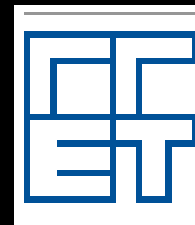




ΗΜΕΡΙΔΑ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

Γεωαρχαιολογικά και αρχαιοσεισμολογικά προβλήματα στην Τροία: ανασκόπηση, αναθεωρήσεις με νέα δεδομένα, σκεπτικισμός

Παυλίδης Σ. και Χατζηπέτρος Α.
Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

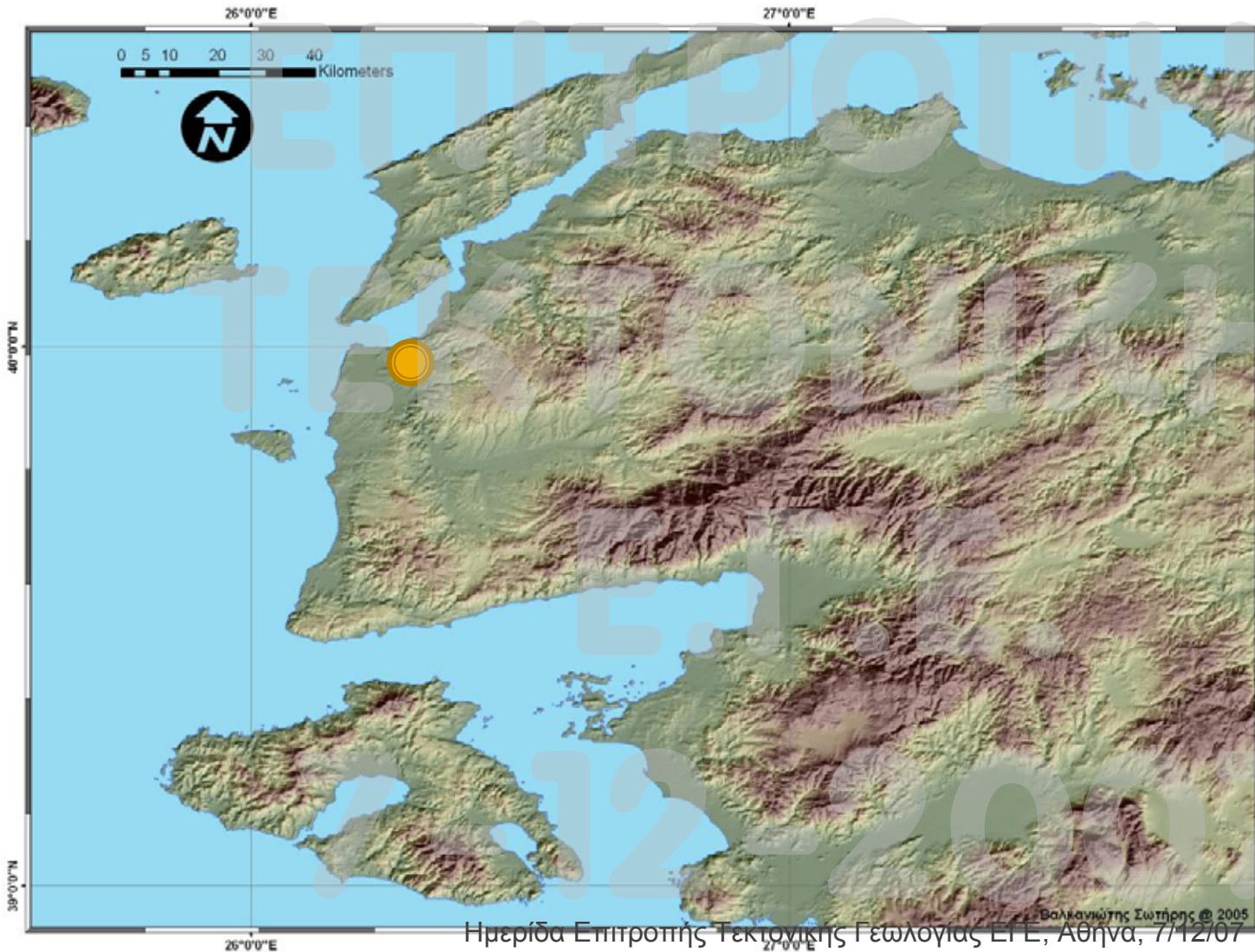


Μέλη ερευνητικής ομάδας:

Βαλκανιώτης Σ., Βουβαλίδης Κ., Ζερβοπούλου Ά., Μιχαηλίδου Α., Παπαθανασίου Γ., Σμπόρας Σ. και Συρίδης Γ. (Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.)

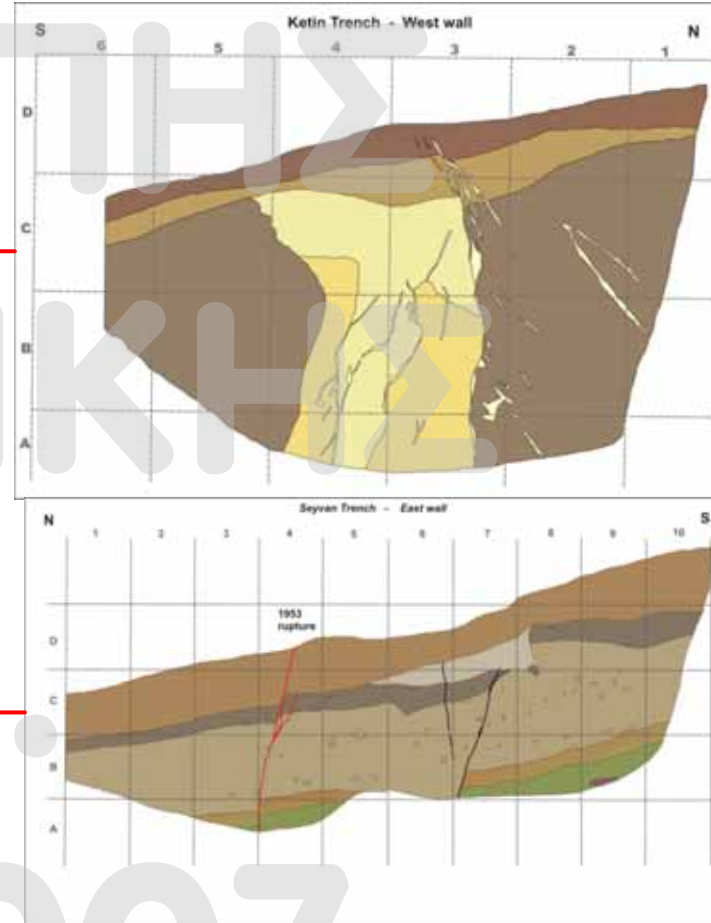
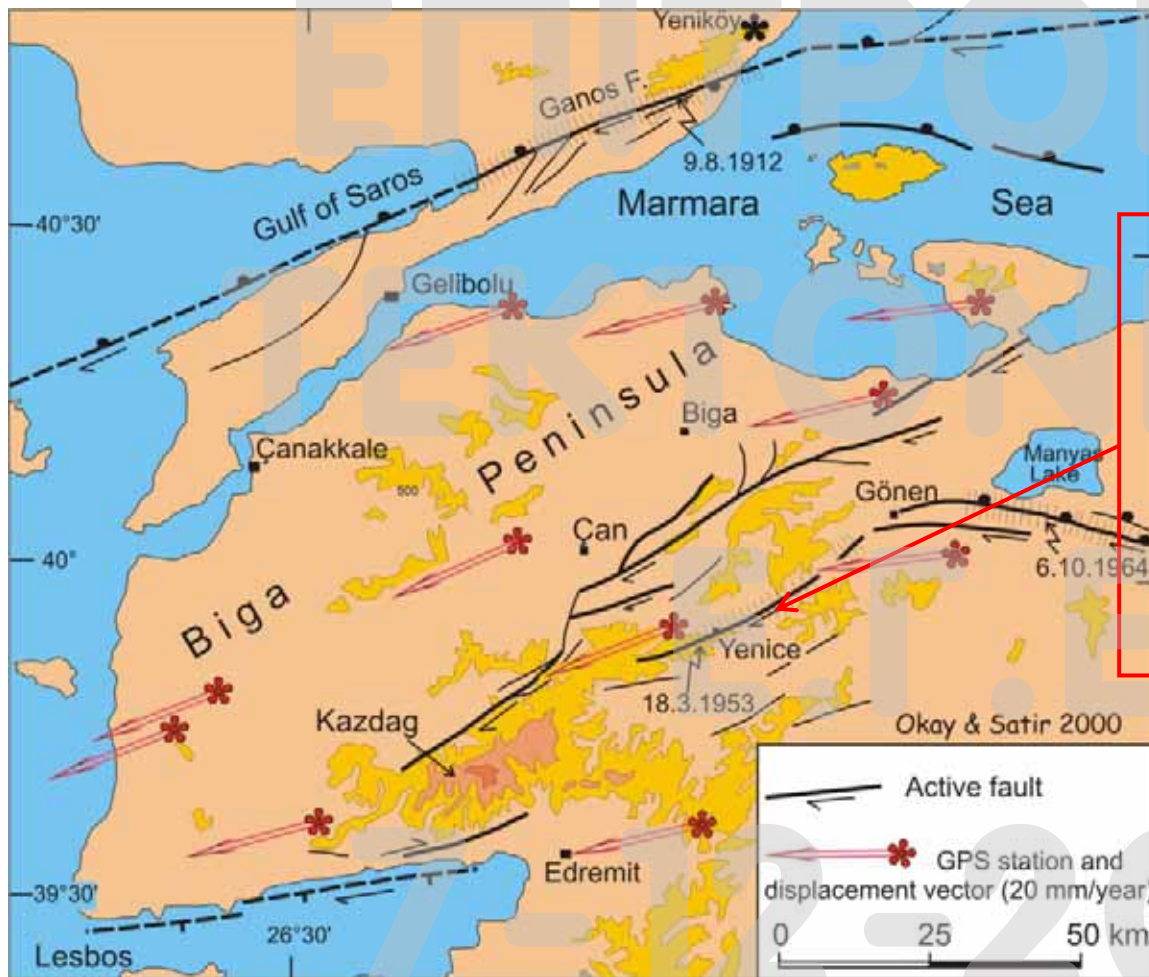
Ateş Ö., Bekler T., Demirci A., Ekinci Y.L., Elbek Ş., Gündoğdu Y., Köse O., Özden S., Şengül E., Tutkun S.Z, Ulugergeli E. (Çanakkale University, Τουρκία), Kürçer A. (MTA, Τουρκία)

Θέση της Τροίας



Η ευρύτερη περιοχή επηρεάζεται από τις δυτικές απολήξεις του ρήγματος της Βόρειας Ανατολίας (ρήγματα Σάρου, Αδραμιτίου, Etili, Yenice, κ.ά.), από το ανατολικό άκρο της Τάφρου του Βορείου Αιγαίου και από τα βορειότερα ρήγματα των τεκτονικών τάφρων της Δυτικής Ανατολίας.

Ενεργή παραμόρφωση και μεγάλοι ιστορικοί σεισμοί

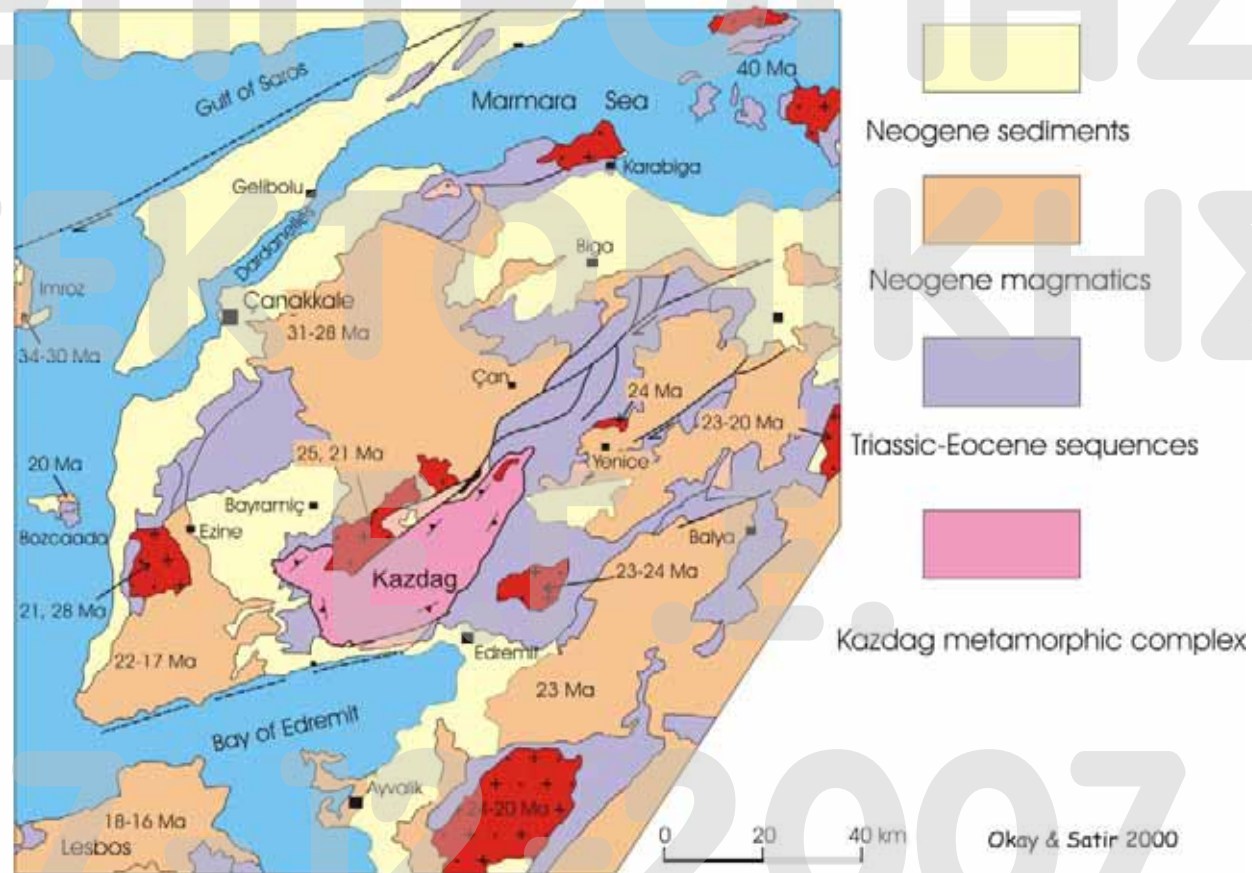


Από Kürçer et al. (2008)

Ημερίδα



Συνοπτικός γεωλογικός χάρτης



Νεογενή και Τεταρτογενή ιζήματα στην περιοχή μελέτης



7-12-2007

Ημερίδα Επιτροπής Τεκτονικής Γεωλογίας ΕΓΕ, Αθήνα, 7/12/07

Το αρχαιολογικό πάρκο της Τροίας

Ο Σκάμανδρος πηγάζει από το όρος Ίδη (*Kazdağı*) στο νότιο μέρος της χερσονήσου της Biga και εκβάλλει στα Δαρδανέλλια ΒΔ της Τροίας. Η πεδιάδα του Σκάμανδρου έχει μέσο πλάτος 3-4 km και μήκος 17 km.

Ο Σιμόης ρέει προς τα δυτικά και είναι ένας από τους κύριους παραπόταμους του Σκάμανδρου.

Σήμερα η Τροία απέχει 4 km από την ακτή.

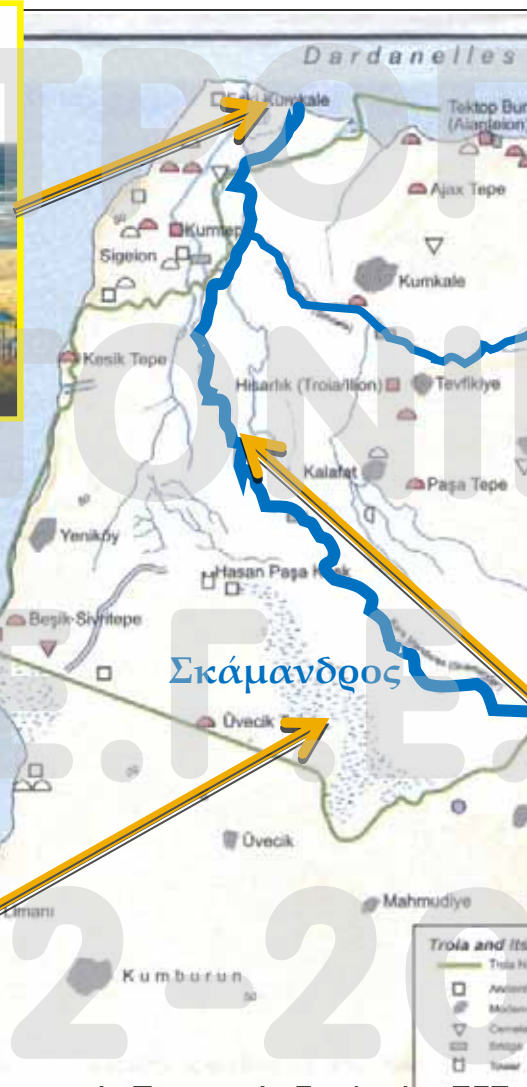


Η πεδιάδα του Σκάμανδρου

Εκβολές



Βάλτοι-Έλη



Η πεδιάδα της Τροίας ορίζεται στα Δ από τη λοφοσειρά του Υενίκου, στα Β από τη λοφοσειρά Yenikumkale και στα Α από τη λοφοσειρά της Τροίας που ξεκινά από υψόμετρο 20 m και βαθμιαία ανέρχεται στα 120 m.

Πεδιάδα της Τροίας



High plateau (200-250 m)
 Low plateau (40-80 m)
 Flood plains about 6000 BP
 Troia and Beşik bays 6000 BP

Swamps
 Scarps
 Cliffs
 Beaches
 Rivers
 Springs

50 Elevations in metre
 Present villages
 Archaeological sites
 A Araplar gorge
 YE Yeniköy plain
 KE Kesik plain
 KT Kumtepe plain
 Coastline positions (Years Before Present)

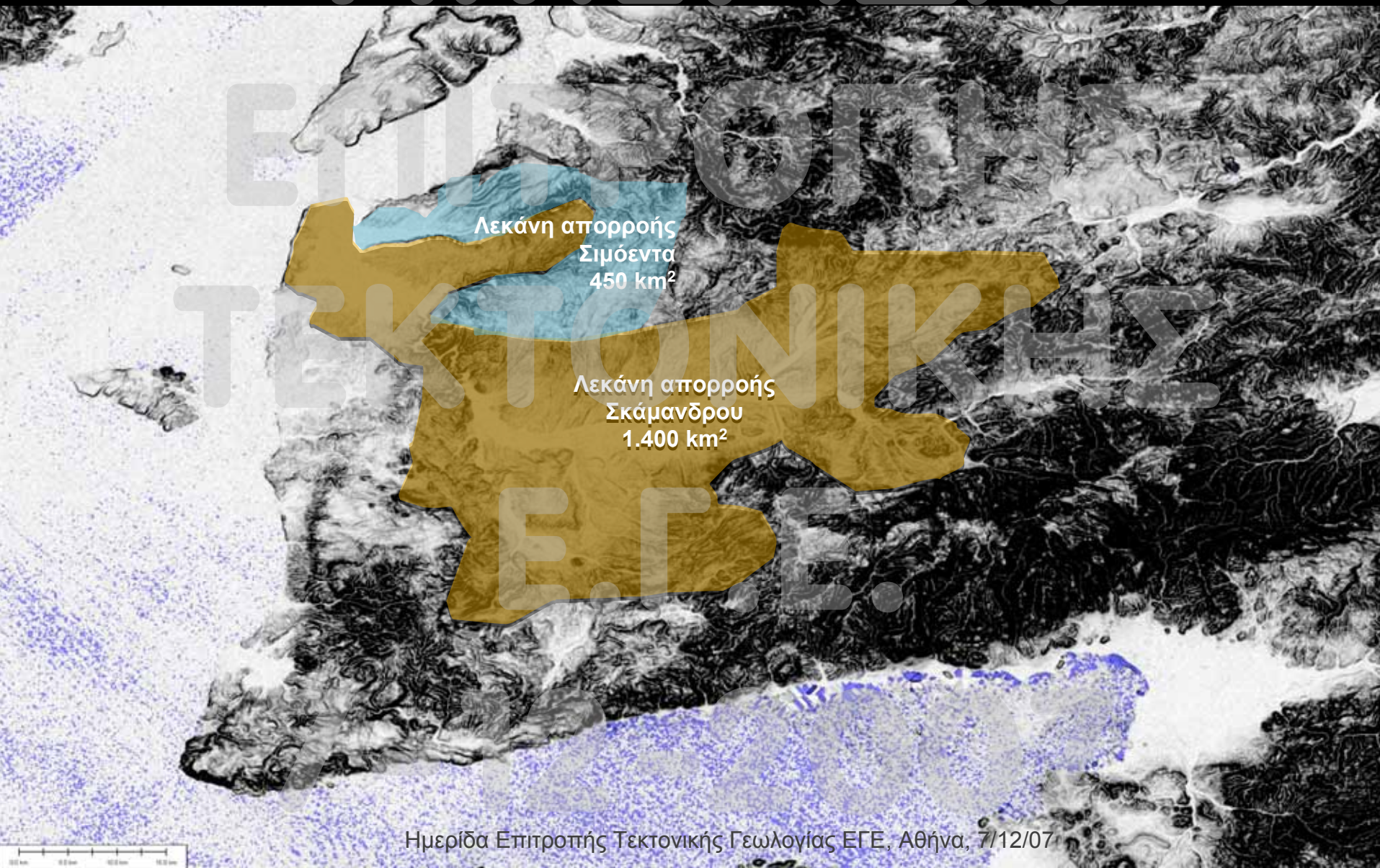
Τροάδα
 ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΕΓΕ, ΑΘΗΝΑ, 7/12/2012

Η θέση των ακτογραμμών βασίζεται σε γεωτρητικά δεδομένα και στην καμπύλη αλλαγής της στάθμης της θάλασσας των Kraft & Kayan. Η καμπύλη αυτή είναι υπό έρευνα από μέλη της ερευνητικής μας ομάδας στη Λήμνο και τη Σαμοθράκη, επομένως ο χάρτης ενδέχεται να διαφοροποιηθεί.

Παράδειγμα από την πεδιάδα του Αχιλλείου (Beşik)



Χάρτης κλίσεων της χερσονήσου της Biga





Ψευδοέγχρωμη
δορυφορική
εικόνα Ikonos
(©NASA).

Ενδείξεις σεισμικών καταστροφών σε τείχος της Τροίας VI



Ημερίδα Επιτροπής Τεκτονικής Γεωλογίας ΕΓΕ, Αθήνα, 7/12/07

Θεμέλια μεγάρου Τροίας VI



Περιστροφή λίθων στην Τροία VIII



Τεκτονικός χάρτης της περιοχής

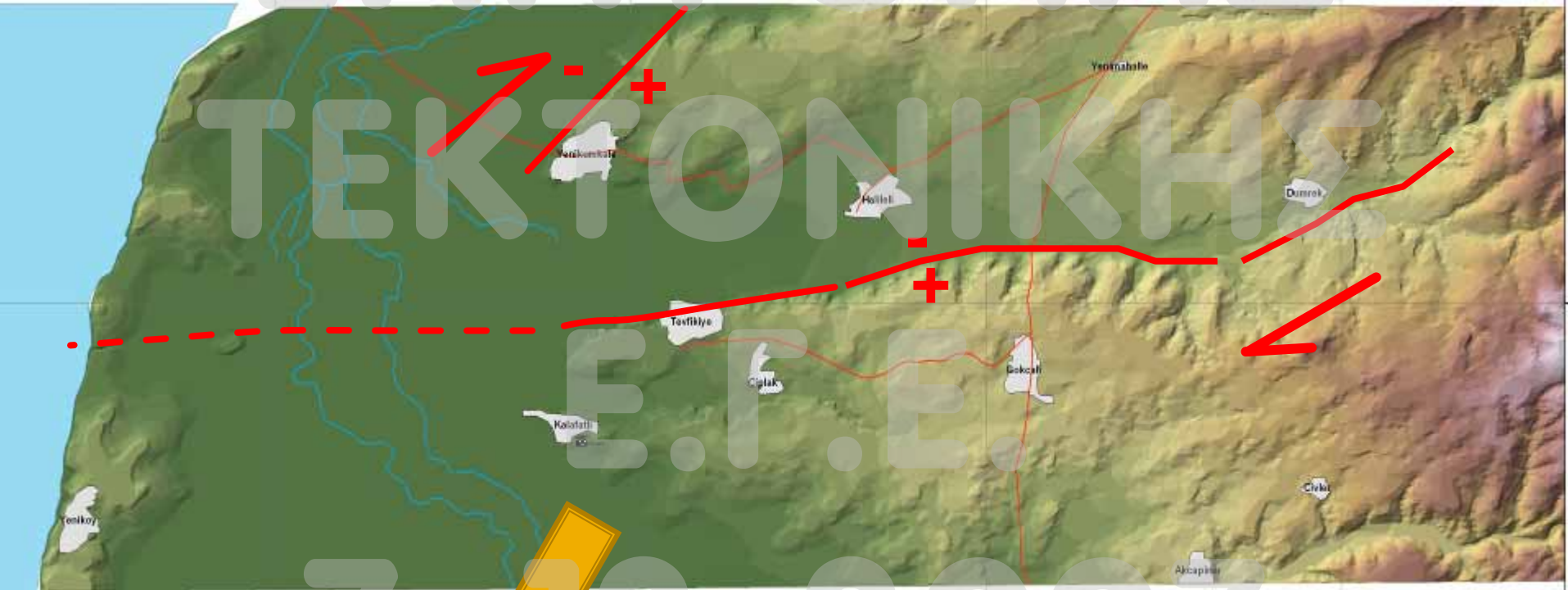
ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

Ε.Γ.Ε.

7-12-2007

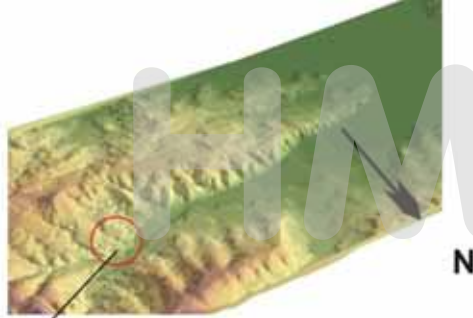
Ημερίδα Επιτροπής Τεκτονικής Γεωλογίας ΕΓΕ, Αθήνα, 7/12/07



Άποψη του ρήγματος της Τροίας



Επιφανειακή εμφάνιση



- Οι μοναδικές επιφανειακές εμφανίσεις του ρήγματος της Τροίας βρίσκονται στο ΒΑ τμήμα του, όπου, όπως αναμένεται σε αυτή τη διεύθυνση σύμφωνα με τα μοντέλα δημιουργίας των ρηγμάτων οριζόντιας μετατόπισης, εκφράζεται ως μία σειρά ανάστροφων ρηγμάτων.

Διερευνητικές παλαιοσεισμολογικές τομές



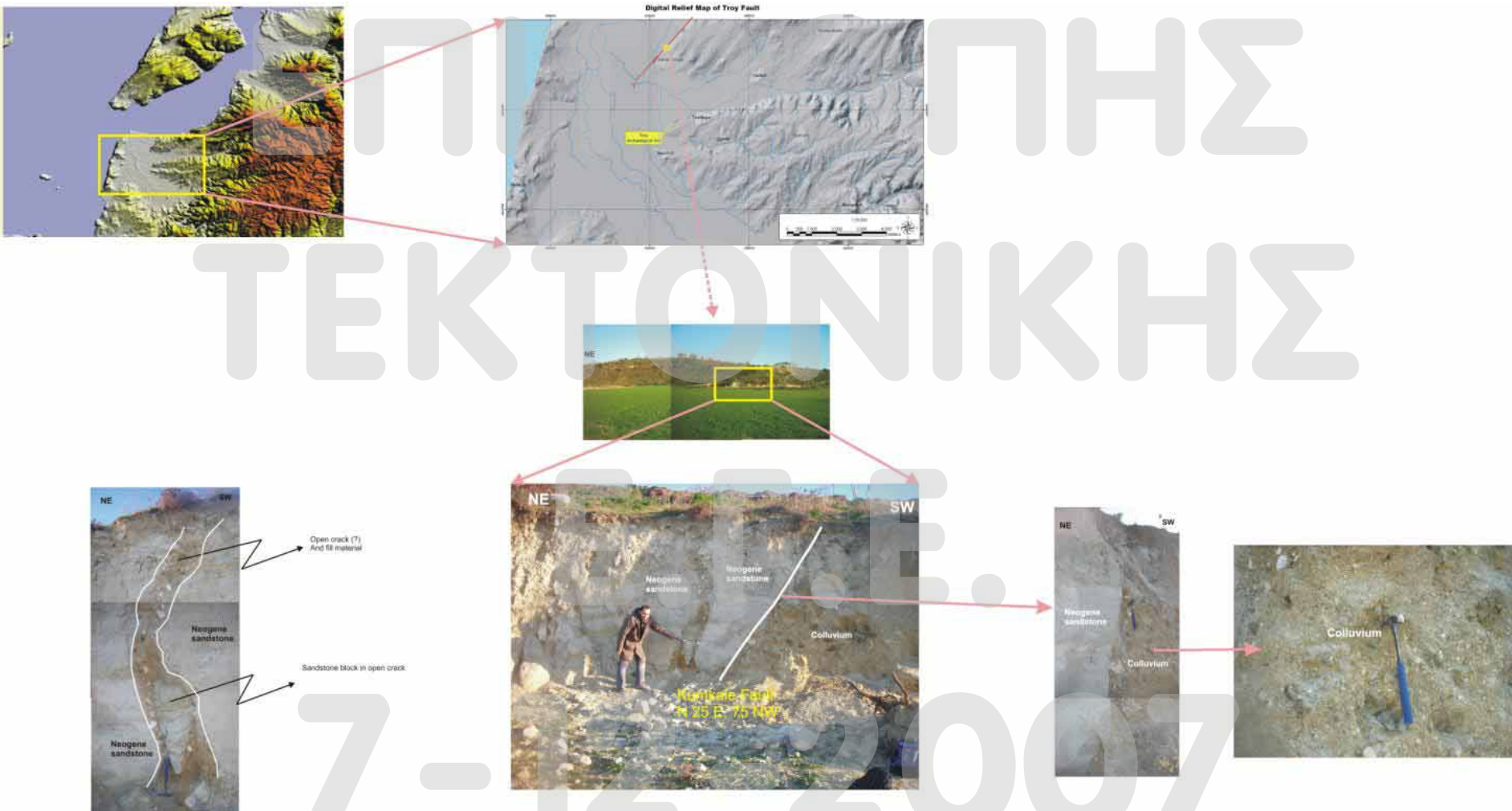
Ημερίδα Επιτροπής Τεκτονικής Γεωλογίας ΕΓΕ, Αθήνα, 7/12/07

Τομές επί του ίχνους του ρήγματος



Ημερίδα Επιτροπής Τεκτονικής Γεωλογίας ΕΓΕ, Αθήνα, 7/12/07

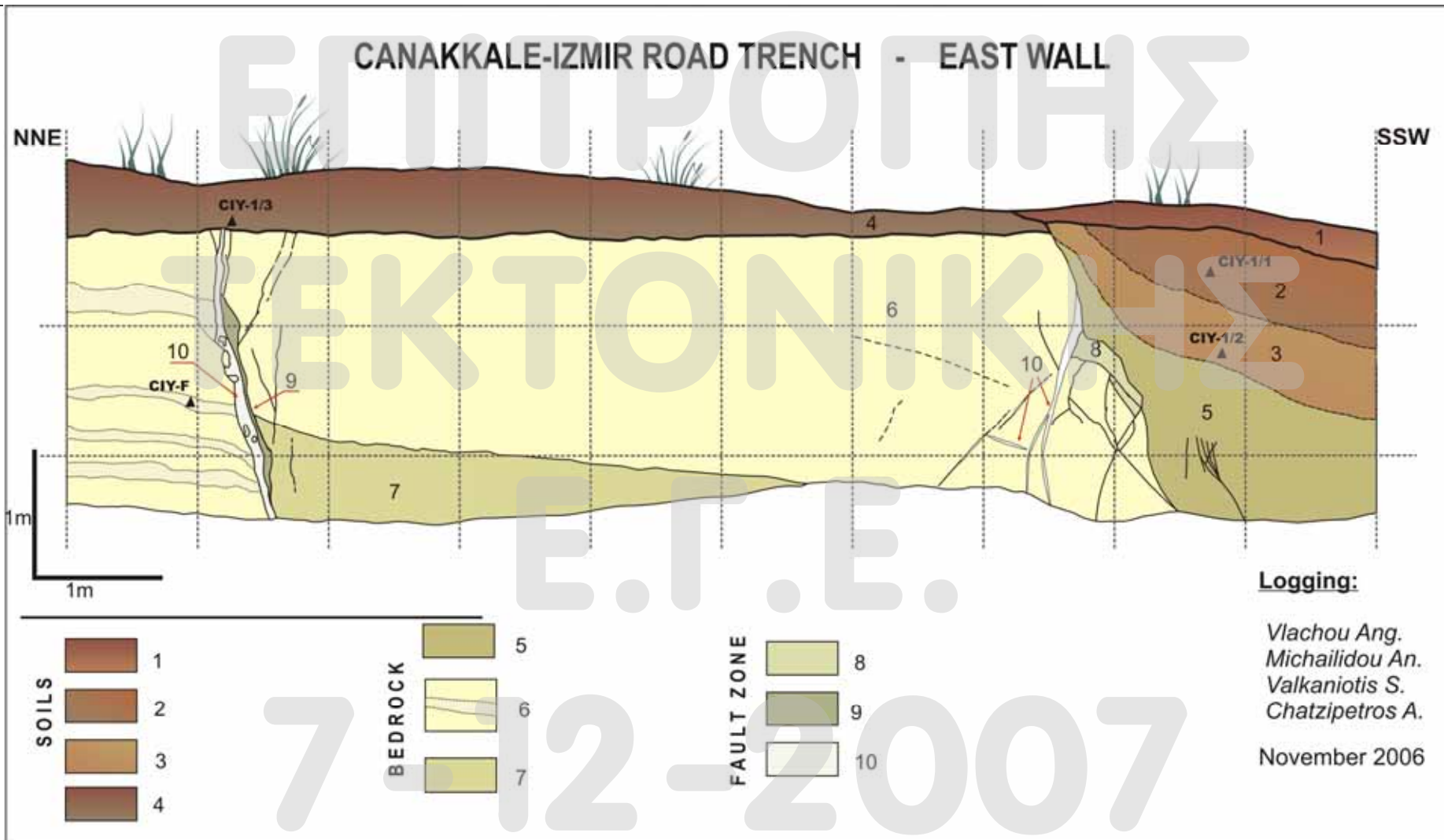
Αντιθετικό ρήγμα Kumkale



Αντιθετικό ρήγμα Halileli



Παλαιοσεισμολογική τομή στο ρήγμα Halileli



Σίγειον (Keşik tepe)

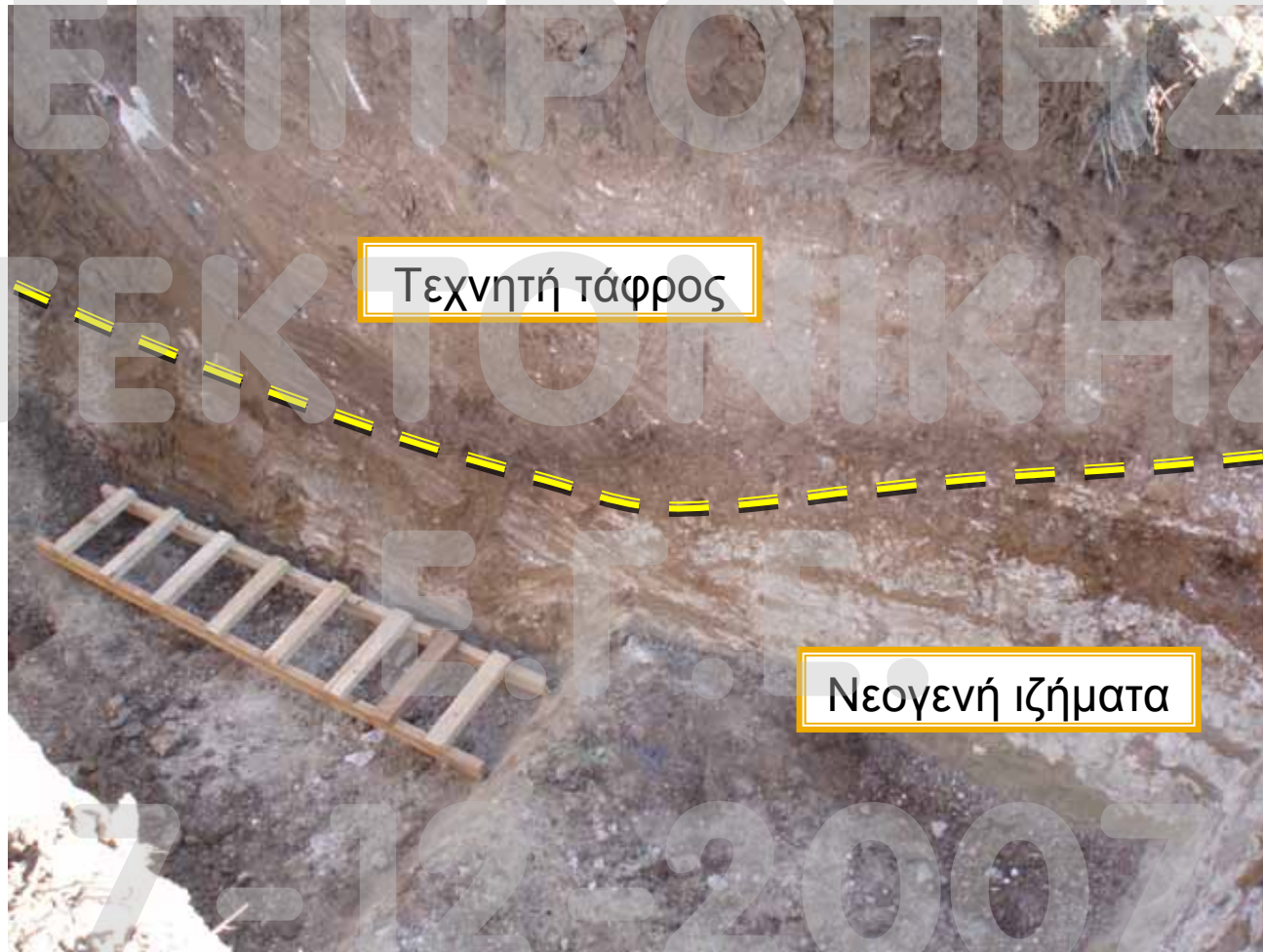


Ημερίδα Επιτροπής Τεκτονικής Γεωλογίας ΕΓΕ, Αθήνα, 7/12/07

Λόφοι του Baliburun και η τάφρος του Σιγείου



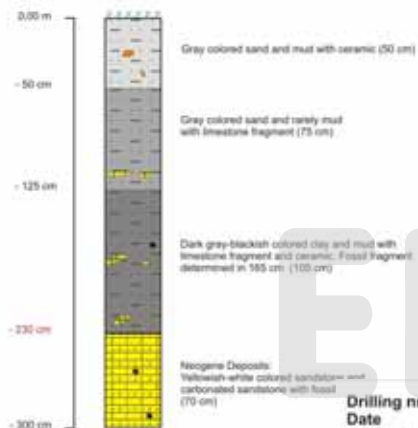
Τομή στην τάφρο του Σιγείου



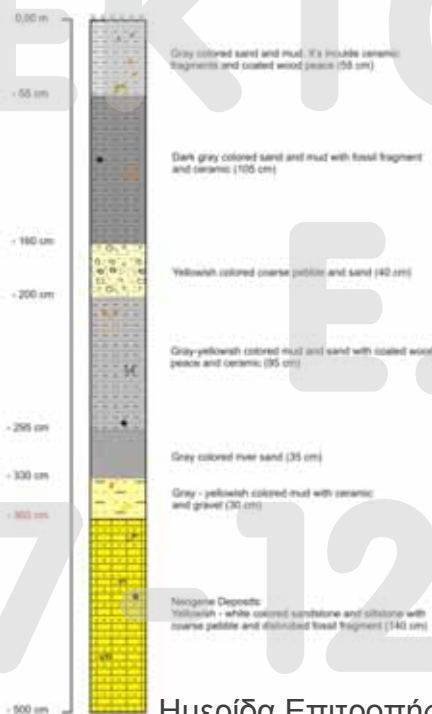
Γεωτρήσεις



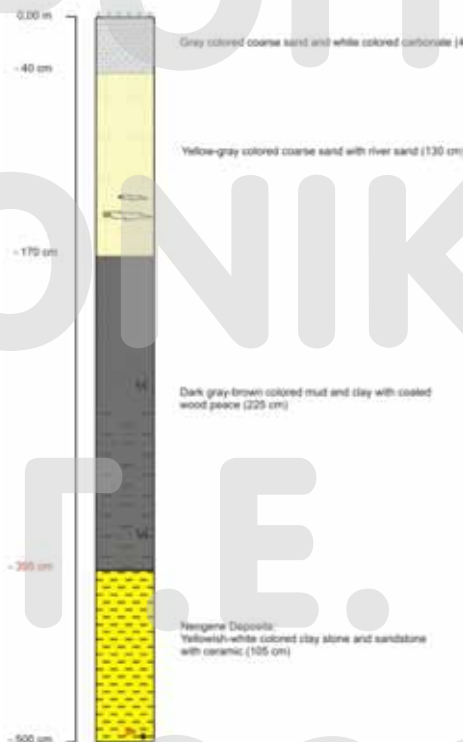
Drilling number : **SK-1**
 Date : 26.04.2006
 Location : Halileli-Kumkale road, East of Dedetepe
 Coordinates : 37573 (E) - 25925 (N)



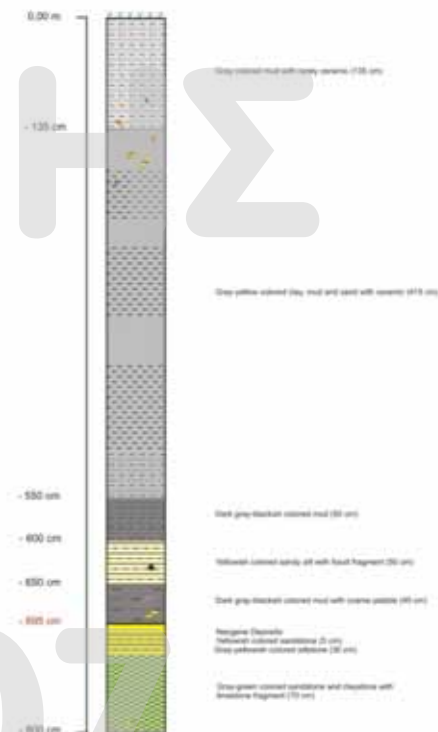
Drilling number : **SK-2**
 Date : 26.04.2006
 Location : Halileli-Kumkale road, Southwest of Dede Tepe
 Coordinates : 36377 (E)-25504 (N)



Drilling number : **SK-3**
 Date : 27.04.2006
 Location : South of Halileli bridge
 Coordinates : 38191 (E)-25005 (N)



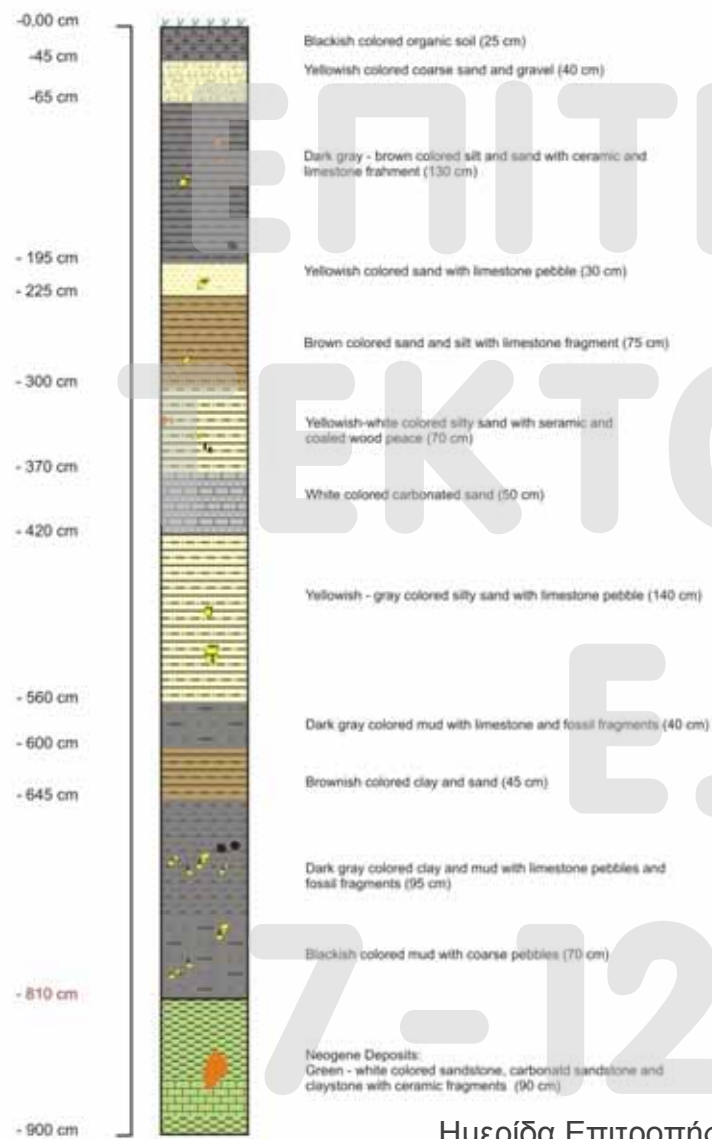
Drilling number : **SK-4**
 Date : 27.04.2006
 Location : West of Halileli-Tevfikiye road
 Coordinates : 38101 (E) - 24216 (N)



Πλήρης απουσία
 κροκαλών και εν
 γένει πολύ
 αδρόκοκκου
 υλικού!

Drilling number : **SK-5**
Date : 28.04.2006
Location : East of Tevfikiye - Yenikumkale road
Coordinates : 36831 (E) - 24089 (N)

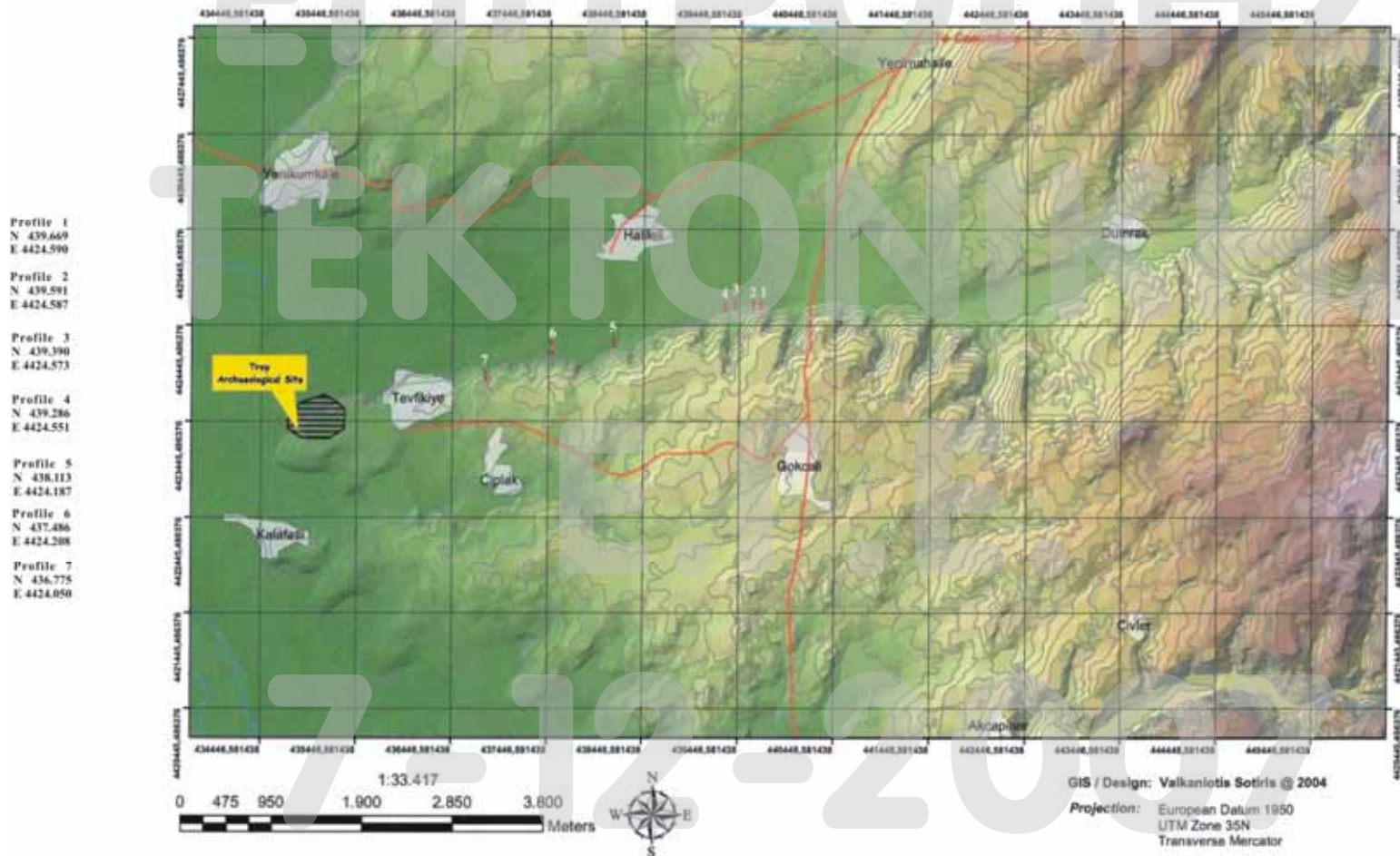
Γεώτρηση SK-5 στο άνω τέμαχος του ρήγματος



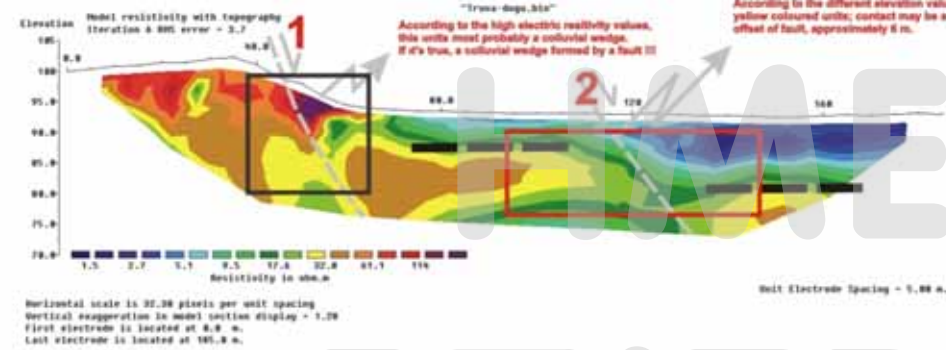
- Παρατηρούνται αρκετά τεμάχια κεραμικών, ακόμα και στα κατώτερα στρώματα (ιστορική ηλικία ιζημάτων).
- Δεν παρατηρούνται αδρόκοκκες αλλουβιακές αποθέσεις.
- Όλα τα ιζήματα είναι λεπτόκοκκα έως μεσόκοκκα.
- Σχετικά μεγάλος ρυθμός ιζηματογένεσης.
- Σε όλες τις γεωτρήσεις τα Τεταρτογενή ιζήματα παρατηρούνται απαραμόρφωτα μέχρι το βάθος των 8 m.

Θέσεις γεωηλεκτρικών τομών

Digital Relief Map of Troy Fault

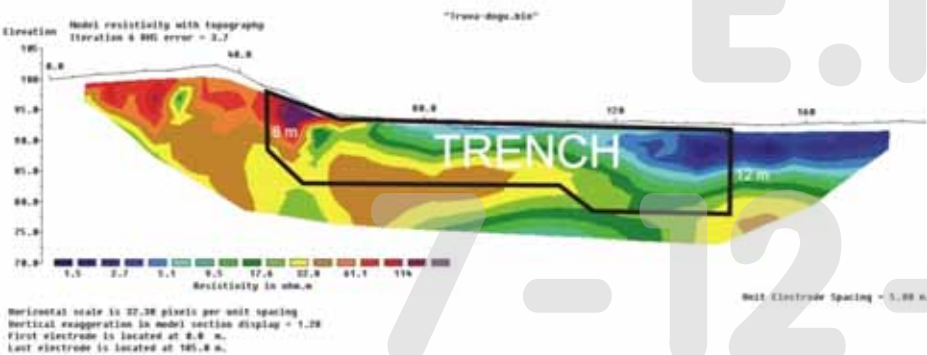


Παραδείγματα ερμηνείας

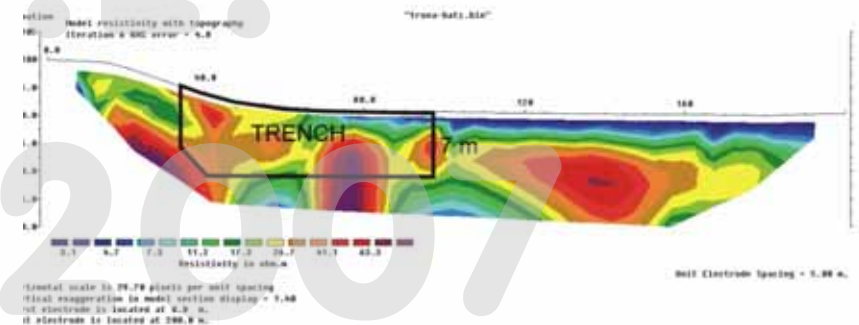
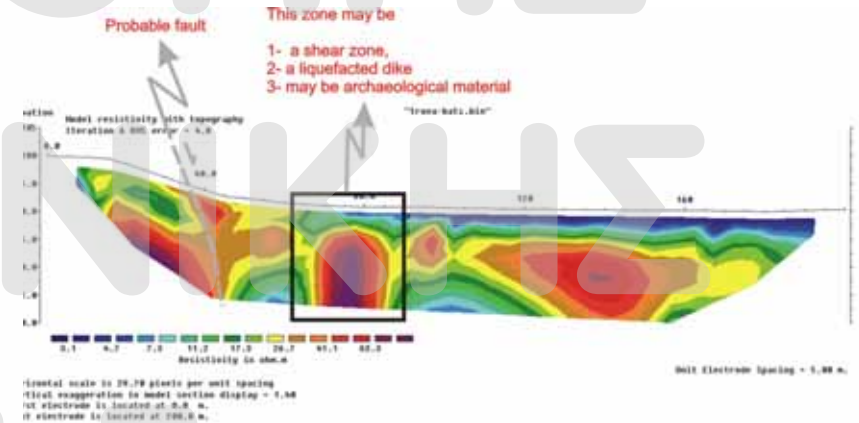


The first faulting
and formation of a
colluvial wedge

The second faulting

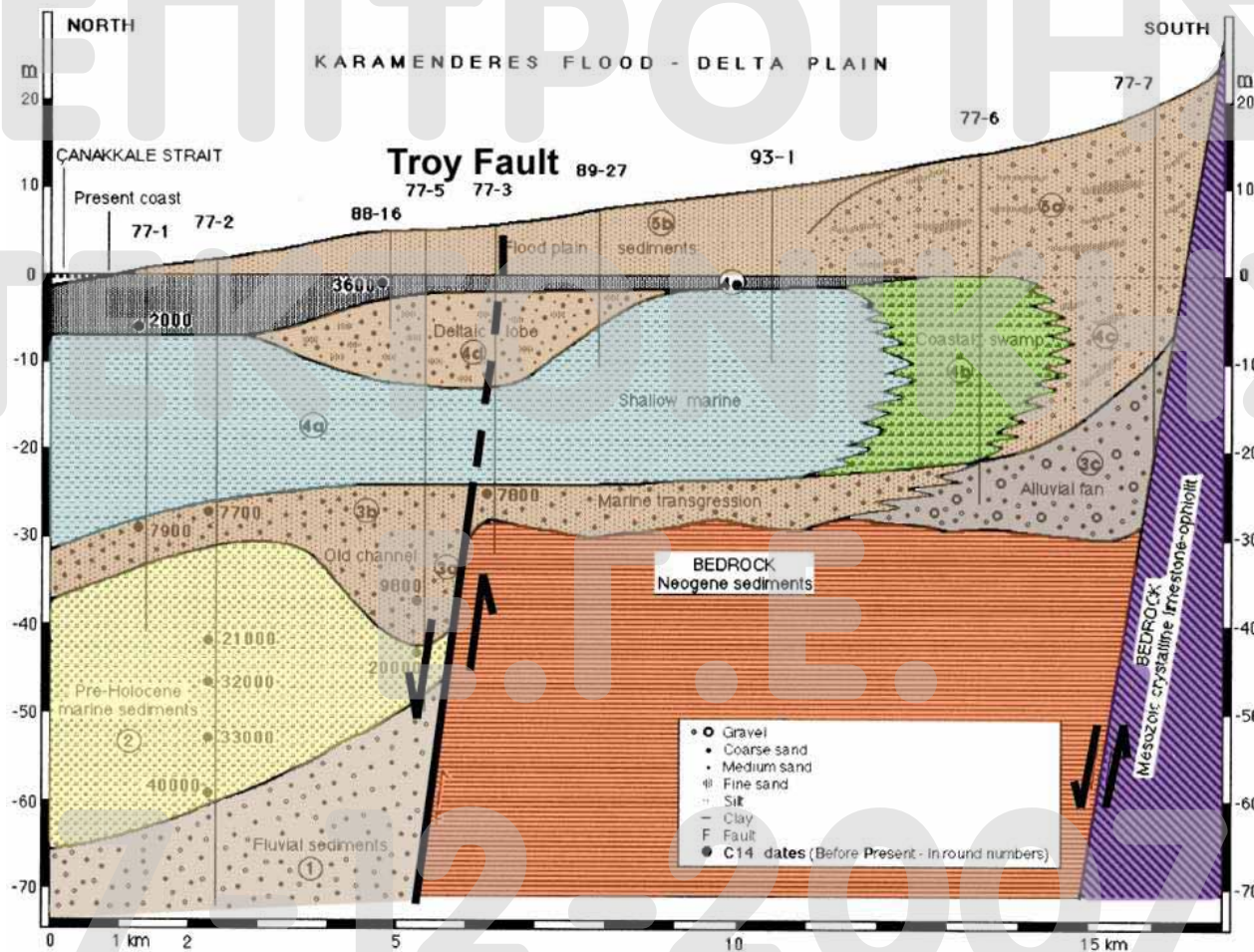


45. m 100 m 145. m



35.m 60 m 95.m

Μοντέλο της λεκάνης

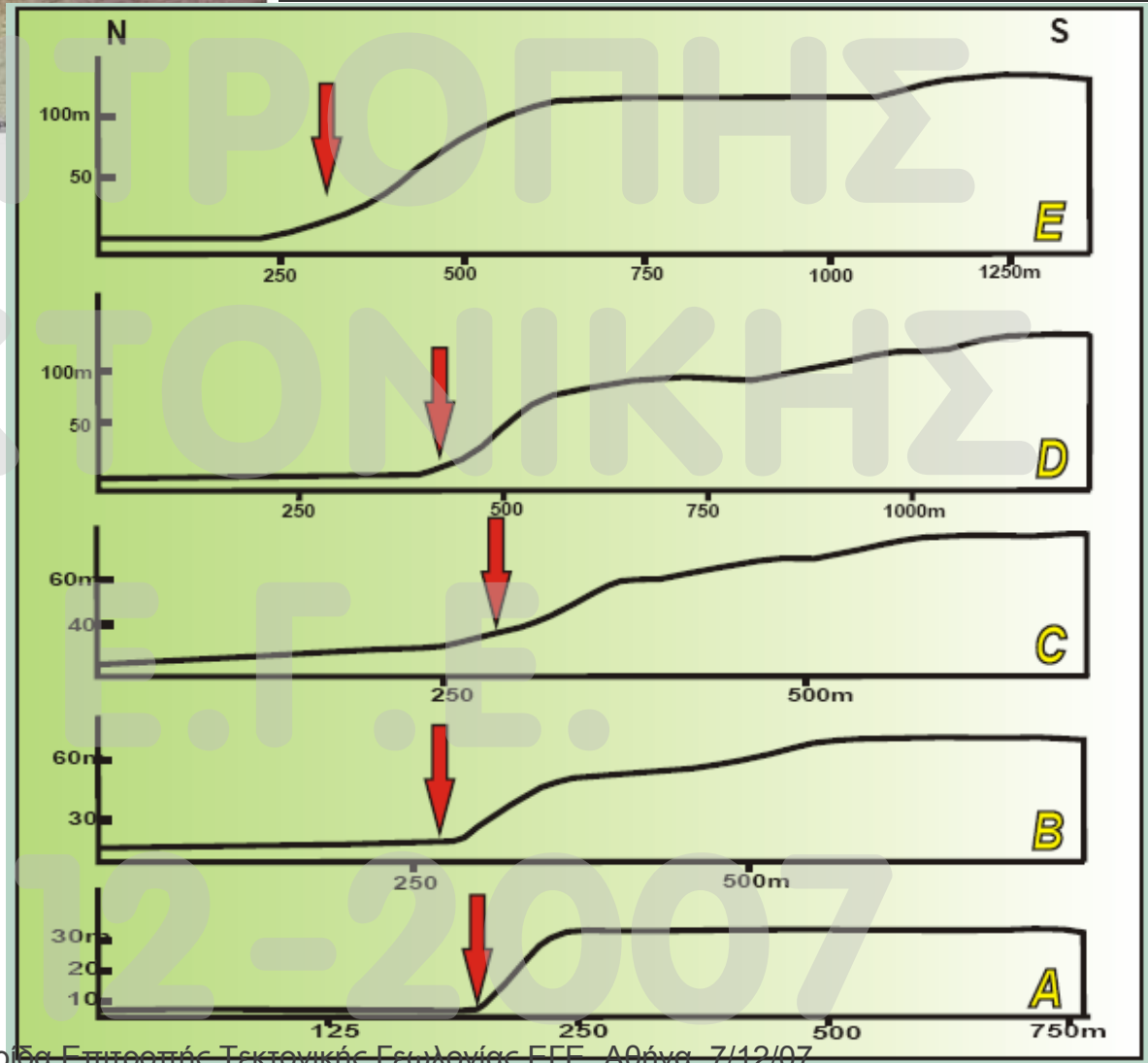
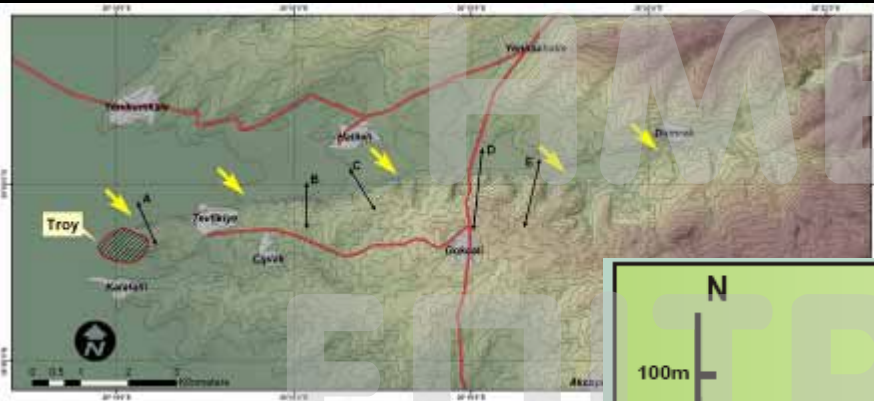


Τροποποιημένο από
Kraft et al. (1980)
και Kayan (1999)

Ανυψωμένες ακτές



Μορφολογικές μηκτομές



Μορφοτεκτονικοί δείκτες

- Χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθοι μορφοτεκτονικοί δείκτες για να εκτιμηθεί ο βαθμός δραστηριότητας του ρήγματος της Τροίας:

1. Δαντέλωση στο πρανές του ρήγματος (*sinuosity*).
2. Λόγος πλάτους κοιλάδας προς ύψος στην έξοδο της κοιλάδας στο πρανές.
3. Διάγραμμα ύψους πρανούς κατά μήκος του ίχνους του ρήγματος.

$$S = \frac{l}{L}$$

l: η ευθεία απόσταση μεταξύ δύο σημείων στη βάση του πρανούς

L: το μήκος της ισοϋψούς που ενώνει τα δύο σημεία.

Όσο πιο κοντά είναι το S στη μονάδα, τόσο πιο πρόσφατα ενεργοποιήθηκε το ρήγμα.

$$V = \frac{2\Pi}{(h_1 - h_3) + (h_2 - h_3)}$$

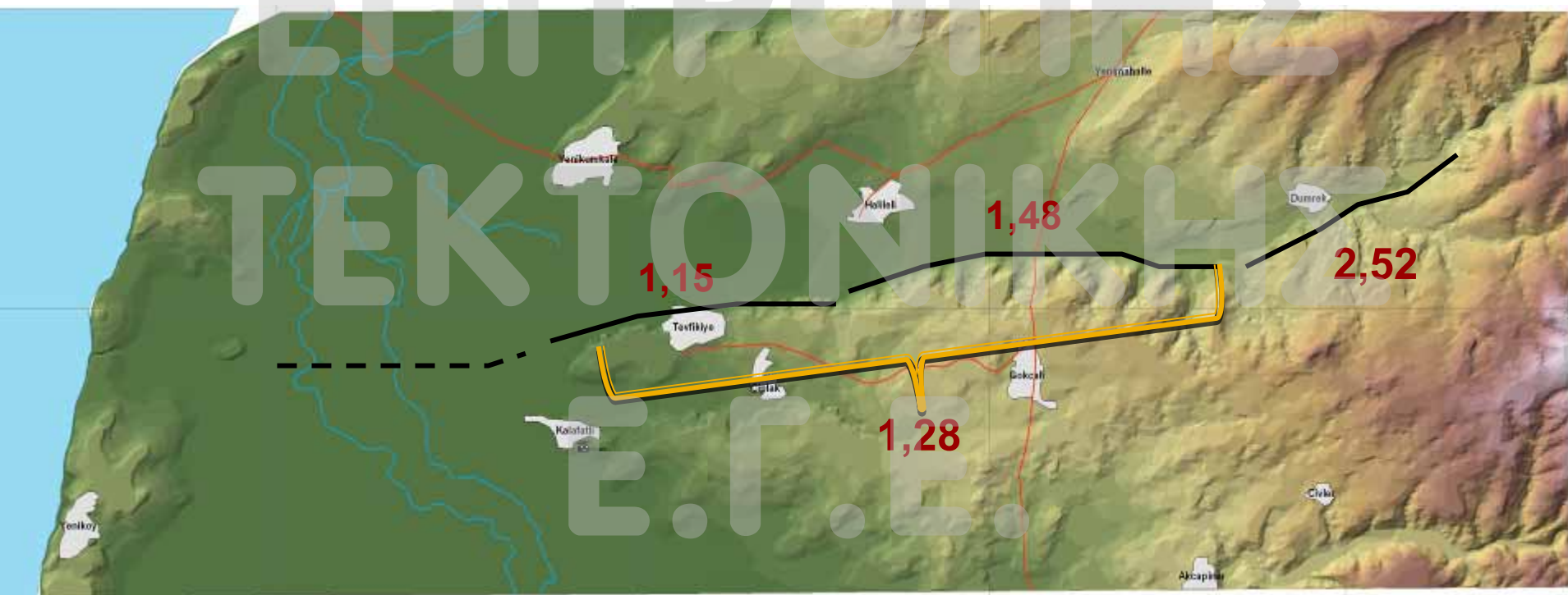
Π : πλάτος κοιλάδας στους εκατέρωθεν υδροκρίτες.

h_1, h_2 : τα υψόμετρα του αριστερού και δεξιού υδροκρίτη.

h_3 : το υψόμετρο της μισγάγγειας στην κοιλάδα.

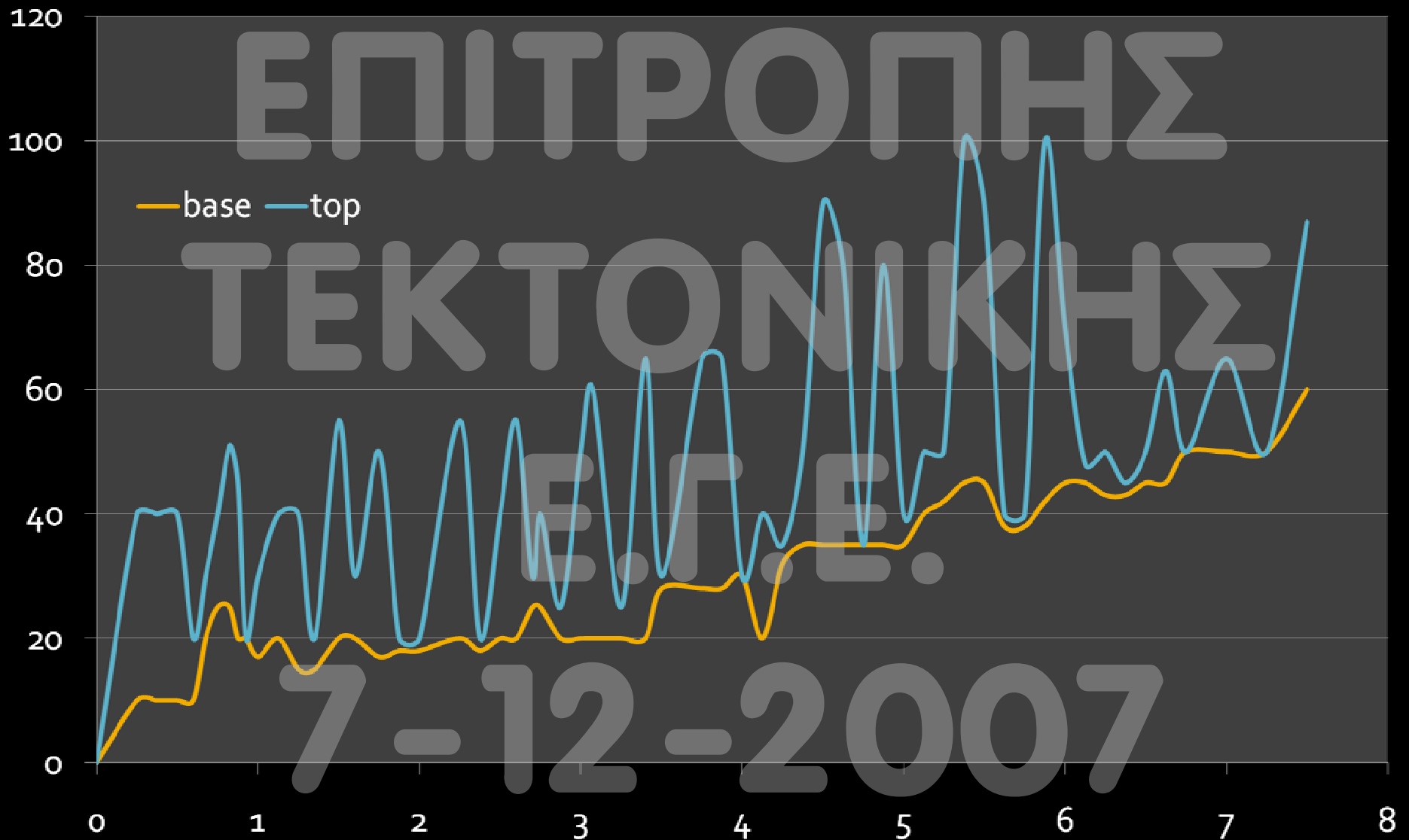
Όσο μικρότερη είναι η τιμή, τόσο πιο πρόσφατη είναι η δράση του ρήγματος.

Δείκτης δαντέλωσης (S)

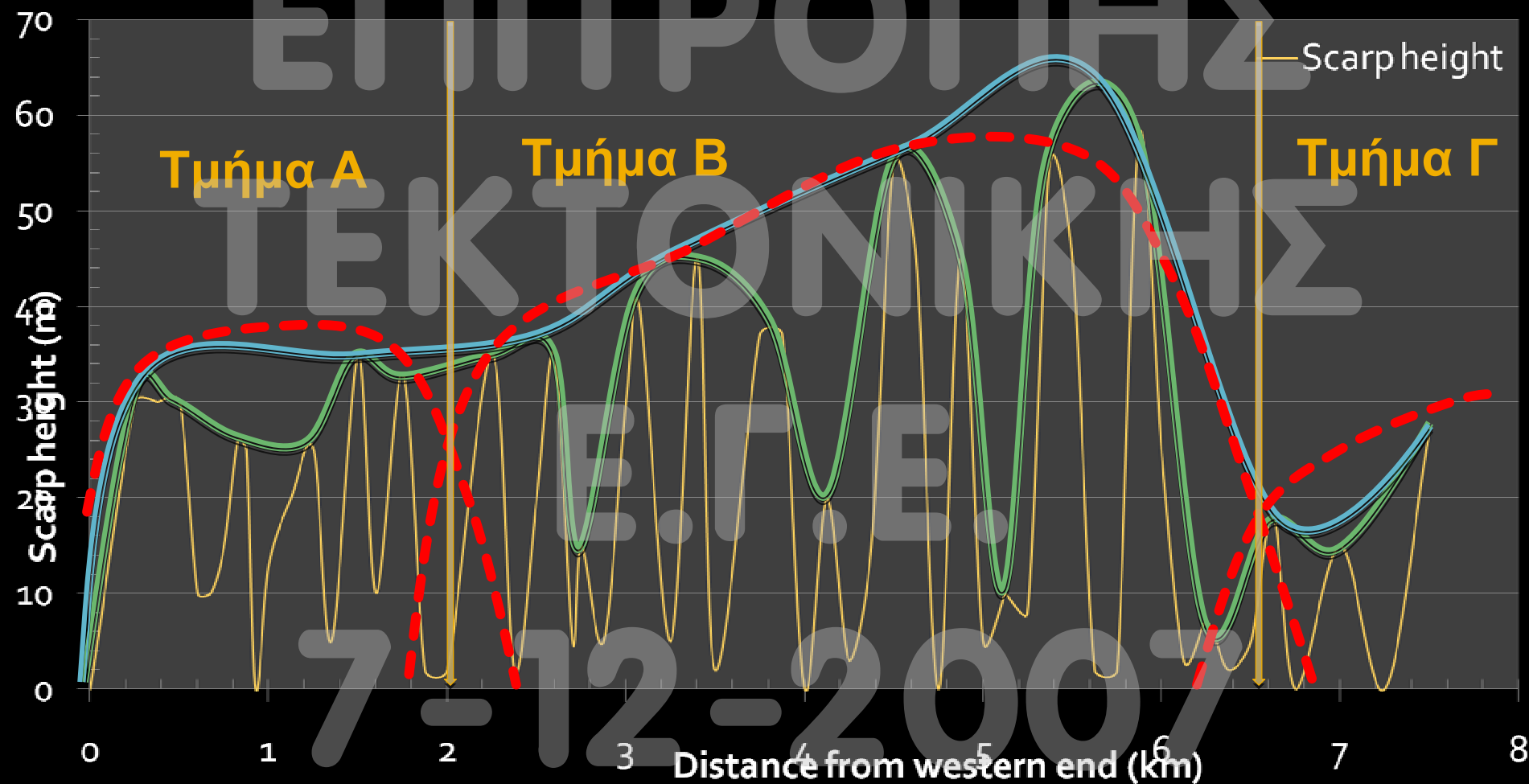


Ημερίδα Επιτροπής Τεκτονικής Γεωλογίας ΕΓΕ, Αθήνα, 7/12/07

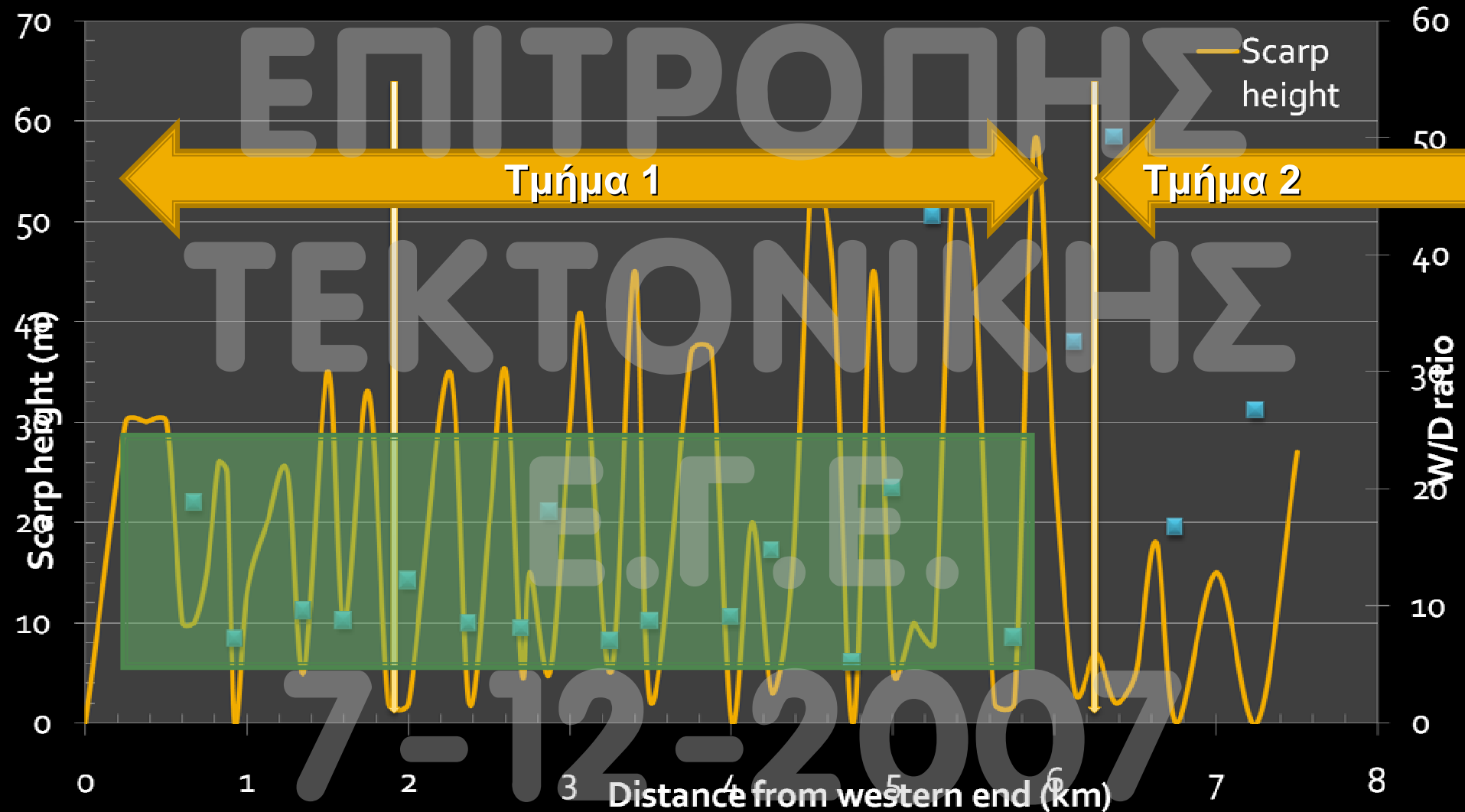
Διάγραμμα ύψους/μήκους πρανούς



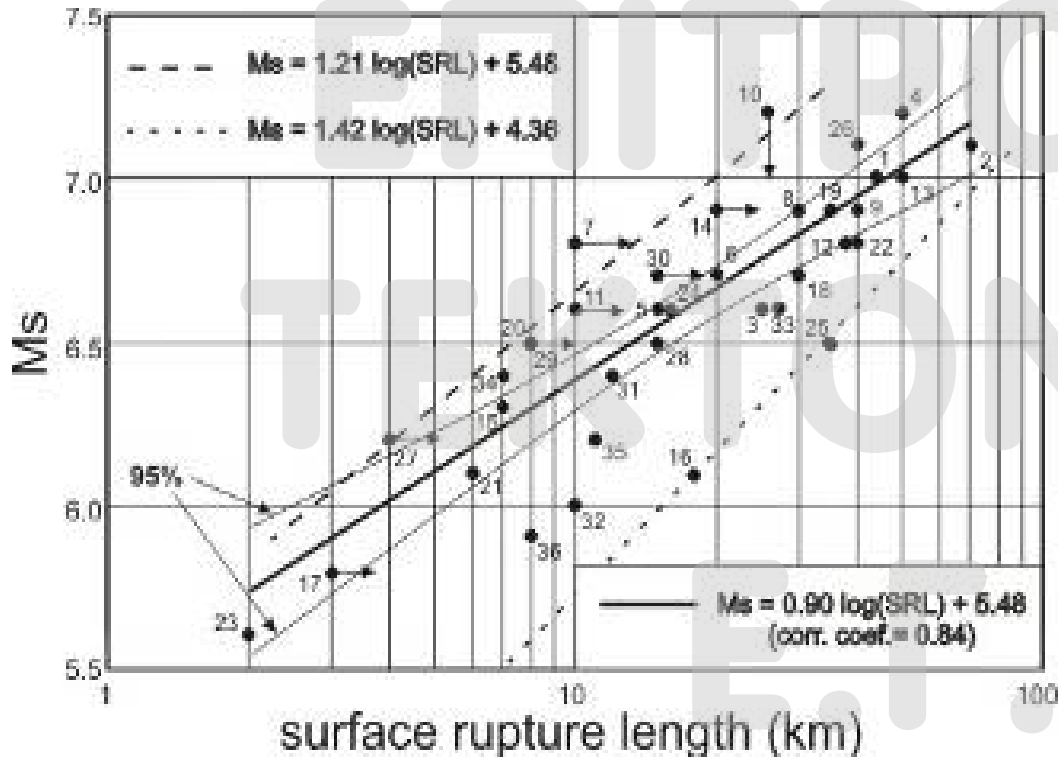
Διάγραμμα ύψους πρανούς (κανονικοποιημένο)



Τμηματοποίηση



Αναμενόμενο μέγεθος σεισμού



- Μέγεθος – σεισμικό μήκος ρήγματος (SRL)
- $M_s = 0.9 - \log(\text{SRL}) + 5.48$
- Μέγεθος – μέγιστη μετατόπιση (MVD)
- $M_s = 0.59 - \log(\text{MVD}) + 6.75$

(από Pavlides & Caputo, 2004)

Με βάση το ορατό μήκος των ρηγμάτων το σεισμικό δυναμικό είναι 5.8-6.1, ενώ λαμβάνοντας υπόψη και την προς Δυσμάς προέκταση του ρήγματος, 6.2-6.5.

Ανοικτά ερωτήματα

- Πότε έγινε η τελευταία δραστηριοποίηση του ρήγματος της Τροίας;
- Οι διαπιστωμένες καταστροφές από σεισμό που παρατηρούνται στην Τροία (Τροία III, VI και VIII) συνδέονται με αυτό το ρήγμα, ή με κάποιο απομακρυσμένο;
- Πώς επηρέασε το ρήγμα της Τροίας και τα άλλα ρήγματα της ευρύτερης περιοχής (Ίδης, Αδραμυτίου, κλπ) τη γεωμορφολογική εξέλιξη της λεκάνης του Σκάμανδρου και του Σιμόεντα;
- Η παρατηρούμενη ανύψωση της περιοχής (γεωμορφολογικά και σε γεωτρήσεις) είναι ένα περιοχικό φαινόμενο, ή τοπικό που οφείλεται στη δράση τοπικών ενεργών ρηγμάτων (των Δαρδανελλίων; υποθαλάσσια στο Αιγαίο;)

ΗΜΕΡΙΔΑ
ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ
ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ
ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ
Ε.Γ.Ε.
7-12-2007

Ημερίδα Επιτροπής Τεκτονικής Γεωλογίας ΕΓΕ, Αθήνα, 7/12/07