

## ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ ΑΙΓΙΟ (Β. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ)

Τρίκολας Κ. και Αλεξούλη-Λειβαδίτη Α.

Τομέας Γεωλογικών Επιστημών, Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών, Ε.Μ.Π., 157 80  
Αθήνα, [ctgeo@metal.ntua.gr](mailto:ctgeo@metal.ntua.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μετά από γεωλογική χαρτογράφηση του φύλλου ΑΙΓΙΟ, παρουσιάζεται η νεοτεκτονική εικόνα και η εξέλιξη της περιοχής αυτής, όπως προέκυψε από τα στρωματογραφικά στοιχεία των μεταλλικών ιζημάτων και τα κινηματικά στοιχεία των ρηγμάτων. Διαπιστώθηκαν δομές τεκτονικών κεράτων και βυθισμάτων, που διαμορφώνονται από κανονικά ρήγματα ΔΒΔ – ΑΝΑ διεύθυνσης, μεγάλης κλίμακας. Νεώτερα πλαγιοκανονικά ρήγματα ΔΒΔ - ΑΝΑ, ΒΔ – ΝΑ και Β, ΒΑ – Ν, ΝΑ διεύθυνσης δημιουργούν μεγάλα και μικρά ρηξιτεμάχη, και προκαλούν στροφές αυτών σε Ν, ΝΑ και Α κατεύθυνση. Διαμορφώνονται δομές *roll-over* σε όλη τη περιοχή του φύλλου. Η περιοχή εξελίσσεται από Ν προς Β. Η νεοτεκτονική δομή φαίνεται να έχει διαμορφωθεί σε δύο φάσεις. Η πρώτη από το Αν. Μειόκαινο μέχρι το Κατ. Πλειστόκαινο, και η δεύτερη από το Κατ. Πλειστόκαινο μέχρι σήμερα.

### 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην εργασία αυτή δίνονται τα κύρια χαρακτηριστικά της νεοτεκτονικής δομής, και εξέλιξης των μεταλλικών αποθέσεων στην ευρύτερη περιοχή Αιγιαλείας και Καλαβρύτων. Πιό συγκεκριμένα η έρευνα αυτή γίνεται στη περιοχή του τοπογραφικού φύλλου ΑΙΓΙΟ, στη βόρεια Πελοπόννησο. Η περιοχή αυτή, και ιδιαίτερα το βόρειο τμήμα της που ανήκει στο νότιο περιθώριο της Κορινθιακής τάφρου, έχει αποτελέσει κατά το παρελθόν και κυρίως την τελευταία 20ετία αντικείμενο ιζηματολογικών, τεκτονικών και σεισμοτεκτονικών ερευνών, λόγω του ενεργού χαρακτήρα των ρηγμάτων που παρουσιάζει, και της μεγάλης σεισμικότητας. Το αντικείμενο των ερευνών αυτών έχει εστιαστεί κυρίως στα ρήγματα και στις μεταλλικές αποθέσεις, που συναντώνται κοντά στην παραλιακή περιοχή του Κορινθιακού κόλπου.

Επιχειρούμε να παρουσιάσουμε τα κύρια χαρακτηριστικά της νεοτεκτονικής παραμόρφωσης της περιοχής, ύστερα από χαρτογράφηση σε κλίμακα 1:20.000 των γεωλογικών σχηματισμών. Δόθηκε έμφαση στη δομή και εξέλιξη των μεταλλικών αποθέσεων του φύλλου, οι οποίες καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση και πάχος και εμφανίζονται, και σε μεγάλα υψόμετρα (έως 1700 m).

Η περιοχή του βόρειου τμήματος του φύλλου ΑΙΓΙΟ, στο νότιο περιθώριο της Κορινθιακής τάφρου παρουσιάζει σήμερα άνοδο, με ταχύτερες που τα τελευταία στοιχεία δείχνουν ότι κυμαίνονται από 1-2,6 mm/y (Armijo et al, 1996, Koukouvelas et al, 2001, Flotte, 2003, De Martini et al, 2004, McNeill & Collier, 2004, Lemeille et al, 2004). Τελευταίες έρευνες με γεωδαιτικές μετρήσεις δείχνουν ότι η περιοχή του δυτικού Κορινθιακού διευρύνεται σε ΝΔ κατεύθυνση, με ρυθμό 1-1,5 cm/y, ενώ του ανατολικού με ρυθμό 0,5 cm/y (Billiris et al, 1991, Clarke et al, 1998, Briole et al, 2000). Στη περιοχή της βορείου Πελοποννήσου λόγω της νεοτεκτονικής παραμόρφωσης έχει διαπιστωθεί αναστροφή της ροής (ροή προς νότο), ορισμένων τμημάτων του άνω ρου του υδρογραφικού δικτύου (Zelilidis 2000). Επίσης, έχει διατυπωθεί η άποψη μιας εκτεταμένης αποκόλλησης (Sorel, 2000, Flotte & Sorel, 2001, Flotte, 2003) της βορείου Πελοποννήσου βυθιζόμενη προς βόρεια κατεύθυνση. Η αποκόλληση αυτή εντοπίζεται από την περιοχή του Πατραϊκού κόλπου, διέρχεται από τη περιοχή Χελμού και συνεχίζει ανατολικά προς την Κορινθία. Το καθεστώς τάσεων της περιοχής θεωρείται γενικά εφελκυστικού τύπου. Ο Κορινθιακός κόλπος αποτελεί, σύμφωνα με την βιβλιογραφία, την πλέον ενεργή τεκτονικά περιοχή της Ευρώπης.

## 2 ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που δομούν την περιοχή του φύλλου ΑΙΓΙΟ είναι (Εικ. 1):

### 2.1 Αλπικοί σχηματισμοί

Στο φύλλο ΑΙΓΙΟ συναντώνται σχηματισμοί των ενοτήτων Τρίπολης και Πίνδου (Τσόφλιας, 1976a,b). Στο ΝΑ τμήμα του φύλλου συναντώνται, το μεταμορφωμένο υπόβαθρο Πελοποννήσου (Τσόφλιας, 1976a,b), με τα στρώματα Τυρού στο υπόβαθρο της ανθρακικής ακολουθίας της ενότητας Τρίπολης, και την ενότητα φυλλιτών – χαλαζιτών (Dognsieren et al, 1986). Η ενότητα Τρίπολης εμφανίζεται κύρια στη περιοχή Χελμού, και με μικρές εμφανίσεις στις περιοχές Καλαβρύτων, Βουραϊκού και στα ανατολικά όρια του φύλλου. Η ενότητα Πίνδου εμφανίζεται σε ολόκληρο σχεδόν το φύλλο. Αποτελεί το αλπικό υπόβαθρο των μεταλλικών αποθέσεων, εκτός ελαχίστων περιπτώσεων που είναι η ενότητα Τρίπολης. Η ενότητα Πίνδου εμφανίζει δομές αντικλίνων - συγκλίνων και λεπιώσεις. Οι άζονες των δομών αυτών νότια της Λεκάνης Καλαβρύτων έχουν σταθερή Β-Ν έως ΒΒΑ-ΝΝΔ διεύθυνση, ενώ βόρεια οι διευθύνσεις των αζόνων αυτών σε μερικές περιοχές αλλάζουν. Σε ορισμένες περιοχές εμφανίζονται με διεύθυνση Α-Δ. Η ενότητα Πίνδου εμφανίζεται επωθημένη πάνω στην ενότητα Τρίπολης.

### 2.2 Μεταλλικοί σχηματισμοί

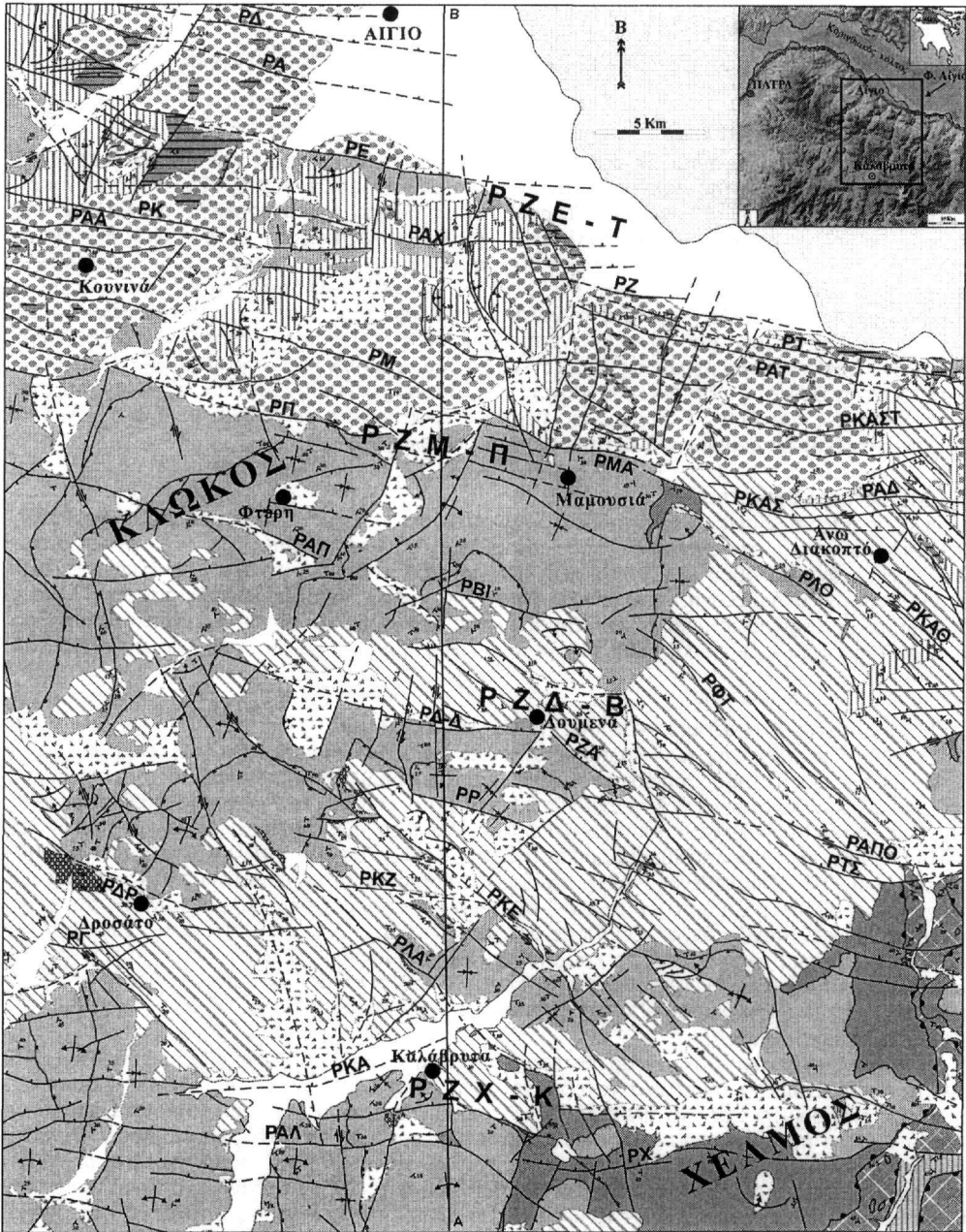
Η κύρια μάζα των μεταλλικών αποθέσεων αναπτύσσεται σε τρεις λεκάνες με γενική διεύθυνση ΔΒΔ-ΑΝΑ, καθώς και στο ανατολικό τμήμα του φύλλου. Οι λεκάνες αυτές από νότο προς βορρά, είναι: α) Η λεκάνη Καλαβρύτων, η οποία επεκτείνεται ΔΒΔ εκτός του φύλλου β) Η λεκάνη Βάλτας και γ) Η παραλιακή λεκάνη, που ανήκει στο νότιο τμήμα της Κορινθιακής τάφρου. Μικρές υπολειμματικές εμφανίσεις μεταλλικών ιζημάτων χαρτογραφήθηκαν πάνω στο αλπικό υπόβαθρο της ενότητας Πίνδου, στα κράσπεδα των λεκανών Καλαβρύτων και Βάλτας, και στο ενδιάμεσο τμήμα τους.

#### 2.2.1 Οι λεκάνες Καλαβρύτων-Βάλτας-ανατ. τμήμα φύλλου

Στη βάση της Λεκάνης των Καλαβρύτων έχουν αποθεθεί λιμναία ιζήματα (Κούκουζας κ.ά., 1978, Κούκουζας κ.ά., 1992, Doutsos et al, 1988, Tsofilias, 1989), που αποτελούνται από στρώματα μαργών, αργίλων, τα οποία φιλοξενούν λιγνιτικά στρώματα. Η ηλικία των λιμναίων αποθέσεων είναι Άνω Μειοκαινική-Κάτω Πλειοκαινική (Ιωακείμ, 1991). Ακολουθούν αποθέσεις κόκκινων πηλών και κροκαλοπαγών χερσαίας-ποταμοχειμάρριας φάσης (Κούκουζας κ.ά., 1978, Κούκουζας κ.ά., 1992, Doutsos et al, 1988, Πουλημένος, 1991), οι οποίες εξελίσσονται στους ανώτερους ορίζοντες κυρίως στο νότιο και ανατολικό τμήμα του φύλλου, σε συμπαγή στρώματα κροκαλοπαγών. Τα συμπαγή στρώματα κροκαλοπαγών περιρίζονται σε ορισμένες περιοχές. Οι αποθέσεις αυτές εμφανίζονται στις λεκάνες Καλαβρύτων, Βάλτας και στο Α, ΒΑ τμήμα του φύλλου, ως τη περιοχή του Κορινθιακού κόλπου(Εικ. 1). Το συνολικό πάχος των αποθέσεων αυτών φτάνει τα 700 m. Η ηλικία απόθεσής τους είναι Πλειοκαινική-Κάτω Πλειστοκαινική (Mourtzos, 1990).

#### 2.2.2 Παραλιακή λεκάνη

Η παραλιακή λεκάνη (Εικ. 1), οριοθετείται νότια από τη ρηξιγενή ζώνη Μαμουσιάς-Πυργάκι-Παλ. Κουνιά, ενώ στα ανατολικά το όριό της είναι ασαφές. Με βάση τις πρώτες μεταλλικές αποθέσεις διαχωρίστηκε σε ανατολικό και δυτικό τμήμα. Στο ανατολικό τμήμα τα πρώτα μεταλλικά ιζήματα είναι τα ποταμολιμναία – χερσαία ιζήματα της ευρύτερης περιοχής Καλαβρύτων -Βάλτας. Ακολουθούν αποθέσεις λιμνοθαλάσσιων ιζημάτων (Doutsos et al, 1988, Ρουλιμένος et al, 1989, Πουλημένος, 1991), το πάχος των οποίων κυμαίνεται από 10-150 m αυξανόμενο προς τα δυτικά. Οι αποθέσεις των λιμνοθαλάσσιων ιζημάτων είναι οι πρώτες μεταλλικές αποθέσεις στο δυτικό τμήμα των οποίων το πάχος φτάνει τα 300 m. Η ηλικία των λιμνοθαλάσσιων αποθέσεων είναι Α.Πλειοκαινική - Κ.Πλειστοκαινική (Doutsos et al, 1988, Ρουλιμένος et al, 1989, Πουλημένος, 1991). Οι λιμνοθαλάσσιες αποθέσεις αποτελούνται από στρώματα μαργών, αμμούχων μαργών και κροκαλοπαγών σε εναλλαγή. Στο δυτικό τμήμα βρέθηκαν, υποκείμενες και σε πλευρική σχέση με τις λιμνοθαλάσσιες, θαλάσσιες αποθέσεις ίδιας λιθολογίας και ηλικίας. Ακολουθούν αποθέσεις δελταϊκών ριπιδίων κροκαλοπαγών (Doutsos et al, 1988, Ori, 1989, Πουλημένος, 1991, Ρουλιμένος 1993, Seger & Alexander, 1993, Dart et al, 1994,) σε ολόκληρη την περιοχή της παραλιακής λεκάνης με πάχη που φτάνουν τα 600 m, καθώς και η απόθεση νεότερης σειράς διλουβιακών ριπιδίων (Πουλημένος, 1991). Τέλος, πάνω στις αποθέσεις αυτές βρέθηκαν υπολείμματα θαλάσσιων αναβαθμίδων, η ηλικία των οποίων συνάγεται ως Μ.- Α.Πλειστοκαινική.



**ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ**

- |                  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|
| <b>ΜΕΤΑΛΠΙΚΑ</b> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li> Αλλούβια - Σύγχρονα δελταϊκά ριτιάδια</li> <li> Κορημάτα</li> <li> Θαλάσσιες αποθέσεις</li> <li> Δελταϊκά-Διλουβιακά ριτιάδια</li> <li> Λιμνία - λιμνοθαλάσσια</li> <li> Χερσαία - ποταμολιμνία</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> Λιμνία Καλαβρέτων</li> </ul> |
| <b>ΛΑΠΙΚΑ</b>    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li> Εν. Πίνδου</li> <li> Ανθρακική ακολουθία &amp; φλόσις Εν. Τρίπολης</li> <li> Στρώματα Τυρού</li> <li> Εν. Άρνας</li> </ul>   |  |

**ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li> Κανονικό ρήγμα</li> <li> Πλαγιωκανονικό ρήγμα</li> <li> Επίθεση</li> <li> Άξονας συγκλίσιου</li> <li> Άξονας αντικλίσιου</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> Αποκόλληση</li> <li> Μικρή αποκόλληση - κατολίσιση</li> <li> Διεστίνωση &amp; κλίση στρωμάτων</li> </ul> |
|---|--|

A — B Γεωλογική τομή

Εικ. 1. Απλοποιημένος τεκτονικός χάρτης της περιοχής του φύλλου ΑΙΓΙΟ.

### 3 ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

Η νεοτεκτονική δομή της περιοχής του φύλλου ΑΙΓΙΟ χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη μεγάλης κλίμακας τεκτονικών κεράτων και βυθισμάτων. Οι δομές αυτές διαμορφώνονται από ΔΒΔ-ΑΝΑ ρήγματα ή ρηξιγενείς κλιμακωτές ζώνες (Εικ. 1,2). Τα ρήγματα αυτά στο δυτικό τμήμα που φύλλου τείνουν να γίνουν ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης, ενώ στο ανατολικό Α-Δ διεύθυνσης. Η γεωμετρία των ρηγμάτων αυτών δείχνει ότι, πρόκειται για κανονικά λιστρικά ρήγματα (Doutsos et al, 1988, Πουλημένος, 1991, Doutsos & Poulimenos, 1992, Poulimenos, 1993). Οι κλίσεις των ρηγμάτων κυμαίνονται από 43°-85° βόρειας γενικά βύθισης, και αντίστοιχα νότιας βύθισης και ίδιας κλίσης. Αποτέλεσμα των ΔΒΔ – ΑΝΑ ρηγμάτων, είναι ο σχηματισμός τριών λεκανών - τεκτονικών τάφρων. Αυτές είναι των Καλαβρύτων, της Βάλτας, και της παραλιακής λεκάνης. Τα αντίστοιχα κέρατα που διαμορφώνονται είναι τα Χελμού – Βελιάς – Πόντου, Σκεπαστού – Προφήτη Ηλία Δουμενών – Μαραθά και Ρούσκιο – Κλωκού - Καλυβίτη. Ενδιάμεσα δημιουργούνται μικρότερης κλίμακας δομές, όπως οι τάφροι Κερπινής, Άνω Διακοπτού, και τα κέρατα Μακρούας ράχης – Κλωκόραχης και Τρούλου Δουμενών.

Διαπιστώθηκαν, επίσης στη περιοχή του φύλλου ΑΙΓΙΟ, πλαγιοκανονικά ρήγματα ΒΔ – ΝΑ διεύθυνσης. Τα ρήγματα ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης σε συνδυασμό με νεότερα ΔΒΔ-ΑΝΑ ρήγματα διαμορφώνουν μεγάλα ρηξιτεμάχη, και προκαλούν στροφές αυτών σε Ν, ΝΑ κατεύθυνση. Τα ρηξιτεμάχη αυτά περιγράφονται πιο κάτω. Οι στροφές των ρηξιτεμαχών διαπιστώθηκαν και με μετρήσεις αξόνων πτυχών στο αλπικό πινδικό υπόβαθρο, οι οποίες έδειξαν ότι οι άξονες βυθίζονται σε ΝΑ κατεύθυνση, σε όλη τη περιοχή του φύλλου. Σε μερικές περιοχές στη λεκάνη Καλαβρύτων και βόρεια αυτής, παρατηρήθηκε ότι οι άξονες των συγκλίων της ενότητας της Πίνδου έχουν στραφεί σε διεύθυνση σχεδόν Α –Δ. Η νεοτεκτονική παραμόρφωση φαίνεται να έχει επιδράσει έντονα, ώστε οι επιφάνειες εφίππευσεων σε ορισμένες περιοχές να είναι σχεδόν ορθή γωνία. Τα ρήγματα ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης φαίνονται να είναι μεταγενέστερα ή τουλάχιστον ισόχρονα αυτών της ΔΒΔ-ΑΝΑ διεύθυνσης που καθορίζουν τα ρηξιτεμάχη.

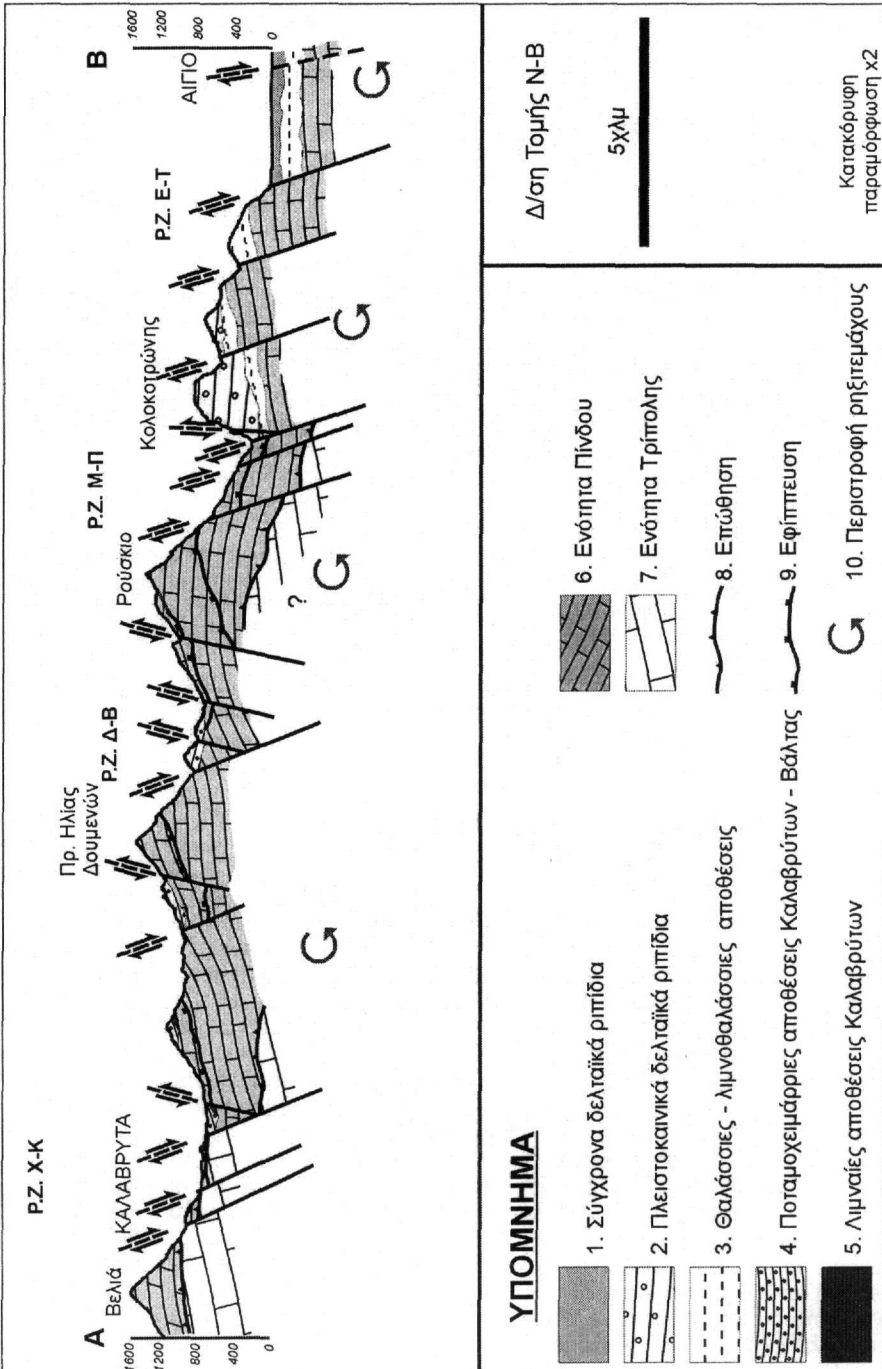
Χαρτογραφήθηκαν επίσης, πλαγιοκανονικά ρήγματα με ΒΑ-ΝΔ διεύθυνση και γενικότερα Β-Ν διεύθυνσης (Doutsos et al, 1988, Πουλημένος, 1991). Κατά τους Doutsos et al (1988), και Πουλημένος(1991), ορισμένα από τα ρήγματα αυτά θεωρούνται ρήγματα μετασχηματισμού. Τα ΒΑ-ΝΔ και Β-Ν διεύθυνσης ρήγματα κόβουν τα ρήγματα ΔΒΔ-ΑΝΑ και ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης, και επομένως είναι νεότερα αυτών.

Παρατηρήθηκαν διαρρήξεις με μορφή μικρών ημικυκλικών αποκολλήσεων. Η παρατήρησης τους έγινε από αεροφωτογραφίες κλίμακας 1:5.000 αλλά και κατά τη διάρκεια της χαρτογράφησης. Πρόκειται για κατολισθήσεις μεγάλης κλίμακας που παρατηρούνται συνήθως εκατέρωθεν των πρηνών, των μεγάλων ποταμών της περιοχής.

Η τεκτονική τάφρος της λεκάνης Καλαβρύτων διαμορφώνεται στο νότιο τμήμα (Εικ.1), από τα ΔΒΔ – ΑΝΑ ρήγματα της κλιμακωτής ρηξιγενούς ζώνης της Αγ. Λαύρας(Ρ.Α.Λ), και από το ρήγμα Καλαβρύτων (Ρ.ΚΑ), με βόρεια βύθιση των ρηξιτεμαχών. Τα βόρεια όρια της τάφρου ορίζονται από τα ΔΒΔ - ΑΝΑ νότιας βύθισης ρήγματα, Δροσάτου (Ρ.ΔΡ), Καλατζή (Ρ.ΚΖ), Λαγκάδας (Ρ.ΛΑ) Ρογών (Ρ.Ρ), και το ρήγμα Σούβαρδου (Ρ.Σ). Στο ΒΑ τμήμα της λεκάνης Καλαβρύτων διαμορφώνεται η ημιτάφρος Κερπινής με το ρήγμα Κερπινής (Ρ.ΚΕ), που είναι πλαγιοκανονικό αριστερόστροφο ΒΔ κατεύθυνσης και ΒΑ βύθισης, με άλμα μεγαλύτερο των 300m. Παρατηρήθηκε, σε πολλές περιοχές της λεκάνης Καλαβρύτων, να εμφανίζεται η ίδια σχεδόν κλίση των υποκείμενων λιμναίων και της υπερκείμενης σειράς των ποταμοχειμάρριων στρωμάτων. Η γενική κλίση των στρωμάτων στη λεκάνη Καλαβρύτων, τόσο της υποκείμενης λιμναίας σειράς, όσο και της υπερκείμενης των ποταμοχειμάρριων, είναι 20° – 40° προς Ν, ΝΔ. Η σταθερή αυτή διεύθυνση κλίσης των στρωμάτων, τα ανυψωμένα στρώματα της κατώτερης λιμναίας σειράς στις βόρειες περιοχές της λεκάνης (Εικ.2), και η διαπίστωση της ύπαρξης του ρήγματος Καλαβρύτων(Ρ.ΚΑ) το οποίο καλύπτεται από τις αλλουβιακές αποθέσεις του Βουραϊκού ποταμού, με άλμα 700 m περίπου, καθώς και του ρήγματος Γουμένισσας(Ρ.Γ) με άλμα 300 m περίπου, από τη μελέτη των τομών των γεωτρήσεων της λιγνιτικής έρευνας του Ι.Γ.Μ.Ε , δείχνουν ότι η σημερινή δομή της λεκάνης – τάφρου των Καλαβρύτων είναι νεότερη από την αρχική. Τα άλματα των ρηγμάτων Καλαβρύτων και Γουμένισσας διαπιστώθηκαν από τη σχετική θέση των λιμναίων στρωμάτων της κατώτερης σειράς της λεκάνης Καλαβρύτων, και από τα στοιχεία των τομών γεωτρήσεων που έγιναν στη περιοχή από το Ι.Γ.Μ.Ε για έρευνα λιγνιτών.

Η δομή αυτή συνιστά ένα στρεφόμενο με άξονα Α –Δ, προς Ν ρηξιτέμαχος, το οποίο περιλαμβάνει τον τάφρο των Καλαβρύτων και το κέρα Σκεπαστού – Προφήτη Ηλία Δουμενών –Μαραθά. Ολόκληρο το ρηξιτέμαχος είναι μια δομή roll-over. Το νότιο όριο του ρηξιτεμάχους είναι η ρηξιγενής ζώνη Χελμού – Καλαβρύτων (Ρ.Ζ.Χ-Κ), ενώ το βόρειο είναι τα ρήγματα Δουμενών-Δίγελα (Ρ.Δ-Δ),

Ζαχλωρούς (P.ZA), Άνω Ποταμιάς (P.A.ΠΟ),Τσιβλού (P.ΤΣ),τα οποία αποτελούν τη ρηξιγενή ζώνη Δουμενών - Βάλτας (P.Z.Δ-B). Το ρηξιτέμαχος επεκτείνεται ανατολικά στη βόρεια περιοχή του όρους Χελμός,όπου ορίζεται από νότια με το ρήγμα Χελμού(P.X), και βόρεια από το ρήγμα Άνω Ποταμιάς (P.A.ΠΟ).



Εικ.2 .Απλοποιημένη γεωλογική τομή στο φύλλο ΑΙΓΙΟ, σε διεύθυνση Ν – Β.



Η τεκτονική τάφρος της Βάλτας ορίζεται (Εικ.1), νότια από το ΔΒΔ –ΑΝΑ ρήγμα Δουμενών-Δίγεια (Ρ.Δ - Δ) βόρειας βύθισης, με άλμα μεγαλύτερο των 400m. Βόρεια διαμορφώνεται από τα ΔΒΔ – ΑΝΑ ρήγματα Βιλιβίνας (Ρ.ΒΙ), Αγ. Παντελεήμονα (Ρ.Α.Π.) νότιας βύθισης, με άλματα της τάξης των 200 m. Τα ιζήματα της τάφρου της Βάλτας είναι πηλοί και κροκαλοπαγή ποταμοχειμάρριας φάσης, ίδια με αυτά της υπερκείμενης σειράς της λεκάνης Καλαβρύτων. Διαπιστώθηκε ότι οι κροκάλες στα βόρεια περιθώρια της λεκάνης έχουν μικρότερο μέσο μέγεθος, σε σχέση με το νότιο. Οι κλίσεις των στρωμάτων στο ανατολικό τμήμα της τάφρου δεν εμφανίζουν σταθερότητα στη διεύθυνση και τιμή βύθισης, ενώ στο δυτικό τα ποταμοχειμάρρια στρώματα εμφανίζουν γενικά Ν, ΝΔ κατευθύνσεις με κλίσεις 10<sup>0</sup>-20<sup>0</sup>. Παρατηρήθηκε ότι (Εικ. 2), οι μορφολογικές κλίσεις των αλπικών σχηματισμών της ενότητας της Πίνδου των Β, ΒΔ πρανών, τόσο των περιοχών νότια της ρηξιγενούς ζώνης Δουμενών-Βάλτας (Ρ.Ζ.Δ-Β), όσο και των περιοχών νότια της ρηξιγενούς ζώνης Μαμουσιάς-Πυργακίου (Ρ.Ζ.Μ-Π), είναι μεγαλύτερες σε σχέση με αυτές των Ν, ΝΑ πρανών. Διαπιστώνεται επίσης, μεγάλη κατά βάθος διάβρωση στο αλπικό υπόβαθρο, που έχει γίνει από τους ποταμούς Βουραϊκό, Κερυνίτη και Σελινούντα, στα όρια των ρηξιγενών ζωνών.

Τα στοιχεία αυτά δείχνουν, ότι η περιοχή της τεκτονικής τάφρου της Βάλτας και το αλπικό τμήμα βόρεια μέχρι τη ρηξιγενή ζώνη Μαμουσιάς-Πυργακίου που είναι το κέρασ Ρούσκιου – Κλωκού -Καλυβίτη, είναι ένα ρηξιτέμαχος το οποίο στρέφεται με άξονα Α-Δ, προς Ν. Το νότιο όριο του ρηξιτεμάχου είναι η ρηξιγενής ζώνη Δουμενών – Βάλτας και το βόρειο η ρηξιγενής ζώνη Μαμουσιάς-Πυργακίου.

Η τεκτονική τάφρος της παραλιακής λεκάνης, που είναι το νότιο τμήμα της Κορινθιακής τάφρου στη περιοχή, ορίζεται νότια από τα ΔΒΔ - ΑΝΑ ρήγματα Μαμουσιάς (Ρ.ΜΑ) και Πυργακίου (Ρ.Π.) που είναι πλαγιοκανονικό δεξιόστροφο, και από τα αριστερόστροφα ΒΔ κατεύθυνσης ρήγματα Λόφου (Ρ.ΛΟ) και Καθολικού (Ρ.ΚΑΘ). Το άλμα του ρήγματος Πυργακίου είναι μεγαλύτερο των 600 m (Πουλημένος, 1991, Flotte, 2003). Τα ρήγματα αυτά, δείχνουν να ορίζουν το νοτιότερο όριο του πλειο-τεταρτογενούς Κορινθιακού κόλπου (Παλαιοκορινθιακός) στη περιοχή. Στη παραλιακή λεκάνη του Παλαιοκορινθιακού τα κυριότερα μεγάλης κλίμακας ΔΒΔ-ΑΝΑ ρήγματα βόρειας βύθισης, είναι τα ρήγματα Κάστρου (Ρ.ΚΑΣ), πλαγιοκανονικό αριστερόστροφο, Καστελίων (Ρ.ΚΑΣΤ), Αγίας Τριάδας Τράπεζας (Ρ.Α.Τ), Τράπεζας (Ρ.Τ.), με άλμα μεγαλύτερο των 300 m, Ζαχλωρίτικων (Ρ.Ζ.), Αχλαδιάς (Ρ.ΑΧ), με άλμα 200 m περίπου, Κουνινών (Ρ.Κ.) και Ελικής (Ρ.Ε.), με άλμα που υπερβαίνει τα 700 m. Νότιας βύθισης εμφανίζονται τα ρήγματα Άνω Διακοπτού (Ρ.Α.Δ.), Μελισσίων (Ρ.Μ.) και Αγ. Άννας Κουνινών (Ρ.Α.Α).Το άλμα του ρήγματος της Ελικής υπολογίζεται από τα πρανή που διαμορφώνει στη περιοχή του χωριού Σελινούντας, και από τα στοιχεία της ερευνητικής γεώτρησης ΑΙΓ10, που έγινε στη περιοχή του ρήγματος του Αιγίου (Lemeille et al, 2004).

Η περιοχή της παραλιακής λεκάνης – τάφρου του Παλαιοκορινθιακού συνιστά ένα μεγάλο ρηξιτέμαχος. Αυτό φαίνεται από τις Ν, ΝΑ γενικά κλίσεις των λιμνοθαλασσιών ιζημάτων που υπόκεινται των κροκαλοπαγών μαζών των δελταϊκών ριπιδίων, τη παρατηρούμενη σε ολόκληρη τη περιοχή μορφοτεκτονική κλίση προς Ν, ΝΑ κατεύθυνση, καθώς και από τις απότομες μορφολογικές κλίσεις των Β, Δ, ΒΔ πρανών. Το νότιο όριο του ρηξιτεμάχου είναι η ρηξιγενής ζώνη Μαμουσιάς –Πυργακίου (Ρ.Ζ.Μ – Π),ενώ το βόρειο είναι η ρηξιγενής ζώνη Ελικής – Τράπεζας (Ρ.Ζ.Ε – Τ), η οποία είναι σήμερα ενεργή. Το ρηξιτέμαχος στρέφεται με άξονα γενικά Α – Δ, προς Ν. Στο ρηξιτέμαχος αυτό διαμορφώνονται μικρότερα ρηξιτεμάχη με πλαγιοκανονικά, συνήθως δεξιόστροφα ρήγματα Β, ΒΑ κατεύθυνσης, τα οποία στρέφονται Α, ΝΑ .Το ίδιο συμβαίνει και στα προηγούμενα ρηξιτεμάχη. Είναι πολύ πιθανό βόρεια της ρηξιγενούς ζώνης Ελικής-Τράπεζας να διαμορφώνεται σήμερα ένα άλλο ρηξιτέμαχος, στο οποίο εντοπίζονται τα ΔΒΔ – ΑΝΑ βόρειας βύθισης ρήγματα Ανδραούστας (Ρ.Α.), Δημητρόπουλου (Ρ.Δ.), και πιο βόρεια το ρήγμα του Αιγίου.

Αποτέλεσμα της πιο πάνω περιγραφόμενης σύνθετης νεοτεκτονικής δομής είναι η στροφή τμήματος των ποταμών της περιοχής προς ΒΑ διεύθυνση. Οι στροφές των ποταμών παρατηρούνται σε δύο ζώνες. Η πρώτη στο νότιο τμήμα του φύλλου σε τμήματα των ποταμών, Βουραϊκού και Σελινούντα και η δεύτερη στο βόρειο τμήμα (περιοχή Παλαιοκορινθιακού), σε τμήματα των ποταμών Βουραϊκού, Κερυνίτη, Σελινούντα, Μεγανείτα, αλλά και του δυτικότερα ρέοντος (εκτός του φύλλου ΑΙΓΙΟ) ποταμού Φοίνικα.

Επίσης, θα πρέπει να έχει συμβεί αλλαγή της ροής τμημάτων του άνω ρου του Βουραϊκού ποταμού, προς νότο, στη περιοχή της πόλης των Λουσσών. Ανάλογες αναστροφές του υδρογραφικού δικτύου αναφέρονται σε ποταμούς ανατολικά του φύλλου ΑΙΓΙΟ (Ziliidis 2000). Με αυτό τον τρόπο, και λόγω της δράσης των ρηγμάτων στη περιοχή του Χελμού, μπορεί να

δικαιολογηθεί το μεγάλο πάχος των μεταλλικών αποθέσεων, δεδομένου ότι οι σημερινές λεκάνες απορροής του νοτίου τμήματος του φύλλου είναι μικρής έκτασης.

#### 4 Η ΕΞΕΛΙΞΗ

Η νεοτεκτονική εξέλιξη της περιοχής του φύλλου ΑΙΓΙΟ συνοψίζεται σε δυο μεγάλες φάσεις:

##### Πρώτη φάση. Περίοδος Α. Μειοκαίνου –Κ. Πλειστοκαίνου.

Μετά την περίοδο τοποθέτησης των αλπικών καλυμμάτων και κατά την περίοδο Α. Μειοκαίνου, διαμορφώνεται η λεκάνη Καλαβρύτων με τη δημιουργία των ρηγματών Αγ. Λαύρας, Δροσάτου, Ρογών, Σούβαρδου, όπου και έχουμε την απόθεση των λιμναίων αποθέσεων της λεκάνης αυτής την περίοδο Α. Μειοκαίνο-Κατ. Πλειόκαινο. Είναι πολύ πιθανό την ίδια περίοδο να δημιουργήθηκε και η τάφρος του Κορινθιακού.

Η ευρεία περιοχή της λεκάνης Καλαβρύτων, της λεκάνης Βάλτας και το Α και ΒΑ τμήμα του φύλλου, αποτελούσε έναν ενιαίο παλαιογεωγραφικό χώρο κατά την περίοδο του Πλειοκαίνου-Κ. Πλειστοκαίνου, όπου αποτέθηκαν χερσαία-ποταμοχειμάρρια ιζήματα. Την περίοδο του Πλειοκαίνου φαίνεται να υπάρχει μια σχετική τεκτονική ηρεμία (Κούκουζας et al, 1992). Στον ενιαίο αυτό παλαιογεωγραφικό χώρο, αποτίθενται τα χερσαίας φάσης ιζήματα των πηλών και κροκαλοπαγών με δραστηριότητα των ρηγμάτων Αγ. Λαύρας, Δροσάτου, Βιλιβίνας, Αγ. Παντελεήμονα, Δουμενών – Δίγελα και άλλα τα οποία έχουν πιθανά καλυφθεί από τα κροκαλοπαγή, με γενική βύθιση ή και επιλεκτική άνοδο περιοχών. Την περίοδο αυτή πρέπει να δημιουργείται η τεκτονική τάφρος της Βάλτας.

Στο βόρειο τμήμα της περιοχής έχουν διαμορφωθεί μικρές λίμνες (Tsofiias 1989), λαγκούνες και λιμνοθαλάσσιο περιβάλλον με απόθεση των μαργών και των θαλάσσιων σχηματισμών στο ΒΔ τμήμα του φύλλου. Την περίοδο αυτή δρουν από ανατολικά προς τα δυτικά τα ρήγματα Μαμμουσιάς και Πυργακίου.

##### Δεύτερη φάση. Περίοδος Κ. Πλειστοκαίνου – Ολοκαίνου.

Κατά την περίοδο του Α. Πλειοκαίνου - Κ. Πλειστοκαίνου, στο νότιο τμήμα του φύλλου συνεχίζεται η απόθεση των ποταμοχειμάρριων αποθέσεων. Αποτίθενται οι μάζες κροκαλοπαγών του Μ. Σπηλαιού, από ποτάμια που αποστράγγιζαν περιοχές νότια της ρηξιγενούς ζώνης Χελμού-Καλαβρύτων, κατά το Κ. Πλειοστοκαίνο. Ακολουθούν τα ρήγματα της ρηξιγενούς ζώνης Χελμού-Καλαβρύτων και προκαλείται η δημιουργία δομής rollover στη περιοχή της τάφρου Καλαβρύτων και του κέρατος Σκεπαστού - Προφήτη Ηλία Δουμενών – Μαραθά. Προκαλείται ανύψωση του βορείου τμήματος της λεκάνης Καλαβρύτων, με δράση κυρίως των ρηγμάτων Καλαβρύτων, Γουμένισσας, Κερπινής και Δουμενών-Δίγελα, ενώ στο ανατολικό τμήμα του φύλλου δημιουργούνται τα ρήγματα Ζαχλωρούς, Τσιβλού, Άνω Ποταμιάς.

Την περίοδο του Μ. Πλειστοκαίνου πρέπει να ολοκληρώνονται οι κινήσεις ανόδου του νοτίου τμήματος, ενώ οι έντονες κινήσεις ανόδου έχουν μετατοπιστεί στη περιοχή της τάφρου της Βάλτας, όπου προκαλείται η δημιουργία νέας δομής rollover, η οποία περιλαμβάνει τη τάφρο της Βάλτας και το κέρας Ρούσκιου – Κλωκού – Καλυβίτη. Τη περίοδο αυτή πρέπει να δρουν τα ρήγματα Μαμμουσιάς, Πυργακίου, Λόφου, Καθολικού, Κάστρου. Κατά το Κ. Μ. Πλειοστοκαίνο στο βόρειο τμήμα έχουμε βύθιση και ταχύτατη απόθεση των δελταϊκών ριπιδίων σε θαλάσσιο περιβάλλον. Την περίοδο αυτή, θα πρέπει να δρουν έντονα τα ρήγματα Λόφου, Καθολικού, Μαμμουσιάς, Κάστρου και Πυργακίου, ενώ πιο βόρεια δημιουργούνται νέα ρήγματα όπως τα ρήγματα Τράπεζας και Ελίκης.

Την περίοδο Μ .Α. Πλειστοκαίνου με κινήσεις των ρηγμάτων Μαμμουσιάς, Πυργακίου, Αχλαδιάς, Κουνινών, Καστελίων, Αγίας Τριάδας Τράπεζας, Ελίκης, Ζαχλωρίτικων, Τράπεζας έχουμε απόθεση νεότερων διλουβιακών ριπιδίων και θαλάσσιων αναβαθμιδών. Τη περίοδο αυτή διαμορφώνεται το ρηξιτέμαχος της τάφρου του Παλαιοκορινθιακού, με ανοδικές κινήσεις.

Από τη περίοδο Α. Πλειστοκαίνου - μέχρι και σήμερα έχουμε έντονες ανοδικές κινήσεις στο βόρειο τμήμα, με δράση των ρηγμάτων Πυργακίου στο δυτικό τμήμα (Micarelli et al, 2003), Ζαχλωρίτικων, Τράπεζας, Ελίκης, Δημητρόπουλου και Αιγίου τα οποία εμφανίζονται σήμερα ενεργά. Την περίοδο Α. Πλειστοκαίνου θα πρέπει να έχουμε υποχώρηση της θάλασσας στα σημερινά επίπεδα, σχηματισμό των θαλασσιών αναβαθμιδών στις περιοχές κοντά στο Κορινθιακό κόλπο, και των συγχρόνων δελταϊκών αποθέσεων της περιοχής, ενώ διαμορφώνεται ένα νέο ρηξιτέμαχος στη παραλιακή περιοχή του Κορινθιακού.

## 5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη γεωλογική έρευνα, που γίνεται στην περιοχή του φύλλου ΑΙΓΙΟ, όσον αφορά την νεοτεκτονική δομή και εξέλιξη της περιοχής προκύπτουν τα ακόλουθα.

Διαπιστώνεται η ύπαρξη μεγάλης κλίμακας ΔΒΔ-ΑΝΑ διεύθυνσης κανονικά ρήγματα σε ολόκληρη τη περιοχή του φύλλου, τα οποία είναι λιστρικής γεωμετρίας (Doutsos et al 1988, Πουλημένος, 1991, Roulimenos, 1993, Flotte, 2003). Η κινηματική τους δείχνει ότι πρόκειται για κανονικά ρήγματα σε κατάκλιση, με κλίσεις και κυμαίνονται από 43 έως 85°. Τα ρήγματα αυτά διαμόρφωσαν δομές κεράτων και βυθισμάτων, με αποτέλεσμα τον σχηματισμό 3 κυρίως τεκτονικών λεκανών - τάφρων, των Καλαβρύτων, της Βάλτας, και της παραλιακής λεκάνης του Κορινθιακού. Διαπιστώθηκαν νεότερα ΔΒΔ - ΑΝΑ και ΒΔ - ΝΔ, δεξιόστροφα αλλά και αριστερόστροφα ρήγματα, τα οποία διαμόρφωσαν μεγάλα ρηξιτεμάχη τα οποία στρέφονται με άξονα Α - Δ, προς Ν, και σχηματίζουν δομές rollover. Χαρτογραφήθηκαν επίσης ρήγματα με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ ως Β-Ν τα οποία είναι πλαγιοκανονικά δεξιόστροφα. Τα ρήγματα αυτά είναι νεότερα των προηγούμενων. Από τα ρήγματα αυτά διαμορφώνονται μικρότερα ρηξιτεμάχη, τα οποία εμφανίζονται να έχουν στραφεί σε ΝΑ και Α κατεύθυνση.

Από τα στρωματογραφικά στοιχεία προκύπτει ότι, μέχρι τη περίοδο του Κατ. Πλειστοκαίνου υπήρχε ένας ενιαίος παλαιογεωγραφικός χώρος στην ευρύτερη περιοχή των λεκανών Καλαβρύτων και Βάλτας, ο οποίος στο χώρο του φύλλου ΑΙΓΙΟ, αποστραγγιζόταν βόρεια-βορειοανατολικά στη περιοχή του Παλαιοκορινθιακού κόλπου. Είχαν διαμορφωθεί τεκτονικά βυθίσματα και κέρατα περιοχή των λεκανών Καλαβρύτων, Βάλτας και του Παλαιοκορινθιακού. Το τεκτονικό βύθισμα της Βάλτας πρέπει να δημιουργήθηκε αργότερα από τα βυθίσματα Καλαβρύτων και του Παλαιοκορινθιακού, αφού ποταμοχειμάρρια ιζήματα βρίσκονται πάνω στο αλπικό υπόβαθρο στη περιοχή ενδιάμεσα των τάφρων Καλαβρύτων και Βάλτας, και σε αυτό δεν βρέθηκαν λιμναία ιζήματα.

Λόγω της εμφανιζόμενης σε πολλές περιοχές ίδιας κλίσης των λιμναίων ιζημάτων με τα υπερκείμενα ποταμοχειμάρρια ιζήματα στη περιοχή της λεκάνης Καλαβρύτων, τα οποία έχουν σταθερή Ν, ΝΔ διεύθυνση και κλίση, που κυμαίνεται από 20° - 40°, και της διαπίστωσης ρηγμάτων μεγάλου άλματος στη περιοχή Καλαβρύτων και Δροσάτου, συμπεραίνεται ότι, μετά την περίοδο του Κατ. Πλειστοκαίνου στην περιοχή Χελμού-Καλαβρύτων δημιουργήθηκαν νέα ΔΒΔ -ΑΝΑ και ΒΔ - ΝΑ ρήγματα, τα οποία προκάλεσαν την δημιουργία μεγάλου ρηξιτεμάχους. Το ρηξιτέμαχος αυτό περιστράφηκε με άξονα Α - Δ, προς Ν, και είχε σαν συνέπεια την δημιουργία δομής rollover. Η δομή αυτή θα πρέπει να δημιουργήθηκε μετά την απόθεση των κροκαλοπαγών μαζών της περιοχής Μ. Σπηλαίου, δηλαδή μετά το Κατ. Πλειστόκαινο. Η ίδια δομή επεκτείνεται ανατολικά στο βόρειο τμήμα του Χελμού. Με αυτό τον τρόπο και με τη δημιουργία άλλων νέων ρηγμάτων όπως π.χ τα ρήγματα Άνω Ποταμιάς, Κερπινής, προκαλείται ανύψωση του βορείου τμήματος της λεκάνης Καλαβρύτων και η ανύψωση γενικά του νοτίου τμήματος του φύλλου. Με τη σταδιακή μετατόπιση των κινήσεων από Ν προς Β (Flotte, 2003), προκαλείται η διαμόρφωση νέου ρηξιτεμάχους βορειότερα, στη περιοχή της τάφρου της Βάλτας και του κέρατος Ρούσκιου - Κλωκού - Καλυβίτη, καθώς και η δημιουργία νέων ρηγμάτων, όπως π.χ ρήγμα Καθολικού, ενώ έχουμε και δράση παλαιότερων, όπως π.χ ρήγμα Μαρμουσιάς. Ύστερα, με νέα μετανάστευση των κινήσεων προς βόρεια, διαμορφώνεται το ρηξιτέμαχος της περιοχής του Παλαιοκορινθιακού με δημιουργία νέων ρηγμάτων, όπως π.χ το ρήγμα της Ελίκης.

Κατά τους Sorel, (2000), Flotte & Sorel, (2001), Flotte (2003) στη περιοχή του Ξηρόκαμπου Χελμού και στη περιοχή Καλαβρύτων, δημιουργήθηκαν ρήγματα αποκόλλησης πριν από 900ka, από τα οποία σταδιακά προς βορρά διαμορφώθηκαν νέα ρήγματα και λεκάνες, σε μια φάση. Από τα στοιχεία της παρούσας έρευνας, φαίνεται ότι η νεοτεκτονική δομή της περιοχής διαμορφώνεται από το Μ. Α. Μειόκαινο μέχρι σήμερα, σε δύο φάσεις. Η πρώτη φάση εξελίσσεται από το Μ. Α. Μειόκαινο ως το Κατ. Πλειστόκαινο κατά τη διάρκεια της οποίας δημιουργούνται κέρατα και βυθίσματα, και η δεύτερη, από το Κατ. Πλειστόκαινο μέχρι σήμερα, με τη διαμόρφωση των ρηξιτεμαχών σταδιακά, μέχρι τις περιοχές του Παλαιοκορινθιακού, όπου σε αυτή την περιοχή, ενεργά ρήγματα εντοπίζονται κοντά στις ακτές του Κορινθιακού κόλπου. Οι φάσεις αυτές σχετίζονται με τις δυο φάσεις της διαμόρφωσης και απόθεσης ιζημάτων στο νότιο περιθώριο του Κορινθιακού κόλπου (Orí, 1989, Doutsos & Piper, 1990). Η εξέλιξη στη περιοχή της παραλιακής λεκάνης (Παλαιοκορινθιακής) με βάση την ανάπτυξη και τα πάχη των μεταλπικών αποθέσεων, αλλά και την εξέλιξη των ρηγμάτων, δείχνει να έγινε από τα Α προς τα Δ (Πουλημένος, 1991, Flotte, 2003, Moretti et al, 2003) και από Ν προς Β (Goldsworthy & Jackson 2001, Flotte 2003). Αυτό φαίνεται να συμβαίνει και στη λεκάνη της Βάλτας.



Παρατηρήθηκε στροφή τμημάτων των ποταμών της περιοχής στο νότιο τμήμα του φύλλου, σε ΒΑ κατεύθυνση, και στο βόρειο τμήμα στη περιοχή της παραλιακής λεκάνης, κατά την «έξοδο» τους από το αλπικό υπόβαθρο, στην ίδια κατεύθυνση.

Το μεγάλο πάχος των μεταλπικών αποθέσεων (κροκαλοπαγή και πηλοί) στο νότιο τμήμα, δείχνει ότι οι ποταμοί που τα απέθεσαν πρέπει να είχαν μεγαλύτερη λεκάνη απορροής από την σημερινή. Επομένως θα πρέπει να έχει γίνει αναστροφή ροής στο νότιο τμήμα, τουλάχιστο του Βουραϊκού ποταμού.

Η νεοτεκτονική αυτή δομή και εξέλιξη θα πρέπει να σχετίζεται με γενικότερη στροφή της βορειοδυτικής Πελοποννήσου με άξονα στροφής διεύθυνσης Α - Δ, βυθιζόμενου προς Α, έχοντας τη μορφή τεκτονικού διπλού σε σχέση με τη Στερεά Ελλάδα (Μαριολάκος 1976). Δημιουργούνται ρηξιτεμάχη τα οποία ανέρχονται και στρέφονται σε ΝΑ κατεύθυνση, λόγω της διεύρυνσης του Κορινθιακού (Billiris et al, 1991, Clarke et al, 1998, Briole et al, 2000).

## Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε τους Επ. Καθηγητή Δρ. Ι. Φουντούλη, Δρ. Ε. Σκούρτσο του Τομέα Δυναμικής, Τεκτονικής και Εφαρμοσμένης Γεωλογίας του Παν/μίου Αθηνών, για την ουσιαστική συμβολή και βοήθειά τους, τόσο στο ύπαιθρο, όσο και στο εργαστήριο και τους Drs Ε. Ανδρεαδάκη και Ι. Λαδά, του ίδιου τομέα, για την βοήθειά τους. Ευχαριστούμε επίσης, τον Καθηγητή Σ. Παυλίδη του Παν/μίου Θεσ/νίκης, για τη κριτική θεώρηση της εργασίας, καθώς και ανώνυμο κριτή

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Ιωακείμ, Χ., 1991. Στρωματογραφική-Παλυνολογική μελέτη της γεώτρησης. Ι.Π.6 περιοχής Καλαβρύτων. *Αδμ. Έκθεση, Ι.Γ.Μ.Ε.*
- Κούκουζας, Κ., Μπρούσαλης, Ι., Σταμάτης, Α., και Βάγιας, Δ., 1978. Γεωλογική-κοιτασματολογική διεύρυνση του αν. τμήματος της λιγνιτοφόρου λεκάνης Καλαβρύτων. *Αδμ. Έκθεση, Ι.Γ.Μ.Ε.* Αθήνα.
- Κούκουζας, Ι., Βάγιας, Δ., Ξανάκης, Μ., Χατζής, Μ., 1992. Πρόγραμμα Valoren Καλαβρύτων. *Αδμ. Τεχνική μελέτη, Ε.Τ.Β.Α./Ι.Γ.Μ.Ε.* παρ. Τρίπολης. 68 σελ.
- Μαριολάκος, Η., 1976. Σκέψεις και απόψεις επί ορισμένων προβλημάτων της γεωλογικής και τεκτονικής δομής της Πελοποννήσου. Διατριβή επί Υψηγεία. *Παν/μιο Αθηνών.*
- Πουλημένος, Γ., 1991. Τεκτονική ανάλυση και ιζηματολογία του δυτικού τμήματος της κορινθιακής τάφρου. Διδ.κτ. διατριβή *Παν/μιο Πατρών*, 298 σελ.
- Τσόφλιας, Π., 1976α. Η θέσις των ζωνών Γαβρόβου-Τρίπολεως και Ωλονού-Πίνδου εις το πλαίσιον της γεωτεκτονικής των ελληνίδων οροσειρών. Η παλαιωικαιανογραφική των σημασία. *Διατριβή επί Υψηγεία. Ε.Μ.Π.* 212 σελ.
- Τσόφλιας, Π., 1976b. Γεωλογικά και μορφολογικά έρευνα εις το όρος Χελμός καθώς και εις την περιοχίν Λουσσών της επαρχίας Καλαβρύτων (Β. Πελοπόννησος). *Δελτίο Ελλην. Γεωλ. Εταιρίας. Τόμος XII, Τεύχος* 2,134 –167.
- Armijo, R., Meyer, B., King, G.C.P., Rigo, A., Papanastasiou, D., 1996. Quaternary evolution of the Corinth Rift and its implications for the Late Cenozoic evolution of the Aegean. *Geophysical Journal International* 126, 11-53.
- Billiris, H., Paradissis, D., Veis, G., England, P., Featherstone, W., Parsons, B., Cross, P., Rayson, M., Sellers, P., Askenasi, V., Davison, M., Jackson, J., Ambraseys, N., 1991. Geodetic determination of tectonic deformation in central Greece from 1900 to 1988. *Nature* 350, 124 –129.
- Briole, P., Rigo, A., Lyo-Caen, H., Ruegge, J.C., Papazissi, K., Mitsakaki, C., Balodimou, A., Veis, G., Hatzfeld, D. and Deschamps, A., 2000. *Journ. of Geophy. Res.* Vol. No B11, 25,605-25,625.
- Clarke, P.J., Davies, R.R., England, D.C., Parsons, B., Billiris, H., Paradissis, D., Veis, G., Cross, P.A., Denys, P.H., Ashkenazi, V., Bingley, R., Kahle, H-G., Muller, M.V. and Briole, P., 1998. Crustal strain in central Greece from repeated G.P.S., measurements in the interval 1988-1997. *Geophys. J.Inst.* 135, 195-214.
- Dart, C., Collier, R., Gawthorpe, R., Keller, J. and Nichols, G., 1994. Sequence Stratigraphy of (?) Pliocene-Quaternary Syrift, Gilbert type fan deltas northern Peloponnesus, Greece. *Marine and Petroleum Geology* II, N.5, 545-560.
- De Martini, P.M., Pantosti, D., Palyvos, N., Lemeille, F., McNeill, L., Collier, R., 2004. Slip rates of the Aigion and Eliki faults from uplifted marine terraces, Corinth Gulf, Greece. *C.R.Geoscience*, 336, 325-334.
- Dornsiepen, U., Gerolymatos, E., Jacobshagen, V., 1986. Die phyllit –quarzit –serie infester von Feneos (Nord Peloponnes). *Ι.Γ.Μ.Ε. Γεωλ. και Γεωφ. Μελ. Special Issue.* 99-105.
- Doutsos, T., Kontopoulos, N. and Poulimenos, G., 1988. The Corinth-Patras rift as the initial stage of continental fragmentation behind an active island arc (Greece). *Basin Research*. I. 177-190.
- Doutsos, T., Piper, D., 1990. Listric faulting, sedimentation, and morphological evolution of the Quaternary eastern Corinth rift, Greece. *Geol. Soc. Of Amer. Bull.* 102,812 –829.

- Doutsos, T. and Poulimenos, G., 1992. Geometry and Kinematics of active faults and their seismotectonic significance in the Western Corinth-Patras rift (Greece). *Jour. of Str. Geol.* Vol. 14. No 6, 689-699.
- Flotté, N., 2003. Caractérisation structurale et cinématique d' un rift sur détachement : Le rift de Corinth-Patras, Grece. *These. Univ. De Paris-sud.* 197p.
- Flotté, N. and Sorel, D., 2001. Structural cross sections through the Corinth-Patras detachment fault system in Northern Peloponnesus (Aegean Arc. Greece). *Bull. Geol. Soc. Greece*, Vol. XXXIV No 1, 235-241.
- Goldsworthy, M., Jackson, J., 2001. Migration of activity within normal fault systems: examples from the quaternary of Greece. *Jour. of Struct. Geol.* 23,489–506.
- Koukouvelas, J., Stamatopoulos, L., Katsonopoulou, D., Pavlides, S., 2001. A paleoseismological and geoarchaeological investigation of the Eliki fault, Gulf of Corinth, Greece. *Journal of Structural Geology* 23,531-543.
- Lemeille, F., Chatupis, F., Foumelis, M., Retenmaier, D., Unkel, I., Micarelli, L., Moretti, I., Bourdillon, C., Coernet, C., Muller, C., 2004. Recent syn-rift deposits in the hangingwall of the Aigion Fault (Gulf of Corinth, Greece). *C.R. Geoscience* 336. 425-434.
- Micarelli, L., Moretti, I., Daniel, J.M. (2003). Structural properties of rift-related normal faults: the case study of the Gulf of Corinth, Greece. *Jour. of Geodynamics*. Articles in press.
- Moretti, I., Sakellariou, D., Lykoysis, V. και Micarelli, L., 2003. The Gulf of Corinth: an active half graben? *Journal of Geodynamics*. Article in press.
- Mourtzos, T., 1990. Palynologische Untersuchungen zur Paläoklimatologie und Stratigraphie der postorogenen Sedimente des NW Peloponnes. Ph. D. thesis. *Universität Münster* 179 p.p.
- Ori, G., 1989. Geology history of the extensional basin of the Gulf of Corinth (? Miocene-Pleistocene), Greece. *Geology* Vol. 17, 918-921.
- Poulimenos, G., Albers, G. and Doutsos, T., 1989. Neotectonic Evolution of the Central Section of the Corinth Graben. *Z. dt. Geol. Hannover, Ges.* 140. 173-182.
- Poulimenos, G., 1993. Tectonics and sedimentation in the western Corinth graben, Greece. *N.Jb.Geol. Palaont. Mh.H.*10, 607-630.
- Seger, M. and Alexander, 1994. Distribution of plio-Pleistocene and Modern coarse-grained deltas South of the Gulf of the Corinth, Greece. *Spec. Pupls.Int.Ass.Sediment.* 20, 37-48.
- Sorel, D., 2000. A Pleistocene and still-active detachment fault and the origin of the Corinth-Patras rift, Greece. *Geology*, Vol. 28, No 1, 83-86.
- Tsoflias, P., 1989. Depots lacustres du nord Peloponnese (Nord de l' Achaie et l' quest de la Corinthe). *Bull. de la Societe Belge de Geologie.* 98-1, 47-55.
- Zellidis, A., 2000. Drainage evolution in a rifted basin, Corinth graben, Greece. *Geomorphology.* 35. 69-85.

## ABSTRACT

# NEOTECTONIC STRUCTURE AND EVOLUTION OF THE SHEET AEGION AREA (N. PELOPONNESUS)

Trikolas C. and Alexouli-Livaditi A.

*Section of Geological Sciences, School of Mining and Metallurgical Engineering, N.T.U.A. 157 80 Athens, ctgeo@metal.ntua.gr*

In this paper we present the main characteristics of the neotectonic structure and evolution of the Aegion sheet as it results from the Geological mapping of the area.

There is evidence of normal-litric and oblique slip faults of great scale striking WNW-ESE as well as large structures of horsts and grabens formed throughout the sheet. Also, normal, oblique-slip faults have been observed striking NE-SW to N-S which are younger than the former ones. That neotectonic structure has moved gradually northwards reaching the area of the Corinthian gulf, which is now active, forming new faults with striking WNW-ESE and NW – SE, and reactivating old faults resulting in configuration blocks which has rotated towards S and SE.

The configuration of the area must have occurred in two phases. The first one starting during the middle Early Miocene with the formation of horsts and grabens and the second one starting during the Lower Pleistocene until today, where created new faults, reactivating older faults and causing rollover structures throughout the sheet.