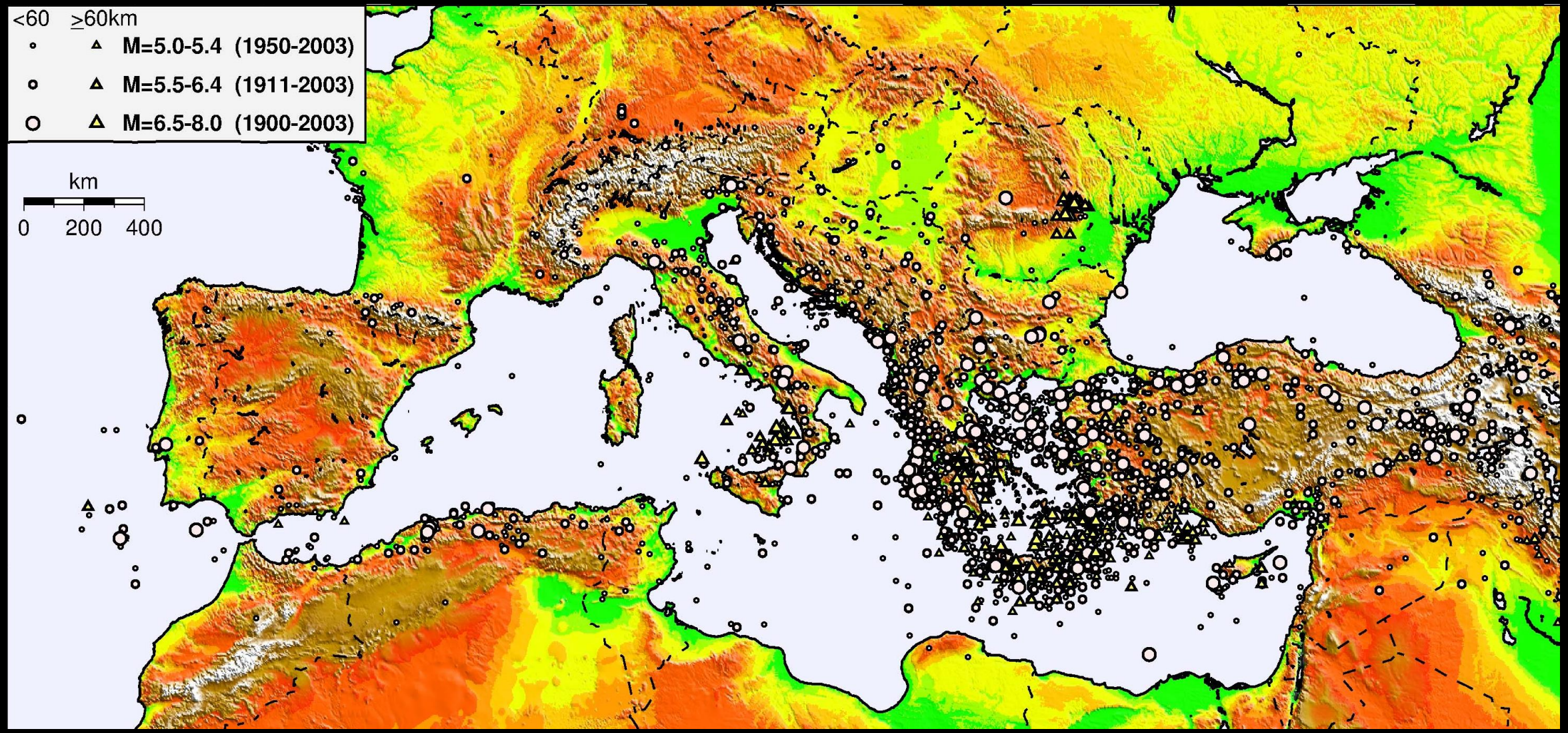
Ελλάδα : μιά σεισμογενής χώρα

Γεώργιος ΓΚΑΖΕΤΑΣ

Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

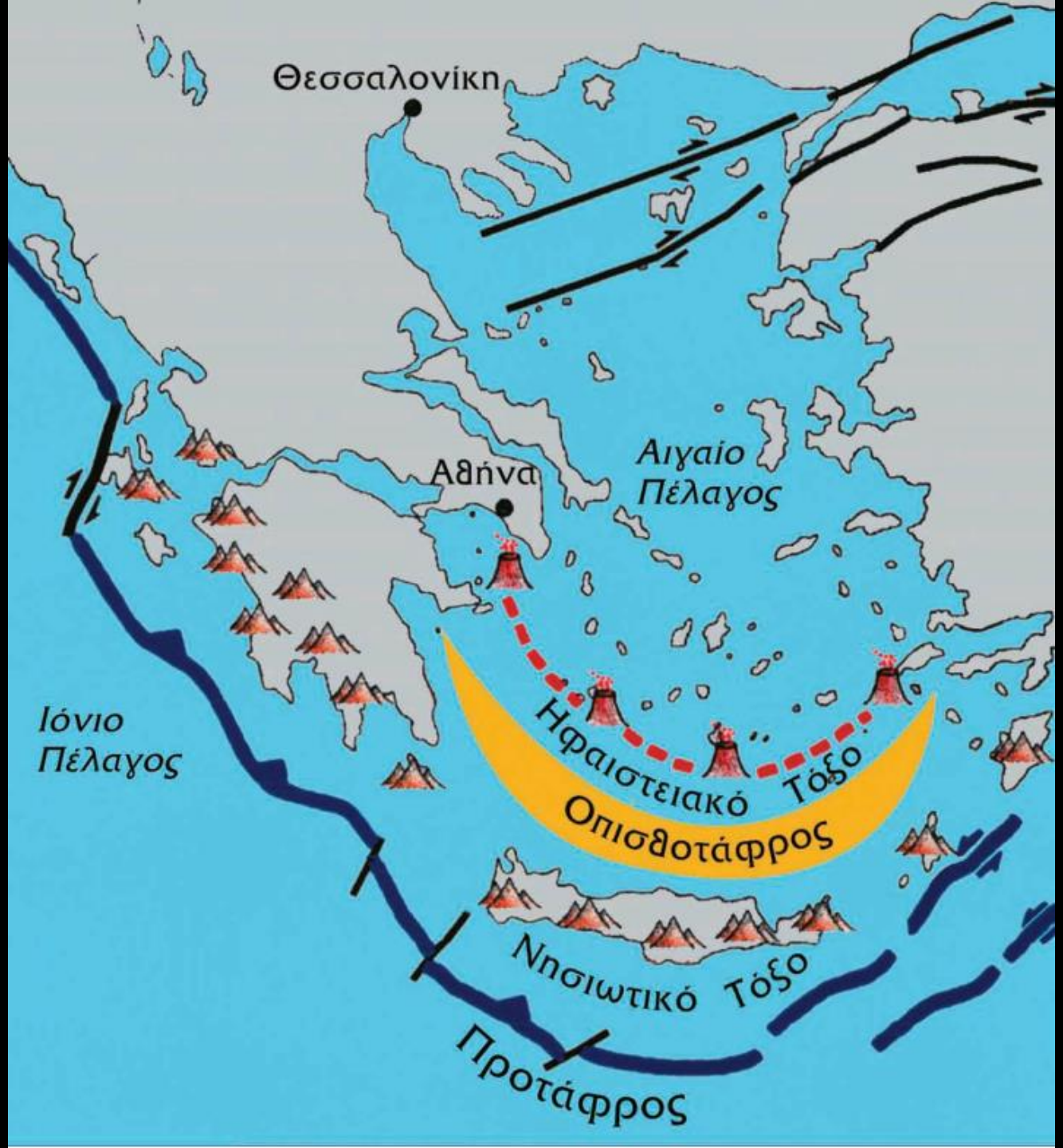
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Η σεισμικότητα στην Ευρώπη τον τελευταίο αιώνα



Παπαζάχος (2006)

[Παπαζάχος Β., 1989]



Παπανικολάου 1998

[Παπανικολάου Δ., 1998]

Οι καταστροφικότεροι σεισμοί στην Ελλάδα

τα τελευταία 70 έτη

Σεισμοί της Κεφαλλονιάς- Ζακύνθου 1953

Μ 6.4 , 9 Αυγούστου

Μ 6.8 , 11 Αυγούστου

Μ 7.2 , 12 Αυγούστου

ΤΡΟΜΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΗΡΕ Η ΣΥΜΦΟΡΑ ΤΩΝ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΙΩΝ

Μὲ τὴν χθεσινὴ νέα μοιραία σεισμικὴν δόνησιν τῆς 11.20':

Η ΠΟΛΙΣ ΖΑΚΥΝΘΟΣ ΕΠΑΥΣΕ ΝΑ ΥΠΑΡΧΗ

ΤΟ ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ ΚΑΙ ΤΟ ΛΙΞΟΥΡΙ ΚΑΤΕΣΤΡΑΦΗΣΑΝ

Ἀνεξακίβωτος εἶναι ὁ ἀριθμὸς τῶν θυμάτων ποὺ ἔχουν ταφῆ στὰ ἐρείπια ἢ ἔχουν καῆ μέσα στὶς φλόγες

Το λιμάνι του Αργοστολίου μετά τον σεισμό Μ 7.2

Αποτέλεσμα των σεισμών του 1953:

τουλάχιστον 500 θύματα, και

“ισοπέδωση”

Κεφαλλονιάς, Ζακύνθου, Ιθάκης

Συνέπεια των σεισμών του 1953:

- Καθιέρωση Αντισεισμικού Κανονισμού (1959)
- Κατασκευές (στα 3 νησιά) πολύ ισχυρές
- Σεισμικός κραδασμός σχεδιασμού: πολύ μεγάλος

2014

Κεφαλλονιά (Ληξούρι): 26 Ιανουαρίου 2014, M = 6.0

Κεφαλλονιά (Ληξούρι): 23 Φεβουαρίου 2014, M = 6.1

ΚΕΑ-3139

ΚΕΑ 4687

≈ 1.5 m

SUPER MARKET
TOYOTA

Ποιο είναι όμως το κόστος

ενός μεγάλου σεισμού στην Ελλάδα ?

Ο σεισμός της Θεσσαλονίκης 1978

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (Δημόσιο + Ιδιωτικό)

1.2 δισεκατομμύρια ευρώ

Η μοιραία πολυκατοικία στην Ιπποδρομίου

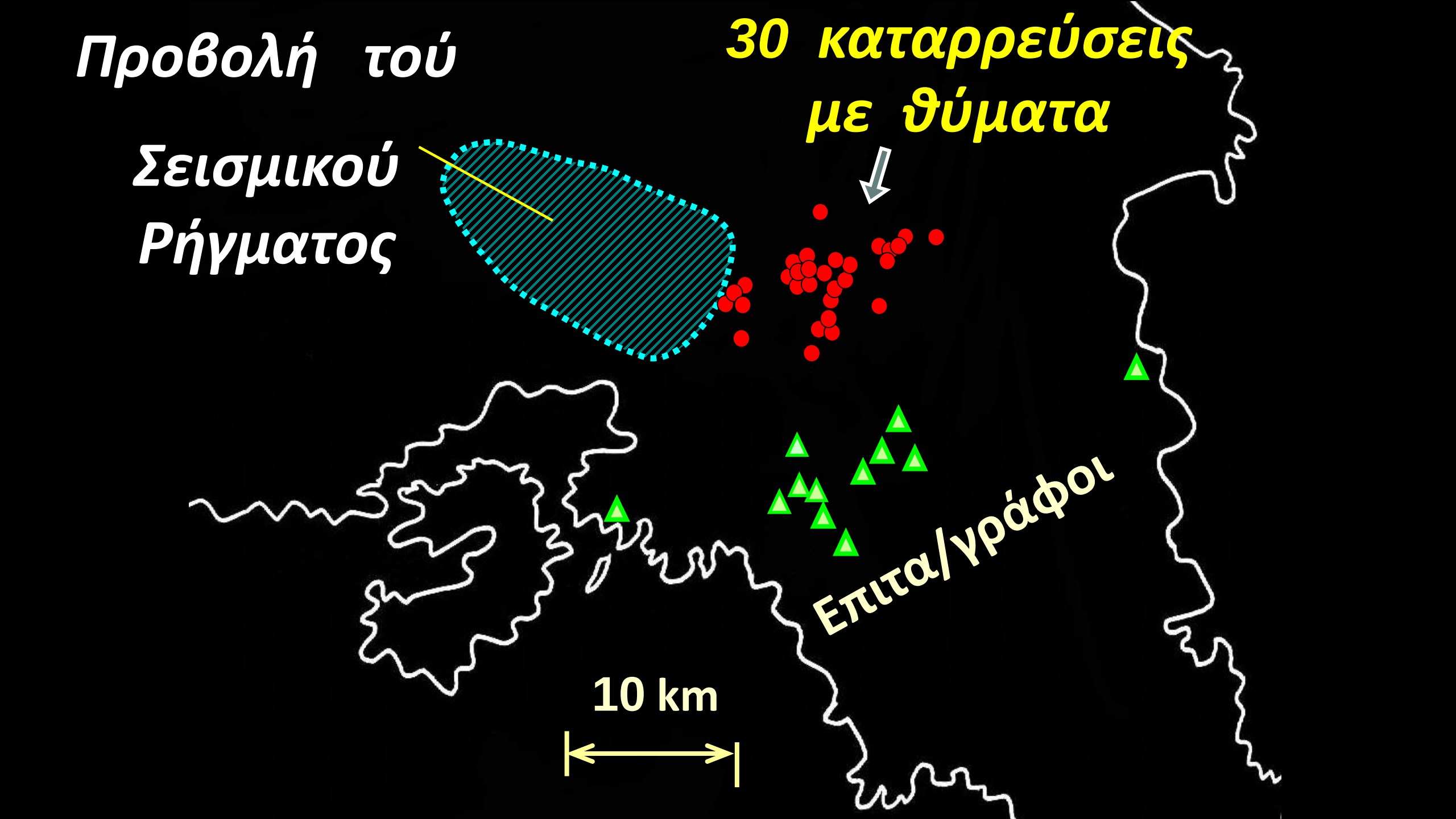
από τα συντρίμμια ανασύρθηκαν τα πτώματα 37 ενοίκων

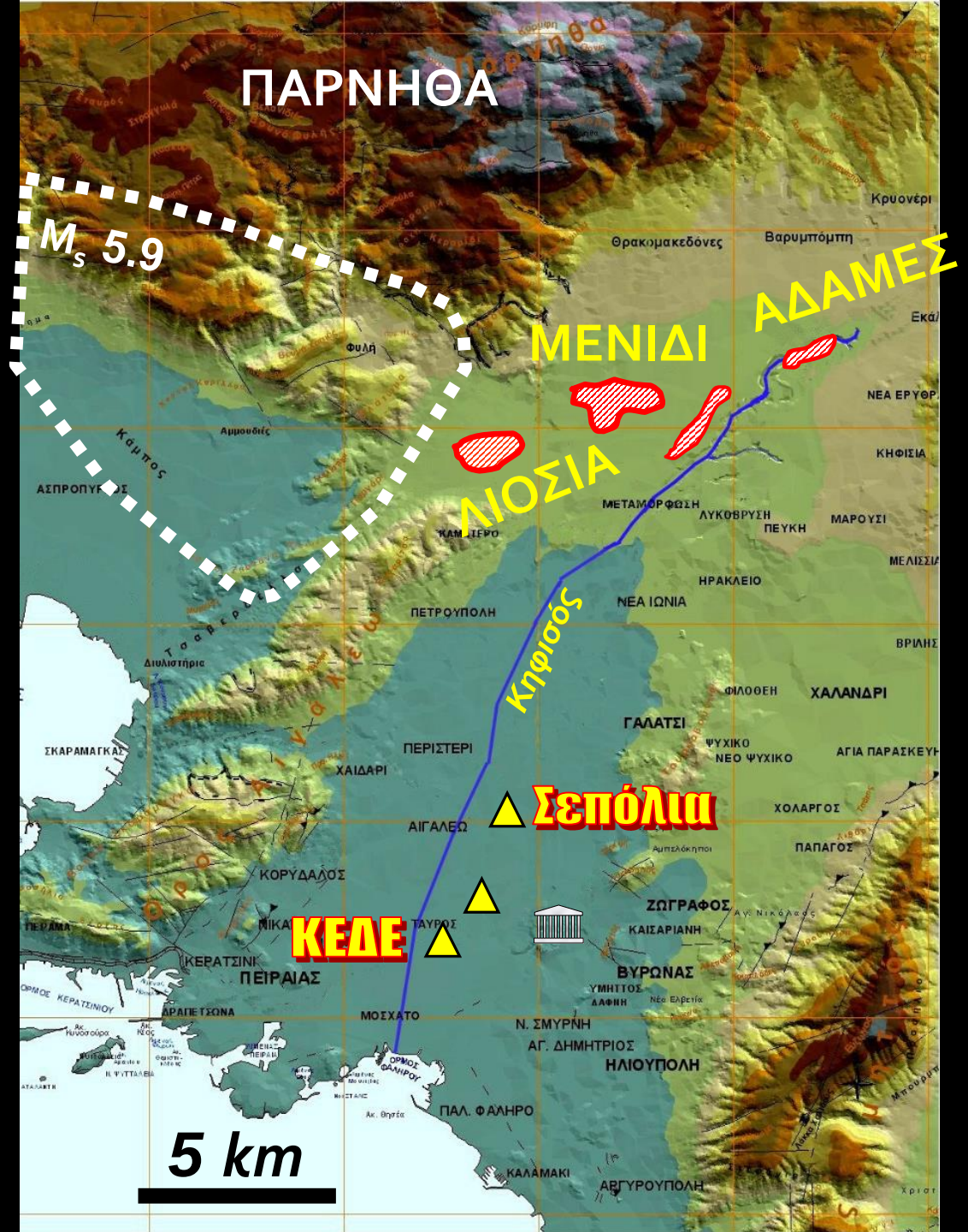
Ο σεισμός της Πάρνηθας 1999

Μ 5.9 , 7 Σεπτεμβρίου 1999

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (Δημόσιο + Ιδιωτικό)

> 3 δισεκατομμύρια ευρώ


Προβολή τού
Σεισμικού
Ρήγματος
30 καταρρεύσεις
με θύματα
Επιτα/γράφοι
10 km


ΠΑΡΝΗΘΑ
M_s 5.9
ΜΕΝΙΔΙ
ΑΔΑΜΕΣ
ΛΙΟΣΙΑ
Κηφισός
Σεπόλια
ΚΕΔΕ
5 km
Κρυονέρι
Θρακομακεδόνες
Βαρυμπόμπη
ΝΕΑ ΕΡΥΘΡ.
ΚΗΦΙΣΙΑ
ΜΑΡΟΥΣΙ
ΜΕΛΙΣΣΙΑ
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ
ΠΕΥΚΗ
ΗΡΑΚΛΕΙΟ
ΝΕΑ ΙΩΝΙΑ
ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗ
ΒΡΙΛΗΣ
ΦΙΛΟΘΕΗ
ΧΑΛΑΝΔΡΙ
ΓΑΛΑΤΣΙ
ΨΥΧΙΚΟ
ΝΕΟ ΨΥΧΙΚΟ
ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ
ΧΑΙΔΑΡΙ
ΣΚΑΡΑΜΑΓΚΑΣ
ΑΙΓΑΛΕΩ
ΧΟΛΑΡΓΟΣ
ΠΑΠΑΓΟΣ
ΚΟΡΥΔΑΛΟΣ
ΖΩΓΡΑΦΟΣ
ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗ
ΤΑΥΡΟΣ
ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ
ΠΕΙΡΑΙΑΣ
ΒΥΡΩΝΑΣ
ΥΜΗΤΤΟΣ
ΔΑΦΝΗ
ΜΟΣΧΑΤΟ
Ν. ΣΜΥΡΝΗ
ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ
ΠΑΛ. ΦΑΛΗΡΟ
ΚΑΛΑΜΑΚΙ
ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ
ΦΥΛΗ
Αμπουδιές
Κάμπος
ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ
ΚΑΜΙΤΕΡΟ
Διυλιστήρια
ΟΡΜΟΣ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ
ΟΡΜΟΣ ΦΑΛΗΡΟΥ

ΡΙΚΟΜΕΞ

39 θύματα

ФАРАН

FOURIS

1705, 3 Σεπτεμβρίου, M = (6.3), Αθήνα

Πληροφορίες: **Αναργύρια Αποσπάσματα** (Λάμπρος 1881) και σε Τούρκικα αρχεία. **Κατέρρευσε το νότιο τείχος του οχυρού της Αθήνας**. **Η εκκλησία του Αγίου Διονυσίου σχίστηκε στα δύο** και το ανώγειο της παρακείμενης κατοικίας του Μητροπολίτη **γκρεμίστηκε από πτώση ογκόλιθου που αποσχίσθηκε από τον βράχο**. Η Βασιλική εκκλησία (κοντά στο σημερινό Στάδιο) ρηγματώθηκε. Σύμφωνα με το Τουρκικό έγγραφο**, το κάστρο της Αθήνας καταστράφηκε**. Οι 24 δεξαμενές στο κάστρο, εκτός από 5 ή 6, καταστράφηκαν επίσης. **Κατάρρευση του ανατολικού τμήματος του τείχους της Ακρόπολης (**Κορρές 1996)

1805, 17 Σεπτεμβρίου, M < 6.0, Αθήνα

Από τη δόνηση γκρεμίστηκε το δυτικό αέτωμα του Παρθενώνα (Dodwell 1819, Λάμπρος 1881, Ambraseys 1996).

Πώς ξέρουμε ότι μία κατασκευή είναι “ασφαλής” έναντι σεισμικών καταπονήσεων ?

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΑ: Εάν υπολογίσθηκε σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΑΚ 2000), θεωρείται τυπικώς ασφαλής με πιθανότητα 90% σε 50 έτη

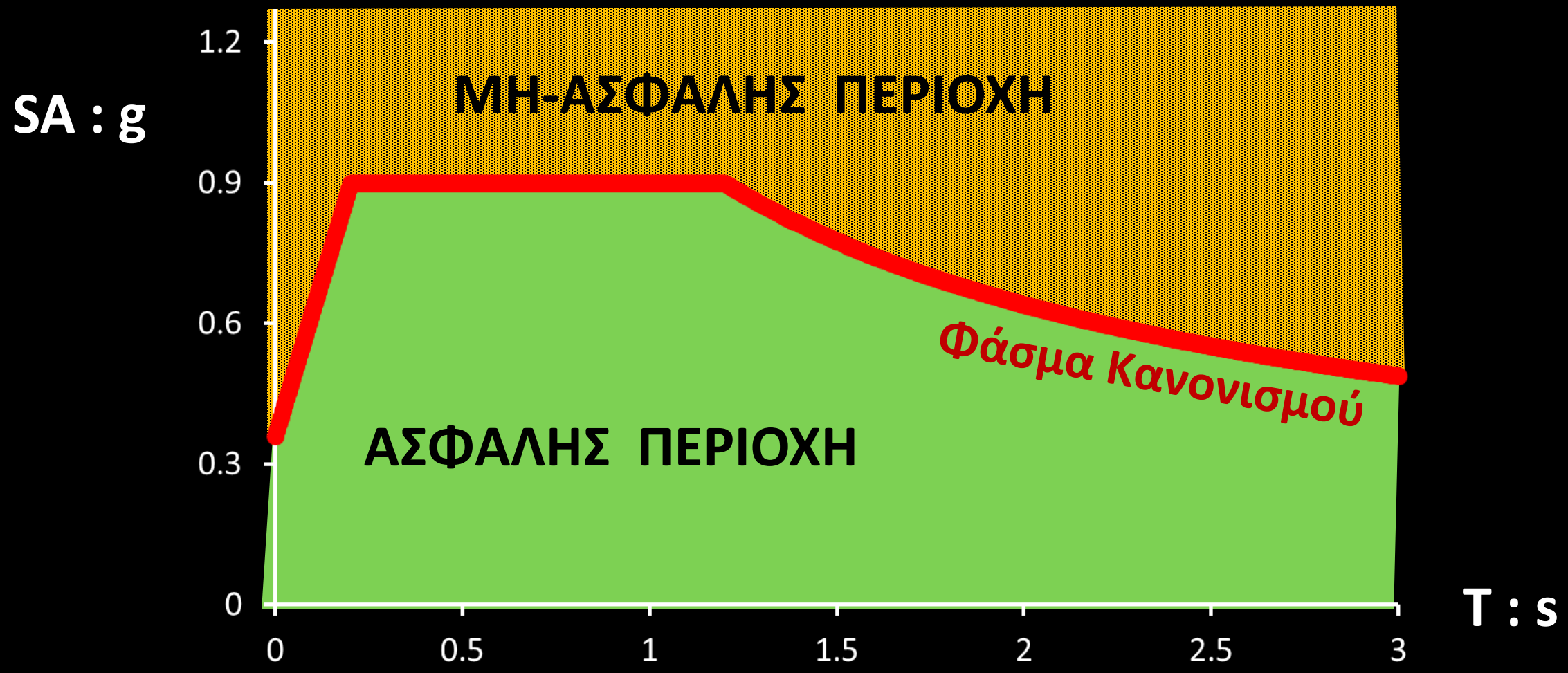
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ: Αβεβαιότητες.

1) Κακοτεχνίες...
2) Πιθανόν να συμβεί σεισμός που να προκαλέσει ισχυρότερη δόνηση από αυτήν του ΕΑΚ

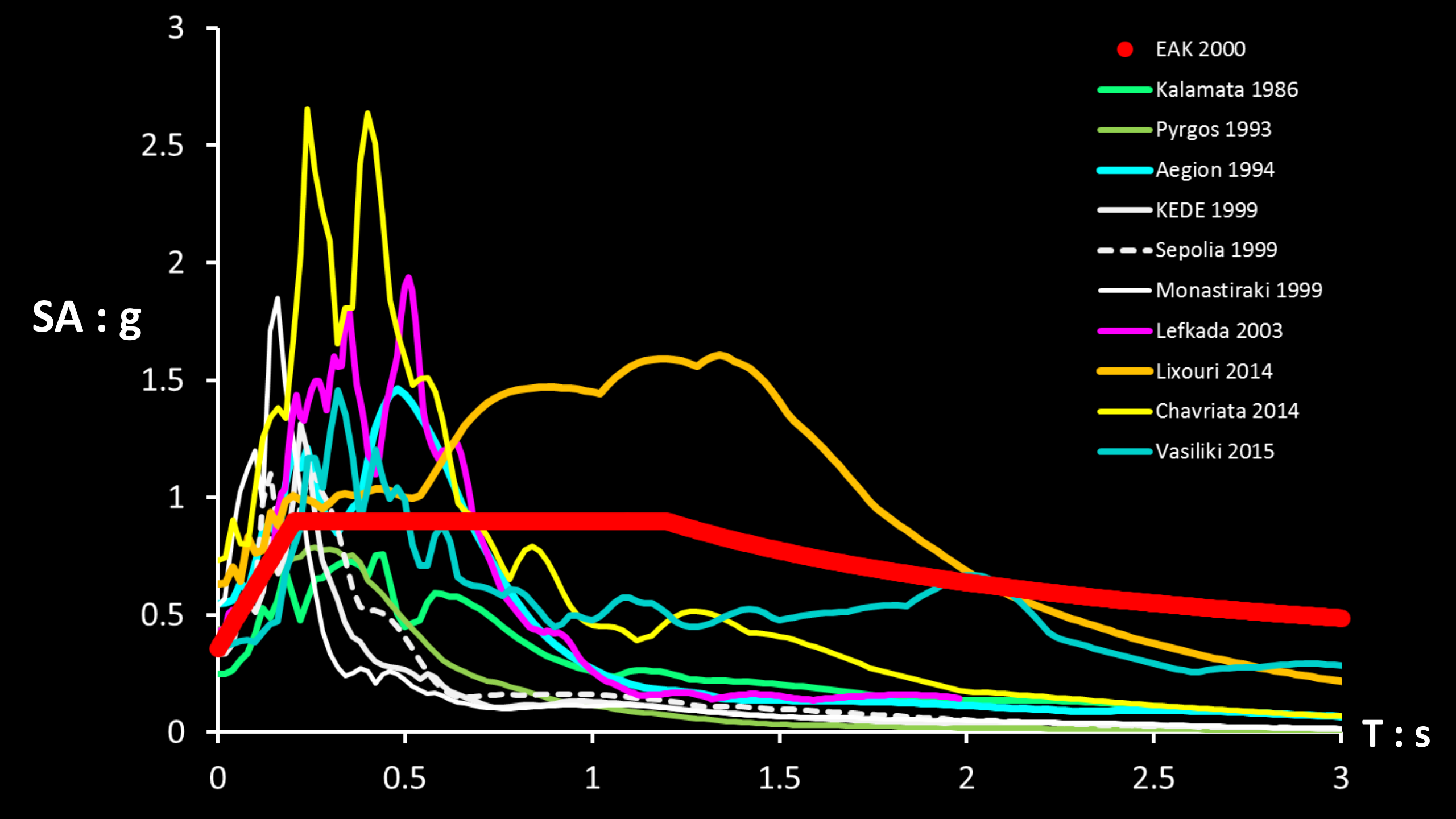
Τι σημαίνει οτι η κατασκευή έχει υπολογισθεί σύμφωνα με τον Κανονισμό ?

Σημαίνει ότι η κατασκευή αντέχει με ασφάλεια (δηλαδή, με μικρές επιδιορθώσιμες βλάβες) τους κραδασμούς των οποίων το φάσμα αποκρίσεως είναι μικρότερο από το φάσμα του Κανονισμού

Τι “αντέχει” μία κατασκευή σχεδιασμένη σύμφωνα με τον Κανονισμό ?



Έχουμε σεισμικές διεγέρσεις που υπερβαίνουν το φάσμα του Κανονισμού ?


SA : g
T : s
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
EAK 2000
Kalamata 1986
Pyrgos 1993
Aegion 1994
KEDE 1999
Sepolia 1999
Monastiraki 1999
Lefkada 2003
Lixouri 2014
Chavriata 2014
Vasiliki 2015

Ουσιαστικά, απαιτούμε την ΜΗ κατάρρευση !

Δεν σημαίνει βέβαια οτι το δόμημα είναι επισκευάσιμο !!

Οι κυριότεροι σεισμοί της τελευταίας 5-ετίας στην Ελλάδα

Κεφαλλονιά (Ληξούρι):	26 Ιανουαρίου 2014, M = 6.0
Κεφαλλονιά (Ληξούρι):	23 Φεβουαρίου 2014, M = 6.1
Λευκάδα (Αθάνι):	17 Νοεμβρίου 2015, M = 6.4
Λέσβος (Βρύσα):	12 Ιουνίου 2017, M = 6.3
Κώς – Μπόντρουμ:	21 Ιουλίου 2017, M = 6.7
Ζάκυνθος:	26 Οκτωβρίου 2018, M = 6.8

ΚΑΝΕΝΑ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΘΥΜΑ !

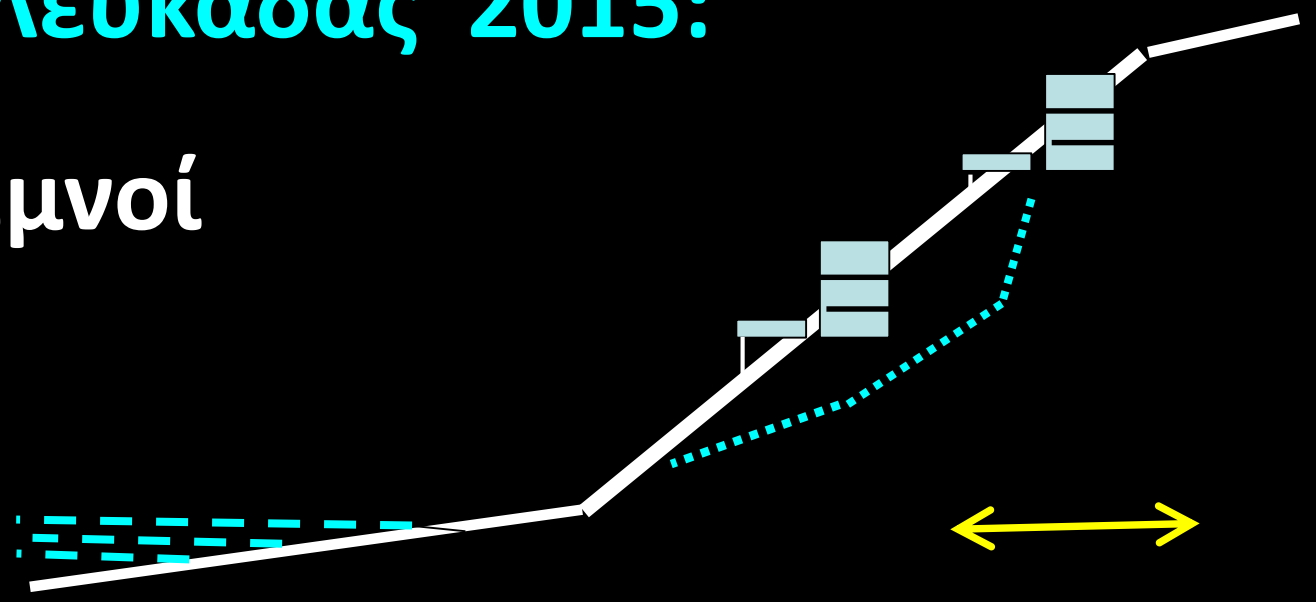
Υπάρχουν όμως και πρόσθετοι κίνδυνοι

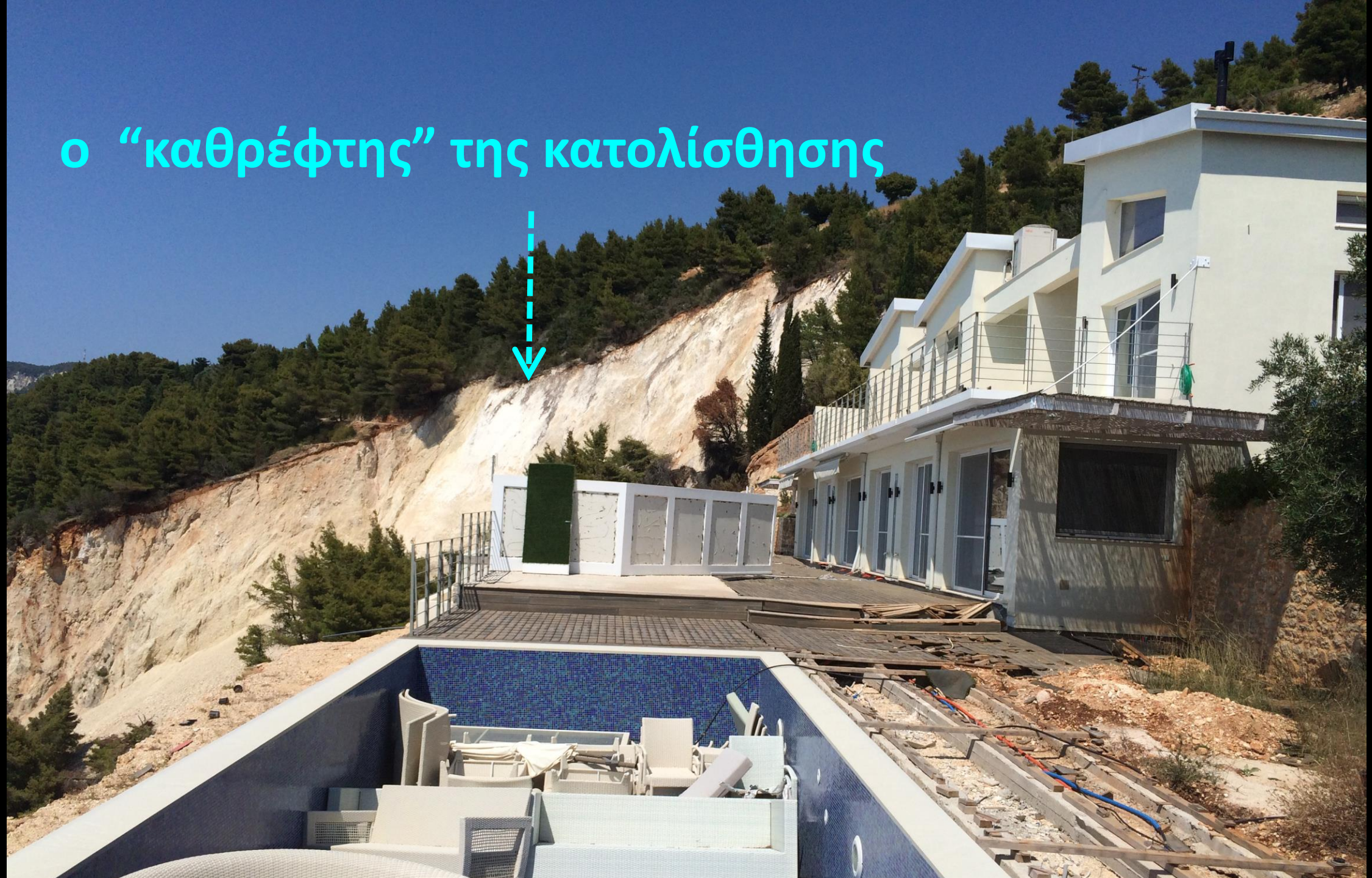
όπως π.χ. Κατολισθήσεις

(προκαλούμενες απ' τον σεισμό):

Αθάνι, Σεισμός Λευκάδας 2015:

Εγγρεμνοί




ο “καθρέφτης” της κατολίσθησης

Σεισμός Λευκάδας 2015

Συμπέρασμα

- **Η ανάγκη γιά ασφάλιση είναι μεγάλη**

(ιδίως σε περιοχές “μικρής” σεισμικότητας)

- **Απαιτείται διάκριση μεταξύ δομημάτων**

(ανάλογα με τον χρόνο κατασκευής, την θέση του δομήματος, την ποιότητα μελέτης κι εκτέλεσης,...)

Ευχαριστώ γιά την προσοχή σας