



ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ

κ. ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΤΕ



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σεισμοί



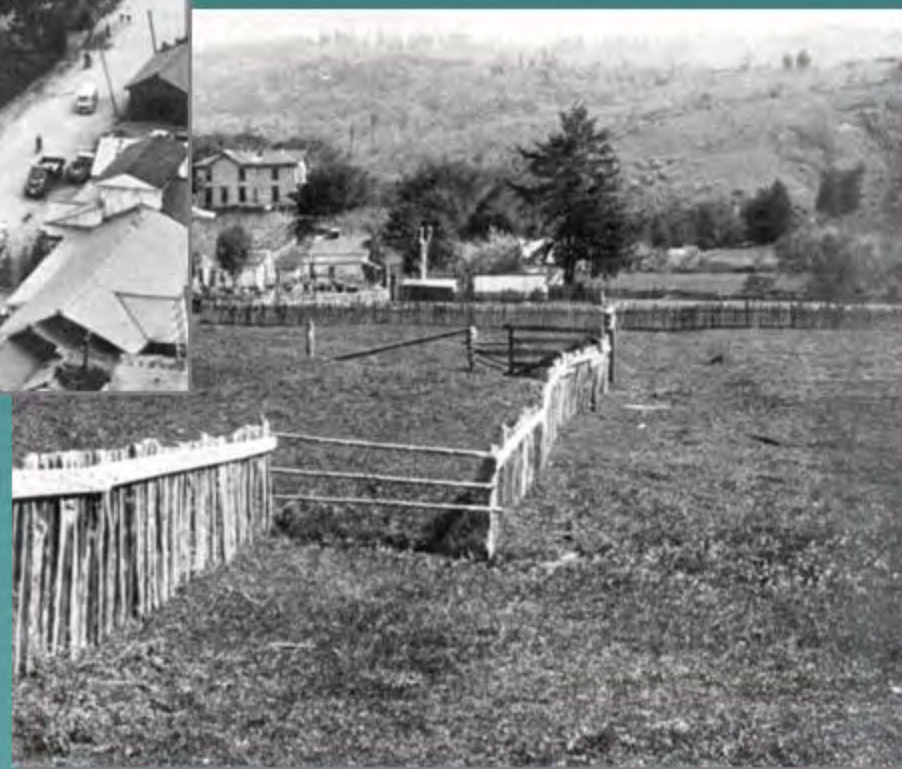
Σεισμοί

Γεωδυναμικό φαινόμενο με σοβαρές συνέπειες



Μετατόπιση των ορίων
οικοπέδων εξαιτίας
μετακίνησης πάνω στο
ρήγμα του Αγίου Ανδρέα
(Καλιφόρνια)

Καταστροφή οικοδομών εξαιτίας της
ρευστοποίησης του υποβάθρου θεμελίωσης
κατά τη διάρκεια σεισμού. Οι οικοδομές δεν
υπέστησαν ζημιές αλλά έγειραν άθικτες.
(Φωτο. G. Housner, California Institute of
Technology)



Σεισμοί



**Λευκάδα – Δίαυλος εισόδου:
Καθιζήσεις – συνιζήσεις επιχώματος
κρηπιδότοιχου** (από αρχεία ΙΤΣΑΚ)



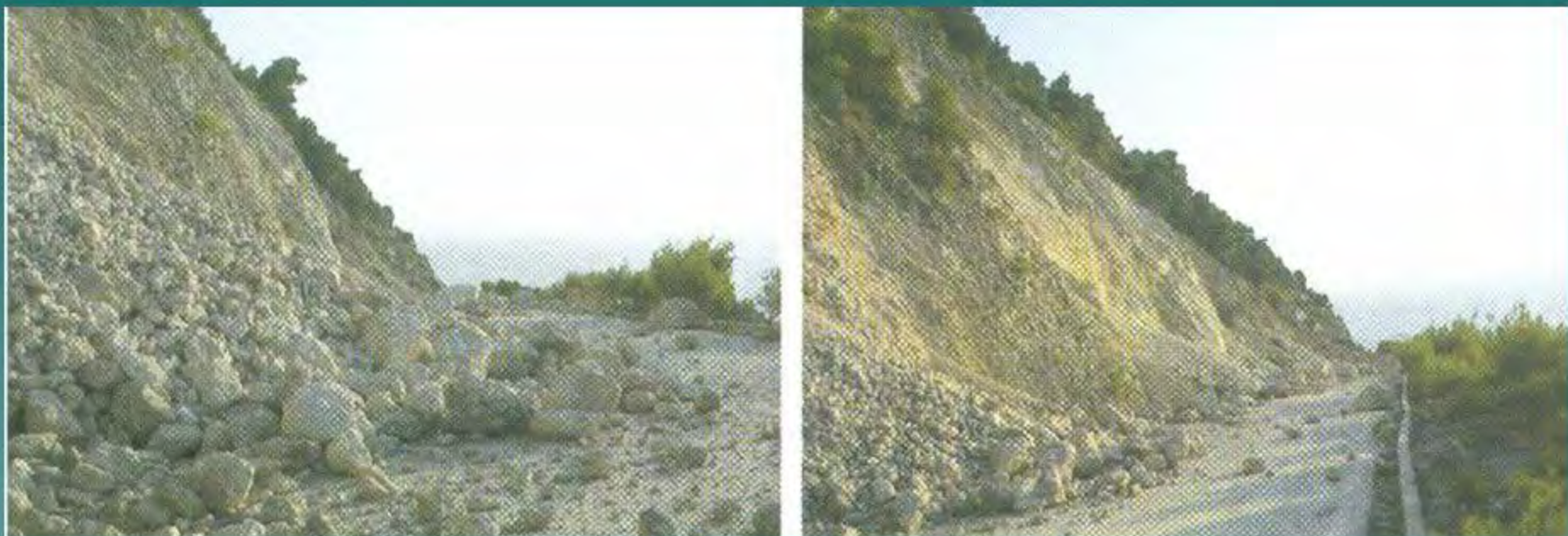
**Λευκάδα – Είσοδος: αστοχία
κρηπιδώματος** (από αρχεία ΙΤΣΑΚ)



**Λυγιά – Λιμένας: καθίζηση
επιχώματος τμήματος του εξωτερικού
λιμενοβραχίονα** (από αρχεία ΙΤΣΑΚ)

Σεισμοί

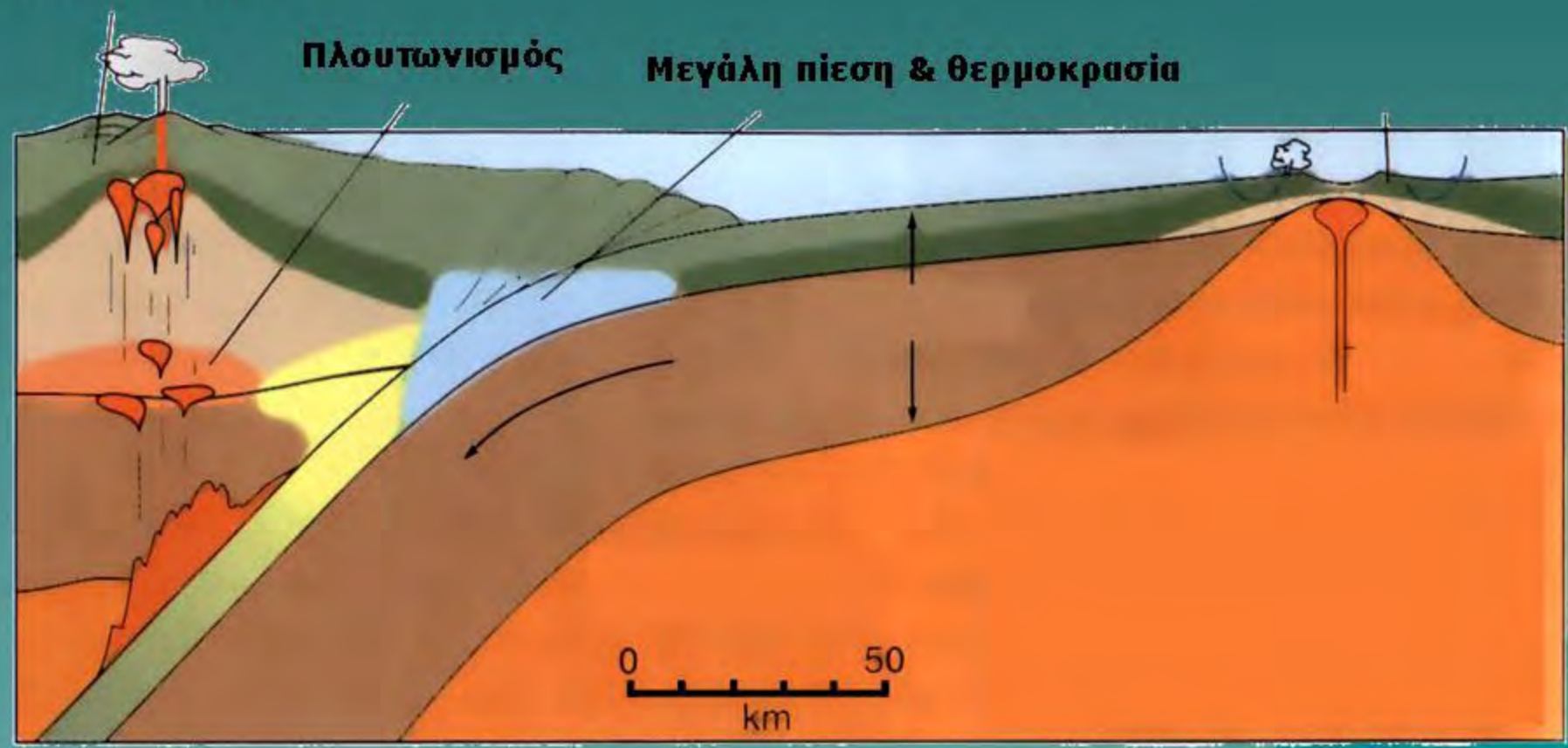
Επιπτώσεις



Δυτικός οδικός άξονας Λευκάδα – Αγ. Νικήτας: Καταπτώσεις βράχων λόγω ανατροπής ή / και ολίσθησης (από αρχεία ΙΤΣΑΚ)

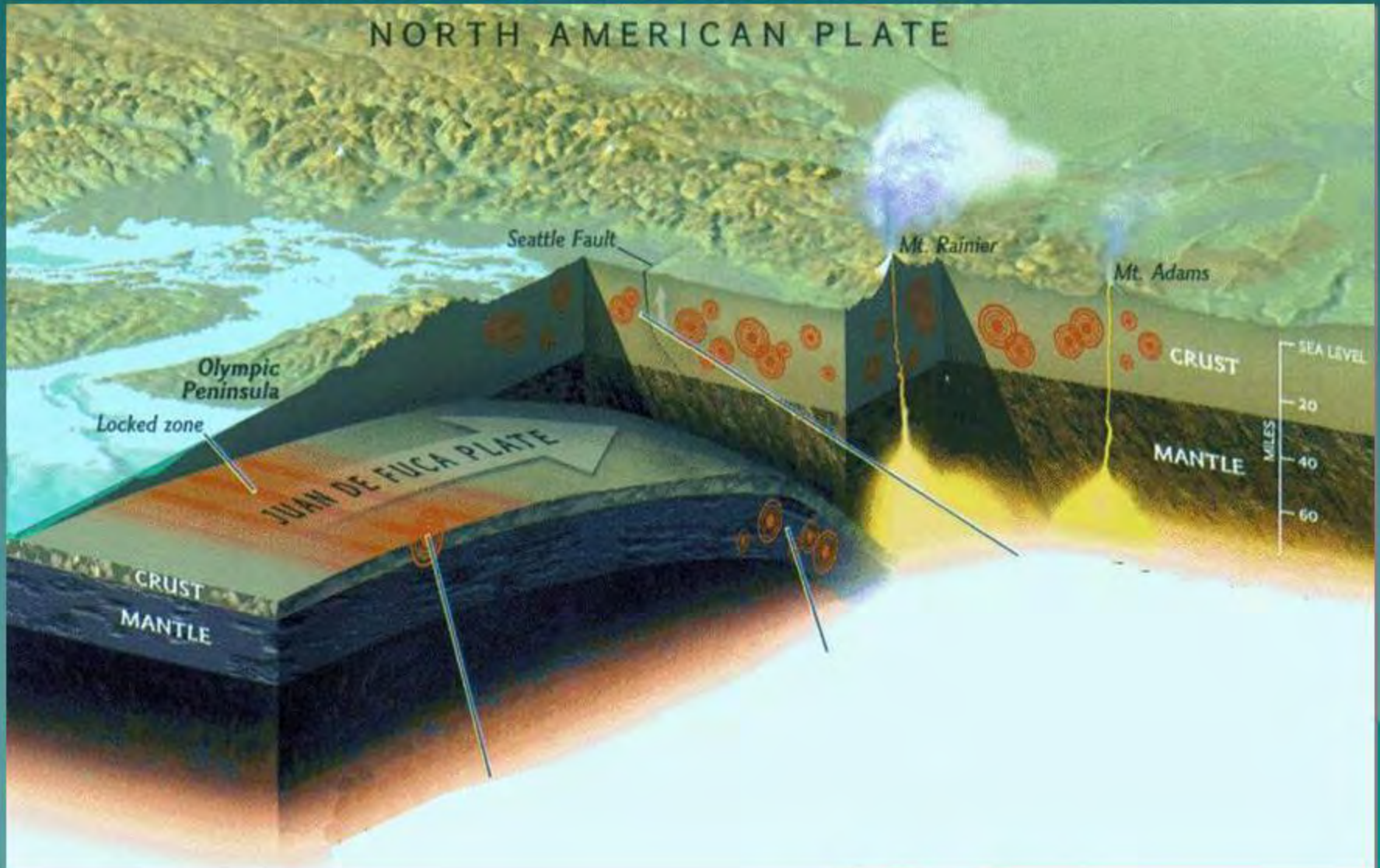
Η θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών ...και άλλα γεωδυναμικά φαινόμενα

Ηφαιστειότητα



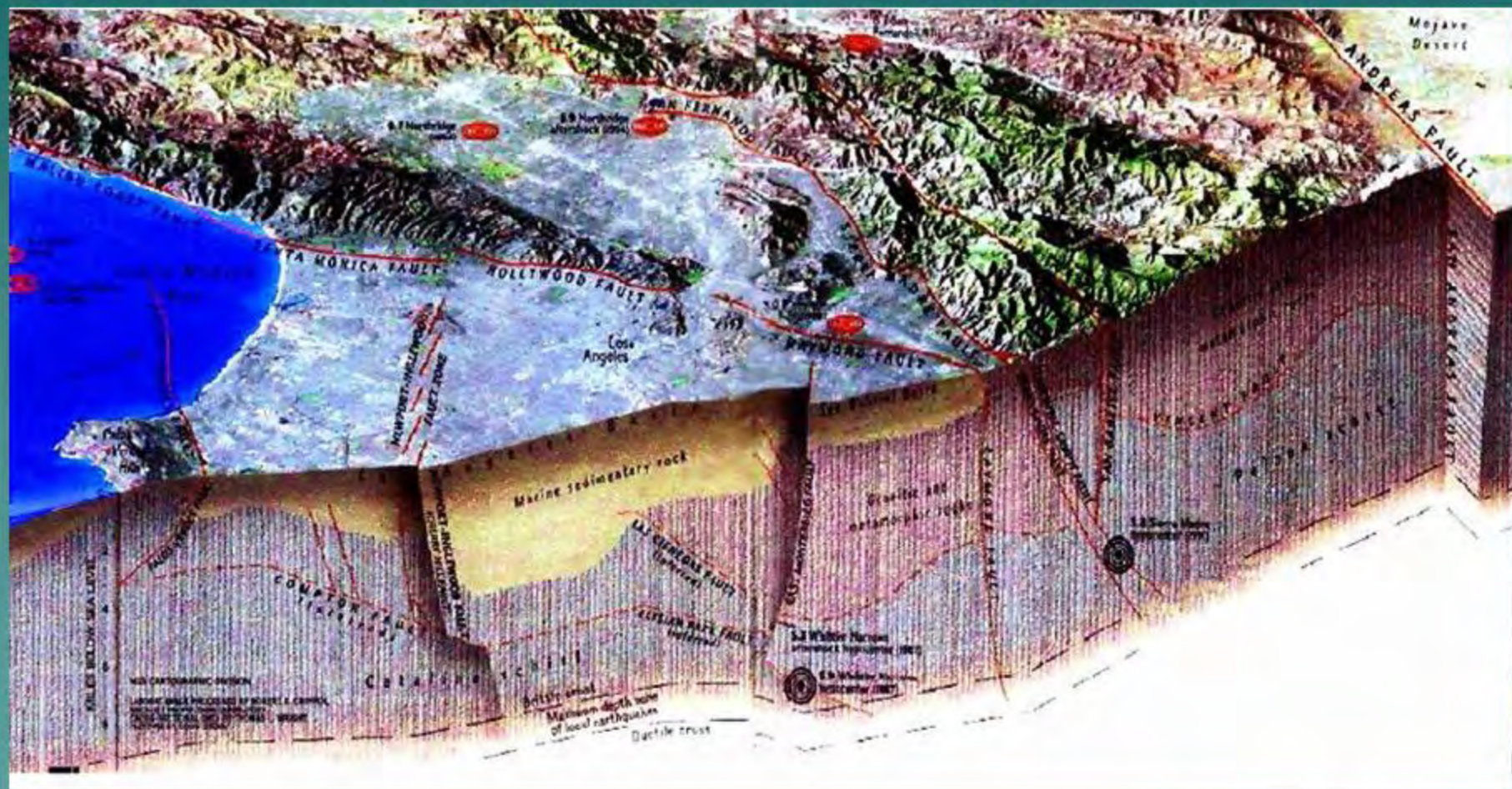
Σεισμοί

Σεισμοί επιφάνειας και σεισμοί βάρους



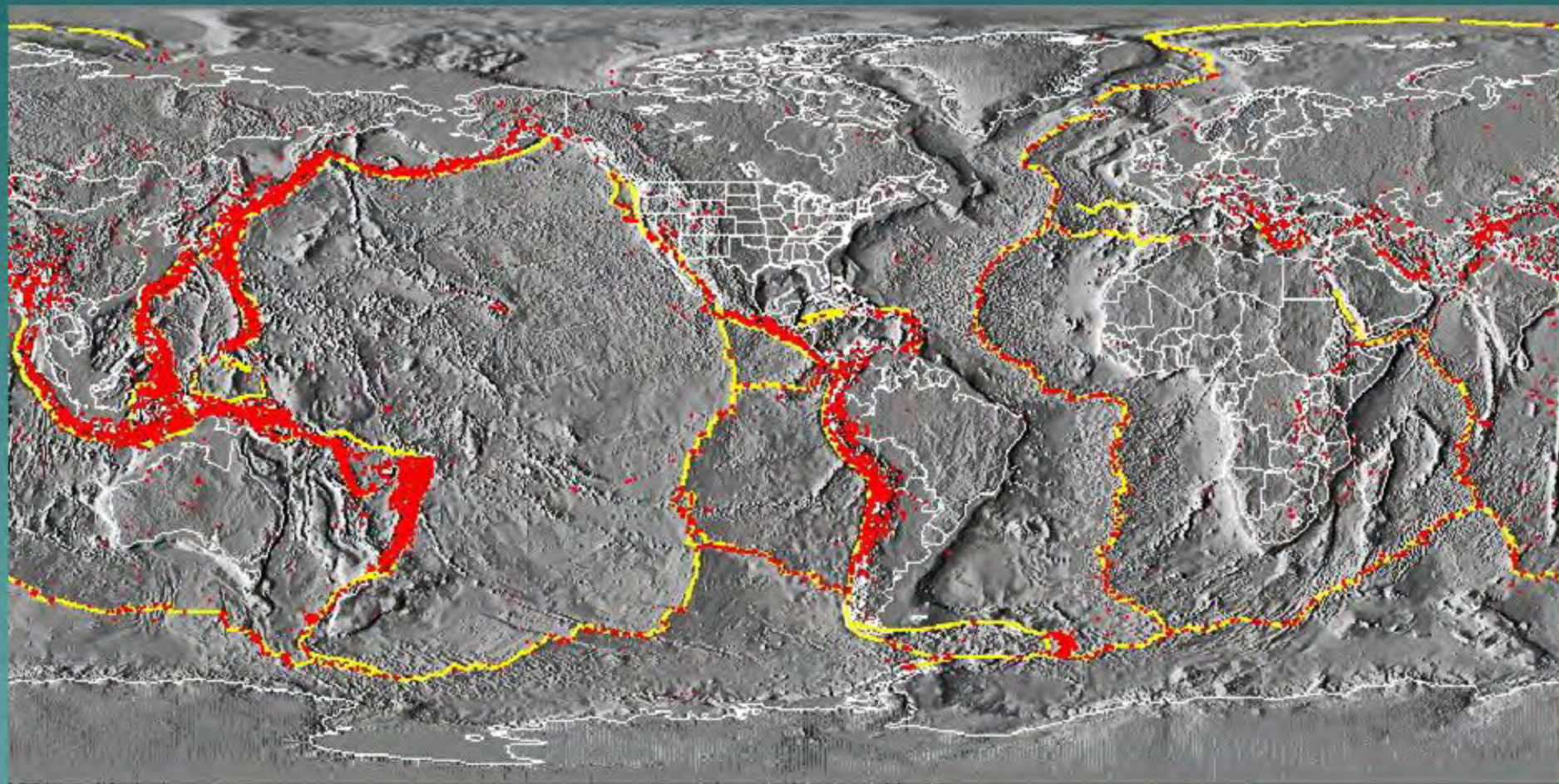
Σεισμοί

Γεωλογική δομή του γήινου φλοιού



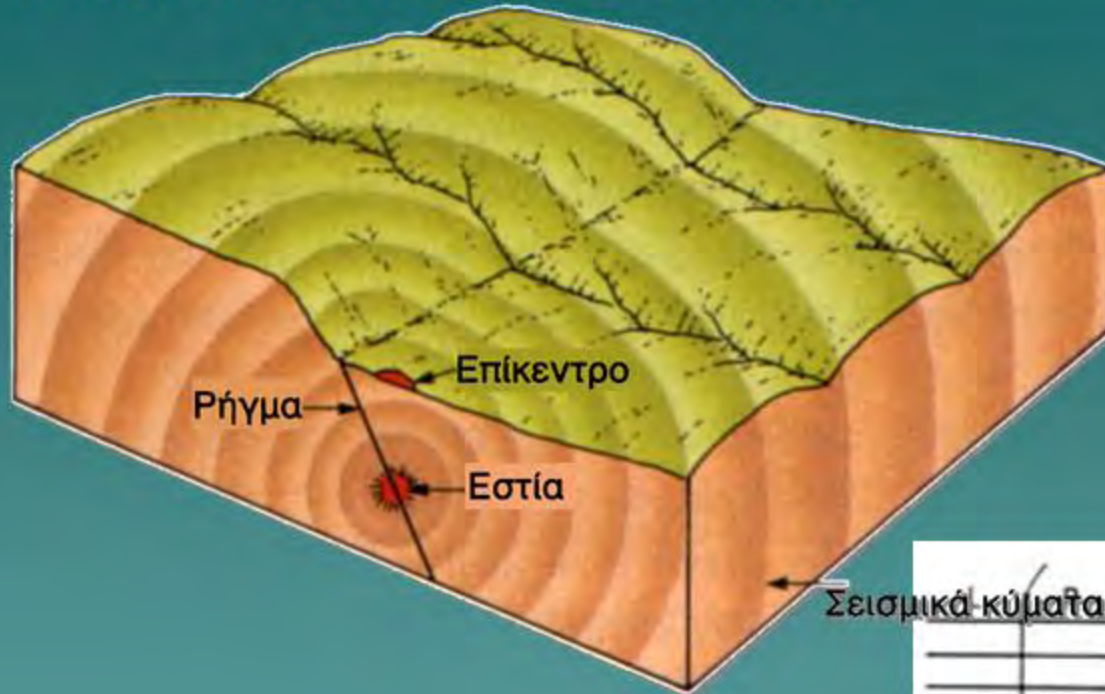
Σεισμοί

Κατανομή των εστιών σεισμών



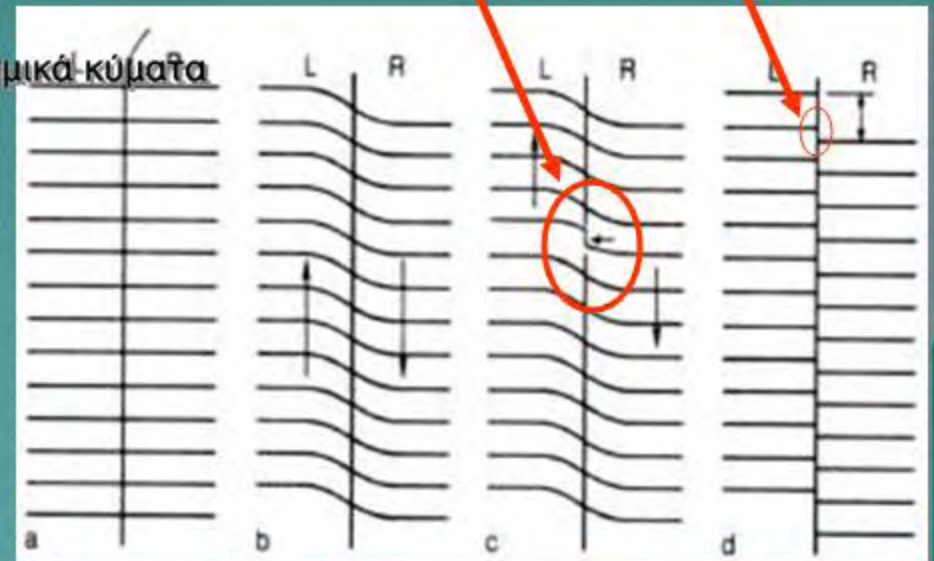
Σεισμοί

Στοιχεία της εστίας του σεισμού



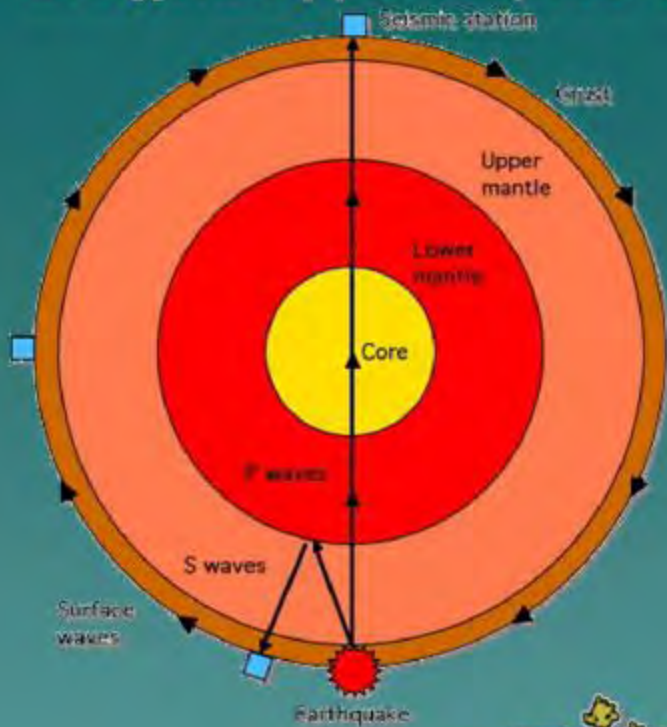
Σεισμός σε ρήγμα που προϋπάρχει

Θραύση
Μετατόπιση



Σεισμοί

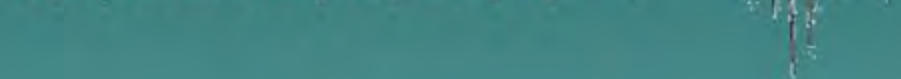
Στοιχεία της εστίας του σεισμού



Κατακόρυφη εδαφική κίνηση



Οριζόντια εδαφική κίνηση



Σεισμοί

Επίδραση της σεισμικής κίνησης στα τεχνικά έργα – Συνιστώσες της σεισμικής κίνησης



Σεισμοί

Επίδραση της σεισμικής κίνησης στα τεχνικά έργα –
Παράμετροι (στοιχεία) της σεισμικής κίνησης

Στοιχεία της
σεισμικής
κίνησης

Μετάθεση

Ταχύτητα

Επιτάχυνση



Χαρακτηριστικά
των σεισμικών
κυμάτων

Περίοδος

Διάρκεια
δόνησης

Σεισμοί

Παράγοντες που επηρεάζουν τη σεισμική κίνηση



Σεισμοί

Μέγεθος (M)

Περιγράφει την **ενέργεια** που ελευθερώθηκε κατά την εκδήλωση ενός σεισμού. Οι σεισμοί ταξινομούνται από άποψη μεγέθους σε **10 βαθμίδες** σύμφωνα με την κλίμακα **Richter**.

Το Μέγεθος (M) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$M = \log(a) + 1.41 * \log(D) + 0.2$$

Όπου M το Μέγεθος
a της καταγραφής (στο σειсмоγράφημα) σε mm και
D η Επικεντρική απόσταση σε km.

Σεισμοί

Ένταση (I)

Κλίμακα Mercalli-Sieberg

Η ΕΝΤΑΣΗ αφορά την αξιολόγηση των μακροσεισμικών αποτελεσμάτων. Οι σεισμοί ταξινομούνται από άποψη Έντασης σε 12⁴ βαθμίδες σύμφωνα με την κλίμακα Mercalli-Sieberg.

Βαθμοί	Μακροσεισμικά αποτελέσματα σεισμού	Επιτάχυνση γ (m/sec ²)
1	Αντιληπτός μόνο από ευαίσθητα όργανα (σειсмоγράφους).	0.0000-0.0025
2	Αισθητός μόνο υπό ορισμένες συνθήκες (π.χ. αισθητός μόνο από όσους βρίσκονται στους ανώτερους ορόφους ενός υψηλού κτιρίου).	0.0025-0.0050
3	Αισθητός από λίγους στα σπίτια.	0.0050-0.0100
4	Αισθητός μέσα στα σπίτια (τρίξιμο τζαμιών) και έξω στο ύπαιθρο.	0.0100-0.0250
5	Αισθητός από όλους. Ανατρέπονται μικρά αντικείμενα, κτυπάνε οι καμπάνες των εκκλησιών.	0.0250-0.0500
6	Γενικό ξύπνημα, ελαφρές ζημιές στις οικοδομές (ρωγμές στα επιχρίσματα, πτώση λίγων κεραμιδιών).	0.0500-0.1000
7	Πτώση καπνοδόχων, πτώση επιχρισμάτων.	0.1000-0.2500
8	Σοβαρές ζημιές και μερική κατεδάφιση ορισμένων οικοδομών σε ποσοστό μεγαλύτερο του 25% του ολικού αριθμού οικοδομών.	0.2500-0.5000
9	Ολική καταστροφή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 25% του ολικού αριθμού οικοδομών. Σποραδικά ανθρώπινα θύματα.	0.5000-1.0000
10	Μερική καταστροφή όλων των οικοδομών. Ολική καταστροφή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50% του ολικού αριθμού οικοδομών. Εδαφικές διαρρήξεις. Πολλά θύματα.	1.0000-2.5000
11	Κατάρρευση κάθε οικοδομικού έργου.	2.5000-5.0000
12	Πλήρης καταστροφή κάθε ανθρώπινου έργου. Τεκτονικές κινήσεις με μεταβολή του επιφανειακού αναγλύφου.	>5.0000

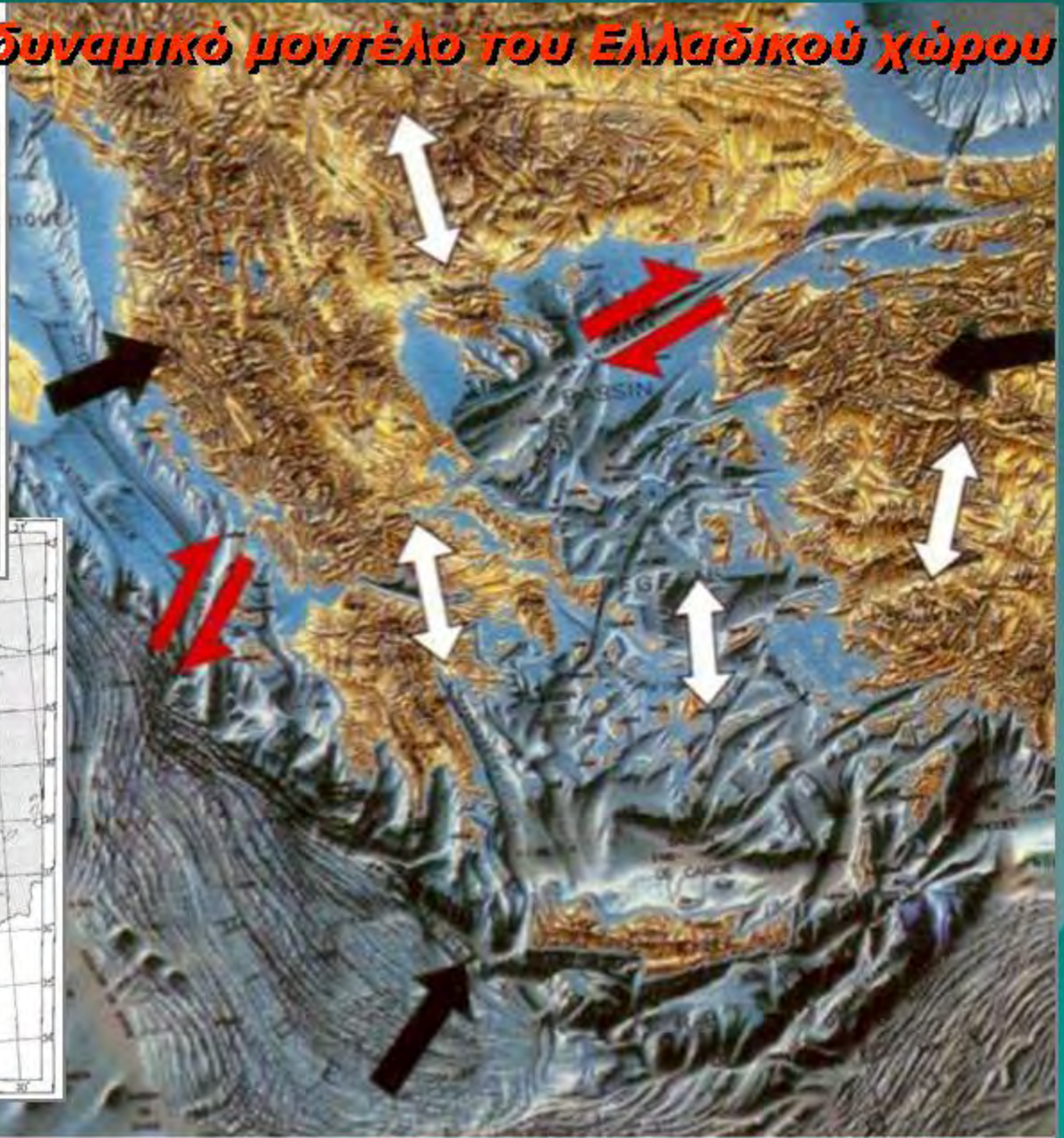
Σεισμοί

Επιφανειακοί σεισμοί

Γεωδυναμικό μοντέλο του Ελλαδικού χώρου

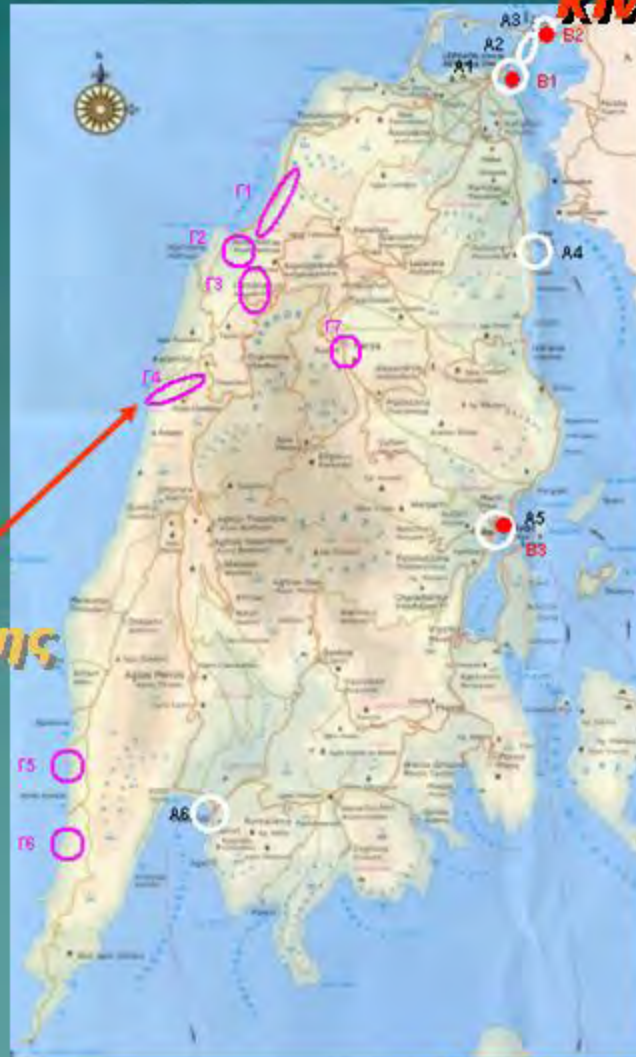
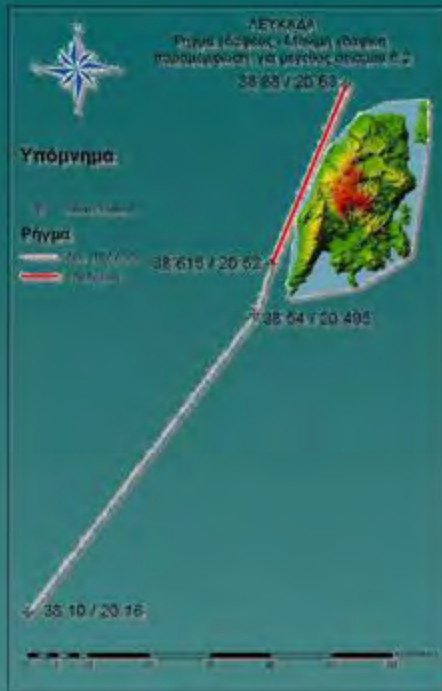


Περιοχές του Ελλαδικού χώρου που έχουν πληγεί από tsunamis



Σεισμοί

Πρόληψη & διαχείριση του σεισμικού κινδύνου



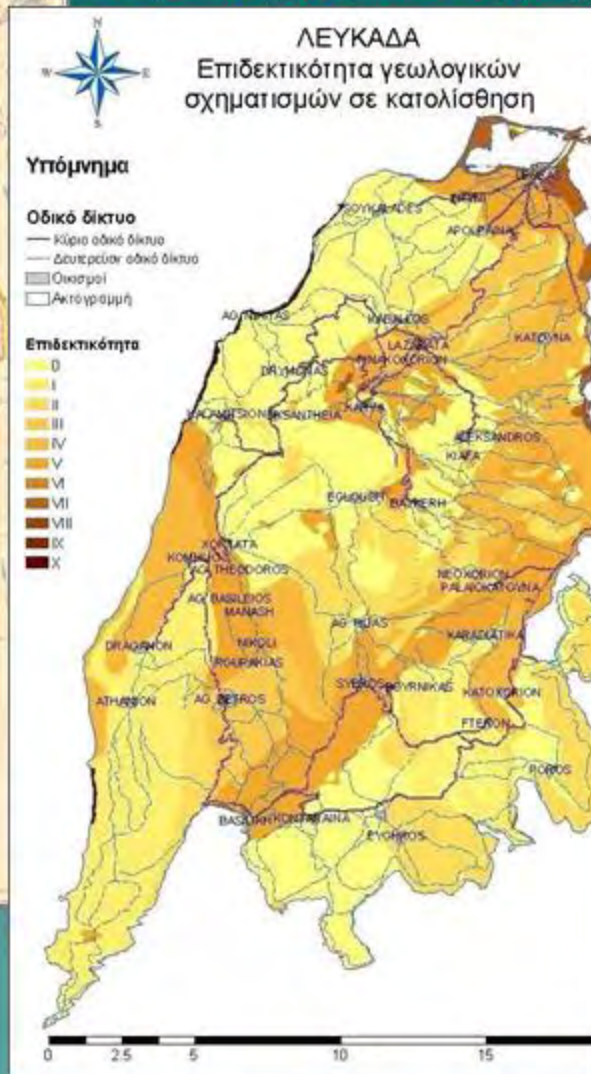
Θέσεις εκδήλωσης
γεωτεχνικών
αστοχιών

Επί τοις εκατό ποσοστό κτιρίων
με βλάβες ανά οικισμό

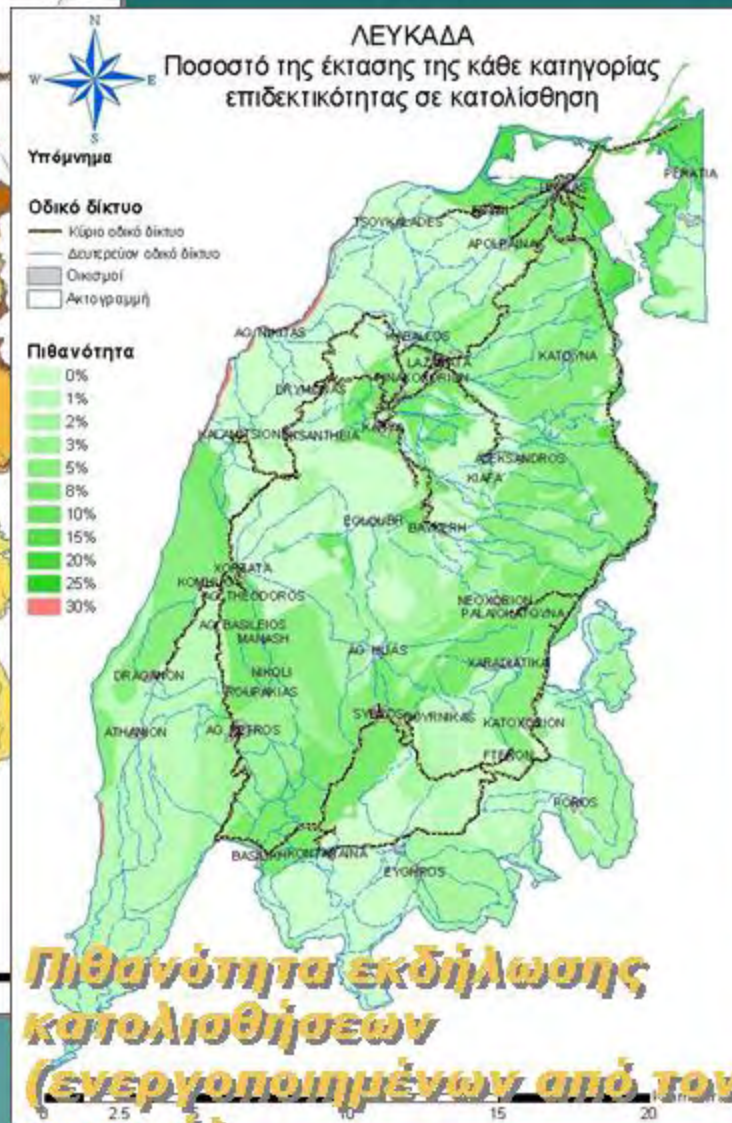
Σεισμοί

Πρόληψη & διαχείριση του σεισμικού κινδύνου

Γεωλογικός χάρτης



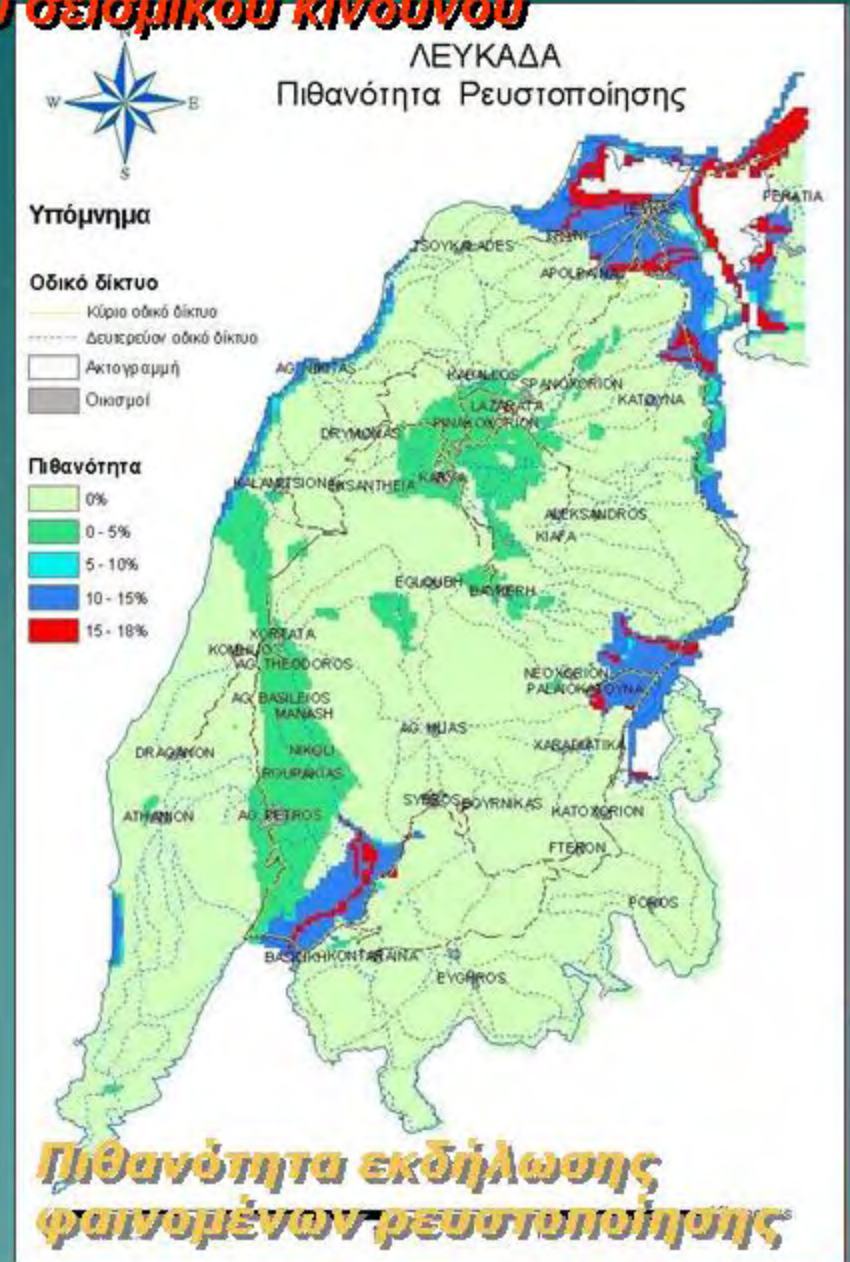
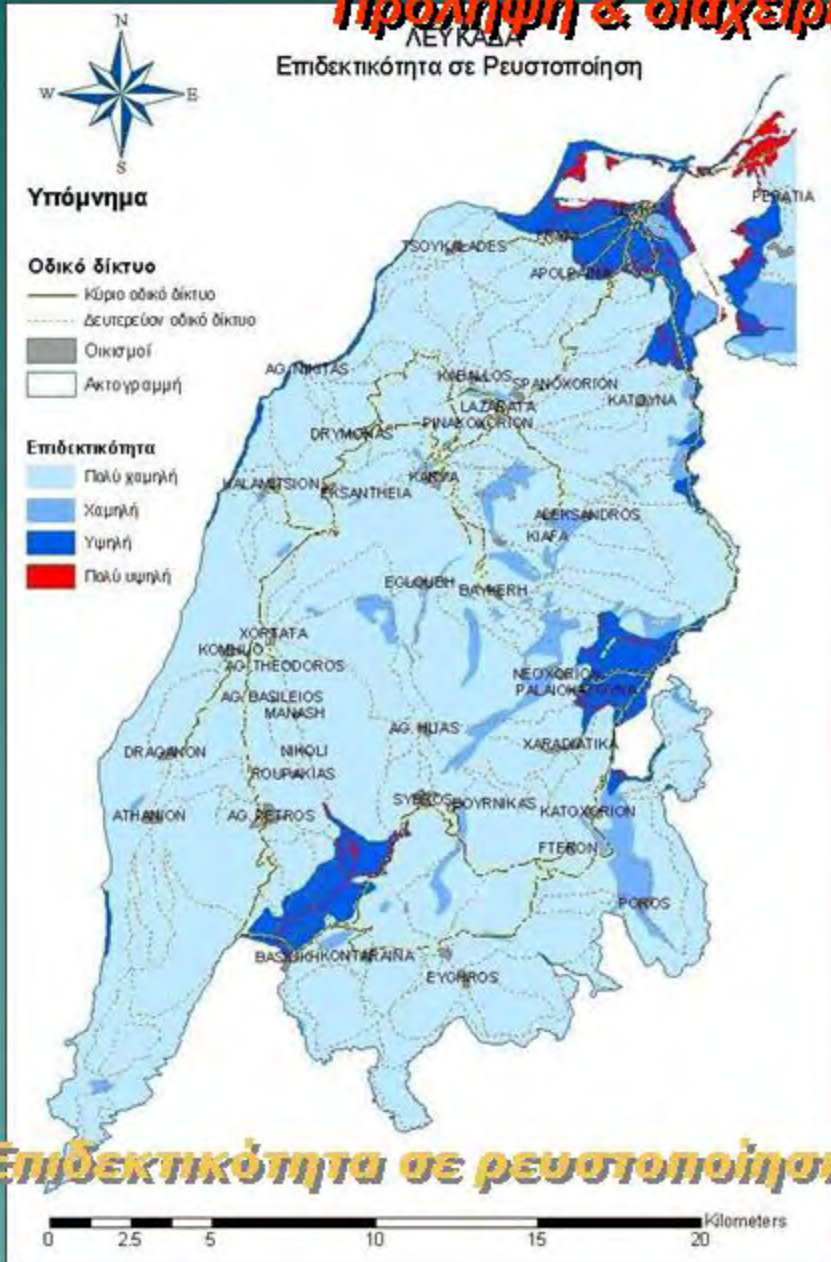
Επιδεκτικότητα σε κατολισθηση



Πιθανότητα εκδήλωσης κατολισθήσεων (ενεργοποιημένων από τον σεισμό)

Σεισμοί

Πρόληψη & διαχείριση του σεισμικού κινδύνου

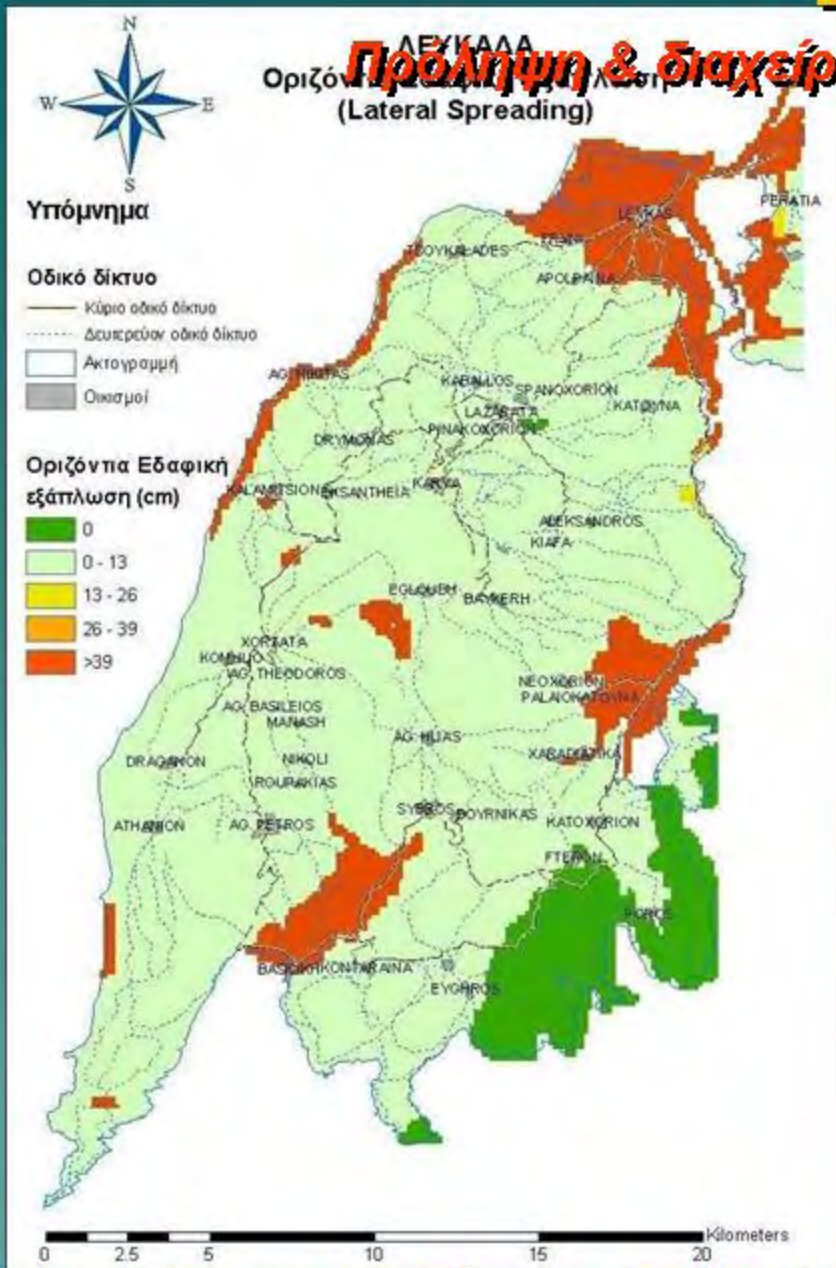


Επιδεκτικότητα σε ρευστοποίηση

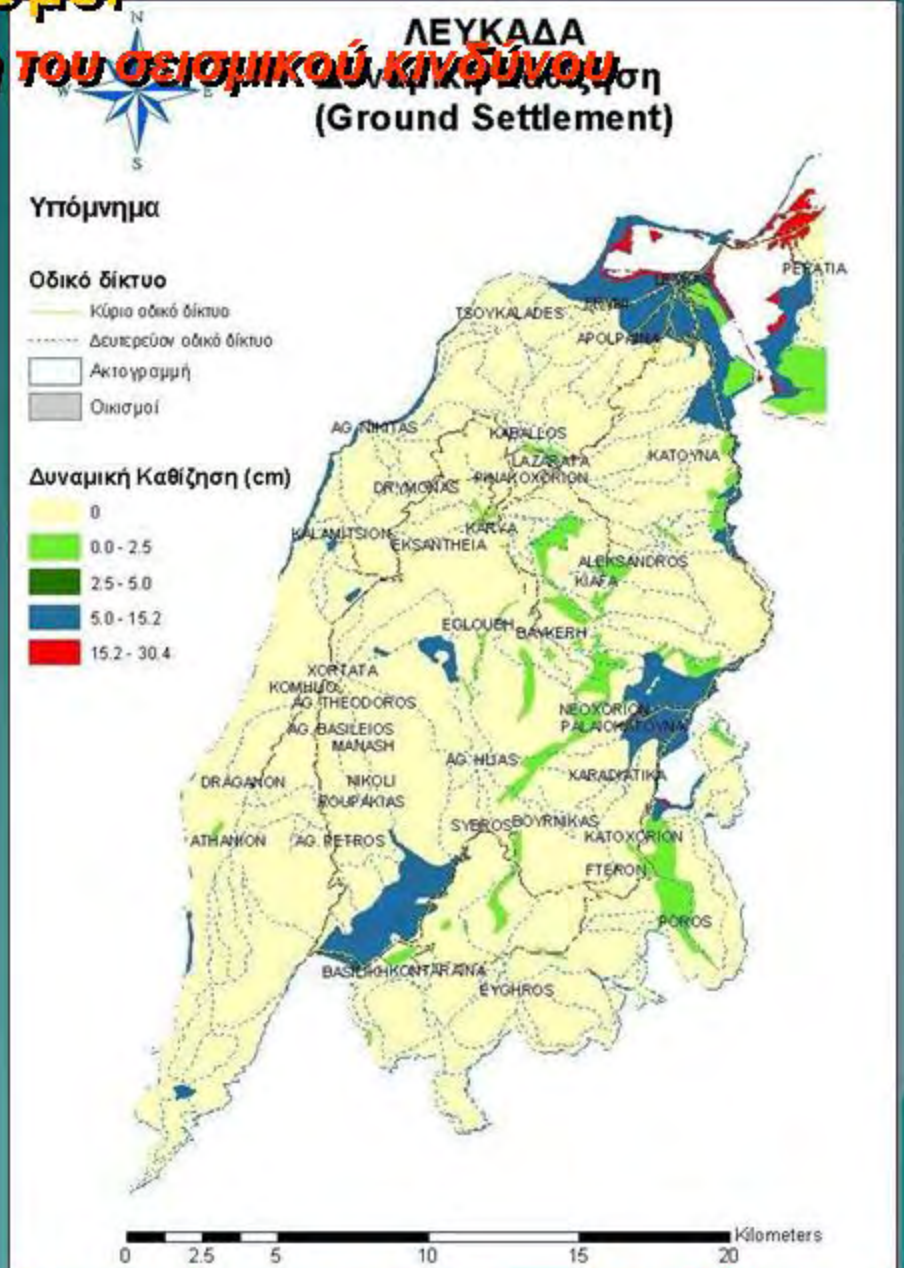
Πιθανότητα εκδήλωσης φαινομένων ρευστοποίησης

Σεισμοί

Πρόληψη & διαχείριση του σεισμικού κινδύνου



Εκτιμώμενη οριζόντια εδαφική εξάπλωση



Εκτιμώμενη δυναμική καθίζηση