

■ Το ηφαίστειο απλώς «κοιμάται» • Πόσο ανησυχητικοί είναι οι μικροσεισμοί, οι μετατοπίσεις και η αύξηση θερμοκρασίας αερίων

# Η Νίσυρος στέλνει μηνύματα

Της Κατ. Μαθιοδάκη

**Τ**Α μάτια τους... δεκατέσσερα έχουν οι ειδικοί, που συγκεντρώνουν, καταγράφουν και αναλύουν καθημερινά τα «σημάτα» του ηφαιστείου στη Νίσυρο. Ο «ζωντανός οργανισμός» του νησιού, ένα από τα ομορφότερα ηφαίστεια της Μεσογείου, δείχνει τα τελευταία δύο χρόνια τέτοια δραστηριότητα που η παρακολούθησή του κρίθηκε απαραίτητη.

Περίπτωση να εκραγεί στο εγγύς μέλλον το πανάρχαιο ηφαίστειο, όπου ο Δίας καταπόντισε το γιο του Πολυβόη, δεν υπάρχει, όπως τονίζουν οι επιστήμονες. Τουλάχιστον όχι σύμφωνα με τα δεδομένα που έχουν συγκεντρωθεί ως τώρα από τις συνεχείς μετρήσεις των έξι βασικών παραμέτρων, οι οποίες και συνθέτουν την «ακτινογραφία» της επιανδυνότητας του. Τα ηφαίστεια εξάλλου δεν είναι «πίτουλα» σαν τους σεισμούς. Ακόμη κι αν αποφασίσουν να «ξυπνήσουν», θα στείλουν μηνύματα μήνες και χρόνια πριν.

Ποια είναι τα «μηνύματα» που έχει ως τώρα στείλει το ηφαίστειο της Νισύρου; Εκατοντάδες μικροσεισμοί, μετατοπίσεις προς τέσσερις διαφορετικές κατευθύνσεις, εκλύσεις ραδονίου, μεταβολές στη θερμοκρασία των αερίων. Τι σημαίνουν όλα αυτά; Όπως εξηγεί ο Ευθύμιος Λέκκας, καθηγητής Δυναμικής Τεκτονικής και Εφαρμοσμένης Γεωλογίας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, είναι πολύ νεαρή ακόμη «για να συμπεράνουμε αν θα ησυχάσουμε ή αν θα ανησυχήσουμε».

## ■ Μηχανήματα

Τα όργανα που ο ΟΑΣΠ σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Ένωση εγκατέστησαν στο ηφαίστειο της Νισύρου για τη σταθερή παρακολούθηση του νησιού, είναι τα GPS (Global Position System), τα ίδια περίπου που χρησιμοποιούνται από αεροσκάφη, πλοία και - τα τελευταία πέντε χρόνια - τοπογράφους. Τα συγκεκριμένα μηχανήματα της Νισύρου είναι βέβαια ακριβέστερα, μετρούν λεπτομερώς τις μικρομετακινήσεις στην επιφάνεια του ηφαιστείου και δίνουν χρήσιμες πληροφορίες για τις υπόγειες διεργασίες. Το σύστημα αυτό μάλιστα πρώτη φορά χρησιμοποιείται για μετρήσεις σε ηφαίστειο.

Ενας τρόπος εκδήλωσης της δραστηριότητας του ηφαιστείου είναι οι μετατοπίσεις και ήδη έχουν καταγραφεί ενταπωσιακά στοιχεία από τις μετρήσεις.

«Η δραστηριότητα ενός ηφαιστείου εκφράζεται με πολλούς τρόπους: είτε μεταπίπτει είτε μεγαλώνει είτε κάνει κινήσεις προς διαφορετικές κατευθύνσεις είτε ψηλώνει. Υπάρχει δηλαδή μια γενική διατάραξη του εδάφους, επειδή το μέγε-

## Τα πρόδρομα φαινόμενα μιας ηφαιστειακής έκρηξης και η εμφάνισή τους στη Νίσυρο τα τελευταία δύο χρόνια

Πρόδρομα φαινόμενα	Εμφάνισή τους στη Νίσυρο
Αύξηση της σεισμικής δραστηριότητας σε τοπικό επίπεδο.	<b>Ναι</b> Με ύφεση τους τελευταίους μήνες
Υπόκωφη βοή	<b>Ναι</b> Με ύφεση τους τελευταίους μήνες
Διογκώσεις ή ανοδικές κινήσεις στον ηφαιστειακό κώνο	<b>Ναι</b>
Αλλαγές στις κλίσεις των πρανών κοντά στο ηφαίστειο	<b>Όχι</b>
Αυξημένες παροχές των θερμών πηγών	<b>Όχι</b>
Αυξημένες απελευθερώσεις αερίων στις φουμαρόλες*	<b>Ναι</b> Παροδικά
Αύξηση της θερμοκρασίας των θερμών πηγών ή των εκπομπών αερίων από τις φουμαρόλες	<b>Ναι</b> Μικρός χρόνος παρακολούθησης
Αύξηση της θερμοκρασίας των λιμνών του κρατήρα	<b>Όχι</b>

\* Μικροί κώνοι

Πρόδρομα φαινόμενα	Εμφάνισή τους στη Νίσυρο
Τήξη χιονιού ή πάγου στο ηφαίστειο	<b>Όχι</b>
Καταστροφή της βλάστησης στα πρανή του ηφαιστείου	<b>Όχι</b>
Αλλαγές στη χημική σύσταση των εκπεμπόμενων αερίων	<b>Όχι</b>



Ο καθηγητής Γεωλογίας κ. Ευθύμιος Λέκκας



Ο κώνος του ηφαιστείου της Νισύρου, που ανήκει στο ελληνικό ηφαιστειακό τόξο.

## Η δραστηριότητα του ηφαιστείου της Νισύρου μέσα από τις ιστορικές πηγές

Χρονολογία	Δραστηριότητα
Τέλος Σεπτεμβρίου 1888	Φρεατική έκρηξη. Εκπνέχθηκε ηφαιστειακό υλικό σε σχήμα κυλίνδρου διαμέτρου τουλάχιστον 25 μέτρων, καθώς και λάσπη με ηφαιστειακά λιθάρια που συνοδεύονταν από στήλη ατμού.
11 και 16 Σεπτεμβρίου 1873	Φρεατική έκρηξη με ηφαιστ. υλικό, αλμυρό νερό και τέφρα. Συνοδεύτηκε από σεισμική κίνηση που υπολογίζεται σε 5,3 ρίχτερ και σχημάτισε κρατήρα 10 μέτρων.
1871	Έκρηξη με κίτρινες φλόγες, εκλύσεις αερίων και εκτίναξη λάβας. Σημειώθηκε και σεισμική δραστηριότητα.
1830	Φρεατική έκρηξη με ατμό και θερμό νερό και εκλύσεις θειούχων αερίων.
1422	Εκτίναξη ατμών και εκλύσεις θειούχων αερίων.
Μυθολογία. Η παλαιότερη αναφορά	Ο μύθος που φανερώνει τη συνεχή δραστηριότητα του ηφαιστείου λέει ότι ο γιός του Δία Πολυβόης θέλησε να διαφύγει από τον Ολυμπο κλέβοντας τη φωτιά. Ο Δίας τον καταπόντισε στη Νίσυρο.

Τομή ενός ηφαιστείου

Τέφρα

Λάβα

Αγωγοί λάβας

Θάλαμος μάγματος

Γράφημα: «Ε.Τ.»/ Σπ. Κανακάρης

μα και οι δυνάμεις μεταδίδονται προς όλες τις κατευθύνσεις», λέει ο κ. Λέκκας.

Στη Νίσυρο παρατηρήθηκε μετατόπιση της τάξης των 40 χιλιοστών το χρόνο προς τέσσερις

κατακόρυφες και οριζόντιες κατευθύνσεις. Προς τα βορειοδυτικά, τα βορειοανατολικά και τα νοτιοανατολικά σημειώνεται η οριζόντια μετατόπιση, ενώ η κάθετη στο κέντρο του νησιού,

που ανυψώνεται περίπου τέσσερα εκατοστά κάθε χρόνο. «Το ηφαίστειο της Νισύρου μεγαλώνει, "ανοίγει", γιατί υπάρχει σταδιακή προώθηση της ρευστής μάζας.

Η μετατόπιση των 40 χιλιοστών χαρακτηρίζεται μεγάλη, αν τη συγκρίνουμε με τις συνήθεις μετατοπίσεις που σημειώνονται στα 10 με 20 χιλιοστά, αλλά δεν μας επιτρέπει να βγάλουμε συμπεράσματα, αφού

δεν έχουμε παλαιότερες μετρήσεις», εξηγεί ο γεωλόγος.

Η αυξημένη σεισμική δραστηριότητα στο νησί είναι μία ακόμη ανησυχητική ένδειξη και ήταν το πρώτο πρόδρομο σημάδι, που τράβηξε την προσοχή των ειδικών και έγινε αιτία να ξεκινήσει το πρόγραμμα παρακολούθησης. Μέσα σε δύο χρόνια, οι σεισμογράφοι κατέγραψαν 450 σεισμούς, κυρίως κάτω των τεσκόρων ρίχτερ, σε μια περιοχή που δεν φημίζεται για τη μικροσεισμικότητά της και που δεν «έδινε» περισσότερες από πενήντα μικροδονήσεις το χρόνο. Οι συχνότερες δονήσεις προκάλεσαν μάλιστα και ροημές σε δεκάδες σπίτια του νησιού.

«Το τελευταίο εξάμηνο παρουσιάζεται σχετική ύφεση στη σεισμική δραστηριότητα της Νισύρου. Υπάρχουν βέβαια ακόμη σεισμοί, αλλά όχι τόσο πολλοί όσοι για παράδειγμα σημειώθηκαν πέρσι τέτοιον καιρό. Δεν μπορούμε ακόμη να πούμε αν αυτή η ύφεση παρουσιάζεται επειδή ίσως αρχίζει να ησυχάζει το ηφαίστειο ή αν έχουμε συσσώρευση μέγματος και δυνάμεων, με προοπτική να εκδηλωθεί νέα έξαρση αργότερα».

Όπως εξηγεί ο καθηγητής, γίνεται από τους ερευνητές μετρήσεις ραδονίου, ενός ραδιενεργού στοιχείου που εκλύεται από τα πετρώματα. «Αν έχουμε μεγάλους ρυθμούς έκλυσης, τότε το μάγμα ανυψώνεται ή βλάσταιται σε κινητικότητα. Στη Νίσυρο όπως έχουμε αρατά μεγάλες διαφοροποιήσεις σε σχέση με άλλες τιμές. Πραγματοποιούνται επίσης και μετρήσεις αερίων στον κρατήρα.

## ■ Αλλαγές

Όσο πιο πολλά είναι τα αέρια τόσο δείχνουν κινητικότητα στο ηφαίστειο. Εδώ παρατηρούμε και τις μεταβολές στις θερμοκρασίες.

Έχουν καταγραφεί αλλαγές, αλλά χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να βγάλουμε συμπεράσματα, αφού δεν ξέρουμε τα στοιχεία των περασμένων ετών».

Τελευταία παράμετρος είναι η μέτρηση των ρηγμάτων που μετακινούνται, τα οποία παρακολουθούνται ακόμη με προσοχή. «Η οπισπή αξιολόγηση των έξι αυτών παραμέτρων θα μας δώσει τα πρώτα συμπεράσματα για τη Νίσυρο, αλλά με επιφύλαξη. Τα δύο χρόνια παρακολούθησης είναι πολύ λίγα σε σχέση με την ιστορία του ηφαιστείου», καταλήγει ο κ. Λέκκας.

«Η δραστηριότητα που ως τώρα έχει σημειωθεί είναι τέτοια που σίγουρα δεν μας κάνει να ανησυχούμε ότι το ηφαίστειο μπορεί να εκραγεί τους επόμενους μήνες.

Αν μέσα στους επόμενους μήνες τα συμπτώματα ενταθούν, θα χρειαστεί μεγαλύτερη παρακολούθηση και ίσως δραστηριοποίηση για τη λήψη μέτρων, ανάλυσης των ενδείξεων. Τα ηφαίστεια πάντα τα προλαβαίνουμε. Πλέον - με την τεχνολογία που διαθέτουμε - δεν υπάρχει καμία πιθανότητα να μας αιφνιδιάσουν».

## ΑΝΑΚΑΛΥΨΕΙΣ

# 6 νέοι κρατήρες κρύβονται στον υποθαλάσσιο χώρο

ΤΟ πρόγραμμα παρακολούθησης του εντυπωσιακού ηφαιστείου στη Νίσυρο έφερε νέα δεδομένα για τη μορφολογία του ηφαιστειακού συγκροτήματος. Οι επιστήμονες ανακάλυψαν πως στον υποθαλάσσιο χώρο «κρύβονται» έξι ακόμη ηφαιστειακοί σχηματισμοί, που μέχρι σήμερα ήταν άγνωστοι. Οι νέοι κρατήρες ανακαλύφθηκαν δυτικά και βόρεια της Νισύρου προς το νησί Γυαλί και την Κω και οι έρευνες των ειδικών βρίσκονται τώρα στο στάδιο της χρονολόγησής τους από τα δείγματα των πετρωμάτων

που περισυνέλεξαν. «Η ύπαρξη κι άλλων κρατήρων στον υποθαλάσσιο χώρο ήταν ως ένα βαθμό αναμενόμενη. Οι ηφαιστειακές ενδείξεις στην Κω μας οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι υπάρχει ηφαιστειακή δραστηριότητα και μεταξύ των δύο νησιών», λέει ο γεωλόγος Ευθύμιος Λέκκας. Έτσι, οι «γνωστοί» κρατήρες του συγκροτήματος ανήλθαν σε έντεκα, αφού πέντε ακόμη κρατήρες βρίσκονται πάνω στο νησί.

«Η Νίσυρος αποτελεί τη μία "άκρη" του ελληνικού ηφαιστειακού τόξου, που ξεκινά

από τα Μέθανα και εκτείνεται στη Μήλο και τη Σαντορίνη. Είναι το ένα από τα δύο "εν δυνάμει" ενεργά ηφαίστεια - το άλλο είναι εκείνο της Θήρας. Πρόκειται για ένα τέλει διαμορφωμένο ηφαίστειο με τον κώνο, τις πλευρές και την καλντέρα του, καταπληκτικό ανάγλυφο και μορφολογία και νέα πετρώματα που υποστήριξαν την ανάπτυξη μιας καταπληκτικής πανίδας και χλωρίδας με σπάνιους οργανισμούς. Τα χρώματα εναλλάσσονται από κόκκινο σε βρασμένο από άσπρο σε πράσινο και φθάνουν ως το μαύρο».