

## ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ\*

Η. ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ<sup>1</sup>, Ι. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ<sup>2</sup>, Δ. ΘΕΟΧΑΡΗΣ<sup>3</sup>

### ΣΥΝΟΨΗ

Οι μορφοτεκτονικές διευθύνσεις που κυριαρχούν στη Σαλαμίνα έχουν διεύθυνση Α-Δ και ΒΑ-ΝΔ, που έχουν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία νεοτεκτονικών βυθισμάτων και κεράτων αντίστοιχων διευθύνσεων. Η κινηματική των νεοτεκτονικών ρηξίτεμαχών έχει παίζει καθοριστικό ρόλο στις παρατηρούμενες ασυμμετρίες των υδρογραφικών δικτύων. Επειδή η Σαλαμίνα βρίσκεται σε μία περιοχή στην οποία συνυπάρχουν διευθύνσεις δομών Α-Δ (Κορινθιακός Κόλπος, τεκτονικό βήθισμα Μεγάρων, Γεράνεια, Πατέρας) και ΒΑ-ΝΔ (Αιγάλεω, Υμηττός, Λεκανοπέδιο Αθηνών) παρουσιάζει μία σύνθετη νεοτεκτονική δομή.

### ABSTRACT

The morphotectonic structure that dominate in Salamis Island strike E-W and NE-SW, having as a result that neotectonic grabens and horsts follow these general directions. The asymmetry of the drainage network is due to the kinematic regime of the neotectonic blocks. Salamis Island is located in an area where structural trendings of E-W (Corinthian Gulf, Megara graben, Gerania Mt., Pateras Mt.) and NE-SW (Aigaleo Mt., Ymittos Mt., Athens Basin) are intersected, resulting a complicated neotectonic structure.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Νεοτεκτονική, Σαλαμίνα, Ελλάδα

**KEY WORDS:** Neotectonics, Salamis, Greece

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Σαλαμίνα είναι το μεγαλύτερο νησί του Σαρωνικού Κόλπου και το πλησιέστερο στις ακτές της Αττικής (Εικ.1). Βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του Σαρωνικού και χωρίζεται από τις ακτές της Αττικής με το Στενό της Πάχης (δυτικά) και το Στενό του Περάματος (ανατολικά). Οι δύο αυτοί διάυλοι οριοθετούν τον Κόλπο της Ελευσίνας που εκτείνεται βόρεια της Σαλαμίνας.



Εικ. 1. Η γεωγραφική θέση της Σαλαμίνας.

Fig. 1. Location map of Salamis Island

\* NEOTECTONIC STRUCTURE AND EVOLUTION OF SALAMIS ISLAND (GREECE)

1. Γεωλογικό Τμήμα Παν/μιου Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου, 15784, Αθήνα, Email: mariolakos@geol.uoa.gr

2. Γεωλογικό Τμήμα Παν/μιου Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου, 15784, Αθήνα, Email: fountoulis@geol.uoa.gr

3. Γεωλογικό Τμήμα Παν/μιου Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου, 15784, Αθήνα, Email: theoc@geol.uoa.gr

Η Σαλαμίνα έχει κινήσει το γεωλογικό ενδιαφέρον από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα. Οι έρευνες όμως που πραγματοποιήθηκαν εστίαστηκαν κυρίως στους αλπικούς σχηματισμούς και ιδιαίτερα σε δύο χαρακτηριστικές εμφανίσεις. Στην περικοιτινική σειρά της νότιας Σαλαμίνας (Πέρανι, Κακή Βίγλα) (Renz 1912, Βορεάδης 1929, Τάταρης 1967, Σίδερης 1986, Τάταρης & Σίδερης 1989, κ.α.) καθώς και στη σχιστοκερατολιθική διάπλαση και ιδιαίτερα στη σχέση της με τους ιουρασικούς ασβεστόλιθους (Βορεάδης 1927, 1932, Τάταρης 1972, 1989, 1997, Τάταρης & Σίδερης 1989, κ.α.).

Παρόλο το πλήθος εργασιών που έχουν πραγματοποιηθεί και δημοσιευτεί για την αλπική γεωλογία και τεκτονική, ελάχιστα στοιχεία είναι γνωστά για την νεοτεκτονική περίοδο. Οι εργασίες που αναφέρονται στην περίοδο αυτή περιορίζονται σ' αυτές των Λειβαδίτη & Πλέσσα (1990) για τις ακτές του νησιού, των Ροντογιάννη – Τσιμπάου & Γαλανάκη (1991) και Περισσοράτης και συν. (1991) για το χερσαίο και υποθαλάσσιο αντίστοιχα τμήμα του διαύλου Σαλαμίνας – Περάματος, ενώ θα πρέπει να αναφερθούν και οι εργασίες των Ραπανικόλαου et al. (1988) και Παπανικολάου και συν. (1989) για τη νεοτεκτονική δομή του Σαρωνικού κόλπου.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιαστούν τα μέχρι σήμερα στοιχεία και η ερμηνεία τους για τη νεοτεκτονική δομή της Σαλαμίνας.

Ο εντοπισμός, η χαρτογράφηση και η μελέτη των ρηξιγενών ζωνών και των ρηγμάτων στηρίχτηκε:

- Στη μελέτη των αεροφωτογραφιών της περιοχής (κλίμακας 1:33.000 περίπου) καθώς και στην ανάγνωση δορυφορικών εικόνων οι οποίες μας βοηθούν να καθορίσουμε μεγάλης κλίμακας δομές.
- Στη μελέτη στο ύπαιθρο των επιφανειών των ρηγμάτων, όπου ήταν δυνατό, και στην παρατήρηση και μέτρηση κινηματικών δεικτών και κάθε άλλου στοιχείου που θα μας βοηθούσε στην ολοκλήρωση της τεκτονικής ανάλυσης.
- Στη μελέτη των μορφολογικών στοιχείων, όπου μελετήθηκαν μορφολογικές ασυνέχειες, η κατανομή και η μορφή των επιφανειών επιπέδωσης, ανωμαλίες του υδρογραφικού δικτύου με τη χρήση του Παράγοντα Ασυμμετρίας AF (Hare & Gardner 1985, Φουντούλης & Μπακοπούλου 1999) και του παράγοντα Εγκάρσιας Τοπογραφικής Συμμετρίας T (Cox 1994, Φουντούλης & Μπακοπούλου 1999), η κατανομή χαρακτηριστικών τεκτονοϊζηματογενών δομών κλπ, σε συνδυασμό με τεκτονικές παρατηρήσεις και γεωλογικά δεδομένα (Θεοχάρης 2001).
- Στη μελέτη στοιχείων από γεωφυσικές διασκοπήσεις και ερευνητικές γεωτρήσεις (Περισσοράτης & συν 1991).
- Στην αξιολόγηση των στοιχείων που προέκυψαν από τους ήδη υπάρχοντες γεωλογικούς χάρτες κλίμακας 1:50.000 του ΙΓΜΕ (Γαϊτανάκης 1982, Γαϊτανάκης & συν. 1984, Δούνας 1971, Κατοικάτσος & συν. 1986), τον υποθαλάσσιο νεοτεκτονικό χάρτη του Σαρωνικού κόλπου κλίμακας 1:100.000 (Παπανικολάου & συν. 1989) καθώς και των βιβλιογραφικών δεδομένων.

## 2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Στη Σαλαμίνα απαντώνται τόσο αλπικοί όσο και μεταλπικοί σχηματισμοί. Οι αλπικοί σχηματισμοί ανήκουν στις γεωτεκτονικές ενότητες της Ανατολικής Ελλάδας, για το χρονικό διάστημα από το Κενομάνιο έως το Ηώκαινο, και της «Υποπελαγονικής» για το χρονικό διάστημα από το Πέριμο – Τριαδικό έως το Κατώτερο Κρητιδικό (Παπανικολάου 1986).

Στο νησί εμφανίζεται όλη η ακολουθία των πετρωμάτων της «Υποπελαγονικής» ενότητας. Παρατηρείται μία χαρακτηριστική διαφοροποίηση της αλπικής γεωλογίας στο νότιο και στο βόρειο τμήμα του νησιού κατά μήκος της γραμμής Αιάντειο – Κακή Βίγλα. Στο νότιο τμήμα εμφανίζονται τα παλιότερα πετρώματα, έως τους ανωτριάδικους ασβεστόλιθους, ενώ βορειότερα μόνο οι ανωτριάδικοί ασβεστόλιθοι και τα νεότερα ιζηματα (Τάταρης & Σίδερης 1989).

Οι σχηματισμοί της Ανατολικής Ελλάδας εμφανίζονται μόνο στο βόρειο τμήμα του νησιού με κυριότερη εμφάνιση αυτή της περιοχής μεταξύ όρμου Παλουκίων και όρμου Σαλαμίνας (Γαϊτανάκης 1982, Γαϊτανάκης & συν. 1984). Από τη Σαλαμίνα απουσιάζει ο φλύσχης της ενότητας.

Τα μεταλπικά ιζήματα είναι τόσο θαλάσσιας φάσης όσο και χερσαίας (Γαϊτανάκης 1982, Γαϊτανάκης & συν. 1984). Τα παλαιότερα θαλάσσια ιζήματα είναι Άνω Μειοκαινικής ηλικίας και απαντώνται μόνο στο ανατολικό άκρο της χερσονήσου Κυνόσουρα. Τα νεότερα θαλάσσια Πλειοκαινικής ηλικίας ιζήματα απαντώνται σε τέσσερις θέσεις. Οι τρεις από αυτές βρίσκονται ανατολικά από τον κύριο σημερινό υδροκρήτη του νησιού διεύθυνσης ΒΒΑ-ΝΝΔ, ο οποίος χωρίζει το νησί σε δύο τμήματα. Η τέταρτη θέση (Πέραμα Φανερωμένης) πρέπει να σχετίζεται με τα ιζήματα και τις συνθήκες απόθεσης της λεκάνης των Μεγάρων. Τα θαλάσσια Πλειοκαινικά ιζήματα αποτελούνται κυρίως από μαργαίτους ασβεστόλιθους, μάργες, ψαμίμιτες και κροκαλοπαγή θαλάσσιας ή παράκτιας φάσης.

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

Τα χερσαία μεταλλικά ιζημάτα ξεκινούν στο όριο Ανωτέρου Πλειόκαινου – Πλειστόκαινου, περίοδο κατά την οποία φαίνεται ότι μεταπίπτουν σε χέρσο οι περισσότερες περιοχές. Πρόκειται για χερσαία κροκαλοπαγή μονόμικτα ή πολύμικτα, για παλαιά και σύγχρονα πλευρικά κορήματα και κώνους κορημάτων, αλλουβιακές αποθέσεις και beach rocks σε ορισμένες θέσεις (Εικ 2). Τα ιζημάτα αυτά καλύπτουν κυρίως το κεντρικό και βόρειο τμήμα του νησιού, ενώ είναι χαρακτηριστική η μικρή τους παρουσία στο νότιο τμήμα του.

### 3. ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

Η νεοτεκτονική δομή της Σαλαμίνας χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη τεκτονικών κεράτων και βυθισμάτων 1<sup>ης</sup> τάξης με διεύθυνση κυρίως Α-Δ, οι οποίες οριοθετούνται από ρηξιγενείς ζώνες. Η κάθε μία από αυτές τις δομές παρουσιάζει και διαφορετική κινηματική εξέλιξη. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι δομές αυτές είναι 1<sup>ης</sup> τάξης σχετικά με το μέγεθος τους και μόνο για τη στενή περιοχή μελέτης και ο προσδιορισμός του μεγέθους της δομής τους δεν ανταποκρίνεται στη σχέση τους με τις δομές της ευρύτερης περιοχής.

**Οι διευθύνσεις των περιθωριακών ρηξιγενών ζωνών είναι Α-Δ κυρίως αλλά και ΒΑ-ΝΑ που φαίνεται να είναι η νεότερη διεύθυνση** όπως έχει διαπιστωθεί στους υποθαλάσσιους χώρους του Σαρωνικού κόλπου (Παπανικολάου & συν. 1989) και του δίαυλου Σαλαμίνας – Περάματος (Περιοσοράτης & συν. 1991).

Οι νεοτεκτονικές μακροδομές της νήσου Σαλαμίνας είναι οι εξής (Εικ. 2):

1. Μορφοτεκτονική δομή Βόρειας Σαλαμίνας
2. Βύθισμα Αμπελακίων – Σαλαμίνας
3. Κέρας Μαυροβουνίου – Βίγλας - Κυνόσουρας
4. Βύθισμα Αιαντείου – Κακής Βίγλας
5. Κέρας Ακάμαντα
6. Βύθισμα Κόλπου Σαλαμίνας

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό είναι η παρουσία δομών μικρότερης τάξης στο εσωτερικό ή στα περιθώρια των μεγάλων δομών. Οι δομές αυτές μπορεί να έχουν διαφορετική διάταξη και να αναπτύσσονται εγκάρσια ή παράλληλα σ' αυτές.

Ο διαχωρισμός των νεοτεκτονικών δομών πραγματοποιήθηκε με βάση κυρίως γεωλογικά στοιχεία αλλά και την μορφοτεκτονική ανάλυση των γεωμορφών.

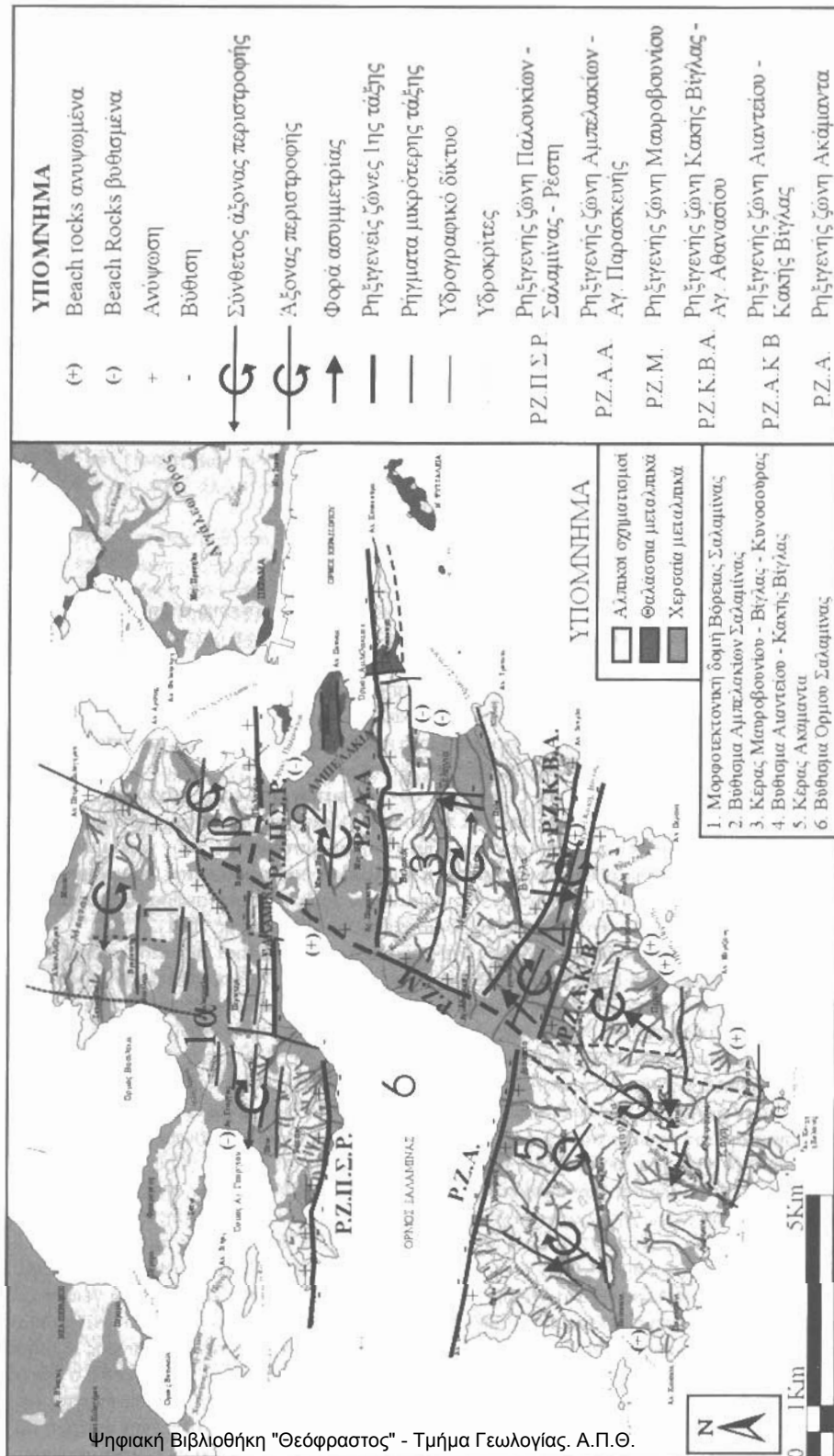
Οι ρηξιγενείς δομές οριοθετούνται από ρηξιγενείς ζώνες το μέγεθος των οποίων και η σημασία τους στην εξέλιξη μιας περιοχής καθορίζει την τάξη της δομής.

Ο εντοπισμός των ρηξιγενών ζωνών και των ρηγμάτων δεν είναι πάντα εύκολος, ιδιαίτερα εκείνων των ζωνών που έπαιξαν και εξακολουθούν να παίζουν καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη της περιοχής. Παρατηρήθηκαν ορισμένες επιφάνειες οι οποίες διατηρούν ίχνη κινηματικών δεικτών (γραμμές προστριβής, αυλακώσεις, κλπ). Αν και δε βρέθηκαν επιφάνειες με ίχνη πολλαπλής δραστηριότητας, το κινηματικό πρότυπο που προκύπτει δείχνει στις παλαιότερες επιφάνειες σημαντική οριζόντια συνιστώσα μετατόπισης ενώ στις νεότερες η μετατόπιση είναι όρθο-κανονική έως όρθο-κατακόρυφη (Θεοχάρης 2001).

Ακολούθως περιγράφονται τα μορφοτεκτονικά χαρακτηριστικά της κάθε νεοτεκτονικής μακροδομής.

Η **μορφοτεκτονική δομή Βόρειας Σαλαμίνας** είναι μία σύνθετη νεοτεκτονική δομή η οποία οριοθετείται στο νότιο τμήμα της από τη ρηξιγενή ζώνη Παλουκίων – Σαλαμίνας – Ρέστη (Ρ.Ζ.Π.Σ.Ρ.). Στο εσωτερικό αυτής της δομής αναπτύσσονται δύο 2<sup>ης</sup> τάξης νεοτεκτονικές δομές, το τεκτονικό κέρα Ρέστη – Μπατοσί (1α Εικ. 2) και το τεκτονικό βύθισμα Παλουκίων – Λέρου (1β Εικ. 2). Στις δομές 2<sup>ης</sup> τάξης αναπτύσσονται ένα σύνολο δομών μικρότερης τάξης που οφείλονται στον κατακερματισμό της περιοχής σε μικρότερα ρηξιτεμάχια από το πλήθος των ρηγμάτων που τη διασχίζουν. Η παρουσία στο δυτικό άκρο του τεκτονικού κέρατος Ρέστη – Μπατοσί ιζημάτων της ανωκρητιδικής επίκλυσης, καθώς και η ύπαρξη βυθισμένων beach rock στον όρμο του Αγ. Γεωργίου δείχνει μία περιστροφή της δομής αυτής προς τα δυτικά γύρω από οριζόντιο άξονα διεύθυνσης περίπου Β-Ν. Η μείωση των υψομέτρων των επιφανειών επιπέδωσης, στο λόφο Μπατοσί, δείχνει επίσης μία περιστροφή της περιοχής προς νότο γύρω από οριζόντιο άξονα διεύθυνσης περίπου Α-Δ. Η αντίστροφη κίνηση φαίνεται να πραγματοποιείται στον λόφο Ρέστης, δηλαδή περιστροφή προς βορρά. Οι κινήσεις αυτές πραγματοποιούνται μέσω διαδοχικών τεκτονικών βυθισμάτων και κεράτων μικρότερης τάξης. Στο τεκτονικό βύθισμα Παλουκίων – Λέρου η κατανομή των επιφανειών επιπέδωσης καθώς και η γεωλογική δομή της περιοχής με τις μεγαλύτερες εμφανίσεις της διάπλασης και των οφιολιθικών πετρωμάτων να βρίσκονται στο νότιο τμήμα της δείχνει μία περιστροφή προς τα ΝΝΔ γύρω από οριζόντιο άξονα διεύθυνσης περίπου ΒΔ-ΝΑ. Η κίνηση αυτή δεν είναι τόσο έντονη στο νότιο ανατολικό άκρο της δομής όπου εμφανίζεται ο λόφος Βροκκή καθώς και στο νότιο δυτικό άκρο όπου εμφανίζεται ο λόφος Προφ. Ηλίας οι οποίοι ανυψώνονται από τη δράση της ρηξιγενούς ζώνης Παλουκίων – Σαλαμίνας – Ρέστη. Η κίνηση αυτή δικαιολογεί την ύπαρξη της βυθιζόμενης περιοχής Βρεττό, το οποίο είναι ένα βύθισμα ενεργό. Ο χώρος αυτός είναι χώρος διαστρωμάτωσης μεγάλων ρηξιγενών

Εικ. 2. Οι νεοτεκτονικές δομές της νήσου Σαλαμίνας με τα κύρια περιθωριακά ρήγματα – ρηξιγενείς ζώνες καθώς και ορισμένα από τα κυριότερα ρήγματα μικρότερης τάξης. Στο χάρτη είναι σημειωμένη η κινησιολογία των μακροδομών, καθώς και τα σημαντικότερα μορφοτεκτονικά χαρακτηριστικά.  
 Fig. 2.. The neotectonic structures of Salamis Island and the main marginal faults – fault zones, as well as some of the significant smaller faults. On the map can be seen the kinematics of the macro-structures, together with the most important morphotectonic features.



ζωνών, τόσο διεύθυνσης Α-Δ όσο και ΒΑ-ΝΔ. Τα ρήγματα διεύθυνσης ΒΑ-ΝΔ λειτουργούν σαν ψαλιδωτά ρήγματα.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η διάταξη τεκτονικών κεράτων και τεκτονικών βυθισμάτων που αναπτύσσονται στο νότιο και στο δυτικό περιθώριο της δομής και μετατοπίζονται από ρήγματα διεύθυνσης περίπου Β-Ν δημιουργώντας χαρακτηριστική κλιμακωτή διάταξη.

Το **τεκτονικό βύθισμα Αμπελακίων – Σαλαμίνας** είναι το κύριο βύθισμα 1<sup>ης</sup> τάξης της περιοχής. Οριοθετείται προς βορρά από τη ρηξιγενή ζώνη Παλουκίων – Σαλαμίνας (Ρ.Ζ.Π.Σ.Ρ.), η οποία στην περιοχή Βρεττό δεν είναι ορατή, και προς νότο από την ρηξιγενή ζώνη Αμπελακίων – Αγ. Παρασκευής (Ρ.Ζ.Α.Α). Προς τα ανατολικά διαχωρίζεται από την προέκταση της ρηξιγενούς ζώνης Μαυροβουνίου κατά μήκος της λοφοσειράς της περιοχής Κατάστημα. Η παρουσία των ανυψωμένων beach rock στο δυτικό άκρο στην ακτή του όρμου της Σαλαμίνας, καθώς και των βυθισμένων στα Παλούκια, η παρουσία των βυθισμένων αρχαιοτήτων στην ακτή των Αμπελακίων, ο κύριος υδροκρίτης του βυθίσματος που βρίσκεται πιο κοντά στη δυτική ακτή, η θέση των θαλάσσιων Πλειοκαινικών ιζημάτων, δείχνουν μία περιστροφή της δομής προς τα ανατολικά γύρω από οριζόντιο άξονα διεύθυνσης περίπου Β-Ν.

Το **τεκτονικό κέρασ Μαυροβουνίου – Βίγλας - Κυνόσουρας** βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα του νησιού και έχει γενικά διεύθυνση Α-Δ. Οριοθετείται προς βορρά από την ρηξιγενή ζώνη Αμπελακίων – Αγ. Παρασκευής (Ρ.Ζ.Α.Α.), προς νότο από την ρηξιγενή ζώνη Κακής Βίγλας – Αγ. Αθανασίου (Ρ.Ζ.Κ.Β.Α.) και προς τα δυτικά από τη ρηξιγενή ζώνη Μαυροβουνίου (Ρ.Ζ.Μ.). Η παρουσία των μεγαλύτερων υψομέτρων του ανάγλυφου στο δυτικό και στο νότιο τμήμα της δομής, η μείωση των υψομέτρων των επιφανειών επιπέδωσης προς τα ανατολικά, τα μήκη των κλάδων που ρέουν προς τα ανατολικά και προς τα δυτικά καθώς και η έκταση που καταλαμβάνουν τα υδρογραφικά δίκτυα, η ασυμμετρία του υδρογραφικού δικτύου των Σεληνίων, τα βυθισμένα beach rocks των Σεληνίων, η παρουσία των θαλάσσιων Πλειοκαινικών ιζημάτων στη Βίγλα στα 260 m καθώς και η αλτική γεωλογική δομή δείχνουν μία σύνθετη περιστροφή της δομής τόσο προς τα ανατολικά γύρω από οριζόντιο άξονα διεύθυνσης περίπου Β-Ν όσο και προς βορρά γύρω από οριζόντιο άξονα διεύθυνσης περίπου Α-Δ.

Το **τεκτονικό βύθισμα Αιαντείου – Κακής Βίγλας** είναι η μικρότερη σε μέγεθος δομή 1<sup>ης</sup> τάξης του νησιού. Αναπτύσσεται ανάμεσα στο τεκτονικό κέρασ του Μαυροβουνίου – Βίγλας - Κυνόσουρας και στο τεκτονικό κέρασ του Ακάμαντα. Προς βορρά οριοθετείται από την ρηξιγενή ζώνη Κακής Βίγλας – Αγ. Αθανασίου (Ρ.Ζ.Κ.Β.Α.) και προς νότο από την ρηξιγενή ζώνη Αιαντείου – Κακής Βίγλας (Ρ.Ζ.Α.Κ.Β.). Προς τα δυτικά οριοθετείται από την προέκταση της ρηξιγενούς ζώνης Μαυροβουνίου (Ρ.Ζ.Μ.). Η δομή αυτή φαίνεται ότι πραγματοποιεί μία πολυσύνθετη κίνηση. Η παρουσία των ανυψωμένων beach rocks στην βόρεια ακτή της Κακής Βίγλας, η ύπαρξη των κώνων κορημάτων στο δυτικό τμήμα της δομής και στα δύο περιθώρια, η παρουσία κατά βάθος διάβρωσης στο νότιο δυτικό τμήμα της, η αλτική γεωλογική δομή των περιθωρίων και οι δείκτες ασυμμετρίας (Εικ. 2) των δύο υδρογραφικών δικτύων της δομής δείχνουν περιστροφή προς νότο, γύρω από οριζόντιο άξονα διεύθυνσης Α-Δ, στο ανατολικό άκρο και περιστροφή προς τα βόρεια - βόρειοανατολικά, γύρω από οριζόντιο άξονα διεύθυνσης περίπου ΔΒΔ-ΑΝΑ, στο δυτικό άκρο.

Το **τεκτονικό κέρασ του Ακάμαντα** είναι το κύριο τεκτονικό κέρασ του νησιού. Οριοθετείται προς βορρά από την ρηξιγενή ζώνη Ακάμαντα (Ρ.Ζ.Α.), που το διαχωρίζει από το τεκτονικό βύθισμα του Όρμου Σαλαμίνας, καθώς και από την συνέχεια αυτής της ρηξιγενούς ζώνης που είναι η ρηξιγενής ζώνη Αιαντείου – Κακής Βίγλας (Ρ.Ζ.Α.Κ.Β.) που το οριοθετεί από το τεκτονικό βύθισμα Αιαντείου – Κακής Βίγλας. Η ρηξιγενής ζώνη Ακάμαντα και η προέκτασή της είναι η σημαντικότερη από τις ρηξιγενείς ζώνες που διασχίζουν το νησί αφού το χωρίζει σε δύο επαρχίες από την άποψη των γεωλογικών σχηματισμών που εμφανίζονται. Η γενική διεύθυνση της δομής είναι Α-Δ. Όπως και στις άλλες δομές 1<sup>ης</sup> τάξης του νησιού παρατηρούνται αρκετές μικρότερης τάξης δομές όπως τα ρηξιτεμάχη Πέρανη, Κόχης, Ντάρνιζας, Μάλιζας κλπ. Το κάθε ένα από αυτά τα ρηξιτεμάχη έχει τη δική του κινηματική. Ο κύριος όγκος του Ακάμαντα, όπως προκύπτει από την κατανομή των επιφανειών επιπέδωσης (Θεοχάρης 2001) καθώς και τη διεύθυνση του υδρογραφικού δικτύου στρέφεται προς νότο γύρω από άξονα διεύθυνσης Α-Δ. Επιμέρους τμήματά του όμως πραγματοποιούν και άλλες κινήσεις όπως το τεκτονικό κέρασ της Ντάρνιζας που περιστρέφεται και προς τα δυτικά γύρω από άξονα διεύθυνσης Β-Ν όπως προκύπτει από την ασυμμετρία των δύο υδρογραφικών δικτύων που τη διασχίζουν. Αντίθετα το ρηξιτεμάχος της Πέρανη στρέφεται προς τα ΒΒΑ όπως προκύπτει τόσο από τη μορφή και την ασυμμετρία του υδρογραφικού δικτύου καθώς και από την ύπαρξη των ανυψωμένων beach rock. Σημαντική είναι η απουσία των θαλάσσιων μεταλλικών ιζημάτων καθώς και η μικρή εμφάνιση συνολικά των μεταλλικών ιζημάτων.

Η ρηξιγενής ζώνη του Ακάμαντα είναι το δεύτερο τμήμα της ρηξιγενούς ζώνης της Κακιάς Σκάλας που διασχίζει το νησί. Η διαφορά όμως με τη ρηξιγενή ζώνη Παλουκίων – Σαλαμίνας – Ρέσση είναι ότι εδώ ανυψώνεται το νότιο τμήμα του ρηξιτεμάχους σε αντίθεση με την περιοχή της Κακιάς Σκάλας καθώς και την βόρεια προέκτασή της στη Σαλαμίνα.

ρηξιτέμαχος. Περίπτωση scissor fault.

Το **τεκτονικό βύθισμα του Όρμου της Σαλαμίνας** είναι το σύγχρονο βύθισμα του νησιού. Το δυτικό του τμήμα έχει γενική διεύθυνση Α-Δ, ενώ το ανατολικό του ΒΒΑ-ΝΝΔ. Οριοθετείται προς βορρά από την ρηξιγενή ζώνη Παλουκίων – Σαλαμίνας – Ρέσθη, προς νότο από τη ρηξιγενή ζώνη Ακάμαντα και προς τα ανατολικά από τη ρηξιγενή ζώνη Μαυροβουνίου. Από την κατανομή των βαθών φαίνεται η δομή να περιστρέφεται προς βορρά γύρω από άξονα διεύθυνσης Α-Δ.

Η **ρηξιγενής ζώνη Μαυροβουνίου (Εικ. 3)** οριοθετεί το τεκτονικό κέρασ Μαυροβουνίου από το βύθισμα του όρμου της Σαλαμίνας και έχει γενική διεύθυνση Β-Ν. Αυτό είναι το τμήμα της ρηξιγενοῦς ζώνης που πολύ εμφανώς οριοθετεί μια δομή 1<sup>ης</sup> τάξης. Τόσο όμως από γεωλογικά στοιχεία, όσο και από την μελέτη αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων, καθώς και από τη μορφοτεκτονική ανάλυση φαίνεται ότι η ρηξιγενής ζώνη προεκτείνεται τόσο προς βορρά όσο και προς νότο.

Η προς βορρά προέκτασή της οριοθετεί το βύθισμα Αμπελακίων – Σαλαμίνας από το βύθισμα του όρμου της Σαλαμίνας κατά μήκος της λοφοσειράς της περιοχής Κατάστημα, χάνεται στην περιοχή Βρεττό και στη συνέχεια εμφανίζεται να διαχωρίζει τον λόφο Μπατσι από τον λόφο Αράτης, που αποτελούν δομές μικρότερης τάξης της μορφοτεκτονικής δομής Ρέσθη – Μπατσι. Από τις δομές 1<sup>ης</sup> τάξης στις δομές μικρότερης τάξης παρατηρείται αλλαγή του κινηματικού χαρακτήρα της ρηξιγενοῦς ζώνης. Έτσι ενώ στις δομές 1<sup>ης</sup> τάξης ανυψώνεται το ανατολικό τέμαχος, βορειότερα, στις δομές μικρότερης τάξης, ανυψώνεται το δυτικό τέμαχος. Η ρηξιγενής ζώνη δηλαδή φαίνεται να λειτουργεί σαν ψαλιδωτό ρήγμα (scissor fault).

Προς το νότο η ρηξιγενής ζώνη οριοθετεί το τεκτονικό βύθισμα Αιαντείου – Κακής Βίγλας από το τεκτονικό βύθισμα του όρμου της Σαλαμίνας και διασχίζοντας τον λόφο Ντάρνιζα καταλήγει στο Σατιρωλή. Και σ' αυτό το τμήμα παρατηρείται από την διασαύρωση της ρηξιγενοῦς ζώνης Μαυροβουνίου με την ρηξιγενή ζώνη Ακάμαντα και προς το νότο διαφορετική κινηματική συμπεριφορά επίσης σε δομές μικρότερης τάξης.

Στις ζώνες διασαύρωσης των ρηξιγενοῦν ζωνών παρατηρείται κατακεραματισμός των πετρωμάτων.

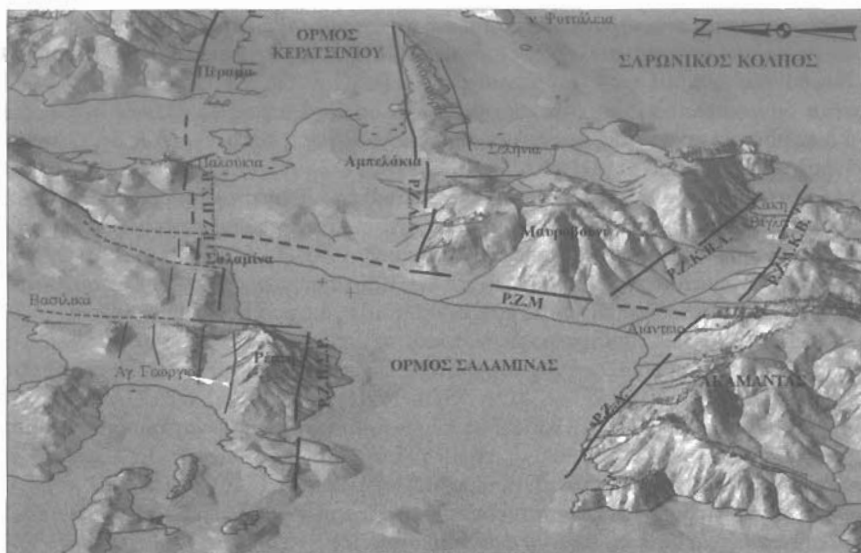
#### 4. ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ

Με βάση τα προηγούμενα γίνεται προσπάθεια να περιγραφεί η νεοτεκτονική εξέλιξη της Σαλαμίνας. Τα αλκικά πετρώματα της Σαλαμίνας έχουν υποστεί την κύρια αλκική παραμορφωτική φάση στο διάστημα Α. Ηώκαινο – Ολιγόκαινο (Παπανικολάου 1986). Στο Κ. Μειόκαινο η περιοχή βρισκόταν στην τότε οπισθοτάφρο. Τα παλαιότερα μεταλλικά ιζημάτα που συναντάμε είναι Άνω Μειοκαινικής ηλικίας στη χερσόνησο της Κυνόσουρας. Σ' αυτό το διάστημα (Α. Μειόκαινο) πρέπει να άρχισε η λειτουργία των ρηξιγενοῦν ζωνών του Ακάμαντα και Παλουκίων – Σαλαμίνας – Ρέσθη με τη δημιουργία τριών κύριων δομών. Δύο τεκτονικά κέρατα στη βόρεια και τη νότια Σαλαμίνα και ένα βύθισμα ανάμεσά τους (Εικ. 4).

Η δομή στη νότια Σαλαμίνα που σήμερα αντιπροσωπεύει το τεκτονικό κέρασ του Ακάμαντα πρέπει να είναι η πρώτη που χέρσευσε στο Άν. Μειόκαινο ή στο Πλειόκαινο. Η άλοψη αυτή επιβεβαιώνεται από την απουσία των θαλάσσιων μεταλλικών ιζημάτων (χωρίς να αποκλείεται η πιθανότητα να διαβρώθηκαν), την έκταση που καταλαμβάνουν οι επιφάνειες επιπέδωσης, την αναπτυγμένη μορφή υδρογραφικού δικτύου καθώς και από την απουσία εκτεταμένων χερσαίων αποθέσεων. Η εικόνα της περιοχής είναι εκείνη περιοχής που βρίσκεται υπό καθεστώς διάβρωσης για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Η δομή στη βόρεια Σαλαμίνα πρέπει να χέρσευσε αργότερα. Κατά το Πλειόκαινο τμήματά της όπως στο δυτικό άκρο όπου εμφανίζεται ο σχηματισμός Περάματος - Φανερωμένης καθώς και στο ανατολικό άκρο δυτικά του λόφου Βροκκή, όπου συναντάμε υπολείμματα θαλάσσιων ιζημάτων κάτω από χερσαίες αποθέσεις, πρέπει να συνέχιζαν να είναι θαλάσσιες ή παράκτιες ή λιμνοθαλάσσιες λεκάνες. Σημαντικά τμήματα όμως της δομής πρέπει να είχαν χέρσευσει όπως φαίνεται από τα χερσαία πλειοκαινικά ιζημάτα που έχουν αποθεθεί στη μορφοτεκτονική δομή της Βόρειας Σαλαμίνας.

Η ενδιάμεση δομή παρουσιάζει την πιο σύνθετη εξέλιξη. Το ανατολικό τμήμα της δομής πρέπει να αποτελούσε τμήμα θαλάσσιας λεκάνης κατά τη διάρκεια του Πλειοκαινού, διάστημα κατά το οποίο αρχίζει η δράση των ρηξιγενοῦν ζωνών Μαυροβουνίου, Αμπελακίων – Αγ. Παρασκευής και Κακής Βίγλας – Αγ. Αθανασίου που είχε σαν αποτέλεσμα τον κερματισμό της δομής με τη δημιουργία των επιμέρους σημερινών δομών 1<sup>ης</sup> τάξης, όπως του βυθίσματος Αμπελακίων – Σαλαμίνας, του τεκτονικού κέρατος Μαυροβουνίου – Βίγλας - Κυνόσουρας, του βυθίσματος Αιαντείου – Κακής Βίγλας και του βυθίσματος του όρμου της Σαλαμίνας. Η περιστροφή προς τα ανατολικά των μακροδομών πρέπει να εξελίσσεται από αυτό το χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα την χέρσευση καταρχήν των δυτικών περιοχών. Αυτό αποδεικνύεται από την ύπαρξη των πλειοκαινικής ηλικίας κορημάτων κυρίως στο δυτικό τμήμα καθώς και από τα θαλάσσια ιζημάτα της Βίγλας τα οποία είναι μάλλον παράκτια ή λιμνοθαλάσσια.



**Εικ. 3.** Ψηφιακό μοντέλο εδάφους τμήματος της Σαλαμίνας από τα δυτικά. Διακρίνονται τόσο η ρηξιγενής ζώνη Μαυροβουνίου (P.Z.M.) με τις προεκτάσεις της τόσο προς βορρά όσο και προς νότο. Επίσης διακρίνεται η διάταξη A-Δ των γεωμορφών καθώς και η en echelon διάταξη της ρηξιγενούς ζώνης Παλουκίων - Σαλαμίνας - Ρέστη (P.Z.H.S.P.).

**Fig. 3.** Digital Terrain Model (DTM) of Salamis island, view from west. There can be seen the Mavrovouni fault zone (P.Z.M.) and its extensions towards the north and the south. Also the arrangement of the geomorphic structures is featured, as well as the en echelon arrangement of the Paloukia - Salamis - Resti fault zone (P.Z.H.S.P.).

Στην Εικ. 4 παρουσιάζεται σχηματικά σε τομή η εξέλιξη των μακροδομών σε διεύθυνση B-N. Μετά το Πλειόκαινο η περιοχή χερσαίνει συνολικά, για να υποστεί την εξέλιξη κατά το Τεταρτογενές με τις επιπτώσεις της αυξομειώσεως των παγετώνων σε παγκόσμια κλίμακα και τα γεωδυναμικά φαινόμενα που τους ακολούθησαν, δηλαδή τις μεταβολές της στάθμης της θάλασσας που είχε σαν αποτέλεσμα την επανειλημμένη χέρσωση και θαλάσωση μεγάλων περιοχών, τη δημιουργία λιμνών μέχρις ότου λάβει τη σημερινή της μορφή που έχει συμβεί μόλις τα τελευταία 5.000 χρόνια περίπου από τότε δηλαδή που η στάθμη της θάλασσας παραμένει περίπου στο ίδιο επίπεδο.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από το σύνολο των παρατηρήσεων που προέκυψαν κατά την διάρκεια της εργασίας υπαίθρου, καθώς και από τα δεδομένα εργασιών, σχετικά με το είδος της νεοτεκτονικής παραμόρφωσης του ελληνικού χώρου (Theodoropoulos 1968, Freyberg 1973, Μαριολάκος 1975, Mariolakos et al. 1982, Mariolakos & Papanikolaou 1982, Μαριολάκος & Στεϊρός 1986, Mariolakos & Stiros 1987, Μαριολάκος & Παπανικολάου 1987, Παπανικολάου & Λόζιος 1990, Φουντούλης 1994, Mariolakos & Fountoulis 2000, Mariolakos et al. 2000) τα συμπεράσματα για τη νεοτεκτονική δομή της νήσου Σαλαμίνας είναι δυνατόν να συνοψιστούν ως εξής:

- Η νήσος Σαλαμίνα δομείται από έξι νεοτεκτονικές δομές 1<sup>ης</sup> τάξης. Οι δομές αυτές διαχωρίζονται από ρηξιγενείς ζώνες διεύθυνσης κυρίως A-Δ αλλά και BA-NA.
- Η γενική διεύθυνση των μακροδομών είναι περίπου A-Δ.
- Στο εσωτερικό αυτών των δομών παρατηρούνται μικρότερα τεκτονικά βυθίσματα και κέρατα, νεοτεκτονικές δομές μικρότερης τάξης, υποπαράλληλα ή και σε ορισμένες περιπτώσεις εγκάρσια με τις μεγάλες δομές.
- Οι μικρότερες δομές διαχωρίζονται μεταξύ τους από περιθωριακές ρηξιγενείς ζώνες. Σε ορισμένες από αυτές βρέθηκαν στοιχεία πρόσφατης δραστηριότητας.
- Το κινηματικό πρότυπο που προκύπτει από κινηματικούς δείκτες (γραμμές προστριβής, αυλακώσεις κλπ) δείχνει στις παλαιότερες επιφάνειες σημαντική οριζόντια συνιστώσα μετατόπισης ενώ στις νεότερες η μετατόπιση είναι όρθογώνια.

- Τα περισσότερα ρήγματα που κόβουν τους μεταλλικούς σχηματισμούς είναι κανονικά, διεύθυνσης περίπου Β-Ν, ενώ τα σημαντικά ρήγματα που οριοθετούν τα περιθώρια των λεκανών μέσα στις οποίες έχουν αποτεθεί είναι διεύθυνσης Α-Δ.
- Παρατηρείται διαφοροποίηση του κατακόρυφου άλματος κατά μήκος ορισμένων περιθωριακών ζωνών, καθώς και διαφορετική κινηματική των ρηξιτεμαχών που διαχωρίζουν δείχνοντας ότι λειτουργούν σαν ψαλιδωτά ρήγματα (scissor faults).
- Τα ρήγματα που αποτελούν ορισμένες περιθωριακές ρηξιγενείς ζώνες παρουσιάζουν κλιμακωτή διάταξη (en echelon). Η ρηξιγενής ζώνη Παλονικών -Σαλαμίνας - Ρέθυμ είναι η πιο χαρακτηριστική από αυτές δείχνοντας να είναι αποτέλεσμα δεξιόστροφης διάτμησης.
- Παρατηρούνται συστηματικές περιστροφές ορισμένων ρηξιτεμαχών, σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις παρατηρούνται και περιστροφές της ίδιας μακροδομής προς διαφορετικές διευθύνσεις.
- Παρατηρούνται ασυμμετρίες υδρογραφικών δικτύων.
- Ορισμένες γεωμορφές παρουσιάζουν χαρακτηριστικές σιγμοειδείς μορφές που δείχνουν δεξιόστροφη διάτμηση.
- Παρατηρούνται μετατοπισμένα beach rocks είτε ανυψωμένα είτε βυθισμένα. Σε ορισμένα από αυτά έχουν βρεθεί τμήματα κεραμικών.
- Στον όρμο των Αμπελακίων αναφέρονται βυθισμένες αρχαιότητες.
- Στη ρηξιγενή ζώνη Μαυροβουνίου παρατηρούνται τουλάχιστον δύο γενιές τριγωνικών πρανών που δείχνουν τουλάχιστον δύο φάσεις πρόσφατης δραστηριότητας.

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- COX, R.T. 1994. Analysis of drainage basin symmetry as a rapid technique to identify areas of possible Quaternary tilt-block tectonics: an example from the Mississippi Embayment. *Geol. Soc. of Am. Bull.*, 106, 571-581.
- ΔΟΥΝΑΣ, Αθ. 1971. Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας, Φύλλο Ερυθράι (Κλίμακα 1:50.000). *I.G.M.E.*
- FREYBERG, B.V. 1968. Geologie des Isthmus von Korinth. *Erlanger Geol. Abh.*, 95, 1-183
- ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ, Ι. 1994. Η νεοτεκτονική εξέλιξη της Κεντροδυτικής Πελοποννήσου. *Διδακτορική Διατριβή*, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 226 σ.
- ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ, Ι. & ΜΠΑΚΟΠΟΥΛΟΥ, Αθ. 1999. Μορφοτεκτονικές παρατηρήσεις στη λεκάνη του ποταμού Πραμορίτσα. *Πρακτ. 5<sup>ο</sup> Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου*, Ελλην. Γεωγρ. Εταιρία, 94-100.
- ΓΑΪΤΑΝΑΚΗΣ, Π. & ΜΕΤΤΟΣ, Α., ΚΟΥΤΣΟΥΒΕΛΗ, Α., ΠΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗ, Θ. 1984. Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας, Φύλλο Αθήναι - Πειραιεύς (Κλίμακα 1:50.000). *I.G.M.E.*
- ΓΑΪΤΑΝΑΚΗΣ, Π. 1982. Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας, Φύλλο Μέγαρα (Κλίμακα 1:50.000). *I.G.M.E.*
- HARE, P.W. & GARDNER, T.W. 1985. Geomorphic indicators of vertical neotectonism along converging plate margins, Nicoya Peninsula, Costa Rica.. In: M. Morisawa & J.T. Hack (eds), *Tectonic Geomorphology, Proc. of the 15<sup>th</sup> Annual Binghamton Geomorphology Symposium*. Allen & Unwin, Boston
- ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ, Γ. ΔΟΥΝΑΣ, Αθ. & συν. 1986. Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας, Φύλλο Αθήναι - Ελευσίς (Κλίμακα 1:50.000). *I.G.M.E.*
- ΛΕΙΒΑΔΙΤΗΣ, Γ. & ΠΛΕΣΣΑΣ Σπ. 1990. Μορφολογία και Χρήση των ακτών της νήσου Σαλαμίνας. *Πρακτ. Ιον Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου*, 357-386.
- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η. 1975. Σκέψεις και απόψεις επί ωρισμένων προβλημάτων της γεωλογικής και τεκτονικής δομής της Πελοποννήσου. *Ann. Geol. d. Pays Hellen.*, XXVII: 215-313, Αθήνα.
- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Ι. & ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ, Ι. 2000. The Athens earthquake September 7, 1999: the neotectonic regime of the affected area. *Ann. Geol. de pays Hellen.*, Vol. XXXVIII, 165-174.
- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Ι., ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ, Ι., ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Δ., ΑΝΔΡΕΑΚΗΣ, ΕΜ. & ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, Α. 2000. Geodynamic phenomena during the Athens earthquake (Ms=5.9) 7-9-99. *Ann. Geol. de pays Hellen.*, Vol. XXXVIII, 175-186.
- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Ι. & ΡΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Δ. 1982. The Neogene basins of the Aegean arc from paleographic and geodynamic point of view. *Int. Symp. Hellen. Arc and Trench (HEAT)*, April 1981, Proceedings 383-399, Athens.
- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η. & ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Δ. 1987. Είδος παραμόρφωσης και σχέση παραμόρφωσης - σεισμικότητας στο Ελληνικό τόξο. *Δ.Ε.Γ.Ε.*, XIX: 59-76, Αθήνα.
- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Ι., ΡΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Δ., ΣΥΜΕΟΝΙΔΗΣ, Ν., ΛΕΚΚΑΣ, Σ., ΚΑΡΟΤΣΕΡΙΣ, Ζ. & ΣΙΔΕΡΙΣ, ΧΗ. 1982. The deformation of the area around the eastern Corinthian Gulf, affected by the earthquakes of February - March 1981. *Πρακτ. 1<sup>ο</sup> Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου*, Αθήνα, 400-420.



- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η. & ΣΤΕΙΡΟΣ, Σ. 1986. Σεισμικές διαρρήξεις και η σημερινή τεκτονική εξέλιξη του ισθμού της Κορίνθου. *Ι.Γ.Μ.Ε. Τομ. εκτός σειράς*, 243-248.
- MARIOOLAKOS, I. & STEIROS, S.C. 1987. Quaternary deformation of the Isthmus and the gulf of Corinthos (Greece). *Geology*, 15, 225-228.
- ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Δ. 1986. Γεωλογία της Ελλάδας, *Εκδόσεις Επτάλοφος*, 240 σελ. Αθήνα.
- ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Δ., ΧΡΟΝΗΣ, Γ., ΛΥΚΟΥΣΗΣ, Β., ΠΑΥΛΑΚΗΣ, Π., ΡΟΥΣΑΚΗΣ, Γ. & ΣΥΣΚΑΚΗΣ, Δ. 1989. Υποθαλάσσιος Νεοτεκτονικός χάρτης Σαρωνικού κόλπου. Κλίμακα 1:100.000, ΟΑΣΠ - ΕΚΘΕ - Τομέας Δυναμικής Τεκτονικής Εφαρμοσμένης Γεωλογίας Πανεπιστημίου Αθηνών.
- ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Δ. & ΛΟΖΙΟΣ, Σ. 1990. Συγκριτική νεοτεκτονική δομή έντονης (Κορινθία) και ασθενούς (Αττική-Κυκλάδες) δραστηριότητας. *Δ.Ε.Γ.Ε.*, XXVI: 47-65, Αθήνα.
- PAPANIKOLAOU, D., LYKOUSIS, V., CHRONIS, G. & PAVLAKIS, P. 1988. A comparative study of neotectonic basins across the Hellenic arc: the Messiniakos, Argolikos, Saronikos and Southern Evoikos Gulfs. *Basin Research V. 1 / No 3*, 167-176.
- ΠΕΡΙΣΟΡΑΤΗΣ, Κ., ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ, Στ. & ΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ, Δ. 1991. Μελέτη της υποθαλάσσιας γεωλογίας της περιοχής Περάματος - Σαλαμίνας. Έκθεση Ι.Γ.Μ.Ε.
- RENZ, C. 1912. Neue Carbonaufschlusse in Attika. *Centralbl. fur Min. e.t.c.* No 6, 171-172.
- ΡΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗ - ΤΣΙΑΜΠΑΟΥ, Θ. & ΓΑΛΑΝΑΚΗΣ, Δ. 1991. Νεοτεκτονική Μελέτη της περιοχής Περάματος - Σαλαμίνας. *Ι.Γ.Μ.Ε. Δ/ση Γεωλογίας και Γεωλ. Χαρτογραφίσεων, Τμήμα Τεκτονικής*, Αθήνα.
- ΣΙΔΕΡΗΣ, Χρ. 1986. Συμβολή στη γνώση της Γεωδυναμικής εξέλιξης κατά το Περμοτριάδικό στο χώρο της ανατολικής Ελλάδας. *Διό. Διατριβή*, Αθήνα 212 σελ.
- ΤΑΤΑΡΗΣ Αθ. 1967. Νεώτεροι έρευναι επί της δομής της νήσου Σαλαμίνας και της απέναντι περιοχής του Περάματος (Αττική) - Πρόδρομος ανακοίνωση. *Δ.Ε.Γ.Ε.* VII/1, 36-51.
- ΤΑΤΑΡΗΣ Αθ. 1972. Νεώτερα πορίσματα επί της Γεωλογίας της νήσου Σαλαμίνας και της περιοχής Αττικής. *Δ.Ε.Γ.Ε.* IX/2, 482-514.
- ΤΑΤΑΡΗΣ Αθ. 1989. Παρατηρήσεις από τα νησιά Σαλαμίνα - Αίγινα (Σαρωνικός Κόλπος). *Δ.Ε.Γ.Ε.*, XXIII/1, 321-346.
- ΤΑΤΑΡΗΣ, Α. & ΣΙΔΕΡΗΣ, Χρ. 1989. Γεωλογική δομή του Νοτ. Αιγάλεω και συσχετισμός προς την απέναντι περιοχή Σαλαμίνας. *Δ.Ε.Γ.Ε.*, XXIII/1, 303-320.
- ΤΑΤΑΡΗΣ, Α. 1997. Η διάρθρωση του παλαιογεωγραφικού χώρου της σχιστοψαμμιτοκερατολιθικής διάπλασης Ανατ. Ελλάδας και η θέση της Σαλαμίνας και της Τραπεζώνας σ' αυτόν. *Ann. Geol. De pays Hellen.*, Vol. XXXVII, 621-661.
- THEODOROPOULOS, D. 1968. Stratigraphie und Tektonik des Isthmus von Megara (Griechenland). *Erlanger Geol. Abh.*, 73, 1-23.
- ΘΕΟΧΑΡΗΣ, Δ. 2001. Ρηξιγενής νεοτεκτονικός ιστός της νήσου Σαλαμίνας. *Μεταπτυχιακή Διατριβή Ειδίκευσης*, Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- ΒΟΡΕΑΔΗΣ, Γ. 1927. Η Γεωλογία της Σαλαμίνας Α'. Η ανάπτυξις του Παλαιοζωητιδικού. *Πρακτ. Ακαδ. Αθηνών*, 2, 337 σελ.
- ΒΟΡΕΑΔΗΣ, Γ. 1929. Η Γεωλογία της Σαλαμίνας Β'. Η ανάπτυξις του Ανθρακολιθικού. *Πρακτ. Ακαδ. Αθηνών*, 4, 123-127.
- ΒΟΡΕΑΔΗΣ, Γ. 1932. Η σχιστοκερατολιθική διάπλαση της Σαλαμίνας και αι βασικά και υπερβασικά εκρήξεις αυτής. *Γεωλ. Υπ. Ελλ.* Αριθμός 19, Αθήνα.