

# **Ιστορία και Φιλοσοφία της Επιστήμης και Τεχνολογίας**

---

## **Διάλεξη 6<sup>η</sup>**

Ιστορία και Φιλοσοφία  
της Επιστήμης και Τεχνολογίας

Διαλέξεις Αχιλλέα Σαμαρά  
**Αχιλλέας Σαμαράς**  
2021-2022 / Τ.Π.Μ. - Δ.Π.Θ.  
Επίκουρος Καθηγητής

[achsamar@civil.duth.gr](mailto:achsamar@civil.duth.gr) • [www.achilleassamaras.com](http://www.achilleassamaras.com)





## Θαλάσσιοι Κυματισμοί

- Ορισμός

- Βασικές έννοιες

- Τσουνάμι

## Τσουνάμι στη Μεσόγειο

- Ιστορικά στοιχεία – Ζώνες γένεσης

- Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

## Τσουνάμι & Πολιτική Προστασία

- Ο ρόλος της επιστήμης

- Μπορούμε να προστατευτούμε;





## Ορισμός

« ... μη μόνιμες (περιοδικές ή μη) διαταραχές της θέσεως των μορίων του νερού γύρω από μία θέση ισορροπίας στο εσωτερικό ή στην επιφάνειά του... »

### Γένεση:

- Άνεμος & διαφορές ατμοσφαιρικής πίεσης
- Αστρονομική παλίρροια
- Υποθαλάσσιες κατολισθήσεις, σεισμοί, εκρήξεις ηφαιστείων
- Διαφορά πυκνότητας θαλασσίων μαζών





## Βασικές έννοιες

- Διάδοση ενέργειας – όχι μεταφορά μάζας  
(στην ανοιχτή θάλασσα, γραμμική θεωρία)

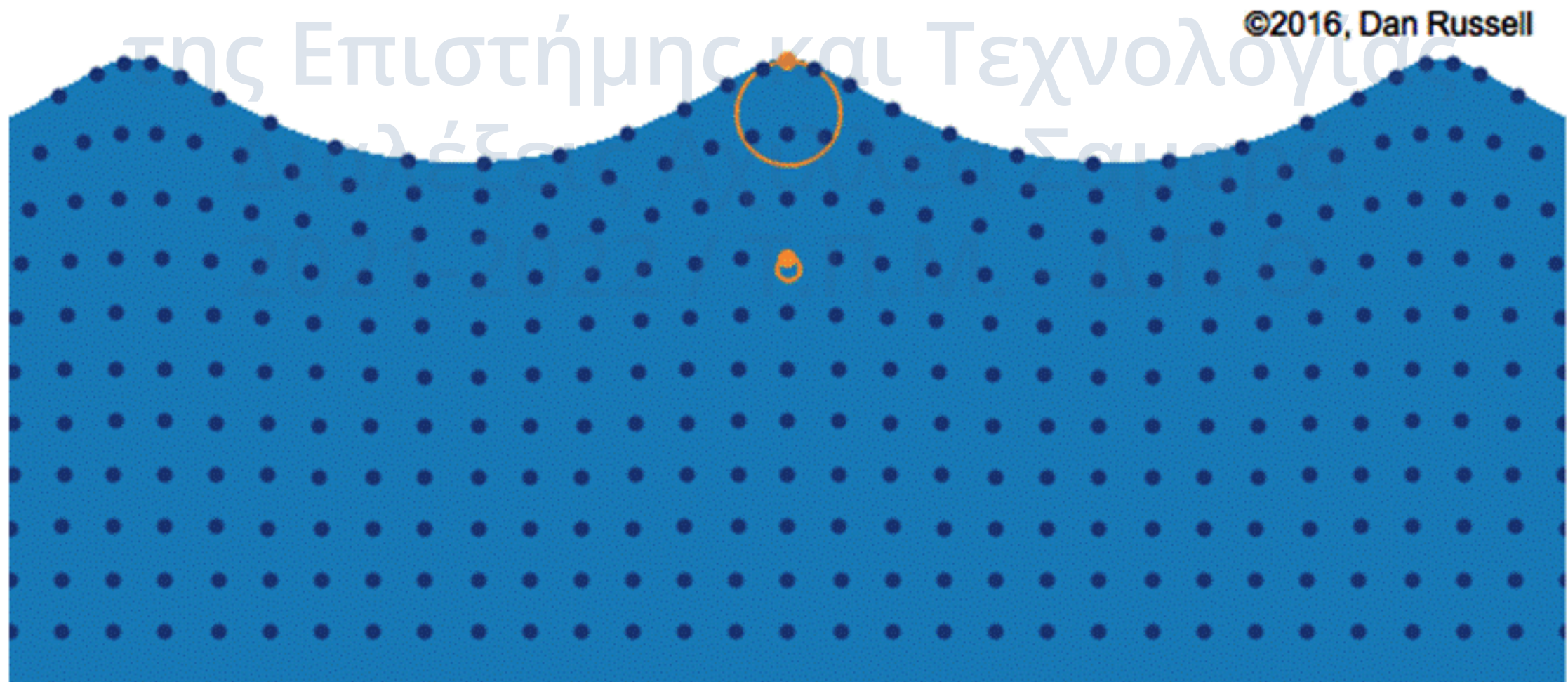






## Βασικές έννοιες

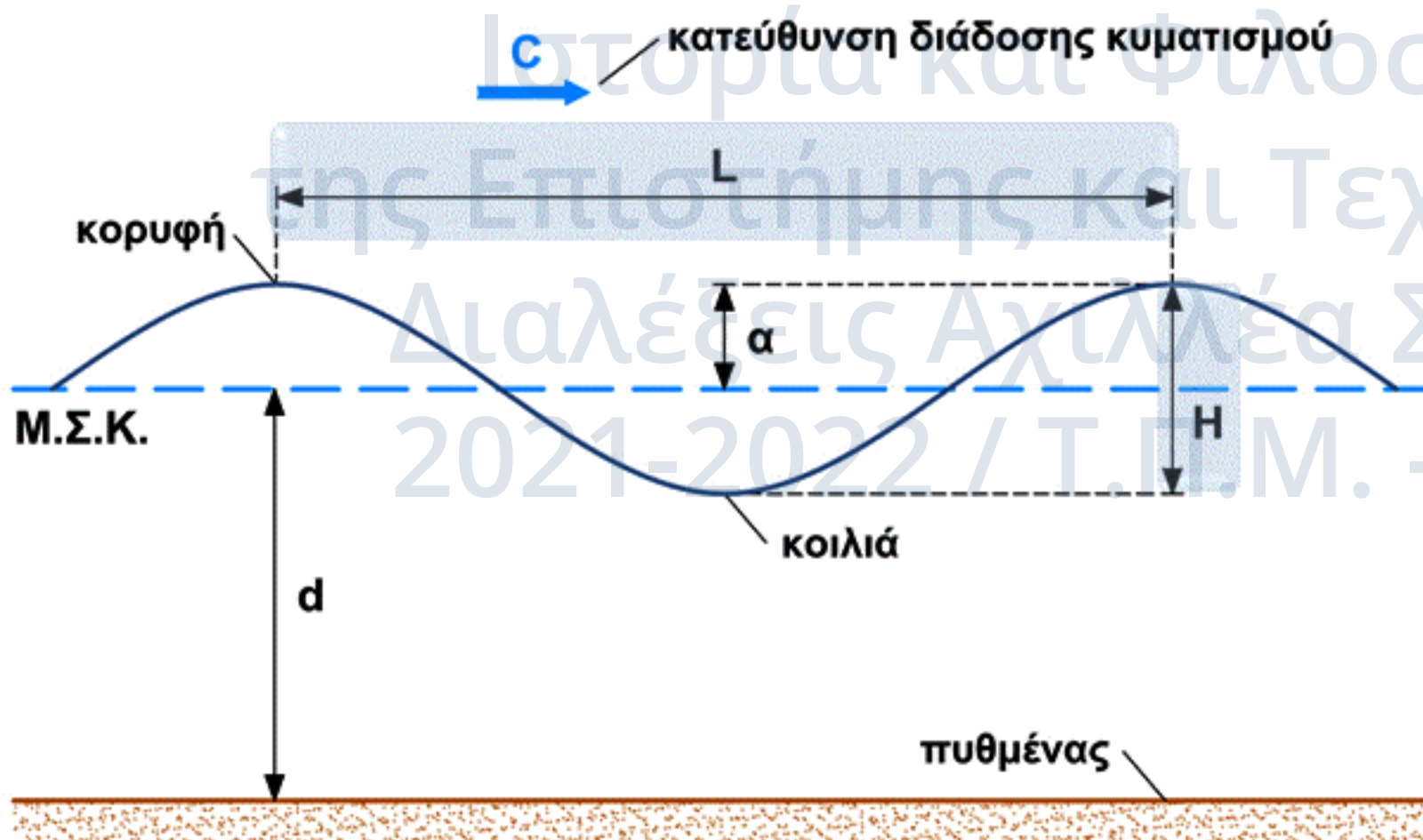
- Διάδοση ενέργειας – όχι μεταφορά μάζας (γραμμική θεωρία)
- Τροχιές μορίων νερού





## Βασικές έννοιες

- Χαρακτηριστικές παράμετροι



- $H$  = ύψος κύματος
- $\alpha$  = πλάτος κύματος
- $L$  = μήκος κύματος
- $T$  = περίοδος κύματος
- $c$  = ταχύτητα διάδοσης διαταραχής

$$c = L / T$$

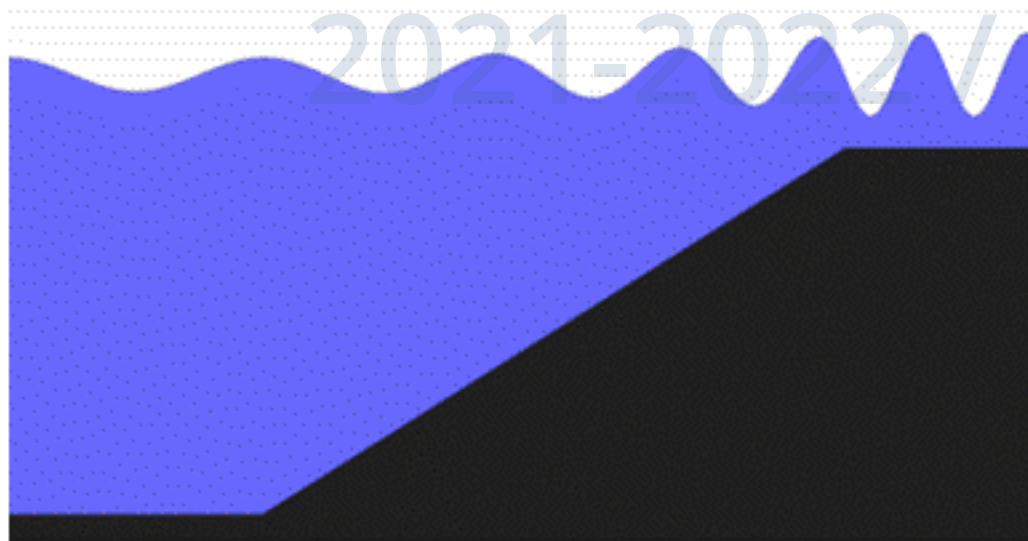
- $d$  = βάθος νερού
- $\text{Μ.Σ.Κ.}$  = Μέση Στάθμη Κυματισμών



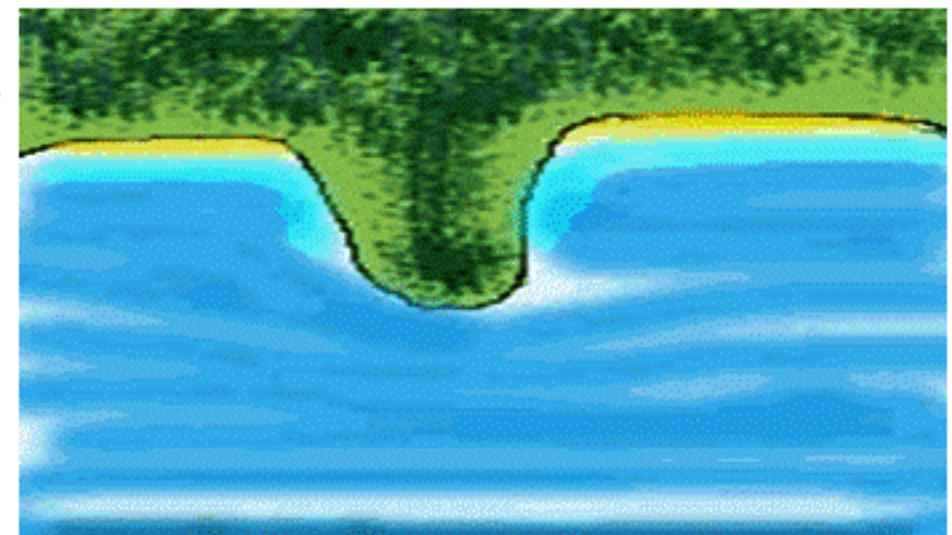


## Βασικές έννοιες

- Μετασχηματισμοί κυματισμών
  - Οι κυματισμοί μετασχηματίζονται καθώς προωθούνται προς τις ακτές (ρήχωση, διάθλαση, περίθλαση, θραύση)
  - Παράκτιες διεργασίες...



Ρήχωση



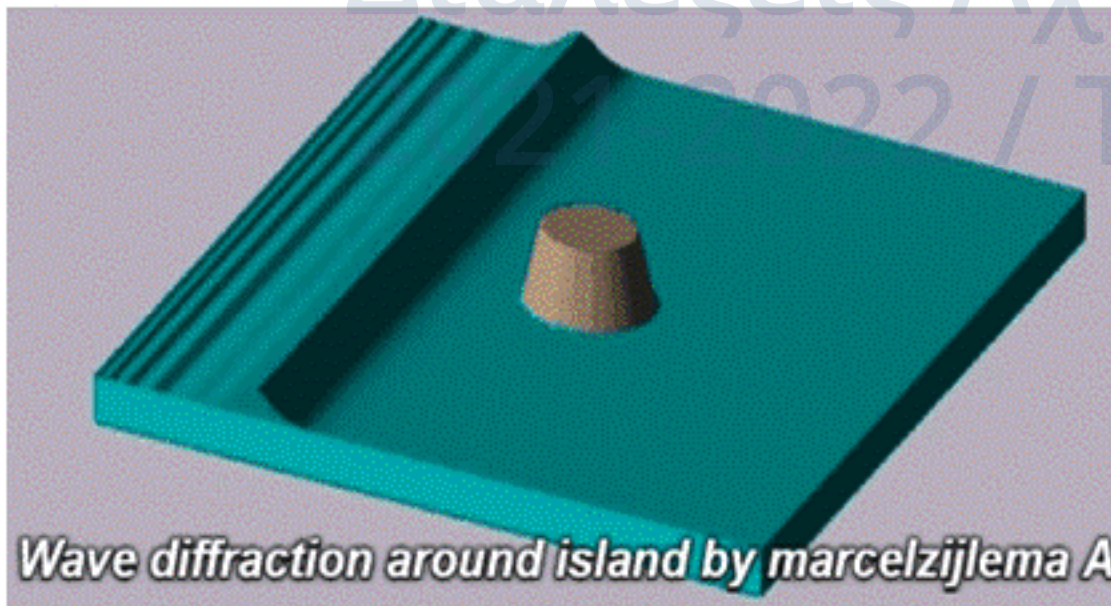
Διάθλαση





## Βασικές έννοιες

- Μετασχηματισμοί κυματισμών
  - Οι κυματισμοί μετασχηματίζονται καθώς προωθούνται προς τις ακτές (ρήχωση, διάθλαση, περίθλαση, θραύση)
  - Παράκτιες διεργασίες...



Περίθλαση



Θραύση



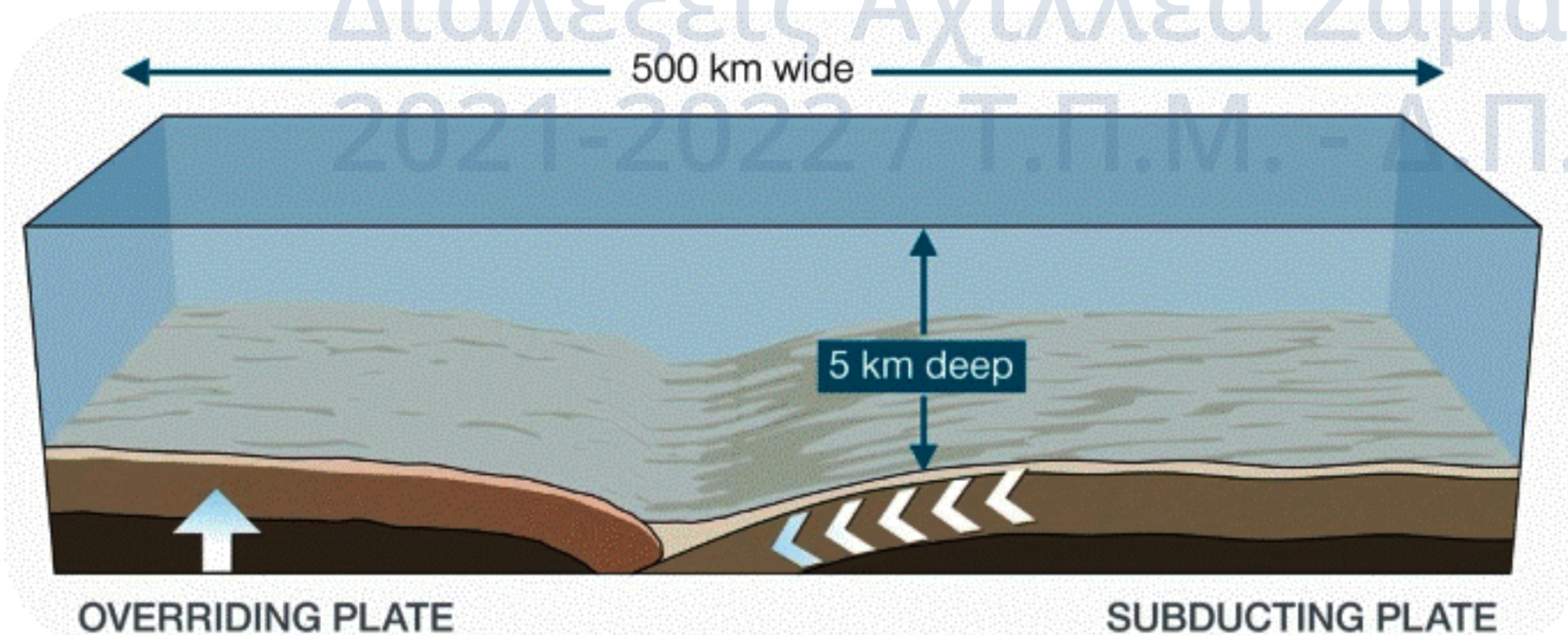


## Τσουνάμι

- Tsunami

- 津 = tsu = λιμάνι + 波 = nami = κύμα

- Γένεση κύματος λόγω απότομης μετατόπισης μεγάλου όγκου νερού



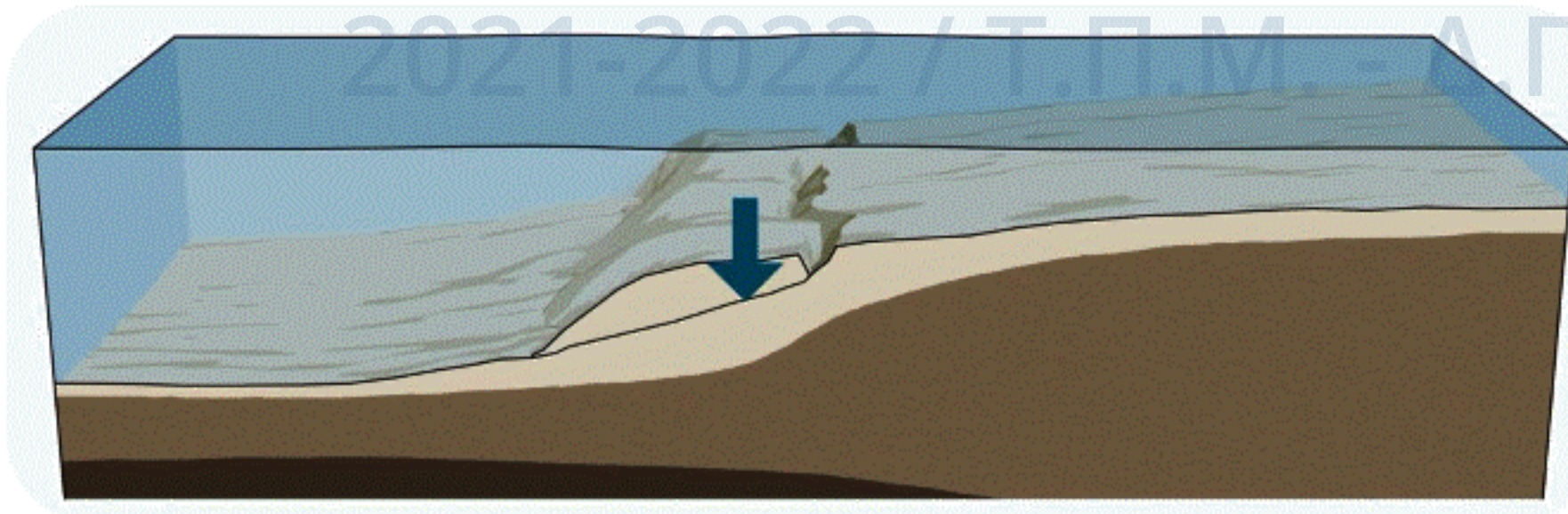
υποβρύχιοι  
σεισμοί

Ιστορία και Φιλοσοφία  
της Επιστήμης και Τεχνολογίας  
Διαλέξεις Αχιλλέα Σαμαρά  
2021-2022 / Τ.Π.Μ. - Δ.Π.Θ.



## Τσουνάμι

- Tsunami
  - 津 = tsu = λιμάνι + 波 = nami = κύμα
- Γένεση κύματος λόγω απότομης μετατόπισης μεγάλου όγκου νερού



υποβρύχιοι  
σεισμοί

υποβρύχιες  
κατολισθήσεις





## Τσουνάμι

- Tsunami

- 津 = tsu = λιμάνι + 波 = nami = κύμα

- Γένεση κύματος λόγω απότομης μετατόπισης μεγάλου όγκου νερού



υποβρύχιοι  
σεισμοί

υποβρύχιες  
κατολισθήσεις

εκρήξεις  
ηφαιστείων



## Τσουνάμι

- Χαρακτηριστικά

- μικρά ύψη κύματος στην ανοιχτή θάλασσα
- πολύ μεγάλα μήκη κύματος
- πολύ μεγάλες ταχύτητες διάδοσης

ποσότητα  
ενέργειας

- Διαφορές με τυπικούς κυματισμούς

Ανεμογενές κύμα

~ 10 m ÷ 200 m

~ 10 km/h ÷ 50 km/h

Τσουνάμι

÷ x · 100 km

÷ x · 100 km/h

Μήκος ( $L$ )

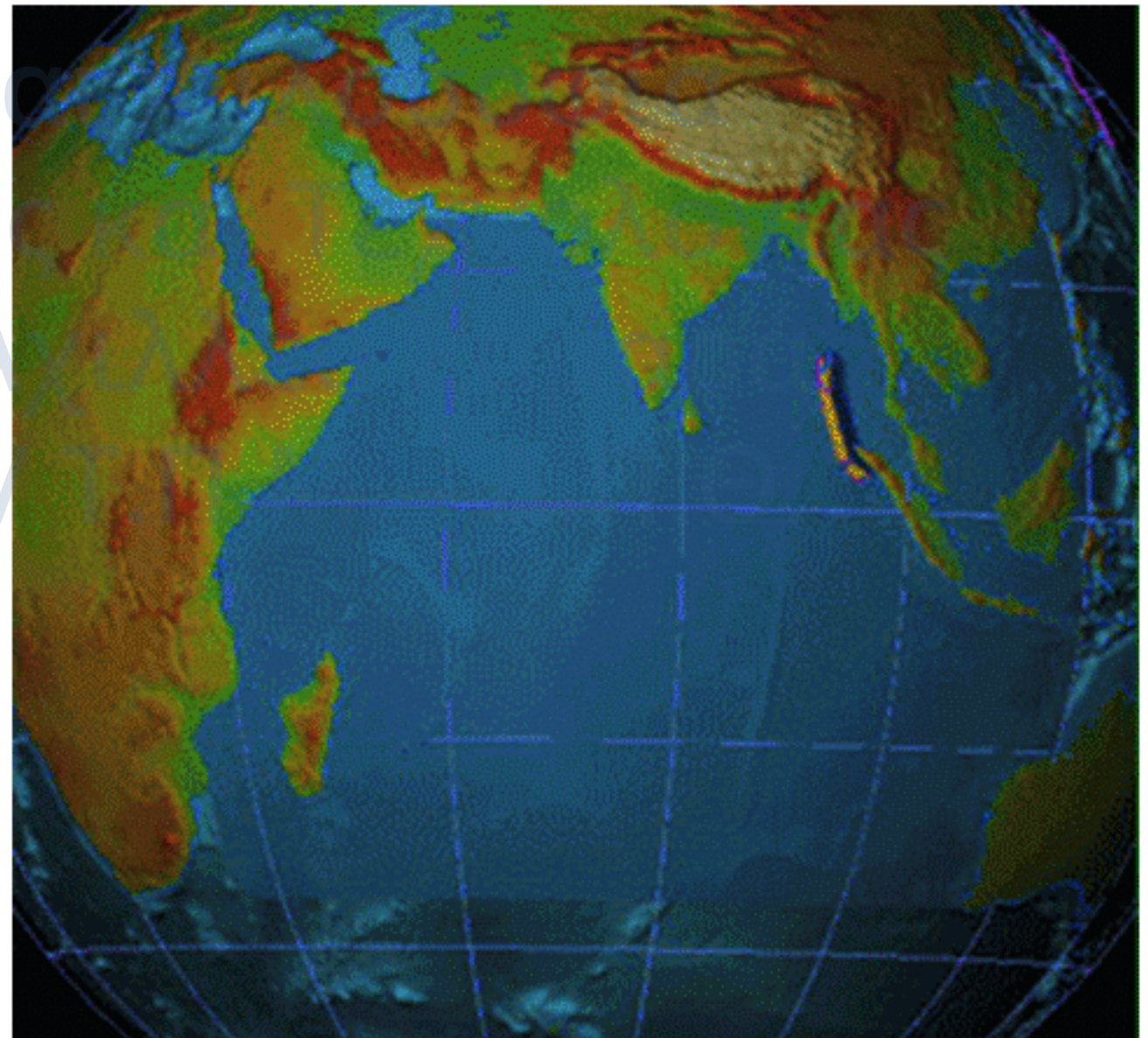
Ταχύτητα διάδοσης  
( $C = \sqrt{g \cdot d}$ )





## Τσουνάμι

- Γιατί τα τσουνάμι ταξιδεύουν τόσο μεγάλες αποστάσεις;
  - μεγάλη αρχική ενέργεια
  - ρυθμός απώλειας ενέργειας ανάλογος με το αντίστροφο του μήκους κύματος



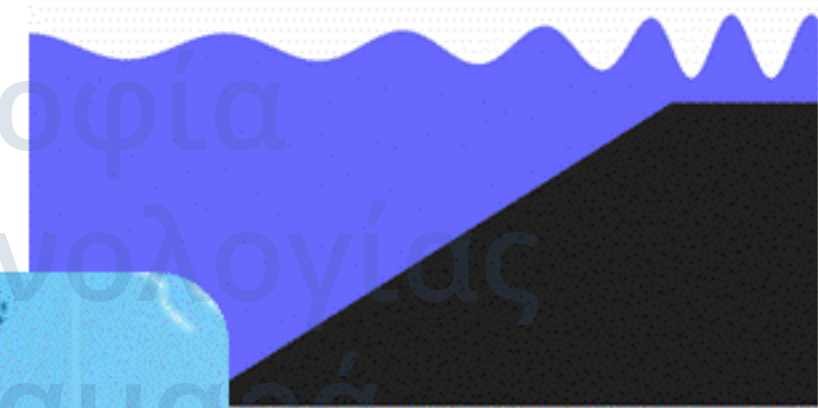
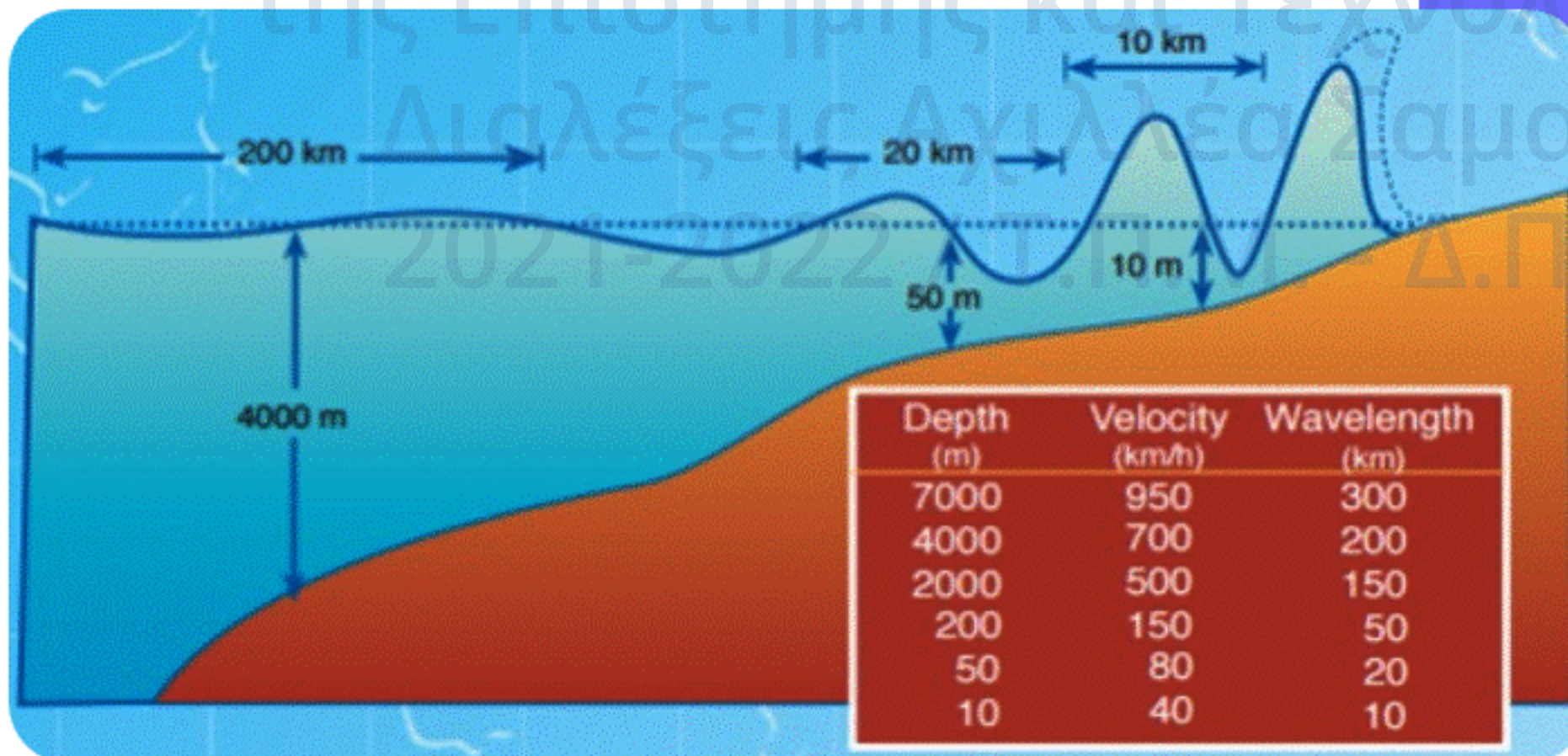
Ιστορία και  
της Επιστήμης  
Διαλέξεις Α  
2021-2022 /





## Τσουνάμι

- Τι συμβαίνει όταν τα τσουνάμι πλησιάζουν τις ακτές;
  - μετασχηματισμός
  - πλημμύριση







## Τσουνάμι

- Ποιες είναι οι επιπτώσεις των τσουνάμι στις παράκτιες περιοχές;







## Τσουνάμι

- Ποιες είναι οι επιπτώσεις των τσουνάμι στις παράκτιες περιοχές;







## Τσουνάμι

- Ποιες είναι οι επιπτώσεις των τσουνάμι στις παράκτιες περιοχές;







## Τσουνάμι

- Ποιες είναι οι επιπτώσεις των τσουνάμι στις παράκτιες περιοχές;







## Τσουνάμι

- Ποιες είναι οι επιπτώσεις των τσουνάμι στις παράκτιες περιοχές;

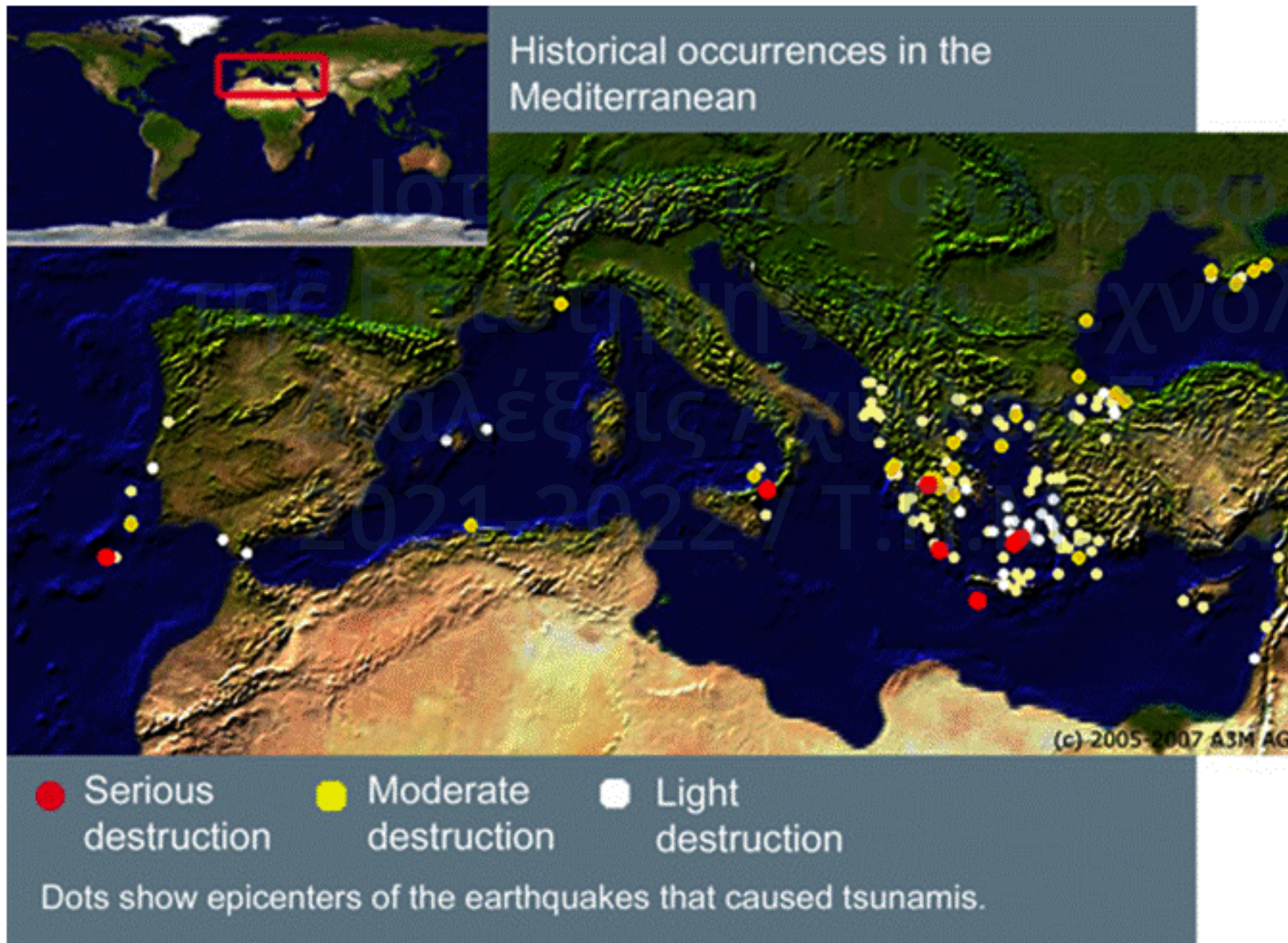




# Τσουνάμι στη Μεσόγειο



## Ιστορικά στοιχεία – Ζώνες γένεσης



- «Μινωική έκρηξη», 17<sup>ος</sup> αι. π.Χ.
- Κρήτη, 1612
- Κορινθιακός Κόλπος, 1748, 1817
- Calabria – Italy, 1783
- Κύθηρα, 1866
- Γύθειον, 1867
- Messina Str. – Italy, 1169, 1908
- Αμοργός, 1956
- Sea of Marmara – Turkey, 1999
- Zenmouri – Algeria, 2003
- Κως, 2017
- ...





## Ιστορικά στοιχεία - Ζώνες γένεσης

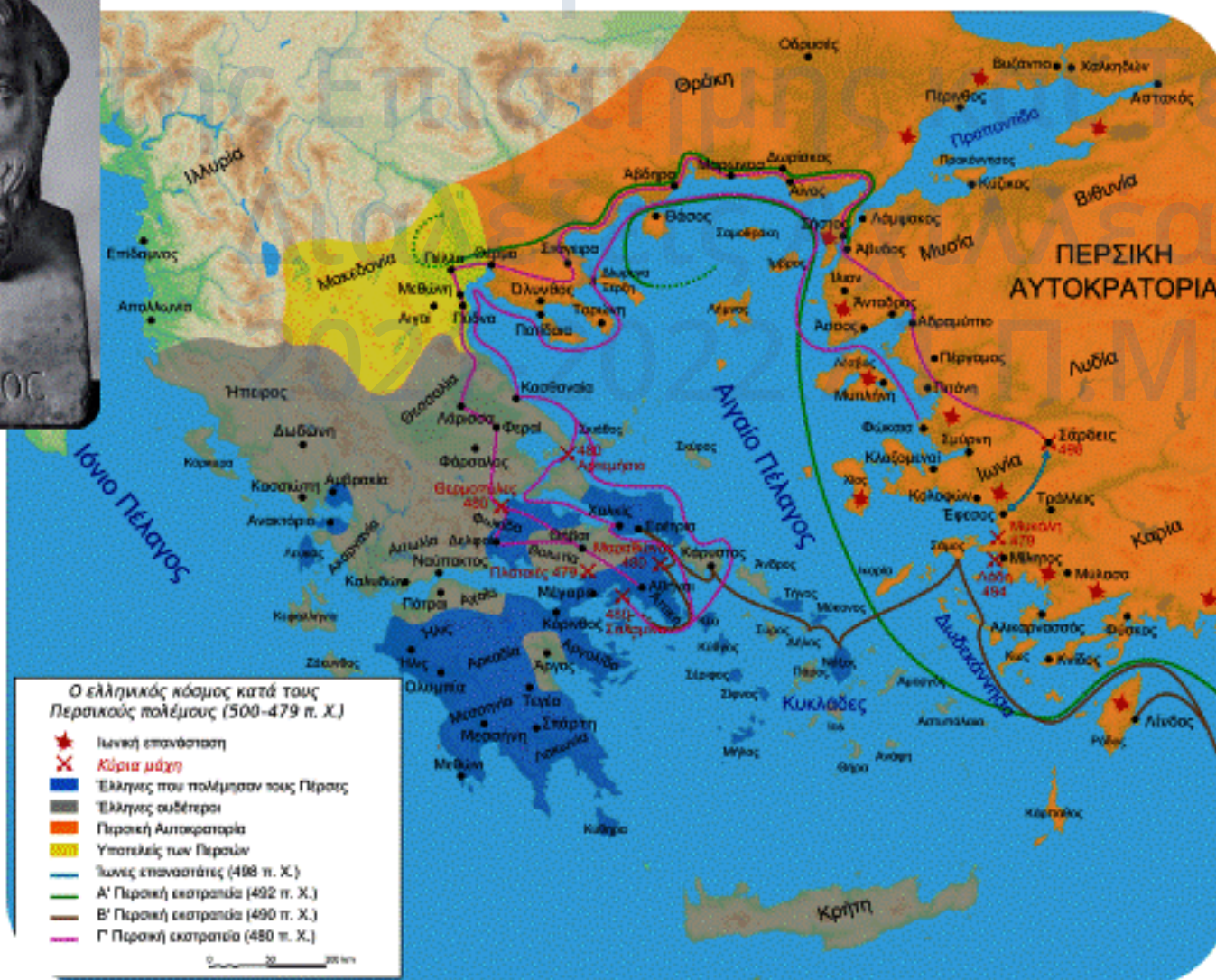
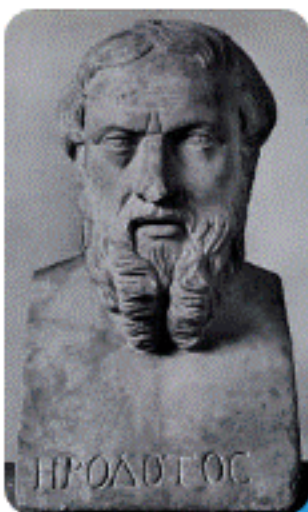
- Πως αναγνωρίζονται τα ιστορικά τσουνάμι;
  - Ιστορικές αναφορές - απεικονίσεις - χάρτες

Ιστορία και Φιλοσοφία

Ηρόδοτος (Ιστορίαι, VII, 126-130)

Ποτίδαια - 479π.Χ.

«... μια μεγάλη άμπωτη στη θάλασσα κράτησε για ώρα πολλή και όταν οι ξένοι είδαν ότι η θάλασσα είχε μετατραπεί σε ρηχό έλος, ετοιμάστηκαν να τη διασχίσουν με το πόδια, για να φτάσουν στην Παλλήνη. Όταν, όμως, είχαν διασχίσει περπατητά τα δύο πέμπτα της απόστασης και απέμεναν τρία ακόμη για να φτάσουν στην Παλλήνη, ...»







## Ιστορικά στοιχεία - Ζώνες γένεσης

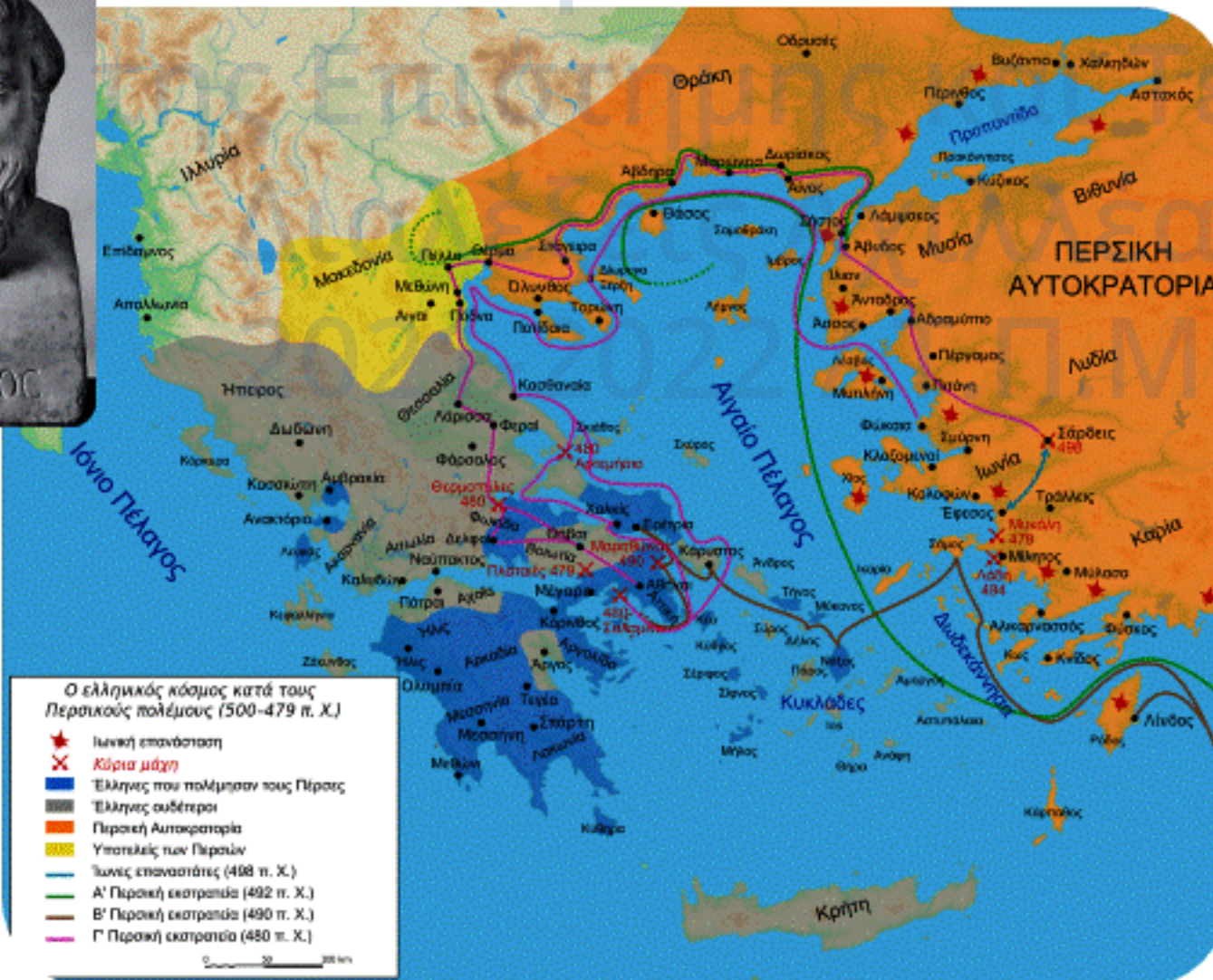
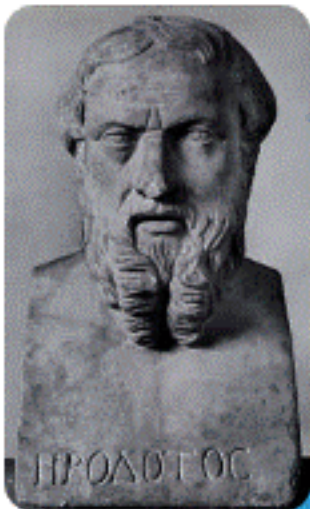
- Πως αναγνωρίζονται τα ιστορικά τσουνάμι;
  - Ιστορικές αναφορές - απεικονίσεις - χάρτες

Ιστορία και Φιλοσοφία

Ηρόδοτος (Ιστορίαι, VII, 126-130)

Ποτίδαια - 479π.Χ.

«... σηκώθηκε μία μεγάλη πλημμύρα, μεγαλύτερη, όπως λένε οι κάτοικοι του τόπου, από κάθε άλλη που είχε προηγηθεί ποτέ. Όσοι δεν ήξεραν να κολυμπούν πνίγηκαν, και όσοι ήξεραν σκοτώθηκαν από τους Ποτιδαιάτες, που τους προλάβαιναν εν τω μεταξύ με βάρκες...»







## Ιστορικά στοιχεία - Ζώνες γένεσης

- Πως αναγνωρίζονται τα ιστορικά τσουνάμι;
  - Ιστορικές αναφορές - απεικονίσεις - χάρτες



Ιαπωνικός χάρτης του χωριού Miho από το 1867 που αποτυπώνει πλημμυρισμένες εκτάσεις από το τσουνάμι του 1700

- Δ.Π.Θ.





## Ιστορικά στοιχεία - Ζώνες γένεσης

- Πως αναγνωρίζονται τα ιστορικά τσουνάμι;
  - Ιστορικές αναφορές - απεικονίσεις - χάρτες

8  
*L'acqua fuora, sono cascate Chiese, e Campane dalli Campanili. Il mare della Reuiera di Fortore, e di S. Nicandro se ritirò indietro due miglia, e poi uscì fuora li suoi confini altre due miglia, effala dalla terra una puzza di fuoco come di solfo: In alcune parti va recidiuando, per il che per tutto s'attende à placare la giust'ira de Dio con l'orationi delle 40. hore. Ne do auiso à V.P. per l'obbligo, che ne tengo, e per essere caso tanto doloroso, acciò si degni placar Dio benedetto con le sue sant'orationi, & anco faccificare l'istesso alli suoi Frati, raccordandosi, che la Puglia pouerella pur s'affatica per la Città di Napoli. Saluto molto caramente V.P. Reuerendis. e le priego dal Signore ogni bene. Da Bouino il dì 2. d' Agosto 1627.*

*Fr. Geronimo di Napoli indegno Ministro.*

Απόσπασμα αλληλογραφίας  
Ιταλών μοναχών αναφορικά με  
το σεισμό και το τσουνάμι της  
Capitanata (30 Ιουλίου 1627)

Δ.Π.Θ.





## Ιστορικά στοιχεία - Ζώνες γένεσης

- Πως αναγνωρίζονται τα ιστορικά τσουνάμι;
  - Ιστορικές αναφορές - απεικονίσεις - χάρτες



*Αναπαράσταση της  
εποχής για το σεισμό  
και το τσουνάμι της  
Messina (1783)*





## Ιστορικά στοιχεία – Ζώνες γένεσης

- Πως αναγνωρίζονται τα ιστορικά τσουνάμι;
  - Αρχαιολογικές και Γεωλογικές έρευνες/μελέτες

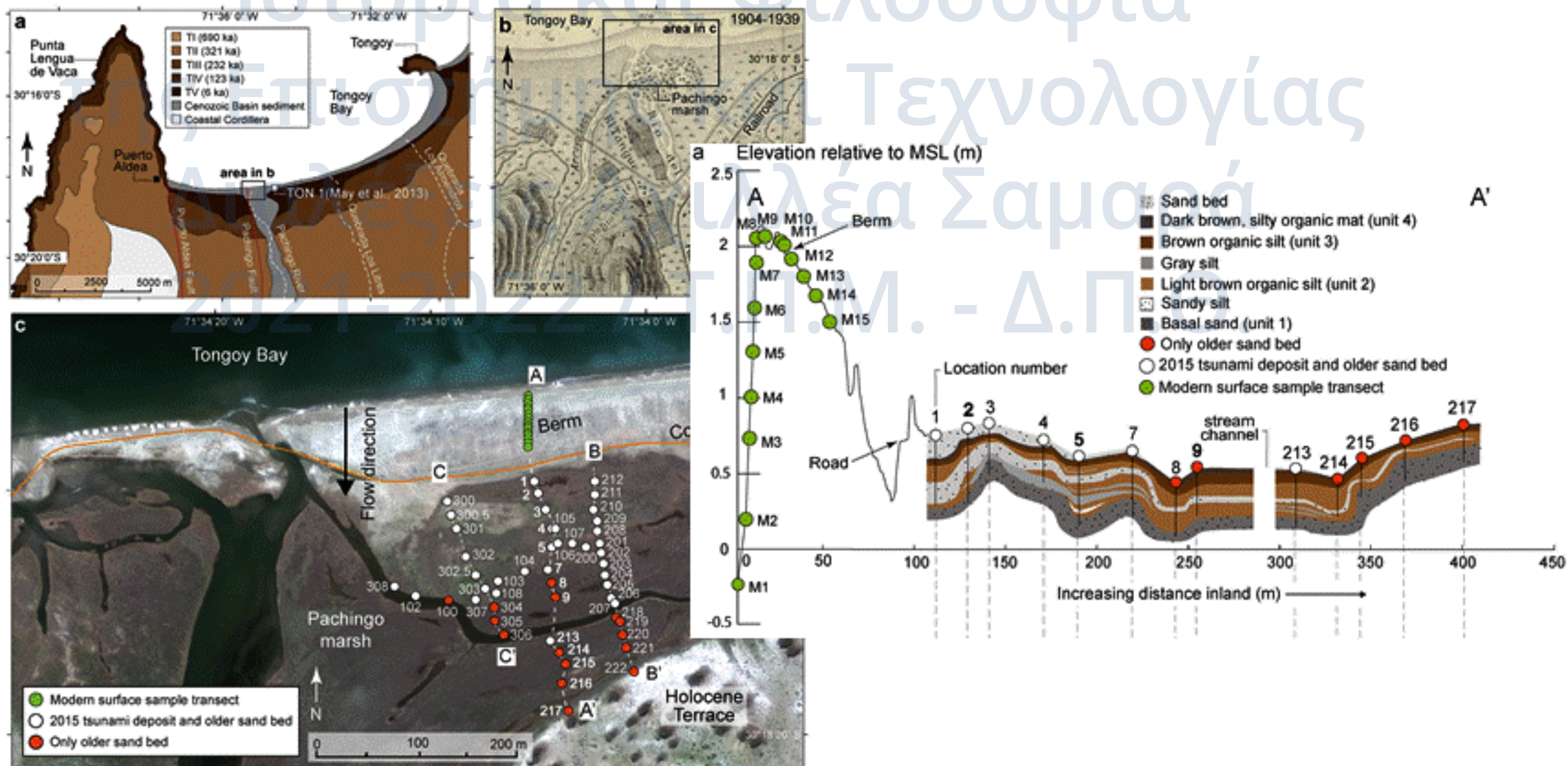






## Ιστορικά στοιχεία - Ζώνες γένεσης

- Πως αναγνωρίζονται τα ιστορικά τσουνάμι;
  - Αρχαιολογικές και Γεωλογικές έρευνες/μελέτες







## Ιστορικά στοιχεία – Ζώνες γένεσης

- Πως αναγνωρίζονται τα ιστορικά τσουνάμι;
  - Αρχαιολογικές και Γεωλογικές έρευνες/μελέτες

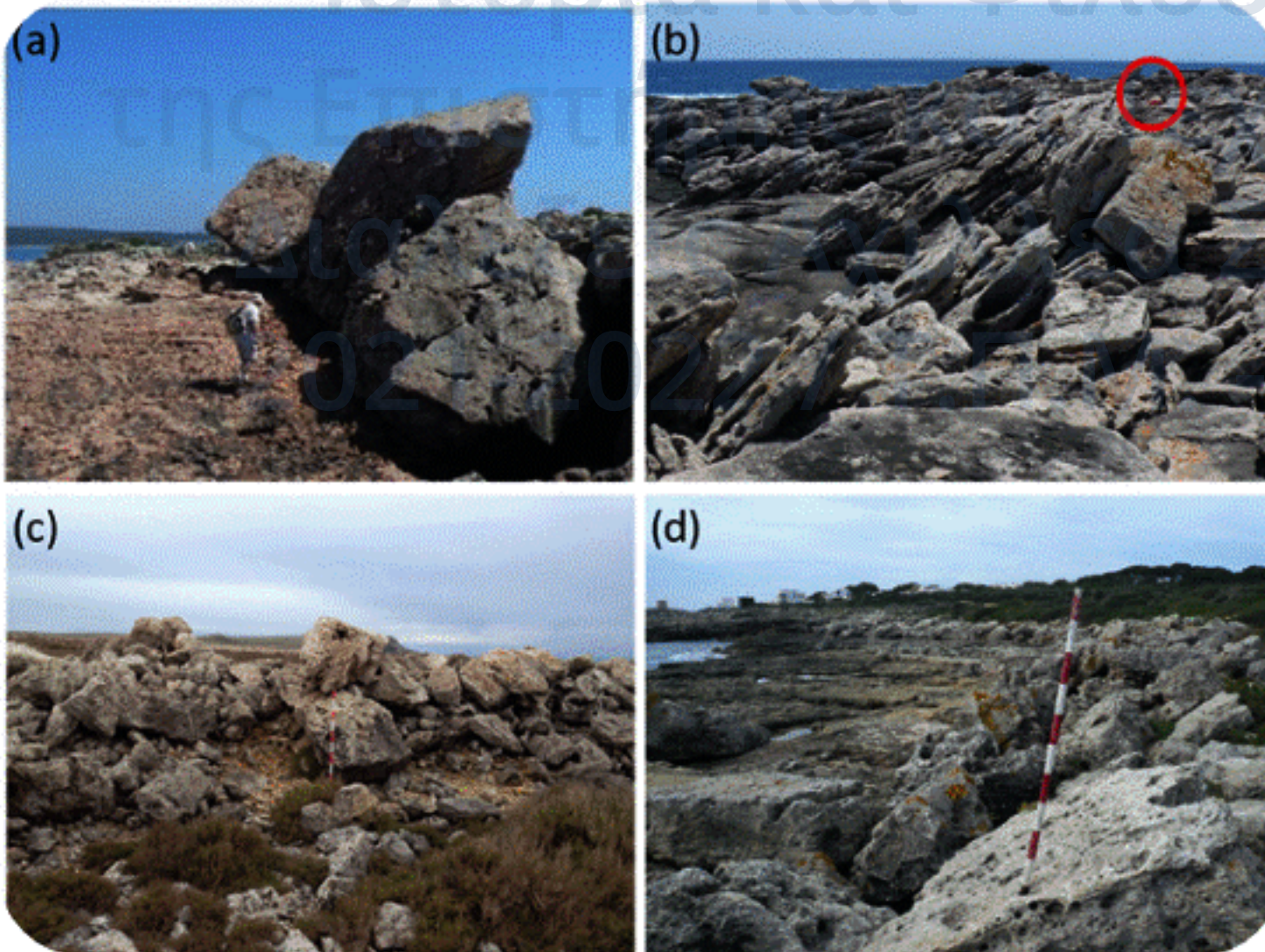


Ιστορία και Φιλοσοφία  
της Επιστήμης και Τεχνολογίας  
Διάλεξη 6<sup>η</sup>  
Αχιλλέας Σαμαράς  
Δ.Π.Θ.



## Ιστορικά στοιχεία – Ζώνες γένεσης

- Πως αναγνωρίζονται τα ιστορικά τσουνάμι;
  - Αρχαιολογικές και Γεωλογικές έρευνες/μελέτες



Ιστορία και Φιλοσοφία  
της Επιστήμης και Τεχνολογίας  
Αχιλλέας Σαμαράς  
Δ.Π.Θ.



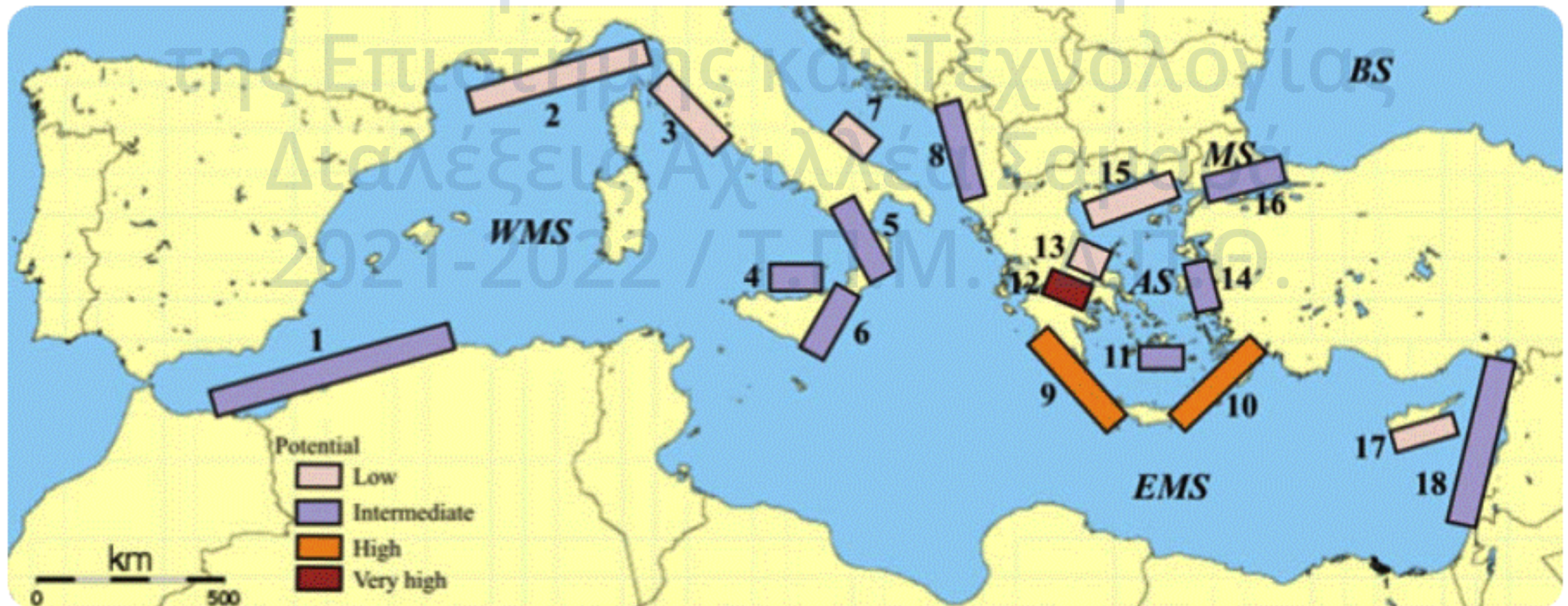
# Τσουνάμι στη Μεσόγειο



## Ιστορικά στοιχεία - Ζώνες γένεσης

- Πως παράγονται τέτοιοι χάρτες και τι σημαίνουν;

Ιστορία και Φιλοσοφία







## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Ανασκαφές & Ονοματοδοσία

- Μίνως Καλοκαιρινός, 1878 ...
- Sir Arthur John Evans, 1900-1905 ...
- Μίνωας: - μυθικός βασιλιάς, γιος της Ευρώπης και του Δία  
- όνομα βασιλέων Κρήτης







## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Διαχωρισμός περιόδων/εποχών & άνθηση
  - Πρώιμη Εποχή του Χαλκού ή Πρώιμη Μινωική (ΠΜ): 3000 - 2100 π.Χ.
  - Μέση Εποχή του Χαλκού ή Μέση Μινωική (ΜΜ): 2100 - 1600 π.Χ.
  - Ύστερη Εποχή του Χαλκού ή Ύστερη Μινωική (ΥΜ): 1600 - 1100 π.Χ.

Διαλέξεις Αχιλλέα Σαμαρά  
2021-2022 / Τ.Π.Μ. - Δ.Π.Θ.







## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Διαχωρισμός περιόδων/εποχών & άνθηση

- Προανακτορική: 3000 - 2000/1900 π.Χ.
- Πρωτοανακτορική: 2000/1900 - 1700 π.Χ.
- Νεοανακτορική: 1700 - 1470/1450 π.Χ.
- Μετανακτορική: 1470/1450 - 1100 π.Χ.





## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Ανάκτορα – Κατοικίες

- Κνωσός







## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Ανάκτορα – Κατοικίες
  - Φαιστός







## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Κοινωνία – Θρησκεία – Οικονομία
  - Ανακτορική διοίκηση
  - Κοινωνικές τάξεις – Ιεραρχία





## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Κοινωνία – Θρησκεία – Οικονομία
  - Ανακτορική διοίκηση
  - Κοινωνικές τάξεις – Ιεραρχία
  - Η μινωική θεότητα
  - Χώροι λατρείας – Σύμβολα

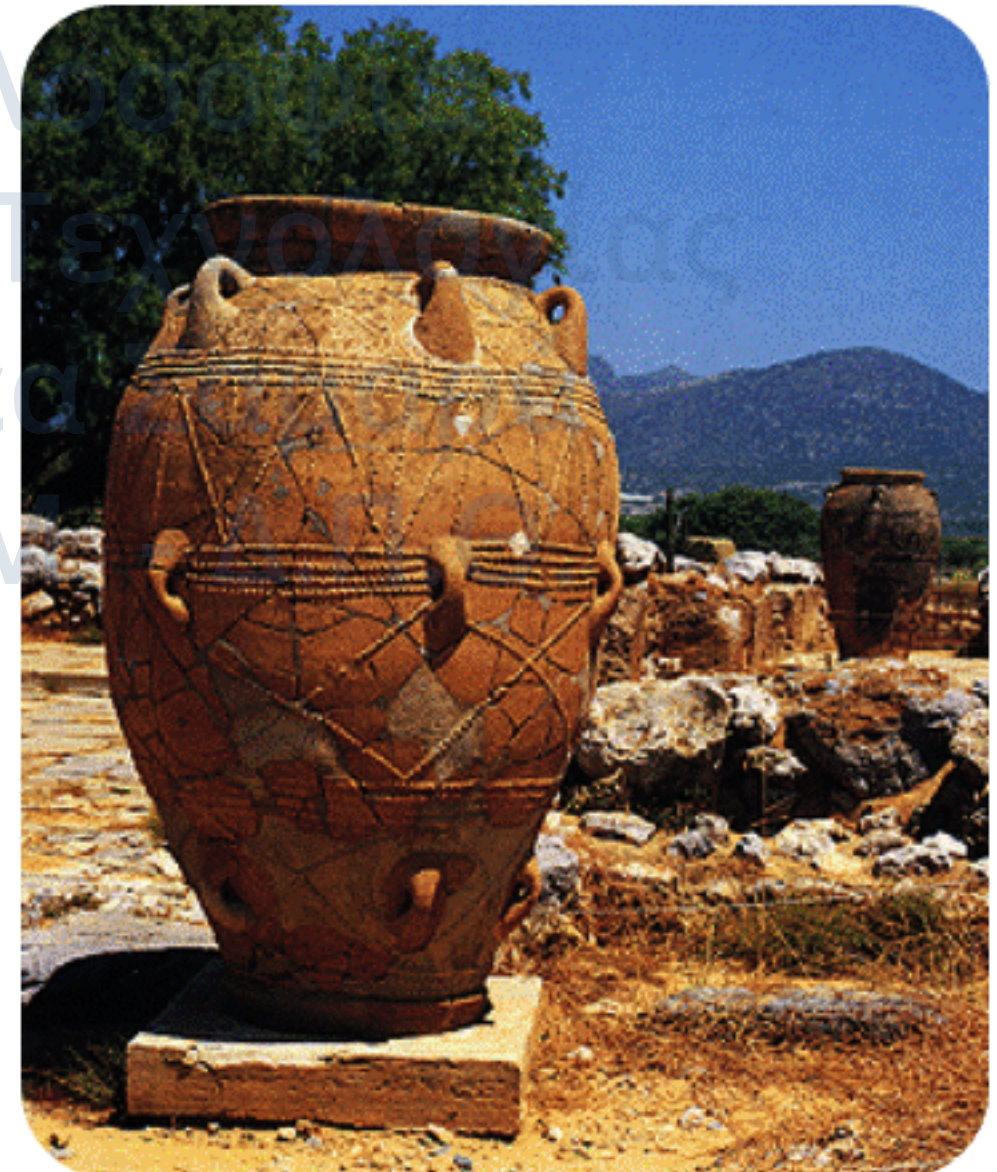






## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Κοινωνία – Θρησκεία – Οικονομία
  - Ανακτορική διοίκηση
  - Κοινωνικές τάξεις – Ιεραρχία
  - Η μινωική θεότητα
  - Χώροι λατρείας – Σύμβολα
  - Εμπόριο – Ανταλλακτική οικονομία







## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

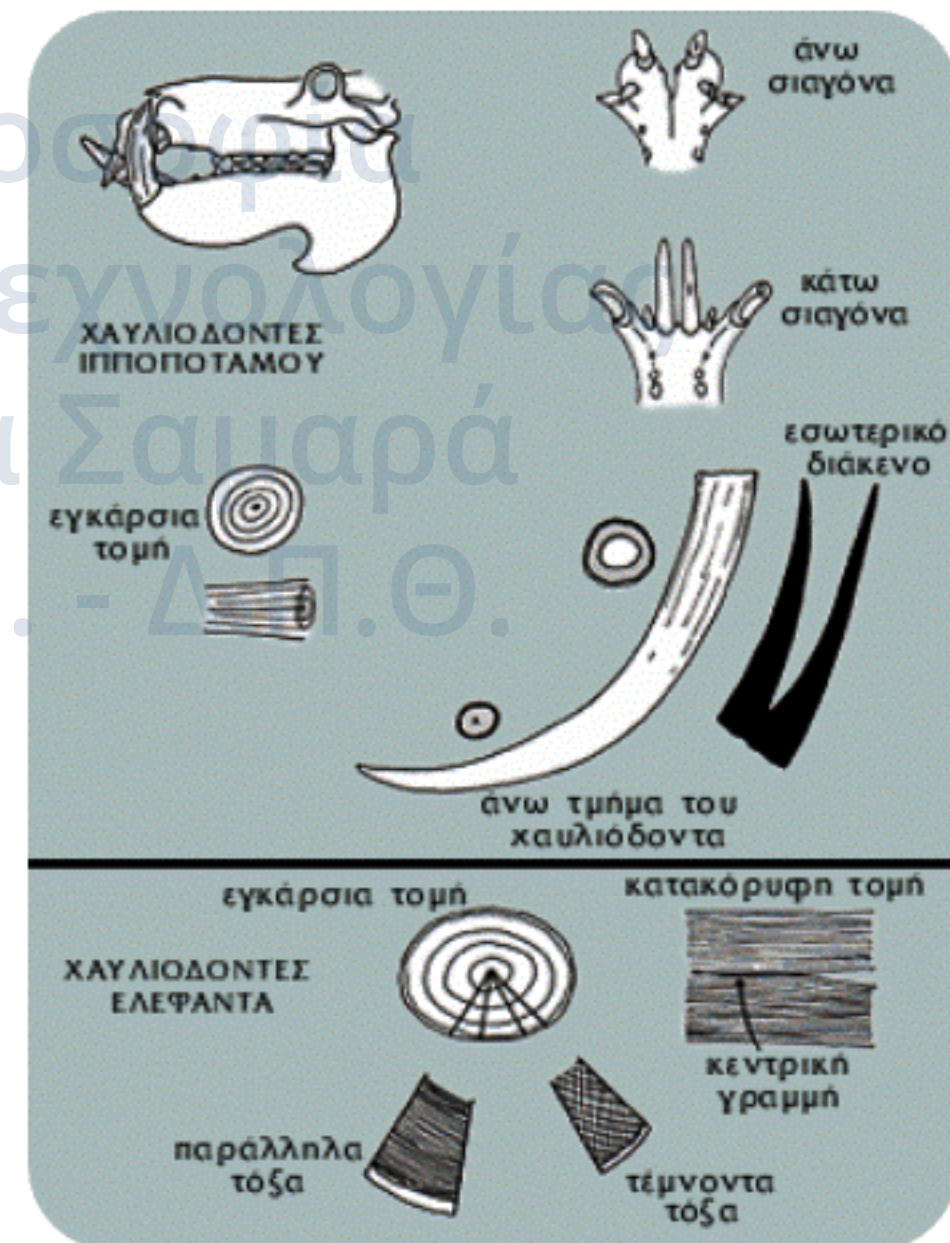
- Τέχνες & Τεχνολογία
  - Τοιχογραφίες





## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Τέχνες & Τεχνολογία
  - Τοιχογραφίες
  - Ελεφαντουργία - Κεραμική







## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Τέχνες & Τεχνολογία

- Τοιχογραφίες
- Ελεφαντουργία - Κεραμική
- Κατεργασία φαγετιανής  
σύνθετη ύλη: κονιορτοποιημένος χαλαζίας +  
αμμόλιθος/πυριτόλιθος + διάλυμα ανθρακικού νατρίου





## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Τέχνες & Τεχνολογία

- Τοιχογραφίες
- Ελεφαντουργία - Κεραμική
- Κατεργασία φαγετιανής
- Μεταλλουργία - Λιθοτεχνία





## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Πνευματικά επιτεύγματα
  - Γραφή







## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Πνευματικά επιτεύγματα

- Γραφή
- Σύστημα μέτρησης αποστάσεων
  - μονάδα ανάλογη με τον πόδα
  - μινωικός πους  $\approx 30,36$  εκ.



Ιστορία και Φιλοσοφία  
της Επιστήμης και Τεχνολογίας  
Αχιλλέας Σαμαράς  
Μ. - Δ.Π.Θ.

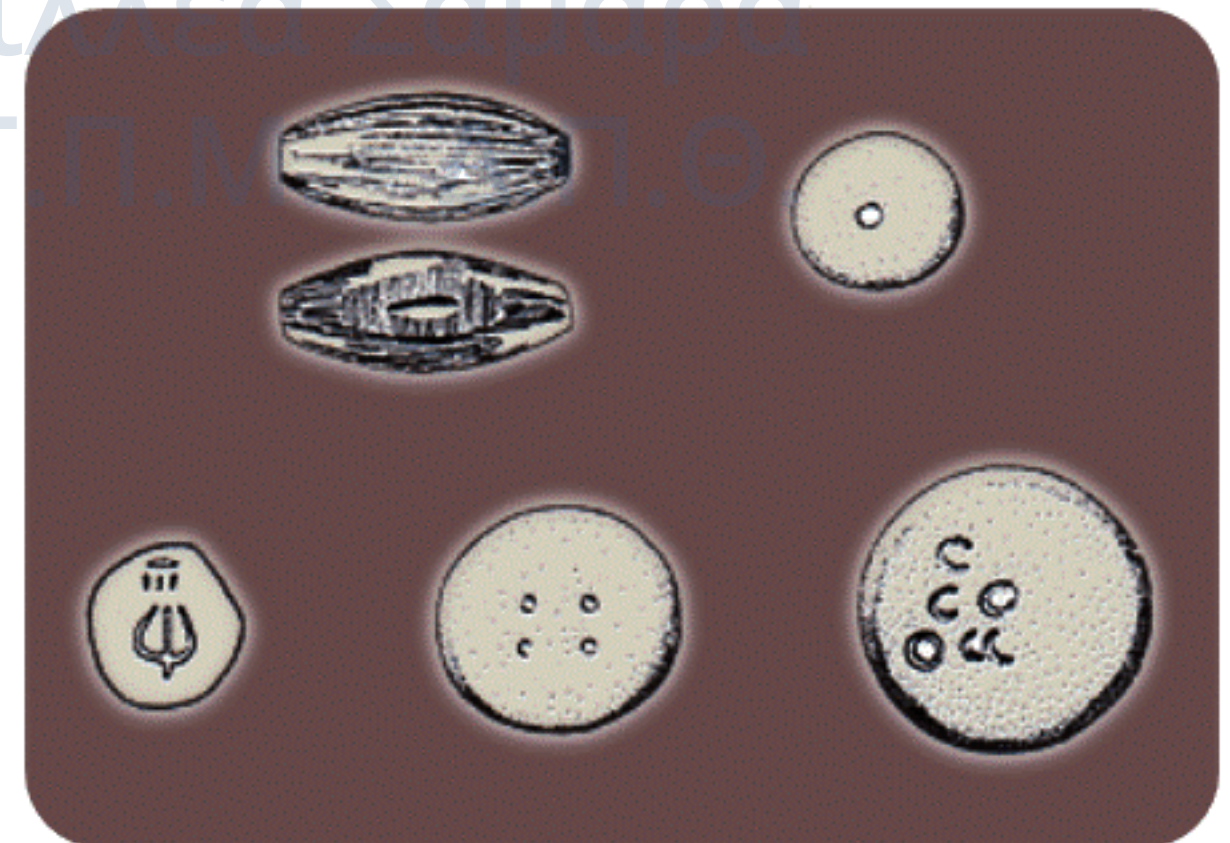
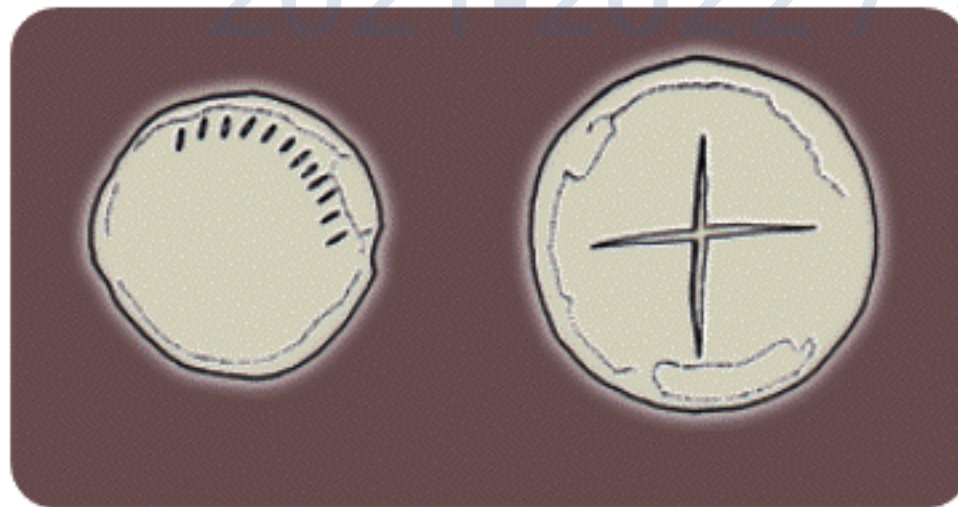




## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Πνευματικά επιτεύγματα

- Γραφή
- Σύστημα μέτρησης αποστάσεων
- Σύστημα μέτρησης βάρους
  - βάση προνομισματικής κοινωνίας
  - ανακαλύψεις μολύβδινων σταθμών







## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Τα αίτια της πτώσης
  - Παρακμή πολιτισμού
  - Αλλαγές στην Ανατολική Μεσόγειο – Επιδρομές
  - Έκρηξη ηφαιστείου Στρογγυλής – «Μινωική Έκρηξη» ~1610π.Χ.

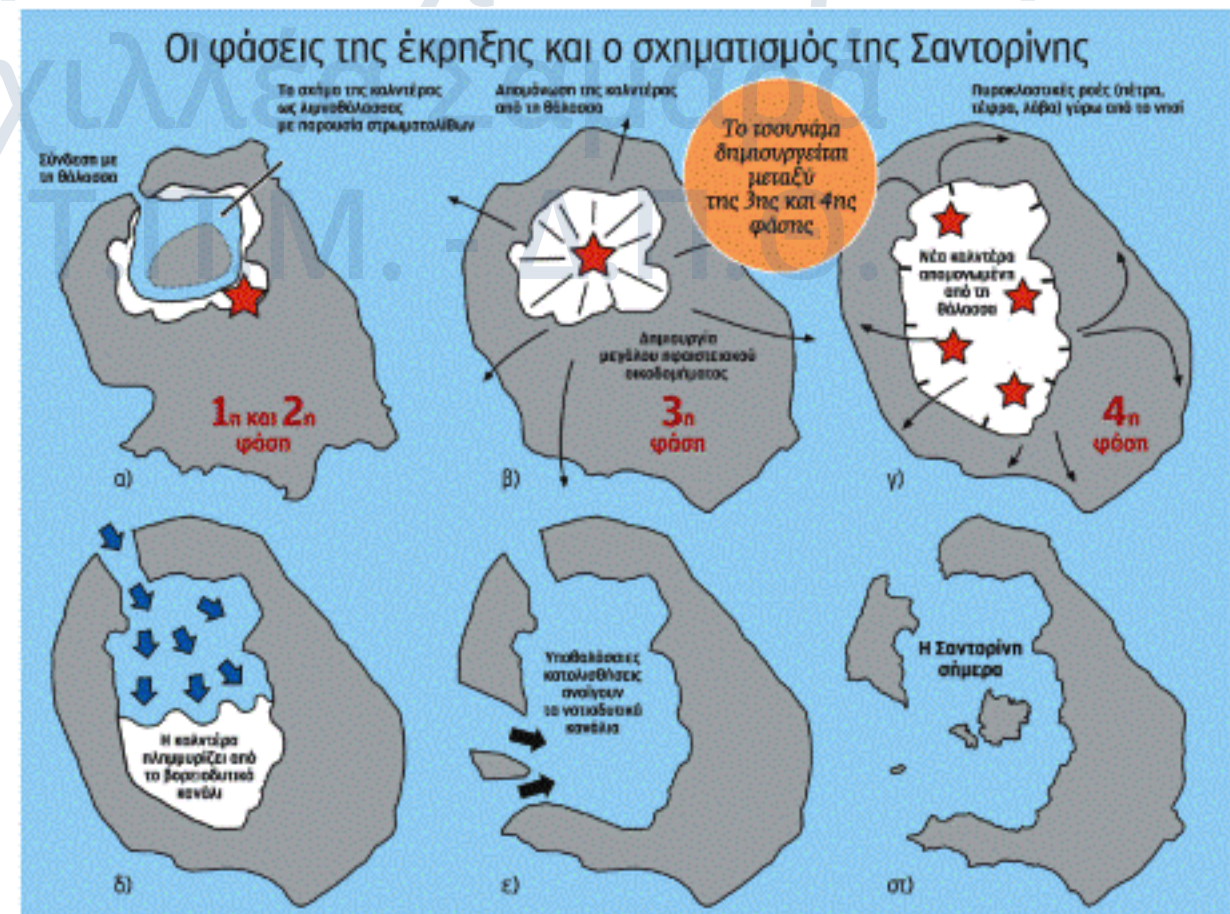
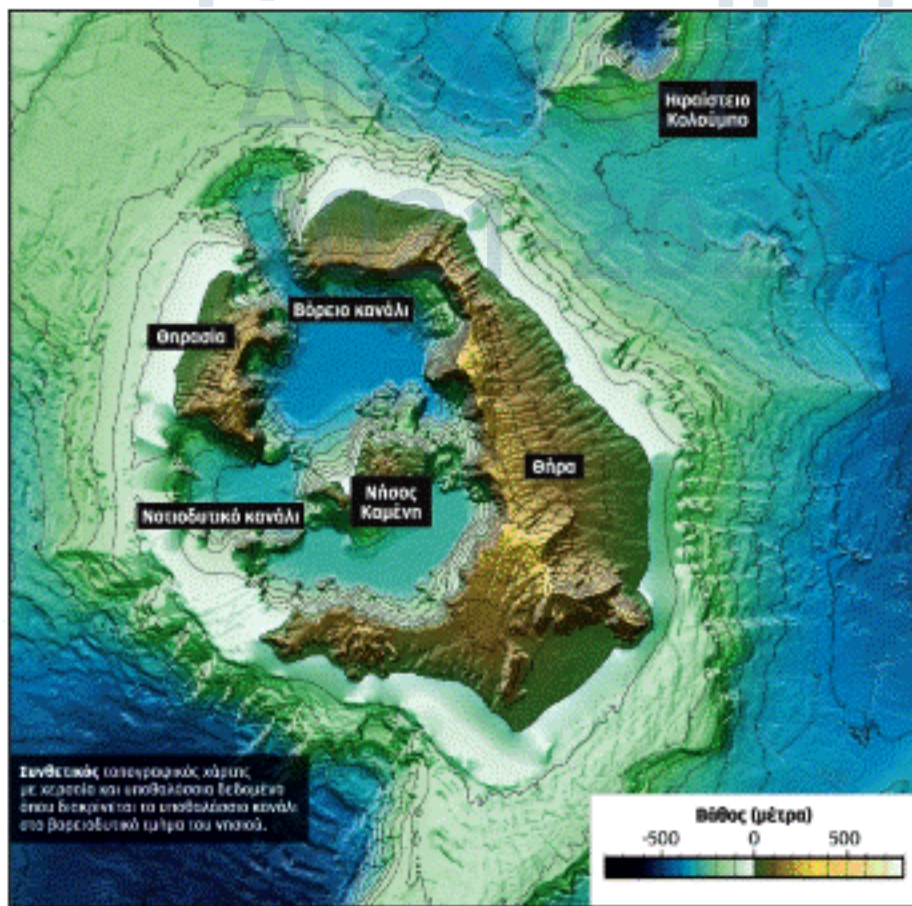






## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Τα αίτια της πτώσης
  - Παρακμή πολιτισμού
  - Αλλαγές στην Ανατολική Μεσόγειο – Επιδρομές
  - Έκρηξη ηφαιστειακού Στρογγυλίου – «Μινωική Έκρηξη» ~1610π.Χ.







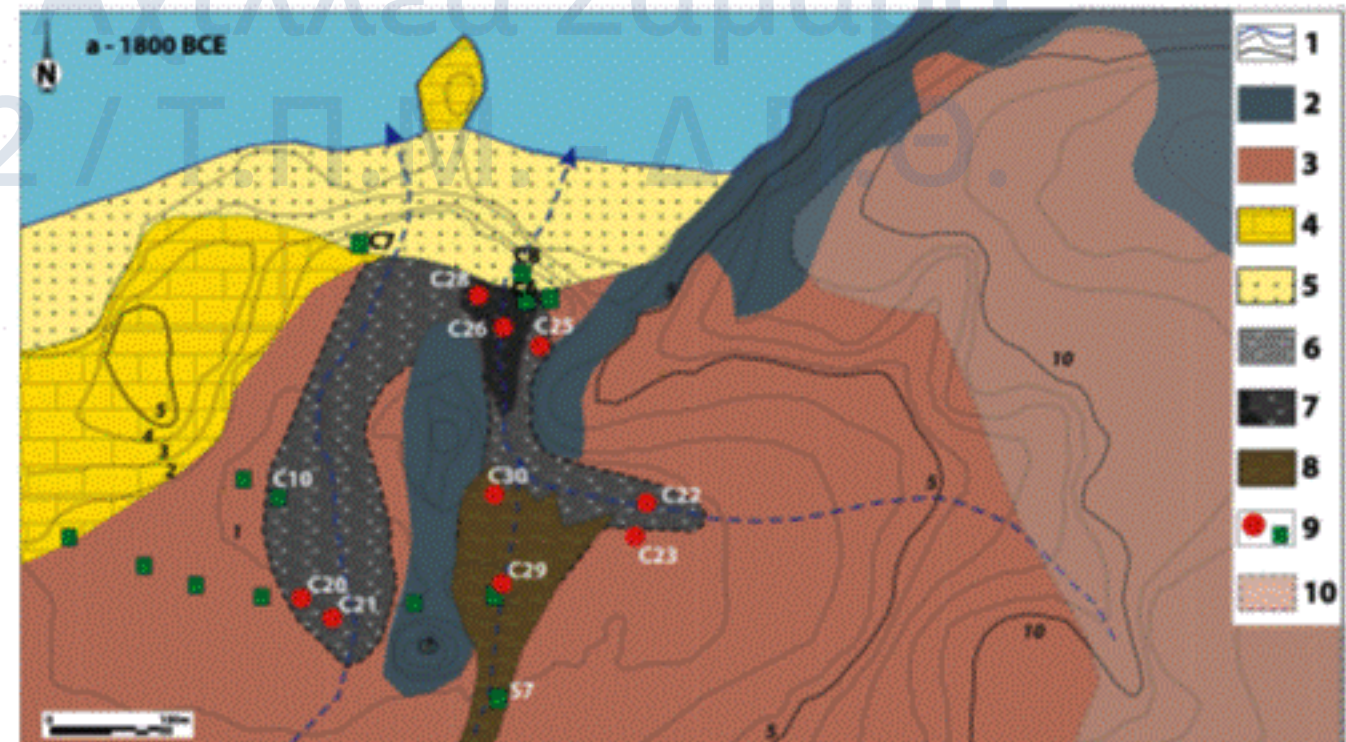




## Μινωικός Πολιτισμός: Άνοδος & Πτώση

- Τα αίτια της πτώσης

- Παρακμή πολιτισμού
- Αλλαγές στην Ανατολική Μεσόγειο – Επιδρομές
- Έκρηξη ηφαιστειακού Στρογγυλῆς – «Μινωική Έκρηξη» ~1610π.Χ.



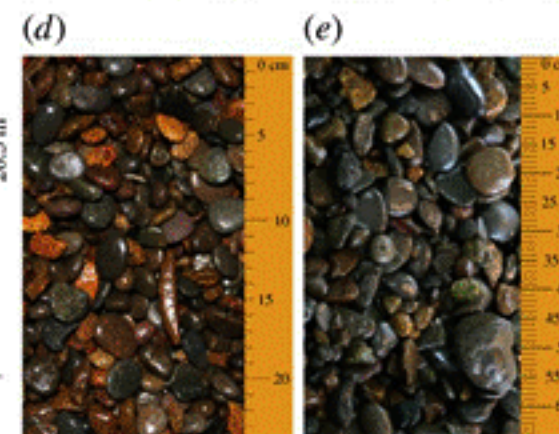
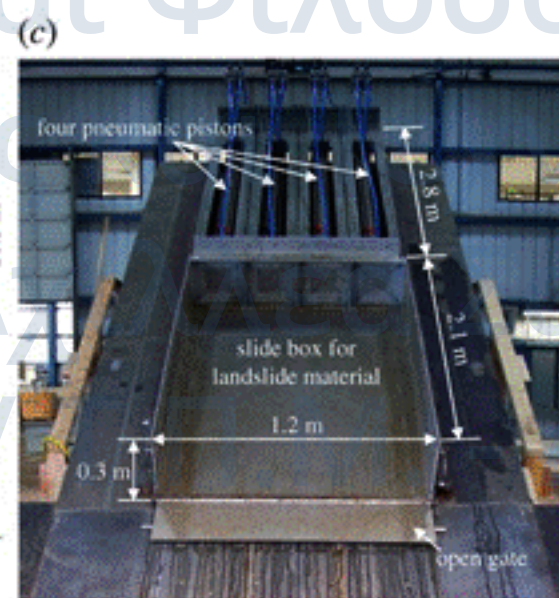
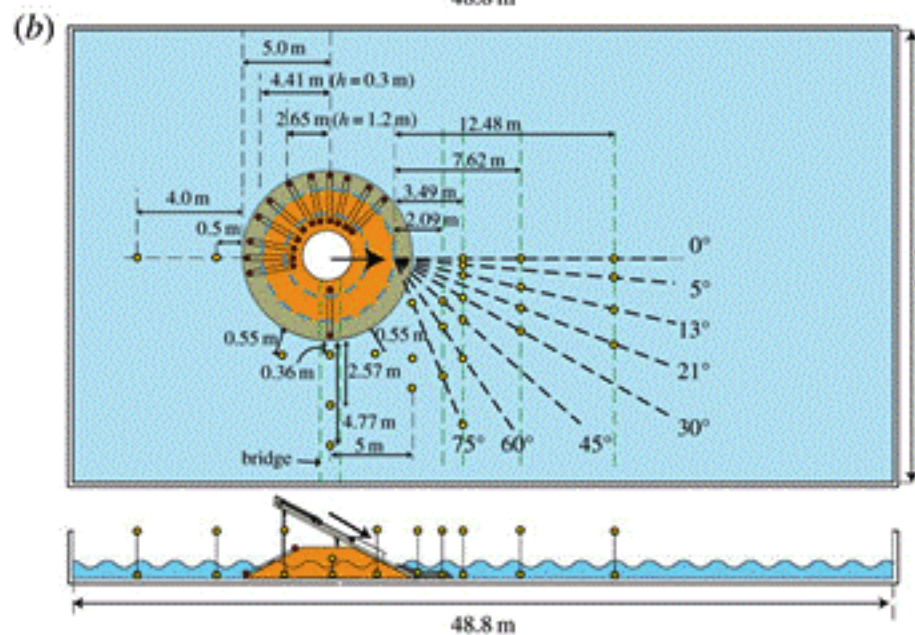
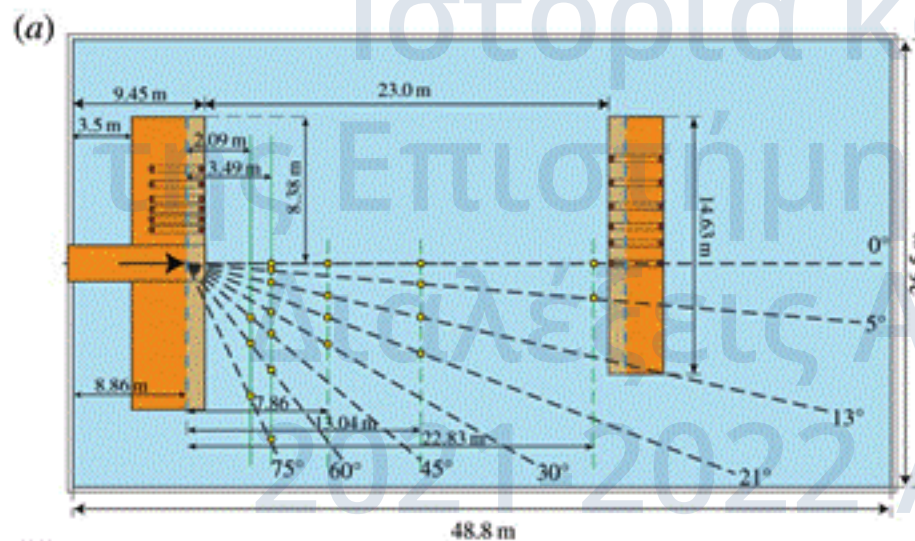




## Ο ρόλος της επιστήμης

- Πως μελετάμε τα τσουνάμι;

- Πειράματα στο εργαστήριο







## Ο ρόλος της επιστήμης

- Πως μελετάμε τα τσουνάμι;
  - Πειράματα στο εργαστήριο
  - Υπολογιστικά ομοιώματα

$$\frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial x} + g \frac{\partial \zeta}{\partial x}$$

$$= \frac{g}{\pi d} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial}{\partial x} [\zeta(x-\xi, t) - \zeta(x, t)] \ln \tanh\left(\frac{\pi|\xi|}{4d}\right) d\xi$$

$$\frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial x} + V \frac{\partial U}{\partial y} + g \frac{\partial \zeta}{\partial x}$$

$$= g \frac{\partial \zeta}{\partial x} - \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial \zeta}{\partial x} (x - \xi_1, x - \xi_2, t) K(\xi_1, \xi_2) d\xi_1 d\xi_2$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + U \frac{\partial V}{\partial x} + V \frac{\partial V}{\partial y} + g \frac{\partial \zeta}{\partial y}$$

$$= g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\partial \zeta}{\partial y} (x - \xi_1, x - \xi_2, t) K(\xi_1, \xi_2) d\xi_1 d\xi_2$$

$$K(x, y) = \frac{g}{2\pi d^2} \left[ \frac{1}{r/d} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{n^2 + (r/d)^2/4}} \right]$$

```

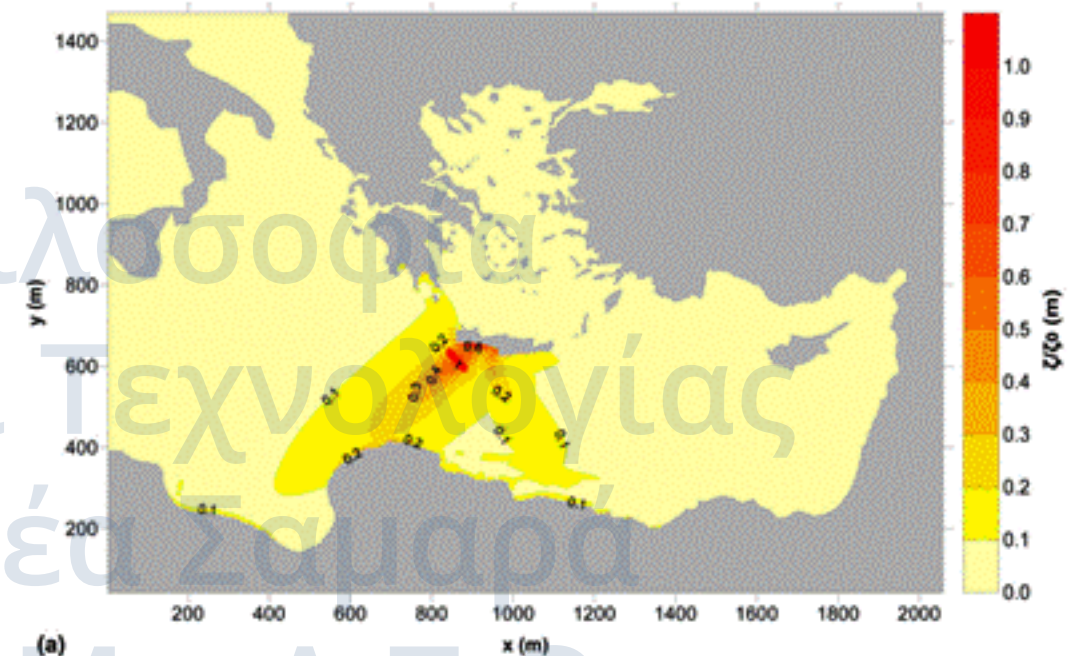
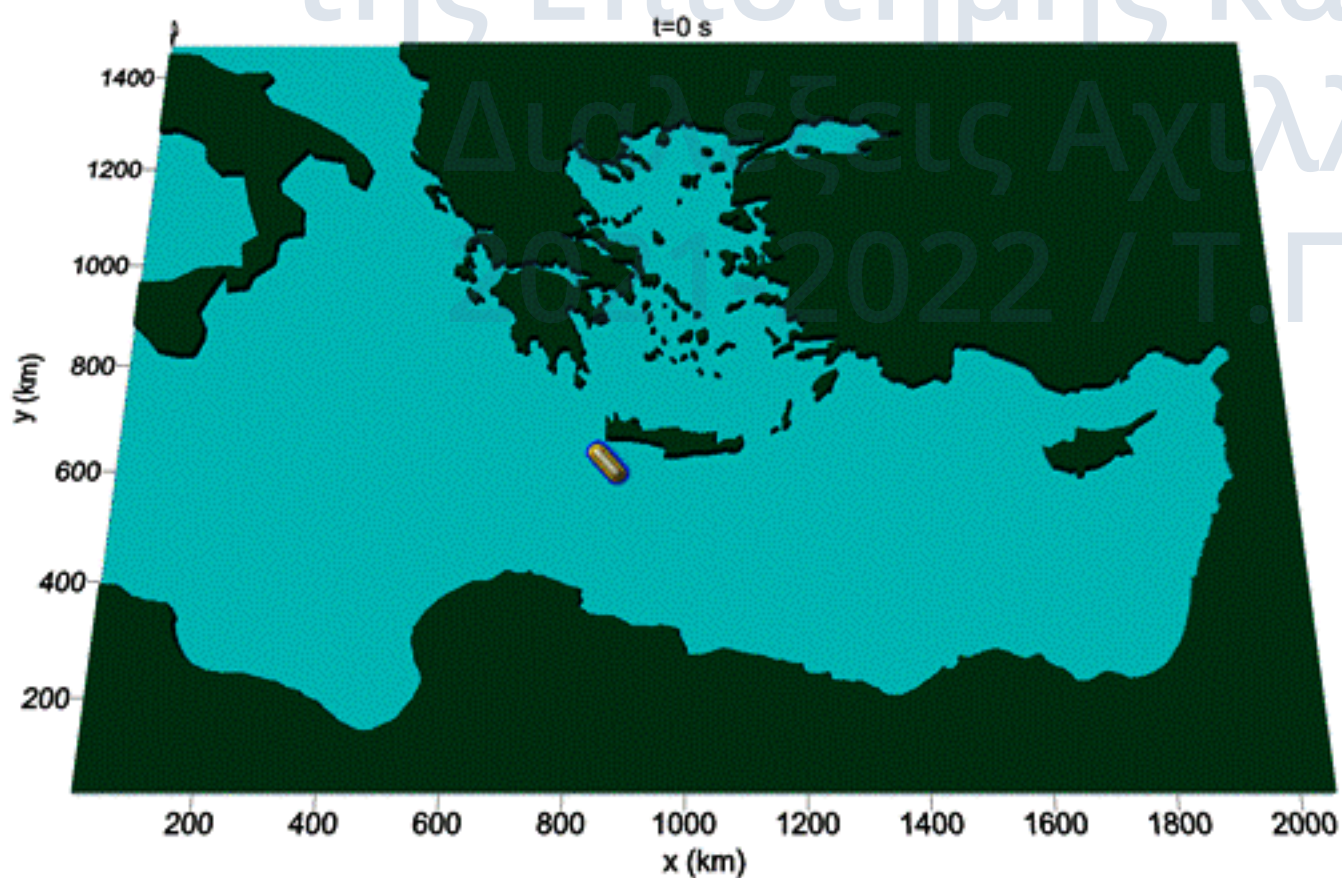
1 parameter (IMM=1700, JMM=700)
2
3 DIMENSION H (imm, jmm), U (IMM, JMM), V (IMM, JMM), He (IMM, JMM), ze (imm, jmm)
4 DIMENSION qx (IMM, JMM), qy (IMM, JMM), Hn (IMM, JMM), c (IMM, JMM)
5 &, zem (imm, jmm), qxa (IMM, JMM), qya (IMM, JMM), qxaa (IMM, JMM),
6 & qyaa (IMM, JMM), qbwy (IMM, JMM), qbwx (IMM, JMM), aqt (imm, jmm)
7
8 DIMENSION qxr (IMM, JMM), qyr (IMM, JMM), dia (IMM, JMM), ed (IMM, JMM)
9 dimension umax (imm, jmm), vmax (imm, jmm), zbn (imm, jmm), icodsb (imm, jmm)
10 DIMENSION Qb (imm, jmm), zb (imm, jmm), icod (imm, jmm), Hold (imm, jmm)
11 DIMENSION dzsbn (imm, jmm), dzem (imm, jmm), uvm (imm, jmm), vvm (imm, jmm)
12
13
14 data d50, dx, per, slp/0.0002, 2.5, 8., 0.083/
15 data dt, iend/.05, 25000/
16 c 1st run data dt, iend/.2, 5000/
17 c 2nd run
18
19
20 data Ho/1./
21 dhr=-1.*Ho
22 dha=.25*Ho
23
24
25 pi=.14159
26 qxmax=0.
27 qymax=0.
28 omega=2.*pi/per
29
30
31 an=.0000012
32 ala=1.6*9.81*d50**3/an**2
33 c1=.055*tanh(12.*ala**(-
34 c2=.06*tanh(.016*ala**(-
35 wf=c1*1.6*9.81*d50**2
36 write(*,*) 'wf=', wf
37
107
108
109 open (unit=3, file='thita.dat')
110 do j=1, jm
111 read (3, *) ja
112 do i=1, im
113 read (3, *) ia, thita, He (i, j), c (i, j)
114 c write (*, *) ia, thita (i, j), He (i, j), c (i, j)
115 end do
116 end do
117
118
119 OPEN(19, FILE='bottom.dat')
120
121
122 do j=1, jm
123 do i=1, im
124 read (19, *) umax (i, j), vmax (i, j), ed (i, j), Qb (i, j)
125
126 dis (i, j)=Qb (i, j)*2.*(9.81*(He (i, j)**2)/8.)/per
127 c if (H (i, j).lt.dha) dis (i, j)=2.*dis (i, j)
128
129 umax (i, j)=umax (i, j)/2.
130 vmax (i, j)=vmax (i, j)/2.
131
132 end do
133 end do
134
135
136 write (*, *) im, jm
137
138
139 c do i=2, im, 2
140 c do j=2, jm, 2
    
```





## Ο ρόλος της επιστήμης

- Πως μελετάμε τα τσουνάμι;
  - Πειράματα στο εργαστήριο
  - Υπολογιστικά ομοιώματα

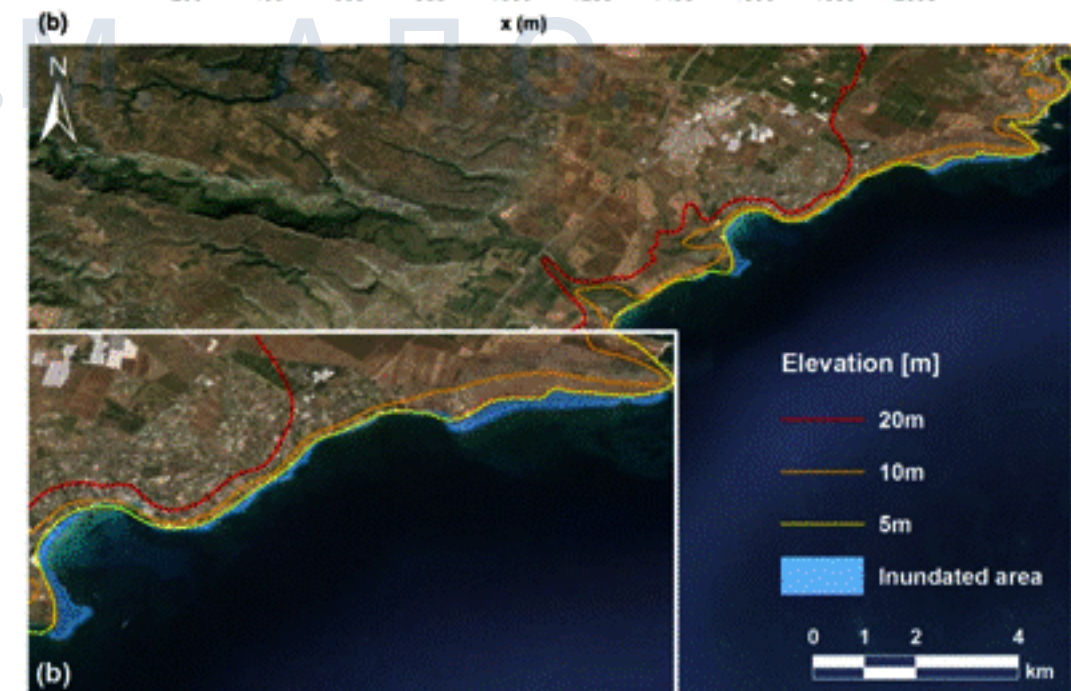
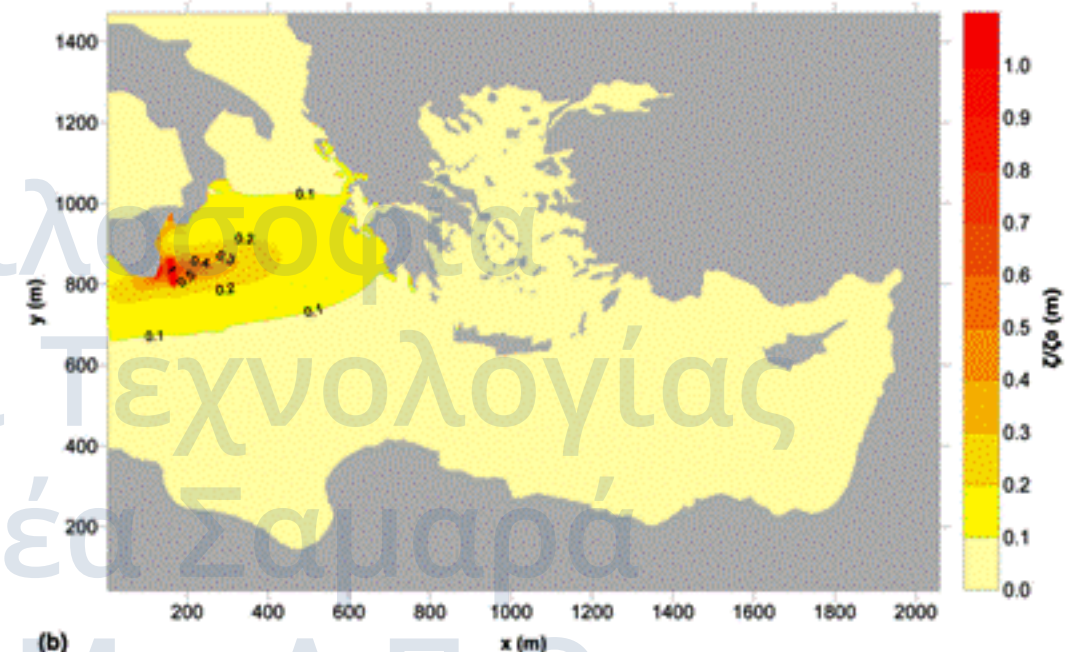
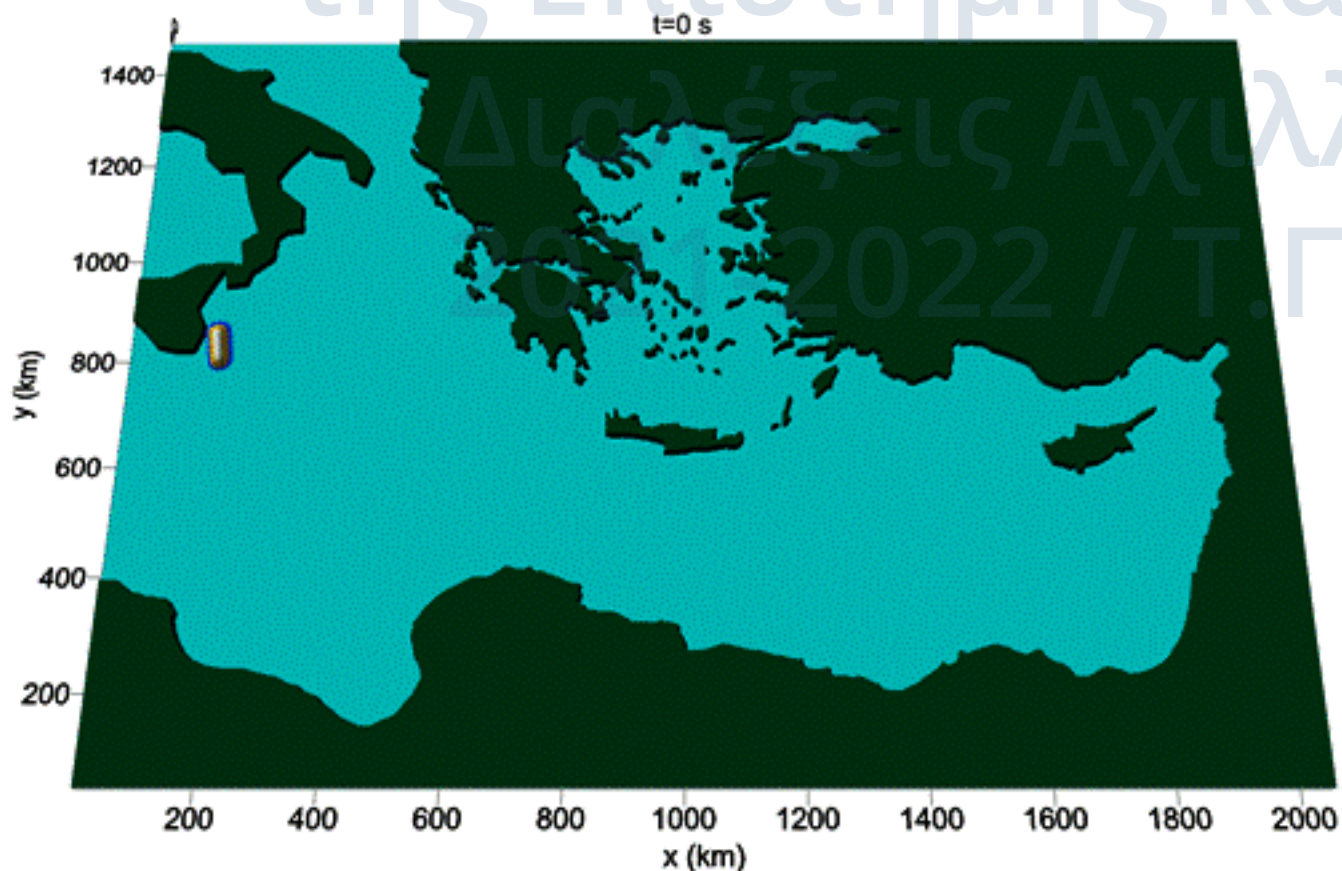






## Ο ρόλος της επιστήμης

- Πως μελετάμε τα τσουνάμι;
  - Πειράματα στο εργαστήριο
  - Υπολογιστικά ομοιώματα







## Μπορούμε να προστατευτούμε;

- Πως μπορούμε να προστατευτούμε;
  - Δεν έχουν εφαρμογή «τυπικές» τεχνικές επεμβάσεις\*
  - Δυνατότητα προστασίας μέσω συνδυασμού:
    - έγκαιρης προειδοποίησης
    - σωστής προετοιμασίας / εκπαίδευσης των πολιτών

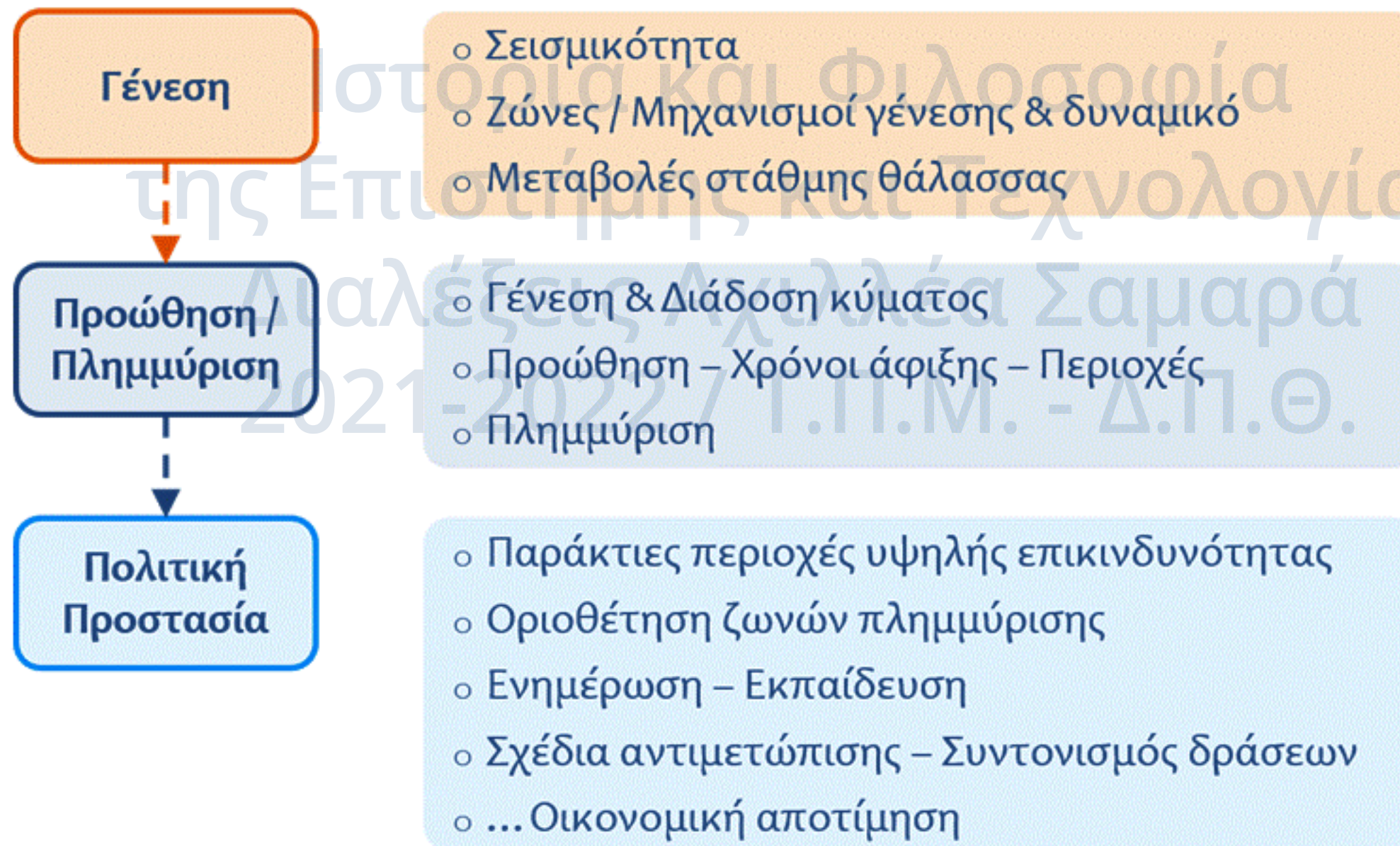






## Μπορούμε να προστατευτούμε;

- Σημασία Εθνικού Σχεδιασμού







## Μπορούμε να προστατευτούμε;

- Η κατάσταση στην Ελλάδα

- Συμμετοχή στην Ομάδα «ICG / NEAMTWS» της UNESCO

- Intergovernmental Coordination Group / North-eastern Atlantic, Mediterranean and connected seas Tsunami Early Warning and Mitigation System
- Greek National Tsunami Warning Centre (NTWC):  
Γεωδυναμικό Ινστιτούτο – Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών



- Υπηρεσίες – Στρατηγική σημασία – Ανάγκες



**Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας**

Ιστορία και Φιλοσοφία

της Επιστήμης και Τεχνολογίας

Διαλέξεις Αχιλλέα Σαμαρά

2021-2022 / Τ.Π.Μ. - Δ.Π.Θ.

**Αχιλλέας Σαμαράς**  
Επίκουρος Καθηγητής

[achsamar@civil.duth.gr](mailto:achsamar@civil.duth.gr) • [www.achilleassamaras.com](http://www.achilleassamaras.com)

