

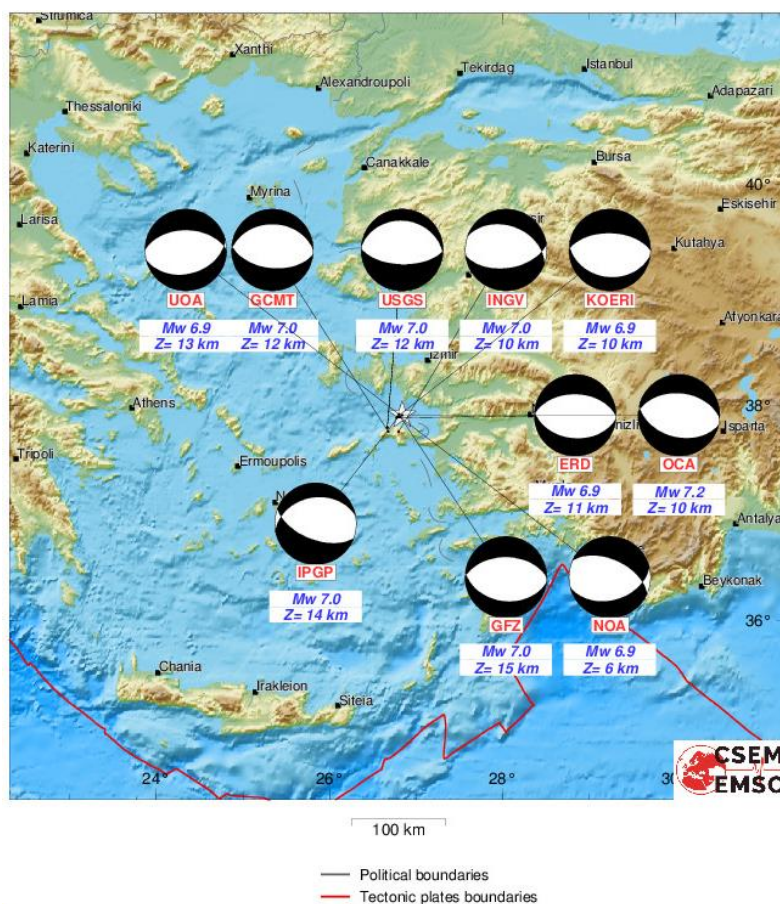
# ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΣΕΙΣΜΟ ΤΗΣ ΣΑΜΟΥ (30/10/2020)

Αλέξανδρος Χατζηπέτρος<sup>1</sup>, Σπύρος Παυλίδης<sup>1</sup>, Νίκος Ζούρος<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης [ac, pavlides]@geo.auth.gr

<sup>2</sup>Τμήμα Γεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, nzour@aegean.gr

Ο σεισμός της 30<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 2020 στη Σάμο (Mw 7.0) προκλήθηκε από ένα κανονικό ρήγμα, το οποίο εντοπίζεται στον υποθαλάσσιο χώρο βόρεια της Σάμου. Η παράταξη του, σύμφωνα με τους έως τώρα διαθέσιμους μηχανισμούς γένεσης, είναι ΔΒΔ-ΑΝΑ έως ΔΝΔ-ΑΒΑ, ενώ το εστιακό βάθος 6-15 km (Εικόνα 1). Εκτιμάται ότι τα στοιχεία αυτά θα μεταβληθούν και θα συγκεκριμενοποιηθούν με την περαιτέρω συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων. Σε ότι αφορά τη γενική παράταξη και διεύθυνση κλίσης του σεισμογόνου ρήγματος, οι προκαταρκτικοί μηχανισμοί γένεσης συμφωνούν μεταξύ τους.



Εικόνα 1. Οι διαθέσιμοι (3/11/2020) μηχανισμοί γένεσης του ισχυρού σεισμού της Σάμου (EMSC-CSEM).

Σύμφωνα με τον μηχανισμό γένεσης που παράχθηκε από το GFZ Pozdam, τα στοιχεία του σεισμογόνου ρήγματος είναι<sup>1</sup>:

- Παράταξη: 097°
- Διεύθυνση κλίσης: BBA (07°)

<sup>1</sup> <http://geofon.gfz-potsdam.de/eqinfo/event.php?id=gfz2020vimx>

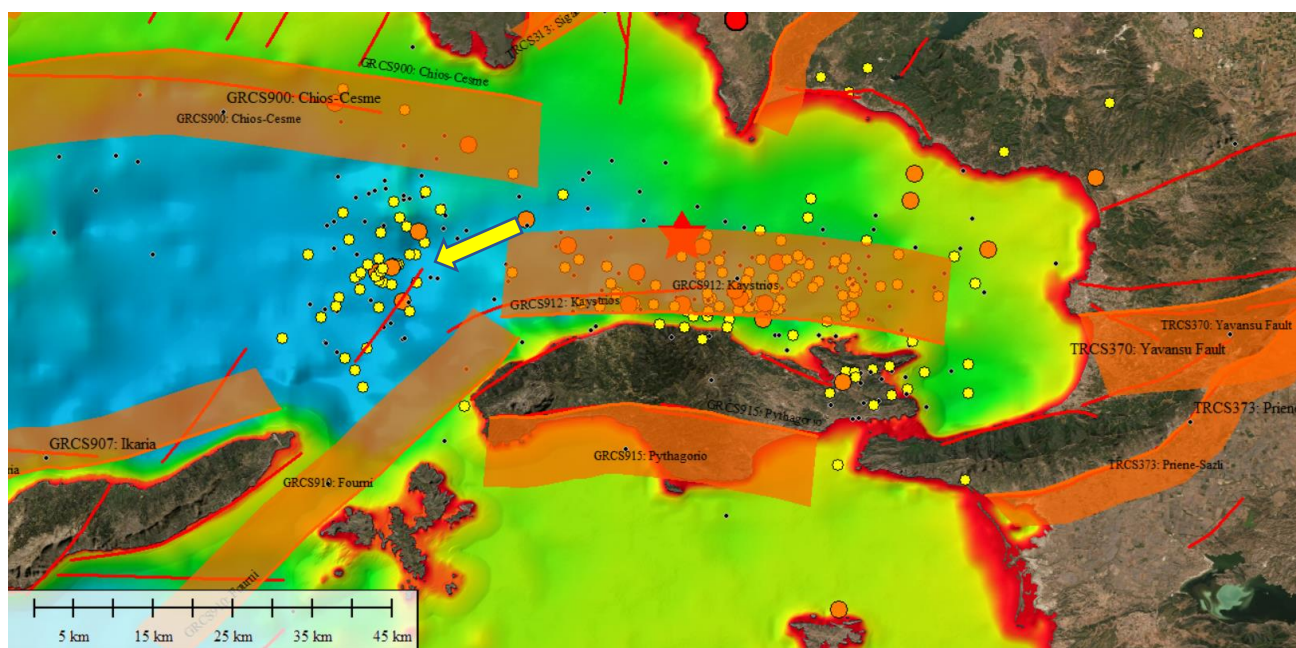
- Γωνία κλίσης: 41°
- Μέγεθος σεισμού: 7.0

Είναι χαρακτηριστικό ότι τα παραπάνω δεδομένα βρίσκονται σε πολύ καλή αντιστοιχία με τα αντίστοιχα μεγέθη που είχαν δημοσιευτεί σε σειρά εργασιών (Chatzipetros et al., 2013; Pavlides et al., 2009; Zouros et al., 2011) και τη βάση δεδομένων GreDaSS<sup>2</sup> (Caputo et al., 2014, 2012; Pavlides et al., 2010; Sboras, 2012; Sboras et al., 2009), Πίνακας 1.

	Chatzipetros et al., 2013	GreDaSS
Παράταξη:	040° – 080°	080° – 110°
Κατεύθυνση κλίσης:	310° – 350°	350° – 020°
Γωνία κλίσης:	40°	45°
Δυναμικό:	6.8	6.9

Πίνακας 1. Συγκεντρωτικός πίνακας των παραμέτρων του σεισμογόνου ρήγματος, που είχαν υπολογιστεί από προηγούμενες μελέτες. Σημειώνεται ότι τα διαστήματα των τιμών που παρατίθενται για την παράταξη και τη διεύθυνση κλίσης κάθε διαφορετικής πηγής οφείλονται στο ότι οι χαρτογραφημένες σε αυτές τις μελέτες δομές παρουσιάζουν μεταβολές στην παράταξη κατά το μήκος τους. Το δυναμικό τους έχει υπολογιστεί με βάση τις εμπειρικές σχέσεις των Pavlides and Caputo (2004) και Wells and Coppersmith (1994).

Εκτός από τη μετασεισμική ακολουθία που παρατηρείται στο κάτω τέμαχος (hangingwall) του ρήγματος αυτού (GRCS912 στην Εικόνα 2), μία δεύτερη συγκέντρωση βρίσκεται δυτικότερα αυτού (κίτρινο βέλος στην Εικόνα 2). Στη θέση αυτή βρίσκεται ήδη χαρτογραφημένο ρήγμα (Chatzipetros et al., 2013) και η διάταξη των επικέντρων των μετασεισμών δείχνει να είναι παράλληλη σε αυτό (Εικόνα 2). Το σεισμικό δυναμικό αυτού του ρήγματος έχει εκτιμηθεί σε 6,5, ενώ αν τελικά οι μετασεισμοί αυτοί οφείλονται σε δευτερογενή διέγερσή του (triggering) λόγω του ισχυρού κυρίως σεισμού, τότε το μήκος του θα πρέπει να αναθεωρηθεί (προέκταση προς τα ΒΑ).

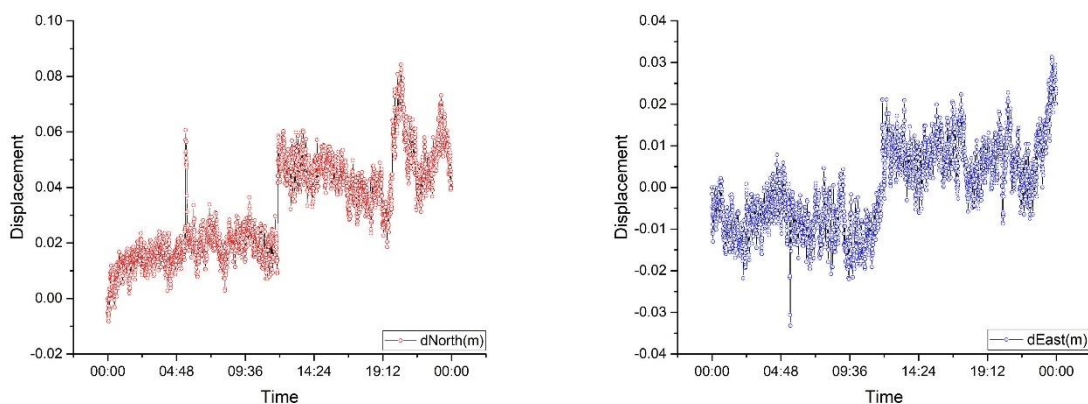


Εικόνα 2. Χάρτης των ενεργών ρηγμάτων της περιοχής (με κόκκινο χρώμα, από Chatzipetros et al., 2013), των σύνθετων σεισμογενετικών πηγών (πορτοκαλί χρώμα, από Greek Database of Seismogenic Sources – GreDaSS) και των επικέντρων του κυρίου σεισμού (έως τις 3/11/2020, στοιχεία από το Σεισμολογικό Σταθμό του Α.Π.Θ.).

Τέλος, η συνσεισμική παραμόρφωση έχει καταγραφεί εμφανώς και στις καταγραφές του σταθερού σταθμού GNSS της Σμύρνης (Εικόνα 3). Από τις μετρήσεις, είναι φανερό ότι η περιοχή της Σμύρνης επηρεάστηκε από

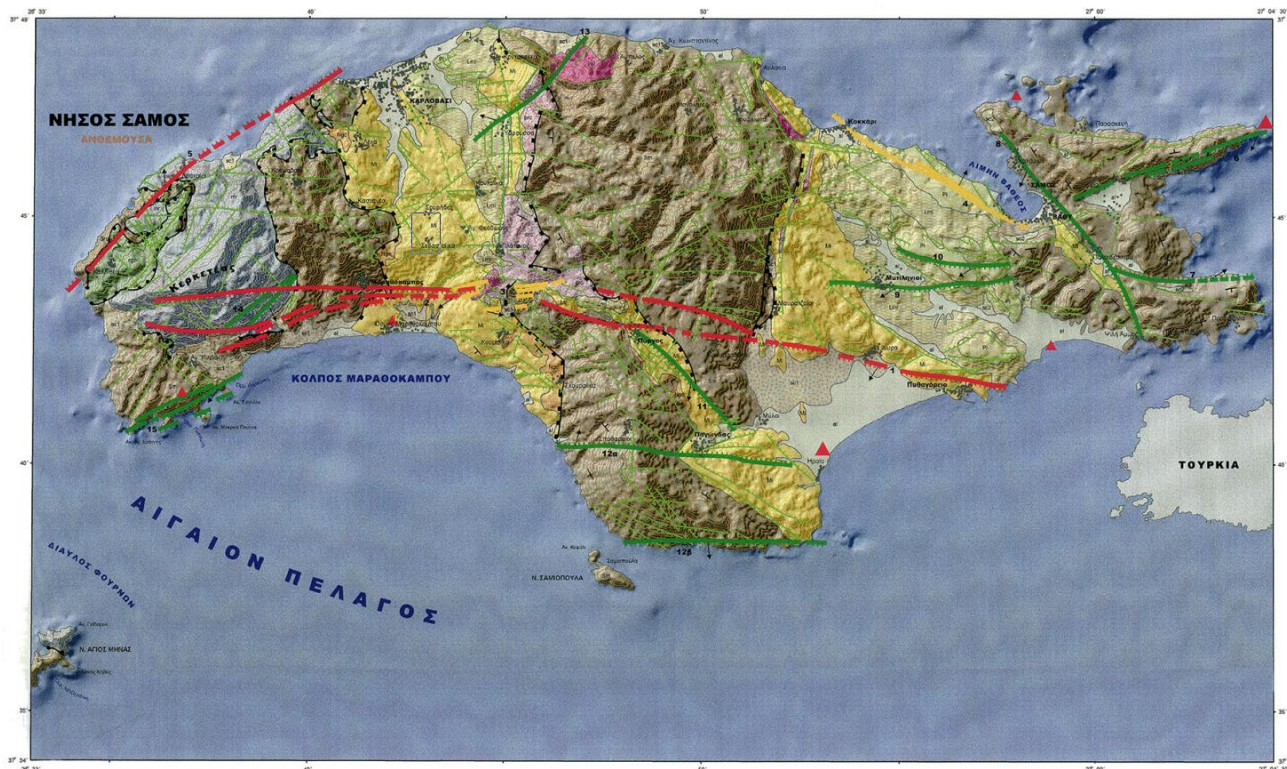
<sup>2</sup> gredass.unife.gr.

το σεισμό και μετακινήθηκε προς τα ΒΒΑ περί τα 5 cm. Αυτό είναι απολύτως συμβατό με το μοντέλο των ρηγμάτων που προτείνεται παραπάνω. Αναμένονται νεότερα δεδομένα και από άλλους σταθμούς, για να συμπληρωθεί η ερμηνεία και να εμπλουτιστεί το μοντέλο.



Εικόνα 3. Καταγραφές της μετατόπισης που παρατηρήθηκε στον άξονα Β-Ν (αριστερά) και Α-Δ (δεξιά) κατά τη διάρκεια του σεισμού και των πρώτων ωρών της μετασεισμικής ακολουθίας στο σταθερό σταθμό GNSS της Σμύρνης, σύμφωνα με την επίλυση που έκανε η ερευνητική ομάδα του Τμήματος Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Α.Π.Θ. (Πικριδάς Χ., Μπιθάρης Σ. και Φωτίου Α.).

Θα πρέπει να τονιστεί ότι η χαρτογράφηση των υποθαλάσσιων ρηγμάτων ενέχει μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας, καθώς δεν υπάρχει απευθείας γεωλογική παρατήρηση, ενώ επιπλέον στη συγκεκριμένη περιοχή απουσιάζουν ακριβή δεδομένα βυθομετρίας. Στη Σάμο ωστόσο, έχουν εντοπιστεί και χαρτογραφηθεί εδώ και αρκετά χρόνια μεγάλες ενεργές ρηξιγενείς δομές, οι οποίες αποτελούν δυνητικές σεισμικές πηγές. Αυτά τα ρήγματα έχουν αποτυπωθεί στον νεοτεκτονικό χάρτη της Σάμου, ο οποίος έχει εκδοθεί από τον Οργανισμό Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Νεοτεκτονικός χάρτης της Σάμου (Mountrakis et al., 2003; Μουντράκης et al., 2006), όπου διακρίνονται τα ενεργά, πιθανά ενεργά και ανενεργά ρήγματα (κόκκινο, κίτρινο και πράσινο χρώμα αντίστοιχα),

Μεγάλο μέρος της έρευνας πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος Βορείου Αιγαίου 2000-2006 στα πλαίσια του έργου "Αξιοποίηση σύγχρονων μεθόδων των γεωεπιστημών στη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου με έμφαση στο δομημένο περιβάλλον των νησιών του Βορείου Αιγαίου Πελάγους". Οι φορείς υλοποίησης ήταν: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.

Στα πλαίσια της έρευνας έγινε μελέτη και αποτύπωση των **ενεργών** ρηγματίων των νησιών του ΒΑ και Α Αιγαίου (Λήμνος, Λέσβος, Άγιος Ευστράτιος, Χίος, Σάμος και Ικαρία). Ο βασικός στόχος ήταν να κωδικοποιηθούν και να ομογενοποιηθούν οι υπάρχουσες πληροφορίες, να συλλεχθούν νέα δεδομένα με επιτόπιες γεωλογικές έρευνες στα νησιά και **κυρίως να υπολογιστούν οι ποσοτικές παράμετροι επικινδυνότητας για κάθε ρήγμα της περιοχής** (αναμενόμενο μέγεθος, πιθανή επιφανειακή παραμόρφωση, κλπ).

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, έγιναν πολλαπλές δράσεις διάχυσης στο κοινό και τις αρχές:

- Ημερίδες ενημέρωσης στα νησιά της περιοχής.
- Εκτύπωση χαρτών τόσο γενικών, όσο και τοπικών (βλ. π.χ. συνημμένο), οι οποίοι μοιράστηκαν σε όλους τους φορείς (τοπική αυτοδιοίκηση, εκπαίδευση, σώματα ασφαλείας, κλπ), με σκοπό την ενημέρωσή τους.
- Εκτύπωση φυλλαδίων και τευχών, τα οποία επίσης διανεμήθηκαν ευρέως.

Η έρευνα και η συνεργασία μεταξύ των μελών της ομάδας εργασίας συνεχίστηκε και συνεχίζεται, με πολύ ενδιαφέροντα αποτελέσματα.

## Αναφορές

- Caputo, R., Chatzipetros, A., Pavlides, S., Sboras, S., 2012. The Greek Database of Seismogenic Sources (GreDaSS): state-of-the-art for northern Greece. *Ann. Geophys.* 55, 859–894. <https://doi.org/10.4401/ag-5168>
- Caputo, R., Pavlides, S., GreDaSS Working Group, 2014. The Greek Database of Seismogenic Sources (GreDaSS): the new version., in: EGU General Assembly 2014.
- Chatzipetros, A., Kiratzi, A., Sboras, S., Zouros, N., Pavlides, S., 2013. Active faulting in the north-eastern Aegean Sea Islands. *Tectonophysics* 597–598, 106–122. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2012.11.026>
- Mountrakis, D., Kiliyas, A., Vavliakis, E., Psilovikos, A., Thomaidou, E., 2003. Neotectonic map of Samos island (Aegean sea, Greece): implication of geographical information systems in the geological mapping., in: *Proceedings of the 4th European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems*. Bologna, pp. 11–13.
- Pavlides, S., Caputo, R., 2004. Magnitude versus faults' surface parameters: quantitative relationships from the Aegean Region. *Tectonophysics* 380, 159–188. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2003.09.019>
- Pavlides, S., Caputo, R., Sboras, S., Chatzipetros, A., Papathanasiou, G., Valkaniotis, S., 2010. The Greek catalogue of active faults and database of seismogenic sources. *Bull. Geol. Soc. Greece* 43, 486–494. <https://doi.org/10.12681/bgsg.11199>
- Pavlides, S., Tsapanos, T., Zouros, N., Sboras, S., Koravos, G., Chatzipetros, A., 2009. Using active fault data for assessing seismic hazard: a case study from NE Aegean sea, Greece. *Earthq. Geotech. Eng. Satell. Conf. XVIIth Int. Conf. Soil Mech. Geotech. Eng.* 2–3.
- Sboras, S., 2012. The Greek Database of Seismogenic Sources: seismotectonic implications for North Greece. University of Ferrara.

- Sboras, S., Caputo, R., Pavlides, S., Chatzipetros, A., Papathanasiou, G., Valkaniotis, S., 2009. The Greek Database of Seismogenic Sources: state-of-the-art on the northern Greece pilot area, in: EGU General Assembly Conference Abstracts. p. 485.
- Wells, D.L., Coppersmith, K.J., 1994. New empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture width, rupture area, and surface displacement. *Bull. Seismol. Soc. Am.* 84, 974–1002.
- Zouros, N., Pavlides, S., Soulakellis, N., Chatzipetros, A., Vasileiadou, K., Valiakos, I., Mpentana, K., 2011. Using Active Fault Studies for Raising Public Awareness and Sensitisation on Seismic Hazard: A Case Study from Lesvos Petrified Forest Geopark, NE Aegean Sea, Greece. *Geoheritage* 3, 317–327. <https://doi.org/10.1007/s12371-011-0044-y>
- Μουντράκης, Δ., Κίλιας, Α., Βαβλιάκης, Ε., Ψιλοβίκος, Α., Καρακαΐσης, Γ., Παπαζάχος, Κ., Θωμαΐδου, Ε., Σεϊτανίδης, Γ., 2006. Νεοτεκτονικός Χάρτης της Ελλάδας: φύλλο Σάμος (κλίμακα 1:75.000).