



ΕΘΝΙΚΟΝ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ
πλέον των 170 ετών προσφοράς στην έρευνα και την κοινωνία

πλέον των 170 ετών προσφοράς στην έρευνα και την κοινωνία



Σεισμικές Παραμορφώσεις και μοντέλα ρηγμάτων με χρήση InSAR και GNSS για τους σεισμούς της Σάμου (M7.0), της Καλλιθέας (Θήβα – M4.6), της Κροατίας (M6.4) και του Δαμασίου (M6.3)

**Αθανάσιος Γκανάς¹,
Σωτήρης Βαλκανιώτης², Παναγιώτης Ηλίας³, Βαρβάρα Τσιρώνη^{1,4}, Ηλέκτρα
Καρασαντέ¹, Pierre Briole⁵, Javier Escartin⁵ Ιωάννης Καραμήτρος¹, Γιώργος
Παπαθανασίου² και Χρυσάνθη Κοσμά¹**

¹Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Γεωδυναμικό Ινστιτούτο, Λόφος Νυμφών, Θησείο, 11810 Αθήνα aganas@noa.gr ;

²Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ξάνθη

³Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, ΙΑΑΔΕΤ GR-15 236 Πεντέλη

⁴Ecole Normale Supérieure de Paris, PSL Research University, Paris – France

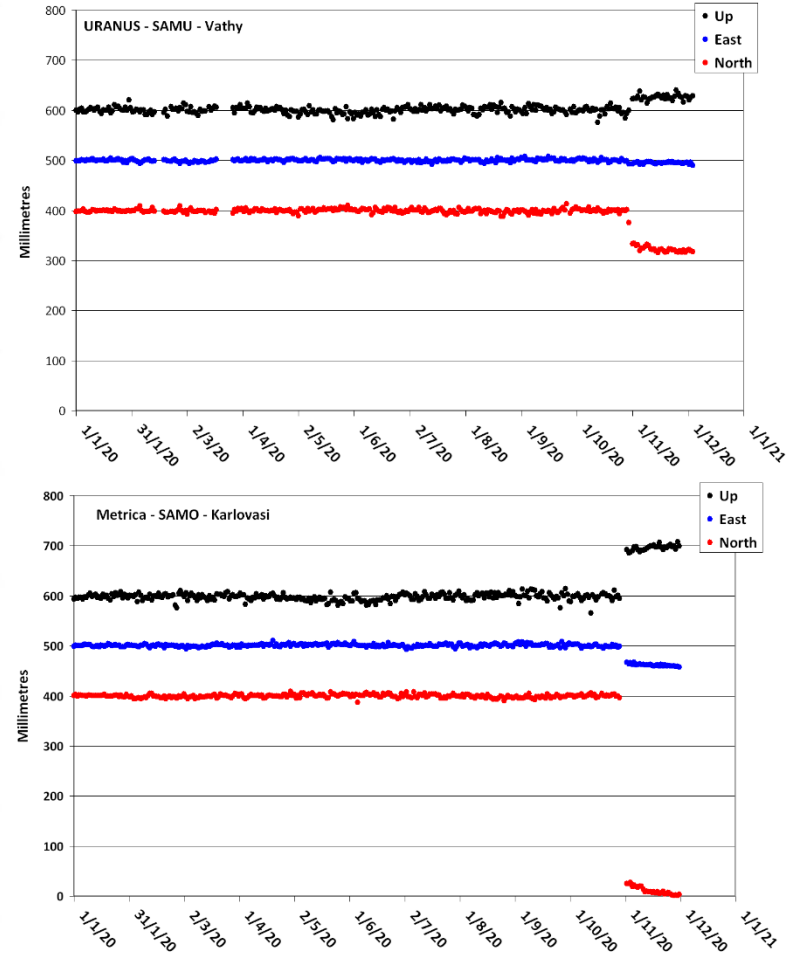
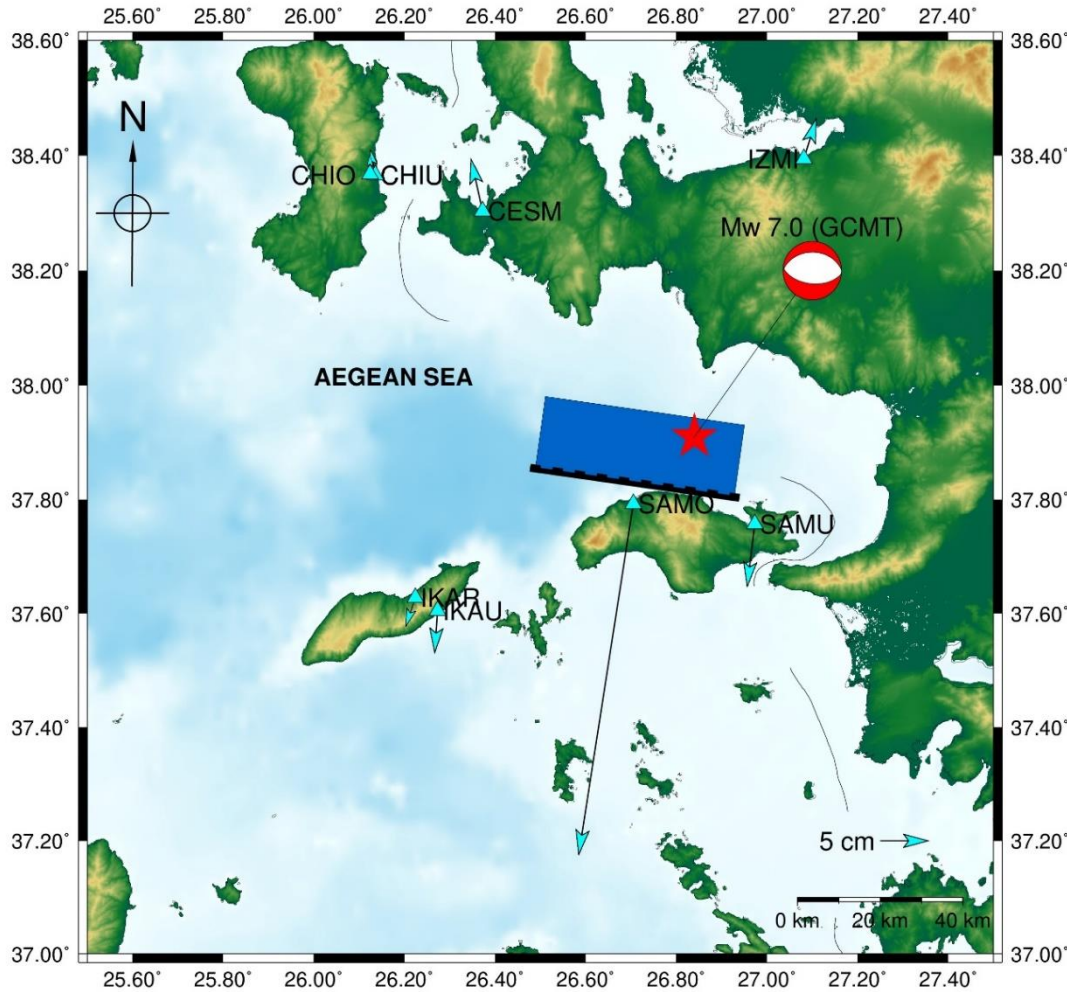
⁵Department of Geology, University of Patras, 26504 Rio, Greece

Αθήνα, 19/03/2021

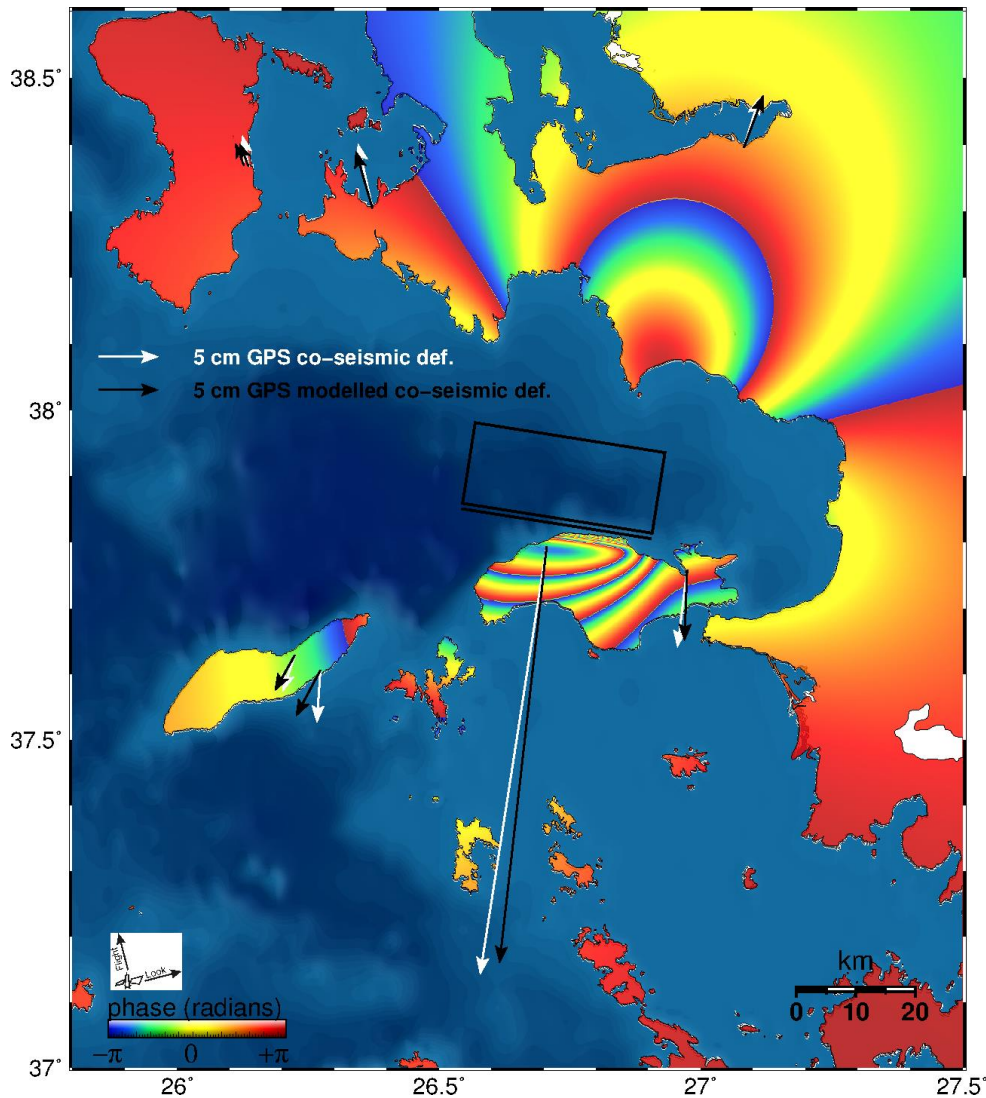
Δομή Παρουσίασης και Μέθοδοι

1. Παρουσιάζουμε μοντέλα σεισμικών ρηγμάτων βασιζόμενα σε δεδομένα διαστημικής γεωδαισίας (GNSS και InSAR), σεισμολογία και γεωλογικά δεδομένα πεδίου
2. Ως δεδομένα εισόδου στις προσομοιώσεις χρησιμοποιούνται σεισμικές μετατοπίσεις.
3. Στην συνέχεια εφαρμόζουμε την μέθοδο της αντιστροφής υποθέτοντας ελαστική ρεολογία και μηχανική τύπου Okada
4. Σε όλες τις περιπτώσεις είναι δυνατός ο προσδιορισμός της θέσης και της γεωμετρίας του σεισμικού ρήγματος
5. Μπορεί να μετρηθεί και η μετασεισμική παραμόρφωση

Σεισμός Σάμου, 30/10/2020 M7.0



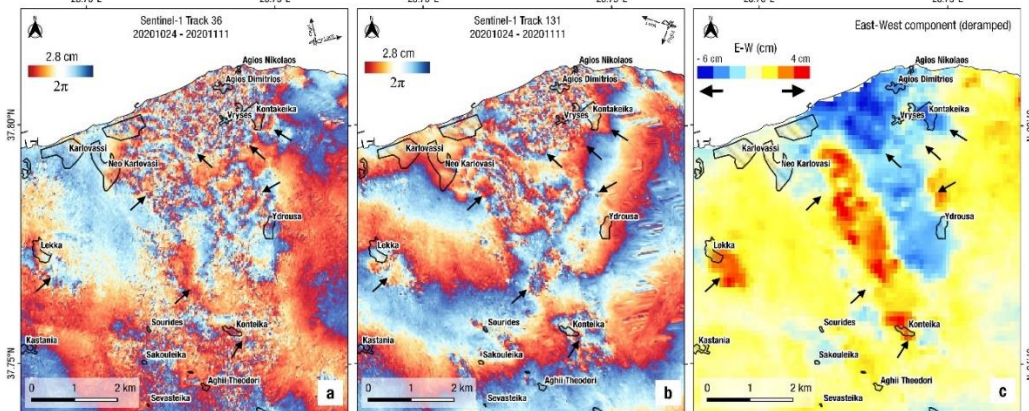
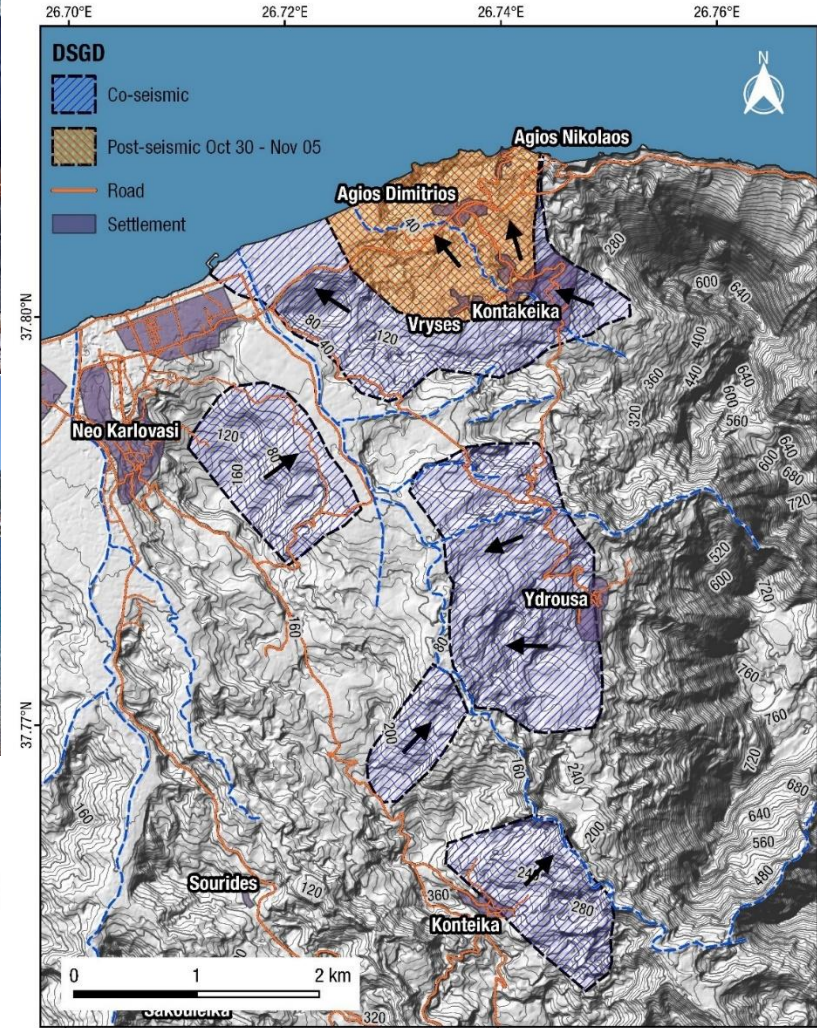
Σεισμός Σάμου, 30/10/2020 M7.0



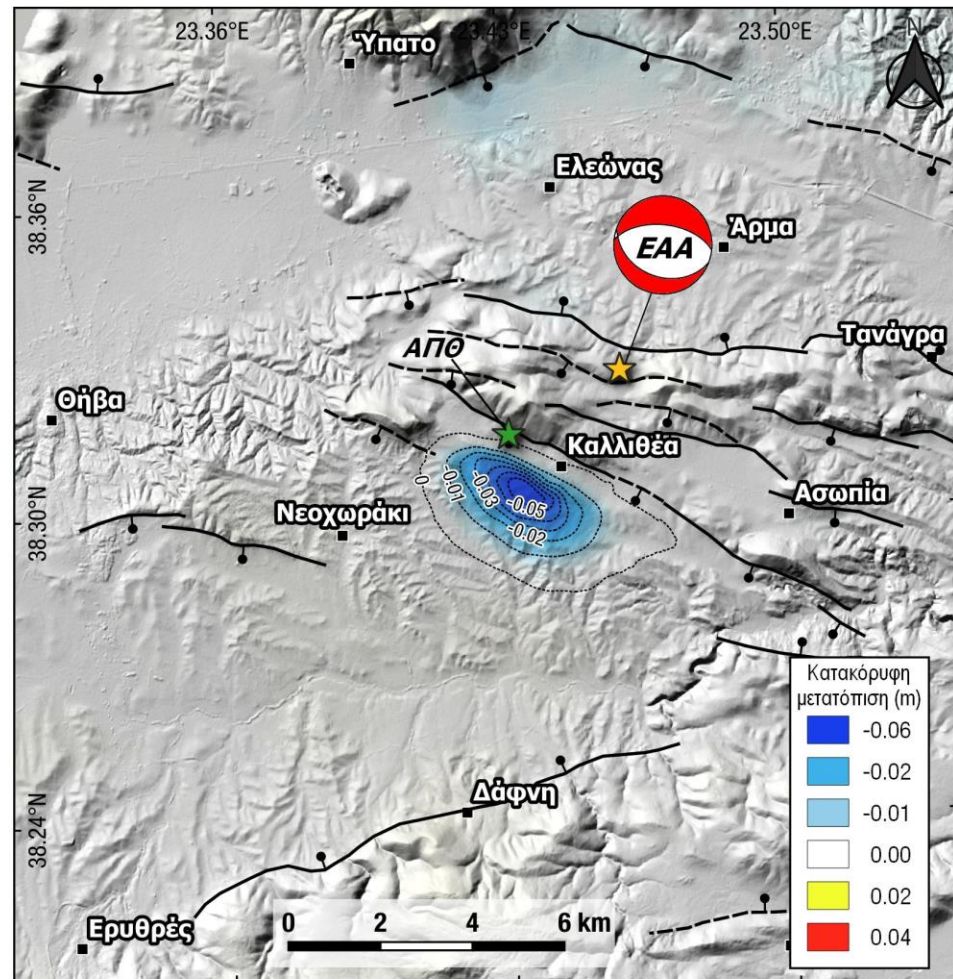
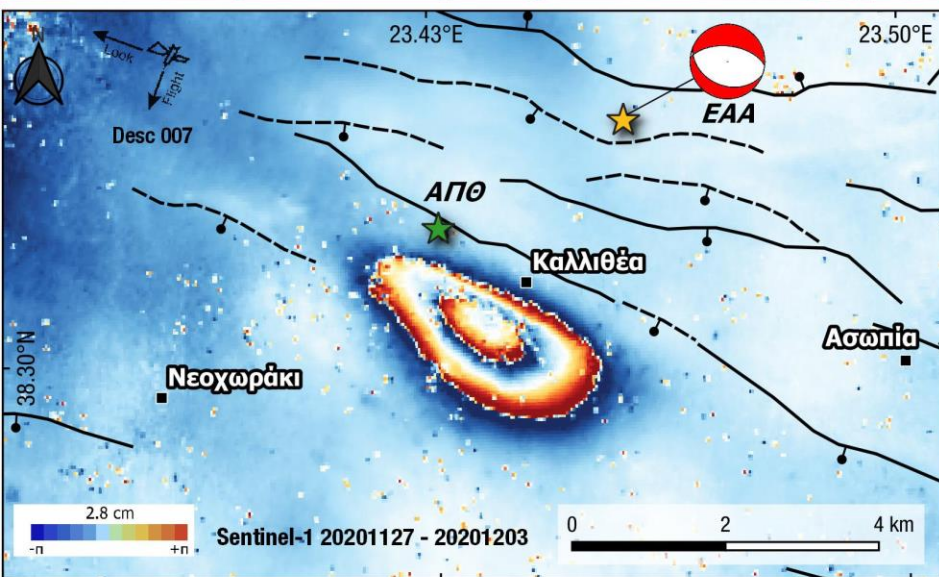
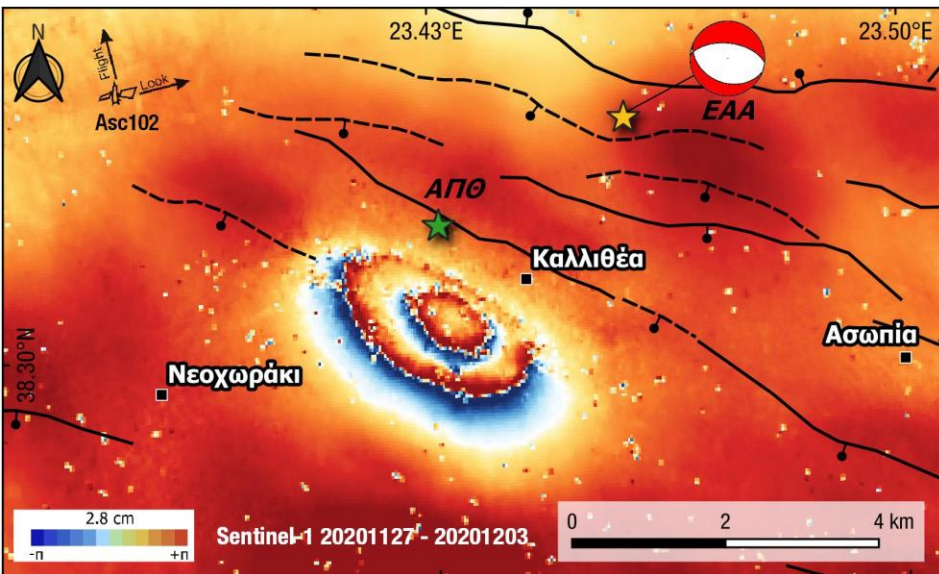
	Ganas et al. 2020	This study
Number of inversions	2267	4532
M_0 (N-m) – geodetic	3.5e+19	3.43e+19
Mw	7.0	7.0
R.m.s (total, weighted)	16.3	16.5
Centre of Top-fault LON (°)	26.707	26.725
Centre of Top-fault LAT (°)	37.827	37.836
Azimuth – strike (°)	N276E	N279E ± 1
Centre of Top-Fault Depth – km	0.9	1.2 ± 0.8
Length – km	36	32 ± 3
Width – km	18	17 ± 5
Dip (°)	37	37 (not inverted)
Normal slip (m)	1.8	2.1 ± 0.4
Strike slip (mm)	0	0 (not inverted)
rms InSAR ascending (mm)		45
rms InSAR descending (mm)		40
rms GPS vertical (mm)		13.5
rms GPS horizontal (mm)		12.7

Ganas et al., in review

Σεισμός Σάμου, 30/10/2020 M7.0



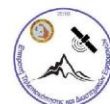
Σεισμός Καλλιθέας



Σεισμός Mw 4.6 2 Δεκεμβρίου 2020, Καλλιθέα Βοιωτίας

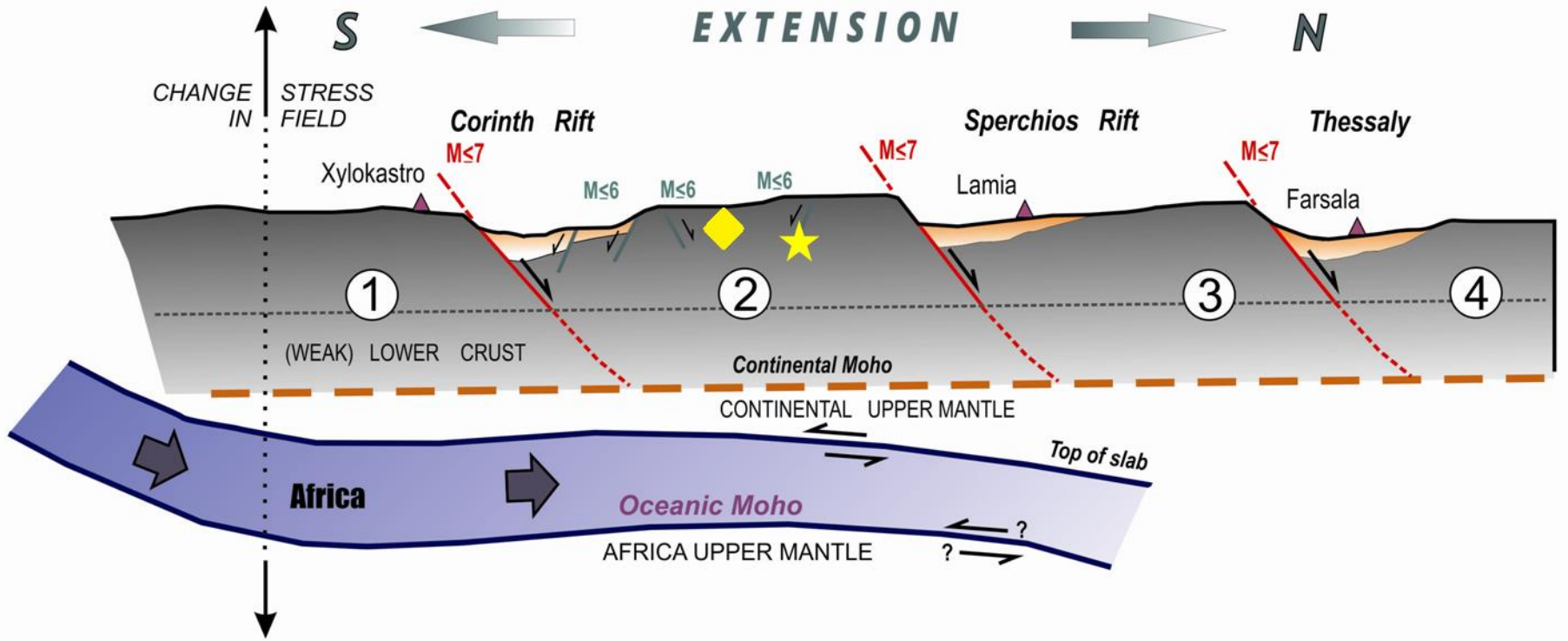
Δορυφορική συμβολομετρία με
χρήση εικόνων radar Sentinel-1

Δρ Σωτήρης Βαλκανιώτης
Δρ Αθανάσιος Γκανάς



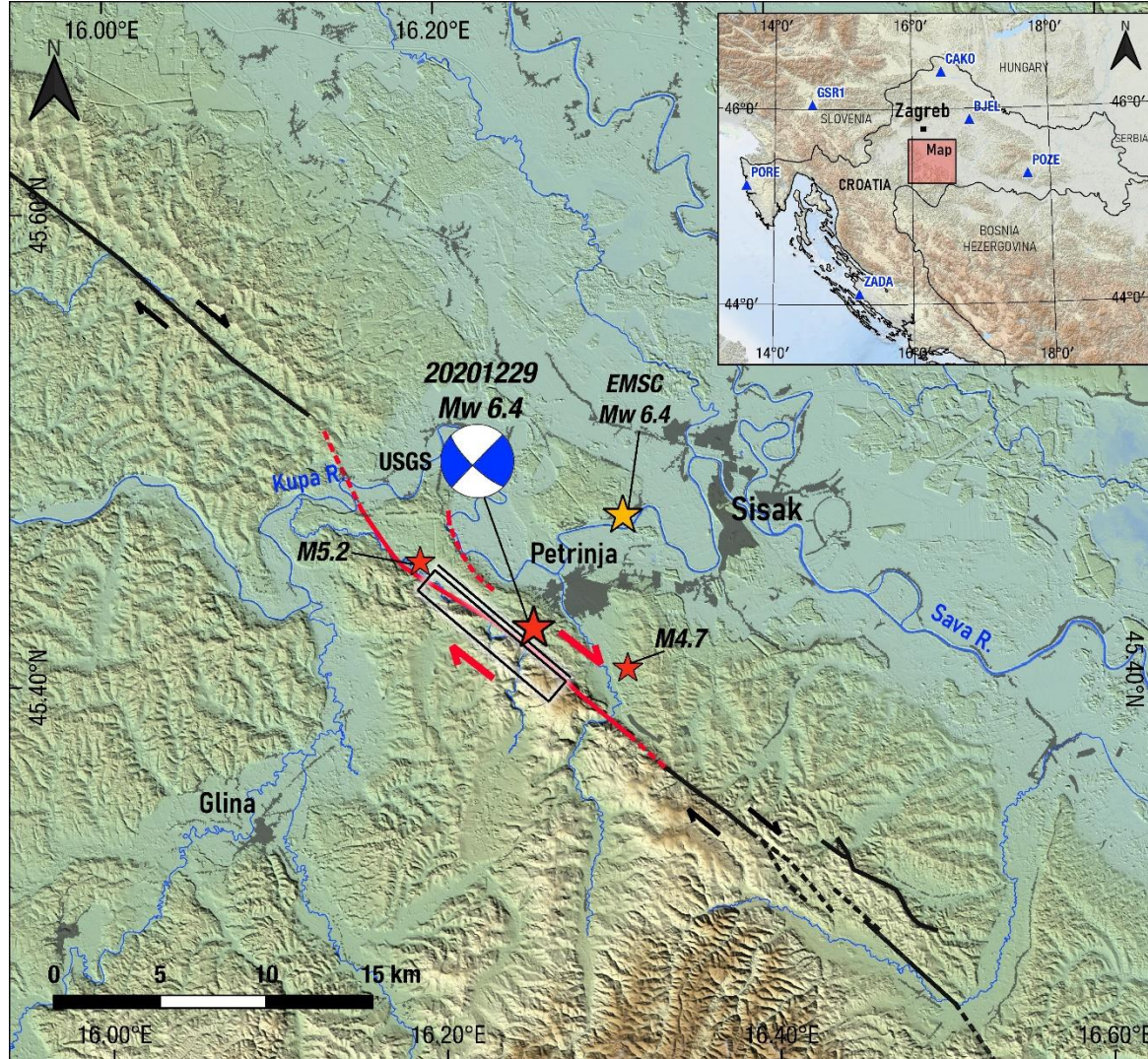
Επιτροπή Τηλεπισκόπησης και Διαστημικών Εφαρμογών - Ελληνική Γεωλογική Εταιρεία

Σεισμός Καλλιθέας



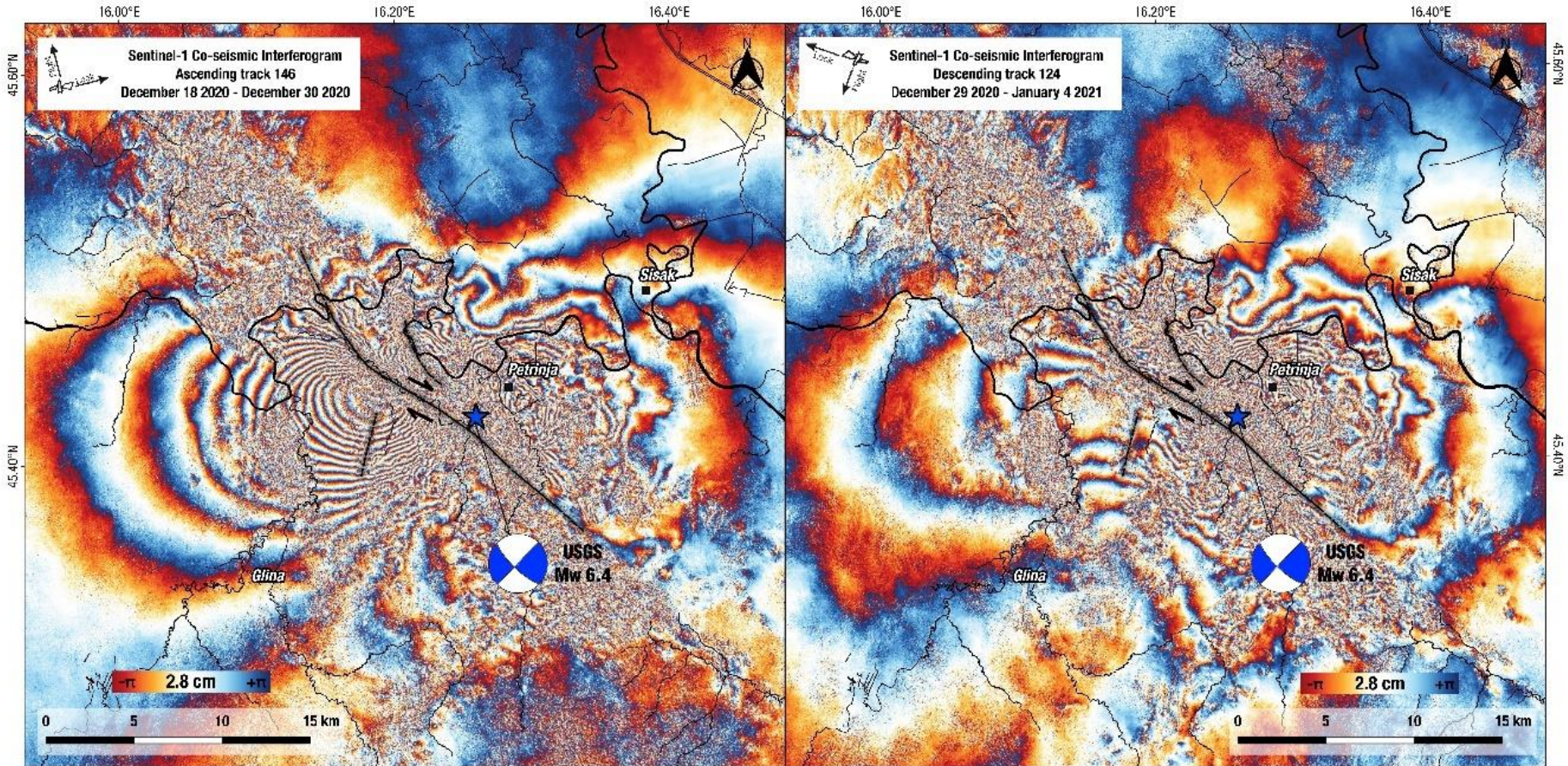
Ganas et al., 2014 Tectonophysics <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2014.01.022>

Σεισμός Κροατίας – Petrinja 29/12/2020 M6.4



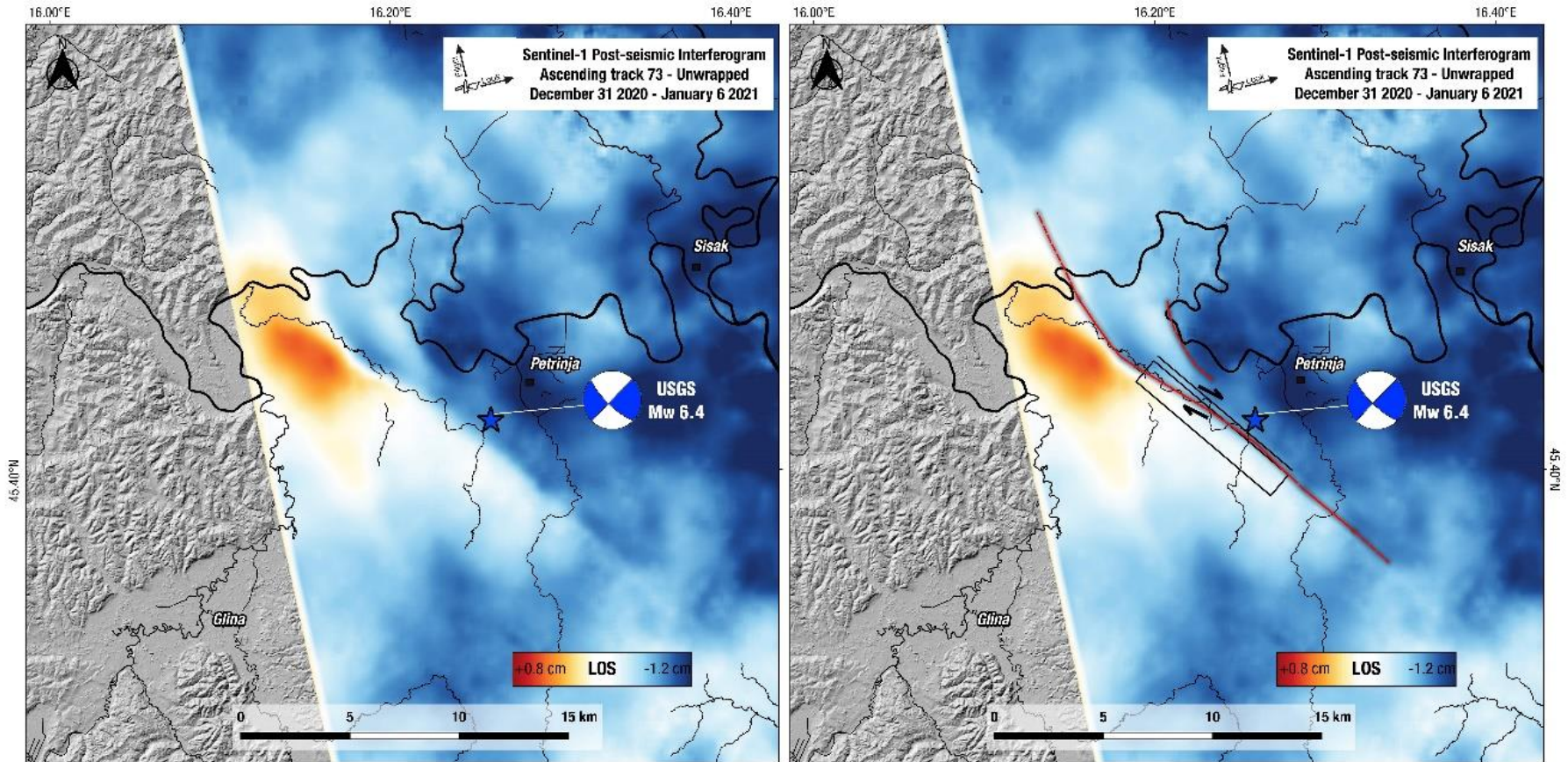
Ganas, A., et al. 2021, Petrinja earthquake moved crust 10 feet, Temblor, <http://doi.org/10.32858/temblor.156>

Σεισμός Κροατίας – Petrijna



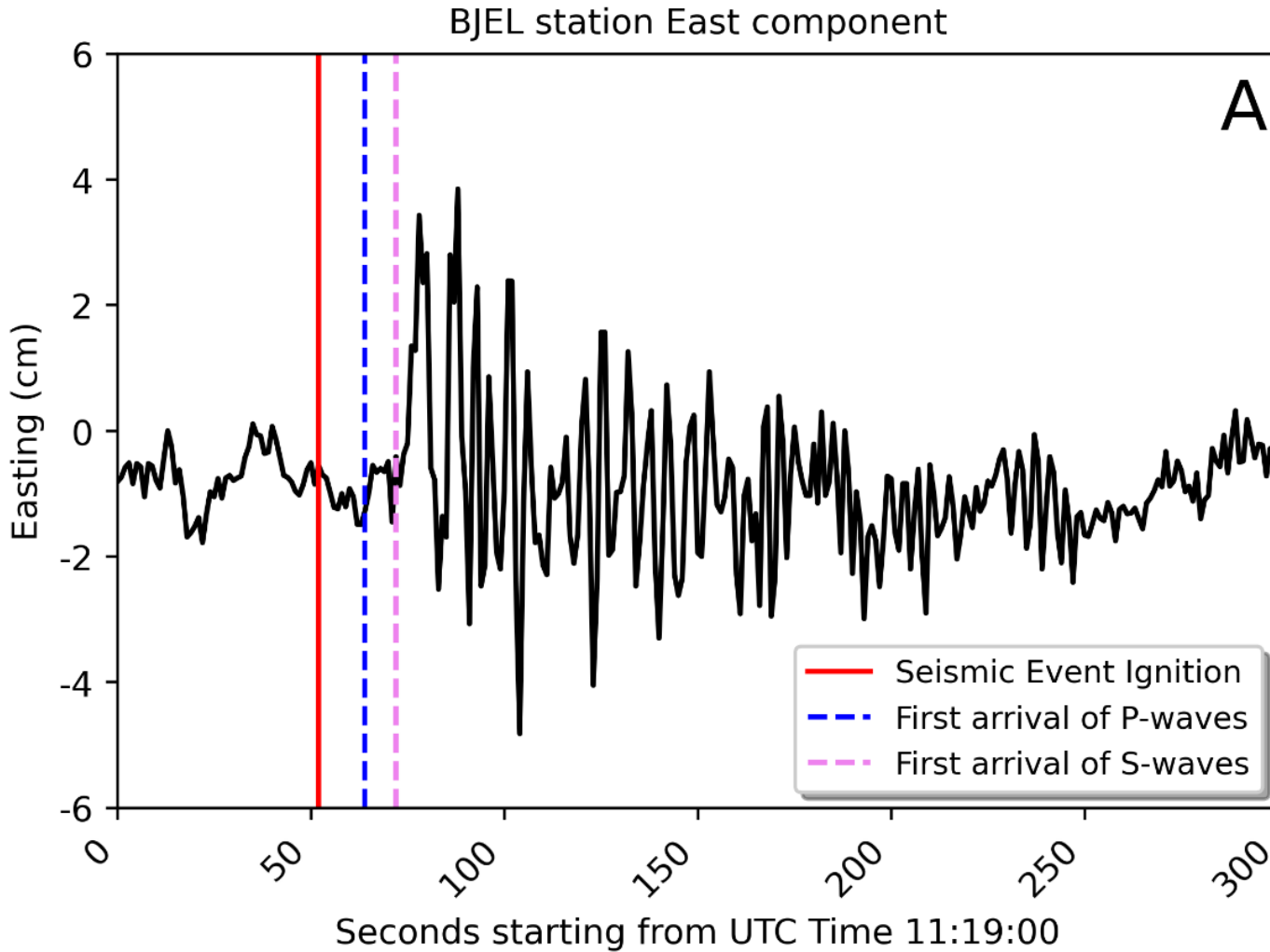
Ganas, A., et al. 2021, Petrijna earthquake moved crust 10 feet, Temblor, <http://doi.org/10.32858/temblor.156>

Σεισμός Κροατίας – Petrinja



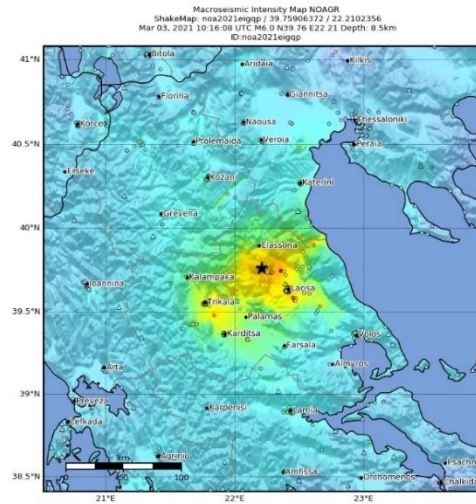
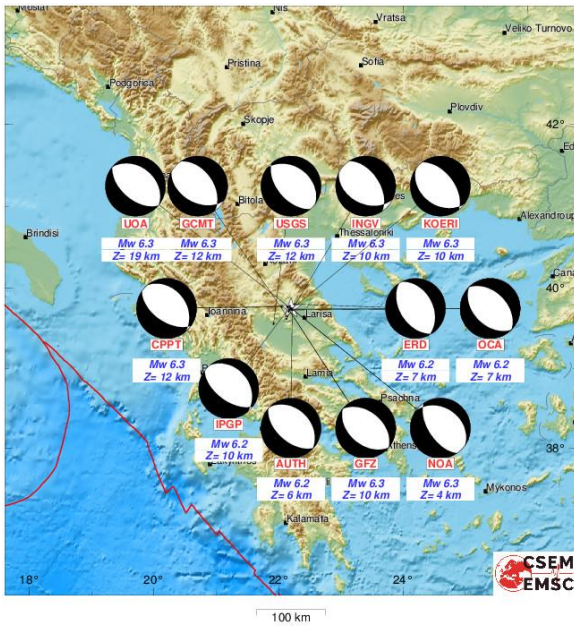
Ganas, A., et al. 2021, Petrinja earthquake moved crust 10 feet, Temblor, <http://doi.org/10.32858/temblor.156>

Σεισμός Κροατίας – Petrijna



Ganas, A., et al. 2021, Petrinja earthquake moved crust 10 feet, Temblor, <http://doi.org/10.32858/temblor.156>

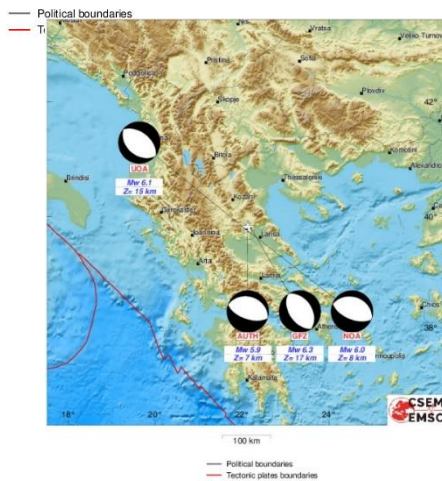
Σεισμοί Δαμασίου – Αμουρίου – Συκέας, Μάρτιος 2021



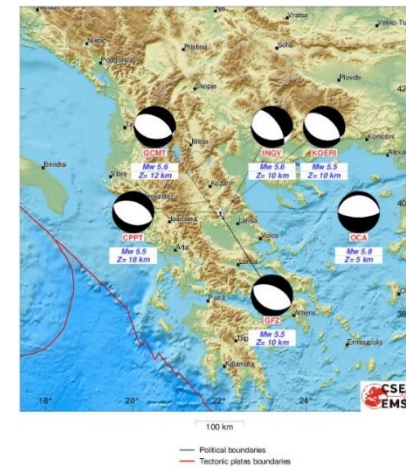
EMSC information
M6.3 March 3, 2021
NOA Shake map
Intensity 7

SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
DAMAGE	None	None	None	Very light	Light	Moderate	Moderate/heavy	Heavy	Very heavy
PGA(mg)	<0.0464	0.297	2.76	6.2	11.5	21.5	40.1	74.7	>139
PGV(cm/s)	<0.0215	0.135	1.41	4.65	9.64	20	41.4	85.8	>178
INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	XO

Scale based on Worden et al. (2012) Version 1. Processed 2021-03-09 13:40:52Z
 Δ Seismic instrument > Reported intensity ★ Epicenter

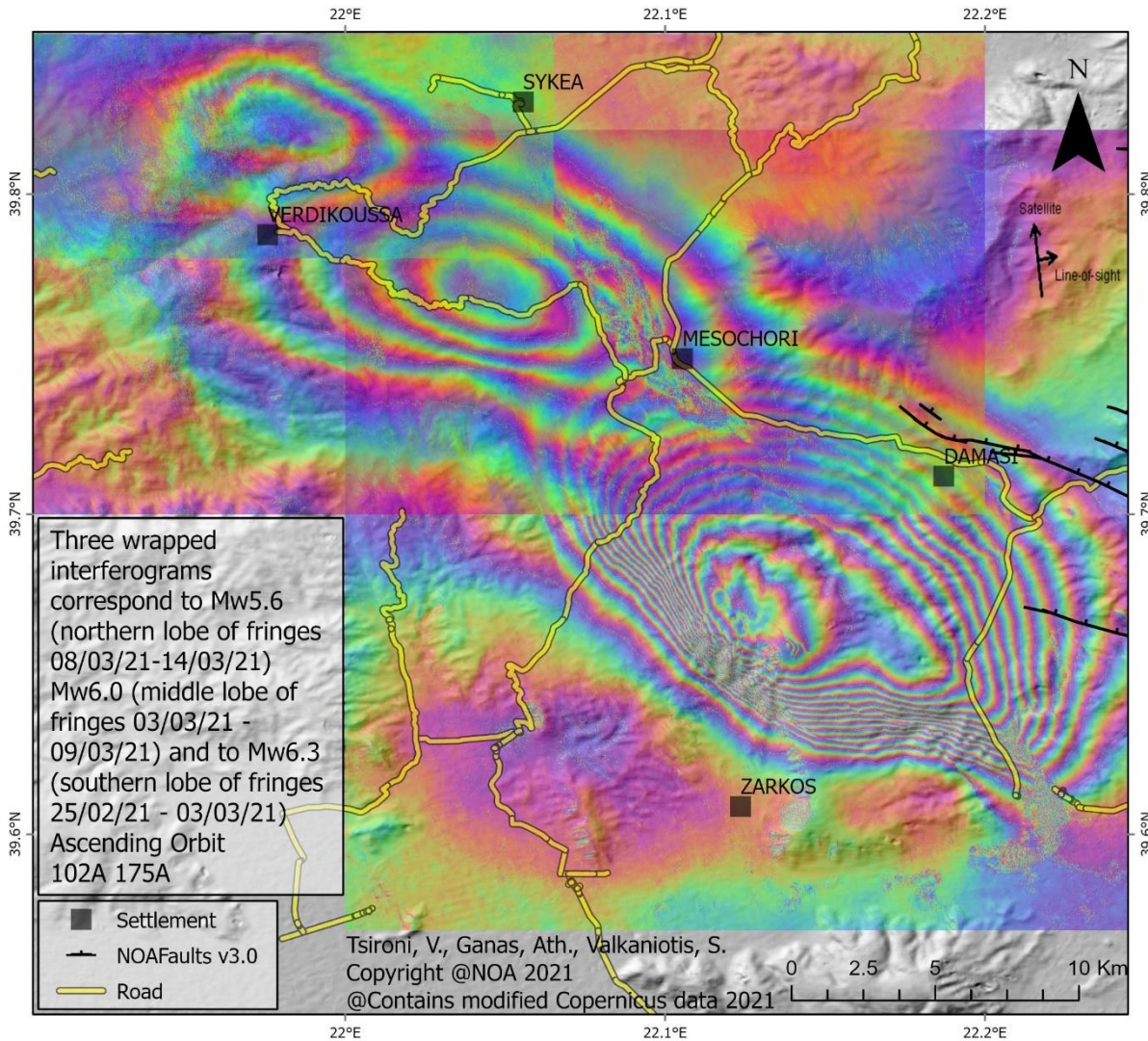


M6.0 March 4, 2021



M5.6 March 12, 2021





Events 1+2+3: March 2021

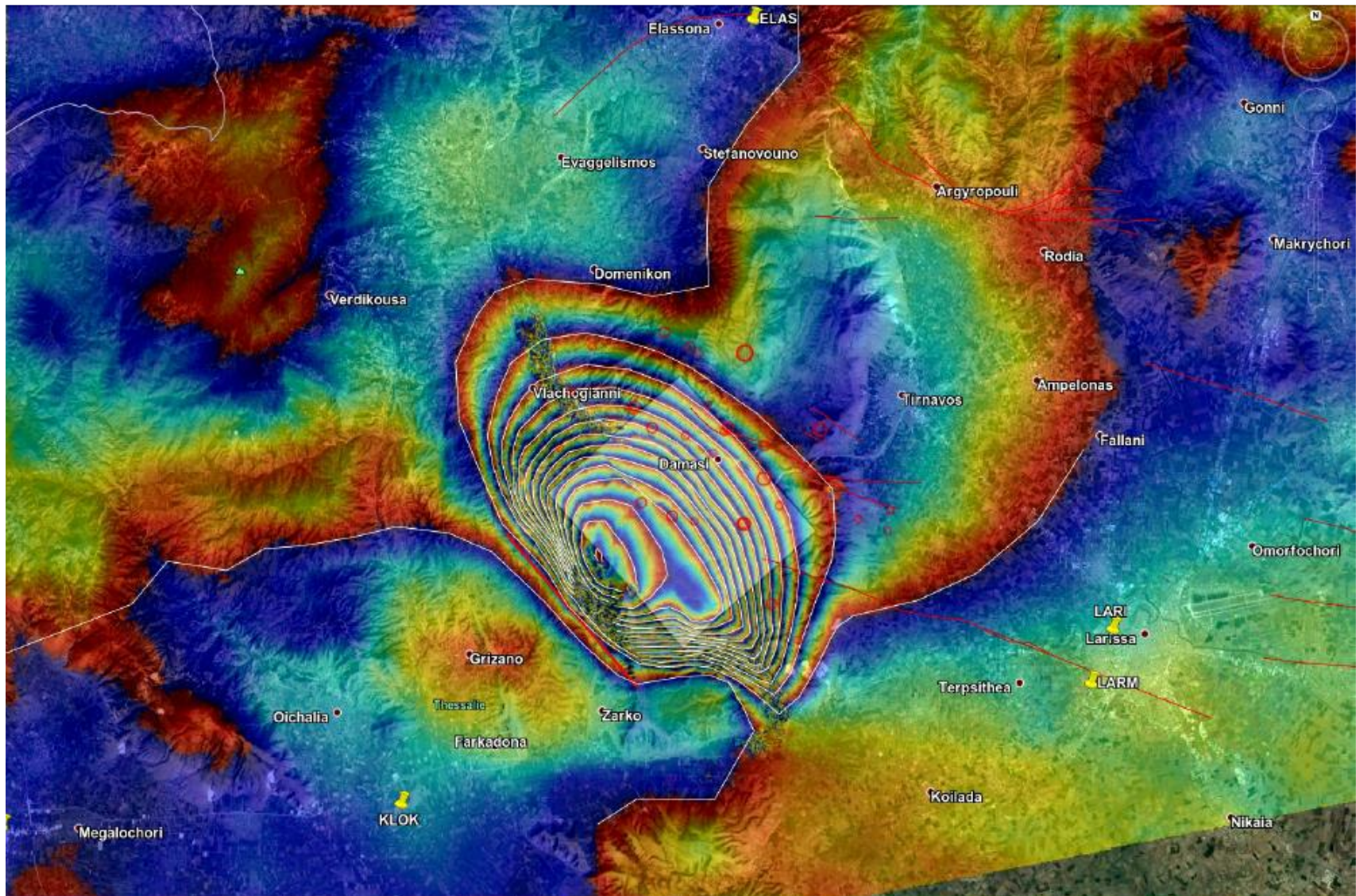
Χρησιμοποιήσαμε διαφορική συμβολομετρία για να χαρτογραφήσουμε την παραμόρφωση. Έγινε χρήση ελεύθερων δεδομένων των δορυφόρων της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Διαστήματος sentinel από τις τροχιές 102 και 175 (ανερχόμενη) αλλά και της κατερχόμενης. Η επεξεργασία των δεδομένων SAR έγινε με χρήση του ελεύθερου λογισμικού SNAP v8.0 ESA software.

Βλέπουμε τρεις λοβούς καθίζησης και επικαλυπτόμενους

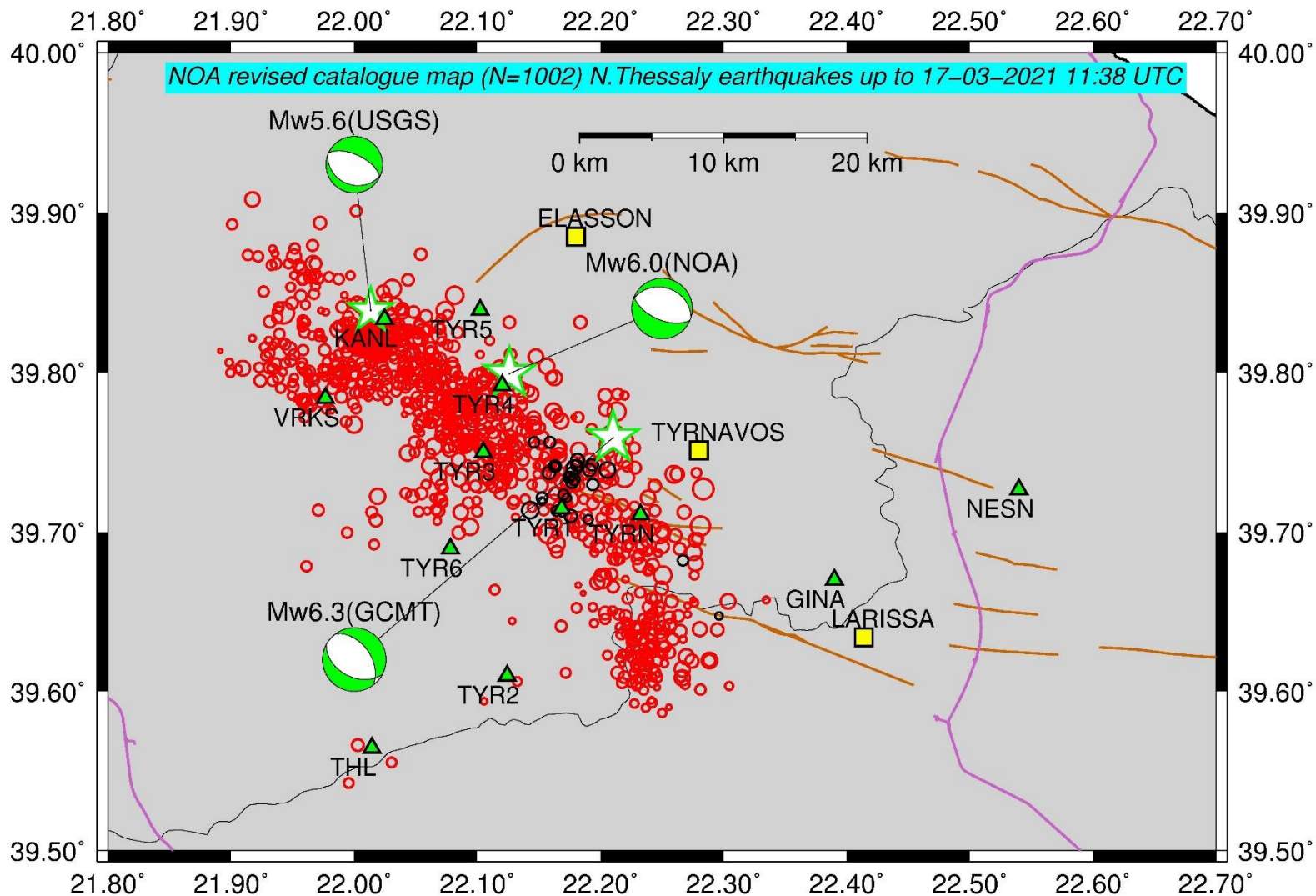


Αντιστροφή γεωδαιτικών δεδομένων

Χρησιμοποιήσαμε τον κώδικα `inverse6` (<http://github.com/pbriole/inverse6>)



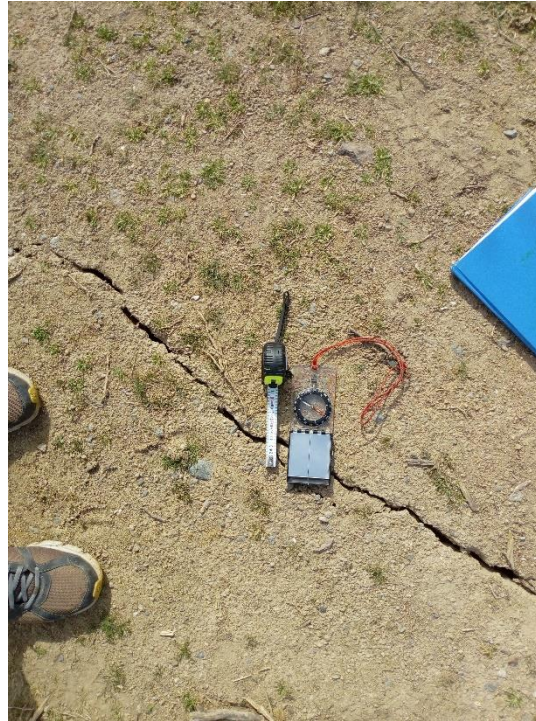
Κατανομή μετασεισμών



GMT 2021 Mar 17 14:27:30 aganas_et_al_work_in_progress

Ganas et al <http://doi.org/10.5281/zenodo.4617264>

Συνοδά φαινόμενα: εδαφικές διαρρήξεις και ρευστοποιήσεις



Σχηματίστηκαν εντυπωσιακές ρευστοποιήσεις μέσα σε αλλουβιακές αποθέσεις. Εμφανίστηκαν πολλές εδαφικές διαρρήξεις με προσανατολισμό ΒΔ-ΝΑ αλλά με βαρυτική προέλευση. Σε δύο θέσεις βόρεια του χωριού Ζάρκο οι διαρρήξεις εμφανίζονται στην νοητή γραμμή προβολής του σεισμικού ρήγματος

Συμπεράσματα

1. Ο σεισμός της Σάμου είχε μέγεθος 7.0 και προκάλεσε την ανύψωση της νήσου έως και 10 cm καθώς και οριζόντιες μετατοπίσεις στο Καρλόβασι που υπερβαίνουν τα 40 cm.
2. Ο σεισμός της Κροατίας συνοδεύθηκε από σημαντική μετασεισμική ολίσθηση με μη-επίπεδη γεωμετρία στο ΒΔ άκρο του ρήγματος
3. Ο σεισμός της Καλλιθέας ΔΕΝ έγινε πάνω στο γνωστό γεωλογικό ρήγμα της Καλλιθέας αλλά σε νέα δομή στο κατερχόμενο τέμαχος
4. Η χαρτογράφηση της παραμόρφωσης στην ευρύτερη περιοχή Δαμασίου – Τιταρήσιου έδειξε τον σχηματισμό τριών λοβών καθίζησης, μερικώς επικαλυπτόμενων.
5. Αυτή η εικόνα της παραμόρφωσης αντιστρέφεται με προσομοίωση σεισμική ολίσθησης πάνω σε τρία ρήγματα, άγνωστα μέχρι στιγμής στην Βόρεια Θεσσαλία.
6. Στο πεδίο βρέθηκαν εντυπωσιακά γεωδυναμικά φαινόμενα καθώς και εδαφικές διαρρήξεις κοντά στο Ζάρκο που σχετίζονται με το σεισμικό ρήγμα του 1^{ου} σεισμού.
7. Τα γεωδαιτικά δεδομένα αποδείχθηκαν καθοριστικής σημασίας στον εντοπισμό των ρηγμάτων και στον καθορισμό της γεωμετρίας των.

tothema.gr: Κρούσματα και

Ιταλία: Ο Ντράγκι ανακοίνωσε την επανέναρξη των εμβολιασμών με AstraZeneca - Σχεδόν 25.000 τα νέα κρούσματα

Στο 88,4% των δειγμάτων η βρετανική μετάλλαξη στη χώρα το διάστημα 2 Φεβρουαρίου - 9 Μαρτίου

Γαλλία: Επιβολή χα στο Παρίσι

Ελλάδα #TAGS: Σεισμός · Σάμος · Σεισμός στη Σάμο

Σεισμός στη Σάμο: Η μεγαλύτερη μετατόπιση εδάφους που έχει καταγραφεί μέχρι σήμερα



Βασίλης Γούλας | 04/11/2020, 11:08

Τ

www.eleftheria.gr
Γ. Αβελήνα γεννησάρε
e-mail: info@eleftheria.gr

ISSN 1105-6371 / ΚΩΔ. 1852

Ξέφυγαν πάλι τα κρούσματα
▶ Στη Λάρσα 115, από τα 163 της Θεσσαλίας

Εκ νέου επίθετο με τριήμερο αριθμό κρούσμων για δεύτερη συνεχόμενη ημέρα τα νέα κρούσματα στη Λάρσα πρωτοκλήτων ημετέρων, καθώς η έλλοδος των κρουσμάτων είναι συνεχής, παρά την εφαρμογή, ένω και με καθυστέρηση κρήσεις των σχολείων, των περιφερειακών μέτρων. Σύμφωνα με τη γεωγραφική κατανομή των κρουσμάτων, στη Θεσσαλία καταγράφηκαν το τελευταίο 24ωρο 163 νέα κρούσματα, αριθμός ελαφρώς μειωμένος συγκριτικά με την προηγούμενη ημέρα από τα οποία τα 115 στην Περιφερειακή Ενότητα Λάρσα πρωτοκλήτων ατόλληση εύζωτη.

ΣΕΛ. 14

Σε οικίσκους και τροχόσπιτα όλοι οι σεισμόπληκτοι
▶ Η γρήγορη εγκατάσταση τους κεντρικός στόχος της Περιφέρειας



«Μέλημά μας είναι η γρήγορη εγκατάσταση των ανθρώπων που δεν μιλούν και κοιμούνται στο σπίτι τους, σε τροχόσπιτα ή σε οικίσκους. Προτεραιότητα είναι οι μόνιμοι κότες, οι οποίοι είναι έρωδες, ανεγέρονται με μικρά παύδα, σύμφωνα με την πρόταση των άλλων. Αυτό ανέφερε, μεταξύ άλλων ο περιφερειακός Θεσσαλίας κ. Κ. Αγκυριώτης κατά τη δομητική άσκηση ανέναντη Τύπου, στην οποία παρουσίασε την κυρία Δεσφίρας των επιπτώσεων από τη σεισμική δραστηριότητα στη Θεσσαλία και τον σχεδιασμό για περαιτέρω ενέργειες.

ΣΕΛ. 5

Ακατάλληλα 1.575 σπίτια
▶ «Κίτρινο» ακόμα 62 νοαί και δημόσια κτίρια

ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ

ΠΕΜΠΤΗ 11 ΜΑΡΤΙΟΥ 2021

Επιπλέον κρούσματα, θεοκλήτων Λάρσα: Αυστηρά 06.48 - Δευτερ 19.37



Η ΑΡΧΑΙΟΤΕΡΗ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΛΑΡΣΑΣ

ΑΡ. ΠΙΣΤΩΣΗΣ: 34.757 / ΤΡΑΠΗΖ. 0.50 €

Πρόσφυγες στον τόπο τους
▶ Δύσκολες νύχτες στους καταυλισμούς των ασημόπληκτων ▶ Κοιτώνες καταθρόνουν συνεχώς καθώς η βροχή και η υγρασία είναι τάνο «εσπέρης»

ΣΕΛ. 14

Βυθίστηκε η γη έως και 14 εκατοστά!



Τριβυδιστικα αναμένεται των μερσίμων φθόνησιν και για, στον παροχή των ασημόν, που κατάγρωο ο παρωμαλλός εδοσφίρας του προγράμματος «Κατοκήσια». Η μεγαλύτερη καθύσωση 14 εκατοστά, καταγράφηκε στη Ασημόνη Εδοσφίρας

ΣΕΛ. 7

▶ Οι μεγαλύτερες καθύσσεις μετά και τον δεύτερο σεισμό των 6 Ρίχτερ, εντοπίζονται στα χωριά Αμούρι, Πραιτώρι, Βάρκος και φυσικά στα Ασημόλη

ΑΕΛ: Ξανάεχασε από τη Λάρσα

▶ Γκ τελευταία τη βαθμολογία θά μπει στα «πλήι άουτ»



Κλειστά σχολεία και χωρίς τηλεκαίδηση

▶ Σήμερα και αύριο στη Λάρσα

«Τα σχολεία της Π.Ε. Λάρσα με απόφαση της Περιφέρειας θα παραμούν κλειστά σήμερα Πέμπτη 11 Μαρτίου και αύριο Παρασκευή για τριημερησία λόγους, μέρη τα άουμα στη διάθεση για όλο τα σπουδαία των ελλέγων και να διαπιστωθεί πως είναι κατάλληλο να πως κρήμων επανεκκίνηση, σπέρμα έλλοι ο περιφερειακός Κωσ. Αγκυριώτης, στο πλαίσιο συνέντευξης Τύπου. Σύμφωνα με τη διαμίνουτες Πραιτοβόλης και Δευτεροβόλημα Επολιτευσε υίλε η εξ ανενάσσει σπουδαία θα διαθεθεί σήμερα και αύριο.

«Σκάλωσε» στις διασταυρώσεις...

▶ Καθυστερεί το επίδομα των 400 ευρώ στους εσπόμενους

Ευχαριστώ!



ΕΘΝΙΚΟΝ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ
πλέον των 170 ετών προσφοράς στην έρευνα και την κοινωνία

