

| | | | |
|-------------------------|-------------|---------------|---------------|
| Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ. | Τομ. XIX | σελ. 77-83 | Αθήνα 1987 |
| Bull. Geol. Soc. Greece | Vol. | pag. | Athens |

ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΤΟΞΟ ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

Θ. ΓΚΟΥΡΝΕΛΛΟΣ & Β. ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ*

Περίληψη: Η στατιστική επεξεργασία των κανονικών ρηγμάτων στη περιοχή του Νότιου Αιγαίου έδειξε ότι οι κύριες διευθύνσεις τους είναι:

- Αττική-ΒΔ Κυκλάδες, από ΒΒΔ-ΝΝΑ ως ΒΔ-ΝΑ,
- Νότιες Κυκλάδες, από ΒΔ-ΝΑ ως ΝΔ-ΒΑ,
- Κύθηρα-Αντικύθηρα, από ΒΒΔ-ΝΝΑ ως ΔΒΔ-ΑΝΑ,
- Δυτική Κρήτη, από ΒΔ-ΝΑ ως Α-Δ,
- Κεντρική Κρήτη, από ΔΒΔ-ΑΝΑ ως ΔΝΔ-ΑΒΑ,
- Ανατολική Κρήτη-Κάρπαθος, από Α-Δ ως ΝΔ-ΒΑ.

Η διευθέτηση αυτή των κανονικών ρηγμάτων του Πλειο-τεταρτογενούς στο τόξο του Αιγαίου, καθώς και οι μικρές αναστροφές δομές κατά την ίδια χρονική περίοδο, συμφωνούν με την αναμενόμενη κατανομή των τάσεων λόγω της σύγκλισης της Ευρασιατικής και της Αφρικανικής πλάκας.

Résumé: Les résultats de l' analyse statistique des failles normales dans l' arc Egéen, montrent que les directions dominantes sont:

- Attique-Cyclades du NW, de NNW-SSE à NW-SE,
- Cyclades meridionales, de NW-SE à SW-NE,
- Cythère-Anticythère, de NNW-SSE à WNW-ESE,
- Crête occidentale, de NW-SE à E-W,
- Crête centrale, de WNW-ESE à WSW-ENE,
- Crête orientale-Carpathos, de E-W à SW-NE.

Cette disposition des failles normales d' âge plio-quaternaire, ainsi que l' observation des quelques structures compressives dans la même période du temps, sont en bon accord avec le rapprochement des plaques Eurasiatique et Africaine.

* Δρ. Γεωλόγοι, Λέκτορες Γεωλογικού Τμήματος, Τομέας Στρωματογραφίας, Γεωγραφικό Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εξετάσθηκε η κατανομή των διευθύνσεων των Πλειο-τεταρτογενών ρηγμάτων στη περιοχή του Νότιου Αιγαίου, τόσο στο εσωτερικό τόξο (Αττική, Κυκλάδες), όσο και στο εξωτερικό (Κύθηρα, Αντικύθηρα, Κρήτη, Κάρπαθος).

Η μελέτη των ρηγμάτων πραγματοποιήθηκε αφ' ενός μεν με επιτόπιες μετρήσεις στο ύπαιθρο και αφ' ετέρου από την ερμηνεία αεροφωτογραφιών και φωτογραφιών από δορυφόρο.

Στις περιοχές Αττικής, Κυθήρων, Αντικυθήρων, Κρήτης και Καρπάθου, τα ρήγματα χρονολογήθηκαν από τα υπάρχοντα Πλειο-τεταρτογενή ιζημάτα, ενώ στη περιοχή των Κυκλάδων χρονολογήθηκαν με βεβαιότητα τα ρήγματα της Φολέγανδρου και της Σίκινου από τα υπάρχοντα νεογενή και τεταρτογενή ιζημάτα.

Το σύνολο σχεδόν των ρηγμάτων είναι κανονικά, εν τούτοις μέσα στο Πλειο-τεταρτογενές παρατηρείται μιά μικρή φάση συμπίεσης με ανάστροφα ρήγματα στο μεν εσωτερικό τόξο, στην Αττική (GOURNELLOS και MAROUKIAN, αδημοσίευτη), στο δε εξωτερικό στη Κρήτη (ANGELIER 1976b, KARAKITSIOS 1979).

I. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΝ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΙΚΩΝ ΡΗΓΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΝΟΤΙΟ ΑΙΓΑΙΟ (σχ.1)

A. Εσωτερικό τόξο του Αιγαίου

1. Αττική: η στατιστική επεξεργασία των ρηγμάτων δείχνει ότι η κυριαρχούσα διεύθυνση είναι $B100^{\circ}$ ως $B140^{\circ}$ με δύο δευτερεύουσες διευθύνσεις $B10^{\circ}$ ως $B20^{\circ}$ και $B70^{\circ}$ αντίστοιχα.

2. Βορειοδυτικές Κυκλάδες:

Κέα: κυριαρχούσα διεύθυνση ρηγμάτων $B130^{\circ}$ ως $B150^{\circ}$ με δευτερεύουσες διευθύνσεις: $B-N$, $B40^{\circ}$ και $B90^{\circ}$ ως $B100^{\circ}$.

Κύθηρος: κυριαρχούσα διεύθυνση ρηγμάτων $B150^{\circ}$ ως $B160^{\circ}$ με δευτερεύουσες διευθύνσεις: $B10^{\circ}$, $B60^{\circ}$ και $B130^{\circ}$.

Σέριφος: κυριαρχούσες διευθύνσεις $B110^{\circ}$ ως $B130^{\circ}$ και $B350^{\circ}$ ως $B10^{\circ}$ με δευτερεύουσες διευθύνσεις: $B30^{\circ}$ και $B70^{\circ}$ ως $B80^{\circ}$.

3. Νότιες Κυκλάδες:

Σίφνος: κυριαρχούσες διευθύνσεις $B40^{\circ}$ ως $B50^{\circ}$, $B80^{\circ}$ ως $B90^{\circ}$ και $B140^{\circ}$ ως $B150^{\circ}$ με δευτερεύουσες διευθύνσεις $B20^{\circ}$ ως $B30^{\circ}$ και $B110^{\circ}$ ως $B120^{\circ}$.

Φολέγανδρος: κυριαρχούσες διευθύνσεις $B70^{\circ}$ ως $B80^{\circ}$, $B90^{\circ}$ ως $B100^{\circ}$ και $B110^{\circ}$ - $B120^{\circ}$.

Σίκινος: κυριαρχούσες διευθύνσεις $B0^{\circ}$ ως $B10^{\circ}$ και $B80^{\circ}$ ως $B100^{\circ}$ με δευτερεύουσες $B30^{\circ}$ ως $B40^{\circ}$ και $B130^{\circ}$ ως $B140^{\circ}$.

Ιος: κυριαρχούσες διευθύνσεις $B0^{\circ}$ ως $B20^{\circ}$, $B80^{\circ}$ ως $B100^{\circ}$ και $B120^{\circ}$ ως $B130^{\circ}$.

B. Εξωτερικό τόξο του Αιγαίου

1. Κύθηρα-Αντικύθηρα: κυριαρχούσα διεύθυνση $B120^{\circ}$ ως $B150^{\circ}$ και δευτερεύουσες $B10^{\circ}$, $B80^{\circ}$, $B90^{\circ}$ ως $B100^{\circ}$ και $B170^{\circ}$.

2. Δυτική Κρήτη: κυριαρχούσα διεύθυνση $B100^{\circ}$ ως $B110^{\circ}$ με δευτερεύουσες $B120^{\circ}$ ως $B130^{\circ}$ και $B170^{\circ}$ ως $B180^{\circ}$.

3. Κεντρική Κρήτη: κυριαρχούσες διευθύνσεις $B40^{\circ}$ ως $B50^{\circ}$, $B80^{\circ}$ ως $B100^{\circ}$ και $B110^{\circ}$ ως $B130^{\circ}$ με δευτερεύουσα διεύθυνση $B160^{\circ}$ - $B170^{\circ}$.

4. Ανατολική Κρήτη και Κάρπαθος:

Ανατολική Κρήτη: κυριαρχούσες διευθύνσεις $B30^{\circ}$ ως $B50^{\circ}$ και $B60^{\circ}$ ως $B90^{\circ}$ με δευτερεύουσες $B120^{\circ}$ ως $B130^{\circ}$ και $B170^{\circ}$ ως $B180^{\circ}$.

Κάρπαθος: κυριαρχούσες διευθύνσεις $B40^{\circ}$ ως $B50^{\circ}$ και $B60^{\circ}$ ως $B70^{\circ}$ με δευτερεύουσες $B-N$ και $B140^{\circ}$.

II. ΑΝΑΣΤΡΟΦΕΣ ΔΟΜΕΣ

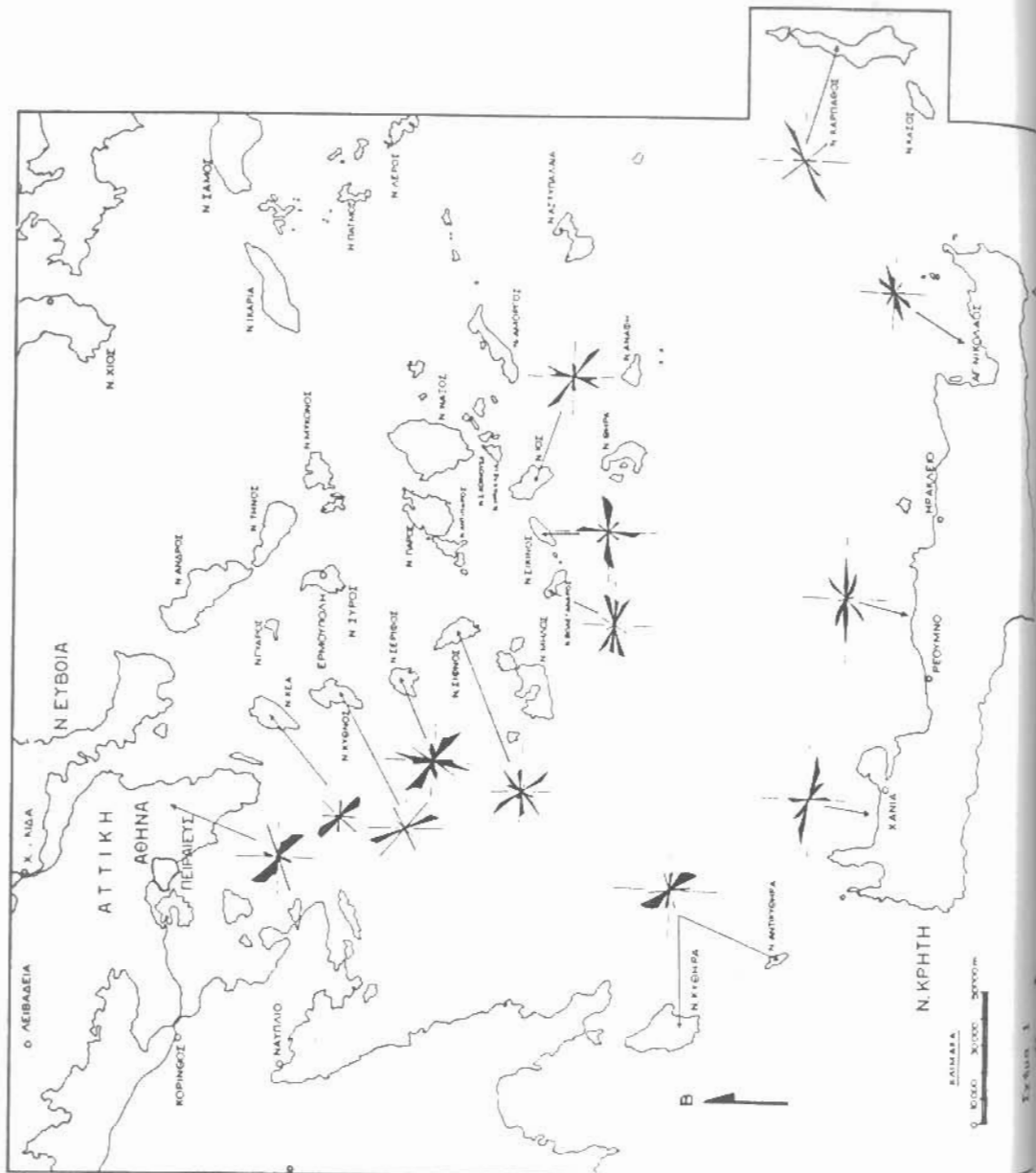
Αυτές εκδηλώνονται στην Αττική με ανάστροφα ρήγματα που παρατηρούνται σε Πλειο-τεταρτογενή ιζημάτα.

Στη Κεντρική Κρήτη (Πλακιάς) αποτελούν συζυγή ανάστροφα ρήγματα που προσβάλλουν τα επίπεδα κανονικών Πλειο-τεταρτογενών ρηγμάτων. Οι γραμμές προστριβής των ανάστροφων ρηγμάτων έχουν διεύθυνση $B-N$. Τα κανονικά ρήγματα επαναλειτούργησαν μετά το επεισόδιο συμπίεσης που σημειώνουν τα ανάστροφα ρήγματα όπως αυτό διαπιστώνεται από τα δύο ζεύγη γραμμών προστριβής που υπάρχουν στα επίπεδα των κανονικών ρηγμάτων.

III. ΔΙΑΚΛΑΣΕΙΣ

Η στατιστική επεξεργασία των διευθύνσεων των διακλάσεων στο σύνολο της μελετηθείσας περιοχής έδωσε κυριαρχούσες διευθύνσεις που τις περισσότερες φορές σχεδόν συμπίπτουν με τις κύριες διευθύνσεις των κανονικών ρηγμάτων.

Ωστόσο διαπιστώνεται ότι τουλάχιστον για την περιοχή των Κυκλάδων δύο είναι οι επικρατούσες διευθύνσεις: $BA-ND$ και $BD-NA$.



IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη στατιστική επεξεργασία των διευθύνσεων των κανονικών ρηγμάτων εύκολα προκύπτει ότι οι κύριες διευθύνσεις εφελκυσμού είναι:

α) για το εσωτερικό τόξο

στο ΒΔ σκέλος του: ΒΑ-ΝΔ ως ΑΒΑ-ΔΝΔ

στο νότιο σκέλος του: ΒΔ-ΝΑ ως ΒΑ-ΝΔ

β) για το εξωτερικό τόξο

στο ΒΔ σκέλος του: ΒΒΑ-ΝΝΔ ως ΑΒΑ-ΔΝΔ

στο νότιο σκέλος του: ΒΔ-ΝΑ ως ΒΑ-ΝΔ

στο ΝΑ σκέλος του: ΒΒΔ-ΝΝΑ ως ΒΔ-ΝΑ

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι οι διευθύνσεις του επικρατούντος εφελκυσμού στο εσωτερικό και εξωτερικό τόξο ταυτίζονται και ότι αυτές είναι πάντοτε περίπου κάθετες στο όριο μεταξύ των δύο συγκλιόντων λιθοσφαιρικών πλακών, Ευρασιατικής και Αφρικανικής.

Η διεύθυνση του επεισοδίου συμπίεσης είναι και αυτή κάθετη προς το όριο των δύο πλακών στο επίπεδο της νότιας Κρήτης όπως αυτό συνάγεται από τη διεύθυνση των γραμμών προστριβής των αναστροφών ρηγμάτων (Β-Ν).

Αξίζει να σημειωθεί ότι και οι διευθύνσεις των υποθαλάσσιων-πιθανώς-κανονικών ρηγμάτων (LYBERIS κ.αλ.1979) στις διάφορες θαλάσσιες περιοχές του τόξου συμφωνούν με τις παραπάνω αναφερθείσες διευθύνσεις των κανονικών ρηγμάτων υπαίθρου.

Η σύμπτωση των διευθύνσεων των διακλάσεων με τις αντίστοιχες διευθύνσεις των κανονικών ρηγμάτων υποδηλώνει ότι η δημιουργία τους οφείλεται πιθανώς στις δυνάμεις εφελκυσμού που έδωσαν γένεση στα κανονικά ρήγματα.

Η διευθέτηση των κανονικών ρηγμάτων του Πλειο-τεταρτογενούς στο τόξο του Αιγαίου καθώς και οι μικρές αναστροφές δομές που συναντώνται μερικές φορές στο εσωτερικό της ίδιας χρονικής περιόδου συμφωνούν με την αναμενόμενη κατανομή των τάσεων στο Αιγαίο, λόγω της σύγκλισης του νότιου κρασπέδου της Ευρασιατικής λιθοσφαιρικής πλάκας και της Αφρικανικής λιθοσφαιρικής πλάκας.

Σχ. 1: Ροδιογράμματα διευθύνσεων κανονικών ρηγμάτων στο εσωτερικό και εξωτερικό τόξο του Αιγαίου.

Αττική: 147 ρήγματα, Κέα: 103 ρήγματα, Κύθνος: 52 ρήγματα, Σέριφος: 67 ρήγματα, Φολέγανδρος: 38 ρήγματα, Σίκινος: 33 ρήγματα, Ιος: 68 ρήγματα, Κύθηρα-Αντικύθηρα: 95 ρήγματα, Δυτική Κρήτη: 138 ρήγματα, Κεντρική Κρήτη: 167 ρήγματα, Ανατολική Κρήτη: 112 ρήγματα, Κάρπαθος: 86 ρήγματα.

- ANGELIER, J., THEODOROPOULOS, D. et TSOFLIAS, D. (1976a). Sur la néotectonique du seuil de Cythère, dans l'arc égéen externe (Grèce). C.R. Acad. Sc., Paris, (D), t. 283, p. 1389-1391.
- ANGELIER, J. (1976b). Sur l'existence d'une néotectonique en compression dans l'arc égéen meridional (Crète, Karpathos) et ses conséquences. Bull. Soc. géol. France, (7), XVIII, no 2, p. 373-381.
- " " (1979). Néotectonique de l'arc égéen. Soc. Geol. du Nord, no 3, 418 p.
- BARRIERE, E. (1979). Etude néotectonique des îles de Karpathos et Kasos (Dodécanèse, Grèce) et esquisse géologique de l'île de Kasos. Thèse Doct., Univ. Paris VI.
- ΔΕΛΗΜΠΑΣΗΣ Ν. (1981). Απορρόφηση σεισμικών κυμάτων και δομή του φλοιού στην περιοχή του Αιγαίου. Διατριβή επι υφηγεσία, Πανεπιστήμιο Αθηνών. Αθήνα.
- DERMITZAKIS M. and PAPANIKOLAOU D. (1981). Paleogeography and geodynamics of the Aegean region during the Neogene. Annales Géologiques des Pays Helleniques, IV, 245-289.
- DEWEY, J. F., PITMAN, W. C., RYAN, W. B. F. et BONNIN, J. (1973). Plate tectonics and the evolution of the alpine system. Geol. Soc. Am. Bull., vol. 84, no 10, p. 3137-3180.
- FOCAS, E. (1979). Essai de reconnaissance structurale de la Grèce à l'aide des Images Landsat. D.E.A. Univ. Paris VI.
- GOURNELLOS, Th. (1980). Contribution à l'étude géologique des Cyclades: L'île de Siphnos. Thèse Doct., Univ. Paris VI.
- ΓΚΟΥΡΝΕΛΛΟΣ, Θ. (1983). Συμβολή στη γνώση της γεωλογίας της νήσου Κέα. 1ο Γεωλ. Συνέδριο 1983.
- " " (υπό δημοσίευση). Τεκτονικές παρατηρήσεις στη νήσο Φολέγανδρο.
- GOURNELLOS, Th., MAROUKIAN, H. (αδημοσίευτη). Geomorphology and Tectonics in the basin of Athens.
- KARAKITSIOS, V. (1979). Contribution à l'étude géologique des Hellénides: La région de Sellia (Crète moyenne-occidentale, Grèce). Thèse Doct., Univ. Paris VI.
- ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ, Β. (1982). Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος. Υπηρεσία Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ. (Ν. Κρήτη). Ι.Γ.Μ.Ε. Αθήνα.

- ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ Β. (1983). Οι Διδοστρωματογραφικές, μεταμορφικές και τεκτονικές σχέσεις μεταξύ των φυλλιτών και της ανθρακικής σειράς της Τρίπολης στην Κεντροδυτική Κρήτη. Δελτ. Ε.Γ.Ε. (υπό εκτύπωση). Αθήνα
- LYBERIS, N., ANGELIER, J., LE PICHON et RENARD, V. (1979). Les directions structurales en mer de Crète d'après des profils au sondeur multifaisceaux. 7e réun. ann. Sc. de la Terre, Lyon.
- Mc KENZIE, D. P. (1970). Plate tectonics on the Mediterranean region. Nature, vol. 226, no 5242, p. 239.
- MERCIER, J., ANGELIER, J., DELIBASSIS, N., GERARD, P. et KERGILESY (1974). Les déformations plio-quaternaires en extension en Grèce meridionale (Ierapetra, Crète). Com. 2e réun. ann. Scienc. de la Terre, Pont-à-Mousson, p. 285.
- PAPAZACHOS B. and COMNINAKIS P. (1971) Geophysical and tectonic features of the Aegean arc. "J. Geophys. Rec." 76, p. 8517-8533.
- SABOT, V. et PAPANIKOLAOU, D. (1977). Some geomorphological aspects of the Cyclades and their importance on the morphotectonic evolution of the area. With Coll. Geol. Aegean Region, Athens p. 70.
- THEODOROPOULOS, D. (1973). Géographie physique de l'île de Cythère. Thèse, Univ. d'Athènes 94 p. et carte géologique au 1/50.000.