

Στον
ΔΙΟΝΥΣΗ ΖΑΚΥΝΘΙΝΟ

ΓΙΩΡΓΟΣ ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ

Ο διευθυντής του Εργαστηρίου Θαλάσσιας Γεωλογίας και Φυσικής Ωκεανογραφίας του Πανεπιστημίου Πατρών εξηγεί στη «Γ» πώς και γιατί παρακολουθείται το πεδίο τους



Εστία κινδύνου οι κρατήρες του Πατραϊκού

Το πεδίο από το οποίο διαφεύγουν αέρια μικροβιολογικής και θερμογονούς προέλευσης, εντοπίστηκε τυχαία, το 1993, εξαιτίας του μεγάλου σεισμού

Εκτοτε, παρακολουθείται στενά από το Εργαστήριο Θαλάσσιας Γεωλογίας και Φυσικής Ωκεανογραφίας του Πανεπιστημίου Πατρών, στο πλαίσιο του προγράμματος BLUEL. «Οι διαφυγές αερίων από τον θαλάσσιο πυθμένα είναι δυνατόν να αποτελέσουν κίνδυνο τόσο για τη δημόσια υγεία όσο και για τις θαλάσσιες και παράκτιες κατασκευές», τονίζει στη «Γ» ο διευθυντής Γιώργος Παπαθεοδώρου, επισημαίνοντας ότι πρόκειται για ένα σπάνιο φαινόμενο, που σχετίζεται με τη σεισμική δραστηριότητα. «Στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο δεν έχει εντοπιστεί μέχρι σήμερα τόσο εκτεταμένο πεδίο κρατήρων, έχουμε όμως ενδείξεις που απαιτείται να διερευνηθούν συστηματικά», τονίζει χαρακτηριστικά.

Πότε και πώς εντοπίστηκαν οι κρατήρες στον Πατραϊκό Κόλπο;

Το πεδίο κρατήρων του Πατραϊκού κόλπου εντοπίστηκε τυχαία, το 1993, λόγω του σεισμού της Πάτρας. Ένα όργανο καταγραφής της θερμοκρασίας και αλατότητας της θαλάσσιας υδάτινης στήλης είχε τοποθετηθεί σε ένα σημείο ανοικτά της περιοχής, όπου βρίσκεται σήμερα ο βιολογικός καθαρισμός της πόλης. Τα δεδομένα που ανακτήσαμε αμέσως μετά από τον σεισμό έδειξαν ανώμαλες μεταβολές της θερμοκρασίας, οι οποίες δεν μπορούσαν να απολογηθούν με τις φυσικές διεργασίες που αναπτύσσονται στη θαλάσσια στήλη του νερού.

Η έρευνα έδειξε την παρουσία ενός πεδίου κρατήρων που ενεργοποιήθηκαν από τον σεισμό, απελευθερώνοντας ρευστά που αλλοίωσαν τη θερμοκρασία του νερού. Ένα πολύ σημαντικό υποθαλάσσιο γεωλογικό φαινόμενο, ένα από τα πιο σημαντικά, γνωστά, πεδία κρατήρων της Ανατολικής Μεσογείου, έμελλε να ανακαλυφθεί με τυχαίο τρόπο.

Δυστυχώς, στην περιοχή του πεδίου κατασκευάστηκε το νέο λιμάνι της Πάτρας και ένας μεγάλος αριθμός κρατήρων μπασώθηκαν για τις ανάγκες του έργου. Το πεδίο, πριν από την κατασκευή του λιμένα, αριθμούσε 72 κρατήρες, ο μεγαλύτερος των οποίων έχει διάμετρο 200 μέτρα και βάθος, σε σχέση με το γύρω πυθμένα, 20 μέτρα.

Τι είδους αέρια είναι αυτά που εκλύονται από τους κρατήρες αυτούς; Είναι επικίνδυνα, κι εν τέλει πρέπει να ανησυχούμε;

Οι υποθαλάσσιοι κρατήρες σχηματίζονται από τις διαφυγές ρευστών, δηλαδή τόσο αερίων όσο και υγρών. Τα αέρια που διαφεύγουν είναι είτε μικροβιακής προέλευσης, δηλαδή σχηματίζονται μερικές δεκάδες μέτρα κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας, είτε θερμογονούς προέλευσης, δηλαδή σχηματίζονται αρκετά χιλιόμετρα βαθύτερα κάτω από τον πυθμένα και σχετίζονται με κοιτάσματα υδρογονανθράκων. Κρατήρες μπορεί να σχηματιστούν επίσης από την υποθαλάσσια εκφόρτιση γλυκού νερού. Τα συνήθη αέρια που διαφεύγουν από τους κρατήρες είναι το μεθάνιο, μικροβιακής ή θερμογονούς προέλευσης, και το υδρόθειο.

Στα τριάντα περίπου χρόνια που το Εργαστήριό μας παρακολουθεί τη δραστηριότητα των κρατήρων, σε δύο περιπτώσεις διαπιστώθηκαν παροξυσμικές διαφυγές αερίων, οι οποίες, όμως, δεν αποτέλεσαν κίνδυνο για τη δημόσια υγεία. Και οι δύο περιπτώσεις, οι παροξυσμικές διαφυγές αερίων πυροδοτήθηκαν από ισχυρούς σεισμούς, το 1993 και το 2008. Ωστόσο, με βάση τη διεθνή εμπειρία, μπορεί να υποστηριχθεί ότι οι διαφυγές αερίων από τον θαλάσσιο πυθμένα είναι δυνατόν να αποτελέσουν κίνδυνο, τόσο για τη δημόσια υγεία όσο και για τις θαλάσσιες και παράκτιες κατασκευές. Για τον λόγο αυτό παρακολουθούμε τη δραστηριότητα του πεδίου στο πλαίσιο του προγράμματος BLUEL, εφαρμόζοντας νέες τεχνολογίες.

Πρόκειται για ένα σπάνιο φαινόμενο;

Θα έλεγα ότι η ύπαρξη κρατήρων διαφυγής ρευστών είναι, ναι, ένα σπάνιο φαινόμενο. Στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο δεν έχει εντοπιστεί μέχρι σήμερα τόσο εκτεταμένο πεδίο κρατήρων, έχουμε όμως ενδείξεις που απαιτείται να διερευνηθούν συστηματικά. Στη Μεσόγειο Θάλασσα λίγα είναι τα πεδία που έχουν εντοπιστεί κι αυτά βρίσκονται σε πολύ βαθιά νερά. Αυτό που μπορεί να υποστηριχθεί είναι ότι το πεδίο κρατήρων του Πατραϊκού Κόλπου είναι ένα από τα καλύτερα μελετημένα πεδία διεθνώς, και πιθανώς αποτελεί το σημαντικότερο παράδειγμα ενεργοποίησης πεδίου

από σεισμούς.

Πού αρδεύεται η ύπαρξή του;

Οι κρατήρες διαφυγής ρευστών σχηματίζονται από τις συστημικές διαφυγές ρευστών από τον πυθμένα, οι οποίες διαβρώνουν τα ιζήματα του πυθμένα και σχηματίζουν, στα σημεία που διαφεύγουν, κρατηρόμορφες γεωμορφές. Οι διακορυμνικές διαφυγές ρευστών διευρύνουν και βαθαινούν τους κρατήρες. Η παρουσία ενεργών ρηγμάτων στην ευρύτερη περιοχή διευκολύνει τη διαφυγή των ρευστών, σε συνδυασμό με την σεισμική δραστηριότητα. Το συγκεκριμένο πεδίο προφοδοτείται από αέρια που βρίσκονται συσσωρευμένα σε ένα στρώμα περίπου 25 μέτρα κάτω από την επιφάνεια του πυθμένα.

Ποια είναι τα έως τώρα συμπεράσματα που έχουν βγει από την παρακολούθησή του;

Το πεδίο έχει μελετηθεί συστηματικά με γεωχημικές και γεωχημικές μεθόδους, ενώ σε έναν από τους κρατήρες του τοποθετήθηκε το πρώτο υποθαλάσσιο παρατηρητήριο στη χώρα μας, στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος ASSEM. Το παρατηρητήριο έδειξε μία συνήθη δραστηριότητα του πεδίου με διαφυγές ρευστών περίπου μία ανά 3 έως 4 ημέρες. Η συνήθης αυτή δραστηριότητα φαίνεται να διακόπτεται από παροξυσμικές διαφυγές κατά τη διάρκεια ισχυρών σεισμών.

Στον σεισμό της Πάτρας, του 1993, καταγράφηκε με ενόργανο μέσο η δραστηριότητα του πεδίου ακόμη και ώρες πριν από τη σεισμική δραστηριότητα, προτείνοντας το σενάριο ότι πιθανώς οι διαφυγές ρευστών (αερίων) να εμφανίζονται ως πρόδρομα φαινόμενα λίγες ώρες πριν από την εμφάνιση του σεισμού.

Εκτεταμένη δραστηριότητα του πεδίου με μεγάλες διαφυγές αερίων, διαπιστώθηκε και στο σεισμό της Ανδραβίδας του 2008, οι οποίες συνεχίστηκαν για τουλάχιστον 15 ημέρες μετά τον σεισμό.

Τελικά, ποιος είναι ο στόχος του προγράμματος BLUEL;

Ο στόχος του BLUEL είναι να παρακολουθήσει, για μακρύ χρονικό διάστημα, τη διαφυγή των ρευστών και κυρίως των αερίων μεθανίου και

υδρόθειου από το πεδίο και να διερευνήσει τη σχέση της με τη σεισμική δραστηριότητα στη Δυτική Ελλάδα.

Αποσκοπούμε να εξετάσουμε την εμφάνιση πιθανών αλλαγών στην συμπεριφορά της διαφυγής των ρευστών κατά τη διάρκεια εκδήλωσης σεισμών, καθώς και αν μπορούν ή όχι να θεωρηθούν πρόδρομα φαινόμενα σεισμών. Για την επίτευξη των στόχων του, το BLUEL εφαρμόζει τεχνολογίες αιχμής και συγκεκριμένα έχει νομιστεί οπτική ίνα για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας των διαφυγών των αερίων. Το σύστημα DTS νομιστηκε τόσο στον πυθμένα στο εσωτερικό ενός ενεργού κρατήρα όσο και κατά μήκος του υποθαλάσσιου τμήματος του ενεργού ρήγματος της Αγ. Τριάδος. Επιπλέον, εγκαταστάθηκε ένα μικροσεισμικό δίκτυο για την παρακολούθηση της οριακής δραστηριότητας γύρω από το πεδίο κρατήρων. Ένας σταθμός μεταδίδει μετεωρολογικά δεδομένα κατά τη διάρκεια της υποθαλάσσιας παρακολούθησης ενώ συστηματικές χημικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν στα αέρια που διαφεύγουν, αναζητήθηκαν στα αέρια και στην υδάτινη στήλη της περιοχής. Ο μεγάλος όγκος δεδομένων που συλλέγονται βρίσκεται στο στάδιο της επεξεργασίας. Σε τελική ανάλυση, το πρόγραμμα BLUEL φιλοδοξεί να αποκαλύψει με μεγάλη ακρίβεια την συμπεριφορά των κρατήρων και των ενεργών ρηγμάτων όσον αφορά στην εκτόξευση των αερίων, τόσο σε περιόδους σεισμικής δραστηριότητας όσο και σε περιόδους σεισμικής ησυχίας. Αποτελεί δε ένα πρωτοποριακό πρόγραμμα σε διεθνές επίπεδο.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ερευνητική ομάδα του Τμήματος Γεωλογίας που υλοποιεί το πρόγραμμα BLUEL αισθάνεται την ηθική υποχρέωση να ευχαριστήσει, μέσω της «Γ», τον Οργανισμό Λιμένα Πατρών και το Κεντρικό Λιμεναρχείο Πατρών για την υποστήριξη που παρέχουν στο έργο τους.

Οι άνθρωποι του BLUEL

Το BLUEL συντονίζεται από το Oceanus Lab (Εργαστήριο Θαλάσσιας Γεωλογίας και Φυσικής Ωκεανογραφίας) του Τμήματος Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών με επικεφαλής τους καθ. Γ. Παπαθεοδώρου και Μ. Γεργαλά και τους ερευνητές Δρ. Δ. Χριστοδούλου, Δρ. Η. Φακίρη, Ν. Γεωργίου και Μ. Παπακωνσταντίνου. Για την παρακολούθηση της σεισμικότητας υπεύθυνο είναι το Εργαστήριο Σεισμολογίας του Τμήματος Γεωλογίας και οι καθ. Ε. Σώκος και Ζ. Ρουμελιώτη και η ερευνήτρια Γ. Γιανναράκη, ενώ για τη μελέτη των ρηγμάτων υπεύθυνος είναι ο καθ. Σ. Κοκκάλας του ίδιου Τμήματος, ο Δρ. G. Elioire (INGV, ITALY) είναι υπεύθυνος για τη γεωχημική μελέτη των αερίων. Το έργο χρηματοδοτείται στο πλαίσιο της Προκήρυξης ερευνητικών έργων ΕΛΛΑ Ε.Κ.

