

ΣΕΙΣΜΟΙ

Α' ΟΜΑΔΑ

ΜΑΝΟΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΤΣΕΡΟΣ

ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΠΑΝΤΕΛΗΣ

ΜΑΝΟΛΗΣ ΚΕΛΕΜΠΕΣΗΣ

MUSTAFA HEYDARI

ΝΙΚΟΛΑΣ ΑΜΠΕΛΑΣ



Τι είναι ο σεισμός

- **Σεισμός** είναι η αισθητή ανατάραξη της επιφάνειας ενός ουράνιου σώματος λόγω απότομων μετακινήσεων μαζών, που συνοδεύεται από σεισμικά κύματα που μεταφέρουν την ενέργεια του σεισμού. Σε πλανήτες με στερεό φλοιό, όπως η Γη, οι σεισμοί προκαλούν ανατάραξη της επιφάνειας του φλοιού και ο σεισμός γίνεται έτσι αισθητός από τους ανθρώπους. Ο σεισμός ορίζεται και σε άλλα ουράνια σώματα όπως η Σελήνη, ο Άρης και ο Ήλιος, σε κάποιο άλλο άστρο, πλανήτη ή δορυφόρο πλανήτη, σε ένα αστέρα νετρονίων κλπ. Ο σεισμός σε κάθε τέτοια περίπτωση έχει διαφορετική προέλευση και τα σεισμικά κύματα μπορεί να είναι διαφορετικού τύπου από τα γήινα ελαστικά, όπως για παράδειγμα τα σεισμικά κύματα ενός μαγνητικού σεισμού σε ένα αστέρα νετρονίων ή μάγναστρο. Τα σεισμικά κύματα, στην περίπτωση που είναι ελαστικά, οδεύουν μεταβάλλοντας την πυκνότητα ή παραμορφώνοντας το σχήμα του μέσου από το οποίο διέρχονται και ταξιδεύουν στο εσωτερικό, στην επιφάνεια ή και στην ατμόσφαιρα ενός πλανήτη σαν τον δικό μας, μεταφέροντας την ενέργεια του σεισμού, η οποία τελικά απορροφάται στο μέσο διάδοσης.

Τύποι Σεισμών που γεννώνται στον Γήινο φλοιό

- **Τεκτονικοί**

Η λιθόσφαιρα αποτελείται από πολλές λιθοσφαιρικές (τεκτονικές) πλάκες που βρίσκονται σε διαρκή κίνηση επιπλέοντας πάνω στο ρευστό υπόστρωμα της ασθενόσφαιρας. Οι πλάκες ασκούν πιέσεις μεταξύ τους κυρίως λόγω των κινήσεων του μάγματος κάτω από αυτές που τις παρασύρει και λιγότερο από τις παλιρροϊκές δυνάμεις που παραμορφώνουν τη γη συμπιέζοντας και εφελκύνοντας την, τη βαρύτητα που τείνει να βυθίζει τις βαρύτερες από αυτές κλπ.



- **Ηφαιστειακοί Σεισμοί**

Το υπόλοιπο 10% των παγκόσμιων σεισμών σχετίζονται με ηφαιστειακή δραστηριότητα και συνήθως είναι λιγότερο ισχυροί από τους τεκτονικούς. Ακόμα και αυτοί πάντως, μπορεί να είναι ιδιαίτερα καταστροφικοί, προκαλώντας σχισμές στο έδαφος, παραμόρφωση του εδάφους, και ζημιές σε κατασκευές. **Ηφαιστειακός** ονομάζεται ο σεισμός που είναι αποτέλεσμα αλλαγής της πίεσης στο εσωτερικό της γης, λόγω της εισροής ή εκροής μάγματος. Το σήμα τέτοιων σεισμών ονομάζεται ηφαιστειογενής δόνηση.

- **Εγκατακρημνισιγενείς Σεισμοί**

Εκτός από τα δύο προηγούμενα αίτια, υπάρχει και ένα ελάχιστο ποσοστό σεισμών που ονομάζονται **Εγκατακρημνισιγενείς Σεισμοί**, επειδή οφείλονται στην εγκατακρήμνιση οροφών υπογείων κοιλωμάτων (π.χ. σπηλαίων) λόγω διάβρωσης. Είναι σεισμοί συνήθως μικρού μεγέθους και τοπικού χαρακτήρα. Ορισμένες φορές έχουν παρατηρηθεί σε μετασεισμική ακολουθία ως συνεπακόλουθο άλλου τύπου σεισμών.

- **Κρυογενείς Σεισμοί**

Υπάρχουν περιπτώσεις σεισμών που συμβαίνουν με την απότομη πτώση της θερμοκρασίας. Το έδαφος συγκρατεί νερό σε υγρή μορφή. Όταν η θερμοκρασία του πέσει κάτω από το κρίσιμο σημείο που το υγρό νερό γίνεται πάγος, η διαστολή που προκαλεί η αλλαγή φάσης του νερού συμπιέζει τα πετρώματα και είναι πιθανό να προκληθεί διάρρηξη σε αυτά. Οι επιπτώσεις ενός **κρυονικού σεισμού** (frostquake) δεν είναι σοβαρές, καθώς γίνονται αισθητοί σε ακτίνα ελάχιστων χιλιομέτρων από τον άνθρωπο. Συνοδεύονται από τον κρότο θραύσης και προκαλούν ζημιές σε τσιμεντένιες υποστρώσεις και πλάκες, στο δίκτυο σωληνώσεων και σε υλικά θεμελίωσης που βρίσκονται στη γραμμή θραύσης. Συμβαίνουν συνήθως τις πρώτες πρωινές ώρες κατά τις κρύες περιόδους του χειμώνα. Επειδή δεν προκαλούνται από τεκτονικά αίτια, είναι σημαντικό να αναγνωρίζονται ως κρυογενείς για να μην εισάγουν σφάλμα στα σεισμολογικά δεδομένα των ρηγμάτων.

- **Τεχνητοί Σεισμοί**

Οι τεχνητοί σεισμοί προκαλούνται με εκρήξεις ή χτύπημα της επιφάνειας του γήινου φλοιού. Συνήθως χρησιμοποιούνται για την τομογράφηση του υπεδάφους. Σε μεγάλη κλίμακα είναι δυνατή και η πρόκληση σεισμών.



Σεισμικά κύματα

- Τα σεισμικά κύματα μεταφέρουν την ενέργεια μακριά από τον εστιακό χώρο του σεισμού, μέχρι αυτή σταδιακά να απορροφηθεί εντελώς και τότε παύουν. Τα σεισμικά κύματα διακρίνονται σύμφωνα με τον τρόπο με τον οποίο ταξιδεύουν. Ο τρόπος εξαρτάται από το μέσο στο οποίο τα κύματα ταξιδεύουν, που επιτρέπει να διαδίδονται ή όχι συγκεκριμένα είδη ταλάντωσης, ανάλογα με το είδος της ταλάντωσης και το μήκος κύματος του σεισμικού κύματος. Στον εστιακό χώρο ενός τεκτονικού σεισμού με τη θραύση παράγονται όλες οι ακουστικές συχνότητες με ταλαντώσεις πίεσης και παράγονται και ταλαντώσεις ελαστικής παραμόρφωσης. Από τα πρώτα μέτρα ακόμα που διανύουν τα κύματα, οι συχνότητες φιλτράρονται βαθυπερατά σε ολόένα και μικρότερο με την απόσταση εύρος ζώνης και στα πρώτα χιλιόμετρα έχει ήδη γίνει ο διαχωρισμός των κυμάτων που διαδίδονται με διαφορετικό τρόπο ταλάντωσης. Τα σεισμικά κύματα τα μετράμε συνήθως με δειγματοληψία 100 Hz, καταγράφουμε δηλαδή συχνότητες των σεισμικών κυμάτων ως και 50 Hz.



Σεισμικά κύματα που διαδίδονται στην επιφάνεια της Γης

- Τα σεισμικά P- και S-κύματα από σεισμό με μικρό εστιακό βάθος, έχουν την τάση φθάνοντας στην επιφάνεια να μετασχηματίζονται σε κύματα που ταξιδεύουν επιφανειακά, ακολουθώντας την καμπύλη της Γης. Καθώς το νέο σεισμικό κύμα οδεύει παγιδευμένο στην επιφάνεια του στερεού φλοιού από την ασυνέχεια του υλικού καθ' ύψος και από την καμπυλότητα της γης, η διαμέριση της ενέργειας δε γίνεται πλέον με το νόμο του αντίστροφου τετραγώνου όπως συνέβαινε κατά τη διάδοση των κυμάτων στο εσωτερικό της Γης. Αυτό σημαίνει πως σε ένα κύμα που διαδίδεται επιφανειακά η ενέργεια παραμένει το δυνατόν συγκεντρωμένη, αφού εξαπλώνεται κυρίως σε επιφάνεια αντί να εξαπλώνεται στον χώρο και το κύμα διανύει μεγαλύτερη απόσταση διατηρώντας μεγάλο πλάτος ταλάντωσης, συνεχίζει δηλαδή να επιδρά καταστροφικά και για μεγαλύτερες αποστάσεις. Για το λόγο αυτό *τα σεισμικά κύματα που ταξιδεύουν επιφανειακά είναι καταστροφικότερα αυτών που φθάνουν στην επιφάνεια ταξιδεύοντας εσωτερικά στη Γη*, καθώς τα τελευταία ταξιδεύοντας από πιο βαθιά πρώτον είναι ήδη εξασθενημένα και δεύτερον ανακλώνται στην επιφάνεια και συνεχίζουν να ταξιδεύουν στο εσωτερικό της Γης.



ΣΕΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

- Η Ελλάδα, με βάση τα στατιστικά στοιχεία, από άποψη σεισμικότητας, **κατέχει την πρώτη θέση στη Μεσόγειο και την Ευρώπη και την έκτη θέση σε παγκόσμιο επίπεδο, μετά την Ιαπωνία, Νέες Εβρίδες, Περού, νησιά Σολομώντα και Χιλή.**
- **Οι περιοχές οι οποίες έχουν μάθει να ζουν με τους σεισμούς είναι το Νότιο Ιόνιο και η Πελοπόννησος**, ενώ σύμφωνα με τα μέχρι τώρα στοιχεία -παρά το γεγονός ότι η Ελλάδα ευρισκόμενη ανάμεσα στην Ευρώπη και την Ασία, συνθλίβεται από τις δύο τεκτονικές πλάκες και παρουσιάζει σεισμική διέγερση- **δεν έχουν σημειωθεί μεγάλες καταστροφές σε σχέση με αντίστοιχης κλίμακας σεισμούς σε άλλες χώρες.**
- Η μεγαλύτερη σεισμική δόνηση στην Ελλάδα τα τελευταία εκατό χρόνια είναι ο σεισμός μεγέθους **7.2R που έγινε στις 12 Αυγούστου 1953 στη Κεφαλονιά**. Η χρονιά αυτή έφερε μεγάλα σεισμικά πλήγματα στο Ιόνιο πέλαγος. Στις 7 Αυγούστου έγινε η πρώτη δόνηση αισθητή σε Κεφαλληνία και Ιθάκη. Στις 10 Αυγούστου γίνεται επιπλέον αισθητός ο σεισμός και στη Ζάκυνθο. Οι σεισμικές δονήσεις συνεχίστηκαν. Στις 12 Αυγούστου στις 09:29 έγινε ένας σεισμός και μετά λίγη ώρα στις 11:20 άλλος ένας. **Αυτοί οι δύο κατέστρεψαν εξολοκλήρου το Αργοστόλι και το Ληξούρι**. Ο απολογισμός ήταν **476 νεκροί, 2.412 τραυματίες και τεράστιες υλικές καταστροφές**. "Σε σύνολο 33.000 σπιτιών που υπήρχαν τότε στα νησιά αυτά, υπήρξαν 27.659 καταρρεύσεις, σοβαρές υλικές ζημιές σε 2.780 σπίτια και ελαφρές σε 2.394 σπίτια". Αυτά αναφέρονται μεταξύ άλλων στο βιβλίο "Οι σεισμοί της Ελλάδας" των κ. Βασίλη και Κατερίνα Παπαζάχου.

ΦΟΝΙΚΟΙ ΣΕΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

- 1. 26/6/1926, Ρόδος, Αρχάγγελος, 8 Ρίχτερ
- 2. 11/8/1903, Κύθηρα, Μιτάτα, 7.9 Ρίχτερ
- 3. 8/11/1905, Χαλκιδική, Αθως, 7.5 Ρίχτερ
- 4. 9/7/1956, Αμοργός, Ποταμός, 7.5 Ρίχτερ
- 5. 30/8/1926, Σπάρτη, 7.2 Ρίχτερ
- 6. 30/8/1926, Πελοπόννησος, Σπάρτη, 7.2 Ρίχτερ
- 7. 12/8/1953, Κεφαλλονιά, Αργοστόλι, 7.2 Ρίχτερ
- 8. 25/4/1957, Ρόδος, Ρόδος, 7.2 Ρίχτερ
- 9. 19/2/1968, Άγιος Ευστράτιος, 7.1 Ρίχτερ
- 10. 26/9/1932, Χαλκιδική, Ιερισσός, 7 Ρίχτερ
- 11. 25/2/1935, Λασίθι, Ανόγια, 7 Ρίχτερ
- 12. 6/10/1947, Μεσσηνία, Πυλία, 7 Ρίχτερ
- 13. 30/4/1954, Καρδίτσα, Σοφάδες, 7 Ρίχτερ
- 14. 18/2/1910, Κρήτη, Χανιά, 6.9 Ρίχτερ
- 15. 11/8/1904, Σάμος, Σάμος, 6.8 Ρίχτερ
- 16. 24/1/1912, Κεφαλλονιά, Ασπρογέρακας, 6.8 Ρίχτερ
- 17. 31/3/1965, Αιτωλία, Αγρίνιο, 6.8 Ρίχτερ

- 18. 13/8/1992, Κρήτη, Ζάκρο, 6.8 Ρίχτερ
- 19. 7/8/1915, Ιθάκη, Ιθάκη, 6.7 Ρίχτερ
- 20. 23/8/1949, Χίος, Καρδάμυλα, 6.7 Ρίχτερ
- 21. 24/2/1981, Αλκιονίδες, Περαχώρα, 6.7 Ρίχτερ
- 22. 24/2/1981, Αλκιονίδες, Περαχώρα, 6.7 Ρίχτερ
- 23. 5/7/1902, Θεσσαλονίκη, Ασσυρος, 6.6 Ρίχτερ
- 24. 20/6/1978, Θεσσαλονίκη, Στίβος, 6.5 Ρίχτερ
- 25. 1/5/1967, Ιωάννινα-Αρτα, 6.4 Ρίχτερ
- 26. 22/4/1928, Κόρινθος, Κόρινθος, 6.3 Ρίχτερ
- 27. 5/2/1966, Λίμνη Κρεμαστών, Πετράλωνα, 6.2 Ρίχτερ
- 28. 15/6/1995, Αίγιο, Αίγιο, 6.1 Ρίχτερ
- 29. 7/9/1999, Αθήνα, Πάρνηθα, 6.1 Ρίχτερ
- 30. 17/10/1914, Βοιωτία, Θήβα, 6 Ρίχτερ
- 31. 17/5/1930, Κόρινθος, Σαρικό, 6 Ρίχτερ
- 32. 20/7/1938, Αττική, Ωρωπός, 6 Ρίχτερ
- 33. 13/9/1986, Καλαμάτα, Καλαμάτα, 6 Ρίχτερ



ΤΕΛΟΣ

