



ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2007 -08

ΠΠΜ 477 - ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗ



ΘΕΜΑ ΕΞΑΜΗΝΟΥ: ΤΣΟΥΝΑΜΙ

Επιμέλεια:

Γεωργίου Γρηγορία

Ιακωβίδου Ειρήνη

Μενουκιάτου Μάρθα

Μιχαήλ Αλεξάνδρα

Εαρινό Εξάμηνο 2008

**Τσουνάμι:
Μύθοι και Πραγματικότητα
Κίνδυνος Τσουνάμι στην Κύπρο
Τι μπορώ να κάνω (ως πολιτικός μηχανικός/ ως πολίτης)
για ελαχιστοποίηση της επικινδυνότητας ζημιών από τσουνάμι.**



ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

- tsunami: Ιαπωνική λέξη από τα tsu=λιμάνι και nami=κύμα
- Είναι μια σειρά τεράστιων γιγαντιαίων κυμάτων που προκαλούνται από:
 - υποθαλάσσιο σεισμό
 - ηφαιστειακή έκρηξη
 - ολίσθηση του πυθμένα των ωκεανών
 - πυρηνική έκρηξη ή δοκιμές
 - σύγκρουση μετεωριτών ή αστεροειδών με τη Γη
- Μήκος κύματος τσουνάμι: 100 – 200 km (απόσταση δύο διαδοχικών κορυφών)
- Ταχύτητα τσουνάμι ξεπερνά αυτή του ήχου και φτάνει τα 800 km/h
- Ύψος κύματος στον ωκεανό 5m ενώ στην ακτή φτάνει τα 40m

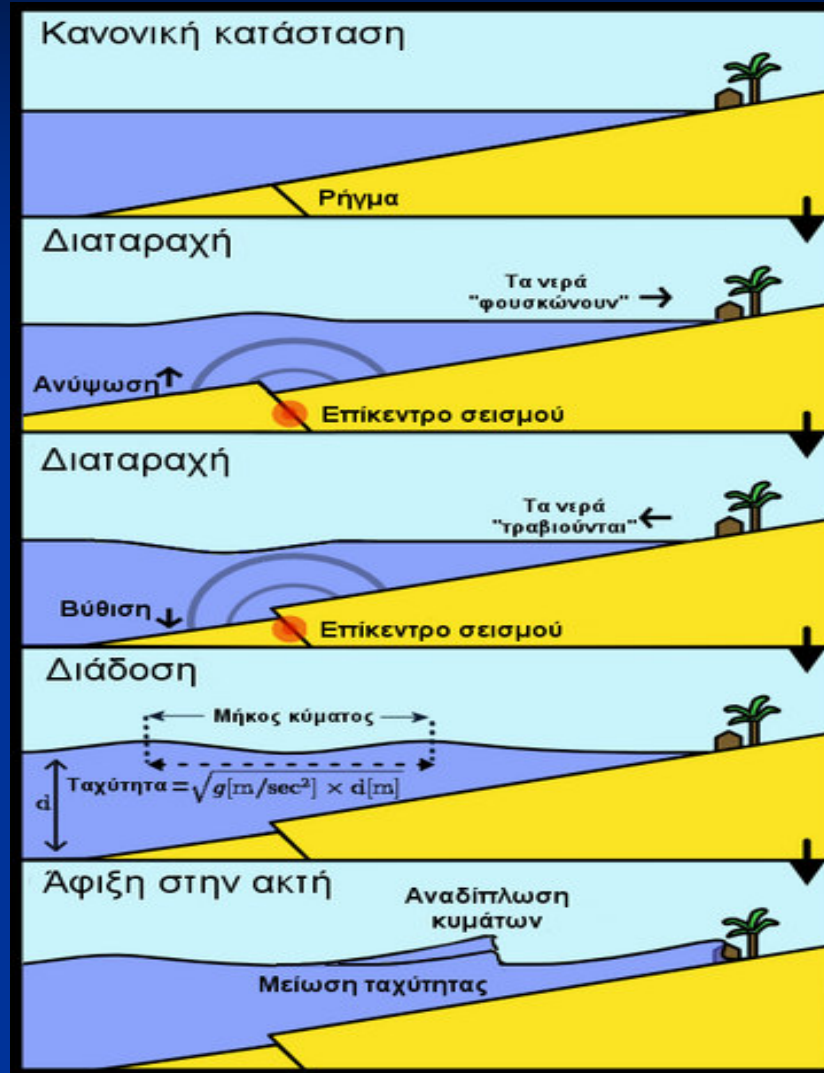


ΕΙΣΑΓΩΓΗ (συνέχεια):

- Τα τσουνάμι θεωρούνται κύματα ρηχών νερών (λόγος βάρους του νερού \ll μήκος κύματος)
- Τα κύματα τσουνάμι ΔΕΝ είναι:
 - απλά παλιρροιακά κύματα
 - κύματα που δημιουργούν οι άνεμοι στην επιφάνεια των θαλασσών
 - καθαρά σεισμικά κύματα αφού προκαλούνται και από άλλες αιτίες
- **Καταστροφικά** τσουνάμι προκαλούνται από μεγάλους σεισμούς με επίκεντρο κοντά ή πάνω στο βυθό του ωκεανού (σύγκρουση τεκτονικών πλακών)

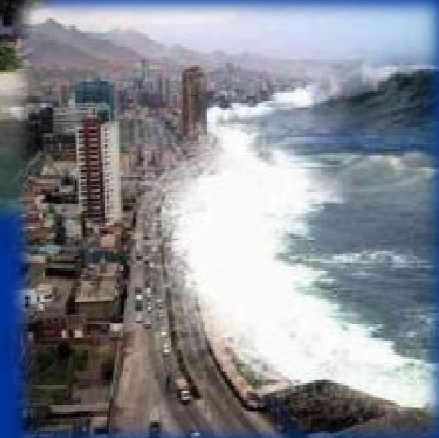


Μηχανισμός δημιουργίας τσουνάμι από υποθαλάσσιο σεισμό



ΕΙΣΑΓΩΓΗ (συνέχεια):

- Έχουν μια απίστευτη ενέργεια λόγω του μεγάλου όγκου του νερού που μεταφέρουν
- Οι μεγάλοι όγκοι νερού μπορούν να σκοτώσουν χιλιάδες ανθρώπους στις ακτές και να καταστρέψουν ότι βρουν στο πέρασμα τους



ΜΥΘΟΣ ΚΑΙ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ:

- Οι απόψεις των επιστημόνων, των ειδικών αλλά ακόμα και του κόσμου όσον αφορά τέτοια φαινόμενα δίστανται.

Η ΑΙΣΘΗΣΗ ΤΩΝ ΖΩΩΝ ΠΡΙΝ ΤΟ ΤΣΟΥΝΑΜΙ:

- Αρκετά ζώα παρουσιάζουν «περίεργη» συμπεριφορά πριν καταγραφεί σεισμός
- Αναφορές Βιολόγων Πανεπιστημίου Χούμπολτ: βάτραχοι, ερπετά, φίδια, διαθέτουν ασυνήθιστη ευαισθησία σε κάθε είδους αναταράξεις.
- Χρησιμοποίηση ζώων ως ζωντανών συστημάτων προειδοποίησης είναι ένα διαχρονικό φαινόμενο.
- Στον πρόσφατο σεισμό της Ασίας τραυματίστηκε εξαιρετικά ασήμαντος αριθμός ζώων, ενώ θα έπρεπε να είχαν πνιγεί πολύ περισσότερα ζώα, αφού οι εθνικοί ζωολογικοί κήποι βρίσκονται στις παραλίες.



ΦΥΣΙΚΟ ΚΑΙ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟ ΤΣΟΥΝΑΜΙ:

- Αναφορά στην Αγία Γραφή, όταν άνοιξε η Ερυθρά Θάλασσα για να περάσουν οι Ισραηλίτες
- Πνευματικό Τσουνάμι του Θεού, παρασύρει μακριά ότι δεν έχει σταθερό θεμέλιο

ΦΥΣΙΚΟ ΤΣΟΥΝΑΜΙ	ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟ ΤΣΟΥΝΑΜΙ
Τα θεμέλια παρασύρθηκαν	Οι παραδόσεις και οι δομές σείονται σε βάθος.
Χάθηκε η ασφάλεια	Η οικονομική καταστροφή χτυπά μεγάλες εκκλησίες και ιεραποστολικούς κύκλους
Τα σπίτια και τα μεγάλα κτίσματα παρασύρθηκαν	Μεμονωμένα άτομα, αλλά και εκκλησίες παρασύρονται από κάθε άνεμο διδασκαλίας
Παντού νεκρά σώματα	Μεγάλο ποσοστό από τους νέους, τις γυναίκες των ποιμένων, ποιμένες και ηγέτες τα έχουν παρατήσει
Καταστρεμμένα καταστήματα	Άδειοι ηγέτες που βασίζονται πάνω σε άλλους για να οδηγήσουν και να παρέχουν τροφή
Ένα κύμα από ορφανά	Πνευματικά ορφανά, το φαινόμενο των Χριστιανών έξω από εκκλησίες.
Οι φτωχοί υποφέρουν περισσότερο.	Πλούσιοι Χριστιανοί της μεσαίας και της ανώτερης τάξης κοιτάζουν αφ' υψηλού τον «Πτωχό Αδελφό».

ΑΦΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΙΝΩΙΚΟΥ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ :

- Ο μύθος της Ατλαντίδας, ίσως να είναι κάτι περισσότερο από ένας θρύλος, πρόσφατη μελέτη που έγινε στην Κρήτη αποδίδει την καταστροφή του πρώτου Ευρωπαϊκού πολιτισμού σε ένα τεράστιο τσουνάμι
- 1500 π.Χ: αιφνίδια εξαφάνιση Μινωικού πολιτισμού, οι πόλεις τους ήταν κτισμένες κοντά στην ακτή
- Ο αρχαιολόγος Sandy MacGillivray: πραγματοποιεί εκσκαφές εδώ και 25 χρόνια στην περιοχή του Παλαιόκαστρου
- Ο καθηγητής Hendrik Bruins υποστηρίζει ότι η γεωμορφολογία της περιοχής μαρτυρά την εμφάνιση ενός τέτοιου φαινομένου



ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΤΣΟΥΝΑΜΙ:

Έχουν καταγραφεί πολλά τσουνάμι από τα αρχαία χρόνια μέχρι και σήμερα:

- Μεξικό: πριν 50 εκατομμύρια χρόνια λόγω πτώσης μετεωρίτη (πιθανή εξαφάνιση δεινοσαύρων)
- Σαντορίνης: γύρω στα 1490 π.Χ, λόγω της έκρηξης του ηφαιστείου (θεωρήθηκε η αιτία καταστροφής του μινωικού πολιτισμού)
- Συρία: κατά το 2000 π.Χ.
- Ελλάδα: το 479 π.Χ. κατάστρεψε τον Περσικό στόλο στην Ποτίδαια της Χαλκιδικής
- Αλεξάνδρεια: Ιούλιο του 365 μ.Χ. λόγω σεισμού μεγέθους 8.2 Ρίχτερ. Αριθμός θυμάτων 50.000.
- Χαβάη: από 1819, κατά μέσο όρο 1 τσουνάμι κάθε χρόνο και ένα καταστρεπτικό περιστατικό κάθε 7 χρόνια
- Αλάσκα: από 1819, κατά μέσο όρο 1 τσουνάμι κάθε 1,75 χρόνια και ένα καταστρεπτικό γεγονός κάθε 7 χρόνια



ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΤΣΟΥΝΑΜΙ:

- Κατά μήκος ακτών της Καλιφόρνιας, του Όρεγκον, και της Ουάσιγκτον: το 1964 λόγω σεισμού στην Αλάσκα
- Κατά μήκος των ακτών του Ατλαντικού: 18 Νοεμβρίου 1929 λόγω σεισμού στις Grand Banks της Νέας Γης, με μεγάλες ζημιές και απώλειες ζώων στην Ακτή Placentia της Νέας Γης
- ΝΑ Ασία: το 2004 λόγω σεισμού
Αριθμός θυμάτων μεγαλύτερος από 150.000 νεκρούς και εκατομμύρια για αναζήτηση στέγης.



ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΓΙΑ ΤΣΟΥΝΑΜΙ:

Έχει παρατηρηθεί ότι οι μεγάλοι σεισμοί συμβαίνουν σε ορισμένες περιοχές του πλανήτη. Η περιοχή με τη μεγαλύτερη σεισμική δραστηριότητα είναι η ζώνη που περιβάλλει τον Ειρηνικό Ωκεανό και ονομάζεται Δακτύλιος της Φωτιάς.

Στη ζώνη αυτή, όπως έχει καταδειχθεί από την μέχρι τώρα εμπειρία, γίνονται σεισμοί που αντιπροσωπεύουν το 80% της παγκόσμιας σεισμικής ενέργειας. Τα περισσότερα τσουνάμι δημιουργούνται κατά μήκος αυτής της περιοχής μήκους 40.000 km στην οποία περιέχονται και ηφαίστεια.



ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΑΠΟ ΤΣΟΥΝΑΜΙ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ:

Η Κύπρος, λόγω της γεωγραφικής της θέσης αλλά και της εδαφικής μορφολογίας της, βρίσκεται σε μια συνεχή σεισμική δραστηριότητα. Κάθε χρόνο, όπως αναφέρει το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης της Κύπρου, συμβαίνουν περίπου 1.000.000 σεισμοί από τους οποίους μόνο το 5% γίνονται αισθητοί.

Σε δυο περιπτώσεις, σύμφωνα με τα ιστορικά στοιχεία που έχουν στη διάθεσή τους οι σεισμολόγοι, η Κύπρος και ειδικότερα η περιοχή της Πάφου, είχε εμπειρία από καταστροφικά τσουνάμι κατά τη διάρκεια των τελευταίων δυο χιλιετιών. Η πρώτη φορά ήταν το 332μ.Χ και η δεύτερη το 1222μ.Χ.

Το 1ο Ευρωπαϊκό Συνέδριο Σεισμικής Μηχανικής και Σεισμολογίας στη Γενεύη ανακοίνωσε ότι μεγάλο τσουνάμι με καταστροφικές συνέπειες απειλεί την ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου πριν από το τέλος του αιώνα. Αν ένα τέτοιο τσουνάμι συνέβαινε σήμερα, οι συνέπειες θα ήταν δραματικές, εξαιτίας της αύξησης του παράκτιου πληθυσμού και της ραγδαίας κλιμάκωσης της τουριστικής ανάπτυξης και υποδομής.



ΤΟ ΤΣΟΥΝΑΜΙ ΠΟΥ ΑΦΑΝΙΣΕ ΤΟ ΚΟΥΡΙΟ:

Ο άνθρωπος που τεκμηρίωσε τη θεωρία ότι το Κούριο καταστράφηκε από τον ισχυρό σεισμό της 21ης Ιουλίου του 365 μ.Χ., αρχαιολόγος Ντέιβιντ Σόρεν περιγράφει στο τεύχος Ιουλίου του 1988 του διεθνούς κύρους περιοδικού «National Geographic»:

Οι τελευταίες στιγμές

Εκείνη την ώρα ξάπλωναν στο κρεβάτι. Η μητέρα, μια νέα γυναίκα 19 χρονών, κρατούσε ακόμη σφιχτά στην αγκαλιά της το ηλικίας ενάμιση μόλις χρόνου παιδάκι της. Το βρέφος, που ακόμη έβγαζε τα δόντια του, άρπαξε σφιχτά τον αγκώνα της μητέρας του. Από πάνω τους ήταν ένας άνδρας, προφανώς ο πατέρας, ο οποίος προσπάθησε να τους προστατεύσει από τους ογκόλιθους του κτιρίου, που άρχισαν να πέφτουν. Η γυναίκα, της οποίας το σβέρκο είχε σπάσει, είχε στο κεφάλι της μια καρφίτσα από κόκαλο. Ο άνδρας φορούσε ένα δακτυλίδι, πάνω στο οποίο ήταν χαραγμένα στα ελληνικά, τα δυο πρώτα ψηφία του ονόματος του Χριστού. Οι ψυχροί σήμερα σκελετοί, αποτελούσαν μια οικογένεια από τρεις ψυχές, που αγκαλιάστηκαν σφιχτά στην αγωνιώδη προσπάθειά τους να σωθούν όταν το σπίτι τους άρχισε να καταρρέει και να σωριάζεται σε ερείπια, στη διάρκεια του σεισμού που κατέστρεψε την πόλη Κούριο πριν από 16 αιώνες.



ΤΟ ΤΣΟΥΝΑΜΙ ΠΟΥ ΑΦΑΝΙΣΕ ΤΟ ΚΟΥΡΙΟ (συνέχεια):

Ο θάνατος του εργάτη

Στην άλλη πλευρά του άλλοτε επιβλητικού αρχοντικού βρέθηκε ο σκελετός ενός εργάτη 55 περίπου χρονών, που αναζήτησε καταφύγιο στην είσοδο του υποστατικού του, το οποίο αποτελείτο από μια μικρή κάμαρη που ήταν διακοσμημένη με τοιχογραφίες. Οι τοίχοι έπεσαν πάνω στο κεφάλι του και οι τεράστιες πέτρες τον καταπλάκωσαν. Τα πόδια του προεξείχαν από τα ερείπια και κάποια στιγμή αργότερα τα απέκοψαν άγρια ζώα, προφανώς μεγάλοι πεινασμένοι σκύλοι που αναζητούσαν τροφή. Αυτό συμπεραίνεται από το γεγονός ότι δεν βρέθηκαν ίχνη οστών των ποδιών. Σήμερα γνωρίζουμε ότι ένας ισχυρός σεισμός, του οποίου το επίκεντρο ήταν κάτω από το βυθό της θάλασσας περίπου 30 μίλια βορειοδυτικά του Κουρίου, προκάλεσε μια σειρά από σεισμικές δονήσεις και σήκωσε τεράστια παλιρροϊκά κύματα που έφθασαν δυτικά ως τις ελληνικές ακτές και νότια ως την Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου. Οι περισσότεροι μάρτυρες του γεγονότος είναι σχεδόν βέβαιο ότι είχαν σκοτωθεί και η πόλη αποξενώθηκε από ιστορικά στοιχεία. Παρόλο που 18 χρόνια αργότερα δημιουργήθηκε στην περιοχή ένα αγροτικό κέντρο, το αρχαίο Κούριο έγινε στην πραγματικότητα μια χαμένη πόλη.



ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ:

Οι επιστήμονες μετά από αρκετές μελέτες κρούουν το κώδωνα του κινδύνου και συνιστούν την προσοχή για επερχόμενο τσουνάμι κυρίως στις Καναρίους Νήσους.

Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα, ο αριθμός των ανθρώπων στο Λος Άντζελες που μπορεί να χάσει τη ζωή του από τοπικά παλιρροϊκά κύματα ανέρχεται στις 100.000, ενώ υπάρχει πάντα και η Χαβάη που μπορεί να προκαλέσει τσουνάμι.

Οι μαθηματικοί υποστηρίζουν ότι τα μαθηματικά θα μπορούσαν ενδεχομένως να εξηγήσουν μερικές από τις παρερμηνείες και τους μύθους για αυτά τα θανάσιμα κύματα και ίσως να βοηθήσουν να σωθούν ζωές σε μελλοντικά κτυπήματα.



ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΖΗΜΙΩΝ ΑΠΟ ΤΣΟΥΝΑΜΙ:

Ανάγκη για λήψη μέτρων αντιμετώπισης ενός σεισμού και κατ' επέκταση ενός τσουνάμι όχι μόνο στην Κύπρο αλλά ανά το παγκόσμιο.

Στην Κύπρο:

- 1979 : ίδρυση της Κυπριακής Επιτροπής Αντισεισμικών Μέτρων
- 1986: εισαγωγή των Σύντομων Αντισεισμικών Μέτρων και του Σεισμικού Κώδικα
- 1994: υποχρεωτική εφαρμογή του κώδικα για κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα
- Εκπαίδευση του κοινού στους τρόπους αντίδρασης σε περιπτώσεις φυσικών καταστροφών
- Ένταξη στο σύστημα προειδοποίησης που συζητείται από χώρες της Μεσογείου με στόχο το επίπεδο ετοιμότητας που διαθέτουν η ανατολική ακτή των Ηνωμένων Πολιτειών και η Ιαπωνία
- Ανάγκη μελέτης παραθαλάσσιων πολεοδομικών ζωνών
- Λήψη μέτρων προστασίας των παραλιών από τσουνάμι κατά την εκπόνηση ΜΕΕΠ



ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ :

- Ενημέρωση του πληθυσμού
- Μικροζωνικές μελέτες
- Σχέδια έκτακτης ανάγκης
- Ενόργανα Συστήματα Προειδοποίησης



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κανείς δεν μπορεί να τα βάλει με τη φύση.

Το μόνο που μπορούμε σαν κοινωνία και σαν άτομα να κάνουμε είναι να είμαστε σε ετοιμότητα και σε θέση να αντιμετωπίσουμε το επικείμενο κακό είτε αυτό λέγεται τσουνάμι, είτε σεισμός είτε οτιδήποτε άλλο.



Ευχαριστούμε για την προσοχή σας...

