

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ: ΜΥΘΟΙ ΚΑΙ ΑΛΗΘΕΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΣΕΙΣΜΟΥΣ

Η ερευνητική εργασία πραγματοποιήθηκε απο 21 μαθητές της Β Λυκείου που χωρίστηκαν σε 5 ομάδες.

Β τετράμηνο

Σχολικό έτος 2013-14

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:

Σ.ΝΙΚΗΦΟΡΟΥ

1ο ΥΠΟΘΕΜΑ: ΜΥΘΟΙ ΚΑΙ ΛΟΞΑΣΙΕΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΛΑΩΝ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΣΕΙΣΜΟΥΣ.

ΜΑΘΗΤΕΣ ΠΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΚΑΝ:

ΔΟΥΚΑ ΑΛΕΞΙΑ (B2)

ΛΕΑ ΤΖΑΝΗΣ (B3)

ΤΣΑΟΥΣΛΑΡΗΣ ΝΙΚΟΣ (B6)

ΤΣΑΤΣΑΣ ΠΑΝΤΕΛΗΣ (B6)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

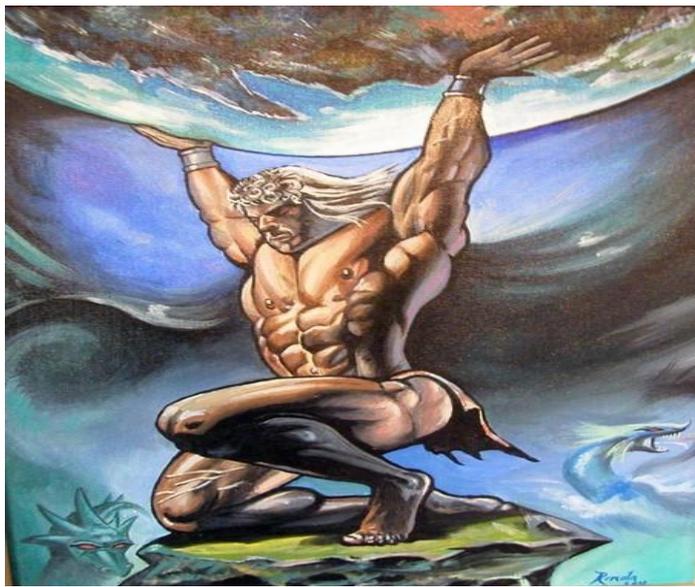
1. Εισαγωγή στο θέμα-Γενικές απόψεις για τους μύθους.
2. Αρχαίοι ελληνικοί μύθοι.
3. Μύθοι διαφόρων πολιτισμών από όλη τη γη.
4. Συμπεράσματα
6. Πηγές

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:Εισήγηση στο θέμα-γενικές απόψεις.



Οι άνθρωποι στην αρχαιότητα θέλοντας να μάθουν περισσότερα για τους σεισμούς, δημιούργησαν διάφορους μύθους. Σε αρκετά μέρη του κόσμου, οι μύθοι και οι θρύλοι, οι οποίοι διαδόθηκαν από γενιά σε γενιά, είναι η μόνη ιστορική πηγή. Ωστόσο πίσω από την ποιητική γλώσσα και τις υψηλές ιδέες, μπορεί να δει κανείς αληθινούς τόπους και πραγματικά γεγονότα. Υπάρχουν κοινωνίες, οι οποίες θεωρούν ότι οι θεοί ευθύνονται για το φυσικό αυτό φαινόμενο. Δηλαδή, όταν είναι θυμωμένοι, τιμωρούν τους ανθρώπους με μια τρομερή σεισμική δόνηση. Γι' αυτό και οι άνθρωποι προσφέρουν θυσίες ή δώρα στους θεούς για να τους εξευμενίσουν. Πολλοί αρχαίοι πολιτισμοί πίστευαν ότι κάποιο τεράστιο πλάσμα κρατούσε το έδαφος. Οι Αρχαίοι Έλληνες, για παράδειγμα. Πίστευαν ότι ο υπερφυσικός Άτλας σήκωνε την γη στους ώμους του, ενώ οι Μογγόλοι πίστευαν σε ένα πελώριο βάτραχο. Κάθε φορά που το ζώο παραπατούσε γινόταν σεισμός. Υπάρχει ένας Ιαπωνικός μύθος που λέει ότι ένα τεράστιο γατόψαρο προκαλεί τους σεισμούς. Με ένα μεγάλο βράχο οι θεοί κρατούν ακινητοποιημένο το σκανταλιάρικο αυτό ζώο, αλλά τον Οκτώβριο, όταν φεύγουν οι θεοί, το ψάρι ελευθερώνεται.

Επίσης οι ύπαρξη των σεισμών ήταν πολλές φορές μέρος της λαογραφίας του κάθε λαού καθώς όταν εξετάζουμε με την σύγχρονη ματιά το γιατί η γη κινείται, οι μύθοι για τους σεισμούς μπορεί να φαίνονται χιουμοριστικοί και ασήμαντοι. Ωστόσο ήταν κάποτε κομμάτι της παράδοσης των διαφόρων πολιτισμών, ένας τρόπος για να κατανοήσουν τα πανίσχυρα φυσικά φαινόμενα που μπορεί να επηρέαζαν πάρα πολύ τη ζωή των αρχαίων λαών. Οι μύθοι για τους σεισμούς εξελίχθηκαν σχεδόν σε όλους τους πολιτισμούς και αντανακλούν μοναδικές και ενδιαφέροντες αντιλήψεις για την μετατόπιση του φλοιού της γης. Όμως παρ'όλες τις προόδους που έκαναν οι επιστήμονες από τα αρχαία χρόνια μέχρι σήμερα για να κατανοήσουν τους λόγους για τους οποίους δημιουργούνται οι σεισμοί, υπάρχουν ακόμα σύγχρονοι μύθοι που αιχμαλωτίζουν τη φαντασία πολλών σε όλο τον κόσμο.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Αρχαίοι ελληνικοί μύθοι.

Ο Εγκέλαδος:

στην Ελληνική Μυθολογία φέρεται ως αρχηγός των Γιγάντων, γιος του Ταρτάρου και της Γης που έπαιξε όμως πρωτεύοντα ρόλο στη Γιγαντομαχία στην οποία και φονεύθηκε.

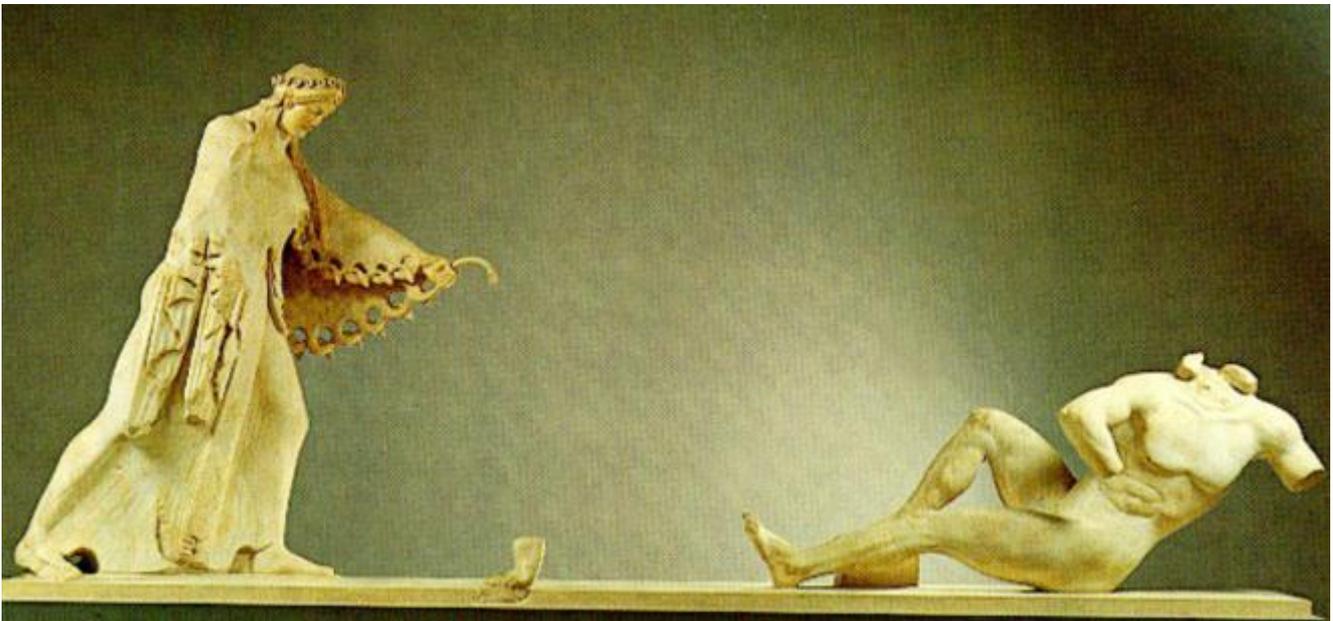
Για τον Εγκέλαδο και τον θάνατό του σώθηκαν πολλές παραδόσεις. Κατά μια εξ αυτών κατακεραυνώθηκε από τον Δία εναντίον του οποίου κινήθηκε, κατ'άλλη φονεύθηκε από τον ακόλουθο του Διονύσου τον Σειλινό, κατά τρίτη που είναι και η επικρατέστερη φονεύθηκε από την Αθηνά η οποία αφού τον έτρεψε σε φυγή έριξε εναντίον του τη Σικελία ή το όρος Αίτνα με το οποίο και τον καταπλάκωσε. Ο Εγκέλαδος κινούμενος και στενάζοντας ενίοτε μέσα στο τάφο του προκαλεί εκρήξεις ηφαιστειών και σεισμούς.

Ο Πausanίας αναφέρει και άλλη εκδοχή κατά την οποία η Αθηνά φόνευσε τον Εγκέλαδο ρίχνοντας επάνω του το τέθριππο άρμα της. Η εκδοχή αυτή υπήρξε από τα πιο προσφιλή θέματα πολλών καλλιτεχνών της αρχαιότητας, αποθανατίζοντας αυτή σε πλείστες μετώπες αρχαίων ναών όπως στον Παρθενώνα και στο ναό του Απόλλωνα στους Δελφούς. Τέτοιες παραστάσεις του αγώνα μεταξύ της Αθηνάς και του Εγκέλαδου βρίσκονται σε πολλά αγγεία καθώς επίσης κοσμούταν και ο πέπλος της Αθηνάς στα Παναθήναια.

Εξ όλων των παραπάνω συνάγεται σαφώς το συμπέρασμα ότι ο Εγκέλαδος ήταν κατά τους αρχαίους Έλληνες η ιδεατή ανθρωπόμορφη θεότητα, αλλά και αρχική αντίληψη της έννοιας του Σεισμού και ιδιαίτερα εκείνου του Ηφαιστειακού εκ του οποίου τόσο έντονα είχε δεινοπαθήσει ο ελλαδικός χώρος. Συνέπεια αυτής της αντίληψης είναι ότι τέκνα του Εγκέλαδου ήταν οι Γοργόνες, η Σφίγγα, η Λερναία Ύδρα, ο Γηρυόνης, ο Κέρβερος και άλλα μυθικά «τέρατα» (γεωλογικά φαινόμενα) που απέκτησε από την Έχιδνα και είχαν ταλαιπωρήσει τους πρωτοέλληνες.

Ετυμολογικά ο Εγκέλαδος μάλλον αποτελεί σύντμηση (έγκειμαι + λας), που σημαίνει ο εγκατεστημένος στα πετρώματα, στο στερεό φλοιό της Γης. Λαογραφία: Ακόμη και σήμερα στη νέα ελληνική γλώσσα, η λέξη Εγκέλαδος χρησιμοποιείται ποιητικά για να περιγράψει το σεισμό. ("Το χτύπημα του Εγκέλαδου", "ο Εγκέλαδος ξαναχτύπησε με ένταση...").

Αρχαία Ελλάδα: Ο Θαλής της Μιλήτου (6ος αιώνας π.Χ.) πίστευε ότι όταν



"ταραζόταν" η θάλασσα πάνω στην οποία "επέπλεε" η Γη, παράγονταν οι σεισμοί.

Αλλά η ιδέα ότι η κυκλοφορία του αέρα σε υπόγειους θαλάμους δημιουργούσε σεισμούς, αποτέλεσε τη βάση για τις πιο περίτεχνες θεωρίες των αρχαίων χρόνων.

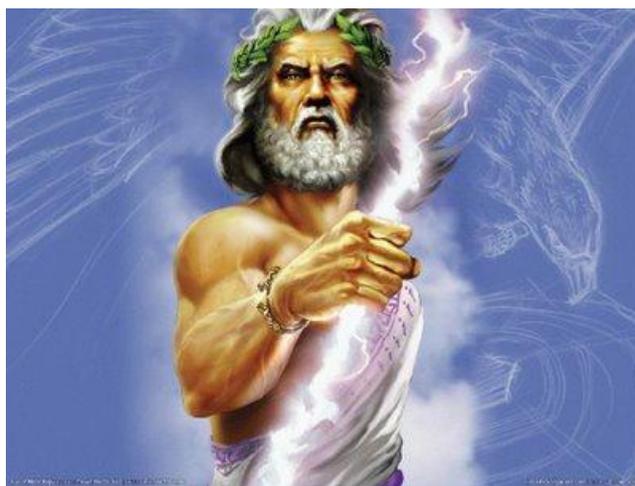
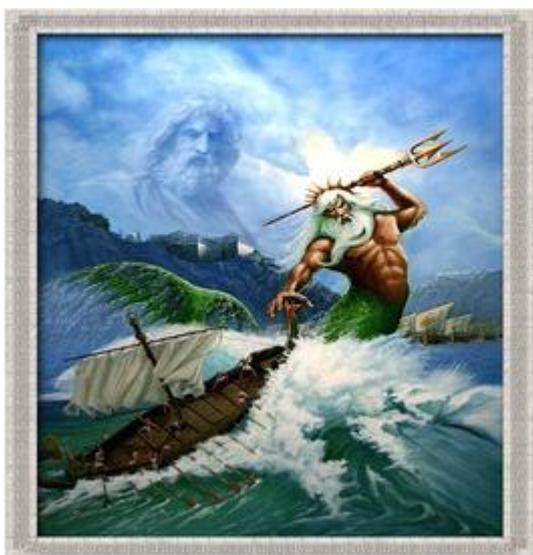
Ο γίγαντας Εγκέλαδος, της αρχαιοελληνικής μυθολογίας, γιος του Τάρταρου και της Γης. Στη γιγαντομαχία ήταν αντίπαλος της Αθηνάς, που τον εξουδετέρωσε ρίχνοντας πάνω του τη Σικελία. Σύμφωνα με τους αρχαίους μυθιστοριογράφους, ο καταπλακωμένος γίγαντας προσπαθεί κατά καιρούς να ξεφύγει από το βάρος, με αποτέλεσμα να σείεται το έδαφος και να εκρήγνυται ο κρατήρας της Αίτνας.

Ποσειδώνας: Οι Έλληνες θεωρούσαν του Ποσειδώνα ως θεό των βίαιων, απρόβλεπτων κινήσεων. Είναι τις περισσότερες φορές ο θεός του ωκεανού, το οποίο φυσικά είναι το μεγαλύτερο, πιο απρόβλεπτο, και πιο επικίνδυνο πράγμα που υπάρχει. Πολλοί Έλληνες αφιέρωσαν πολύ χρόνο πλέοντας στον ωκεανό, και έδιναν μεγάλη προσοχή στον Ποσειδώνα. Αλλά ο Ποσειδώνας είναι επίσης ο θεός των σεισμών, καθώς οι σεισμοί είναι επίσης πολύ συνηθισμένοι στην Ελλάδα. Χτυπούσε

το πόδι του, ή χτυπούσε τη γη με την τρίαινα του (σαν δίκρανο) για να δημιουργήσει ένα σεισμό. Αυτή η ικανότητά του να δημιουργεί τους σεισμούς του

χάρισε τον τίτλο: " Τινάκτωρ της Γαίας", ένα όνομα που είναι αρκετά κοινό στην Ελληνική ποίηση και λογοτεχνία.

Δίας: Παράλληλα με τις θεωρίες για τον Ποσειδώνα, πολλοί υποστήριζαν ότι οι σεισμοί προκαλούνται και από τον αρχηγό των αρχαίων θεών, τον Δία. Η θεωρία αυτή, ότι ο θεός Δίας στέλνει τους σεισμούς (διοσημίες) αντικαταστάθηκε αργότερα με καινούργιες απόψεις που διατύπωσαν αρκετοί φιλόσοφοι με πρώτους τους Ίωνες (6ος αιώνας π.Χ.).



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:μύθοι διαφόρων λαών

Μεξικό, Vaqueros, Καλιφόρνια: Ο El Diablo, ένας ινδικός θεός, έκανε μια γιγαντιαία σχισμή στο έδαφος, ώστε ο ίδιος και οι ομοϊδεάτες του, να μην χρειάζεται να παίρνουν την πιο μακρινή διαδρομή, όποτε ήθελαν να ξεσηκώσουν το κακό στη γη.

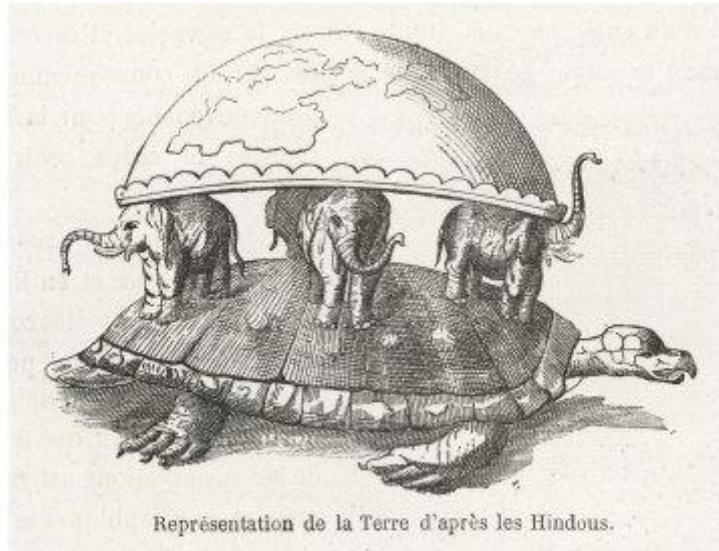
Gabrielino Ινδία, Νότια Καλιφόρνια: Καιρό πριν, όταν το μεγαλύτερο μέρος του κόσμου ήταν νερό, το Μεγάλο Πνεύμα αποφάσισε να κάνει μια όμορφη χώρα με λίμνες και ποτάμια, την οποία οι θαλάσσιες χελώνες θα μετέφεραν στην πλάτη τους. Μια μέρα οι χελώνες άρχισαν να διαφωνούν, τρεις από τις χελώνες άρχισαν να κολυμπούν ανατολικά, ενώ οι άλλες τρεις κολύπησαν δυτικά. Η γη κλονίστηκε! Ράγισε κάνοντας ένα δυνατό θόρυβο. Οι χελώνες δεν μπόρεσαν να κολυπήσουν μακριά, διότι η γη στις πλάτες τους, ήταν βαριά. Όταν είδαν ότι δεν μπορούσαν να κολυπήσουν μακριά, σταμάτησαν να διαφωνούν και συμφιλιώθηκαν. Παρ' όλα αυτά, καμιά φορά οι χελώνες που κουβαλούν την Καλιφόρνια διαφωνούν ξανά, και κάθε φορά που γίνεται αυτό, η γη τρέμει.



Μογγολία, Κίνα: Ένας γιγαντιαίος βάτραχος που κουβαλούσε τον κόσμο πάνω στην πλάτη του, κόαζε κατά διαστήματα με αποτέλεσμα να παράγονται ελαφρές δονήσεις



Ινδουιστές της Ινδίας: Πίστευαν ότι οκτώ ισχυροί ελέφαντες κρατούσαν τη γη. Όταν ένας από αυτούς κουραζόταν, έσκυβε και τίναζε το κεφάλι του, προκαλώντας σεισμό



Καμchatka, Σιβηρία, Ρωσία: Ένας θεός με το όνομα Tuli οδηγούσε ένα έλκητρο που είχε πάνω την γη, το οποίο έσερναν

σκύλοι μολυσμένοι με ψύλλους. Όταν τα σκυλιά σταματούσαν για να ξεθούν, κλόνιζαν τη γη.

Ιαπωνία: Ένα γιγαντιαίο γατόψαρο ζούσε στη λάσπη κάτω από τη γη. Στο γατόψαρο άρεσε να κάνει αστεία εις βάρος άλλων και μπορούσε μόνο να χαλιναγωγηθεί από τον Kashima, ένα θεό που προστάτευε τους Ιάπωνες από τους σεισμούς. Όσο ο Kashima κρατούσε έναν ισχυρό βράχο με μαγικές δυνάμεις πάνω από το γατόψαρο, η γη ήταν ακίνητη. . Αλλά όταν χαλάρωνε τη φρουρά του , το γατόψαρο ξέφευγε, προκαλώντας σεισμούς.



Φιτζιανοί: Στη μυθολογία των γηγενών κατοίκων των νησιών Φίτζι, οι σεισμοί γίνονται όταν η υπέρτατη θεότητα Νγκενγκέϊ, που έχει τη μορφή ερπετού,

περιστρέφεται στο άντρο της σε μια σπηλιά της νοτιοανατολικής ακτής του νησιού Βιτιλέβου. Για τον εξευμενισμό της απαιτούνταν -τι άλλο;- προσφορές σε τρόφιμα, που μεταφέρονταν μέχρι εκεί από τους ιερείς.

Περού: Όποτε ο θεός επισκεπτόταν τη γη για να μετρήσει πόσα άτομα ήταν εκεί, τα βήματα που προκαλούσαν σεισμούς. Για να διευκολύνουν το έργο του, οι άνθρωποι έτρεχαν έξω από τα σπίτια τους από για να φωνάξουν «Είμαι εδώ, είμαι εδώ!» (ενσωματώνοντας έτσι στο μύθο τους τη σοφία του να αφήνουν τα πολύ "λεπτά" σπίτια τους κατά τη διάρκεια ενός σεισμού).

Μάγια, Κεντρική Αμερική: Ο θεός Κισίν, κύριος των εγκάτων της γης, των νεκρών και των σεισμών. Πιθανότατα υπήρξε μια από τις μορφές με τις οποίες εμφανιζόταν μια καταθόνια θεότητα, γνωστή επίσης σαν Αχ Πους, Χιμπάλμπα και Γιούμ Κιμίλ. Σε προκολομβιανούς κώδικες και χειρόγραφα, ο Κισίν εμφανίζεται δίπλα στο θεό του πολέμου να δέχεται ανθρωποθυσίες. Μετά την ισπανική κατάκτηση και το βίαιο εκχριστιανισμό των ιθαγενών, η μορφή του ταυτίστηκε με το διάβολο.





Κεφάλαιο 4:συμπεράσματα

Από τη έρευνα που πραγματοποίησε η ομάδα μας για τους μύθους των διαφόρων λαών,εντοπίσαμε πολλές ομοιότητες όσον αφορά τα αίτια που προκαλούσαν την αναταραχή της γης.Παραδείγματος χάρη,παρατηρούμε ότι σε όλους τους λαούς που εξετάσαμε ακόμη και στον αρχαίο ελληνικό,επικρατεί η ιδέα ότι οι θεοί ή γενικότερα κάποια υπερφυσική δύναμη εξαιτίας κάποιας συναισθηματικής φόρτισης ή ακόμα και για λόγους εκδίκησης προς τους ανθρώπους,δημιουργούσαν μια παροδική αναταραχή της γης που φάνταζε τρομακτική και ανεξήγητη για πολλούς αιώνες.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Πηγές:

google εικόνες

www.wikipedia.org

<https://sites.google.com/site/seismoitsolak/mythoi-diaphoron-politismou-gia-ten-ermeneia-ton-seismon>

Ευχαριστούμε επίσης τον Δρ. Ιωάννη Καλογερά (Σεισμολόγο -Διευθυντή Ερευνών στο Γεωδυναμικό Ινστιτούτο Αθηνών) για την πολύτιμη βοήθεια του στη συγκέντρωση των πληροφοριών.



2ο ΥΠΟΘΕΜΑ: Ιστορικές περιγραφές σεισμών και χρησιμότητά τους στη στατιστική ανάλυση της σεισμικότητας (πώς η αφήγηση μετατρέπεται σε μαθηματική σχέση και μπαίνει στη σημερινή στατιστική ανάλυση της σεισμικότητας)

ΜΑΘΗΤΕΣ ΠΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΚΑΝ:

Ιγόρ Ντανιλούκ (B4)

Ανδρονίκη Μότσκια (B4)

Σοφία Μπερτάλι (B4)

Εντμόντ Οσμένα (B4)

Ιστορικές περιγραφές σεισμών

Οι σεισμοί είναι ένα φαινόμενο που παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια των αιώνων. Σε αυτή τη περίοδο υπήρχαν διάφοροι άνθρωποι που ασχολήθηκαν με τη μελέτη και τη καταγραφή των σεισμών όπως ο Κικέρων (106-43 π.Χ.) ο Στραβών (66-23 π.Χ.) ο Σωκράτης Σχολαστικός (380- 450 μ.Χ.) ο Σωζόμενος (450 μ.Χ.). Οι μαρτυρίες αυτές μαζί με τις αφηγήσεις των Ευρωπαίων ταξιδιωτών και τις αναφορές χρονογράφων και ιστορικών της εποχής, είναι συχνά οι μοναδικές πηγές που διαθέτουμε για τη σεισμική δραστηριότητα στον ελληνικό χώρο σε περιόδους πριν από τον 19^ο αιώνα. Γεγονός αποτελεί ότι από την αρχαιότητα είχαν διατυπωθεί οι πρώτες θεωρίες σχετικά με τη γέννησή τους.

Αριστοτέλης (384 -323 μ.Χ.)

Ο Αριστοτέλης αποτέλεσε ένα από τα σημαντικότερα πρόσωπα που ασχολήθηκαν με το φαινόμενο <<σεισμοί>>. Πίστευε ότι ο άνεμος προκαλεί σεισμούς όταν κινείται στο εσωτερικό της Γης, όμως αργότερα διαπίστωσε πως αυτό δεν ισχύει διότι ο άνεμος είναι πολύ λεπτής υφής και δεν μπορεί να προκαλέσει σεισμό αλλά μπορεί να κάνει θόρυβο. Τέλος υποστήριζε ότι οι σεισμοί γίνονται συχνότερα την άνοιξη και το φθινόπωρο, γιατί τότε παράγεται πολύς άνεμος. Εκτός από αυτό παρατήρησε ότι οι θόρυβοι προηγούνται των σεισμών και πολλές φορές τέτοιοι θόρυβοι δεν ακολουθούνται από σεισμούς.

Αγαθίας (536 - 582 μ.Χ.)

Ο Αγαθίας είναι ένας από τους οποίους ασχολήθηκαν με τις περιγραφές των σεισμών κατά την βυζαντινή περίοδο και διατύπωσε την ιδέα ότι η Γη έχει φλέβες. Συγκεκριμένα θεωρούσε ότι οι φλέβες αυτές ήταν φαρδιές στο εσωτερικό της Γης και στενεύουν προς την επιφάνεια. Έτσι πίστευε ότι ο άνεμος προέρχεται από αυτές.

1303, Αυγούστος Ρόδος

Ο σεισμός αυτός αποτέλεσε έναν από τους μεγαλύτερους στην περιοχή της Μεσογείου, ο οποίος συνοδεύτηκε από θαλάσσια κύματα μεγάλης βαρύτητας (τσουνάμι). Θεωρείται ο μεγαλύτερος επιφανειακός σεισμός του ανατολικού τμήματος της Ελλάδος. Πληροφορίες για αυτόν αντλούμαι από Βυζαντινές, Λατινικές και Αραβικές πηγές και από διάφορες ειδικές μελέτες στις οποίες βασίζεται η του. Ο σεισμός έγινε την Πέμπτη στις 18 Αυγούστου 1303, στις 3 και 30' (GMT). Ο σεισμός αυτός κατέστρεψε παντελώς την πόλη της Ρόδου και ήταν ο καταστρεπτικότερος. Προκάλεσε εκτεταμένες καταστροφές στην ανατολική και κεντρική Κρήτη. Έτσι, στο Ηράκλειο προκάλεσε καταρρεύσεις σπιτιών, εκκλησιών και κάστρων. Κατέρρευσε η εκκλησία του Αγ. Μάρκου και η οροφή της εκκλησίας του Αγίου Τίτου. Κατέρρευσε επίσης το Δημαρχείο, το κάστρο της πόλης και έπαθαν σοβαρές ζημιές τα τείχη της πόλης, οι πύργοι στο λιμάνι και το οπλοστάσιο. Υπέστησαν επίσης σημαντικές ζημιές τα κάστρα στην ανατολική και κεντρική Κρήτη (Σητεία, Απανωκάστελλο, Μυραμπέλο, Πιζόκαστρο, Μονοφάτσι, Τέμενος, Μαλεβίσι, Μυλοπόταμος) και μικρότερες στη δυτική Κρήτη (Ρέθυμνο, Αποκορώνι, Κίσαμος). Οι βλάβες επεκτάθηκαν δυτικά μέχρι τη νότια Πελοπόννησο. Ο σεισμός προκάλεσε σημαντικές ζημιές και στην Αίγυπτο. Έτσι, στην Αλεξάνδρεια καταστράφηκαν σε μεγάλη έκταση τα τείχη της πόλης αφού 46 αντερείσματα και 17 πύργοι κατέρρευσαν. Καταστράφηκε μερικώς και ο περίφημος φάρος της Αλεξάνδρειας. Προκάλεσε την κατάρρευση μιναρέδων και βλάβες στα τζαμιά. Σοβαρές βλάβες επίσης προκλήθηκαν και σ' άλλα μέρη της Αίγυπτου (Abyar, Sakha, Damanhur) μέχρι την Ερυθρά θάλασσα (Minya, Qus). Βλάβες προκλήθηκαν επίσης στην Ιορδανία (Sakh, Karak), στη Συρία (Damascus, Hamah) και το Ισραήλ (Safad). Αναφέρθηκαν επίσης κάποιες βλάβες στην Κύπρο και στη νότια Τουρκία (Antalya, Antioch). Έγινε μόλις αισθητός στην Κωνσταντινούπολη και ίσως και σε περιοχές της δυτικής Μεσογείου (Τύνιδα, Marrakesh, Gadiz). Ο σεισμός ήταν πολύνεκρος στη Ρόδο, την Κρήτη και στην Αλεξάνδρεια αλλά δεν είναι με ακρίβεια γνωστός ο αριθμός των θυμάτων. Σε επιστολή του Δονάτου, που γράφτηκε όμως το 1508, αναφέρεται ότι ο αριθμός των νεκρών από το σεισμό αυτό στο Ηράκλειο ανήλθε στις 4.000.

Στην συνέχεια όπως συνηθίζεται στις θαλάσσιες περιοχές ακολούθησε τεράστιο

θαλάσσιο κύμα, που προσέβαλε την Κρήτη, τις ακτές της Αίγυπτου και μέρος της Παλαιστίνης και έγινε αντιληπτό και στην Αδριατική. Στο Ηράκλειο το κύμα σάρωσε την πόλη με τέτοια δύναμη ώστε κατέστρεψε κτίρια και φόνευσε κατοίκους. Στη συνέχεια αποσύρθηκε γρήγορα από το λιμάνι και άφησε ακάλυπτη την ακτή. Στην Αλεξάνδρεια το κύμα αρχικά αποσύρθηκε και μετά πλημμύρισε την ακτή φθάνοντας μέχρι τα τείχη της πόλης, καταστρέφοντας μαγαζιά και αντικείμενα. Στο λιμάνι έσπασαν τα αγκυροβόλια και πολλές βάρκες εκσφενδονίστηκαν στους βράχους. Στην Ασερ του Ισραήλ η θάλασσα αποσύρθηκε κατά δύο παρασάγκες (12.8km) και πνίγηκαν άνθρωποι από το τεράστιο θαλάσσιο κύμα όταν αυτοί προσπάθησαν να μαζέψουν αντικείμενα που έβγαζε το κύμα στη στεριά. Στη Μίνα της Αίγυπτου το νερό του Νείλου μετακινήθηκε προσωρινά και αποκάλυψε την κοίτη του ποταμού. Ανώμαλη κίνηση της θάλασσας παρατηρήθηκε και στην Αδριατική. Σύμφωνα με τους σύγχρονους μελετητές η γένεση του μεγάλου τσουνάμι που συνόδεψε το σεισμό δείχνει ότι αυτός είναι επιφανειακός σεισμός, ο οποίος προκλήθηκε από μεγάλο ανάστροφο ρήγμα που χωρίζει την ανατολική Μεσόγειο (μπροστινό μέρος της Αφρικανικής πλάκας) από το Αιγαίο-Ανατολία (μπροστινό μέρος της Ευρασιατικής πλάκας Σύμφωνα με το σεισμολόγο Παπαζάχο Βασίλειο ο σεισμός ήταν 8 ρίχτερ.

1343 Κωνσταντινούπολη

Πληροφορίες για αυτόν τον σεισμό δίνονται από τον Νικηφόρο και τον Ιωάννη Καντακουζηνό, που ήταν μάρτυρες των συνεπειών του σεισμού στην Κωνσταντινούπολη. Συγκεκριμένα τονίζεται πως δυνατοί σεισμοί έπληξαν την περιοχή της Κωνσταντινούπολης και μέρος παραλιακών ακτών της Θράκης. Ο σεισμός αυτός αποτέλεσε ακολουθία σεισμών με αφετηρία στις 14 Οκτωβρίου και κύριο σεισμό στις 18 του μηνός. Γεγονός είναι ότι οι σεισμοί αυτοί ήταν εξίσου ισχυροί. Οι συνέπειες των σεισμών αυτών ήταν καταστροφικές, για την Βασιλεύουσα και διάφορες πόλεις της Θράκης. Έπεσαν σπίτια στην πρωτεύουσα και καταστράφηκαν εκκλησίες, ανάμεσα τους και η Αγία Σοφία στην οποία δημιουργήθηκαν ρωγμές στα τείχη.

Φαινόμενο – συνέπεια των σεισμών αυτών είναι και τα μεγάλα θαλάσσια κύματα (τσουνάμι) που δημιουργούν παρόμοιες καταστροφές με τους σεισμούς. Παράδειγμα αποτελεί και αυτός ο σεισμός στον οποίον η θάλασσα όρμησε στην στεριά σε ένα βάθος περίπου 1.8 km προκαλώντας πλημμύρες και θάνατο πολλών ανθρώπων και ζώων. Τέλος θλιβερές συνέπειες όμως υπήρξαν και στα παραθαλάσσια της Θράκης όπου σπίτια κατέρρευσαν και 300 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους. Σύμφωνα με το σεισμολόγο Παπαζάχο Βασίλειο ο σεισμός ήταν 7.2 ρίχτερ. Οι σεισμοί που γίνονται σε διάφορα μέρη δεν γίνονται τυχαία. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται περιοδικότητα σεισμών. Δυστυχώς δεν βρήκαμε ποια είναι αυτή στη Κωνσταντινούπολη και στη Ρόδο, διότι οι σεισμοί που περιγράφονται στην ιστορία είναι μόνο μεγάλης έντασης. Από αυτά συμπεράναμε πως τέτοιοι σεισμοί στην Κωνσταντινούπολη γίνονται κάθε 150-200 χρόνια.

Η μεταδοση των σεισμικών κυμάτων εξαρτάται από το εστιακό βάθος. Στην περίπτωση της Κων/πολης βλέπουμε ότι το εστιακό βάθος δεν ήταν πολύ μεγάλο, ενώ αντίθετα στο Ανατολικό Αιγαίο το βάθος είναι αρκετά μεγάλο γι'αυτό και το σεισμικό κύμα μεταφέρθηκε έως την Αλεξάνδρεια.

Παρατηρήσεις: Οι δύο σεισμοί που μελετήσαμε είχαν κοινά σημεία όπως το τσουνάμι

που ακολούθησε μετά από το σεισμό αλλά και το μεγάλο γεωγραφικό πλάτος στο οποίο έγινε η δράση. Επίσης ήδη από την αρχαιότητα οι άνθρωποι προσπαθούσαν να ερμηνεύσουν το φαινόμενο αυτό όπως ο Αριστοτέλης εάν και στη σύγχρονη γνώση η άποψή του θεωρείται λάθος.

Σεισμός στην Ελίκη

Έτος: 373 π.Χ.

Εποχή: Χειμώνας

Θέση: 38.2° N, 22.2° E,

M=(6.8) Ελίκη

Ο ισχυρός αυτός σεισμός συνοδεύτηκε από μεγάλο θαλάσσιο κύμα (τσουνάμι) και κατέστρεψε δύο σημαντικές πόλεις, την Ελίκη και τη Βούρα κοντά στις νοτιοδυτικές ακτές του δυτικού Κορινθιακού κόλπου. Η Ελίκη ήταν παραθαλάσσια πόλη και βρισκόταν λίγο ανατολικότερα των εκβολών του ποταμού Σελινούντα σε απόσταση 40 σταδίων (~7km) ανατολικά του Αιγίου. Η Βούρα βρισκόταν ανατολικότερα πάνω σε λόφο.

Ο σεισμός έγινε την νύκτα και η Ελίκη, καλύφθηκε από το νερό μαζί με όλη την περιοχή μεταξύ των ακτών και της πόλης. Το μέγεθος της συμφοράς επέτεινε το γεγονός ότι ο σεισμός έγινε τη νύχτα και έτσι, όταν τα σπίτια κατέρρεαν κάτω από τη δύναμη του σεισμού, οι άνθρωποι, λόγω του σκότους και του αιφνιδιασμού, δεν είχαν το κουράγιο να παλέψουν για τη ζωή τους και γι' αυτό οι περισσότεροι εγκλωβίστηκαν στα σωριασμένα σπίτια και πέθαναν. Όταν ξημέρωσε, μερικοί βγαίνοντας από τα γκρεμισμένα σπίτια νόμιζαν ότι σώθηκαν, αλλά αντιμετώπισαν μεγαλύτερη και πιο παράδοξη καταστροφή. Και αυτό γιατί από τη θάλασσα σηκώθηκε ένα πελώριο σε ύψος κύμα που παρέσυρε και αφάνισε τα πάντα. Ο σεισμός αφάνισε τα οικοδομήματα της Ελίκης, και διαύρωσε και το εδαφός της, το δε θαλάσσιο κύμα που ακολούθησε κάλυψε ολόκληρη την πόλη και το άλσος του Ποσειδώνα. Ο σεισμός έπληξε και τη Βούρα, που βρίσκεται δεξιά της Ελίκης (ανατολικά) σε βουνό. Η καταστροφή ήταν τέτοια που ούτε τα αγάλματα στα ιερά διασώθηκαν. Από την καταστροφή σώθηκαν μόνο οι άνδρες που βρίσκονταν εκτός πόλης, στο στρατό ή αλλού. Όταν αυτοί επέστρεψαν στην κατεστραμμένη τους πόλη την οποία ξανάκτισαν. Πέντε μέρες πριν την εξαφάνιση της Ελίκης όλα τα ποντίκια, οι γάτες, τα φίδια, οι σαρανταποδαρούσες, τα σκαθάρια και άλλα παρόμοια ζωντανά εγκατέλειψαν την πόλη και πήραν το δρόμο προς την Κερύνεια (ανατολικά).

Στις μέρες μας είναι άγνωστο το που βρίσκονται τα ερείπια των δύο αυτών πόλεων από τους σεισμούς. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η σημερινή της θέση μεταβλήθηκε λόγω δύο φυσικών αιτιών. Πρώτο αίτιο είναι η μεταγενέστερη καταβύθιση της πόλης από τη γένεση μετέπειτα ισχυρών σεισμών, αφού αυτή βρισκόταν στο πάνω (βυθιζόμενο) τέμαχος ενός κανονικού (βαρύτητας) ρήγματος, που είχε σαν συνέπεια τη συνεχή απομάκρυνσή της από τις ακτές προς τη θάλασσα. Το δεύτερο είναι οι διπλανοί ποταμοί μετέφεραν διάφορα υλικά από τις κατεστραμμένες πόλεις με αποτέλεσμα την επέκταση των προσχωσιγενών ακτών προς τη θάλασσα.

Πληροφορίες από: τον Πausανία, τον Ηρακλείδη, τον Ερατοσθένη, τον Διόδωρο Σικελιώτη

Σεισμός στη Ρόδο

Έτος: 227 π.Χ.

Θέση: 36.4° N, 28.4° E

Μεγεθος: $M=(7.5)$

Τόπος: Ρόδος

Πρόκειται για το μεγάλο σεισμό, ο οποίος προκάλεσε εκτεταμένες καταστροφές και γκρέμισε τον Κολοσσό της Ρόδου που ήταν ένα από τα επτά θαύματα της αρχαιότητας. Ο σεισμός έριξε το μεγαλύτερο μέρος των τειχών και του ναυστάθμου της Ρόδου. Εκτός από αυτό ο σεισμός προκάλεσε βλάβες και σε πόλεις της Καρίας και Λυκίας. Βρέθηκε μία επιγραφή του δευτέρου π.Χ. αιώνα στην Τήλο που αναφέρει ότι σεισμός προκάλεσε βλάβες σε σπίτια, τείχη και πύργους της Τήλου.

Ο σεισμός αυτός αναφέρεται ως κλασικό παράδειγμα διεθνούς αλληλεγγύης σε περίπτωση συμφοράς αλλά και παράδειγμα αναβάθμισης μιας περιοχής μετά τη γένεση ενός σεισμού. Οι άνθρωποι συνείσφεραν τις περιουσίες τους για να γίνει η ανάκτηση της Ρόδου, κάτι που επιτεύχθηκε σε μικρό χρονικό διάστημα. Με λαϊκά λόγια ονομάζεται και ως «σεισμός-σωσμός».

Πληροφορίες από: τον Πausανία, τον Διόδωρο Σικελιώτη, τον Στράβωνα, τον Πλίνιο και τον Πολύβιο.

Σεισμός στην Κρήτη

Έτος: 365 μ.Χ.

Πότε: Ιούλιος 21

Θέση: 35.2° N, 23.4° E,

Μέγεθος: $M=8.3$

Τόπος: Κρήτη

Πρόκειται για το μεγαλύτερο γνωστό σεισμό της Μεσογείου, ο οποίος συνοδεύτηκε από το επίσης μεγαλύτερο γνωστό θαλάσσιο κύμα βαρύτητας (τσουνάμι). Το επίκεντρό του, είναι στο θαλάσσιο χώρο κοντά στο νοτιοδυτικό άκρο της Κρήτης. Ο σεισμός γεννήθηκε από ένα ανάστροφο ρήγμα, το οποίο έχει βορειοδυτική διεύθυνση και κλίνει προς το Αιγαίο, η δε μετατόπιση πάνω στο ρήγμα αυτό ήταν 10m περίπου. Η τρομερή καταστροφή ξέσπασε αφού προηγήθηκαν βροντές και αστραπές, ολόκληρη η Γη συνταράχθηκε. Σύμφωνα με κάποιους ιστορικούς ο σεισμός που έγινε ήταν ένας παγκόσμιος σεισμός και η θάλασσα ξεχύθηκε πάνω στη στεριά προκαλώντας ζημιές σε αμέτρητους ανθρώπους στη Σικελία και σε πολλά άλλα νησιά. Ο σεισμός έγινε στις 21 Ιουλίου (365 μ.Χ.) και η θάλασσα αποσύρθηκε από τα ανατολικά. Πολλοί άνθρωποι σκοτώθηκαν και χάθηκαν πολλές περιουσίες. Το θαλάσσιο κύμα που ακολούθησε το σεισμό πλημμύρισε την ξηρά σε ορισμένα μέρη ενώ σε άλλα αποσύρθηκε.

Η Γη δονήθηκε από τόσο φοβερούς σεισμούς ώστε σπίτια κατέρρευσαν, χάσματα άνοιξαν παντού και δεν υπήρχε μεγαλύτερη ασφάλεια έξω από τα σπίτια απ' ότι μέσα. Ακόμα και βάρκες βρέθηκαν στις οροφές των σπιτιών. Ο σεισμός ήταν περισσότερο αισθητός στην Κρήτη και τη Πελοπόννησο από ότι στην υπόλοιπη Ελλάδα. Καταστράφηκαν πολλές πόλεις πλην της Αθήνας και της

Αττικής. Στην Αλεξάνδρεια το θαλάσσιο κύμα υπερέβη τις υψηλές οικοδομές και τα τείχη και έριξε πλοία στις αυλές. Οι κάτοικοι της πόλης άρχισαν την αρπαγή των φορτίων των πλοίων αλλά το κύμα επανήλθε και κάλυψε τα πάντα. Όπως ανέφεραν ναυτικοί, τα πλοία τους στην Αδριατική άγγιξαν τον πυθμένα της θάλασσας και συνέχισαν την πλεύση όταν επανήλθε το νερό της θάλασσας. Τέλος χάθηκαν πολλά μέρη της Κρήτης, της Αχαΐας, της Βοιωτίας, της Ηπείρου και της υπόλοιπης Ελλάδας και στην Αλεξάνδρεια πνίγηκαν 50.000 άνθρωποι.

Πληροφορίες από: τον Αμμιανό Μαρκελλίνο, τον Ιερώνυμο, τον Αθανάσιο, τον Σωκράτη Σχολαστικό, τον Σωζόμενο, τον Ζώσιμο, τον Θεοφάνη, τον Κεδρηγό

Σεισμός στη Ρόδο

Έτος: 1303

Τόπος: Ρόδος

Ο σεισμός αυτός αποτέλεσε έναν από τους μεγαλύτερους στην περιοχή της Μεσογείου, ο οποίος συνοδεύτηκε από θαλάσσια κύματα μεγάλης βαρύτητας (τσουνάμι). Θεωρείται ο μεγαλύτερος επιφανειακός σεισμός του ανατολικού τμήματος της Ελλάδος. Πληροφορίες για αυτόν αντλούμε από Βυζαντινές, Λατινικές και Αραβικές πηγές και από διάφορες ειδικές μελέτες στις οποίες βασίζεται η μελέτη του. Ο σεισμός έγινε την Πέμπτη στις 18 Αυγούστου 1303, στις 3 και 30' (GMT). Ο σεισμός αυτός κατέστρεψε παντελώς την πόλη της Ρόδου. Προκάλεσε εκτεταμένες καταστροφές στην ανατολική και κεντρική Κρήτη. Έτσι, στο Ηράκλειο προκάλεσε καταρρεύσεις σπιτιών, εκκλησιών και κάστρων. Κατέρρευσε η εκκλησία του Αγ. Μάρκου και η οροφή της εκκλησίας του Αγίου Τίτου. Κατέρρευσε επίσης το Δημαρχείο, το κάστρο της πόλης και έπαθαν σοβαρές ζημιές τα τείχη της πόλης, οι πύργοι στο λιμάνι και το οπλοστάσιο. Υπέστησαν επίσης σημαντικές ζημιές τα κάστρα στην ανατολική και κεντρική Κρήτη (Σητεία, Απανωκάστελλο, Μυραμπέλο, Πιζόκαστρο, Μονοφάτσι, Τέμενος, Μαλεβίσι, Μυλοπόταμος) και μικρότερες στη δυτική Κρήτη (Ρέθυμνο, Αποκορώνι, Κίσαμος). Οι βλάβες επεκτάθηκαν δυτικά μέχρι τη νότια Πελοπόννησο. Ο σεισμός προκάλεσε σημαντικές ζημιές και στην Αίγυπτο. Έτσι, στην Αλεξάνδρεια καταστράφηκαν σε μεγάλη έκταση τα τείχη της πόλης αφού 46 σπίτια και 17 πύργοι κατέρρευσαν. Καταστράφηκε μερικώς και ο περίφημος φάρος της Αλεξάνδρειας. Προκάλεσε την κατάρρευση μιναρέδων και βλάβες στα τζαμιά. Σοβαρές βλάβες επίσης προκλήθηκαν και σ' άλλα μέρη της Αίγυπτου (Abyar, Sakha, Damanhur) μέχρι την Ερυθρά θάλασσα (Minya, Qus). Βλάβες προκλήθηκαν επίσης στην Ιορδανία (Sakh, Karak), στη Συρία (Damascus, Hamah) και το Ισραήλ (Safad). Αναφέρθηκαν επίσης κάποιες βλάβες στην Κύπρο και στη νότια Τουρκία (Antalya, Antioch). Έγινε μόλις αισθητός στην Κωνσταντινούπολη και ίσως και σε περιοχές της δυτικής Μεσογείου (Τύνιδα, Marrakesh, Gadiz). Ο σεισμός προκάλεσε πολλούς νεκρούς στη Ρόδο, την Κρήτη και στην Αλεξάνδρεια αλλά δεν είναι με ακρίβεια γνωστός ο αριθμός των θυμάτων. Σε επιστολή του Δονάτου, που γράφτηκε όμως το 1508, αναφέρεται ότι ο αριθμός των νεκρών από το σεισμό αυτό στο Ηράκλειο ανήλθε στις 4.000. Στην συνέχεια όπως συνηθίζεται στις

θαλάσσιες περιοχές ακολούθησε τεράστιο θαλάσσιο κύμα, που προσέβαλε την Κρήτη, τις ακτές της Αιγύπτου και μέρος της Παλαιστίνης και έγινε αντιληπτό και στην Αδριατική. Στο Ηράκλειο το κύμα σάρωσε την πόλη με τέτοια δύναμη ώστε κατέστρεψε κτίρια και σκότωσε κατοίκους. Στη συνέχεια αποσύρθηκε γρήγορα από το λιμάνι και άφησε ακάλυπτη την ακτή. Στην Αλεξάνδρεια το κύμα αρχικά αποσύρθηκε και μετά πλημμύρισε την ακτή φθάνοντας μέχρι τα τείχη της πόλης, καταστρέφοντας μαγαζιά και αντικείμενα. Στο λιμάνι έσπασαν τα αγκυροβόλια και πολλές βάρκες εκσφενδονίστηκαν στους βράχους. Στην Acre του Ισραήλ η θάλασσα αποσύρθηκε κατά δύο παρασάγγες (12.8km) και πνίγηκαν άνθρωποι από το τεράστιο θαλάσσιο κύμα όταν αυτοί προσπάθησαν να μαζέψουν αντικείμενα που έβγαζε το κύμα στη στεριά. Στη Μίνα της Αιγύπτου το νερό του Νείλου μετακινήθηκε προσωρινά και αποκάλυψε την κοίτη του ποταμού. Ανώμαλη κίνηση της θάλασσας παρατηρήθηκε και στην Αδριατική.

Σύμφωνα με τους σύγχρονους μελετητές η γένεση του μεγάλου τσουνάμι που συνόδευσε το σεισμό δείχνει ότι αυτός είναι επιφανειακός σεισμός, ο οποίος προκλήθηκε από το μεγάλο ανάστροφο ρήγμα που χωρίζει την ανατολική Μεσόγειο (μπροστινό μέρος της Αφρικανικής πλάκας) από το Αιγαίο-Ανατολία (μπροστινό μέρος της Ευρασιατικής πλάκας).

Σεισμός στο Αίγιο

Έτος: 1748

Πότε: Μάιος 25

Ώρα: 15h

Θέση: 38.2N 22.2°E, h = n,

Μέγεθος: M = (6.6)

Τόπος: Αίγιο

Αναφέρεται ότι στις 14 Μαΐου του 1748 το Αίγιο δονήθηκε από ένα πολύ δυνατό σεισμό που προκάλεσε πολλές βλάβες στην πόλη. Στην αρχή οι δονήσεις ήταν μέτριες και οι κάτοικοι κατέφυγαν τρομοκρατημένοι σε ασφαλή μέρη. Αυτό υπήρξε σωτήριο γι' αυτούς γιατί ακολούθησε μια πολύ ισχυρή δόνηση, η οποία κατέστρεψε το μεγαλύτερο μέρος των σπιτιών, των εκκλησιών και των πύργων. Στην συνέχεια ακολούθησε το θαλάσσιο κύμα το οποίο παρέσυρε σπίτια, αποθήκες, το τελωνείο και αυτό το τεράστιο πλατάμι, που ήταν γνωστό για την πλατιά και παχιά σκιά του και για την πηγή με το πόσιμο νερό που βρισκόταν στον κορμό του. Τα εξαγριωμένα κύματα έφθασαν μέχρι την εξοχή, όπου προξένησαν σημαντικές ζημιές. Χάθηκαν επίσης αρκετοί άνθρωποι και πολλά κοπάδια. Ο σεισμός προκάλεσε καταστροφές στην Κόρινθο, στην Πάτρα όπου οι βλάβες ήταν μικρές ενώ στη Ζάκυνθο έγινε έντονα αισθητός και προκάλεσε πανικό.

Πληροφορίες από: τον Ενετό Γενικό Πρόξενο των Πατρών Λάπα

3ο ΥΠΟΘΕΜΑ: Σεισμογραφικά όργανα από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα (κινέζικος σεισμογράφος, σεισμογράφοι στο β' μισό του 19ου αιώνα, σεισμογράφοι κατά τον ψυχρό πόλεμο, σύγχρονοι σεισμογράφοι)

Μαθητές που εργάστηκαν:

Κυριακοπούλου Άρτεμις (B3)

Αρβανίτη Μαρία (B1)

Δρακάκου Θεοδώρα (B1)

Κουζίκ Μπογκντάν (B3)

Παπαχρήστος Νηρέας (B4)

ΕΦΕΥΡΕΣΗ ΤΟΥ ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΟΥ

Οι πρώτοι σεισμογράφοι κατασκευαστήκαν στην Ιαπωνία από τους Άγγλους Gray, Milne και Ewing περί το 1880 (μηχανικοί σεισμογράφοι που κατέγραφαν πάνω σε αιθαλωμένο γυαλί). Η πρώτη αναγραφή μακρινού σεισμού έγινε τυχαία το 1889 στο Postdam από το οριζόντιο αυτογραφικό εκκρεμές τύπου Rebeur-Paschwitz. Αυτή οφείλονται σε σεισμό της Ιαπωνίας που έγινε σε απόσταση 9.000 km περίπου από το σημείο αναγραφής. Το 1898 ο E. Niechert εισήγαγε τον πρώτο σεισμογράφο με ιζώδη απόσβεση, ο οποίος έχει τη δυνατότητα αναγραφής τους συνόλου της εδαφικής κίνησης που οφείλεται σε ορισμένο σεισμό.

ΝΕΑ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΤΗΣ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑΣ (1900 – ΣΗΜΕΡΑ)

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα δημιουργηθήκαν αρκετοί σεισμογραφικοί σταθμοί οι αναγραφές των οποίων χρησιμοποιηθήκαν για τον υπολογισμό των επικέντρων των ισχυρών σεισμών. Ο πρώτος ηλεκτρομαγνητικός σεισμογράφος, που κατασκευάστηκε το 1906 από τον B. Galitzin χρησιμοποιήθηκε σε σεισμολογικό δίκτυο στη Ρωσία. Το 1925 κατασκευάστηκε ο οπτικής καταγραφής σεισμογράφος Wood-Anderson, που χρησιμοποιήθηκε αργότερα (1935) για τον υπολογισμό του τοπικού μεγέθους από τον Ch. Richter. Το 1935 κατασκευάστηκε ηλεκτρομαγνητικός σεισμογράφος από τον Benioff ο οποίος φέρει το όνομά του και έχει τη δυνατότητα καταγραφής βραχείας ή μακράς περιόδου ακόμη και ασθενών εδαφικών δονήσεων που οφείλονται σε σεισμούς ή πυρηνικές εκρήξεις.

ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΟΣ

Ένας Κινέζος σοφός ο Τσενγκ Χανγκ επινοήσε το 132 π.Χ μια συσκευή που είχε τη δυνατότητα να εντοπίζει το επίκεντρο ενός σεισμού και να καταγράφει την ένταση του. Αυτή η εφεύρεση ήταν ένας από τους πρώτους σειсмоγράφους . Ο συγκεκριμένος σειсмоγράφος ήταν ένα μπρούτζινο σκεύος το οποίο περιείχε μεταλλικά σφαιρίδια . Τα κεφάλια των δράκων συνδέονταν με ένα βαρύ εκκρεμές στο εσωτερικό του σκεύους . Όταν η γη άρχιζε να τρέμει το πάνω μέρος του εκκρεμές απομακρύνονταν από το επίκεντρο του σεισμού . Καθώς το εκκρεμές μετατοπίζονταν ενεργοποιούσε έναν μηχανισμό που απελευθέρωνε μια ή περισσότερες σφαίρες από τα στόματα των δρακών . Αυτό σήμαινε ότι η κατεύθυνση του σεισμού βρισκονταν προς την αντίθετη μεριά του κεφαλιού του δράκου από τον οποίο προήλθε η μεταλλική σφαίρα. Ο τελικός αριθμός των μεταλλικών σφαιριδίων που έπεφταν φανέρωνε την ένταση του σεισμού .

ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ Ο ΣΕΙΣΜΟΣ

Ο σειсмоγράφος είναι μια συσκευή που μέτρα την κίνηση της γης και αποτελείται από ένα αισθητήρα , ο οποίος εντοπίζει την κίνηση του εδάφους και ονομάζεται σεισμόμετρο και από ένα σύστημα καταγραφής των δεδομένων. Τον απλό σειсмоγράφο είναι ευαίσθητο σε κατακόρυφης διεύθυνσης μετατόπισης του εδάφους, και το πετυχαίνει με τη βοήθεια ενός βάρους που κρέμεται από ένα ελατήριο . Το εκκρεμές και το βάρος στηρίζονται σε ένα πλαίσιο που κινείται μαζί με την επιφάνεια της γης. Καθώς η γη κινείται , η σχετική κίνηση μεταξύ του βάρους και της γης δίνει τη μέτρηση της κατακόρυφης μετατόπισης . Εάν εγκατασταθεί και ένα σύστημα μέτρησης , όπως ένας κυλιόμενος κύλινδρος και μια γραφίδα συνδεδεμένη με το βάρος αυτή , η σχετική κίνηση μεταξύ του βάρους και της γης μπορεί να καταγραφεί και να δώσει ένα ιστορικό της κίνησης (της γης) , τότε το σύστημα ονομάζεται σειсмоγράφος .

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΩΝ

Μετά την πρώτη κατασκευή των Κινέζων , πέρασαν πολλοί αιώνες έως οτου ο άνθρωπος άρχισε να ασχολείται σοβαρά με το φαινόμενο των σεισμών και το ανάγει σε επιστήμη . Τα πρώτα λειτουργικά σεισμόμετρα , άρχισαν να κατασκευάζονται από το 1800 και μετά και δεν ήταν τίποτα άλλο παρά απλά ακίνητα εκκρεμές , με μια γραφίδα στο κάτω μέρος τους. Όταν η γη αρχίζει να κινείται σε έναν σεισμό , η βαριά μάζα του εκκρεμούς κινούνται σε σχέση με την κίνηση της γης . Αποτέλεσμα ήταν η γραφίδα να προκαλεί πάνω σε μια επιφάνεια γρατζουνιές . Ήταν μια «αποτύπωση» που αντιστοιχούσε με αυτήν κίνηση της Γης . Αν και εκείνα τα πρώτα σεισμόμετρα δεν ήταν αρκετά ευαίσθητα για να ανιχνεύσουν τους μικροσεισμούς , ήταν λειτουργικά . Μπορούσαν να δείξουν την κατεύθυνση των κυμάτων των σεισμών και έτσι να βοηθήσουν τους επιστήμονες να βρουν το επίκεντρο ενός τοπικού σεισμού .Μετά το 1880 , τα σεισμόμετρα βελτιωθήκαν ελαφρώς και υιοθετηθήκαν αυτά που αναπτύχθηκαν από την ομάδα των επιστημόνων John Milne , James Alfred , Ewing και Tomas Grav , ο οποίος μάλιστα εργάστηκε στην εξαιρετικά σεισμογενής Ιαπωνία από το 1880 έως και το 1895 . Λίγο καιρό αργότερα , άρχισαν να αναπτύσσονται πιο πολύπλοκες τεχνικές σεισμομέτρων που χρησιμοποιούσαν μοχλούς , μηχανικές συνδέσεις και κινήσεις εκκρεμών σε όλες τις διαστάσεις , για να ενισχύσουν τις μικρές και ανεπαίσθητες κινήσεις που δημιουργούνταν κατά τη διάρκεια ενός σεισμού . Άρχισαν να χρησιμοποιούνται τρία

σεισμόμετρα με τους άξονες μέγιστης ευαισθησίας κάθετους μεταξύ τους , ώστε να καταγράφονται όλες οι συνιστώσες του σεισμικού κύματος . Έτσι έγινε δυνατό να εντοπίζονται μικρότερης ισχύος σεισμοί μαζί με το επίκεντρο τους . Τέτοιοι σειсмоγράφοι χρησιμοποιηθήκαν και για την ανάλυση του σεισμού του Σαν Φρανσισκο το 1906.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΟΙ – ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

Σε γενικές γραμμές οι σειсмоγράφοι άρχισαν να εξελίσσονται θεαματικά μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου . Τα σύγχρονα σειсмоγραφικά όργανα , χρησιμοποιούν εξελιγμένα ηλεκτρονικά που εντοπίζουν την παραμικρή ανεπαίσθητη κίνηση του φλοιού της γης , τους ήχους και τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που αυτή προκαλεί . Παρόμοια ηλεκτρονικά σειсмоγραφικά μηχανήματα , χρησιμοποιούνται και σε σεισμικές έρευνες για πετρέλαιο και φυσικό αέριο . Για να είναι υποακριβής η μέτρηση των σεισμών σε παγκόσμιο επίπεδο , δημιουργηθήκαν σταθεροί «σεισμικοί σταθμοί» , οι οποίοι τοποθετούνται μέσα σε βράχους , γεωτρήσεις μεγάλου βάθους , στην θάλασσα ή σε άλλα σημεία των περιοχών «υψηλού κινδύνου» . Αυτοί οι σεισμικοί σταθμοί , καταγράφουν ηλεκτρομαγνητικά ή οπτικά συστήματα και αποστέλλουν τηλεμετρικά για αποτύπωση των αποτελεσμάτων στους σταθμούς συλλογής .

4ο ΥΠΟΘΕΜΑ: «Σύγχρονα δίκτυα σειсмоγράφων στην υπηρεσία πληροφόρησης του κοινού (χρήση σύγχρονων πυκνών σεισμολογικών δικτύων στην άμεση πληροφόρηση του κοινού μέσω σύγχρονων μεθόδων επικοινωνίας - ιστοσελίδες, SMS)»

Μαθητές που εργάστηκαν: Ντέμα Λαμπρινή (B4)
Μόσχος Βασίλης (B4)
Μόρφη Χριστιάνα (B4)
Μπράτσης Θωμάς (B4)

Η μελέτη των σεισμών στην κεντρική Ελλάδα, από τους ιστορικούς χρόνους μέχρι σήμερα, επιβεβαίωσε ότι οι σεισμικές επιπτώσεις στο κέντρο των Αθηνών ήταν πάντα μικρές καταρρεύσεις ετοιμόρροπων κατοικιών και τρωτών κατασκευών. Οι σεισμοί αυτοί προέρχονταν από επίκεντρα που βρίσκονται σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 10 χλμ από την Ακαδημία και δεν υπερέβαιναν σε μέγεθος περίπου Mw 6.5, γεγονός το οποίο επιβεβαιώνει και το τεκτονικό δυναμικό μιας μεγάλης περιοχής ακτίνας 100 χλμ γύρω από την Αθήνα. Η μακροχρόνια σεισμικότητα της περιοχής αυτής, συμπεριλαμβανόμενης και της Αθήνας, για την περίοδο πριν από τον 18ο αιώνα, είναι πολύ γνωστή. Οι κύριοι λόγοι που φαίνεται να επηρεάζουν την πληρότητα των πληροφοριών είναι η απουσία γραπτών πηγών, οι επικρατούσες ιστορικές συνθήκες, η ασάφεια σχετικά με την γεωγραφική περιοχή που επλήγη, όπως και το μέγεθος του σεισμού. Κατά την περίοδο αυτή μακροσεισμικές πληροφορίες προέρχονται σχεδόν εξ' ολοκλήρου από τοπικές ιστορικές πηγές, η απουσία των οποίων πριν από τα 1700 καθιστά τις γνώσεις της σεισμικότητας ατελείς, στις περισσότερες περιπτώσεις σε βαθμό που είναι αδύνατον να εκτιμηθεί έστω και κατά προσέγγιση. Είναι ακριβώς αυτή η σχεδόν απόλυτη απουσία ιστορικών μακροσεισμικών πληροφοριών για πολλές περιοχές της χώρας, η οποία σε χάρτες σεισμικότητας κακώς ερμηνεύεται ως απουσία σεισμών με συνέπεια οι περιοχές αυτές να χαρακτηρίζονται πολύ χαμηλής επικινδυνότητας. Το σφάλμα αυτό γίνεται όλο και συχνότερα εμφανές π.χ. Μετά από τους τελευταίους σεισμούς των Αλκυονίδων, της Κοζάνης και της Πάρνηθας, που έπληξαν περιοχές υποτιθέμενης χαμηλής επικινδυνότητας. Εξίσου ελλιπείς είναι ότι η πόλη είχε υποστεί επανειλημμένως στο παρελθόν σεισμούς, ως επί το πλείστον χωρίς ζημιές ή βλάβες δεν ήταν σημαντικές για να καταγραφούν στα χρονικά των εποχών ή δεν ήταν εμφανείς στα ιστορικά κτίρια και μνημεία, υπολείμματα των οποίων επέζησαν μέχρι σήμερα. Για την περίοδο πριν από το 1700 υπάρχουν ενδείξεις, κυρίως από Οθωμανικά αρχεία ότι η Αθήνα υπέστη ισχυρούς σεισμούς χωρίς όμως να δύνονται λεπτομέρειες, ώστε να εκτιμηθούν με βεβαιότητα οι επιπτώσεις τους. Συνοπτική περιγραφή όλων των σεισμών κυρίως μετά το 1700 για τους οποίους υπάρχουν πληροφορίες σε δημοσιευμένα και αδημοσίευτα σύγχρονα ελληνικά, οθωμανικά και ιταλικά αρχειακά κείμενα σε διπλωματική και προσωπική αλληλογραφία από ευρωπαϊκά προξενεία, από περιγραφές περιηγητών και εμπόρων και από ευρωπαϊκές και οθωμανικές εφημερίδες. Ωστόσο στα περιθώρια των βιβλίων και των χειρόγραφων κωδίκων οι άνθρωποι παλαιότερων εποχών συνήθιζαν να σημειώνουν

ανώνυμα και με συντομία όσα γεγονότα θεωρούσαν σημαντικά για τη ζωή τους .Τέτοιες αναφορές σώζονται από πολλές περιοχές της Ελλάδας και από διάφορες ιστορικές στιγμές. Οι μαρτυρίες αυτές μαζί με τις αφηγήσεις των Ευρωπαϊκών ταξιδιωτών και τις αναφορές χρονογραφικών και ιστορικών της εποχής , είναι συχνά οι μοναδικές πηγές πού διαθέτουμε για τη σεισμική δραστηριότητα στον ελληνικό χώρο σε περιόδους πριν από τον 19ο αιώνα.Στο τέλος όμως του 19ου αιώνα από τους παλαιούς ογκώδεις σειсмоγράφους και αυτούς του πρώτου 20ου αιώνα που κατέγραψαν τοπικά, περάσαμε στην εποχή όπου με τη βελτίωση των τεχνολογιών των Η/Υ και των τηλεπικοινωνιών, το κοινό μπορεί να ενημερώνεται για τη τρέχουσα σεισμικότητα σε σχεδόν πραγματικό χρόνο. Παλαιότερα η διάδοση ενός σειсмоγραφήματος ήταν χρονοβόρα, είχε τεράστιο κόστος και πολλές ώρες εργασίας. Αυτό σήμερα γίνεται πιο απλά , στοχεύοντας όχι μόνο στην επιστημονική αλλά και στην εκλαϊκευμένη πληροφόρηση.Επίσης ενώ παλαιότερα οι επιπτώσεις των σεισμών στη περιοχή ακολούθησαν τη διαδικασία με τη τηλεγραφήματα ,τις ανταποκρίσεις από δημοσιογράφους ή τα ερωτηματολόγια όπως το (do you feel it?, Report your experience !). Επίσης μέσα πληροφόρησης αποτελούν και οι Διευθύνσεις πολιτικής προστασίας των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων ,Δήμων και κοινοτήτων καθώς και τα τοπικά Αστυνομικά τμήματα και πυροσβεστικοί σταθμοί είναι φορείς

HA	ACO R	Ακροκόρινθ	37.8902 °N	22.8692 °E	437 m	
----	--	------------	---------------	---------------	----------	--

που μπορούν να δώσουν πληροφορίες σχετικά με το βαθμό που έγινε

αισθητός σε τοπικό επίπεδο ένας σεισμός, καθώς και για το αν παρατηρήθηκαν επαγώμενα φαινόμενα και επιπτώσεις, στην ευρύτερη περιοχή που εκδηλώθηκε το σεισμικό συμβάν.

ΕΝΙΑΙΟ ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΩΝ (ΕΕΔΣ)

Το Ενιαίο Εθνικό Δίκτυο Σεισμογράφων αποτελείται από 4 επιμέρους δίκτυα σεισμογράφων τα οποία είναι:

- Του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου, του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, (NOA HL) ▲
- Του Τομέα Γεωφυσικής, του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, (AUTH HT) ▲
- Του Τομέα Γεωφυσικής και Γεωθερμίας, του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, (NKUA HA) ▲
- Του τομέα Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών (UPAT HT) ▲

HA	ATAL	Αταλάντη	38.6926 °N	23.0213 °E	290 m	
HA	ATHU	Πανεπιστήμιο Αθηνών	37.9665 °N	23.7845 °E	308 m	
HA	AXA R	Αγ. Χαράλαμπος	38.7664 °N	22.6590 °E	406 m	
HA	DESF	Δεσφίνα	38.4127 °N	22.5321 °E	750 m	
HA	DIDY	Δίδυμα	37.4765 °N	23.2118 °E	1036 m	
HA	EPID	Επίδαυρος	37.6144 °N	23.1189 °E	444 m	
HA	EREA	Ερέτρια	38.4199 °N	23.9318 °E	475 m	
HA	FYTO	Φυτόκο	39.4086 °N	22.9396 °E	192 m	
HA	KALE	Καλλιθέα	38.3911 °N	22.1398 °E	760 m	
HA	KAR Y	Κάρυστος	38.0321 °N	24.4370 °E	220 m	
HA	LAK A	Λάκκα	38.2401 °N	21.9785 °E	505 m	
HA	LOUT	Λουτράκι	37.9879 °N	22.9743 °E	307 m	
HA	MAK R	Μακρακώμη	39.0132 °N	22.1317 °E	532 m	
HA	MRK A	Μαρκάτες	38.7058 °N	23.5875 °E	424 m	
HA	PROD	Πρόδρομος	38.2589 °N	22.9006 °E	350 m	
HA/ CL	PSAR	Ψαρομύτα	38.3318 °N	22.1752 °E	117 m	
HA/ CL	RODI	Ροδινή	38.3229 °N	21.8971 °E	80 m	
HA	SERI	ν. Σέριφος	37.1609 °N	24.4853 °E	460 m	
HA	SKIA	ν. Σκιάθος	39.1665 °N	23.4661 °E	325 m	

HA	SMIA	Σήμια	38.8791 °N	23.2090 °E	448 m	
HA	SNT1	Γιαλός	36.4159 °N	25.4282 °E	12 m	
HA	SNT3	Καρτεράδος	36.4130 °N	25.4471 °E	136 m	
HA	SNT5	Νέα Καμμένη	36.4037 °N	25.3953 °E	124 m	
HA	THAL	Θαλερό	38.0357 °N	22.6634 °E	196 m	
HA	TRAZ	Τράπεζα	38.1685 °N	22.2121 °E	668 m	
HA	TRIP	Τρίπολη	37.5278 °N	22.2708 °E	820 m	
HA/ CL	TRIZ	ν. Τριζόνια	38.3655 °N	22.0727 °E	57 m	
HA	VILL	Βίλια	38.1642 °N	23.3122 °E	650 m	
HA/ CL	ZIRI	Ζήρεια	38.3090 °N	21.9532 °E	480 m	
HT	AGG	Αγ. Γεώργιος	39.0211 °N	22.3360 °E	622 m	
HT	ALN	Αλεξανδρούπολη	40.8957 °N	26.0497 °E	110 m	
HT	AOS	ν. Αλόνησος	39.1700 °N	23.8800 °E	200 m	
HT	CHOS	ν. Χίος	38.3868 °N	26.0506 °E	854 m	
HT	CMB O	Κολούμπο	36.4709 °N	25.4056 °E	108 m	
HT	EVGI	Εύγηρος	38.6210 °N	20.6560 °E	249 m	
HT	FNA	Φλώρινα	40.7818 °N	21.3835 °E	750 m	

HT	GRG	Γρίβα	40.9558 °N	22.4029 °E	600 m	
HT	HORT	Χορτιάτης	40.5978 °N	23.0995 °E	925 m	
HT	IGT	Ηγουμενίτσα	39.5315 °N	20.3299 °E	270 m	
HT	KAVA	Καβάλα	40.9941 °N	24.5119 °E	95 m	
HT	KNT	Κεντρικό	41.1620 °N	22.8980 °E	380 m	
HT	KPRO	Κηπουρείο	39.9550 °N	21.3632 °E	837 m	
HT	KRN D	Κρανίδι	37.3830 °N	23.1502 °E	140 m	
HT	LIT	Λιτόχωρο	40.1003 °N	22.4893 °E	568 m	
HT	LKD2	ν. Λευκάδα	38.7889 °N	20.6578 °E	485 m	
HT	LOS	ν. Λήμνος	39.9330 °N	25.0810 °E	460 m	
HT	LRSO	Αστεροσκοπείο Λάρισας	39.6713 °N	22.3917 °E	78 m	
HT	MEV	Μέτσοβο	39.7850 °N	21.2290 °E	1500 m	
HT	NEST	Νεστόριο	40.4147 °N	21.0489 °E	1056 m	
HT	NIS1	Εμπορικός	36.6023 °N	27.1782 °E	378 m	
HT	OUR	Ουρανούπολη	40.3340 °N	23.9820 °E	60 m	
HT	PAIG	Παλιούρι	39.9363 °N	23.6768 °E	213 m	
HT	SIGR	Σίγρι	39.2114 °N	25.8553 °E	92 m	
HT	SOH	Σοχός	40.8206 °N	23.3556 °E	728 m	
HT	SRS	Σέρρες	41.1086 °N	23.5846 °E	321 m	

HT	STAX	Νέα Καμμένη	36.3993 °N	25.4045 °E	20 m	
HT	THAS	ν. Θάσος	40.6064 °N	24.7194 °E	67 m	
HT	THE	Θεσσαλονίκη	40.6319 °N	22.9628 °E	124 m	
HT	THR2	Βουρβούλος	36.4469 °N	25.4354 °E	220 m	
HT	THR3	Νέα Καμμένη	36.4091 °N	25.4008 °E	71 m	
HT	THR5	Κερά	36.4172 °N	25.3479 °E	180 m	
HT	THR6	Ακρωτήρι	36.3562 °N	25.3975 °E	119 m	
HT	THR7	Impis	36.4224 °N	25.4284 °E	315 m	
HT	THR8	Μονόλιθος	36.4070 °N	25.4788 °E	30 m	
HT	THR9	Φάρος Ακρωτηρίου	36.3577 °N	25.3569 °E	54 m	
HT	THT1	Αθηνιός	36.3858 °N	25.4296 °E	0 m	
HT	THT2	Ημεροβίγλι	36.4363 °N	25.4252 °E	343 m	
HT	TSLK	Τσουκαλάδες	38.8249 °N	20.6554 °E	212 m	
HT	XOR	Ξορύχτι	39.3660 °N	23.1920 °E	500 m	
HP	AMT	Αρτέμιδα	37.5324 °N	21.7089 °E	482 m	
HP	ANX	Ανω Χώρα	38.5933 °N	21.9209 °E	1020 m	
HP	AXS	Αραξος	38.1962 °N	21.3763 °E	102 m	
HP	DID	Δίδυμα	37.5063 °N	23.2368 °E	525 m	

HP	DRO	Δροσιά	37.9522 °N	21.7111 °E	471 m	
HP	DSF	Δεσφίνα	38.4112 °N	22.5271 °E	701 m	
HP	DSL	Διάσελο	39.1338 °N	21.0964 °E	525 m	
HP	DYR	Δυρός	36.7622 °N	22.3337 °E	428 m	
HP	EFP	Ευπάλιο	38.4269 °N	21.9058 °E	135 m	
HP	FSK	Φισκάρδο	38.4593 °N	20.5623 °E	113 m	
HP	GUR	Γκούρα	37.9363 °N	22.3423 °E	1080 m	
HP	KFL	ν. Κεφαλονιά	38.1096 °N	20.7880 °E	264 m	
HP	KNS	Κόνιτσα	40.0596 °N	20.7592 °E	1092 m	
HP	LTK	Λουτράκι	38.0228 °N	22.9673 °E	408 m	
HP	PDO	Πρόδρομος	38.5986 °N	21.1833 °E	227 m	
HP	PVO	Παραβόλα	38.6167 °N	21.5259 °E	188 m	
HP	PYL	Πύλος	36.8955 °N	21.7420 °E	220 m	
HP	RGA	Πάργα	39.3212 °N	20.3544 °E	610 m	
HP	SERG	Σεργούλα	38.4133 °N	22.0566 °E	480 m	
HP	SFD	ν. Στροφάδες	37.2512 °N	21.0165 °E	45 m	
HP	SGD	Σαγιάδα	39.6120 °N	20.2340 °E	553 m	
HP	UPR	Πανεπιστήμιο Πατρών	38.2836 °N	21.7864 °E	138 m	
HP	VLX	Βλαχοκερασιά	37.3703 °N	22.3793 °E	1031 m	

HP	VTN	Βυτιναίικα	37.9166 °N	21.1856 °E	50 m	
HP	VVK	Βομβοκού	38.4222 °N	21.8116 °E	331 m	
HP	ZKS	ν. Ζάκυνθος	37.6960 °N	20.7850 °E	374 m	

Έχει συνολικά πάνω από 150 σταθμούς οι οποίοι ανταλλάσσουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Το γεγονός αυτό έχει πολλά θετικά αποτελέσματα τα οποία

είναι :

- 1) Η λεπτομερέστερη και ακριβέστερη καταγραφή της σεισμικής δραστηριότητας της χώρας μας.
- 2) Η άμεση, λεπτομερή και εγκυρότερη ενιαία πληροφόρηση της πολιτείας και του κοινού.
- 3) Η κοινή παρακολούθηση και ανταλλαγή όλων των διαθέσιμων στοιχείων μεταξύ των φορέων αναφορικά με τη σεισμικότητα στη χώρα μας.
- 4) Ο ενιαίος υπολογισμός των σεισμικών παραμέτρων ,η έκδοση κοινών ανακοινωθέντων και η σύνταξη εθνικού καταλόγου σεισμών.



ΣΤΑΘΜΟΙ

Αποτελούνται από έναν οικίσκο στο εσωτερικό του οποίου υπάρχει ένας επιταχυνσιογράφος και ένας σειсмоγράφος .

Φωτογραφία του οικίσκου και του εξωτερικού εξοπλισμού

Οι σταθμοί τοποθετούνται κυρίως σε περιοχές μακριά από πόλεις ώστε τα δεδομένα να μην επηρεάζονται από τον «θόρυβο».

Άποψη του επιταχυνσιογράφου

Οι επιταχυνσιογράφοι καταγράφουν τις ισχυρές εδαφικές κινήσεις σφοδρών σεισμών στο κοντινό πεδίο, ένα αντικειμενικό μέγεθος της εδαφικής κίνησης, απαραίτητο σε πολλούς επιστήμονες όπως σεισμολόγους, μηχανικούς, σχεδιαστές - πολεοδόμους κλπ. Με τη χρήση των δεδομένων της ισχυρής εδαφικής κίνησης, μελετάται η επίδραση των τοπικών εδαφικών συνθηκών, οι ιδιότητες της εστίας και της διαδρομής διάδοσης των σεισμικών κυμάτων στη διαμόρφωση της δόνησης στον τόπο παρατήρησης, ώστε να βελτιωθούν οι χάρτες σεισμικής επικινδυνότητας και οι αντισεισμικοί κανονισμοί.

Φωτογραφία σειсмоγράφου

Ο σειсмоγράφος είναι μια συσκευή που μετρά την κίνηση της γης και αποτελείται από έναν αισθητήρα, ο οποίος εντοπίζει την κίνηση του εδάφους και ονομάζεται σεισμόμετρο, και από ένα σύστημα καταγραφής των δεδομένων.



Το ΛτΕ (Παράρτημα Κορινθίας με έδρα το Κιάτο) λαμβάνοντας υπόψη ότι ο Νομός Κορινθίας αποτελεί ιδιαίτερα σεισμογενή περιοχή, και έχοντας μεταξύ των άλλων στόχων του, την επιθυμία να συμβάλει στην Προαγωγή της Υγείας και της Ποιότητας Ζωής στην Οικογένεια και την Κοινότητα, αφού μελέτησε τις προτάσεις της Πολιτικής Προστασίας για την περίπτωση σεισμού, προτείνει για την καλύτερη αντιμετώπιση του φαινομένου: Να είμαστε ενημερωμένοι και προετοιμασμένοι

ακολουθώντας συγκεκριμένο Σχέδιο Δράσης σε τρία (3) στάδια όπως ακολουθεί:
Μπορούμε όλοι να εφαρμόσουμε το προτεινόμενο Σχέδιο Δράσης στην οικογένειά μας, στον χώρο εργασίας μας αλλά και στα σχολεία όπου φοιτούν τα παιδιά μας. Η πιστή εφαρμογή του 1ου Σταδίου [ιδιαίτερα τα υπο στοιχεία α. και β.] σώζει ζωές. Υπενθυμίζουμε ότι το μεγαλύτερο όπλο του ανθρώπου σε καταστάσεις κρίσεως είναι η διατήρηση της ΨΥΧΡΑΙΜΙΑΣ.

Η ΨΥΧΡΑΙΜΙΑ, η ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑ και η ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ για την αντιμετώπιση σεισμών (και εν γένει εκτάκτων περιστατικών και καταστάσεων κρίσεων) ΣΩΖΕΙ ΖΩΕΣ. Ο πανικός σκοτώνει.

Πρόταση: Αναρτήστε με μαγνητάκια το προτεινόμενο Σχέδιο Δράσης, στην πόρτα του ψυγείου, και μελετάτε το με κάθε ευκαιρία.

ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΣΕΙΣΜΩΝ

1ο Στάδιο: ΠΡΙΝ ΤΟΝ ΣΕΙΣΜΟ

α. Εντοπίζουμε τα σημεία - καταφύγια της κατοικίας (τραπέζια - εσωτερικές πόρτες κ.λ.π.)

β. Τοποθετούμε στα σημεία - καταφύγια :

- 1-2 μπουκάλια νερό εμφιαλωμένο
- 2-4 πλάκες σοκολάτα [σταφίδα,καρύδια αμύγδαλα]
- φακελάκια ζάχαρη (και αλάτι για υποτασικούς)
- σφυρίχτρα
- φακό
- μαντήλι [αποφυγή εισπνοής σκόνης]
- πυροσβεστήρα

Πρόταση: Μπορούμε να τα έχουμε κολλημένα με μονωτική ταινία κάτω από την επιφάνεια του τραπεζιού, ή σε σάκο πλάι στο σημείο -καταφύγιο

γ. Διατηρούμε πλήρες φαρμακείο κατοικίας, το οποίο τοποθετούμε πλάι στο σημείο - καταφύγιο.

δ. Στερεώνουμε τα βαριά και ψηλά έπιπλα, καθρέπτες, πίνακες κ.λ.π..

ε. ΔΕΝ τοποθετούμε τίποτε πάνω από τα προσκέφαλα κρεβατιών (ράφια, βιβλία, αντικείμενα κλπ)

στ. Καταστρώνουμε 2 εναλλακτικά σχέδια (δρομολόγια διαφυγής) τα οποία ακολουθούμε κατά την μηνιαία άσκηση ετοιμότητας. Εκτελούμε την άσκηση ετοιμότητας μία φορά το μήνα με όλα τα μέλη της οικογένειας.

ζ. Αποφεύγουμε να στεκόμαστε πλάι σε τζάκια, βαριά και ψηλά έπιπλα, καθρέπτες, ντουλάπια κουζίνας κ.λ.π.

2ο Στάδιο: ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ

α. Παραμένουμε στο σημείο καταφύγιο μέχρι να τελειώσει ο σεισμός. Αν π.χ. το τραπέζι - καταφύγιο μετακινείται, το ακολουθούμε μετακινούμενοι μαζί του προς την κατεύθυνση που πάει. ΔΕΝ προσπαθούμε να το ακινητοποιήσουμε [κίνδυνος τραυματισμού].

β. Αν ο σεισμός μας βρεί σε πεζοδρόμιο καταφεύγουμε κάτω από είσοδο οικίας,

καταστήματος κ.λ.π. [κίνδυνος ατυχήματος από πτώση αντικειμένων]

3ο Στάδιο: META

α1. Αν έχουμε εγκλωβισθεί παραμένουμε στην θέση μας και έχουμε όλα τα απαραίτητα μαζί μας [1ο Στάδιο] και περιμένουμε ψύχραιμα τον απεγκλωβισμό μας.
α2. Απομακρυνόμαστε ακολουθώντας το πρόσφορο δρομολόγιο διαφυγής.
α3. Ελέγχουμε αν υπάρχουν εγκλωβισμένοι στο σπίτι και την γειτονιά.
Ενημερώνουμε τους εγκλωβισμένους ότι σύντομα έρχεται βοήθεια. Αναφέρουμε την ύπαρξη εγκλωβισμένων στις αρχές. [πχ Πυροσβεστική κ.λ.π.]

β. Καταφεύγουμε σε ανοικτούς χώρους (πλατείες, γήπεδα κλπ)

γ. ΑΠΟΦΕΥΓΟΥΜΕ να παραμένουμε κοντά στην θάλασσα. [κίνδυνος παλιρροϊκού κύματος]

δ. ΔΕΝ ΜΠΛΟΚΑΡΟΥΜΕ ΤΟΥΣ ΔΡΟΜΟΥΣ με τα αυτοκίνητά μας. [Οι δρόμοι πρέπει να είναι ανοιχτοί για την διέλευση των ομάδων διάσωσης, του στρατού, των ασθενοφόρων της πυροσβεστικής κ. λ. π. διασωστικών μονάδων].

ΥΙΟΘΕΤΗΣΤΕ ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ

ΚΟΛΛΗΣΤΕ ΤΟ ΣΤΟ ΨΥΓΕΙΟ ΣΑΣ

ΕΚΤΥΠΩΣΤΕ ΚΑΙ ΜΟΙΡΑΣΤΕ ΤΟ

Πηγή δημοσίευσης

<http://www.le-kiato.org/?act=ef4-1>

Πηγή: http://www.parakato.gr/2010/01/blog-post_5786.html#ixzz2vkgFkVG4

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΤΕΙΤΕ

Μέσα στο σπίτι

- Στερεώστε γερά στους τοίχους τα ράφια και τις βιβλιοθήκες. Απομακρύνετε από τις πόρτες τα ψηλά έπιπλα που μπορούν να ανατραπούν και να εμποδίσουν την έξοδο.
- Βιδώστε καλά στους τοίχους το θερμοσίφωνα και τις δεξαμενές καυσίμων και νερού.
- Τοποθετήστε τα βαριά αντικείμενα στα χαμηλότερα ράφια.
- Απομακρύνετε τα βαριά αντικείμενα πάνω από κρεβάτια και καναπέδες.
- Στερεώστε καλά τα φωτιστικά σώματα και τους ανεμιστήρες οροφής.
- Προσδιορίστε καλά προφυλαγμένους χώρους σε κάθε δωμάτιο του σπιτιού:
 - κάτω από ανθεκτικά γραφεία ή τραπέζια.
 - μακριά από γυάλινες επιφάνειες και βιβλιοθήκες.
 - μακριά από εξωτερικούς τοίχους.
- Ελέγξτε τη σωστή λειτουργία του δικτύου παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και φυσικού αερίου.
- Ενημερώστε τα μέλη της οικογένειας για το πώς κλείνουν οι γενικοί διακόπτες ηλεκτρικού, νερού και φυσικού αερίου και για τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης (112, 199, 166, 100 κ.λπ.)
- Προμηθευτείτε φορητό ραδιόφωνο με μπαταρίες, φακό και βαλιτσάκι πρώτων

βοηθειών.

Έξω από το σπίτι:

- Επιλέξτε ένα ασφαλή χώρο συνάντησης μετά το σεισμό ο οποίος να βρίσκεται:
 - μακριά από κτίρια και δέντρα
 - μακριά από τηλεφωνικά και ηλεκτρικά καλώδια.

ΟΤΑΝ ΓΙΝΕΤΑΙ ΣΕΙΣΜΟΣ

Αν είστε μέσα στο σπίτι

- Διατηρείστε την ψυχραιμία σας.
- Καλυφθείτε κάτω από κάποιο ανθεκτικό έπιπλο (τραπέζι, γραφείο, θρανίο), γονατίστε και κρατήστε με τα χέρια σας το πόδι του.
- Αν δεν υπάρχει ανθεκτικό έπιπλο, γονατίστε στο μέσον του δωματίου, μειώνοντας όσο γίνεται το ύψος σας και προστατέψτε με τα χέρια το κεφάλι και τον αυχένα σας. Απομακρυνθείτε από μεγάλες γυάλινες επιφάνειες (παράθυρα, γυάλινα χωρίσματα) ή έπιπλα και αντικείμενα που μπορεί να σας τραυματίσουν.
- Μην προσπαθήσετε να απομακρυνθείτε από το σπίτι.
- Μην βγείτε στο μπαλκόνι.

Αν είστε σε ψηλό κτίριο

- Απομακρυνθείτε από τζάμια και εξωτερικούς τοίχους.

Αν είστε σε χώρο ψυχαγωγίας, εμπορικό κέντρο ή μεγάλο κατάστημα:

- Διατηρείστε την ψυχραιμία σας.
- Μείνετε στο χώρο μέχρι να τελειώσει η δόνηση.
- Μην παρασυρθείτε από το πανικόβλητο πλήθος που κινείται άτακτα προς τις εξόδους γιατί κινδυνεύετε να ποδοπατηθείτε.

Αν βρίσκεστε σε ανοιχτό χώρο

- Απομακρυνθείτε από χώρους που βρίσκονται κάτω από κτίρια, τηλεφωνικά ή ηλεκτρικά καλώδια.
- Αν έχετε μαζί σας τσάντα ή χαρτοφύλακα, καλύψτε το κεφάλι σας με αυτά.

Αν βρίσκεστε μέσα στο αυτοκίνητο

- Καταφύγετε σε ανοιχτό χώρο και σταματήστε με προσοχή το αυτοκίνητο ώστε να μην εμποδίζει την κυκλοφορία.
- Αποφύγετε να περάσετε από σήραγγες, γέφυρες ή υπέργειες διαβάσεις.

ΤΙ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΜΕΤΑ ΤΟ ΣΕΙΣΜΟ

Αν είστε μέσα στο σπίτι

- Προετοιμαστείτε για τυχόν μετασεισμούς.
- Ελέγξτε προσεκτικά τον εαυτό σας και τους γύρω σας για πιθανούς τραυματισμούς.
- Αν υπάρχουν βαριά τραυματισμένοι μην τους μετακινείτε.
- Εκκενώστε το κτίριο από το κλιμακοστάσιο (μην χρησιμοποιείτε τον ανελκυστήρα), αφού πρώτα κλείσετε τους διακόπτες του ηλεκτρικού ρεύματος, του φυσικού αερίου και του νερού.
- Καταφύγετε σε ανοιχτό και ασφαλή χώρο.
- Ακολουθείστε τις οδηγίες των αρχών και μην δίνετε σημασία σε φημολογίες.
- Μην χρησιμοποιείτε άσκοπα το αυτοκίνητό σας ώστε να μην γίνετε εμπόδιο στο έργο των συνεργείων διάσωσης.
- Χρησιμοποιείτε το σταθερό ή κινητό τηλέφωνό σας σε εξαιρετικές περιπτώσεις, γιατί προκαλείται υπερφόρτωση των τηλεφωνικών δικτύων.
- Αποφύγετε να μπειτε στο σπίτι σας αν βλέπετε βλάβες, κομμένα καλώδια, διαρροή υγραερίου ή φυσικού αερίου.

ΠΩΣ ΝΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΤΕ ΣΕ ΕΠΕΡΧΟΜΕΝΟ ΚΥΜΑ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ (ΤΣΟΥΝΑΜΙ)

Αν βρίσκεστε σε περιοχή παραθαλάσσια με χαμηλό υψόμετρο

- Παρότι δεν προκαλούν τσουνάμι όλοι οι σεισμοί μείνετε σε εγρήγορση.
- Παρατηρείστε αν υπάρχει σημαντική αύξηση ή πτώση της στάθμης του ύδατος, γεγονός που αποτελεί φυσική προειδοποίηση.
- Απομακρυνθείτε από τη θάλασσα και κατευθυνθείτε σε περιοχές της ενδοχώρας με μεγαλύτερο υψόμετρο. Ένα τσουνάμι μικρού μεγέθους σε ένα σημείο της ακτής μπορεί να μεταβληθεί σε μεγάλο τσουνάμι, σε απόσταση χιλιομέτρων.
- Μείνετε μακριά από την ακτή. Το τσουνάμι δεν αποτελείται μόνο από ένα μόνο κύμα αλλά από μια σειρά από κύματα οπότε επιστρέψτε μόνο αφού ενημερωθείτε από τις αρμόδιες αρχές ότι δεν υπάρχει κίνδυνος.
- Μην πλησιάζετε τις ακτές για να παρακολουθήσετε ένα επερχόμενο τσουνάμι. Όταν το δείτε ίσως είναι αργά για να το αποφύγετε.

ΠΗΓΗ: <http://www.civilprotection.gr/el/%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CE%AF>

ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ Οι Διευθύνσεις Πολιτικής Προστασίας των Περιφερειών και τα γραφεία Πολιτικής Προστασίας των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων, Δήμων και Κοινοτήτων καθώς και τα τοπικά Αστυνομικά Τμήματα και Πυροσβεστικοί Σταθμοί είναι οι φορείς που μπορούν να δώσουν πληροφόρηση σχετικά με το βαθμό που έγινε αισθητός σε τοπικό επίπεδο ένας σεισμός, καθώς και για το αν παρατηρήθηκαν επαγόμενα φαινόμενα και επιπτώσεις στην ευρύτερη περιοχή που εκδηλώθηκε το σεισμικό συμβάν.

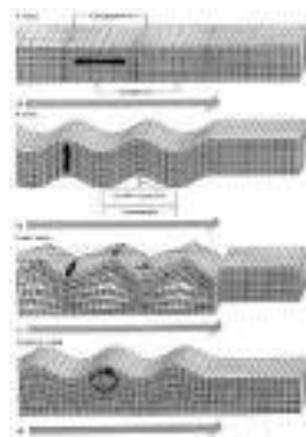
5ο ΥΠΟΘΕΜΑ: «Κατανόηση του φαινομένου του σεισμού με τη φυσική»

Μαθητές που εργάστηκαν: Κατερίνα Βράκα, Β2

Αριόν Καλέμη, Β2

Σοφία Μουτζούρη, Β4

Άγγελος Χατζηβασιλείου, Β6



Εισαγωγή

Στην ερευνητική εργασία του δευτέρου τετράμηνου μας ανατέθηκε να ασχοληθούμε με την εξήγηση του φαινομένου του σεισμού από την άποψη της επιστήμης της φυσικής. Μας γεννήθηκαν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα: Τι είναι ο σεισμός; , Πώς δημιουργείται ένας σεισμός; , Μετά το σεισμό τι συμβαίνει στο εσωτερικό της γης; Έτσι λοιπόν μελετήσαμε την γέννηση του σεισμού και τα διάφορα είδη κυμάτων που τον ακολουθούν, χρησιμοποιώντας πηγές του καθηγητή σεισμολογίας κ.Καλογερά, της υπεύθυνης της ερευνητικής εργασίας κ.Νικηφόρου και του διαδικτύου με την καθοδήγηση των προαναφερθέντων. Τα αποτελέσματα της εργασίας που εκπονήσαμε παρατίθενται παρακάτω

Περιεχόμενα

- Κεφάλαιο 1: Ορισμός και τρόπος γένεσης του σεισμού
- Κεφάλαιο 2: Τα κύματα και η διάδοσή τους-Θεωρία ελαστικότητας
- Κεφάλαιο 3: Εγκάρσια κύματα και υποκατηγορίες
- Κεφάλαιο 4: Διαμήκη κύματα και υποκατηγορίες
- Κεφάλαιο 5: Άλλα είδη κυμάτων
- Κεφάλαιο 6: Πηγές
- Κεφάλαιο 1: Ορισμός και τρόπος γένεσης του σεισμού

Σεισμοί είναι εδαφικές κινήσεις μικρής περιόδου, οι οποίες παράγονται από φυσικά αίτια και οφείλονται σε ανωμαλίες του εσωτερικού της Γης. Δεν μπορούμε δηλαδή να χαρακτηρίσουμε σαν σεισμούς εδαφικές κινήσεις που οφείλονται στον άνεμο, σε εκρήξεις μεταλλείων, στα μέσα συγκοινωνίας. Ειδικότερα οι δονήσεις που προέρχονται από μεταλλεία χαρακτηρίζονται ως εδαφικά λακτίσματα.

Οι σεισμοειδείς δονήσεις είναι αισθητές μικρής περιόδου και μοιάζουν με σεισμό. Εάν οι μετατοπίσεις γίνονται βραδύτατα τότε μιλάμε για βραδυσεισμούς . Οι σεισμοί όσον αφορά τα αίτια δημιουργίας τους είναι γεωλογικά φαινόμενα και η μετάδοσή τους υπακούει στους νόμους της φυσικής. Για την περιγραφή τους ακολουθούμε δύο μεθόδους την γεωλογικογραφική και την φυσικομαθηματική.

Τρόπος γένεσης: Με την συνεχή δράση των ενδογενών και εξωγενών δυνάμεων

σε πρησμένες περιοχές του εσωτερικού της γης λόγω συνθηκών αυξάνουν οι ελαστικές τάσεις. Σε περίπτωση διατάραξης της ισορροπίας αυτών επιφέρονται απότομες κινήσεις μαζών πετρωμάτων. Έτσι επέρχεται μεταβολή μέρους της ενέργειας δόνησης σε κινητική ενέργεια υπο μορφή σεισμικών κραδάνσεων. Το 95% των σεισμών προέρχονται από βάθη μικρότερα των 60 χλμ και το 5 % από μεγαλύτερα βάθη. Έτσι οι σεισμοί από άποψης βάθους χωρίζονται σε κανονικούς σεισμούς ή σεισμούς επιφανείας και σε πλουτώνιους ή σεισμούς βάθους. Οι κανονικοί σεισμοί διακρίνονται στους εγκατακρημνισιγενείς, ηφαιστειογενείς και τεκτονικούς.

Κεφάλαιο 2: Τα κύματα και η διάδοσή τους- Θεωρία ελαστικότητας

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 50Hz.

Αν η πηγή εκτελεί περιοδική κίνηση τα σωματίδια του μέσου κινούνται επίσης περιοδικά. Το κύμα που προκύπτει τότε είναι ένα περιοδικό κύμα. Ειδικότερα, αν η κίνηση της πηγής είναι απλή αρμονική ταλάντωση όλα τα σωματίδια του μέσου εκτελούν επίσης απλή αρμονική ταλάντωση και το κύμα ονομάζεται ημιτονοειδές ή αρμονικό. Τα αρμονικά κύματα έχουν απλή μαθηματική περιγραφή και παίζουν έναν ιδιαίτερα σπουδαίο ρόλο. Οποιαδήποτε κυματική διαταραχή, όσο περίπλοκη και να είναι, μπορεί να θεωρηθεί ότι προέρχεται από το άθροισμα ενός αριθμού αρμονικών κυμάτων.

Η περίοδος (T) του κύματος είναι το χρονικό διάστημα στο οποίο ένα σωματίδιο του μέσου ολοκληρώνει την κίνησή του (αρμονική ταλάντωση). Εάν φωτογραφίζαμε το μέσο στο οποίο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα δυο χρονικές στιγμές που διαφέρουν κατά μια περίοδο θα βλέπαμε ότι όλα τα σωματίδια του μέσου, έχοντας εκτελέσει μια πλήρη ταλάντωση, βρίσκονται πάλι στις αρχικές τους θέσεις. Έτσι, παρόλο που το κύμα θα έχει προχωρήσει, η κυματική εικόνα που θα πάρουμε θα είναι ίδια. Επομένως περίοδος του κύματος είναι επίσης το χρονικό διάστημα στο οποίο η κυματική εικόνα επαναλαμβάνεται.

Νόμοι που ισχύουν για τα κύματα:

A) Αρχή του Fermat

Όταν ένα κύμα διαδίδεται σε υλικό μέσο ακολουθεί τη διαδρομή του ελάχιστου χρόνου.

B) Αρχή του Huygens

Κάθε υλικό σημείο που ταλαντώνεται κατά την διέλευση κύματος, γίνεται με τη σειρά του πηγή δευτερογενούς ακτινοβολίας.

Γ) Νόμος του Snell

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Τύποι Σεισμικών Κυμάτων

Υπάρχουν πολλά διαφορετικά είδη σεισμικών κυμάτων, και όλα κινούνται με διαφορετικούς τρόπους. Οι δύο κύριοι τύποι κυμάτων είναι τα κύματα χώρου και τα επιφανειακά κύματα. Τα κύματα χώρου διαδίδονται προς όλες τις κατευθύνσεις στο εσωτερικό της Γης, αλλά τα επιφανειακά κύματα διαδίδονται μόνο κατά μήκος των επιφανειακών στρωμάτων της Γης. Οι σεισμοί ακτινοβολούν τη σεισμική ενέργεια ως

κύματα χώρου και επιφανειακά κύματα.

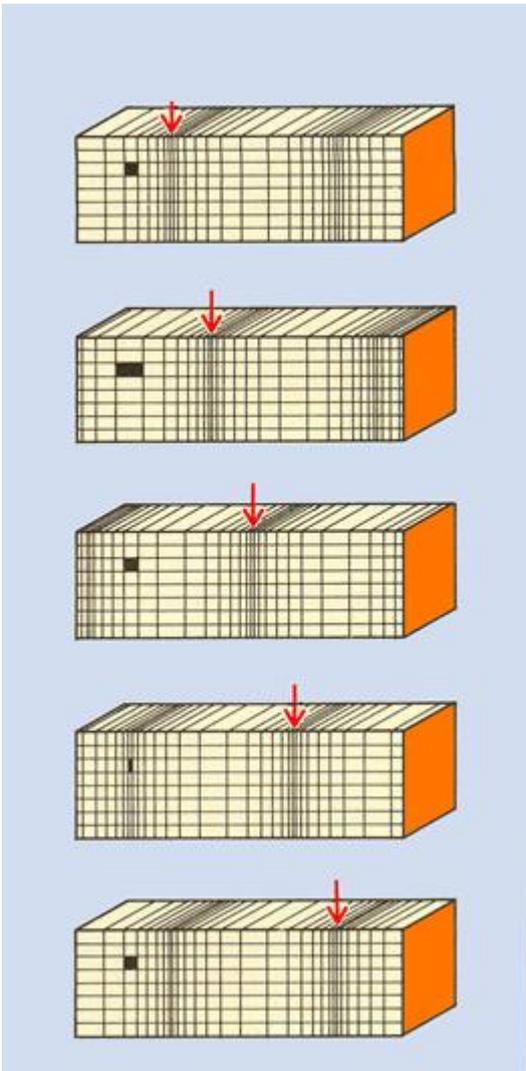
Κεφάλαιο 3: Επιμήκη-Διαμήκη κύματα

Κύματα Χώρου (Body Waves)

Διακινούμενα μέσω του εσωτερικού της γης, τα κύματα χώρου φθάνουν σε ένα σεισμολογικό σταθμό πριν από τα επιφανειακά κύματα που εκπέμπονται από το σημείο της εστίας ενός σεισμού. Επίσης αυτά τα κύματα είναι υψηλότερης συχνότητας από τα επιφάνεια κύματα.

Επιμηκή Κύματα (P Waves)

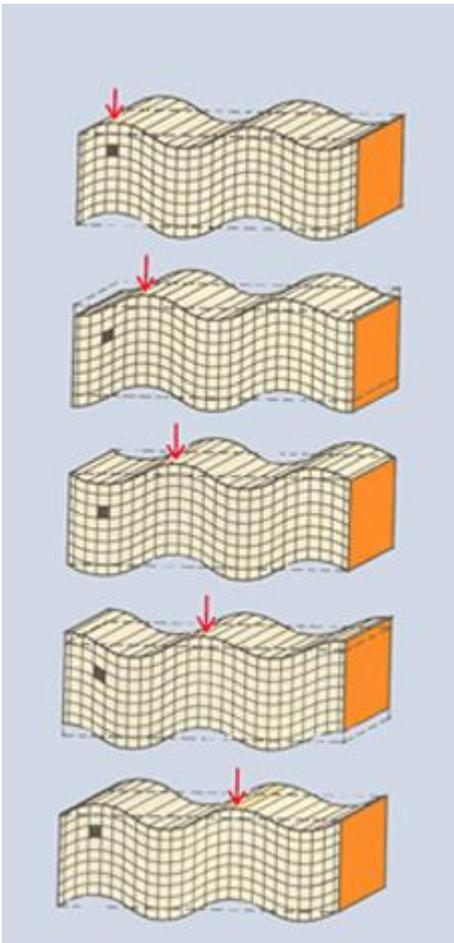
Όταν ένας σεισμός χτυπά, ο πρώτος παλμός της ενέργειας που έρχεται από το σημείο της εστίας περιλαμβάνει τα επιμήκη ή πρώτα κύματα (Pwave) ή ηχητικά κύματα. Είναι διαμήκη κύματα που διατρέχουν όλη τη γη και είναι τα γρηγορότερα είδη σεισμικών κυμάτων και συνεπώς τα πρώτα που αναγράφονται από τα σεισμόμετρα. Τα επιμήκη κύματα μπορούν να κινηθούν μέσω των συμπαγών πετρών της γης αλλά και των υγρών, όπως το νερό ή τα υγρά στρώματα της γης. Ωθεί και τραβά τα πετρώματα που κινούνται ακριβώς όπως τα ηχητικά κύματα που ωθούν και τραβούν τον αέρα. Ένας δυνατός κεραυνός συνοδεύεται από το χτύπημα των παραθύρων. Τα παράθυρα κροταλίζουν επειδή τα ηχητικά κύματα ωθούσαν και τραβούσαν τα τζάμια με τον ίδιο τρόπο που τα ηχητικά κύματα ωθούν και τραβούν το βράχο. Μερικές φορές οι άνθρωποι μπορούν να αισθανθούν την πρόσκρουση και το κουδούνισμα αυτών των κυμάτων. Τα επιμήκη κύματα (P-waves) είναι επίσης γνωστά ως συμπιεστικά κύματα, λόγω της ώθησης και του τραβήγματος που δημιουργούνε.



Κεφάλαιο 4 : Εγκάρσια κύματα

Εγκάρσια Κύματα (S Waves)

Τα δεύτερα κύματα που φτάνουν σε ένα τόπο είναι τα εγκάρσια ή δευτερεύοντα κύματα (S -waves). Είναι πιο αργά αλλά πιο ισχυρά και καταστρεπτικά από τα επιμήκη κύματα και ακολουθούν τα επιμήκη στο σειсмоγράφημα. Όπως και τα επιμήκη κύματα (P-waves) χαρακτηρίζονται ως κύματα χώρου και διαδίδονται προς κάθε κατεύθυνση τόσο στα επιφανειακά στρώματα όσο και στον πυρήνα. Κατά τη διάδοση των εγκαρσίων κυμάτων τα υλικά σημεία του πετρώματος ταλαντώνονται κάθετα προς τη διεύθυνση διάδοσης του κύματος προκαλώντας μεταβολή στο σχήμα του πετρώματος. Τα δευτερεύοντα κύματα ταξιδεύουν περίπου δύο φορές αργότερα από τα διαμήκη κύματα και λόγω του μεγάλου τους πλάτους είναι αυτά που επιφέρουν την ισχυρή μετακίνηση του εδάφους χαρακτηριστική των μεγάλων σεισμών.



Κεφάλαιο 5: Άλλα είδη κυμάτων

Επιφανειακά Κύματα

Διακινούμενα μόνο μέσω της κρούστας της γης, τα επιφανειακά κύματα είναι χαμηλότερης συχνότητας από τα κύματα χώρου, και κατά συνέπεια διακρίνονται εύκολα στο σειсмоγράφημα. Αν και φθάνουν μετά από τα κύματα χώρου, υπεύθυνα για τη ζημιά και την καταστροφή που συνδέονται με τους σεισμούς είναι σχεδόν εξ ολοκλήρου τα επιφανειακά κύματα. Αυτή η ζημιά και η δύναμη των επιφανειακών κυμάτων μειώνεται στους βαθύτερους σεισμούς.

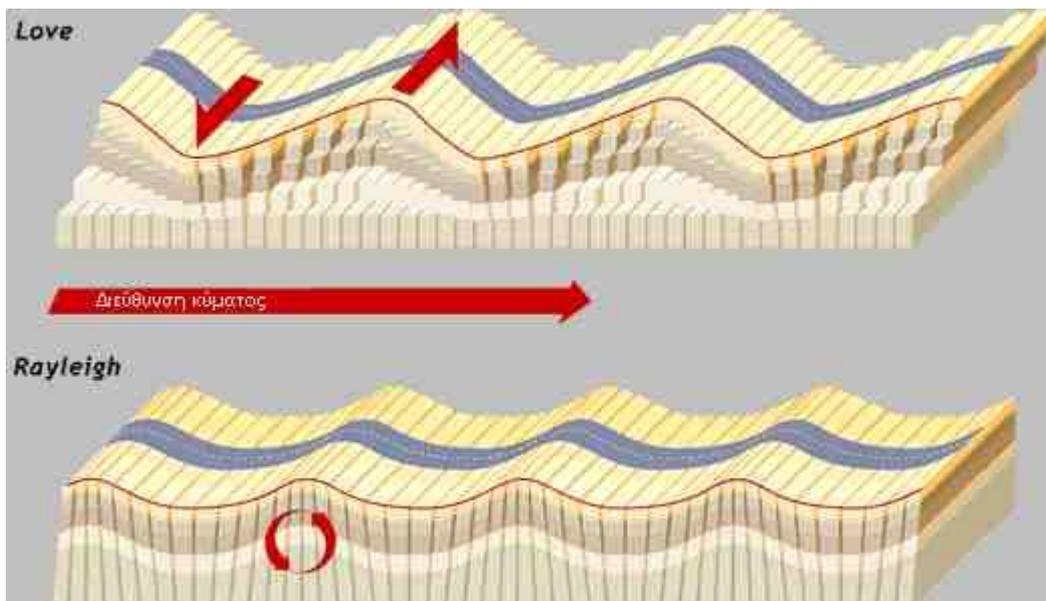
Κύματα Love (L) Waves

Το πρώτο είδος επιφανειακών κυμάτων ονομάζεται Love (L) Wave. Αν και είναι αρκετά πιο αργό από τα κύματα χώρου είναι το γρηγορότερο από τα επιφανειακά κύματα και κινεί το έδαφος οριζόντια.

Δημιουργούν δηλαδή μετακινήσεις πλευρικές της επιφανείας του εδάφους. Περιορισμένα στην επιφάνεια της κρούστας της γης, τα Love (L) Wave παράγουν εξ ολοκλήρου την οριζόντια κίνηση. Αν και ταξιδεύουν αργά από τη σεισμική πηγή, είναι πολύ καταστρεπτικά. Είναι αυτά τα κύματα που είναι συχνότερα υπεύθυνα για την κατάρρευση κτιρίων κατά τη διάρκεια ενός σεισμού.

Κύματα Rayleigh (R) Waves

Τα κύματα Rayleigh είναι τα πιο αργά όλων των τύπων των σεισμικών κυμάτων και με κάποιους τρόπους τα πιο περίπλοκα. Τα κύματα Rayleigh μετακινούν το έδαφος με τον ίδιο τρόπο όπως ένα θαλάσσιο κύμα μετακινεί τα επιφανειακά νερά. Επειδή κυλά, κινεί το έδαφος πάνω-κάτω, δεξιά και αριστερά στην ίδια κατεύθυνση που το κύμα κινείται. Το μεγαλύτερο μέρος του τινάγματος που γίνεται αισθητό από έναν σεισμό οφείλεται στα κύματα Rayleigh, τα οποία μπορούν να είναι πολύ μεγαλύτερα από τους άλλους τύπους σεισμικών κυμάτων.



Υπάρχουν και άλλα είδη σεισμικών κυμάτων που αποτελούν συνδυασμό των προηγούμενων. Για παράδειγμα τα **διαυλικά κύματα** που διαδίδονται μέσα σε στρώμα μικρής ταχύτητας και τα **στάσιμα κύματα** που παράγονται από τη συμβολή των Love και Rayleigh και προκαλούν την ελεύθερη ταλάντωση της Γης.

Κεφάλαιο 6: Πηγές

Βιβλία:

-Προσωπικές σημειώσεις κ. Καλογερά

Διαδίκτυο:

-wikipedia

-<http://blogs.sch.gr/ebenakis/files/2009/03/sismic-waves.pdf>

-<http://www.geo.mtu.edu/UPSeis/waves.html>

-www.gein.noa.gr