

Τι φοβούνται οι σεισμολόγοι

Τα δύο ρήγματα στη θαλάσσια περιοχή της Σαντορίνης που προκαλούν έντονη ανησυχία στους επιστήμονες. Οι έρευνες στις ζώνες από τις οποίες προήλθαν 17.500 δονήσεις από τις 26 Ιανουαρίου

Της **ΔΗΜΗΤΡΑΣ ΠΑΝΑΝΟΥ**
d.pananou@realnews.gr

Κυρίως δύο σεισμογενή ρήγματα, αυτό της Ανύδρου αλλά και ένα ακόμη «άγνωστο» που βρίσκεται κοντά στο ηφαίστειο του Κολούμπου, έχουν προκαλέσει τη σεισμική διέγερση στην περιοχή μεταξύ Σαντορίνης και Αμοργού, όπως προκύπτει από την επεξεργασία των στοιχείων που έχουν στη διάθεσή τους οι επιστήμονες.

Ο **Σπύρος Παυλίδης**, ομότιμος καθηγητής Νεοτεκτονικής και Παλαιοσεισμολογίας στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και μέλος του Ινστιτούτου Μελέτης και Παρακολούθησης του Ηφαιστείου Σαντορίνης (ΙΜΠΗΣ), που παρακολουθεί εδώ και πολλά χρόνια τη σεισμική δραστηριότητα της περιοχής, κάνει λόγο για ένα σύνθετο φαινόμενο.

«Η μελέτη της ρηξιγενούς ζώνης Αμοργού - Κολούμπου - Σαντορίνης δεν είναι εύκολη υπόθεση. Μέχρι στιγμής, αναλύοντας τα στοιχεία, έχουμε καταφέρει να προσδιορίσουμε τα επίκεντρα των σεισμών που προέρχονται από το ρήγμα της Ανύδρου, αλλά και από ένα ακόμη ρήγμα, προέκταση του πρώτου, χωρίς όνομα. Αυτό το δεύτερο ρήγμα είναι σχετικά «άγνωστο», καθώς δεν μας είχε απασχολήσει στο παρελθόν, ενώ δεν έχει καλή υποθαλάσσια επιφανειακή εμφάνιση. Το ρήγμα αυτό, ωστόσο, βρίσκεται πιο κοντά στο ηφαίστειο Κολούμπου». Ανάμεσα σε αυτά τα ρήγματα υπάρχουν βέβαια και άλλα μικρότερα. Πρόκειται για μια «δέσμη ρηγμάτων» που παράγουν «συγχορδία σεισμών», εξηγεί ο Σπ. Παυλίδης.

Τα επίκεντρα

Από τον επαναπροσδιορισμό, μάλιστα, των επικέντρων και των βαθών, οι επιστήμονες γνωρίζουν πλέον με ακρίβεια πού είναι αυτά τα ρήγματα αλλά και πώς δρουν. «Οι πολύ επιφανειακοί σεισμοί, από 2 έως 10 χλμ. βάθος, συγκεντρώνονται στο ρήγμα Ανύδρου.

Οι βαθύτεροι πέραν των 12 χλμ. έως και 18 χλμ. βάθος συγκεντρώνονται στο άλλο ρήγμα ή τμήμα ρήγματος νοτιοδυτικότερα, πλησιέστερα στη Σαντορίνη και στο υποθαλάσσιο ηφαίστειο. Το δεύτερο αυτό ρήγμα δείχνει μεγαλύτερη συγκεντρωση σεισμών. Πρόκειται για υπολογισμούς που έχει κάνει το σεισμολογικό κέντρο του Πότσταμ. Όλοι αυτοί οι σεισμοί είναι τεκτονικοί, ανεξάρτητα από τις υποθέσεις που μπορεί να γίνονται για εισχώρηση υγρών από τον κατώτερο φλοιό», δηλώνει ο ομότιμος καθηγητής.

Ο Σπ. Παυλίδης σημειώνει ότι η περιοχή ανάμεσα στη Σαντορίνη και την Αμοργό χαρακτηρίζεται ως μια ζώνη αδυναμίας του φλοιού και έντονης σεισμικής και ηφαιστειακής δραστηριότητας. «Αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό δομικό όριο του ηφαιστειακού τόξου, το οποίο διαπιστώνεται από ανεξάρτητες παρατηρήσεις διαφορετικών επιστημονικών κλάδων. Στην περιοχή αυτή επιβιώνουν και δημιουργούν διαχρονικά οι κάτοικοι για περισσότερο από 5.000 χρόνια».

Σύμφωνα με τη Διεπιστημονική Επιτροπή Διαχείρισης Κινδύνων και Κρίσεων του ΕΚΠΑ, για την πορεία της σεισμικής δραστηριότητας στη ζώνη Σαντορίνης - Αμοργού, από την έναρξη της σεισμικής δραστηριότητας στις 26 Ιανουαρίου έως και τις 13 Φεβρουαρίου, το Εργαστήριο Σεισμολογίας έχει ανιχνεύσει συνολικά πάνω από 17.500 σεισμούς, με μεθόδους μηχανικής μάθησης (τεχνητής νοημοσύνης).

Η Διεπιστημονική Επιτροπή έχει οδηγηθεί στο συμπέρασμα ότι «στην εικόνα της κατανομής των επικέντρων δι-

τερου ρήγματος, όπως αυτό της Αμοργού, αλλά και άλλων ρηγμάτων της περιοχής, δεν έχει μεγάλες πιθανότητες. Για την ώρα αυτά τα δύο ρήγματα ενεργοποιούνται εναλλάξ και δεν μπορούν να δώσουν σεισμούς μεγαλύτερους των 5,3 ρίχτερ».

Οι επιστήμονες δεν είναι ακόμη σε θέση να γνωρίζουν αν οι κινήσεις του μάγματος του ηφαιστείου είναι αυτές που επηρεάζουν την τεκτονική δραστηριότητα. Σε κάθε περίπτωση, όλοι συμφωνούν ότι πρόκειται για ένα φαινόμενο που αναμένεται να κρατήσει σε διάρκεια.

Το ηφαίστειο Κολούμπου

«Είναι γεγονός ότι με την τοποθέτηση των επικέντρων στον θαλάσσιο χώρο έχουμε δει ότι έχει ενεργοποιηθεί ένας μεγάλος σεισμογόνος χώρος ανάμεσα σε Σαντορίνη και Αμοργό. Από τα βαθιά, πολυκάναλα γεωφυσικά προφίλ που έχουμε κάνει σε προηγούμενες ωκεανογραφικές αποστολές και έχουμε δημοσιεύσει, γνωρίζουμε ότι αυτός ο χώρος αποτελείται από μικρά ρήγματα, τα οποία είναι θαμμένα κάτω από ιζήματα, και αντίστοιχα από μεγάλες ρηξιγενείς ζώνες, όπως τα ρήγματα της Ανύδρου, της Αμοργού, της Ιου, της Ανάφης κ.ά. Όλοι οι μηχανισμοί γέννησής μας δείχνουν ότι οι σεισμοί είναι τεκτονικοί, συνεχόμενο σπάσιμο ρηγμάτων», λέει στη Realnews η **Εύη Νομικού**, καθηγήτρια Γεωλογικής Ωκεανογραφίας και ηφαιστειολόγος στο ΕΚΠΑ.

Ωστόσο, ο χώρος της Σαντορίνης είναι ηφαιστειακός και πάντοτε σε αυτές τις περιπτώσεις υπάρχουν μεγάλοι μαγμα-

τίσσουμε τον κόσμο, γιατί είναι έννοιες γεωλογικές και δύσκολες να ερμηνευτούν στον απλό πολίτη», συμπληρώνει.

Τι μπορεί να σημαίνει ότι η σεισμική διέγερση σημειώνεται δίπλα στο ενεργό υποθαλάσσιο ηφαίστειο Κολούμπου; Η καθηγήτρια και ηφαιστειολόγος που έχει μελετήσει όσο λίγοι το συγκεκριμένο ηφαίστειο απαντά: «Σίγουρα, δεν θέλουμε να έχουμε σεισμούς δίπλα στο ηφαίστειο, δεν θέλουμε να επηρεαστεί ο μαγματικός θάλαμος του Κολούμπου. Αρα, ήταν, είναι και θα είναι επιτακτική ανάγκη παρακολούθησής του με όργανα μέσα στον κρατήρα του. Το κάναμε μέχρι τον Δεκέμβριο του 2024, οπότε και σταμάτησε η χρηματοδότηση από τον δήμο Θήρας. Αυτή τη στιγμή κάνουμε μεγάλες προσπάθειες ώστε να επανατοποθετήσουμε τα όργανα μέσα στο ηφαίστειο και να συλλέξουμε ειδικά δείγματα από τα αέρια, έτσι ώστε να τα συγκρίνουμε με μετρήσεις πριν από τη σεισμική δραστηριότητα. Μόνο έτσι θα ξέρουμε αν υπάρχει εμπλοκή του ηφαιστείου στην παρούσα φάση».

Οι έρευνες

Λόγω της απουσίας των συγκεκριμένων οργάνων στον κρατήρα του ηφαιστείου και εν μέσω σεισμικής κρίσης στην περιοχή, την προηγούμενη εβδομάδα, σύμφωνα με την Εύ. Νομικού, κατέβηκε σε βάθος 500 μέτρων ένα αυτόνομο υποβρύχιο όχημα, το οποίο έκανε κάποιες λίγες μετρήσεις. «Αυτό θα επαναληφθεί τις επόμενες ημέρες, ώστε να δούμε τι συμβαίνει. Από τις μετρήσεις που θα πάρουμε, θα συγκρίνουμε και ίσως να έχουμε κάποια πρώτα συμπε-



Σπύρος Παυλίδης
Μέλος του Ινστιτούτου Μελέτης και Παρακολούθησης του Ηφαιστείου Σαντορίνης



Εύη Νομικού
Καθηγήτρια Γεωλογικής Ωκεανογραφίας και ηφαιστειολόγος στο ΕΚΠΑ



Ευθύμιος Λέκκας
Πρόεδρος του ΟΑΣΠ και καθηγητής Διαχείρισης Φυσικών Καταστροφών του ΕΚΠΑ

ακρίνονται δύο ομάδες σεισμών που πιθανόν ανήκουν σε διαφορετικές δομές, οι οποίες έχουν ενεργοποιηθεί μία στα νοτιοδυτικά της Ανύδρου και μία άλλη στα ανατολικά, και οι δύο σε διεύθυνση ΝΔ-ΒΑ».

Το μεγάλο ερώτημα, βεβαίως, παραμένει αν τα δύο αυτά ρήγματα θα μπορούσαν να δώσουν έναν ισχυρότερο σεισμό ή να ενεργοποιήσουν ένα μεγαλύτερο ρήγμα. Ο Σπ. Παυλίδης ξεκαθαρίζει ότι «η ενεργοποίηση ενός μεγαλύ-

τικοί θάλαμοι, στους οποίους οι οποιοσδήποτε κινήσεις των ρευστών μπορούν να προκαλέσουν τεκτονική δραστηριότητα. «Αυτό μπορεί να συμβεί χωρίς όμως να συνεπάγεται ηφαιστειακή έκρηξη», τονίζει η Εύ. Νομικού. «Το ίδιο είχε συμβεί και το 2011-2012, όταν και πάλι είχαμε ενεργοποίηση του μαγματικού θαλάμου κάτω από τη Νέα Καμένη, αλλά το μάγμα μετακινήθηκε πλευρικά και δεν είχαμε καμία ηφαιστειακή έκρηξη. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να φο-

ράσματα. Και πάλι, όμως, δεν σημαίνει ότι, αν έχουμε αύξηση σε κάποιες τιμές, όπως στη θολερότητα, τη διαφυγή των αερίων κ.ά., θα έχουμε ηφαιστειακή έκρηξη. Για να οδηγηθούμε σε έκρηξη πρέπει να συντρέχουν πολλοί παράγοντες», καταλήγει η καθηγήτρια Γεωλογικής Ωκεανογραφίας.

Από την πλευρά του, πάντως, σε δηλώσεις του ο καθηγητής Φυσικής Λιθόσφαιρας, Σεισμολογίας και Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής του ΑΠΘ και εκπρό-