψηλής πυκνότητας. Η παρούσα μελέτη είναι η παρακολούθηση συγκεκριμένων περιοχών γύρω από τις κοίλες ποτάμιες αστικές καλυμμένες ροές στην πόλη της Αθήνας που παρουσιάζουν υψηλό κίνδυνο από απόψεως καθίζησης εδάφους.



Η αιφνίδια καθίζηση της επιφάνειας παρασέρνει τα οχήματα στο χώρο στάθμευσης του μετρό στον σταθμό του Ταύρου



Χάρτης που δείχνει τα καλυμμένα (κόκκινη γραμμή) και ακάλυπτα (μπλε) τμήματα του δικτύου ποταμών στην περιοχή μελέτης

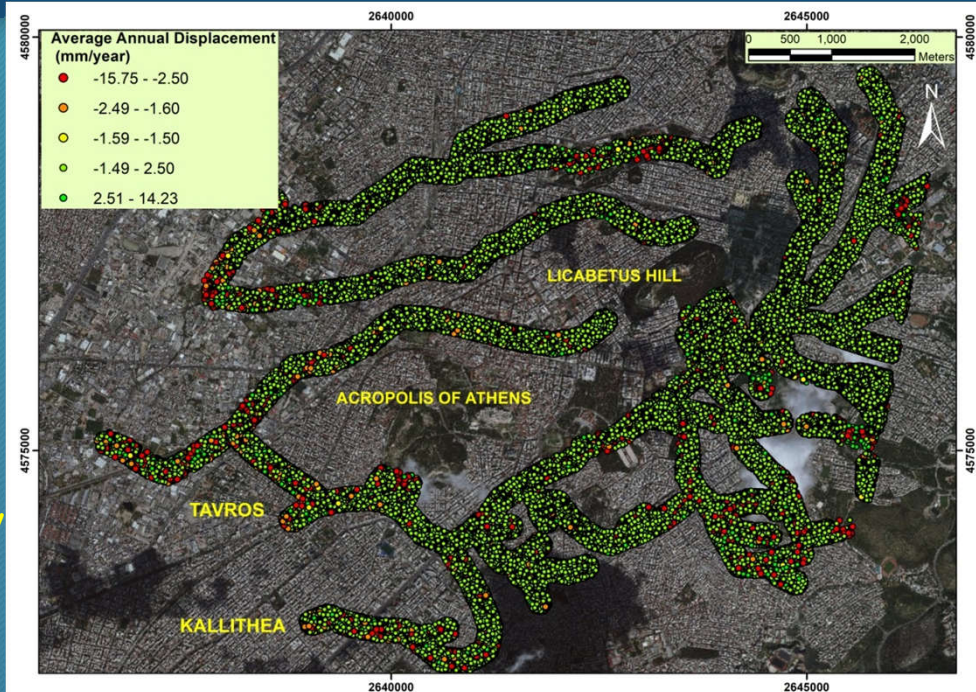
Παρακολούθηση εδαφικής καθίζησης σε αγροτικό ή αστικό περιβάλλον.



HAROKOPIO
UNIVERSITY



Χωρική κατανομή των ζωνών επιρροής εκατέρωθεν των ρεμμάτων.



Χάρτης που παρουσιάζει ταξινομημένα γεωγραφικά τους σκεδαστές μέσα στις ζώνες της περιοχής μελέτης



Τρεις περιοχές με το υψηλότερο ποσοστό καθίζησης στην περιοχή μελέτης κατά την περίοδο 2012-2016

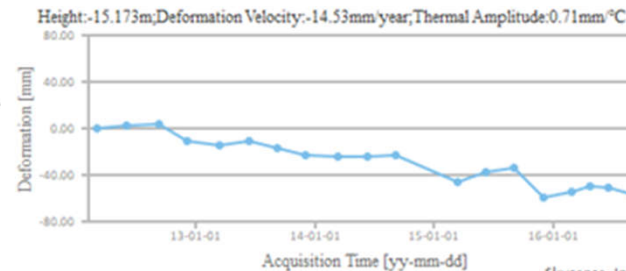
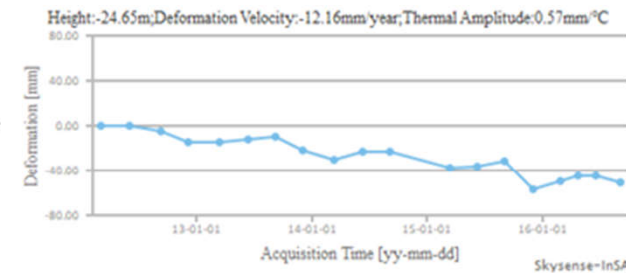
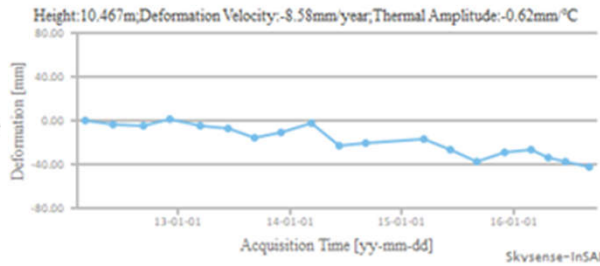
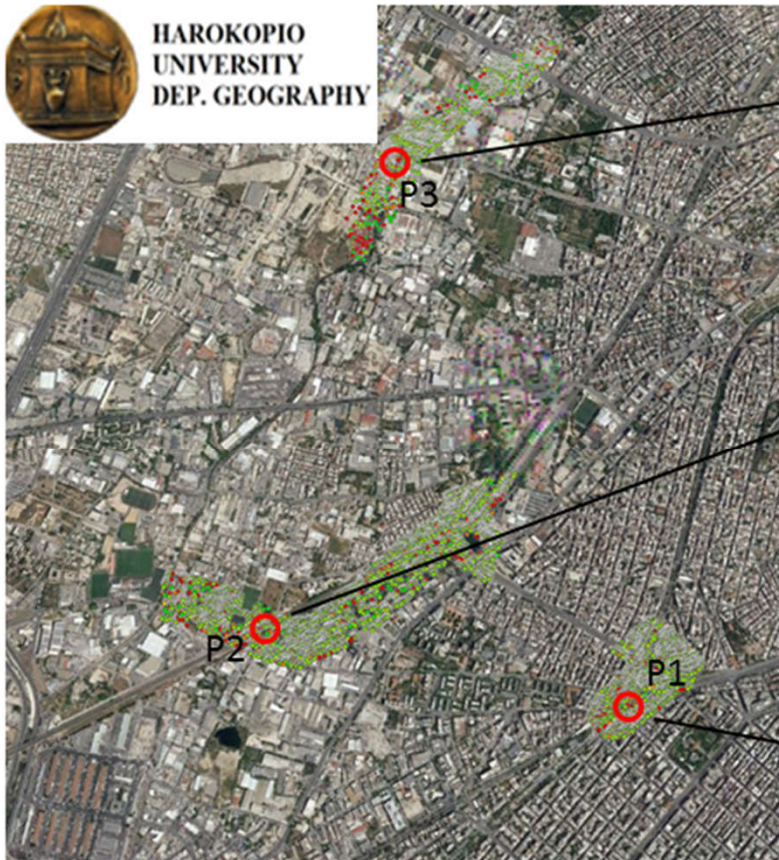
Παρακολούθηση εδαφικής καθίζησης σε αγροτικό ή αστικό περιβάλλον.



HAROKOPIO
UNIVERSITY



HAROKOPIO
UNIVERSITY
DEP. GEOGRAPHY



Διαχρονική «ιστορική» παρακολούθηση της καθίζησης σε αστικό περιβάλλον (Αθήνα) με την χρήση δεδομένων Terra-SAR-X (2012-2016) για επιλεγμένους στόχους-σκεδαστές

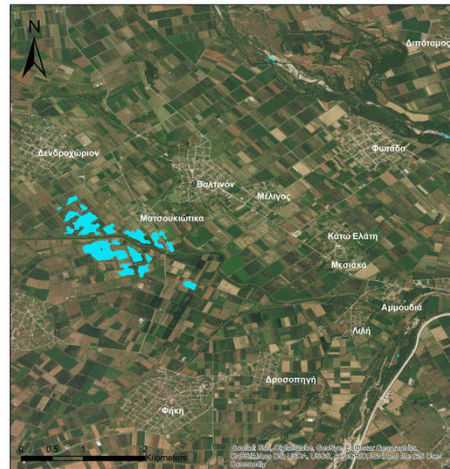
Παρακολούθηση πλημμυρικού κινδύνου - Χωρική χαρτογράφηση εξάπλωσης φαινομένου - Τοπική και περιφερειακή κλίμακα



HAROKOPIO
UNIVERSITY

Rapid Flood Mapping

Flood event of 18 November 2017



Legend

Crisis information

Flooded Area

Rapid Flood Mapping

the flood embankments protection in emergency phase

Flood event of 18 November 2017



Legend

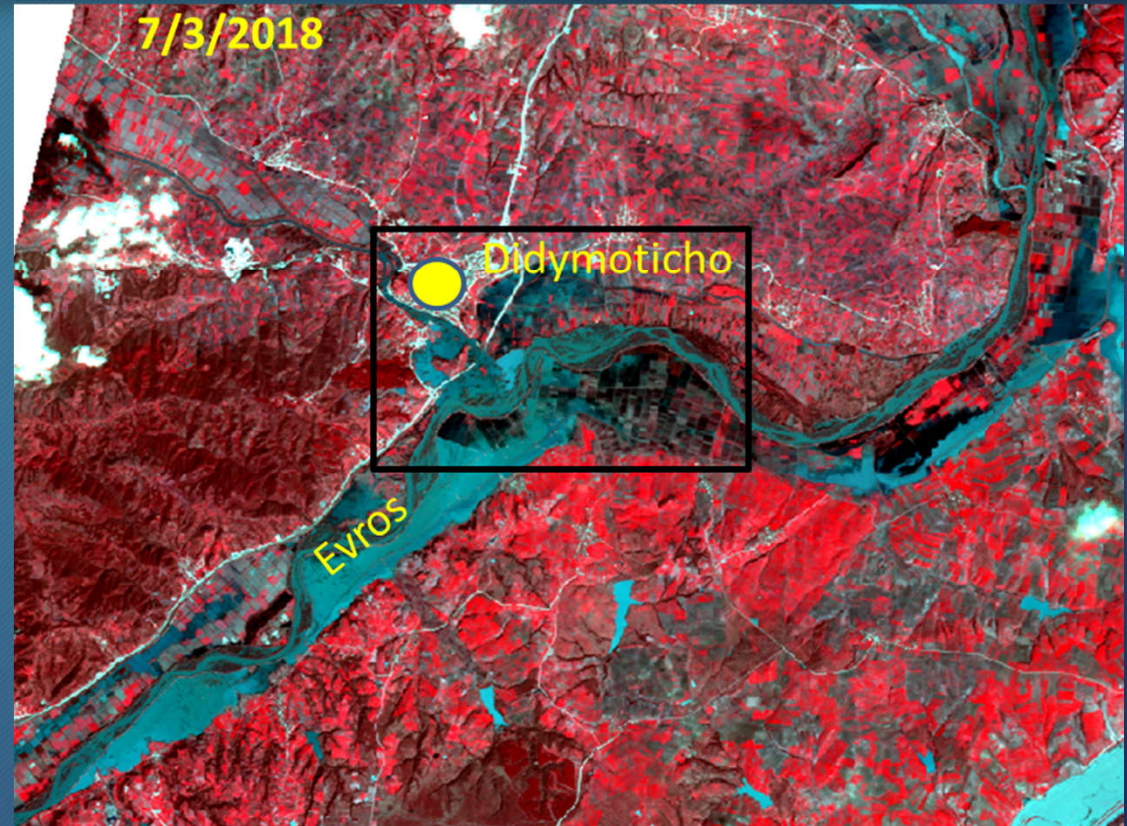
Crisis information

Flooded Area

Produced by:
Remote Sensing Research team
Department of Geography
Harokopio University of Athens



Source data: Sentinel-1
Dated 18-11-17



Near real time χαρτογράφηση πλημμυρικού φαινομένου στην ευρύτερη περιοχή Τρικάλων με την χρήση δεδομενων Copernicus (Sentinel 1)

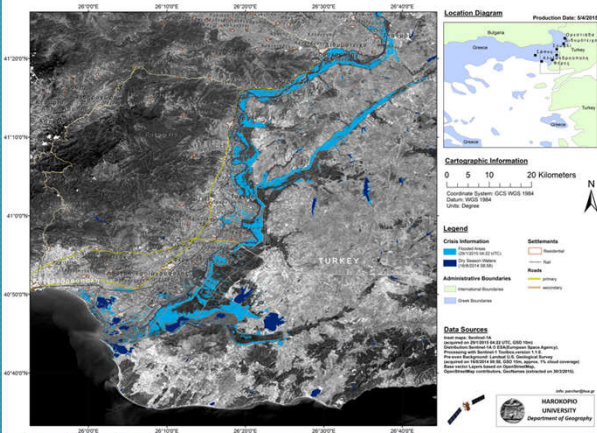
Επιχειρησιακή παρακολούθηση εξέλιξης πλημμυρικού φαινομένου σε διασυνοριακή λεκάνη (Εβρος, οπτικά δορυφορικά δεδομένα υψηλής ανάλυσης)

Παρακολούθηση πλημμυρικού κινδύνου - Χωρική χαρτογράφηση εξάπλωσης φαινομένου - Τοπική και περιφερειακή κλίμακα

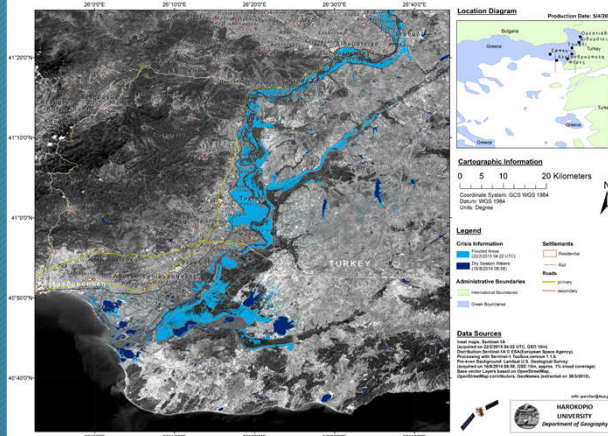


HAROKOPIO
UNIVERSITY

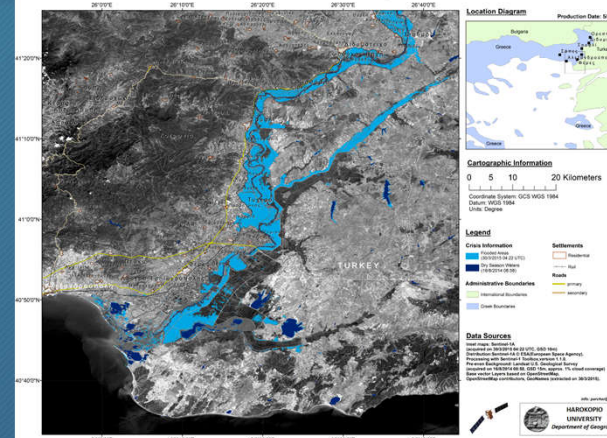
Evros-GREECE/ Flood, 29/1/2015



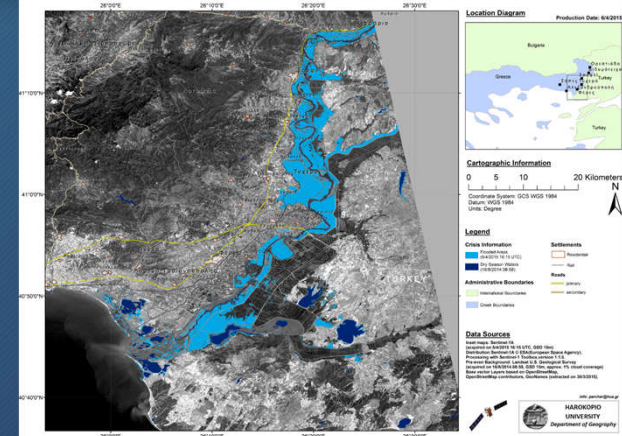
Evros-GREECE/ Flood, 22/2/2015



Evros-GREECE/ Flood, 30/3/2015

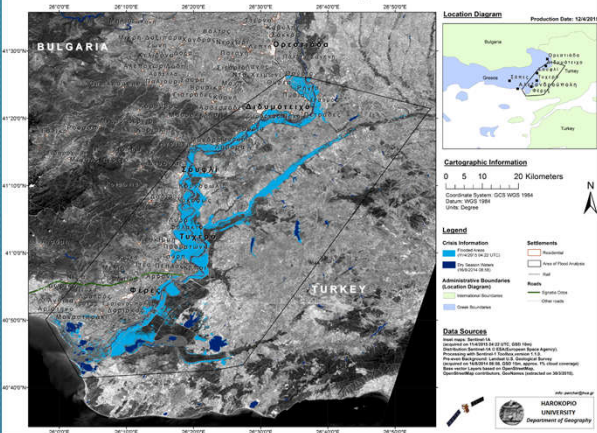


Evros-GREECE/ Flood, 5/4/2015

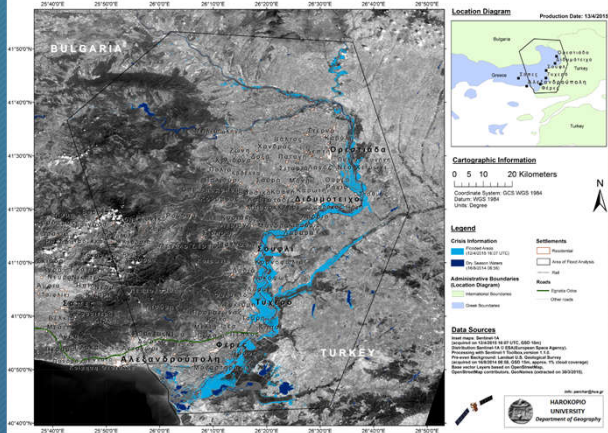


Διασυνοριακή παρακολούθηση πλημμυρικού φαινομένου ευρέας κλίμακας 1^ο τετράμηνο 2015

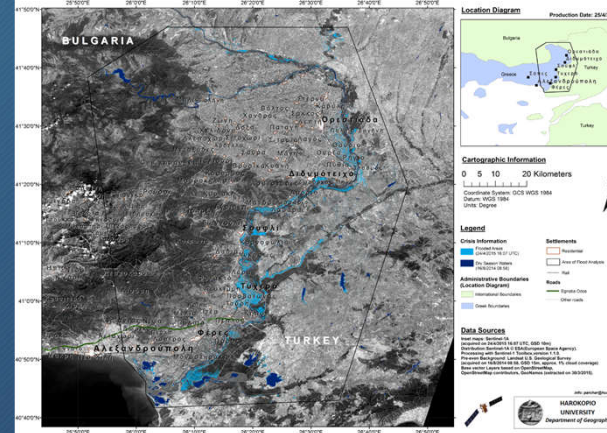
Evros-GREECE/ Flood, 11/4/2015



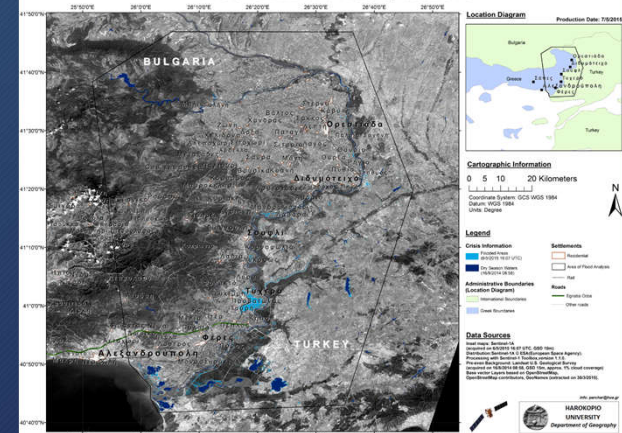
Evros-GREECE/ Flood, 12/4/2015



Evros-GREECE/ Flood, 24/4/2015



Evros-GREECE/ Flood, 6/5/2015

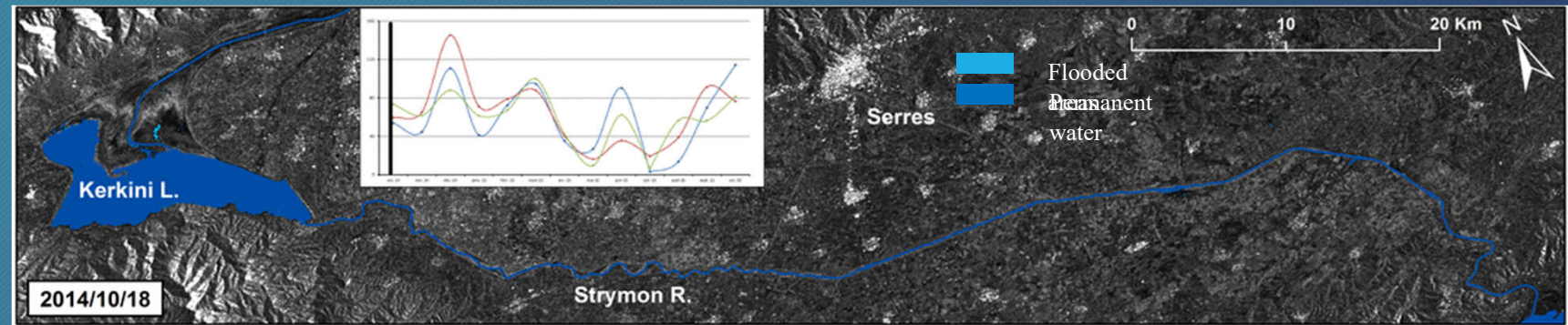
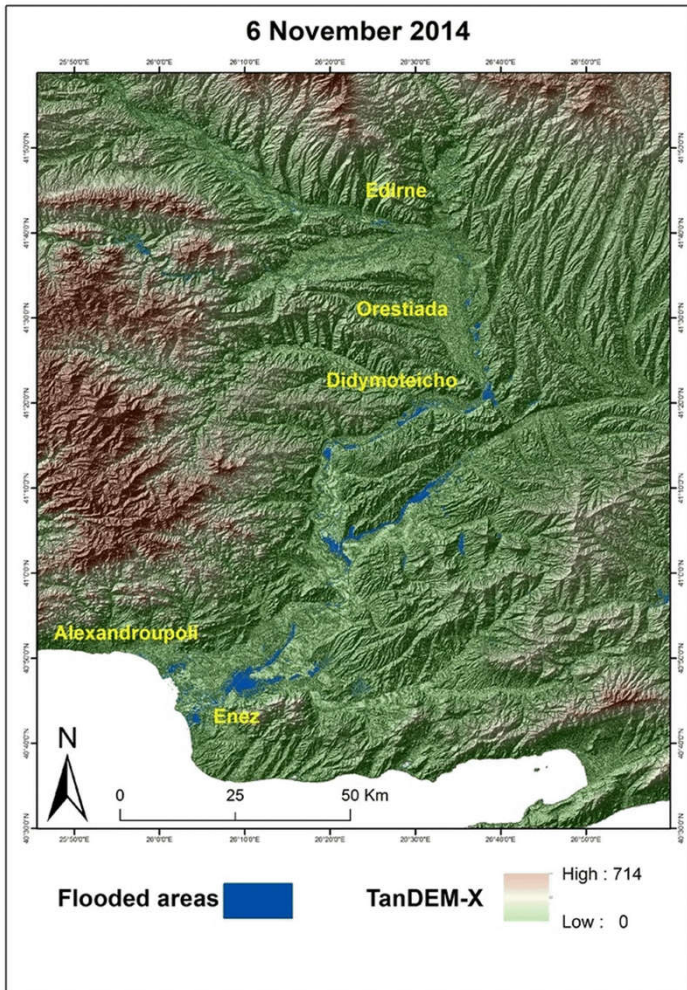


Παρακολούθηση πλημμυρικού κινδύνου - Χωρική χαρτογράφηση εξάπλωσης φαινομένου - Τοπική και περιφερειακή κλίμακα



HAROKOPIO
UNIVERSITY

6 November 2014



Λεκάνη Σερρών

Χωρο-χρονική εξέλιξη πλημμυρικού φαινομένου

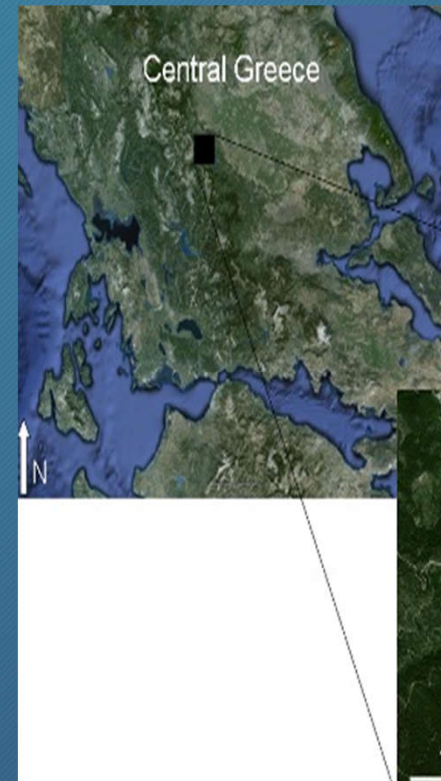
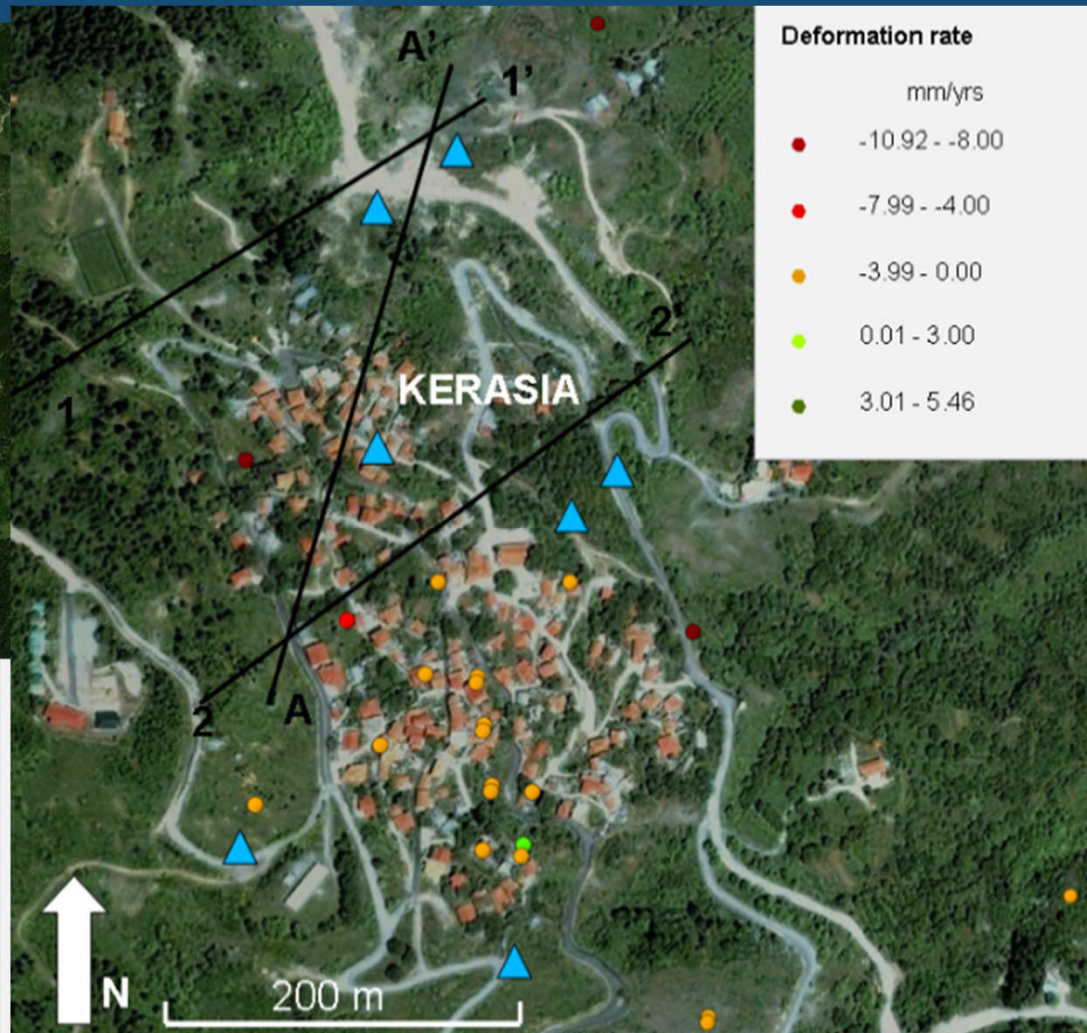
Διασυννοριακή Λεκάνη Έβρου

Perrou, T., Garioud, A. & Parcharidis, I. (2018). *Frontiers of EarthScience*. doi:<https://doi.org/10.1007/s11707-018-0711-2>

Χαρτογράφηση κατολισθητικών φαινομένων



HAROKOPIO
UNIVERSITY

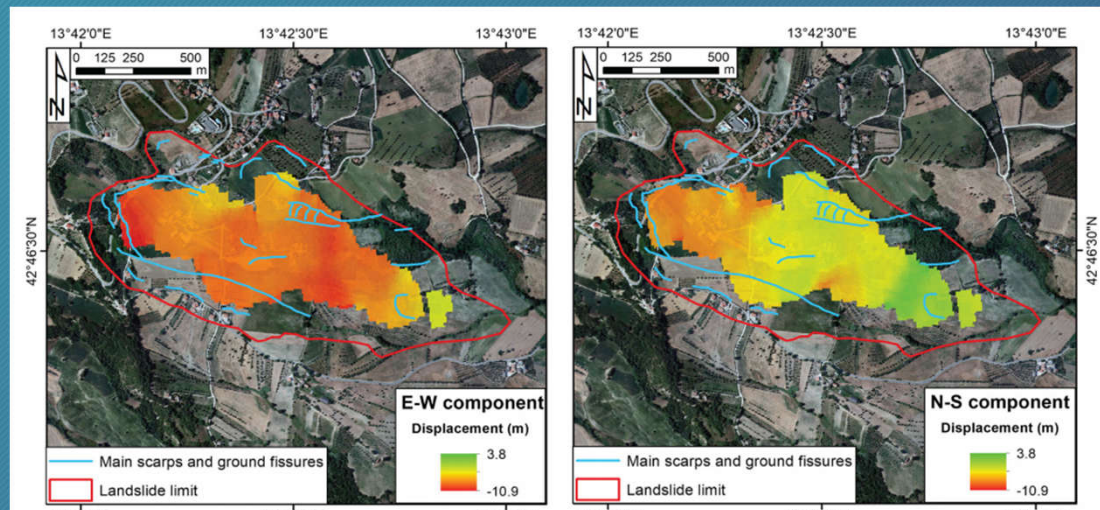
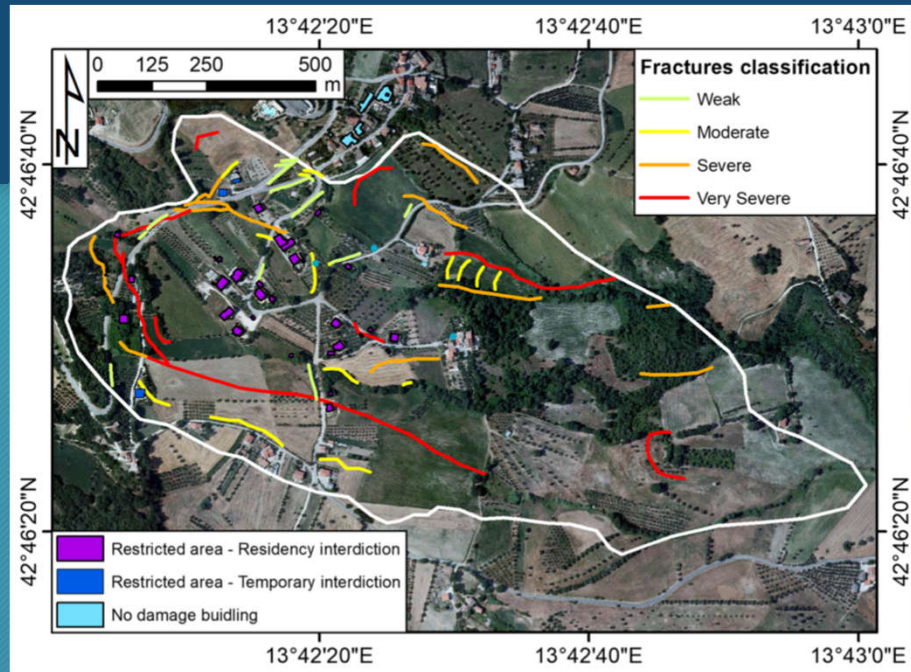


Stamatopoulos, C., Petridis, P., Balla, L., Parcharidis, I., Foumelis, M., Nikolaou, N. & Spanou, N. (2013). 7th Intern. Conference on Case Histories in Geotechnical Engineering, 4/29 - 5/4 2013, Chicago, USA, Paper ID 7.01b (CD)

Χαρτογράφηση κατολισθητικών φαινομένων



HAROKOPIO
UNIVERSITY



Χαρτογράφηση κατολισθητικών φαινομένων - Αμυνταίο



HAROKOPIO
UNIVERSITY

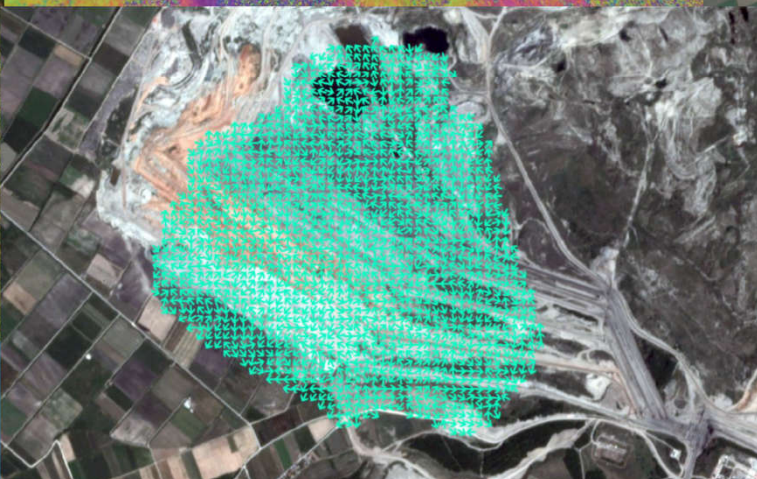


Απλή διαχρονική παρατήρηση με δυο εικόνες SAR πριν και μετά το συμβάν

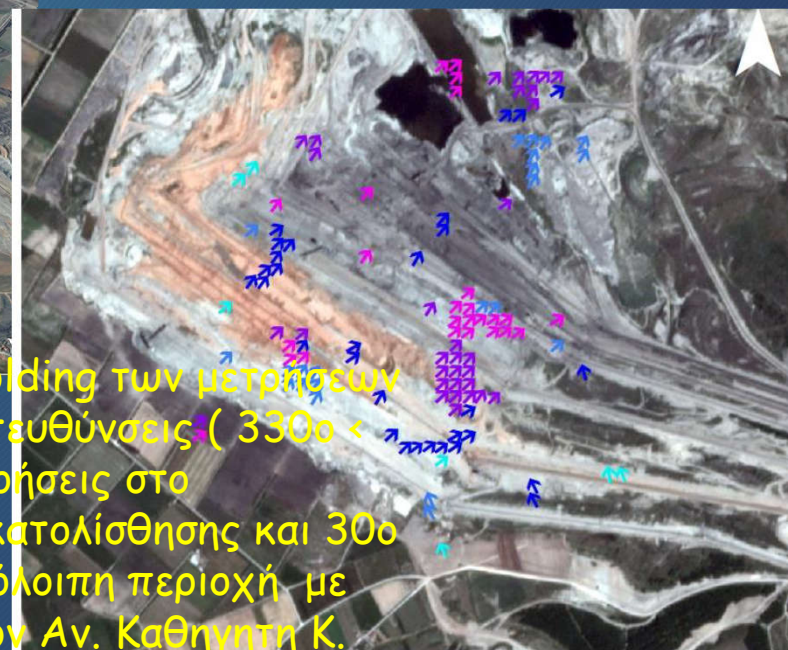


Αποτέλεσμα της απλης συμβολομετρίας

Offset tracking τεχνική που εφαρμόζεται σε φαινόμενα με υψηλή ταχύτητα μετακίνησης π.χ. παγετώνες

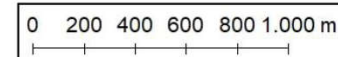


Κατά την διαδικασία Thresholding των μετρήσεων ορίστηκαν συγκεκριμένες κατευθύνσεις ($330^\circ < \text{Direction} < 350^\circ$ για τις μετρήσεις στο νοτιοανατολικό κομμάτι της κατολίσθησης και $30^\circ < \text{Direction} < 60^\circ$ για την υπόλοιπη περιοχή με στοιχεία που δόθηκαν από τον Αν. Καθηγητή Κ. Λουπασάκη ΕΜΤ)



Length (m)

- ↗ 46,52 - 153,22
- ↖ 153,23 - 263,05
- ↕ 263,06 - 352,87
- ↖ 352,88 - 423,03
- ↗ 423,04 - 502,94

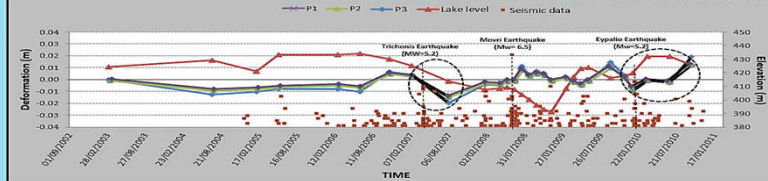
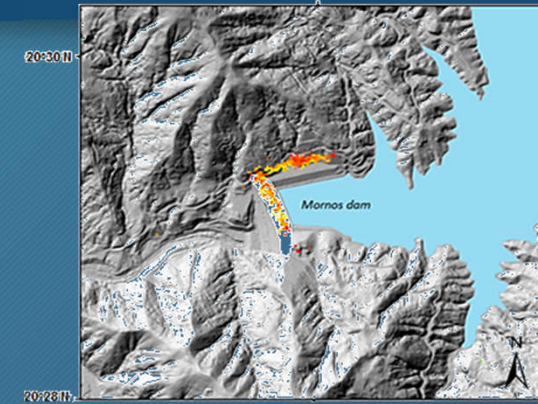
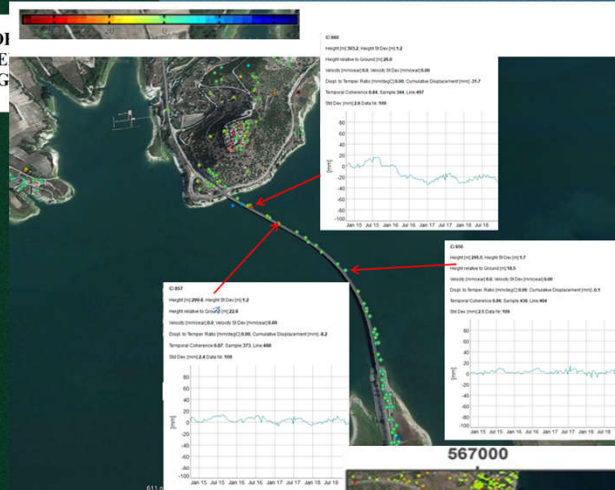


Οι αρχικές μετρήσεις που προκύπτουν από την επεξεργασία των εικόνων Sentinel-2 για την κατολίσθηση του ορυχείου του Αμυνταίου δεν ακολουθούν μια συγκεκριμένη κατεύθυνση αλλά κινούνται προς όλες τις κατευθύνσεις. Αυτό προκύπτει από την χαοτική κίνηση του εδάφους

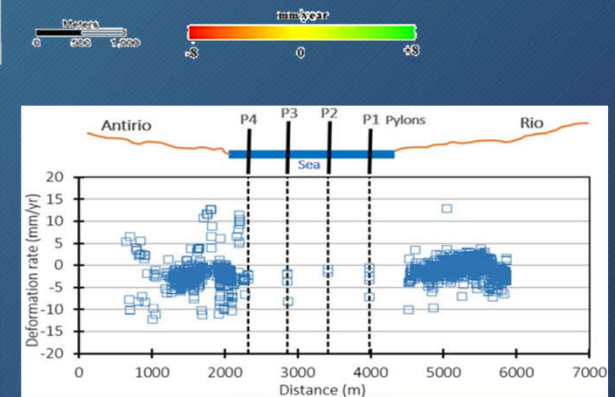
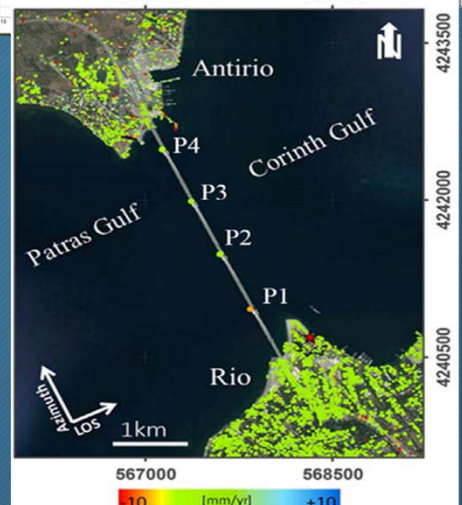
Έλεγχος Στατικής Ακεραιότητας (SHM) υποδομών/μνημείων



HAROKOPIO
UNIVERSITY



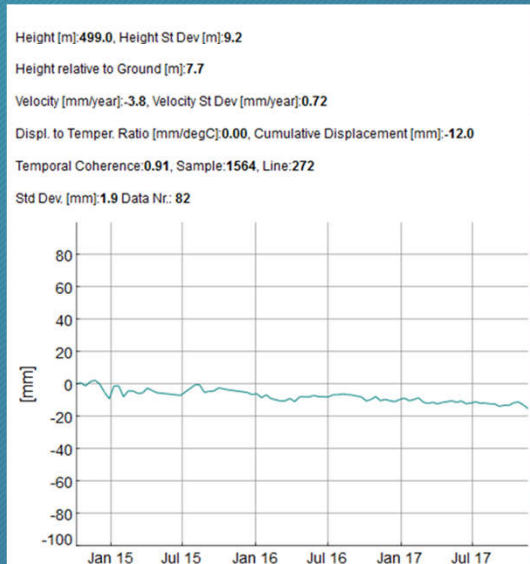
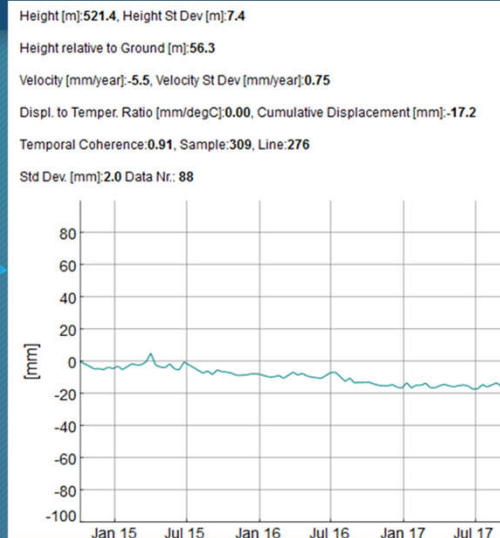
Παρακολούθηση της Γεφυρας στη λίμνη Πολυφύτου (Κοζάνη) σε συνεργασία με το Πανεπ. Δυτικής Μακεδονίας



Neokosmidis, S., Elias, P., Parcharidis, I., & Briole, P. (2016). *Journal of Applied Remote Sensing*, 10(2).

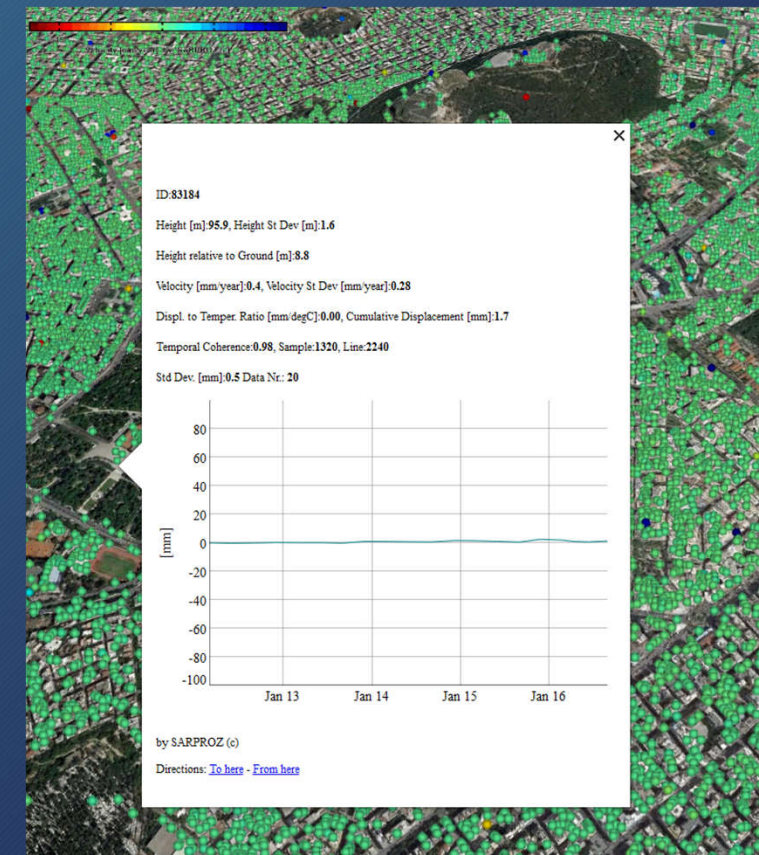
Parcharidis, I., Foumelis, M., Benekos, G., Kourkouli, P., Stamatopoulos, C., & Stramondo, S. (2015). Time series synthetic aperture radar interferometry over the multispan cable-stayed Rio-Antirio Bridge (central Greece): Achievements and constraints. *Journal of Applied Remote Sensing*, 9(1).

Έλεγχος Στατικής Ακεραιότητας (SHM) υποδομών/μνημείων



Παρακολούθηση του φράγματος του Εύηνου με την χρήση δεδομένων Sentinel 1 καθοδικής και ανοδικής τροχιάς του δορυφόρου.

Έλεγχος Στατικής Ακεραιότητας (SHM) υποδομών/μνημείων



ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ



HAROKOPIO
UNIVERSITY

Κατεύθυνση Α: Διαχείριση Φυσικών και Ανθρωπογενών Κινδύνων και Καταστροφών, με αντικείμενο:

- ✓ τους **φυσικούς και περιβαλλοντικούς κινδύνους** και καταστροφές,
- ✓ τις φυσικές διεργασίες που τις ενεργοποιούν,
- ✓ τις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις τους,
- ✓ την τρωτότητα και προσαρμοστικότητα κοινοτήτων και περιοχών,
- ✓ τις πολιτικές και τα σχέδια πρόληψης, ετοιμότητας, έκτακτης ανάγκης, αποκατάστασης και ανασυγκρότησης,
- ✓ τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στη διαχείριση καταστροφών

Κατεύθυνση Γ: Γεωπληροφορική, με αντικείμενο:

- ✓ τις **τεχνολογίες γεωπληροφορικής και τις ειδικές εφαρμογές τους** στην ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων,
- ✓ τις χωρικές βάσεις δεδομένων,
- ✓ τις εξελιγμένες τεχνικές αξιοποίησης συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών και τηλεπισκόπησης,
- ✓ την προσομοίωση-μοντελοποίηση γεωγραφικών δεδομένων καθώς και
- ✓ τις τεχνικές χωρικής ανάλυσης