

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΡΗΞΗΓΕΝΩΝ ΖΩΝΩΝ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΓΕΝΕΣΕΩΣ ΜΙΚΡΟΣΕΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΝΗΣΟ ΛΕΣΒΟ

Ν. Δελημπασης, Θ. Μπαράκου, Ν. Βούλγαρης

Πανεπιστήμιο Αθηνών, Γεωλογικό Τμήμα, Τομέας
Γεωφυσικής-Γεωθερμίας

ΣΥΝΟΨΗ

Η μικροσεισμική μελέτη της νήσου Λέσβου έδειξε την ύπαρξη σεισμικών εστιών μικρού μεγέθους σε ολόκληρη τη νήσο. Μεγαλύτερη σεισμική δραστηριότητα παρουσιάζουν τρεις κυρίως περιοχές της νήσου. Η πρώτη εντοπίζεται στο ΒΔ θαλάσσιο χώρο της περιοχής Μυθήμνης και οι δύο άλλες στο κεντρικό μέρος της νήσου, δυτικά και ανατολικά της Καλλονής. Οι δύο αυτές περιοχές συνδέονται με μία τοξοειδή σεισμική ζώνη που χωρίζει το νησί σε δύο μέρη. Τόσο οι σύνθετες, όσο και οι αναλυτικές λύσεις των μηχανισμών γένεσης των μικροσεισμών έδειξαν την ύπαρξη διασταυρούμενων ενεργών ρηξηγενών επιφανειών, γεγονός που δικαιολογεί και την αυξημένη σεισμική δραστηριότητα των περιοχών αυτών.

Το σύνολο των μηχανισμών γένεσης των σεισμών έδωσαν κανονικές διαρρήξεις με οριζόντιες ή και με κατακόρυφες κινήσεις. Εξαίρεση αποτελεί μία από τις τρεις ρηξηγενείς γραμμές στη δεύτερη περιοχή (περιοχή Λάμπου Μύλοι), όπου παρατηρήθηκαν ανάστροφες κινήσεις.

Από τα αποτελέσματα αυτά, γίνεται εμφανές ότι οι επικρατούσες τάσεις στη νήσο Λέσβο είναι εφελκυστικές (T_1, σ_3). Η παρατήρηση αυτή βρίσκεται σε συμφωνία τόσο με τις μικροτεκτονικές μετρήσεις που έγιναν σε τρία σημεία της νήσου από άλλους ερευνητές όσο και με το πεδίο των τάσεων που επικρατεί στον ευρύτερο χώρο του Αιγαίου.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η περιοχή του Αιγαίου έχει από παλαιότερα αναγνωριστεί ως περιοχή όπου παρατηρείται ένας έντονος και εκτενής ηπειρωτικός εφελκυσμός.

Ο μηχανισμός αυτής της διεύρυνσης είναι πολύπλοκος και κατά την άποψη πολλών ερευνητών (Γαλανόπουλος 1963, Δελημπασης - Δρακόπουλος 1974, Le Pichon X. - Angelier J. 1981, Mc Kenzie 1978), απαιτείται ακόμη πολύ διερεύνηση και συζήτηση.

Το κύριο τεκτονικό καθεστώς που επικρατεί από το Πλειόκαινο και είναι υπεύθυνο για τη γεωτεκτονική εξέλιξη της νήσου, (Mercier et al 1976, Angelier et al 1982, Lyberis 1984), με εξαίρεση ορισμένα μικρά επεισόδια ή τοπικές διακυμάνσεις, καθορίζεται από εφελκυστικές τάσεις με διεύθυνση BBA - NNΔ. Αναλύσεις τοπικών μικροτεκτονικών κινήσεων (Angelier 1979, Σημιαλάκης 1989) που έγιναν στην περιοχή του Β. Αιγαίου καθώς και στη νήσο Λέσβο, έδειξαν ότι από το Πλειόκαινο μέχρι σήμερα οι παραπάνω δύο περιοχές έχουν υποστεί στροφή κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού.

Στη μελέτη αυτή έγινε μία προσπάθεια να καθορισθούν οι πιθανές ρηξηγενείς επιφάνειες καθώς και οι μηχανισμοί γένεσης των σεισμών που καταγράφηκαν από 5 τουλάχιστον σταθμούς του δικτύου σε τρεις περιοχές της νήσου που παρουσίασαν αυξημένη σεισμική δραστηριότητα χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που καταγράφηκαν από τη δίμηνη λειτουργία του σεισμολογικού δικτύου.

2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΕΣΒΟΥ

Η περιοχή της Λέσβου χαρακτηρίζεται από την παρουσία τριών κύριων ενότητων. Οι ενότητες αυτές από τις αρχαιότερες προς τις νεώτερες είναι:

- I. Η αυτόχθονη ενότητα
- II. Οι αλλόχθονες ενότητες και
- III. Η ενότητα των μεταλλικών σχηματισμών.

I. ΑΥΤΟΧΘΟΝΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Εμφανίζει μεγάλη εξάπλωση στο ΝΑ τμήμα της Λέσβου και μικρότερη στο ΒΔ της τμήμα. Αποτελείται από αλπικούς και προαλπικούς σχηματισμούς Νεοπαλαιοζωϊκής και Τριαδικής ηλικίας.

II. ΑΛΛΟΧΘΟΝΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

Τα τεκτονικά κάλυμματα των ηφαιστειοϊζηματογενών και οφιολιθικών σχηματισμών αποτελούν τις δύο αλλόχθονες ενότητες τις οποίες συναντάμε επωδημένες πάνω στην κατώτερη αυτόχθονη ενότητα.

III. ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΛΠΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

Νεογενείς και Τεταρτογενείς σχηματισμοί δομούν την μεταλλική ενότητα καλύπτοντας το μεγαλύτερο μέρος του νησιού και συγκεκριμένα το κεντρικό, δυτικό και ΒΔ τμήμα.

3. ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ

Η τεκτονική εξέλιξη της νήσου Λέσβου επηρεάζεται από την ευρύτερη νεοτεκτονική εξέλιξη του Αιγαίου.

Οι μέχρι τώρα γνώσεις όσο αφορά την τεκτονική εξέλιξη της νήσου Λέσβου στηρίζονταν στην τεκτονική εξέλιξη της ευρύτερης περιοχής του Βορείου Αιγαίου βάσει των μηχανισμών γένεσης σεισμών μεγάλου μεγέθους που έχουν γίνει στην περιοχή, (Delibasis - Drakopoulos 1974, McKenzie 1978, Drakopoulos - Delibasis 1982, Papazachos et al 1984b). Από τις μελέτες αυτές διαπιστώθηκε ότι η περιοχή του Αιγαίου βρίσκεται υπό την επίδραση εφελκυστικών τάσεων ΒΑ - ΝΔ διεύθυνσης.

Η τεκτονική ανάλυση των ρηγμάτων και των μικροδιαρρήξεων της Λέσβου που έγινε από ερευνητική ομάδα του ΙΓΜΕ (Κατσικάτος κ.α. 1982), έδωσε τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Στη νήσο Λέσβο υπάρχουν τρία κύρια συστήματα διαρρήξεων:
 - I. Β 40° - 60° Δ
 - II. Β 30° - 60° Α
 - III. Α - Δ

2. Το ΒΑ σύστημα επικρατεί στο ΝΑ τμήμα της νήσου.

3. Τα δύο άλλα συστήματα (Α - Δ και ΒΔ), παρουσιάζουν παράλληλη διάταξη με τις διευθύνσεις των ακτών της νήσου. Το

γεγονός αυτό συνηγείται ότι οι διαρρήξεις αυτές διαμόρφωσαν τις σημερινές ακτές της Λέσβου.

4. Τα ΒΔ διευθύνσεως ρήγματα είναι τα παλαιότερα.

Οι μικροτεκτονικές επίσης μετρήσεις που έγιναν στη Λέσβο από τον Σημιαίδη κ.α. (1989), σε ορισμένες περιοχές της νήσου έδειξαν ότι επικρατεί η ελάχιστη συνιστώσα τάσης δηλαδή η σ_3 , η οποία εμφανίζεται να έχει υποστεί στρόφη κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού από το Πλειόκαινο μέχρι σήμερα. Συγκεκριμένα τόσο στα ανατολικά της νήσου στον κόλπο της Γέρας όσο και νότια του κόλπου της Καλλονής η διεύθυνση της συνιστώσας τάσης σ_3 κατά το Πλειόκαινο - κατώτερο Πλειστόκαινο ήταν ΒΑ - ΝΔ ενώ από το μέσο Πλειστόκαινο μέχρι σήμερα έχει υποστεί στρόφη δίνοντας μία διεύθυνση ΒΒΑ - ΝΝΑ. Στα βόρεια της Λέσβου (περιοχή Μηθύμνης), η διεύθυνση της σ_3 από ΒΒΔ - ΝΝΑ εμφανίζεται ως ΒΑ - ΝΔ.

4. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Για τη μελέτη της μικροσεισμικής δραστηριότητας της νήσου εγκαταστάθηκε ένα τοπικό δίκτυο από 10 φορητούς σειсмоγράφους. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 1, οι 9 σταθμοί (MEG 800), που είχαν μία κατακόρυφη συνιστώσα κάλυψαν το κεντρικό μέρος της νήσου συνολικής έκτασης 90 km². Η απόσταση μεταξύ των σταθμών κυμαινόταν από 8 έως 12 km. Ο 10^{ος} σταθμός, τύπου Sprengnether, τριών συνιστωσών ήταν εγκατεστημένος στο κέντρο περίπου της περιοχής έρευνας.

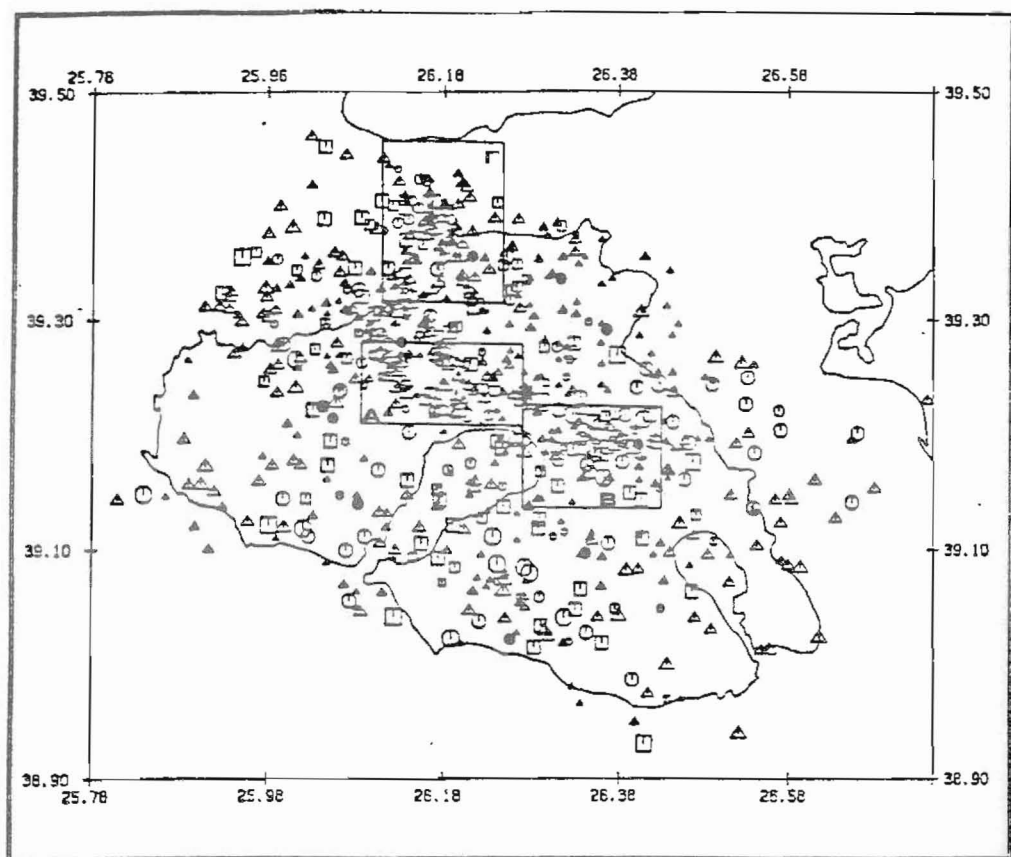
Από την ανάλυση των σειсмоγραμμάτων κατά τη δίμηνη λειτουργία του δικτύου στη νήσο Λέσβο, υπολογίστηκαν συνολικά 1007 σεισμοί.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν οι σεισμοί που εντοπίστηκαν στο κεντρικό, ανατολικό και βόρειο μέρος της νήσου. Οι σεισμοί οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των μηχανισμών γένεσης είχαν καταγραφεί τουλάχιστον από 5 σταθμούς του δικτύου και είχαν μέγεθος από 0 έως 3.4 R.

Για τον υπολογισμό των εστιακών παραμέτρων χρησιμοποιήθηκαν 2 κυρίως μοντέλα (Makris J. 1977, Παναγιωτοπούλου Γ.1984), καθώς και οι ταχύτητες των δύο πρώτων επιφανειακών στρωμάτων, μέχρι βάθους 3 km, που βρέθηκαν από ένα σεισμικό προφίλ μήκους 25 km που έγινε κατά την περίοδο λειτουργίας του δικτύου. Από την εφαρμογή των τριών αυτών μοντέλων τα καλύτερα αποτελέσματα, δηλαδή τα μικρότερα residuals και τα μικρότερα σφάλματα στα εστιακά βάθη, έδωσε το ακόλουθο μοντέλο το οποίο είναι συνδιασμός των προαναφερθέντων.

ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ

ΒΑΘΗ (km)	ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ (km/sec)
0.0	2.8
0.5	5.1
3.0	6.0
20.0	6.6
33.0	7.7
40.0	8.1



- Σταθμός 1 συνιστώσας (φορητός)
- * Σταθμός 3 συνιστωσών (Εθνικού δικτύου)

Depth (km)	
○	< 2
◻	2 <and< 5
△	> 5

○	M= 4.0
○	M= 3.0
○	M= 2.0
○	M= 1.0
0	- 1.0
km	

Σχήμα 1. Διασπορά επικέντρων στη νήσο Λέσβο. Θέσεις σταθμών του σεισμολογικού δικτύου και των υπό εξέταση περιοχών.

Όπως φαίνεται από τη διασπορά των επικέντρων (σχήμα 1), αυτά καταλαμβάνουν ολόκληρη την περιοχή μελέτης και καθορίζουν ρηξηγενείς γραμμές. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση παρατηρείται στην κεντρική περιοχή της νήσου.

Η κατανομή αυτή δείχνει καθαρά την ύπαρξη μιας κεντρικής σεισμικής ζώνης με διεύθυνση Α - Δ που διαχωρίζει την όλη περιοχή σε δύο μέρη και αποτελείται από δύο κλάδους. Εξετάζοντας τη χωρική διασπορά των επικέντρων παρατηρούμε ότι στο βόρειο-βορειοανατολικό τμήμα κυριαρχούν σεισμοί με εστιακά βάθη μεγαλύτερα των 5 km, ενώ στο νοτιοδυτικό επικρατούν σεισμοί μικρότερου βάθους.

Πολύ χαρακτηριστική είναι η διασπορά των υπόκέντρων στη σεισμική ζώνη. Στη ζώνη αυτή παρατηρούμε ότι οι δύο κλάδοι διαχωρίζονται σαφώς μεταξύ τους μέχρι το ανατολικό άκρο όπου συνδέονται με ένα κλάδο ΒΑ διεύθυνσης. Ένα άλλο σημείο σύνδεσης των δύο κλάδων βρίσκεται στο μέσον περίπου της ζώνης, στην περιοχή της Καλλονής και έχοντας επίσης ΒΑ περίπου διεύθυνση περιλαμβάνει σεισμούς με εστιακά βάθη μεγαλύτερα των 5 km.

Ο διαχωρισμός αυτός υποδηλώνει πιθανότατα την ύπαρξη ενός τεκτονικού βυθίσματος που περιβάλλεται από κανονικά ρήγματα και διαχωρίζεται σε δύο λεκάνες σε ένα βάθος περίπου 5 km. Η άποψη αυτή ενισχύεται και από τη μορφολογία της περιοχής.

Το σχήμα 2 δείχνει καθαρά τους δύο αυτούς κλάδους της σεισμικής ζώνης που αντιτοιχούν σε ενεργές ρηξηγενείς επιφάνειες με ΒΑ κλίση και εστιακά βάθη μεγαλύτερα των 5 km.

Άλλη μία περιοχή στην οποία έχουμε μεγάλη συγκέντρωση σεισμικών εστιών βρίσκεται στο ΒΔ μέρος της νήσου - περιοχή Μηθύμνης - και συνδέεται με την κεντρική ζώνη.

Τα σημεία όπου παρατηρείται μεγαλύτερη συγκέντρωση σεισμικών εστιών, αποδίδονται όπως είναι γνωστό κυρίως στη διασταύρωση δύο ή περισσότερων ενεργών ρηγμάτων με αντίθετες διευθύνσεις. Λόγω του μεγάλου ενδιαφέροντος που παρουσιάζει η νήσος Λέσβος από γεωθερμικής κυρίως απόψεως, μελετήθηκαν οι μηχανισμοί γένεσης των σεισμών των τριών αυτών περιοχών, ώστε να καθορισθούν όσο το δυνατόν καλύτερα οι διευθύνσεις και οι κλίσεις των ρηξηγενών επιφανειών κάθε περιοχής καθώς και οι κινήσεις αυτών.

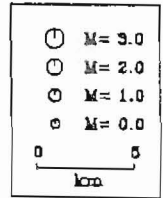
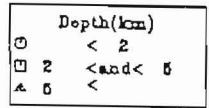
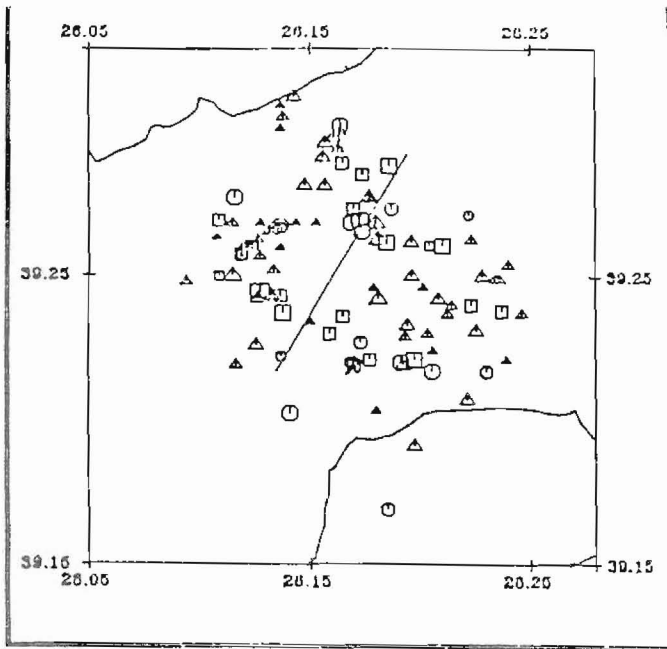
Οι περιοχές αυτές κατά σειρά πρωτεριότητας είναι:

1. Περιοχή Α (Καλλονής - Αγίας Παρασκευής)
2. Περιοχή Β (Λάμπου Μύλοι - Κώμη)
3. Περιοχή Γ (Μηθύμνης)

5. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΓΕΝΕΣΗΣ

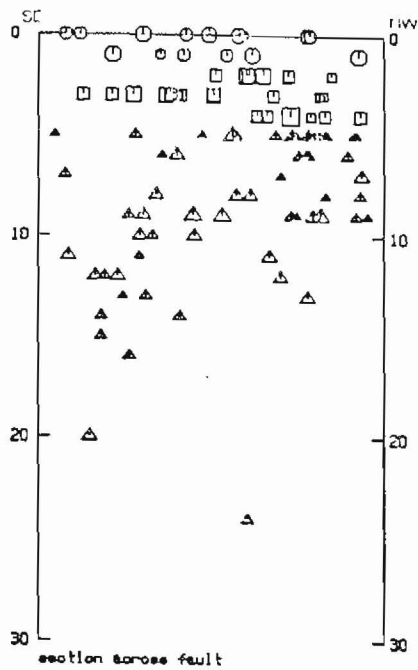
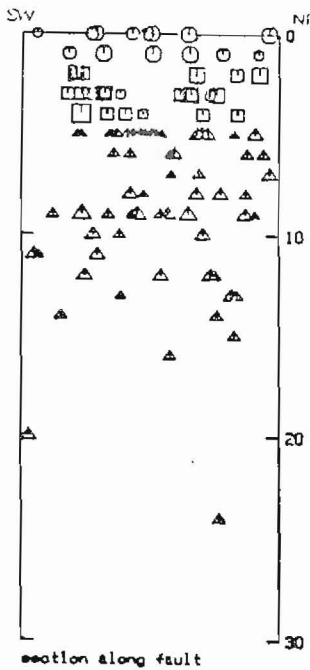
Για τη μελέτη των μηχανισμών γένεσης των μικροσεισμών χρησιμοποιήθηκαν οι πρώτες αποκλίσεις των Ρ κυμάτων από 6 τουλάχιστον σταθμούς του δικτύου. Για τη γραφική παράσταση των λύσεων χρησιμοποιήθηκαν οι γωνίες προσπτώσεως κάθε σταθμού όπως υπολογίστηκαν από το πρόγραμμα Hygro 71 (Lee and Lehr 1975). Σαν επίπεδο προβολής χρησιμοποιήθηκε το δίκτυο Wulff ως κάτω ημισφαίριο της εστιακής σφαιράς.

Σε κάθε περιοχή περιλαμβάνονται οι λύσεις των μηχανισμών γένεσης των σεισμών, οι παράμετροι των οποίων δίνονται στον πίνακα Ι. Για τον ακριβή καθορισμό των επιπέδων διάρρηξης των σεισμών που χρησιμοποιήθηκαν και είχαν εστιακά βάθη μικρότερα των 10 km, έγινε συσχέτιση με τον τεκτονικό ιστό της νήσου.



ΜΥΤΙΛΗΝΗ ΖΩΝΗ 0

104, Έκτατα



8

Σχήμα 2. Κάθετες τομές

5.1. ΠΕΡΙΟΧΗ Α (ΚΑΛΛΟΝΗ - ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ)

Στην περιοχή αυτή σχήμα 3, μελετήθηκαν 9 σεισμοί με μεγέθη από 0 -2.1 R και εστιακά βάθη από 3 - 11 km.

Οι μηχανισμοί γένεσης των σεισμών αυτών έδειξαν ότι η πρόσφατη παραμόρφωση της περιοχής συνοδεύεται από κανονικές διαρρήξεις και εφελκυστικές τάσεις με διεύθυνση περίπου Β - Ν Αν και η περιοχή αυτή είναι πολύ μικρή, εντούτοις οι λύσεις των μηχανισμών γένεσης των 9 σεισμών διαφέρουν ως προς την πολικότητα των πρώτων αποκλίσεων των Ρ κυμάτων , γεγονός που οδήγησε στην κατανομή των σεισμών σε τρεις ομάδες.

Από τα δύο ορικά επίπεδα που βρέθηκαν από τους μηχανισμούς γένεσης των σεισμών και των τριών ομάδων, τα επίπεδα με διεύθυνση Β 30° -40° Α και κλίσεις προς τα ΝΑ ορίζονται, ως επίπεδα διαρρήξεως.

Ο καθορισμός των επιπέδων αυτών ως ρηξηγενείς επιφάνειες ενισχύεται τόσο από τη διασπορά των επικέντρων των μικροσεισμών της περιοχής, όσο και από τον τεκτονικό χάρτη της νήσου (σχήμα 4). Χαρακτηριστικό των τριών αυτών ρηγμάτων είναι ότι οι επιφάνειές τους φθάνουν μέχρι την επιφάνεια στα σημεία τομής των ρηγμάτων αυτών με τους δύο κλάδους της κεντρικής σεισμικής ζώνης. Στην ενδιαμέση περιοχή τα βάθη των επιφανειών και στις τρεις ομάδες αρχίζουν περίπου από τα 3 km

5.2. ΠΕΡΙΟΧΗ Β (ΛΑΜΠΟΥ ΜΥΛΟΙ - ΚΩΜΗ)

Η περιοχή αυτή βρίσκεται στο ανατολικό μέρος της σεισμικής ζώνης και συνδέει τους 2 κλάδους με σεισμούς που οι εστίες τους φθάνουν μέχρι την επιφάνεια. Οι μηχανισμοί γένεσης 16 σεισμών έδειξαν την ύπαρξη τριών συστημάτων διάρρηξης. Από αυτά τα δύο (I και III) έχουν διεύθυνση Α - Δ και το τρίτο (II) ΒΔ - ΝΑ. Οι διαρρήξεις των συστημάτων I και II είναι κανονικές με δεξιόστροφη κίνηση και κλίσεις προς Ν και ΝΔ αντίστοιχα. Αντιθέτως η διάρρηξη του συστήματος III είναι ανάστροφη και κλίνει προς βορρά.

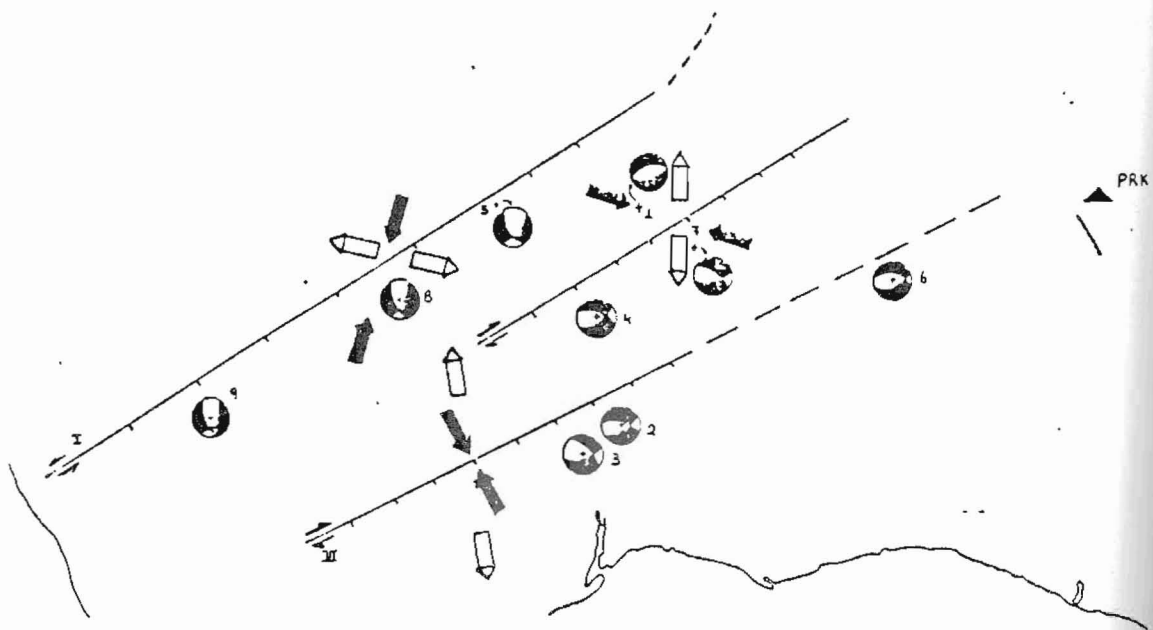
Το πεδίο των διατμητικών τάσεων (άξονες T) στα συστήματα I και II και των συμπίεστικών τάσεων (άξονες P) στο σύστημα III, έχουν διεύθυνση ΒΑ - ΝΔ.

Και στην περίπτωση αυτή οι διευθύνσεις των ρηξηγενών συστημάτων επιβεβαιώνονται για την περιοχή αυτή τόσο από σεισμολογικά όσο και από τεκτονικά στοιχεία.

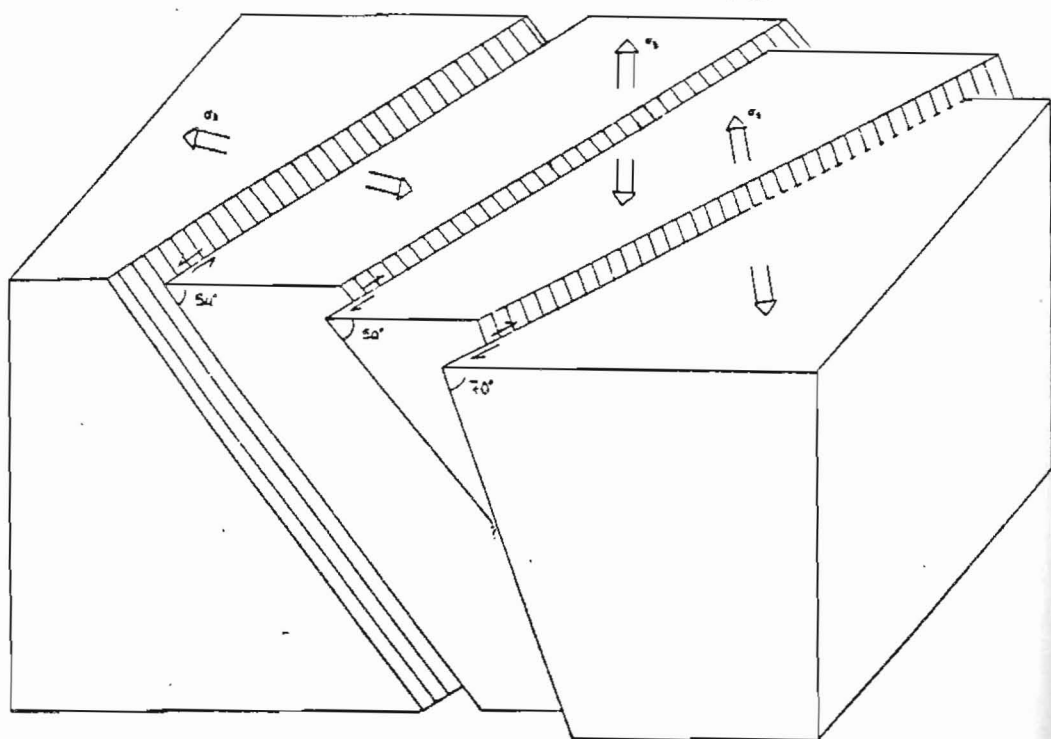
Η παρουσία της ανάστροφης διάρρηξης στο μέσον των κανονικών διαρρήξεων, δικαιολογείται εάν συσχετίσουμε τις διευθύνσεις των κλίσεων και το είδος των κινήσεων των συστημάτων I και II που περικλείουν την ανάστροφη διάρρηξη. Ο μηχανισμός καθίσταται εμφανής στο στερεοδιάγραμμα του σχήματος 5.

5.3. ΠΕΡΙΟΧΗ Γ (ΜΗΘΥΜΝΑ)

Στην περιοχή αυτή που βρίσκεται στο ΒΔ άκρο της νήσου στην περιοχή Μηθύμνης μελετήθηκαν οι μηχανισμοί γένεσης 14 σεισμών. Αν και η περιοχή βρίσκεται στο άκρο του σεισμολογικού δικτύου οι λύσεις των σεισμών αυτών, που είχαν μέγεθος από 1.4 -2.4 R, θεωρούνται ικανοποιητικές. Και στην περιοχή αυτή οι λύσεις των μηχανισμών κατανομούνται σε τρεις ομάδες. Όλες οι διαρρήξεις είναι κανονικές με επικράτηση της αριστερόστροφης κίνησης, εκτός της ομάδας I που είναι δεξιόστροφη. Οι άξονες T (ελάχιστη συνιστώσα τάσης), έχουν ΒΑ - ΝΔ διεύθυνση. Η διασπορά των επικέντρων καθώς και η



ΚΟΛΠΟΣ ΚΑΛΑΜΟΝΗΣ



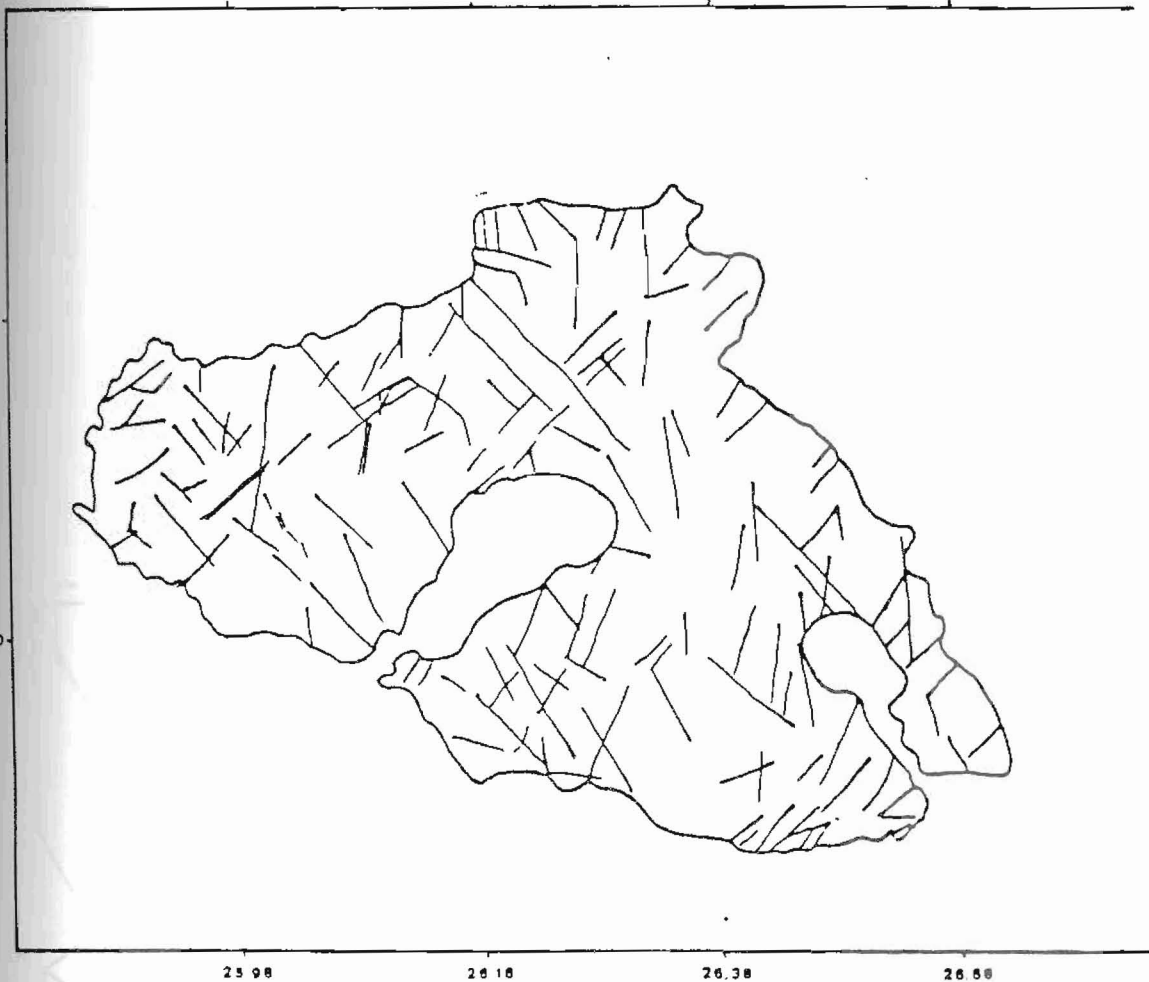
Σχήμα 3. Μηχανισμοί γένεσης στην περιοχή Α. Στερεοδιάγραμμα της περιοχής.

25 98

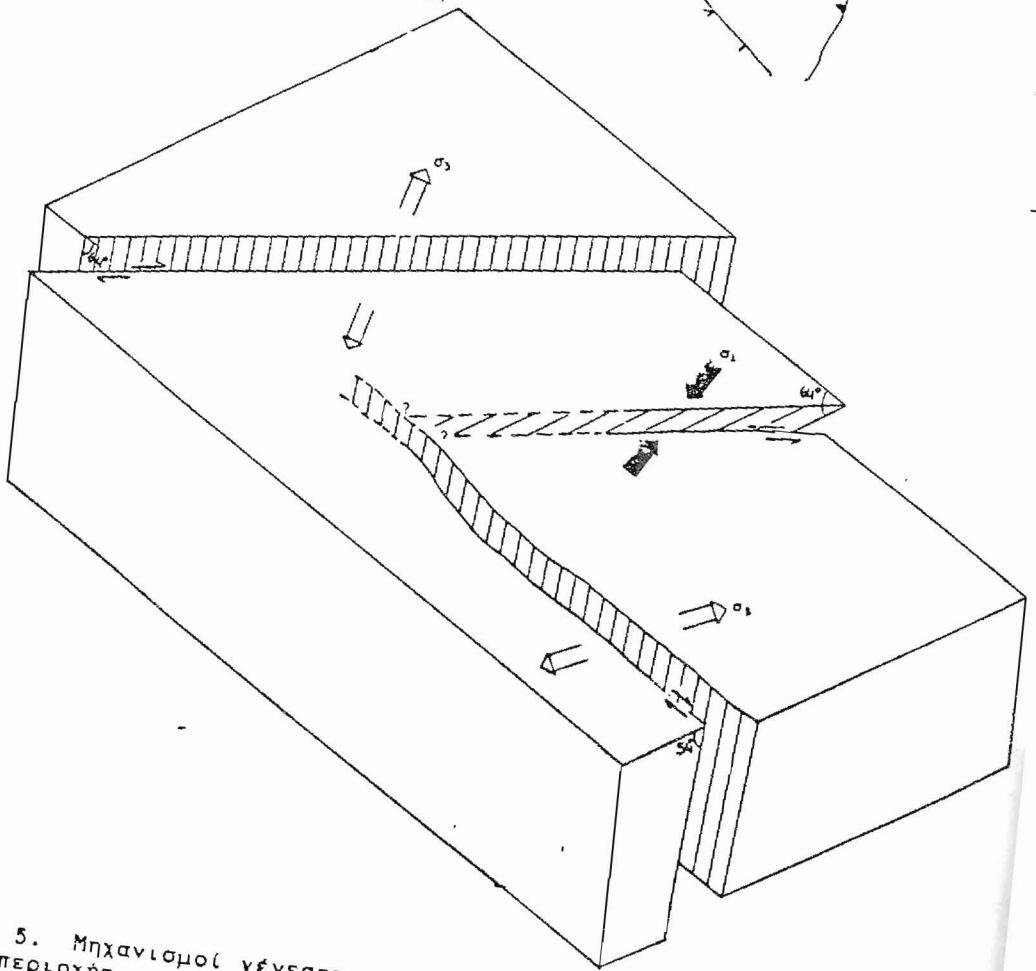
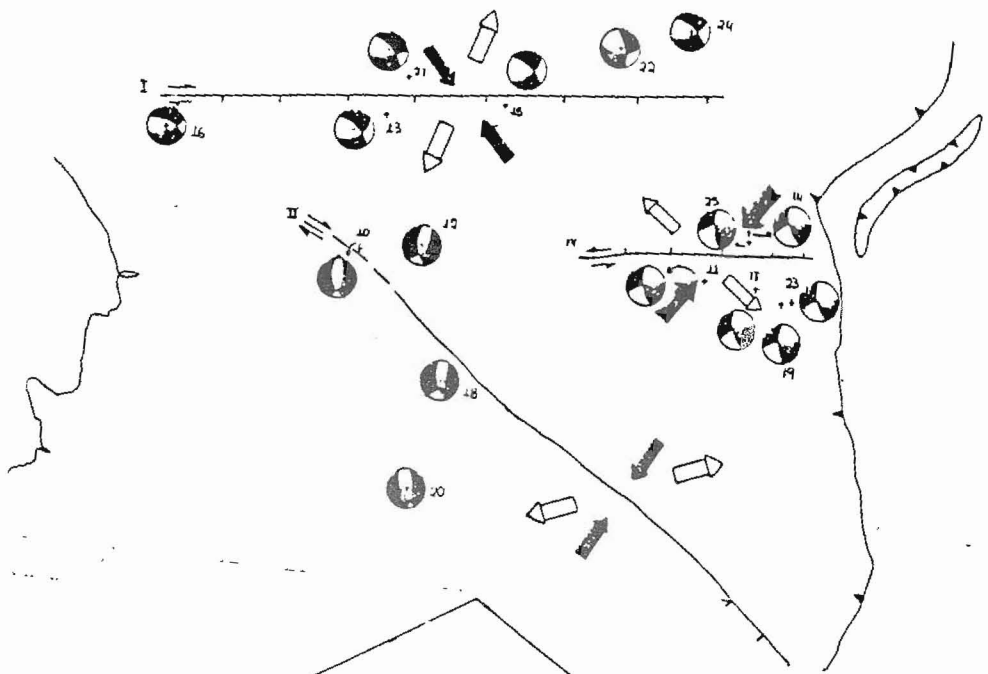
26 18

26 38

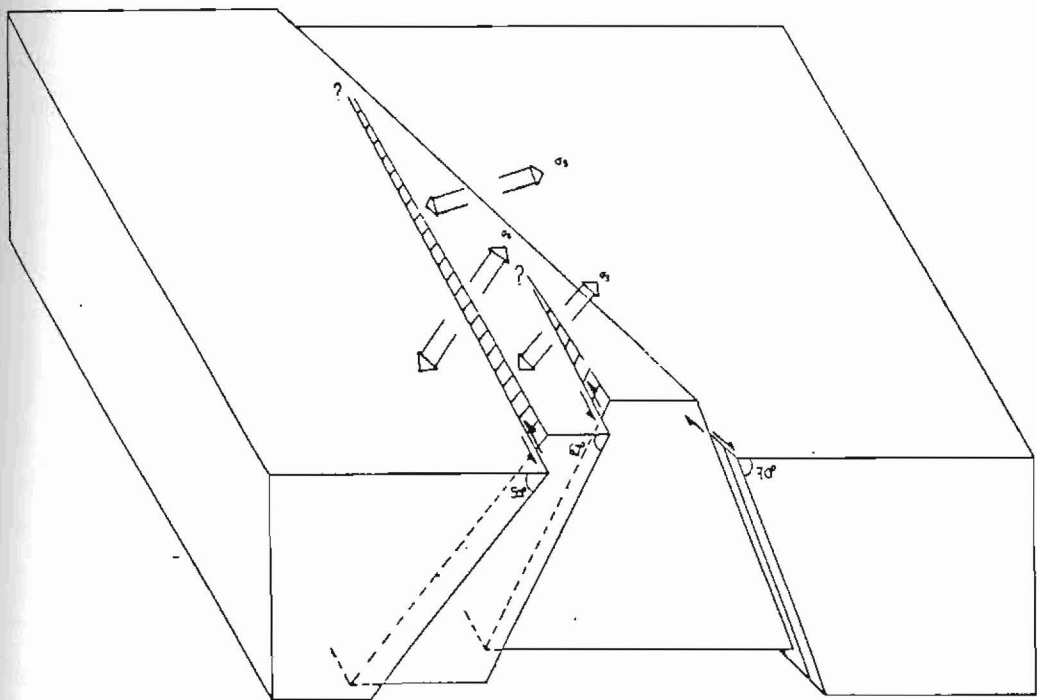
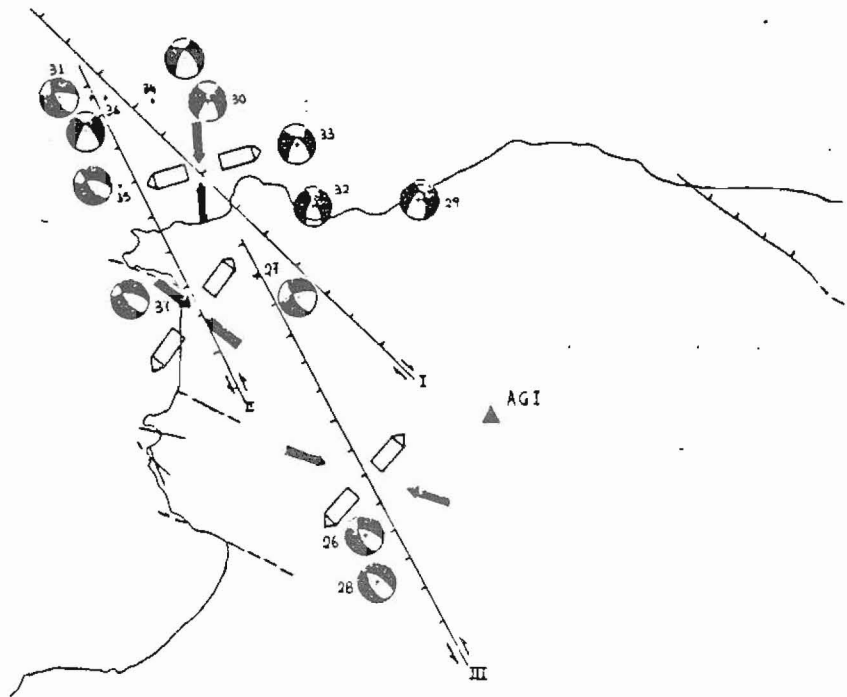
26 58



Σχήμα 4. Φωτογεωλογικά στοιχεία της νήσου Λέσβου.
(Κατσικάτσος κ.α.)



Σχήμα 5. Μηχανισμός γένεσης στην περιοχή Β. Στεφανάκης Α.Π.Θ.
 Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ



Σχήμα 6. Μηχανισμοί γένεσης στην περιοχή Γ. Στερεοδιάγραμμα της περιφερειακής Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

τεκτονική και μικροτεκτονική ανάλυση της περιοχής συνηγορούν στο ότι τα ορικά επίπεδα με ΒΔ - ΝΑ διεύθυνση πρέπει να είναι οι ρηξηγενείς επιφάνειες των τριών ομάδων. Οι κλίσεις των ρηξηγενών αυτών ζωνών και η μορφολογία της περιοχής δείχνουν ότι πιθανότατα υπάρχει ένα τεκτονικό κέρας (horst), που συγκλίνει προς τα ΒΔ και βυθίζεται στο θαλάσσιο χώρο. Τρισδιάστατη αναπαράσταση του τεκτονικού αυτού κέρατος παρουσιάζεται στο σχήμα 6.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι μηχανισμοί γένεσης στις τρεις περιοχές που μελετήθηκαν, έδειξαν την ύπαρξη ενεργών ρηξηγενών επιφανειών ΒΑ - ΝΔ και ΒΔ - ΝΑ διευσύσεως. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι 33 από τους 39 σεισμούς έδωσαν κανονικές διαρρηξείς και οριζόντιους άξονες T. Εξη σεισμοί στην περιοχή Λάμπου Μύλοι είχαν αναστροφές κινήσεις και οριζόντιους άξονες συμπίεσης P. Οι σεισμοί αυτοί περιορίζονται σε μικρή περιοχή και σε ρηξηγενή επιφάνεια διεύθυνσης Α - Δ που περικλείεται από δύο μεγάλου μήκους ρηξηγενείς ζώνες με κανονικές κινήσεις και νότιες νοτιοδυτικές κλίσεις.

Εάν συγκρίνουμε τις διευσύσεις και τις κλίσεις των αξόνων εφελκυσμού που επικρατούν στην περιοχή με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από μικροτεκτονικές αναλύσεις, συμπεραίνουμε ότι, στη νήσο Λέοβο επικρατούν εφελκυστικές τάσεις με ΒΑ - ΝΔ διεύθυνση εκτός από ορισμένες περιοχές όπου παρατηρείται στροφή των αξόνων αυτών προς τα ΝΑ - ΒΔ.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Angelier J., 1979: Neotectonique de l' arc Egeen. Soc. Geol. du Nord, Publ., No 3, (418). Lille.
- Angelier J., Lyberis N., LePichon X., Barrier E., Huchon P., 1982: The tectonic development of the Hellenic arc and the Sea of Crete: a synthesis. Tectonophysics, v. 86, p. 159 -196.
- Delibasis, N. D, and J. Drakopoulos, 1974: Focal mechanism of earthquakes in the north Aegean Sea, 1965 - 1968, and related problems. "The XIII general assembly of the European Seismological Comission". Part 1, Brasov, 28 August. 5th Sept. 1972.
- Drakopoulos, J and N. D. Delibasis, 1982: The focal mechanism of earthquakes in the major area of Greece for the period 1947-1981. "Publ: No 2, Seism. Lab. of Athens University" pp. 130.
- Galanopoulos A. G., 1963: On Mapping of seismic activity in Greece. "Ann. di Geof." Vol. 16, pp. 37 - 100.
- Κατσικάτσος Γ., Μπαράγκας Δ., Μιγκίρος Γ., Ε. Τριανταφύλλου, 1982: Γεωλογική Μελέτη της νήσου Λέσβου. "Ινστιτ. Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών". Τομ. I και II

- Lee W. H. K. and Lahr J. C., 1975, HYPO 71 (Revised): A computer program for determining hypocentre, magnitude and first motion pattern of local earthquakes. U.S.G.S. Open File Rep. 75-311.
- Le Pichon X., Angelier J., 1981: The Aegean Sea. Phil. Trans. R. Soc. London, A, 300, pp. 357 - 372.
- Lyberis N., 1984: Geodynamique du domaine Egeen depuis le Miocene superieur. These d'Etat. Univ. P. et M. Curie Paris VI, pp. 376.
- Makris J., 1977: Geophysical investigations of the Hellenides. Hamburger Geophysikalische Einzelschriften. Reihe A. Heft 37, pp. 1 - 124.
- Mc Kenzie, D., 1978: Active Tectonics of the Alpine-Himalayan belt: the Aegean sea and surrounding region. "Geoph. J. R. Astr. Soc." Vol. 55, pp. 217 -254
- Mercier J.L., Carey-Gailhardis E., Philip H. and Sorel D., 1976: La neotectonique plio-quadernaire de l'Arc Egeen externe et de la mer Egee et ses relations avec la seismicite. Bull. Soc. Geol. France (7), 18, 159 - 176.
- Παναγιωτόπουλος Γ., 1984: Καμπύλες χρόνου διαδρομής και δομή του φλοιού των Ν. Βαλκανίων. Διδακτορική Διατριβή, Θεσσαλονίκη, pp. 173.
- Papazachos B., Kiratzi A., Voidomatis Ph., Papaioannou Ch., 1984b: A study of the December 1981 - January 1982 seismic activity in northern Aegean sea. Boll. Geofis. Teor. Appl., 26, 101 -113.
- Simeakis C, Mercier J.L., Vergely P and Kissel C, 1989: Late Cenozoic rotations along the North Aegean trough fault zone (Greece), structural constraints. NATO asi Series V. 254, pp 131-143.

№	ΠΕΡΙΟΧΗ Α' Date	Geograph. coordina.		Plane of action			Plane (a)		Kind of fault	Plane (b)			Nº of obser.	RMS	ERH	ERZ										
		φ _N	λ _E	Strike	Dip	Axis P	Axis T	Vecl. motion		Strike	Dip	Axis C					Kind of fault	Strike	Dip	Axis A	Kind of fault					
4	87-12-21 16:46:40.41	39.25	26.2	01	172	90	324	88	171	07	Normal	82	50	171	50	SE	Dip Slip	82	40	351	40	Swistral	5	0.3	1.4	1.8
5	88-01-09 13:55:23.29	39.20	26.2	90	118	75	212	67	355	18	Normal	65	30	186	26	SE	Dip Slip	98	64	326	60	Swistral	6	0.211	0.5	1.3
6	88-01-09 14:02:24.04	39.20	26.17	86	114	73	330	52	186	33	Normal	82	80	230	70	SE	Strike Slip	110	20	350	10	Swistral	8	0.23	0.7	1.2
7	88-01-14 03:53:53.17	39.23	26.19	80	168	70	310	60	176	22	Normal	72	70	208	61	SE	Strike Slip	118	28	310	20	Swistral	6	0.22	0.7	2.41
8	88-01-25 04:36:41.8	39.25	26.18	191	101	116	12	46	282	01	Normal	48	60	68	07	SE	Strike Slip	156	60	316	30	Dextral	5	0.18	0.5	0.5
9	88-01-27 04:46:38.95	39.24	26.20	64	154	188	330	64	154	24	Normal	62	70	158	67	SE	Dip Slip	72	20	334	20	Swistral	5	0.20	0.5	1.9
8	88-01-27 13:49:7.69	39.24	26.21	73	02	15	288	74	182	03	Normal	82	50	171	45	SE	Dip Slip	168	114	318	40	Swistral	6	0.21	1.0	1.9
8	88-01-27 18:18:15.56	39.24	26.17	172	83	55	04	54	267	05	Normal	30	50	60	30	SE	Strike Slip	148	60	278	40	Dextral	5	0.08	0.4	0.3
7	88-01-28 01:38:29.11	39.22	26.14	172	82	64	20	60	266	10	Normal	24	42	66	30	SE	Strike Slip	155	60	274	18	Dextral	5	0.02	0.2	0.1

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

№	ΠΕΡΙΟΧΗ Β' Date	Magnetic	Geograph. coordin.		Plane of action				Verl. motion	Plane (α)			Kind of fault.	Plane (β)			№ of obser.	RMS	ERH	ERZ					
			φ° N	λ° E	Strike	dip	Range	Axis P		Axis T	Range	Verl.		Strike	dip	Range					Strike	dip	Range		
17	87-12-24 18:48:12.88	2.4	31.19	26.33	154	08	67	80	28	77	217	08	Normal	150	54	256	50	54	38	60	36	5	0.26	2.5	0.9
17	87-12-26 09:53:24.30	2.1	31.19	26.33	262	38	00	52	23	25	137	42	Reverse	84	180	70	50	80	40	113	11	5	0.21	0.8	0.5
17	87-12-26 11:19:30.34	2.3	31.19	26.34	180	13	90	78	67	62	276	24	Abnormal	116	70	301	66	70	24	86	20	10	0.28	1.0	1.4
17	87-12-26 21:15:48.04	0.0	31.21	26.33	104	24	15	66	260	64	10	10	Normal	74	40	207	30	40	60	342	50	5	0.26	2.4	2.0
17	87-12-27 08:41:25.60	2.5	31.20	26.38	322	44	50	46	220	10	117	44	Reverse	88	50	70	20	50	70	118	40	5	0.16	2.6	2.4
17	88-01-01 11:51:20.50	3.7	31.21	26.34	95	26	02	70	314	64	189	17	Abnormal	84	64	216	56	64	34	352	27	5	0.05	0.1	0.2
17	88-01-14 06:58:49.58	0.0	31.20	26.31	88	19	177	72	318	63	184	20	Normal	80	68	212	62	68	30	350	22	5	0.01	0.2	0.15
17	88-01-16 10:53:45.15	1.9	31.19	26.31	200	42	12	48	22	12	125	46	Reverse	86	70	62	40	70	50	170	21	5	0.05	0.8	1.1
18	88-01-21 15:29:49.52	1.9	31.17	26.34	87	10	98	80	308	72	96	12	Abnormal	110	30	283	30	30	62	79	58	5	0.03	0.5	2.4

No	Date	Geograph. coordln.		Plane of action				Plane (a)		Plane (b)				N ^o of obser.	RMS	ERH	ERZ								
		Magntude	φ°	λ°	Axis B	Axis P	Axis T	Verl. motion	strike	dip	Plunge	strike	dip					Plunge	Kind of faull.	Kind of faull.					
1.	88-01-22 08:18:480	0.0	37.17	26.37	54	42	36	211	01	117	35	Reverse	83	60	71	20	160	70	172	30	Dextral	5	0.12	2.4	1.2
2.	88-01-22 14:21:19.41	2.1	37.16	26.34	08	67	82	26	378	08	Normal	150	54	256	51	Dip Slip	164	38	60	36	Swistread	5	0.04	0.8	2.1
3.	88-01-23 11:29:43.75	0.0	37.21	26.33	33	02	51	308	52	174	18	Normal	80	40	234	50	142	110	348	20	Swistread	5	0.31	0.05	0.25
4.	88-01-23 13:26:35.79	1.5	37.22	26.33	08	12	42	318	31	187	18	Normal	91	80	262	40	170	50	00	10	Swistread	5	0.11	0.7	0.5
5.	88-01-24 18:46:39.95	0.0	37.17	26.37	44	24	46	27	04	115	46	Reverse	82	60	61	30	150	60	176	30	Dextral	5	0.57	0.87	0.3
6.	88-01-26 16:33:04.11	2.2	37.22	26.38	33	02	51	348	52	174	18	Normal	80	70	234	50	142	110	348	20	Swistread	5	0.07	0.9	1.2
7.	88-01-28 10:43:20.88	2.4	37.17	26.34	21	54	70	226	22	73	58	Reverse	104	30	63	20	153	70	173	60	Dextral	6	0.21	2.4	3.5

