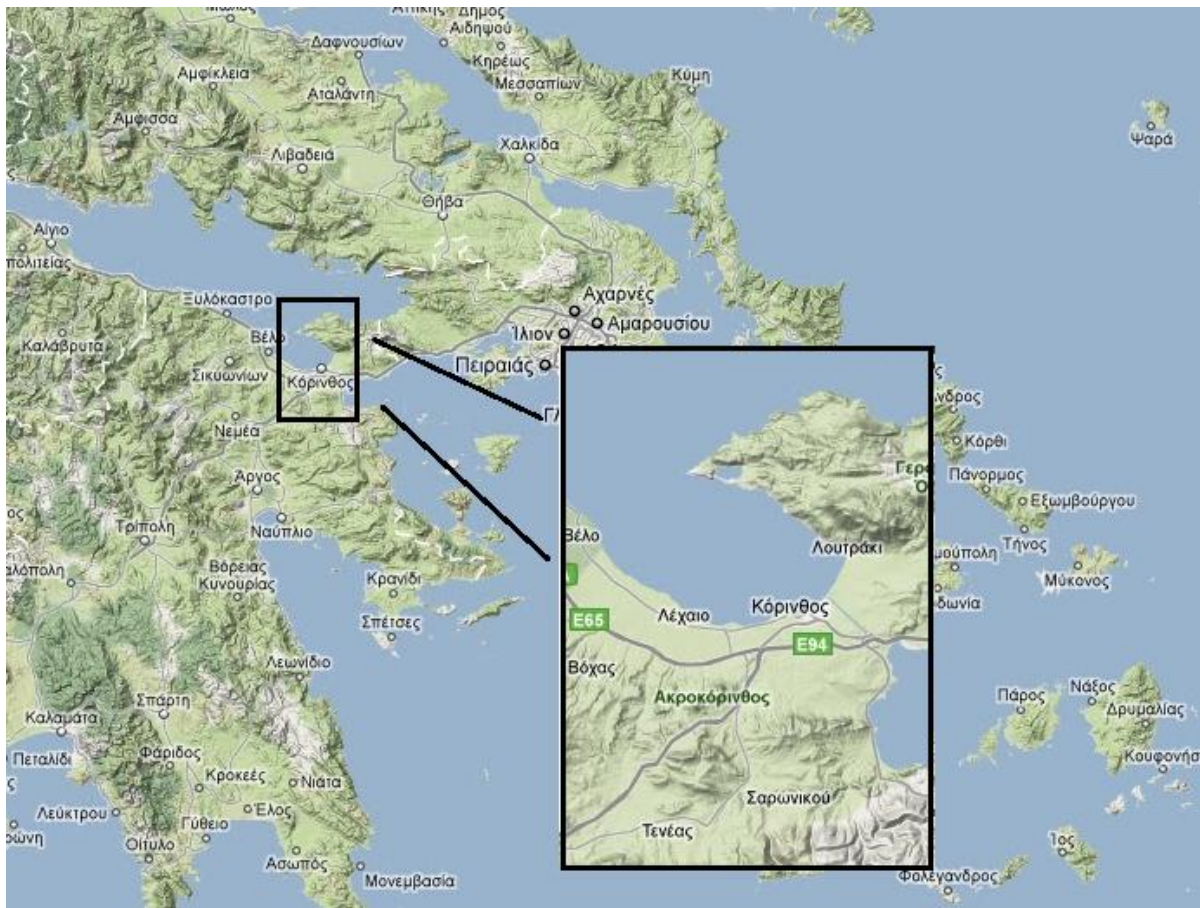




ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΩΝ ΡΗΓΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΟΡΕΙΝΗΣ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ ΠΕΡΑΧΩΡΑΣ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΚΑΡΑΛΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ
ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ : Δρ. ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΛΟΖΙΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	4
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ.....	4
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ.....	4
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	5
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ.....	7
ΜΕΤΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ	7
ΑΛΠΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	8
ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	12
ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ.....	12
ΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ	12
ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ.....	12
Ανθρακικά πετρώματα (ΚΕΓ+ΔΕΓ).....	12
Κλαστικοί σχηματισμοί (Sh).....	13
ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ – ΒΟΙΩΤΙΑΣ	13
Αδιαίρετα ανθρακικά πετρώματα (ΚΒ).....	13
Σχιστοψαμμιτοκερατολιθικές διαπλάσεις (ShB).....	13
“Βοιωτικός φλύσχος” (FB)	13
ΜΕΤΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ.....	14
ΜΕΤΑΛΠΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗ	14
ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΨΑΜΜΙΤΩΝ ΚΑΙ ΜΑΡΓΩΝ (st, m).....	14
ΟΛΟΚΑΙΝΙΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ	14
Αλλουβιακοί σχηματισμοί (al).....	14
Κώνοι κορημάτων και πλευρικά κορήματα (sc).....	14
ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΖΩΝΗ ΠΙΣΣΙΩΝ-ΣΧΙΝΟΥ	15
Παλαιά πλευρικά κορήματα (sc ₁).....	15
Πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων (sc ₂)	15
Αλλουβιακές και παράκτιες αποθέσεις (al)	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	17
ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	17
ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΖΩΝΗ ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗ	20

ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΖΩΝΗ ΠΕΡΑΧΩΡΑΣ.....	25
ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΙΣΣΙΩΝ	25
ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΧΙΝΟΥ	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	33
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	33
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	34

Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας του Η' εξαμήνου φοίτησης στο Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, μας ανατέθηκε η μελέτη της ευρύτερης περιοχής του Ανατολικού Κορινθιακού κόλπου ως προς τη νεοτεκτονική εξέλιξή της. Μελετήθηκαν δύο νεοτεκτονικές περιοχές. Η πρώτη είναι η μεταλπική λεκάνη του Αγ. Ιωάννη η οποία ανήκει στο τεκτονικό κέρασ του Αραχναίου. Η δεύτερη περιοχή περιλαμβάνει τα σεισμικά ρήγματα των Πισσίων και του Σχίνου τα οποία ανήκουν στην χερσόνησο της Περαχώρας.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Η ταξινόμηση και ο διαχωρισμός των ρηγμάτων, ανάλογα με το μέγεθός τους (μεγάλης κλίμακας ρηξιγενείς ζώνες με μεγάλο άλμα και μικρότερης τάξης ρήγματα), και με την πιθανότητα που υπάρχει είτε να δώσουν κάποιο σεισμό, είτε να ενεργοποιηθούν με αφορμή κάποιον άλλο.
- Η ανάλυση των γεωλογικών σχηματισμών και των μορφοτεκτονικών παραμέτρων των περιοχών με στόχο τον προσδιορισμό της κινηματικής και δυναμικής εξέλιξης των επί μέρους ρηξιτεμαχών κατά τη νεοτεκτονική περίοδο.
- Η επισήμανση διαφόρων στοιχείων τα οποία είναι δείκτες έντονης σεισμικής δραστηριότητας, όπως οι ανοδικές και καθοδικές κινήσεις περιοχών.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ

Η νεοτεκτονική παραμόρφωση του Ελλαδικού χώρου παρουσιάζει μία σημαντική ιδιομορφία, που δεν επιτρέπει την προσέγγιση μελέτης της περιοχής με τη διεθνώς καθιερωμένη και καθολικά αποδεκτή μεθοδολογία. Έτσι, έγιναν τα ακόλουθα:

- Συγκέντρωση όλων των διαθέσιμων στοιχείων και πληροφοριών που αφορούσαν την υπό μελέτη περιοχή από γεωλογική, σεισμολογική, τεχνικογεωλογική και υδρογεωλογική άποψη, όπως επιστημονικές δημοσιεύσεις, μελέτες, γεωλογικοί χάρτες, αεροφωτογραφίες, κλπ.
- Ένας πρώτος διαχωρισμός και αξιολόγηση των στοιχείων αυτών.
- Μελέτη αεροφωτογραφιών διαφόρων κλιμάκων.
- Επιβεβαίωση στο ύπαιθρο.
- Συστηματική εργασία υπαίθρου βασιζόμενοι στις ανάγκες της νεοτεκτονικής χαρτογράφησης με: διάκριση αλπικών – μεταλπικών σχηματισμών και ανάλυση της στρωματογραφικής δομής τους, εντοπισμός, ταξινόμηση και χαρτογράφηση ρήγματος Αγ. Ιωάννη και ρηξιγενούς ζώνης Πισσίων – Σχίνου, με ταυτόχρονη συλλογή μετρήσεων και όλων των απαραίτητων συμπληρωματικών στοιχείων για την κατανόηση της γεωδυναμικής εξέλιξης της περιοχής.
- Επεξεργασία των δεδομένων με τη βοήθεια Η/Υ και σύγχρονου λογισμικού.

- Χαρτογράφηση, ανάλυση και επεξεργασία των μορφοτεκτονικών στοιχείων της περιοχής και συσχετισμός τους με τα δεδομένα από την τεκτονική, κινηματική, δυναμική και χρονική ανάλυση των επιμέρους ρηξιτεμαχών και των ρηξιγενών ζωνών που τα οριοθετούν ή περιέχονται σε αυτά.
- Κατασκευή του νεοτεκτονικού χάρτη.
- Τελική επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Τα πορίσματα της μελέτης αυτής παρουσιάζονται στα επόμενα κεφάλαια:

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Περιέχει τη γενική περιγραφή της γεωλογικής και νεοτεκτονικής δομής.

Κεφάλαιο 2: Γεωλογικοί σχηματισμοί

Περιλαμβάνει αναλυτική περιγραφή των σχηματισμών της στρωματογραφικής στήλης κάθε γεωτεκτονικής ενότητας, καθώς και των μεταλλικών σχηματισμών που απαντώνται στο χάρτη.

Κεφάλαιο 3: Νεοτεκτονικό πλαίσιο ευρύτερης περιοχής

Περιλαμβάνει λεπτομερή περιγραφή της νεοτεκτονικής δομής ανά ρηξιτέμαχος ή ρηξιγενή ζώνη, που συνοδεύεται από τα γεωμετρικά, κινηματικά και δυναμικά χαρακτηριστικά των δομών και σύνθεση όλων των παραπάνω στοιχείων.

Κεφάλαιο 4: Συμπεράσματα

Περιλαμβάνει συμπεράσματα για κάθε ρήγμα, από τη μελέτη της ευρύτερης περιοχής.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Εκφράζουμε τις θερμές μας ευχαριστίες προς:

- τον καθηγητή μας Δρ. Στυλιανό Λόζιο για την πολύτιμη βοήθειά του σε όλα τα στάδια εκπόνησης της εργασίας, και
- τον κ. Θεοχάρη Δημήτριο για την παραχώρηση των γεωλογικών χαρτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η περιοχή μελέτης αντιστοιχεί στο χώρο που καταλαμβάνει το τοπογραφικό φύλλο «Κόρινθος» της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Γ.Υ.Σ.) υπό κλίμακα και περιλαμβάνει τμήμα του Νομού Κορινθίας. Ανατολικά οριοθετείται από το δυτικό τμήμα του Σαρωνικού Κόλπου και τα Γεράνεια Όρη, δυτικά από την κοιλάδα του Ασωπού ποταμού και την περιοχή της Νεμέας - Δερβενακίων, νότια από το Όρος Αραχναίο και βόρεια από το ΝΑ περιθώριο του Κορινθιακού Κόλπου (Εικ. 1-1).

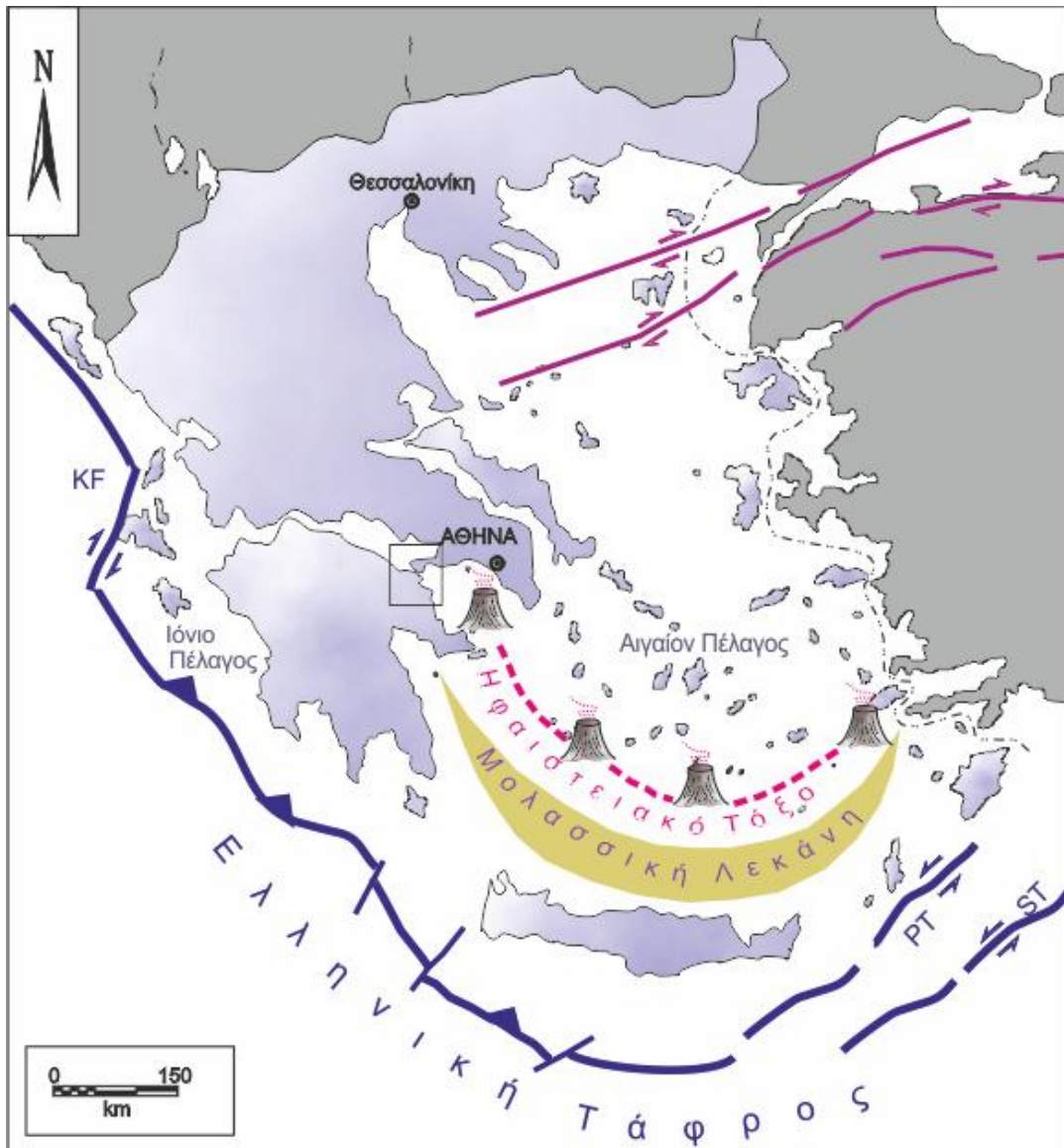


Εικ. 1-1. Τοπογραφικός χάρτης περιοχής μελέτης

Από γεωτεκτονική άποψη η περιοχή τοποθετείται στις βορειοδυτικές απολήξεις της οπισθοτεφρικής λεκάνης του Κρητικού πελάγους και τις βορειοδυτικές απολήξεις του σημερινού ηφαιστειακού τόξου του Αιγαίου (Εικ. 1-2).

Αντιπροσωπεύει ένα χώρο με ιδιαίτερο νεοτεκτονικό ενδιαφέρον, αφού αποτελεί τμήμα της ξηράς που αναπτύσσεται ανάμεσα στον Σαρωνικό και Κορινθιακό Κόλπο, οι οποίοι έχουν τη δική τους γεωμετρία και παλαιογεωδυναμική εξέλιξη κατά τη νεοτεκτονική περίοδο, από το Άνω Μειόκαινο μέχρι σήμερα (Mariolakos & Papanikolaou 1982, Mariolakos et al. 1985, Μαριολάκος & Παπανικολάου 1987, Papanikolaou et al. 1988,

1989, Παπανικολάου & Λόζιος 1990, Chronis et al. 1997). Το ενδιαφέρον επιβεβαιώνεται από την έντονη σεισμική δραστηριότητα που παρουσιάζει η περιοχή (κυρίως το τμήμα του ανατολικού Κορινθιακού Κόλπου) από τους ιστορικούς χρόνους μέχρι σήμερα, δραστηριότητα η οποία συνοδεύεται από σημαντικές καταστροφές (π.χ. καταστροφές Αρχαίας Κορίνθου, Αρχαίας Σικυώνας, Κορίνθου, Λουτρακίου).



Εικ. 1-2. Θέση περιοχής μελέτης σε σχέση με το σημερινό ελληνικό τόξο

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ

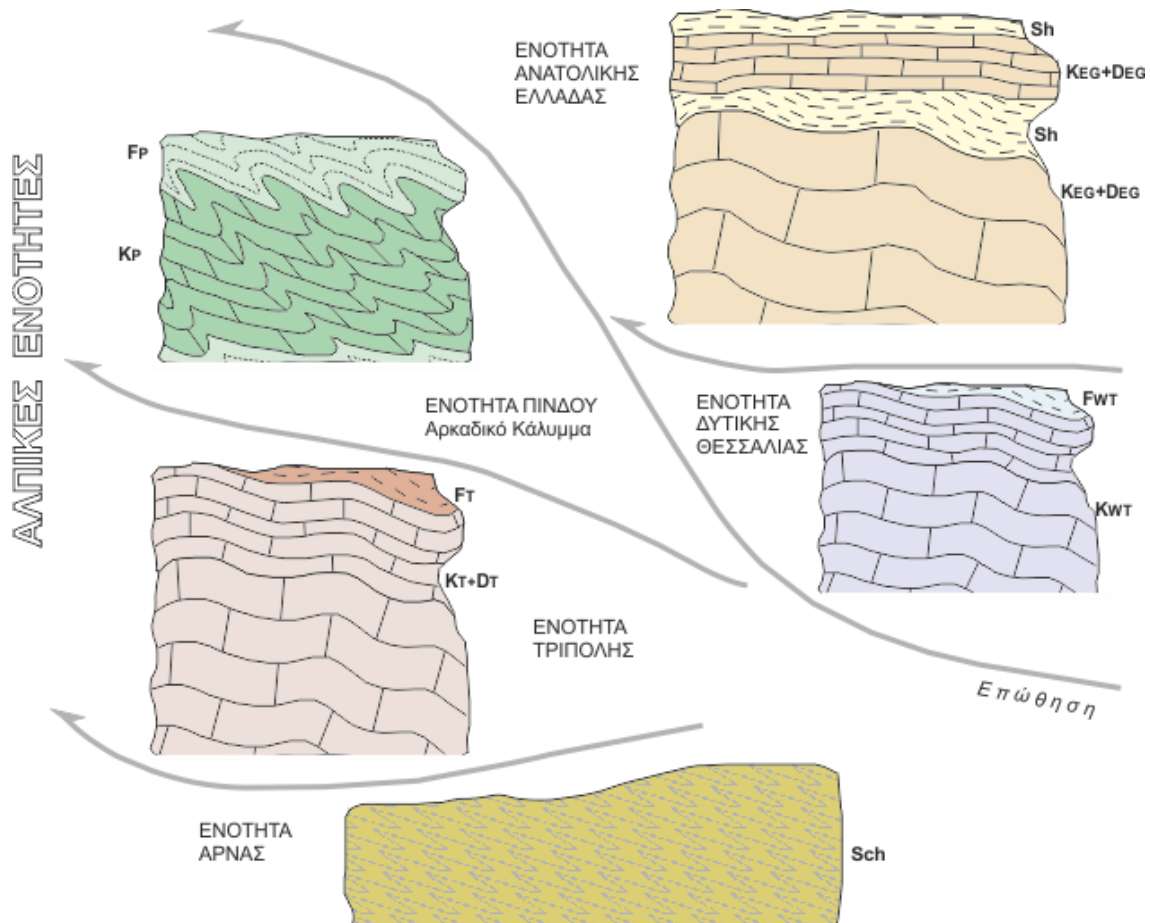
ΜΕΤΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Η σύνθετη εξέλιξη του βυθίσματος του Κορινθιακού Κόλπου, ως το αποτέλεσμα της πολύπλοκης κινηματικής δραστηριότητας των επιμέρους ρηξιτεμαχών, αντικατοπτρίζεται στον χαρακτήρα και στις φάσεις των ιζημάτων, είτε αυτά αφορούν στις παλαιότερης ηλικίας

θαλάσσιες αποθέσεις (που σήμερα βρίσκονται στην ξηρά στο χώρο της Βόρειας Πελοποννήσου), είτε αφορούν στα σύγχρονα ιζήματα (που αποτίθενται στις κλιείς και τον πυθμένα του σημερινού υποθαλάσσιου χώρου). Έτσι, στη μεταλπική λεκάνη του Αγ. Ιωάννη αναπτύσσονται λιμναίες, λιμνοθαλάσσιες, λιμνοχερσαίες φάσεις, ενώ στην περιοχή των Πισσίων – Σχίνου αναπτύσσονται θαλάσσια ιζήματα.

ΑΛΠΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Γύρω από την ευρύτερη περιοχή μελέτης παρουσιάζονται πέντε γεωτεκτονικές ενότητες. Η Ενότητα Άρνας, που είναι η κατώτερη και η μόνη που είναι μεταμορφωμένη, η ενότητα Τρίπολης, Πίνδου, Δυτικής Θεσσαλίας – Βοιωτίας και η Ενότητα Ανατολικής Ελλάδας. Η γεωτεκτονική δομή και η διαδοχή των αλπικών ενοτήτων παρουσιάζεται σχηματικά στην Εικ. 1-3.



Εικ. 1-3. Διαδοχή αλπικών ενοτήτων

ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

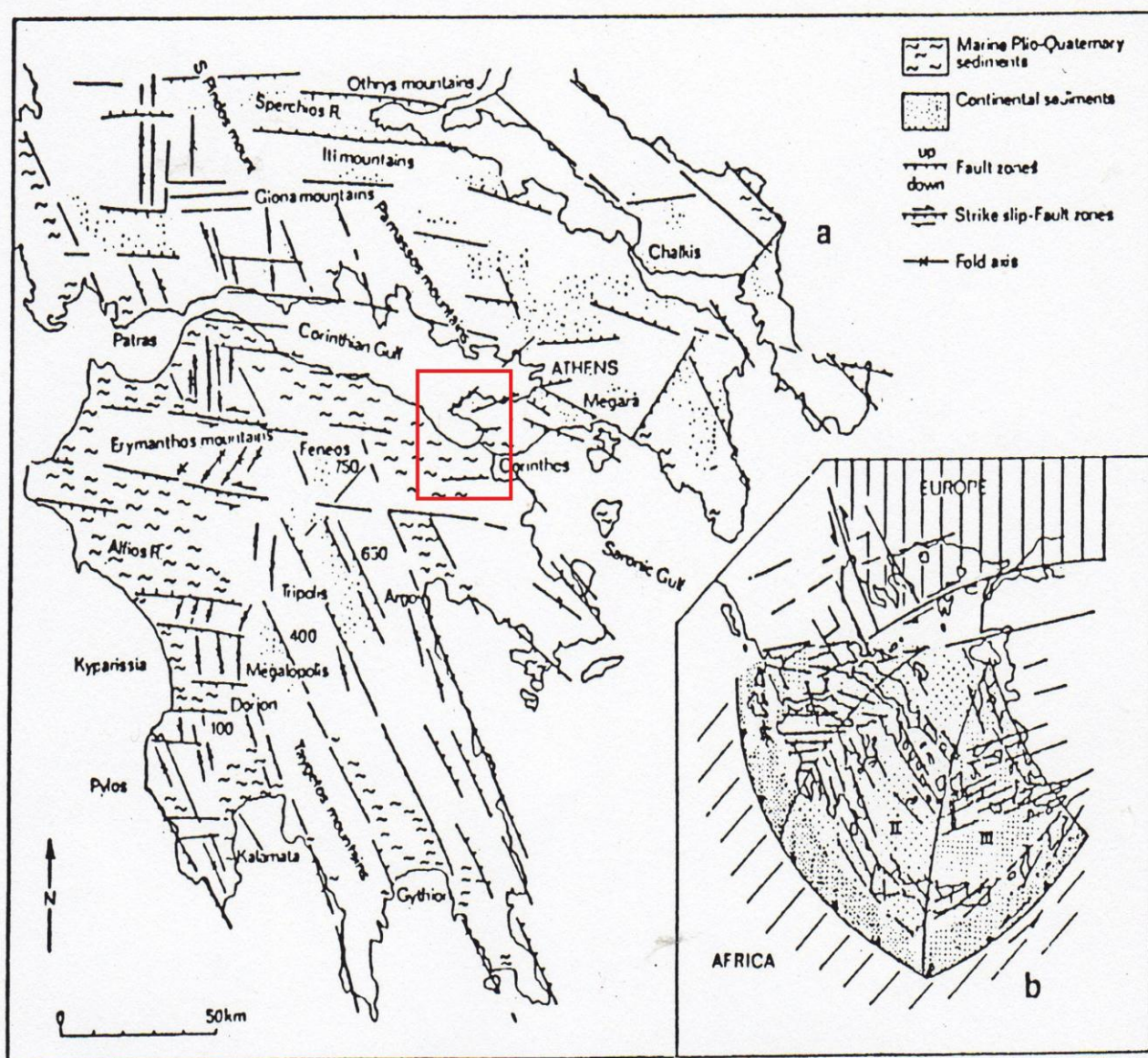
Ο Κορινθιακός Κόλπος αποτελεί μια σημαντική νεοτεκτονική μακροδομή και ένα ενδιαφέρον ακτουαλιστικό πρότυπο μιας τάφρου η οποία εξελίσσεται σταδιακά κατά το Πλειο-Τεταρτογενές, παραμένοντας ενεργή μέχρι σήμερα, όπως φανερώνει άλλωστε και η

έντονη σεισμική δραστηριότητα που επικεντρώνεται κυρίως στο νότιο περιθώριο του κόλπου (Makropoulos & Burton 1981, Jackson et al. 1982, Bath 1983) και δίνει την ευκαιρία μελέτης των σύγχρονων γεωδυναμικών φαινομένων και του σύγχρονου σεισμοτεκτονικού καθεστώτος. Αναπτύσσεται εγκάρσια προς το Ελληνικό τόξο σε μία γενική διεύθυνση Α - Δ, με τη δυτική του απόληξη περίπου στο όριο της σημερινής τάφρου και την ανατολική (στην οποία ανήκει η περιοχή μελέτης) να εκτείνεται μέχρι το σύγχρονο ηφαιστειακό τόξο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα διάφορα τμήματα του να εξελίσσονται κάτω από διαφορετικές γεωδυναμικές συνθήκες και παλαιογεωγραφικά περιβάλλοντα, ανάλογα με τη γεωτεκτονική θέση καθ' ενός από αυτά ως προς το εκάστοτε παλαιο – τόξο και μέσα από τη διαδικασία της διαδοχικής μετανάστευσης του τόξου στη σημερινή του θέση.

Ο Κορινθιακός Κόλπος θεωρείται ως μια από τις πιο ενεργές περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου που βρίσκεται κάτω από εφελκυστικό καθεστώς (Jackson et al. 1982, King et al. 1985 και πολλοί άλλοι) από την εποχή της δημιουργίας του –πιθανώς κατά τη διάρκεια του Μειοκαινίου (Kelettat et al. 1976)– μέχρι σήμερα, ως το αποτέλεσμα ταφροποίησης στο χώρο πίσω από το τόξο (back-arc rifting, Le Pichon & Angelier 1979). Ο εφελκυσμός αυτός, σύμφωνα με αρκετές γεωλογικές έρευνες (Jackson et al. 1982, King et al. 1985, Higgs 1988, Doutsos et al. 1988) αλλά και τους μηχανισμούς γένεσης των σεισμών (McKenzie 1978, Rigo et al. 1996), παρουσιάζει μια διεύθυνση Β-Ν και συνοδεύεται από μια καθοδική κίνηση του βόρειου τμήματος του κόλπου (σε σχέση με το νότιο) της τάξης του 1 mm/y.

Το τμήμα του κόλπου που σήμερα καλύπτεται από τη θάλασσα συνιστά μια ασύμμετρη λεκάνη με μέγιστο βάθος 900 μέτρα, που το νότιο περιθώριό της ταυτίζεται με μια κύρια ρηξιγενή ζώνη –γνωστή ως "ρήγμα της Κορίνθου" (Jackson et al. 1982, Brooks & Ferentinis 1984)– ενώ στο βόρειο αναπτύσσονται αντιθετικά ρήγματα (Doutsos & Piper 1990). Το προς την ξηρά αναπτυσσόμενο τμήμα του κόλπου στη Βόρεια Πελοπόννησο αντιπροσωπεύει μια ζώνη πλάτους 25 χιλιομέτρων που έχει αναδυθεί με μια συνολική ανοδική κίνηση της τάξης των 1.800 μέτρων από το Πλειστόκαινο μέχρι σήμερα (Philipson 1892, Mariolakos 1975).

Με βάση τα σεισμολογικά δεδομένα (Ambraseys & Jackson 1997) και παίρνοντας υπόψη τους σεισμούς με $M > 6$ (Αλκυονίδες Νήσοι, 1981), υπολογίζεται ότι ο ρυθμός έκτασης του Κορινθιακού κυμαίνεται γύρω στα 5,3 mm/y στα δυτικά και 5,8 mm/y στα ανατολικά. Λαμβάνοντας υπόψη και τους σεισμούς με $M < 6$ το ποσό αυτό διπλασιάζεται. Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω η γενική εικόνα του Κορινθιακού παρουσιάζεται να αντιστοιχεί σε μια εφελκυστικού χαρακτήρα μακροδομή πίσω από το σημερινό νησιωτικό τόξο, που οριοθετείται από κανονικά ρήγματα. Παρ' όλα αυτά όμως στη βιβλιογραφία περιγράφονται από διάφορους ερευνητές μια ποικιλία από τεκτονικές δομές που περιλαμβάνουν τόσο κανονικά ρήγματα και ρηξιγενείς ζώνες (συνήθως νεότερης ηλικίας), όσο και ρήγματα οριζόντιας ολίσθησης ή με πλάγια κίνηση (συνήθως παλαιότερης ηλικίας) και σπανιότερα ανάστροφα, είτε αυτά εμφανίζονται στο χώρο της χέρσου (Mariolakos et al. 1982, Παπανικολάου και συν. 1990) είτε στον υποθαλάσσιο χώρο (Paranikolaou et al. 1987). Όλα τα παραπάνω δείχνουν μια πολύπλοκη νεοτεκτονική εξέλιξη της περιοχής κάτω από ένα σύνθετο γεωδυναμικό καθεστώς που προϋποθέτει διάτμηση και περιστροφή.



Εικ. 1-4. Διευθύνσεις των ρηξιγενών ζωνών νότιας ηπειρωτικής Ελλάδας

Στην περιοχή της βόρειας Πελοποννήσου καθώς και στο νομό Κορινθίας που ανήκει στη Στερεά Ελλάδα κυριαρχούν οι ρηξιγενείς ζώνες με διεύθυνση Α – Δ, ενώ στην ανατολική Πελοπόννησο αυτές με διεύθυνση ΒΒΔ – ΝΝΑ. Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο σημείο που διασταυρώνονται αυτές οι δύο διευθύνσεις (Εικ. 1-4). Γενικότερα η νεοτεκτονική μακροδομή της Πελοποννήσου χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη μεγάλων τεκτονικών ρηξιτεμαχών (βυθίσματα ή κέρατα) που οριοθετούνται από τις ανωτέρω αναφερθείσες ρηξιγενείς ζώνες, η μελέτη των οποίων έχει δείξει ότι (Mariolakos & Papanikolaou 1981, Mariolakos et al. 1985, Μαριολάκος & Παπανικολάου 1987):

- Από κινηματική άποψη παρατηρούνται περιστροφές μεγαλύτερων ή μικρότερων ρηξιτεμαχών με αποτέλεσμα τη δημιουργία τεκτονικών διπλών.
- Τα ρήγματα συχνά παρουσιάζουν σημαντική οριζόντια συνιστώσα κίνησης (ιδίως αυτά με διεύθυνση Α - Δ), που σε συνδυασμό με τα ανωτέρω φανερώνει την ύπαρξη σύνθετου εντατικού πεδίου (διάτμηση και στρέψη).

- Τα ρήγματα με διεύθυνση A - Δ είναι αυτά που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη σεισμική δραστηριότητα, σε σχέση με τα ΒΔ-ΝΑ, με αποτέλεσμα στο χώρο του νότιου Αιγαίου να διακρίνονται τρεις τομείς με διαφορετικά σεισμοτεκτονικά χαρακτηριστικά. Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο όριο ανάμεσα στους τομείς I & II, στο σημείο δηλαδή όπου διασταυρώνονται οι δύο διευθύνσεις.

Πρόσφατα οι Παπανικολάου & Λόζιος (1990, 1991), χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα δεδομένα τόσο από το χώρο της ξηράς όσο και από τον υποθαλάσσιο χώρο, απέδειξαν ότι η μετάβαση από τον ένα τομέα στον άλλο γίνεται σταδιακά με την ύπαρξη ενός ενδιάμεσου τομέα (Εικ. 1-5) όπου επικρατούν τα ρήγματα με διεύθυνση ΔΒΔ-ΑΝΑ, ενώ ταυτόχρονα σε κάθε τομέα εμφανίζονται και δομές εγκάρσιες προς τις προηγούμενες. Η θέση της περιοχής μελέτης ανάμεσα στους τομείς αυτούς έχει σαν αποτέλεσμα να εμφανίζονται τόσο ρήγματα με διεύθυνση A - Δ, όσο και ρήγματα με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ ή ΔΒΔ-ΑΝΑ, αλλά και μερικές εγκάρσιες δομές με ΒΑ-ΝΔ ή Β-Ν διεύθυνση.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Στις δύο περιοχές που μελετήθηκαν εμφανίζονται τόσο αλπικοί, όσο και μεταλπικοί σχηματισμοί. Οι αλπικοί σχηματισμοί που συναντώνται εντοπίζονται από δύο γεωτεκτονικές ενότητες, αυτή της ενότητας Ανατολικής Ελλάδας και της ενότητας Δυτικής Θεσσαλίας-Βοιωτίας. Οι μεταλπικοί σχηματισμοί που εντοπίζονται στις δύο περιοχές μελέτης είναι θαλάσσιας φάσης, παράκτιας, λιμναίας, λιμνοχερσαίας και ηλικίας Πλειόκαινο, Πλειστόκαινο και Ολόκαινο.

ΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Ανθρακικά πετρώματα (ΚΕG+ΔΕG)

Αδιαίρετα ανθρακικά ιζήματα, ασβεστόλιθοι κυρίως και δολομίτες, της ενότητας "Ανατολικής Ελλάδας" που χαρακτηρίζουν διάφορους στρωματογραφικούς ορίζοντες. Περιλαμβάνονται:

- Ασβεστόλιθοι και δολομίτες, τεφρού, υπόλευκου ή κυανού χρώματος, κυρίως άστρωτοι ή παχυστρωματώδεις, συνήθως κρυσταλλικοί, μικροκρυσταλλικοί ή ψευδωολιθικοί και ενίοτε με ενδιάστρώσεις ή φακούς πυριτιολίθων. Η ηλικία τους χαρακτηρίζει το διάστημα Τριαδικό – Ιουρασικό (Εικ. 2-1).
- Λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθοι, κιτρινόλευκου, λευκού ή φαιού χρώματος που στους ανώτερους στρωματογραφικούς ορίζοντες εναλλάσσονται με μαργαϊκούς ασβεστολίθους (Ανώτερο Κρητιδικό).



Εικ.2-1. Ανθρακικοί τριαδικο-ιουρασικοί σχηματισμοί (Αγ. Ιωάννης)

Κλαστικοί σχηματισμοί (Sh)

Περιλαμβάνεται μια σειρά από κλαστικούς σχηματισμούς που αντιπροσωπεύουν χαρακτηριστικούς στρωματογραφικούς ορίζοντες της ενότητας "Ανατολικής Ελλάδας" και πιο συγκεκριμένα αντιστοιχούν είτε στον τυπικό φλύσχη (Μαιστρίχτιο – Ηώκαινο), είτε στις σχιστοψαμμιτοκερατολιθικές διαπλάσεις (Ανω Ιουρασικό – Κάτω Κρητιδικό). Εντοπίζονται σε μικρές υπολειμματικές εμφανίσεις από το Αραχναίο μέχρι τα Γεράνεια πότε σε κανονική σχέση με τα ανθρακικά ιζήματα και πότε σε τεκτονική. Οι συνήθεις λιθολογίες αντιπροσωπεύονται από ψαμμίτες, μάργες, πηλίτες, ραδιολαρίτες, αργιλικούς σχίστες, πολύμεικτα κροκαλοπαγή και μικρές ενδιαστρώσεις από ανθρακικά πετρώματα. Κατά θέσεις μέσα στο κλαστικό υλικό απαντώνται τεμάχια από οφιολιθικά σώματα που από λιθολογική άποψη αντιστοιχούν κυρίως σε διαβάσεις, σπιλίτες, σερπεντινιωμένους περιδοτίτες.

ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ – ΒΟΙΩΤΙΑΣ

Αδιαίρετα ανθρακικά πετρώματα (Κβ)

Περιλαμβάνει τεφρούς έως τεφρόλευκους, άστρωτους έως παχυστρωματώδεις ασβεστόλιθους, ηλικίας Τριαδικό – Ιουρασικό.

Σχιστοψαμμιτοκερατολιθικές διαπλάσεις (Shb)

Συνίστανται από μάργες, πηλίτες, ψαμμίτες, ραδιολαρίτες, κροκαλοπαγή και ασβεστολιθικές ενδιαστρώσεις, ηλικίας Ιουρασικό.

“Βοιωτικός φλύσχης” (Fb)

Συνίστανται από πλακώδεις ασβεστολίθους, ψαμμίτες, πηλίτες και ραδιολαρίτες, ηλικίας Ανω Ιουρασικό – Κατ. Κρητιδικό.

Η ενότητα Ανατολικής Ελλάδας εμφανίζεται στην πρώτη περιοχή μελέτης στο ρήγμα του Αγ. Ιωάννη, ενώ η ενότητα Δυτικής Θεσσαλίας – Βοιωτίας εμφανίζεται στη δεύτερη περιοχή μελέτης στη χερσόνησο της Περαχώρας, στη ρηξιγενή ζώνη Πισσίων – Σχίνου.

ΜΕΤΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΜΕΤΑΛΠΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗ

Η μεταλλική λεκάνη του Αγ. Ιωάννη ανήκει στην ευρύτερη λεκάνη της ανατολικής Κορίνθου. Η λεκάνη ανατολικής Κορίνθου έχει γενική διεύθυνση Α – Δ. Είναι πληρωμένη από λιμναία και χερσαία ιζήματα και σε μικρότερο βαθμό από θαλάσσια και περιλαμβάνουν κροκαλοπαγή, ψαμμίτες και σε μικρότερο ποσοστό μαργαϊκά πετρώματα. Τα πάχη των ιζημάτων δεν υπερβαίνουν τα 300 – 400 μέτρα. Η κύρια λεκάνη χωρίζεται σε επί μέρους, μικρότερης τάξης, λεκάνες που αναπτύσσονται στον ευρύτερο ορεινό όγκο του Αραχναίου και της ορεινής Κορινθίας. Στο χώρο αυτό αναπτύσσονται μία σειρά από μικρότερες ορεινές λεκάνες. Μία από αυτές είναι η μεταλλική λεκάνη του Αγ. Ιωάννη, με πολύ μικρά πάχη ιζημάτων, της τάξης μερικών δεκάδων μέτρων. Διακρίνεται ο σχηματισμός ψαμμιτών και μαργών ηλικίας Πλειο – Πλειστόκαινο. Επιπρόσθετα, διακρίνονται νεότερης ηλικίας ολοκαινικά ιζήματα στην ευρύτερη περιοχή μελέτης και αντιπροσωπεύονται από αλλουβιακούς σχηματισμούς, κώνους κορημάτων και πλευρικά κορήματα.

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΨΑΜΜΙΤΩΝ ΚΑΙ ΜΑΡΓΩΝ (st, m)

Ο σχηματισμός αυτός αντιπροσωπεύεται κυρίως από λιμνοχερσαίες, λιμναίες και λιμνοθαλάσσιες αποθέσεις και οι συνηθέστεροι λιθολογικοί τύποι είναι ψαμμίτες, μάργες, ψαμμιτομάργες και μικροί ορίζοντες πολύμεικτων κροκαλοπαγών. Το πάχος του σχηματισμού είναι της τάξης μερικών δεκάδων μέτρων.

ΟΛΟΚΑΙΝΙΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ

Αλλουβιακοί σχηματισμοί (al)

Αποτελούν ασύνδετα κυρίως υλικά από άμμους, αργίλους, κροκάλες, λατύπες και χάλικες ποικίλου μεγέθους.

Κώνοι κορημάτων και πλευρικά κορήματα (sc)

Οι σχηματισμοί αυτοί αποτελούνται από λατύπες, κροκάλες και γωνιώδη υλικά διαφόρων μεγεθών (από λίγα cm μέχρι ογκόλιθους) είτε συγκολλημένα και συνεκτικά (παλαιότερης ηλικίας) είτε χαλαρά και ασύνδετα (νεότερης ηλικίας).

Οι κώνοι κορημάτων αναπτύσσονται κυρίως στις εκβολές των ρευμάτων ή στη συμβολή τους με τους μεγαλύτερης τάξης κλάδους, όταν μειώνεται απότομα η κλίση του αναγλύφου. Τα πλευρικά κορήματα αναπτύσσονται κυρίως στις απότομες κλιθείς των αλπικών σχηματισμών.

ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΖΩΝΗ ΠΙΣΣΙΩΝ-ΣΧΙΝΟΥ

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα κορήματα που συναντά κανείς κατά μήκος των μεγάλων ρηξιγενών ζωνών, που συνήθως οριοθετούν τους μεγάλους ορεινούς όγκους του αλπικού υποβάθρου και δημιουργούν έντονες μορφολογικές ασυνέχειες. Οι σχηματισμοί αυτοί προέρχονται από τις διαδοχικές δραστηριοποιήσεις των ζωνών αυτών, με διαφορετικά χαρακτηριστικά από γενιά σε γενιά (μέγεθος, ποσότητα και είδος υλικού, συνεκτικότητα κλπ.) και αποτελούν δείκτες της δραστηριότητάς τους. Ζώνες τέτοιων κορημάτων αναπτύσσονται στη χερσόνησο της Περαχώρας, στη ρηξιγενή ζώνη Πισσίων – Σχίνου (Εικ. 2-2). Διακρίνονται οι εξής σχηματισμοί:

Παλαιά πλευρικά κορήματα (sc₁)

Ο σχηματισμός αυτός αποτελείται από ισχυρά συγκολλημένα κλαστικά υλικά διαφόρου μεγέθους και ηλικίας Πλειστόκαινο.

Πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων (sc₂)

Ο σχηματισμός αυτός αποτελείται από χαλαρά και ασύνδετα, αδρομερή και γωνιώδη κυρίως υλικά διαφόρου μεγέθους, με ενδιαστρώσεις λεπτομερέστερων υλικών, ηλικίας Ολόκαινο.

Αλλουβιακές και παράκτιες αποθέσεις (al)

Ο σχηματισμός αποτελείται από ασύνδετα κυρίως υλικά από άμμους, αργίλους, κροκάλες, λατύπες και χάλικες διαφόρου μεγέθους, ηλικίας Ολόκαινο.



Εικ. 2-2. Μεταλπικοί σχηματισμοί ρηξιγενούς ζώνης Πισσίων

ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

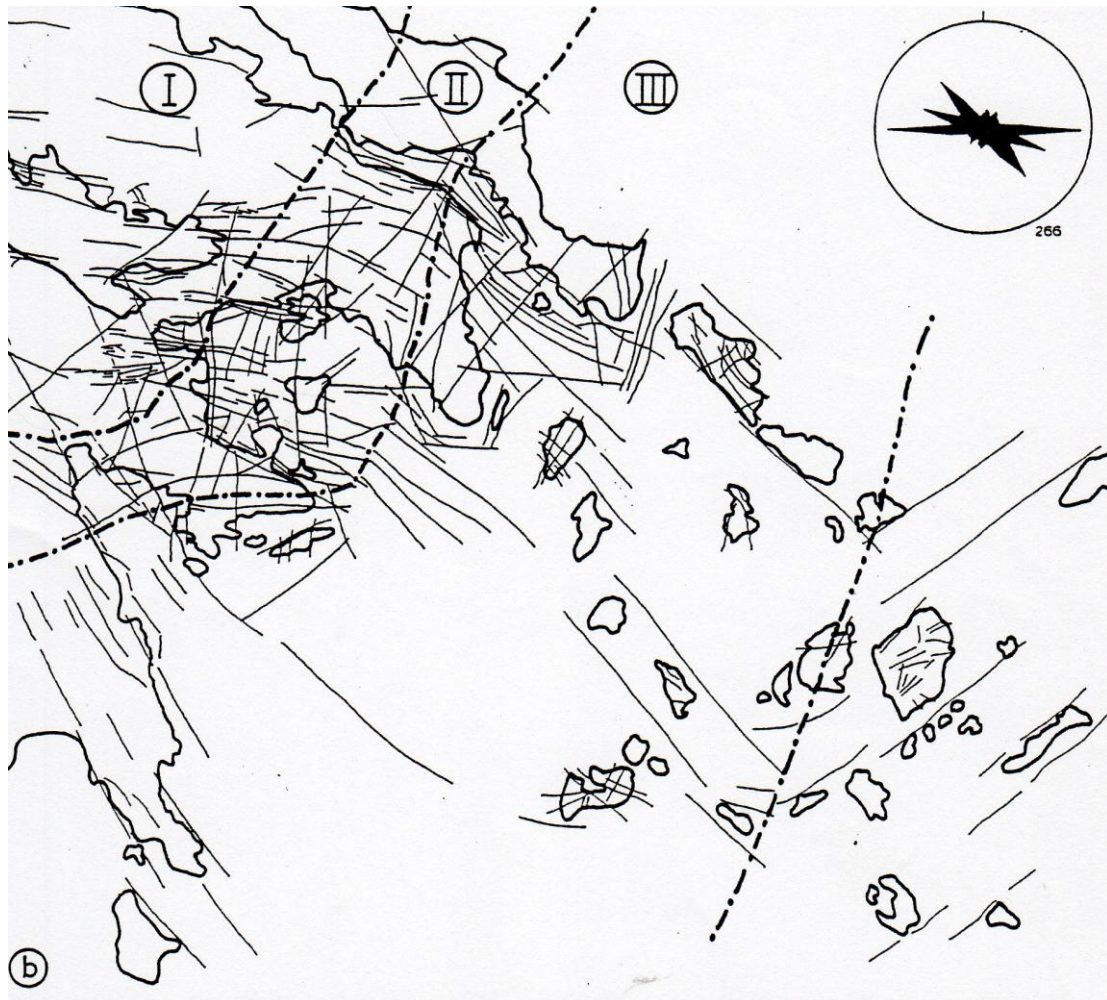
Ο Κορινθιακός Κόλπος αποτελεί μια σημαντική νεοτεκτονική μακροδομή και ένα ενδιαφέρον ακτουαλιστικό πρότυπο μιας τάφρου η οποία εξελίσσεται σταδιακά κατά το Πλειοτεταρτογενες παραμένοντας ενεργή μέχρι σήμερα όπως φανερώνει η έντονη σεισμική δραστηριότητα που επικεντρώνεται κυρίως στο νότιο περιθώριο του κόλπου. Αναπτύσσεται εγκάρσια προς το Ελληνικό τόξο σε μια γενική διεύθυνση Α-Δ, με την δυτική του απόληξη περίπου στο όριο της σημερινής τάφρου και την ανατολική να εκτείνεται μέχρι το σύγχρονο ηφαιστειακό τόξο, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα τα διάφορα τμήματά του να εξελίσσονται διαχρονικά κάτω από διαφορετικές γεωδυναμικές συνθήκες και παλαιογεωγραφικά περιβάλλοντα, ανάλογα πάντα με την γεωτεκτονική θέση του καθενός από αυτά ως προς το εκάστοτε παλαιό-τόξο και πάντα μέσα από τη διαδικασία της διαδοχικής μετανάστευσης του τόξου στη σημερινή του θέση. Άλλωστε η ιδιαιτερότητα της γεωτεκτονικής εξέλιξης του Κορινθιακού τονίζεται ακόμη περισσότερο με την άποψη της πιθανής προέλευσής του από μια παλαιά ζώνη μετασχηματισμού που εξελίχθηκε σταδιακά σε μια μεταλπική θαλάσσια λεκάνη.

Η σύνθετη αυτή εξέλιξη του βυθίσματος του Κορινθιακού Κόλπου είναι το αποτέλεσμα της πολύπλοκης κινηματικής δραστηριότητας των επιμέρους ρηξιτεμαχών, γεγονός που αντικατοπτρίζεται άλλωστε και στο χαρακτήρα και τις φάσεις των ιζημάτων, είτε αυτά αφορούν στις παλαιότερης ηλικίας θαλάσσιες αποθέσεις που σήμερα βρίσκονται στην ξηρά στο χώρο της Βόρειας Πελοποννήσου διαγράφοντας τα όρια του παλαιού-κόλπου, είτε αφορούν στα σύγχρονα ιζήματα που αποτίθενται στις κλιτείς και τον πυθμένα του σημερινού υποθαλάσσιου χώρου που καλύπτει ο Κορινθιακός Κόλπος.

Έτσι λοιπόν παρόλο που η γενική εικόνα του Κορινθιακού φαίνεται ότι αντιστοιχεί σε μια εφελκυστικού χαρακτήρα μακροδομή πίσω από το σημερινό νησιωτικό τόξο που οριοθετείται από κανονικά ρήγματα, εν τούτοις εμφανίζεται μια ποικιλία από τεκτονικές δομές που περιλαμβάνουν τόσο κανονικά ρήγματα και ρηξιγενείς ζώνες όσο και ρήγματα οριζόντιας ολίσθησης ή με πλάγια κίνηση και σπανιότερα ανάστροφα είτε αυτά εμφανίζονται στο χώρο της χέρσου είτε στον υποθαλάσσιο χώρο. Κρίθηκε λοιπόν σκόπιμο να γίνουν συγκριτικές παρατηρήσεις ανάμεσα στη νεοτεκτονική δομή που προκύπτει από τα δεδομένα της ξηράς και τα υποθαλάσσια δεδομένα, με σκοπό να προσδιοριστούν οι ομοιότητες και οι διαφορές στη γεωμετρική και κινηματική εξέλιξη μεταξύ των περιοχών που βρίσκονται σήμερα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας, αντιπροσωπεύοντας κατά κάποιο τρόπο τα τεκτονικά κέρατα, και των περιοχών που βρίσκονται κάτω από αυτή και αντιπροσωπεύουν τις σημερινές τεκτονικές τάφρους.

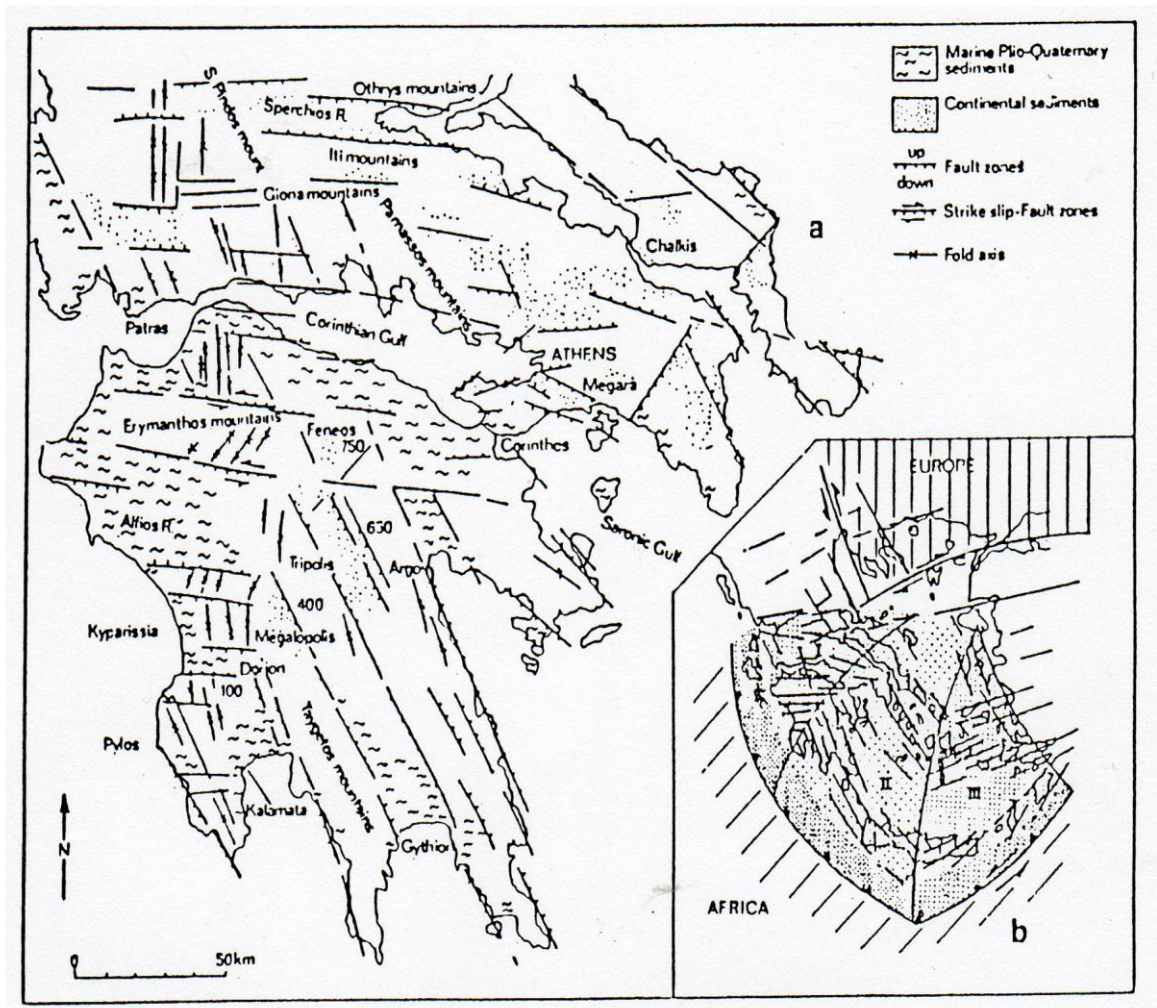
Η εικόνα 3-1 παρουσιάζει την νεοτεκτονική δομή των ηπειρωτικών και υποθαλασίων περιοχών. Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στον τομέα Ι. Ο τομέας Ι βρίσκεται στη δυτική απόληξη του σημερινού ενεργού ηφαιστειακού τόξου και περιλαμβάνει κυρίως τις περιοχές Κορινθίας, Αν. Κορινθιακού Κόλπου, ΒΔ Αττική και ΝΑ Βοιωτία. Χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη ρηγμάτων και ρηξιγενών ζωνών με διεύθυνση Α-Δ που χωρίζουν την περιοχή σε επιμέρους ρηξιτεμάχη (κέρατα ή τάφρους) με την ίδια διεύθυνση Α-Δ. Όπως φαίνεται από τον νεοτεκτονικό χάρτη της εικόνας 3-1 η επικρατούσα διεύθυνση ρηγμάτων (Α-Δ) και οι

εγκάρσιες δομές εμφανίζονται με την ίδια συχνότητα τόσο στην ξηρά όσο και στις υποθαλάσσιες περιοχές, ενώ τις περισσότερες φορές μπορεί να διαπιστώσει κανείς τη συνέχεια των υποθαλάσσιων ρηγμάτων προς την μεριά της ξηράς και το αντίθετο. Συγκεκριμένα, αυτό το συναντάμε στην περιοχή της Περαχώρας, καθώς το ρήγμα των Πισσίων εκτείνεται υποθαλάσσια έως τις Αλκυονίδες Νήσους.



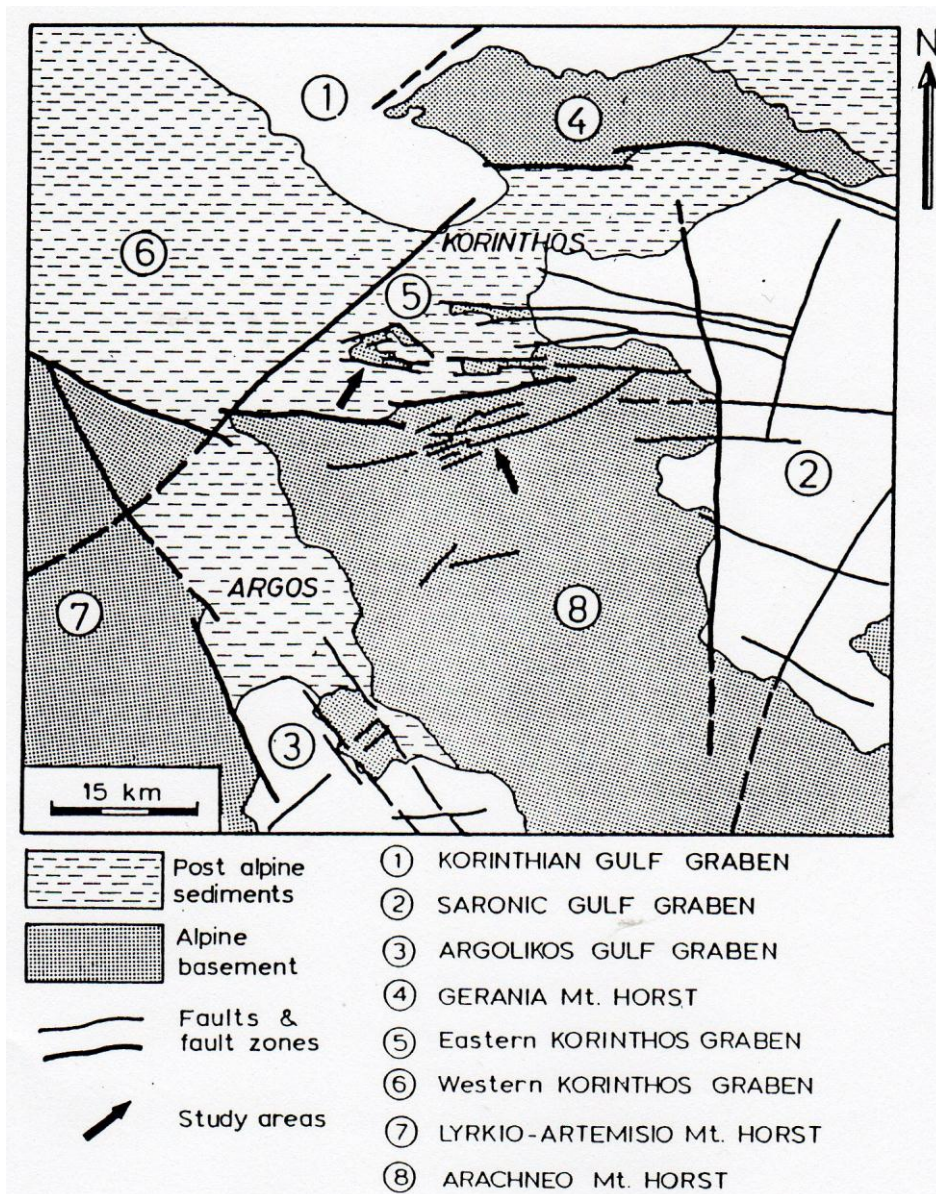
Εικ. 3-1. Νεοτεκτονική δομή ηπειρωτικών και υποθαλάσσιων περιοχών.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η νεοτεκτονική μακροδομή της Πελοποννήσου χαρακτηρίζεται από μια εναλλαγή τάφρων και κεράτων η οποία καθορίζεται από τις μεγάλες περιθωριακές ρηξιγενείς ζώνες των νεοτεκτονικών λεκανών που παρουσιάζουν δύο κύριες διευθύνσεις : Α-Δ στη δυτική και βόρεια Πελοπόννησο και ΒΒΔ-ΝΝΑ στην κεντρική και ανατολική Πελοπόννησο (Εικ. 3-2).



Εικ.3-2. Οι σπουδαιότερες περιθωριακές ρηξιγενείς ζώνες των νεογενών λεκανών της νότιας ηπειρωτικής Ελλάδας και η διάκριση τους σε τρεις περιοχές.

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται ακριβώς στο σημείο που διασταυρώνονται αυτές οι δύο διευθύνσεις από τις οποίες μάλιστα η Α-Δ παρουσιάζει μεγαλύτερη σεισμική δραστηριότητα από την ΒΒΔ-ΝΝΑ. Το κύριο χαρακτηριστικό της νεοτεκτονικής μακροδομής της περιοχής που μελετήθηκε είναι η ύπαρξη μεγάλων ρηξιγενών ζωνών που χωρίζουν την περιοχή σε ρηξιτεμάχη που σε απλουστευμένη μορφή αποτελούν μεγάλα τεκτονικά βυθίσματα ή κέρατα. Ιδιαίτερα η περιοχή της Ανατολικής Κορινθίας, αποτελεί ένα τεκτονικό βύθισμα ανάμεσα στα τεκτονικά κέρατα των Γερανείων προς βορρά και του Αραχναίου προς νότο (Εικ.3-3).

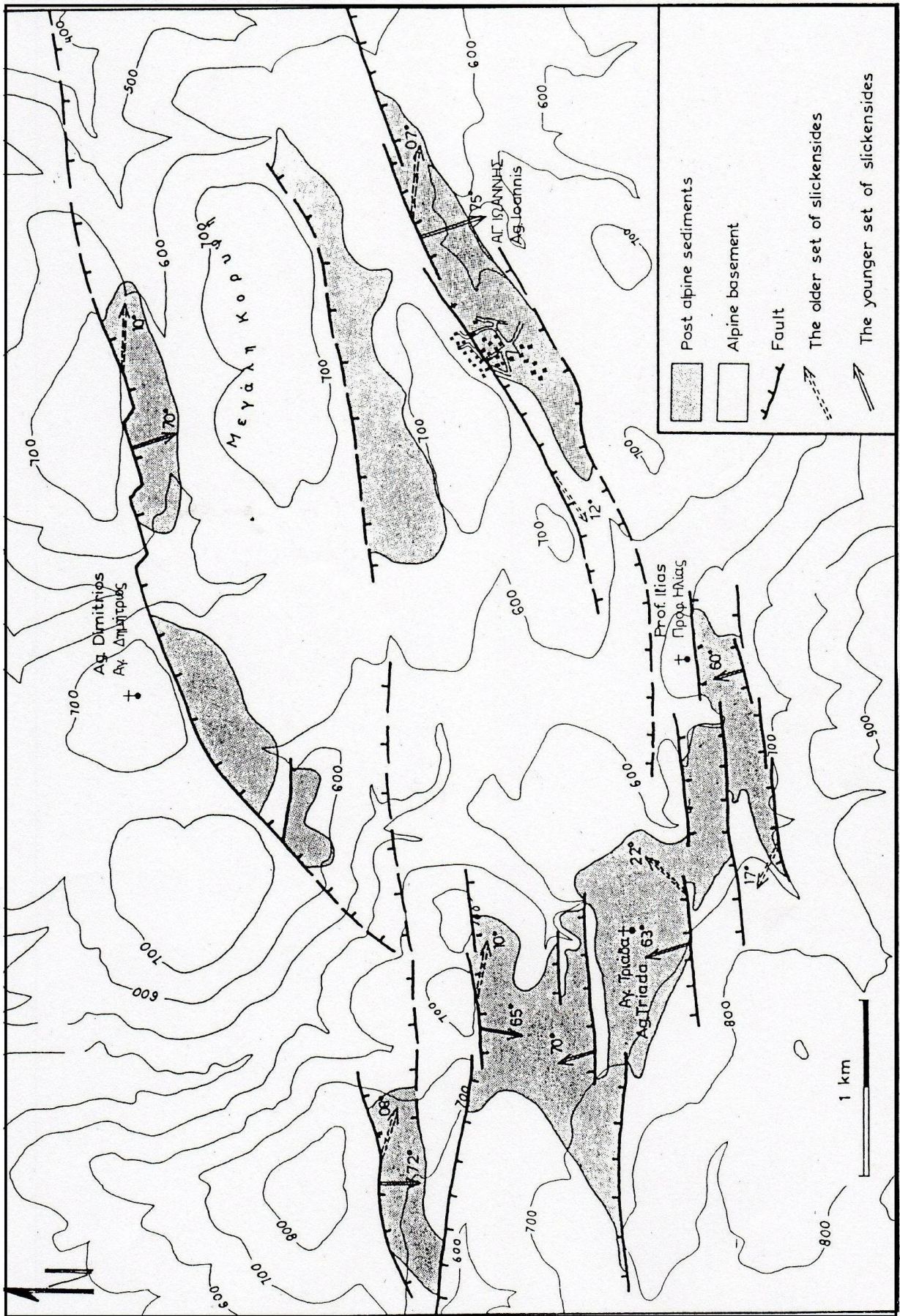


Εικ.3-3. Οι κύριες νεοτεκτονικές ενότητες της ευρύτερης περιοχής της Κορίνθου.

Από τις νεοτεκτονικές μακροδομές επιλέχθηκαν για λεπτομερή μελέτη δύο περιοχές, μία από το τεκτονικό κέρασ του Αραχναίου (ρηξιγενής ζώνη Αγ. Ιωάννη) και μία από το τεκτονικό κέρασ Γερανείων (ρηξιγενής ζώνη Περαχώρας)

ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΖΩΝΗ ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗ

Η περιοχή βρίσκεται στη βόρεια απόληξη του ορεινού όγκου του Αραχναίου, νότια από το Χιλιόμοδι, όπου αναπτύσσεται ένα σύνολο μικρών λεκανών σε υψόμετρο 600-700 μέτρα περίπου, μία εκ των οποίων περιλαμβάνει το βύθισμα του Αγ. Ιωάννη. Το βύθισμα αυτό είναι πληρωμένο με μεταλλικούς σχηματισμούς που αποτελούνται από χερσαίες και λίγες λιμναίες αποθέσεις Πλειο-Τεταρτογενούς ηλικίας με πάχος που δεν υπερβαίνει τα 10-20 μέτρα (Εικ. 3-4).



Εικ.3-4. Νεοτεκτονικός χάρτης περιοχής Αγ. Ιωάννη

Η λεκάνη του Αγίου Ιωάννη αναπτύσσεται παράλληλα με την κύρια περιθωριακή ρηξιγενή ζώνη που την οριοθετεί (μαζί με του Αγίου Δημητρίου και της Μεγάλης Κορυφής) και η οποία χαρακτηρίζει το βόρειο περιθώριο τους. Στο νότιο περιθώριο παρατηρείται ανάπτυξη παλαιότερης υπολειμματικής ρηξιγενούς επιφάνειας καλυμμένη από τα τελευταία ιζήματα της λεκάνης (σε αντίθεση με του Αγ. Δημητρίου που έχουμε ασύμφωνη απόθεση ιζημάτων κατ'ευθείαν πάνω στο αλπικό υπόβαθρο). Τα ανατολικά και δυτικά περιθώρια της λεκάνης δεν καθορίζονται από μικρότερα ρήγματα ή μεγαλύτερες ρηξιγενείς επιφάνειες.

Το συνολικό μήκος του ρήγματος είναι 4,2 χιλιόμετρα. Το μέτωπο του ρήγματος έχει ύψος που κυμαίνεται κατά θέσεις από 4 έως 8 μέτρα (Εικ. 3-5). Η διεύθυνση της ρηξιγενούς επιφάνειας είναι ΑΒΑ- ΔΝΔ. Κύριο χαρακτηριστικό αυτής της ρηξιγενούς ζώνης είναι η λοξή κλιμακωτή διάταξη με αποτέλεσμα εκεί που τελειώνει μία ρηξιγενής επιφάνεια, συνεχίζει κάποια άλλη παράλληλη προς αυτή αλλά λίγο μετατοπισμένη κατά μερικές δεκάδες μέτρα (Εικ. 3-6). Η διασύνδεση των ρηγμάτων γίνεται με ράμπες μεταβίβασης. Στις ράμπες μεταβίβασης παρατηρείται δραματική μείωση του άλματος των ρηγμάτων προς τα όρια απόληξής τους (Εικ. 3-7).



Εικ. 3-5. Μέτωπο ρήγματος Αγ. Ιωάννη



Εικ. 3-6. Χαρακτηριστικό λοξής κλιμακωτής διάταξης ρήγματος Αγ. Ιωάννη



Εικ. 3-7. Ράμπες μεταβίβασης στο ρήγμα Αγ. Ιωάννη

Στη λεκάνη του Αγίου Ιωάννη, οι κατοπτρικές επιφάνειες κατά θέσεις παρουσιάζουν στοιχεία 67/160, 66/155, 72/167. Σε ορισμένες θέσεις οι επιφάνειες αυτές είναι λείες, ενώ σε άλλες τις βρίσκουμε ιδιαίτερα διαβρωμένες (Εικ. 3-8)



Εικ. 3-8. Διαβρωμένες κατοπτρικές επιφάνειες ρήγματος Αγ. Ιωάννη

Επίσης, στις περισσότερες κατοπτρικές επιφάνειες παρατηρούνται ένα ή περισσότερα συστήματα γραμμών προστριβής. Το παλαιότερο αποτελείται από γραμμές με πολύ μικρή βύθιση, σχεδόν οριζόντιες, οι οποίες συνήθως εμφανίζονται σε υπολειμματικές μορφές, κάτω από επιφλοιώσεις και τεκτονικά λατυποπαγή με διεύθυνση περίπου Α – Δ. Το νεότερο σύστημα γραμμών προστριβής, το οποίο σήμερα επικρατεί διακρίνεται καθαρά σε όλες τις επιφάνειες, αποτελείται από γραμμές προστριβής αποκλειστικά κατά κλίση με διεύθυνση περίπου Β- Ν και τιμές βύθισης 60°-70°.

Στις τεκτονικές επιφάνειες των ρηγμάτων παρατηρούνται τεκτονικά πετρώματα που κατατάσσονται συνήθως στα τεκτονικά λατυποπαγή. Τα παλαιότερα από αυτά είναι μονόμεικτα και συνεκτικά με ασβεστολιθικές λατύπες και ανθρακικό συνδετικό υλικό. Πάνω από αυτά ακολουθούν ασβεστιτικές επιφλοιώσεις, οι οποίες πολλές φορές περιέχουν και θραύσματα από τους ασβεστολίθους ή τα παλαιότερα λατυποπαγή.

Το ρήγμα του Αγίου Ιωάννη χαρακτηρίζεται ως ενεργό. Το μέγεθος των ρηγμάτων είναι τέτοιο που δικαιολογεί κυρίως την επαναδραστηριοποίηση τους ως σύστημα ρηγμάτων με αφορμή κάποιο σεισμό που προέρχεται από την ενεργοποίηση κάποιας μεγαλύτερης ρηξιγενούς ζώνης της περιοχής.

Στη ρηξιγενή ζώνη Αγίου Ιωάννη τα ρήγματα:

- Παρουσιάζουν γενική διεύθυνση ΑΒΑ – ΔΝΔ διατεταγμένα σε λοξή κλιμακωτή διάταξη. Χαρακτηρίζονται από μεγάλες κατοπτρικές επιφάνειες που αναπτύσσονται σε όλο το μήκος δημιουργώντας μικρότερες ή μεγαλύτερες μορφολογικές ασυνέχειες. Συνοδεύονται από συστήματα γραμμών προστριβής.

- Παρουσιάζουν κατά θέσεις ίχνη πρόσφατης επαναδραστηριοποίησης που εκφράζεται με διαφορές στο χρώμα και τη διάβρωση στη βάση των κατοπτρικών επιφανειών.

ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΖΩΝΗ ΠΕΡΑΧΩΡΑΣ

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο βόρειο περιθώριο του τεκτονικού κέρατος των Γερανείων. Η ρηξιγενής ζώνη εμφανίζεται 2 χλμ δυτικά από τα Πίσσια και συνεχίζει ανατολικά για περίπου 10 χλμ μέσα σε πυκνό δάσος. Η συγκεκριμένη ρηξιγενής ζώνη είναι συνεχής και τα ρήγματα που εντάσσονται σε αυτήν κλίνουν προς τα βόρεια.

ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΙΣΣΙΩΝ

Η συγκεκριμένη ρηξιγενής επιφάνεια βρίσκεται στο χωριό Πίσσια. Η κατοπτρική επιφάνεια βρίσκεται πάνω σε κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους και έχει μήκος περίπου 50 μέτρα ενώ το ύψος της ξεπερνά τα 30 μέτρα (Εικ.3-9). Η ρηξιγενής επιφάνεια έχει στοιχεία $40^{\circ}/010^{\circ}$. Από την μελέτη των γραμμών προστριβής παρατηρούμε ότι πρόκειται για ένα πλαγιοκανονικό αριστερόστροφο ρήγμα με μικρή οριζόντια συνιστώσα. Στο κάτωτρο εντοπίζονται χαρακτηριστικές αυλακώσεις που είναι παράλληλες έως υποπαράλληλες στις γραμμές ολίσθησης. Οι αυλακώσεις συνήθως παρατηρούνται σε ανθεκτικά πετρώματα, όπως ο κρυσταλλικός ασβεστόλιθος, είναι δε ενδεικτικές τεκτονικών κινήσεων σε μεγάλη κλίμακα (Εικ. 3-10).



Εικ.3-9. Κατοπτρική επιφάνεια ρήγματος Πισσίων



Εικ. 3-10. Αυλακώσεις κατόπτρου ρήγματος Πισσίων

Το κάτοπτρο δεν εμφανίζει μια ξεκάθαρη μορφολογική έκφραση, δεν έχουμε μια επίπεδη ρηξιγενή επιφάνεια αλλά μια διαβρωμένη καμπυλόγραμμη επιφάνεια (Εικ.3-11). Οι άξονες καμπυλότητας εμφανίζουν σταθερότητα στον προσανατολισμό. Η ύπαρξη των καμπυλώσεων δημιουργεί πρόβλημα στη μέτρηση των γραμμικών στοιχείων, καθώς για την ίδια οικογένεια γραμμών ολίσθησης ανάλογα με τη θέση που βρίσκονται σε σχέση με τον άξονα καμπυλότητας η μέτρηση διαφέρει.



Εικ. 3-11. Χαρακτηριστική καμπυλότητα της επιφάνειας ρήγματος Πισσίων.

Στο σύνολό της η ρηξιγενής επιφάνεια καλύπτεται από συνεκτικά τεκτονικά λατυποπαγή με μικρό πάχος. Το τεκτονικό λατυποπαγές έχει πάχος μερικά cm και αποτελείται από ανθρακικούς υποστρόγγυλους κλάστες διαμέτρου μερικών χιλιοστών. Κυρίως κοντά στην βάση του κατόπτρου διακρίνουμε ασβεστιτικό φλοιό με τραχεία υφή, λεπτόκοκκο, με μεγάλη σκληρότητα και πάχος μερικών εκατοστών (Εικ.3-11, Εικ.3-12).



Εικ. 3-11. Ασβεστιτικός φλοιός ρήγματος Πισσίων



Εικ. 3-12. Ασβεστιτικός φλοιός ρήγματος Πισσίων

Σε υψηλότερη θέση επάνω στη ρηξιγενή επιφάνεια διαπιστώθηκαν τρεις διαφορετικές οικογένειες γραμμών προστριβής με στοιχεία $35^{\circ}/350^{\circ}$, $38^{\circ}/050^{\circ}$, $40^{\circ}/005^{\circ}$ (Εικ.3-13).



Εικ.3-13. Γραμμές προστριβής ρήγματος Πισσίων



Εικ. 3-14. Βλάστηση ρηξιγενούς επιφάνειας Πισσίων

Στην ρηξιγενή ζώνη των Πισσίων παρατηρείται πλούσια βλάστηση με τη μορφή βρύων και λειχήνων όσο και δέντρων που αναπτύσσονται σε εδαφικό υλικό που παρασύρεται από το νερό της βροχής και καλύπτουν τις παλαιότερες δραστηριότητες του ρήγματος (Εικ.3-14). Παρόλα αυτά η νέα επιφάνεια που εμφανίστηκε μετά τον σεισμό του 1981 είναι λεία και χωρίς χαρακτηριστικές διαβρωσιγενείς μορφές. Η επιφάνεια αυτή είναι της τάξης των 65 cm (Εικ. 3-15). Επίσης στην επαφή κορημάτων-κατόπτρου παρατηρούμε έντονη διάβρωση.



Εικ. 3-15. Νέα επιφάνεια ρήγματος Πισσίων

ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΣΧΙΝΟΥ

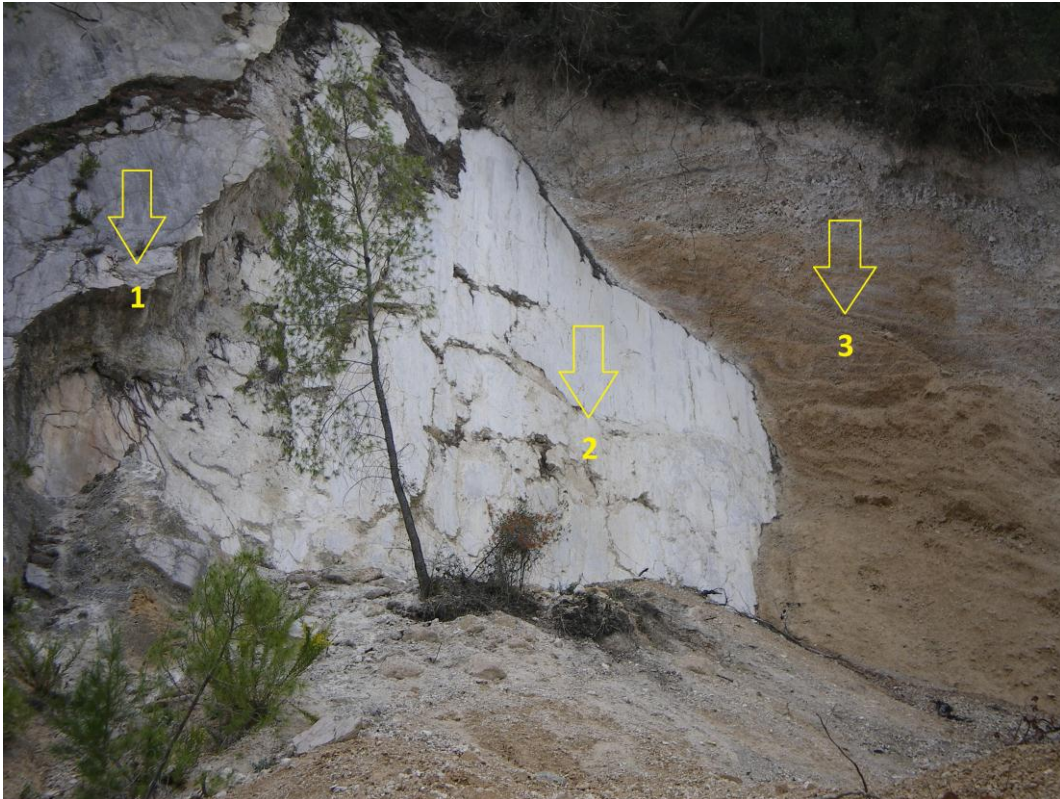
Μια άλλη ρηξιγενής ζώνη που αναπτύσσεται βόρεια της ρηξιγενούς ζώνης της Περαχώρας είναι εκείνη του Σχίνου που εκτείνεται από την περιοχή βόρεια του χωριού Πίσσια και φτάνει μέχρι το Σχίνο (Εικ.3-16).



Εικ. 3-16. Ρηξιγενής επιφάνεια Σχίνου

Μελετώντας την ρηξιγενή επιφάνεια παρατηρούμε ότι το κάτοπτρο έχει μήκος πάνω από 70 μέτρα ενώ το ύψος του ξεπερνά τα 20 μέτρα. Το ρήγμα αναπτύσσεται σε ανθρακικούς σχηματισμούς και σκεπάζεται από πλευρικά κορήματα στα οποία παρατηρούμε ότι αναπτύσσεται έντονη φυτοκάλυψη. Η μορφολογική έκφραση της ρηξιγενούς επιφάνειας είναι καθαρή και έχουμε επίπεδη κατοπτρική επιφάνεια. Κατά θέσεις έγιναν μετρήσεις και τα στοιχείαίά του επιπέδου του ρήγματος που βρέθηκαν είναι 70/330, 68/336, 65/337. Στην κατοπτρική επιφάνεια παρατηρούνται λειάνσεις με επιμήκυνση κατά κλίση. Εκτεταμένο τμήμα της κατοπτρικής επιφάνειας καλύπτεται από συνεκτικά τεκτονικά λατυποπαγή με πάχος από 70 cm έως 1 m και στοιχεία 73/331 (Εικ.3-17).

Στην επιφάνεια του ρήγματος παρατηρούμε δυο οικογένειες γραμμών προστριβής οι οποίες είναι μεγάλης διάστασης και αποτυπώνονται σε όλο τον καθρέπτη (Εικ.3-18).



Εικ. 3-17. Ρήγμα Σχίνου : 1. Τεκτονικό λατυποπαγές
2. Καθαρή επιφάνεια ρήγματος 3. Πλευρικά κορήματα



Εικ. 3-18. Γραμμές προστριβής ρήγματος Σχίνου

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στα πλαίσια αυτής της εργασίας μελετήθηκε η νεοτεκτονική εξέλιξη της ευρύτερης περιοχής του Ανατολικού Κορινθιακού κόλπου. Πιο συγκεκριμένα, μελετήθηκαν η ρηξιγενής ζώνη του Αγ. Ιωάννη και η ρηξιγενής ζώνη Πισσίων-Σχίνου. Στις δύο περιοχές μελέτης αναπτύσσονται τόσο αλπικοί όσο και μεταλπικοί σχηματισμοί. Οι αλπικοί σχηματισμοί ανήκουν στις ενότητες Αν. Ελλάδας και Δυτικής Θεσσαλίας – Βοιωτίας. Οι μεταλπικοί σχηματισμοί είναι Πλειο-Πλειστοκαινικής ηλικίας οι παλαιότεροι και Ολοκαινικής ηλικίας οι νεότεροι.

Το ρήγμα του Αγ. Ιωάννη βρίσκεται στο τεκτονικό κέρασ του Αραχναίου. Κύριο χαρακτηριστικό αυτού του ρήγματος είναι η λοξή κλιμακωτή διάταξη με αποτέλεσμα εκεί που τελειώνει μία ρηξιγενής επιφάνεια να συνεχίζει κάποια άλλη παράλληλη προς αυτήν αλλά λίγο μετατοπισμένη κατά μερικές δεκάδες μέτρα. Η διασύνδεση των ρηγμάτων γίνεται με ράμπες μεταβίβασης. Παρατηρήθηκε ότι η επιφάνεια του ρήγματος σε κάποιες θέσεις είναι λεία ενώ σε άλλες έντονα διαβρωμένη. Επίσης παρατηρούνται σε αρκετά σημεία τεκτονικά λατυποπαγή και οικογένειες γραμμών προστριβής.

Το ρήγμα των Πισσίων βρίσκεται στην χερσόνησο της Περαχώρας. Παρουσιάζει μια αρκετά μεγάλη κατοπτρική επιφάνεια. Η επιφάνεια κατά θέσεις είναι έντονα διαβρωμένη ενώ σε άλλα σημεία είναι απόλυτα καθαρή και φαίνεται ξεκάθαρα η τελευταία επαναδραστηριοποίηση του ρήγματος. Στην επιφάνεια του ρήγματος αναπτύσσονται τεκτονικά λατυποπαγή και τρεις οικογένειες γραμμών προστριβής.

Το ρήγμα του Σχίνου βρίσκεται επίσης στην χερσόνησο της Περαχώρας. Το κύριο χαρακτηριστικό του ρήγματος είναι το μεγάλο πάχος του τεκτονικού λατυποπαγούς καθώς και η μεγάλης έκτασης ανάπτυξη των πλευρικών κορημάτων. Επίσης παρατηρούνται δύο οικογένειες γραμμών προστριβής.

Το ρήγμα του Αγ. Ιωάννη οριοθετεί μια μικρή μεταλπική λεκάνη ενώ τα ρήγματα Πισσίων και Σχίνου ανήκουν στην ίδια ρηξιγενή ζώνη η οποία οριοθετεί μια θαλάσσια λεκάνη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BATH, M. (1983): The seismology of Greece. *Tectonophysics*, 98, 165-180.
- BROOKS, N. & FERENTINOS, G. (1984): Tectonics and sedimentary in the Gulf of Corinth and Zakynthos and Kefallinia channels, Western Greece. *Tectonophysics*, 101, 25-54
- CHRONIS, G., PAPANIKOLAOU, D., LYKOUSSIS, V, PAPOULIA, I. SAKELLARIOU, D., ROUSSAKIS, G., GEORGIU, P., CHRONIS, K. & MANDOPOULOS, P. (1997): Active fault investigation and seismic risk estimation in W. Corinthian Gulf. *Final Project Report, Earthquake Protection & Planning Org. – National Centre for Marine Research, Athens, 102 p.*
- DOUTSOS, Th. & PIPER, D. J. W. (1990) Listric faulting, sedimentations and morphological evolution of the Quaternary Eastern Corinth rift, Greece: First stages of continental rifting. *Geol. Soc. Ame. Bull.*, v. 102, p. 812-829, June 1990
- JACKSON, J.A.- GAGNEPAIN, J.- HOUSEMAN, G.- KING, G.C.P.- PAPANIKOLAOU, P.- SOUFLERIS, C.- VIRIEUX, J. (1982): Seismicity, normal faulting and the geomorphological development of the Gulf of Corinth (Greece): The Corinth earthquakes of February and March 1981. *Earth and Plan. Sc. Let.*, 57, 377-397.
- KING, G.C.P.- DUYANG, Z.X.- PAPANIKOLAOU, P.- DESCHAMPS, A.- GAGNEPAIN, J.- HOUSEMAN, G.- JACKSON, J.A.- SOUFLERIS, C.- VIRIEUX, J. (1985): The evolution of the Gulf of Corinth (Greece). An aftershock study of the 1981 earthquakes. *Roy. Astr. Soc. Geoph. Jour.*, 80, 677-693.
- MAKROPOULOS, K.C. and BURTON, P.W. (1981). A catalogue of seismicity in Greece and adjacent areas. *Geophys. J.R. Astr. Soc.*, 65, 741-762
- MARIOLAKOS, H. (1975): Σκέψεις και απόψεις επί ορισμένων προβλημάτων της Γεωλογικής και Τεκτονικής δομής της Πελοποννήσου. *Annal. Geol. Pays Hellen.*, 27, 215-313
- MARIOLAKOS, I. & PAPANIKOLAOU, D. (1982): The neogene basins of the Aegean Arc from the Paleogeographic and the Geodynamic point of view. *Inter. Symp. on the Hellenic Arc and Trench (H.E.A.T.)*, Athens 1981, Vol. 1, 383-399.
- MARIOLAKOS, I.-PAPANIKOLAOU, D.-LAGIOS, E. (1985): A Neotectonic Geodynamic Model of Peloponnesus based on Morphotectonics, Repeated Gravity measurements and Seismicity. *Geol. Jb.*, B 50, 3-17

- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ,Η. & ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ,Δ. (1987): Είδος παραμόρφωσης και σχέση παραμόρφωσης σεισμικότητας στο Ελληνικό τόξο. *Πρακτ. 2ου Συνέδ. Ελλ. Γεωλ. Ετ., Αθήνα 1984, Δελτ. Ελλην. Γεωλ. Εταιρ., XIX, 59-76.*
- ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ,Δ.-ΧΡΟΝΙΣ,Γ.-ΛΥΚΟΥΣΙΣ,Υ.-ΠΑΥΛΑΚΙΣ,Ρ. (1987): Active tectonics in the Rion - Antirion strait, Western Greece. *MEGS-5, Dubrovnik 1987.*
- ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ,Δ. & ΛΟΖΙΟΣ,Σ. (1990): Συγκριτική νεοτεκτονική δομή έντονης (Κορινθία) και ασθενούς δραστηριότητας (Αττική-Κυκλάδες). Συνεδρ. Ελλην. Γεωλ. Εταιρ., Αθήνα 1990, Περίληψη *Γεωενημέρωση*, Περ.Β, Τ.9-10, σελ.7-9.
- PHILIPPSON, A. (1892): Der Peloponnes, Versuch einer Landeskunde auf geologische Grundlage. *Friedlaender, Berlin*
- ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ,Δ.-ΛΟΓΟΣ,Ε.-ΛΟΖΙΟΣ,Σ.-ΣΙΔΕΡΗΣ,Χ. (1990) : Παρατηρήσεις στην κινηματική και δυναμική εξέλιξη των νεοτεκτονικών λεκανών της Ανατολικής Κορινθίας. *Πρακτ. 5^{ου} Συνέδ. Ελλ. Γεωλ. Ετ., Θεσσαλονίκη Μάιος 1990, Δελτ. Ελλην. Γεωλ. Εταιρ., XXV, 177-185.*
- ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ,Δ.- ΛΟΓΟΣ,Ε.- ΛΟΖΙΟΣ,Σ.- ΣΙΔΕΡΗΣ,Χ. (1991): Γεωδυναμική εξέλιξη της μεταλπικής λεκάνης Δυτικής Κορινθίας (περιοχές Νεμέας - Τρικάλων). Συνεδρία Ελλ. Γεωλ. Ετ., Ξάνθη 1991, Περίληψη *Γεωενημέρωση*, Περ.Β, Τ.12.
- ΣΕΓΚΟΥ,Μ. (2003): Συγκριτικές νεοτεκτονικές παρατηρήσεις στις μακροδομές της περιοχής Ανατολικής Κορινθίας – Δυτικής Αττικής, σελ. 36-42, 47-50.