

ΜΕ ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΟΥΝ ΚΑΙ ΑΓΝΩΣΤΕΣ ΣΕΙΣΜΟΓΕΝΕΙΣ ΕΣΤΙΕΣ

Δορυφόροι... σεισμολόγοι

Νέα ρήγματα σε όλο τον κόσμο ανακαλύπτουν οι επιστήμονες τα τελευταία χρόνια με τη βοήθεια των δορυφόρων και άλλων νέων μεθόδων. Εικόνες από το Διάστημα, που δείχνουν την επιφάνεια της Γης, αξιοποιούνται από τους ειδικούς για να εντοπίσουν καινούργιες, άγνωστες ως τώρα, σεισμογενείς εστίες και να χαρτογραφήσουν τις ήδη γνωστές με μεγαλύτερη ακρίβεια.

ΡΕΠΟΡΤΑΖ:
Λαμπρινή Σταμάτη
Εύη Ελευθεριάδου

Η νέα τεχνολογία επιτρέπει τη δημιουργία ψηφιακών εικόνων (συστήματα γεωγραφικής πληροφόρησης - GIS, ονομάζονται) που ενημερώνονται συνεχώς με δεδομένα για σεισμούς, κινήσεις τεκτονικών πλακών, εκρήξεις ηφαιστειών κ.λπ., προσφέροντας ολοκληρωμένη πληροφόρηση στους επιστήμονες. Ένας από τους πληρέστερους ψηφιακούς χάρτες, όπου καταγράφεται η τεκτονική δραστηριότητα σε ολόκληρο τον πλανήτη, έχει δημιουργηθεί από επιστήμονες του διαστημικού κέντρου Goddard της NASA. Εκεί μπορεί να δει κανείς, εκτός από την κατεύθυνση των ρηγμάτων και τα σημεία όπου συγκρούονται οι τεκτονικές πλάκες, και το πώς επηρεάζει η κίνηση της κάθε μιας από αυτές, τις γειτονικές της. Στην Ελλάδα, τα τελευταία πέντε χρόνια, η μελέτη των δορυφορικών εικόνων, καθώς και η εφαρμογή νέων τεχνικών στην υπαιθρο και η έρευνα του δυθού με ωκεανογραφικά σκάφη έχουν αποκαλύψει ένα μεγάλο αριθμό άγνωστων ρηγμάτων, που συνθέτουν το παζλ του εξαιρετικά σεισμογενούς ελλαδικού χώρου. Σε μερικές περιοχές μάλιστα, το 80% των ρηγμάτων δεν ήταν γνωστά στους επιστήμονες πριν από τη δεκαετία του '90, πριν οι επιστήμονες δρουν έναν πολύτιμο δορυφορικό τεχνολογία.

Χιλιάδες ρήγματα

“Στην Ελλάδα, τα ρήγματα είναι χιλιάδες, γι’ αυτό είναι δύσκολο να τα ξερούμε όλα. Οι δορυφόροι και οι νέες τεχνολογίες μάς βοηθούν πολύ στην ανακάλυψή τους”, εξηγεί ο κ. Ευθύμιος Λέκκας, αναπληρωτής καθηγητής Γεωλογίας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών. “Οι δορυφορικές εικόνες μάς βοηθούν να δούμε τυχόν κινήσεις στο υπέδαφος και να διακρίνουμε μετατοπίσεις των ρηγμάτων. Το ίδιο το ρήγμα δέβαια δεν μετακινείται, αλλά οι δύο πλευρές του εκατέρωθεν κινούνται κατά μήκος του ρηγματος, προς αντίθετες κατευθύνσεις. Στη χώρα μας, δεν υπάρχει ένα κεντρικό μεγάλο ρήγμα, που μπορούμε να πούμε ότι είναι το πιο επικίνδυνο, όπως για παράδειγμα στην Καλιφόρνια, αλλά αρκετά με ίσες πιθανότητες να δώσουν μεγάλους σεισμούς. Σε αυτό, η Ελλάδα μοιάζει με την Ιαπωνία. Έτσι, είναι δύσκολο να γίνουν μετρήσεις για τις μετακινήσεις των ρηγμάτων και δεν βρίσκονται στις άμεσες προτεραιότητες των επιστημόνων. Προς το παρόν, οι γεωλόγοι αξιοποιούν τις πληροφορίες από δορυφορικές εικόνες που χρησιμοποιούν οι τοπογράφοι, ανιχνεύοντας κινήσεις στον ελληνικό χώρο. Δεν είναι εύκολο να μελετήσουμε μία κύρια δομή σε μία συγκεκριμένη περιοχή, καθώς τα ρήγματα εκεί μπορεί να είναι εκατοντάδες”.

Μέσα στη θάλασσα

Οι δορυφορικές εικόνες δείχνουν την εκδήλωση του ρηγματος στην επιφάνεια του εδάφους και δέβαια δεν μπορούν να εντοπίσουν υποθαλάσσια ρήγματα. Εκεί, μόνο τα ωκεανογραφικά σκάφη μπορούν να δοθηθούν. “Εκτός αν αποτελούν συνέχεια ρη-

Η δραστηριότητα των τεκτονικών πλακών σε έναν χάρτη



Από τις αρχές της δεκαετίας του '90, η NASA συγκεντρώνει πληροφορίες από δορυφορικές φωτογραφίες και γεωδυναμικούς σταθμούς σε ολόκληρο τον κόσμο. Συνδυάζοντας δεδομένα για τα ηφαίστεια, τις κινήσεις των τεκτονικών πλακών και μετρήσεις από δορυφόρους οι επιστήμονες από το διαστημικό κέντρο Goddard έχουν δημιουργήσει ένα ψηφιακό σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) με όλες τις πληροφορίες για τη δραστηριότητα των τεκτονικών πλακών σήμερα (το «σήμερα», στον γεωφυσικό, γεωλογικό χρόνο, ισοδυναμεί με τα τελευταία ένα δισεκατομμύριο χρόνια)

Πηγή: NASA/Goddard Space Flight Center

- Ενεργά ρήγματα που αλλάζουν ή μετακινούνται.
- Ρυθμός εξάπλωσης ρηγματος, σε εκατοστά τον χρόνο
- Ζώνες μεγάλων ενεργών ρηγμάτων (η γραμμή είναι διακεκομμένη εκεί όπου η φύση, η θέση ή η δραστηριότητα του ρηγματος δεν είναι εξακριβωμένες)
- Όρια τεκτονικών πλακών (οι κάθετες γραμμές δείχνουν την κάτω πλευρά, η οποία καλύπτεται)
- Ρήγματα με αντίθετη κίνηση (στα σημεία όπου συναντούνται τεκτονικές πλάκες, τα μαύρα βέλη δείχνουν την πάνω πλευρά, η οποία καλύπτει τη διπλανή πλάκα)
- Ηφαιστειακά κέντρα (αυτά που ήταν ενεργά τα τελευταία ένα εκατομμύριο χρόνια)

ΤΑ ΝΕΑ

μάτων της ξηράς και μπορούμε να πιθανολογήσουμε την πορεία τους. Και πάλι όμως, όχι σε μεγάλη απόσταση μέσα στη θάλασσα”, επισημαίνει ο κ. Λέκκας. Γνωρίζοντας τι γίνεται στην επιφάνεια, οι επιστήμονες μπορούν να υποθέσουν τι συμβαίνει στο υπέδαφος, καθώς τα πετρώματα συνεχίζονται σε βάθος. “Δεν υπάρχει δέβαια ένας γενικός κανόνας. Το κάθε ρήγμα έχει τη δική του αποκλειστική έκφραση στο πώς κινείται και τι κάνει. Η συμπεριφορά του εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως ο ρυθμός με τον οποίο συσσωρεύονται οι δυνάμεις στο υπέδαφος, το είδος και η αρχιτεκτονική δομή των πετρωμάτων. Γι’ αυτό πρέπει να έχουμε καταγράψει τα χαρακτηριστικά και το ιστορικό του ρηγματος”. Την τελευταία πενταετία, η πρόοδος στη χαρτογράφηση των ρηγμάτων είναι τεράστια, χάρη στους δορυφόρους. Όχι μόνο εντοπίζονται καινούργια σημεία, αλλά φανερώνονται και τα γνωστά ρήγματα με μεγάλη ακρίβεια. Χαρακτηριστικό παράδειγμα η Ρόδος, όπου ο κ. Λέκκας με τους συνεργάτες του εντόπισε μεγάλο αριθμό νέων ενεργών και ανενεργών ρηγμάτων, που ήταν άγνωστα μέχρι τώρα. “Το 80% των ρηγμάτων της Ρόδου είναι καινούργια ανακάλυψη. Τα εντοπίζουμε με τη βοήθεια του δορυφόρου και έπειτα τα επιβεβαιώνουμε με επιτόπια έρευνα”.



«Μπορεί να υπάρξουν και άλλοι μετασεισμοί»

«ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΜΕΝΟ μετασεισμό χαρακτηρίζουν οι επιστήμονες τη δόνηση που σημειώθηκε προχθές, στις 10.25 το βράδυ και είχε επίκεντρο στη θάλασσα περιοχή μεταξύ Σκύρου και Αλοννήσου, και τονίζουν πως το φαινόμενο είναι πολύ συχνό. «Ο προχθεσινός σεισμός εντάσσεται στη φυσιολογική σεισμική ακολουθία μετά τον σεισμό των 5,8 Ρίχτερ της 26ης Ιουλίου στη Σκύρο και σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να συσχετισθεί με τον σεισμό της περασμένης Παρασκευής ο οποίος είχε επίκεντρο τον Κορινθιακό κόλπο, την περιοχή κοντά στις Αλκωνίδες και ένταση 4,7 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ». Αυτό εξηγεί μιλώντας στα «ΝΕΑ» ο κ. Γιώργος Σταυρακάκης, διευθυντής στο Γεωδυναμικό Ινστιτούτο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.

Εκτόνωση

Ο αργοπορημένος μετασεισμός της Σκύρου ήταν ισχυρός (μεγέθους 5,2 Ρίχτερ) και έγινε αισθητός στη μισή Ελλάδα, στην Αττική, την Εύβοια, την Κεντρική και τη Βόρεια Ελλάδα. Όπως εξηγεί ο κ. Σταυρακάκης, ύστερα από έναν μεγάλο σεισμό (όπως αυτός των 5,8 Ρίχτερ της 26ης Ιουλίου) δημιουργείται ένας σεισμικός όγκος που ζητεί να εκτονωθεί. «Τις πρώτες ημέρες έχουμε συχνές και ισχυρές σεισμικές δονήσεις, αργότερα λιγότερες και πιο «αδύναμες», μέχρι που η περιοχή να ξαναφθάσει στα κανονικά επίπεδα σεισμικότητας. Σποραδικά, όμως, μπορούν να υπάρξουν ισχυροί μετασεισμοί και αυτό έχει συμβεί αρκετές φορές στην Κοζάνη, στα Γρεβενά, αλλά και στην Αθήνα, όπου είχαμε μετασεισμούς ακόμη και έξι μήνες μετά τον κύριο σεισμό».