

## Αχατογράφητα ρήγματα στη Β. Ελλάδα αποτύπωσε η γεωλογική μελέτη για τον ΤΑΡ

28/Νοε/2018 11:04

Ρήγματα που δεν ήταν χαρτογραφημένα, αλλά και περιοχές στη Βόρεια Ελλάδα, όπως μια μεγάλη ρηξιγενής ζώνη μεταξύ Καβάλας- Ξάνθης- Κομοτηνής, οι οποίες δεν συνδέονται με κάποιον μεγάλο σεισμό, όμως τα γεωμορφολογικά τους στοιχεία εκτιμώνται ως ενδείξεις ότι μπορεί να ενεργοποιηθούν ρήγματα και πιθανά και με μεγάλα μεγέθη, αποτύπωσε η γεωλογική έρευνα στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής μελέτης για την κατασκευή του αγωγού φυσικού αερίου ΤΑΡ.

Παράλληλα, γνωστά και μελετημένα ενεργά ρήγματα κοντά στο πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης, όπως αυτό του Ανθεμούντα, κρίνεται αναγκαίο να μελετηθούν περαιτέρω με εξειδικευμένες μεθόδους ως προς τα σεισμοτεκτονικά χαρακτηριστικά τους και τη συμπεριφορά τους, ώστε να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις τους στην ανθεκτικότητα έργων υποδομής, δικτύων και κτιρίων του ευρύτερου πολεοδομικού συγκροτήματος.

Τα στοιχεία παρουσιάστηκαν σε εκδήλωση με θέμα "Γεωλογία - ενεργά ρήγματα και επιπτώσεις στα σημαντικά τεχνικά έργα της Θεσσαλονίκης", που πραγματοποιήθηκε στο Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΕΕ/ΤΚΜ).

"Οι χάρτες κλίμακας 1:5.000 για τον ΤΑΡ έδειξαν άγνωστα ρήγματα"

Στην Ελλάδα, οι επίσημοι χάρτες των ρηγμάτων είναι αυτοί του ΙΓΜΕ, ανέφερε ο επίκουρος καθηγητής Γεωλογίας του ΑΠΘ Αλέξανδρος Χατζηπέτρος, μιλώντας για τον ρόλο των ενεργών ρηγμάτων στις μελέτες μεγάλων τεχνικών έργων, μέσα από το παράδειγμα του αγωγού φυσικού αερίου ΤΑΡ και τη γεωλογική μελέτη για τον αγωγό, που του ανατέθηκε να κάνει στην Ελλάδα όσο και την Αλβανία, με εξαίρεση το υποθαλάσσιο κομμάτι.

Κυριότερο πρόβλημα των γεωλογικών χαρτών στην Ελλάδα, όπως εξήγησε, είναι η κλίμακα, "που δεν δίνει ακριβώς τη θέση του ρήγματος, ενώ ένα άλλο πρόβλημα είναι ότι επειδή οι χάρτες έχουν γίνει σε διαφορετικές περιόδους, με διαφορετικές ερμηνείες, πολλοί από αυτούς δεν δείχνουν ρήγματα τα οποία υπάρχουν -για παράδειγμα στη Σαμοθράκη, αλλά και πάρα πολλά άλλα ρήγματα στην Ελλάδα- και το τρίτο πρόβλημα είναι ότι επειδή γίνονται από διαφορετικούς ανθρώπους υπάρχουν και διαφορετικές ερμηνείες". Για τον λόγο αυτό, εκτίμησε, κρίνεται αναγκαία

για τη χώρα "μία γεωλογική χαρτογράφηση μεγάλης κλίμακας".

Σε ό,τι αφορά τον ΤΑΡ από την κοινοπραξία ζητήθηκε μία εκτίμηση της επικινδυνότητας των ρηγμάτων, που τέμνουν τον αγωγό σε ακτίνα σεισμικής απόκλισης 200 συν 200 χιλιομέτρων και χρησιμοποιήθηκαν όλα τα υπάρχοντα δεδομένα "αυτά που ήταν δημοσιευμένα, όπως και αυτά που δεν ήταν δημοσιευμένα, αλλά είχαμε πρόσβαση, π.χ. σεισμικές τομές που έχουν γίνει για υδρογονάνθρακες, αντίστοιχες γεωλογικές τομές κ.λπ".

Στο πλαίσιο της μελέτης των ρηγμάτων με τους γεωλογικούς χάρτες κλίμακας 1:50.000 σύμφωνα με τον καθηγητή διαπιστώθηκε ότι "τα χαρτογραφημένα ρήγματα στον ελληνικό χώρο είναι εκατοντάδες και ανάλογα με τον τρόπο χαρτογράφησης και ανάλογα με το πώς ερμηνεύει κανείς τα δεδομένα, μπορεί να οδηγηθεί σε εντελώς διαφορετικά αποτελέσματα". "Βλέπουμε, για παράδειγμα, πολλά μικρά ρήγματα χαρτογραφημένα, τα οποία δεν μας είναι χρήσιμα. Το πρόβλημα είναι ότι και οι γεωλογικοί χάρτες και η αποτύπωση των ρηγμάτων ήταν πολύ απλοποιημένα. Στο επόμενο στάδιο πήγαμε σε μεγαλύτερη κλίμακα, είδαμε τα χαρτογραφημένα ρήγματα, τα οποία τέμνουν τον αγωγό σε μία απόσταση 2 συν 2 χιλιομέτρα και για όλα αυτά έγινε η σχετική ανάλυση", εξήγησε ο κ. Χατζηπέτρος. Αντίστοιχα στους αλβανικούς γεωλογικούς χάρτες, όπου η επίσημη κλίμακα είναι 1:25.000, διαπιστώθηκε πως στην πορεία του αγωγού δεν αποτυπώνονταν αρκετά ρήγματα, τα οποία έτεμναν τον αγωγό, κάποια από αυτά και εγκάρσια. Τα ρήγματα αυτά αποτύπωσε η χαρτογράφηση κλίμακας 1:5.000 που έγινε για τον ΤΑΡ.

"Η γεωλογική χαρτογράφηση έδειξε πολλά ρήγματα που τέμνουν τον αγωγό και περιοχές που πιθανώς να ήταν προβληματικές για την κατασκευή του", πρόσθεσε ο καθηγητής, ενώ για την Βόρεια Ελλάδα ανέφερε πως μελετήθηκε "μία μεγάλη ρηξιγενής ζώνη μεταξύ Καβάλας- Ξάνθης- Κομοτηνής, στην οποία έχουμε το πρόβλημα ότι δεν συνδέεται σίγουρα με κάποιον μεγάλο σεισμό, όμως τα γεωλογικά, τα γεωμορφολογικά στοιχεία και όλες οι ενδείξεις μας κάνουν να ανησυχούμε".

Σε ό,τι αφορά τις μετατοπίσεις των ρηγμάτων διευκρίνισε πως "στον ελλαδικό χώρο για μεγάλους σεισμούς περιμένουμε να είναι γύρω στο 1-1,5 μέτρο το μέγιστο, όταν έχουμε πολύ ισχυρούς σεισμούς στον ηπειρωτικό χώρο". Για κάθε ρήγμα κατά μήκος του αγωγού εκτιμήθηκαν όλα τα σεισμοτεκτονικά δεδομένα, υπολογίστηκε το μήκος του, το πλάτος της ζώνης, η γωνία κλίσης του, η ολίσθησή του, έτσι ώστε να συναχθούν συμπεράσματα για τη συνολική εικόνα και τον σεισμό που μπορεί να δώσει το καθένα.

"Τα ενεργά ρήγματα της Θεσσαλονίκης"

Το ρήγμα του Ανθεμούντα, όπως και το ρήγμα Πυλαίας-Πανοράματος (Βούλγαρη) είναι εκείνα όπου μία γεωλογική- γεωφυσική έρευνα για την περαιτέρω μελέτη τους κρίνεται επιτακτική, σύμφωνα με τον ομότιμο καθηγητή Γεωλογίας του ΑΠΘ, πρόεδρο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, Σπύρο Παυλίδη και την δρ Γεωλογίας Άννα Ζερβοπούλου.

Το ρήγμα του Ανθεμούντα είναι το πλέον σημαντικό ενεργό ρήγμα κοντά στην πόλη, που πιθανά συνδέεται με τον σεισμό του 1677 στα Βασιλικά, με εκτιμώμενο μέγεθος 6.2. Στην πραγματικότητα

είναι μια ομάδα μικρών ρηγμάτων, με τρία κύρια τμήματα, συνολικού μήκους 32 χιλιομέτρων. Πρόκειται για ρήγμα, το οποίο διέρχεται από δομημένες περιοχές, στις οποίες τα τελευταία χρόνια επεκτείνεται η πόλη της Θεσσαλονίκης, όπως είναι ο Δήμος Θερμαϊκού, στον οποίο πρόσφατα εμφάνισε φαινόμενα "ερπυσμού".

Μεγεωλογική τομή στην περιοχή του Γαλαρινού έγινε απόπειρα να προσδιοριστεί ποια κομμάτια του ρήγματος Ανθεμούντα μπορεί να ενεργοποιηθούν μεμονωμένα. Επίσης, στο πλαίσιο της μελέτης για τις ζημιές από την καθίζηση -λόγω υπεράντλησης νερού- κατά μήκος του κυρίως δρόμου που χωρίζει την Άνω και Κάτω Περαιά, παρατηρήθηκαν μετατοπίσεις στο ρήγμα, οι οποίες δραστηριοποιήθηκαν από το φαινόμενο της ρευστοποίησης, το οποίο παρατηρείται και στον Κελάριο Κόλπο. Ως αναγκαίες εκτιμώνται και υποθαλάσσιες έρευνες στον κόλπο του Θερμαϊκού, καθώς το ίδιο ρήγμα συνεχίζει μέχρι το Αιγίνιο.

Το ρήγμα Πυλαίας - Πανοράματος στον νεοτεκτονικό χάρτη του ΟΑΣΠ εκτιμήθηκε ως μια σχετικά μικρή γεωλογική δομή, όμως μετά τις έρευνες για την κατασκευή του Μετρό διαπιστώθηκε η προέκτασή του προς την οδό Βούλγαρη και το συνολικό του μήκος υπολογίστηκε σε 10 χιλιόμετρα. Παράλληλα δεν μπορεί να αποκλειστεί η πιθανότητα ο σεισμός του 1759 με μέγεθος 6.5 να συνδέεται με αυτό το ρήγμα.

Το ρήγμα του Ασβεστοχωρίου, λόγω του προσανατολισμού του και της κατευθυντικότητάς του - βορειοδυτικά- δεν κατατάσσεται στα ενεργά και επικίνδυνα ρήγματα, παρόλο που συνδέεται με μικροσεισμικότητα, ενώ το ρήγμα της Ευκαρπίας έχει μικρό μήκος, χωρίς γεωμορφολογικές ενδείξεις ενεργότητας. Σημειώνεται, ωστόσο, πως και τα δύο διασχίζουν κατοικημένες περιοχές και προάστια της πόλης της Θεσσαλονίκης.

"Τα ακίνδυνα ενεργά και τα επικίνδυνα πιθανά ρήγματα"

Οι γεωλόγοι επισημαίνουν πως οι σεισμολόγοι και μηχανικοί μελετούν βασικώς τα δεδομένα για τα ρήγματα που ενεργοποιήθηκαν από πρόσφατους σεισμούς, όμως αυτά μπορεί να καθίστανται πλέον ανενεργά, σε αντίθεση με άλλα που δεν έχουν δώσει σεισμούς εδώ και πάρα πολλά χρόνια και είναι πιο πιθανό να ενεργοποιηθούν. Στην κατεύθυνση να συναχθούν ασφαλέστερα συμπεράσματα ως προς την επαναληψιμότητα της ενεργοποίησης των ρηγμάτων και την εκτίμηση της επικινδυνότητάς τους συμβάλλει η Παλαιοσεισμολογική επιστήμη, που σε αντίθεση με τις ΗΠΑ, την Ιαπωνία κ.λπ. δεν είναι επαρκώς διαδεδομένη στην Ελλάδα και οι λίγες δεκάδες των σχετικών μελετών- παλαιοσεισμολογικών τομών έχουν γίνει σε ακαδημαϊκό επίπεδο -δέκα μελέτες έχουν γίνει από το ΑΠΘ στη λεκάνη της Μυγδονίας.

"Η παλαιοσεισμολογία δεν μπήκε ακόμη στον τεχνικό κόσμο και τους κανονισμούς, παρά το ότι πρόκειται για ένα πολύ σημαντικό εργαλείο και οι παλαιοσεισμολογικές τομές μπορούν να μας δώσουν πάρα πολλές πληροφορίες", παρατήρησε ο κ. Παυλίδης.

Ως χαρακτηριστικό παράδειγμα της σχέσης περιοδικότητας και επικινδυνότητας ενός ρήγματος ο καθηγητής ανέφερε το ρήγμα της Ιερισσού "ένα ρήγμα που δεν το γνωρίζαμε ότι ήταν ενεργό μέχρι που έδωσε τον σεισμό του 1932 -6.9 με 7- αλλά στην πραγματικότητα έδωσε σεισμούς 5.8 , 6 και

6.2 στον Σοχό και έτσι εκτονώθηκε". "Αυτό το ρήγμα αν και θεωρείται βάσει του ορισμού ενεργό", εκτίμησε, "έχει ελάχιστη έως καθόλου πιθανότητα να ενεργοποιηθεί σε μερικές χιλιάδες χρόνια, μπορούμε να το δείξουμε ότι αυτό το ρήγμα είναι ασφαλές", ενώ "το ρήγμα Μπέλες Κερκίνης είναι πιο επικίνδυνο, γιατί πάρα πολλές χιλιάδες χρόνια έχει να ενεργοποιηθεί και είναι παρόμοιο με αυτό του σεισμού στην Κρέσνα".

### "Ενεργάρήγματα στη Θράκη"

Μεταξύ των πιθανών σεισμικών πηγών της Θράκης σημαντικότερο είναι το ρήγμα Ξάνθης-Κομοτηνής, που οριοθετεί τον ορεινό όγκο της Ροδόπης με την πεδιάδα της Κομοτηνής, όπως επίσης το ρήγμα Σαππών και ιδιαίτερα το παράκτιο ρήγμα Μαρώνειας-Μάκρης, το οποίο ανατολικότερα φτάνει μέχρι την Αλεξανδρούπολη, αλλά και το μεγάλο ρήγμα της τάφρου του βορείου Αιγαίου, νότια της Σαμοθράκης, που αποτελεί μια από τις πλέον ενεργές περιοχές του Ελλαδικού χώρου.

Τα ρήγματα Λουτρών και του βόρειου Έβρου, τα οποία δεν έχουν μελετηθεί ικανοποιητικά, αποτελούν εν δυνάμει πιθανές σεισμικές πηγές για το απώτερο μέλλον. Αν και δεν υπάρχουν πολλά επιστημονικά στοιχεία για να τεκμηριώνουν την ενεργό δράση των ρηγμάτων της Θράκης, φαίνεται ότι είναι ρήγματα με πολύ μεγάλη περίοδο επανάληψης σεισμών και για τον λόγο αυτό για μεγάλο χρονικό διάστημα παραμένουν αδρανή.

Το βόρειο Αιγαίο και ιδιαίτερα η "Τάφρος" διασχίζεται από ρήγματα, τα οποία έχουν δυναμικό για ισχυρότατους σεισμούς. Το ευτύχημα, σύμφωνα με τον κ. Παυλίδη, είναι ότι οι περισσότεροι είναι υποθαλάσσιοι μακριά από κατοικημένες περιοχές χωρίς συνέπειες. Στη βορειοδυτική Ελλάδα κυριότερα ρήγματα είναι αυτά στη λεκάνη της Πτολεμαΐδας.

Το τμήμα Γεωλογίας του ΑΠΘ έχει αναπτύξει την Ελληνική Βάση Δεδομένων Ενεργών Ρηγμάτων (Greek Database of Seismogenic Sources- GreDaSS), στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Ερευνητικού Προγράμματος Seismic Hazard Harmonization in Europe (SHARE) και σε συνεργασία με το Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia di Roma (INGV) και το Πανεπιστήμιο της Ferrara. Στόχος της έρευνας ήταν να δημιουργήσει μία πολυεπίπεδη γεωγραφική βάση δεδομένων ενεργών ρηγμάτων όσο το δυνατόν πληρέστερη για τον ευρύτερο χώρο του Αιγαίου. Η Βάση Δεδομένων είναι προσβάσιμη στην ιστοσελίδα της ερευνητικής ομάδας Γεωλογίας των Σεισμών του ΑΠΘ.

[Διαβάστε το άρθρο στο Capital.gr](#)