

**ΣΧΕΣΕΙΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ, ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ
ΚΑΛΥΨΗΣ/ΧΡΗΣΗΣ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ (ΒΑ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ) ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΚΑΙ ΓΠΣ**

Α. Παυλόπουλος¹, Ι. Παρχαρίδης² και Ι. Γάτσος³

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή έχει σαν σκοπό να μελετήσει την επίδραση της γεωλογίας και της τεκτονικής επάνω στη γεωμορφολογία και την κάλυψη/χρήση γης του βόρειου τμήματος της Κορινθίας, με τη βοήθεια δεδομένων τηλεπισκόπησης και των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (ΓΠΣ). Η συνοπτική άποψη της περιοχής, όπως δίδεται από την επεξεργασία των δορυφορικών δεδομένων (πολυφασματική εικόνα SPOT2-XS, με ημερομηνία λήψης 4/8/98 και νεφοκάλυψη 0%), παρέχει μεγαλύτερη ευχέρεια για την απόκτηση πληροφοριών σχετικών με το αντικείμενο της εργασίας, τόσο όσον αφορά την παρατήρηση των γεωλογικών δομών και της γεωμορφολογίας όσο και για την καταγραφή της κάλυψης/χρήσης γης της περιοχής. Ταυτόχρονα, η δημιουργία χωρικών μοντέλων (Ψηφιακό Υψομετρικό Μοντέλο, Χάρτης κλίσεων, Χάρτης προσανατολισμού) σε συνδυασμό με τους θεματικούς χάρτες του υδρογραφικού δικτύου, της γεωλογίας και της τεκτονικής, και των δεδομένων από τις παρατηρήσεις υπαίθρου, βοήθησαν στην καλύτερη κατανόηση των παραγόντων που έδρασαν στην περιοχή μελέτης.

Η χρήση και επεξεργασία των δορυφορικών δεδομένων, σε ψηφιακή μορφή, διευκολύνει σημαντικά την ποιοτική καταγραφή πληροφοριών σχετικά με τις ανθρώπινες δραστηριότητες και τα φυσικά ή/και τυχαία γεγονότα (πυρκαγιές).

ABSTRACT

The objective of this research was to study the influence of geology and tectonics upon geomorphology and land cover/use in the northern part of Korinthia prefecture, using remote sensing data and Geographical Information Systems. The synoptic view of the area, given from the processing of satellite data (SPOT2-XS, acquisition date: 4/8/98, cloud cover: 0%), provide a facility for the information acquisition relative to the observation of the geological structure and geomorphology as to the mapping of the land cover/use. Simultaneously, the spatial models production (Digital Elevation Model, Slope map, Aspect map) in combination with the produced thematic maps (drainage network, geology, tectonics) and the field survey, helped in the better understanding of the factors acted in the study area.

The use and processing of remote sensing data, in digital form, facilitates considerably the qualitative inventory of the information with reference to the human activities and physical or/and accidental events, such as fires.

¹ Εργ. Ορυκτολογίας-Γεωλογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55

² Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας

³ Εργ. Ορυκτολογίας-Γεωλογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55

ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει ένα τμήμα της ΒΑ Πελοποννήσου που διοικητικά ανήκει στο Νομό Κορινθίας (Σχ. 1). Συγκεκριμένα, η περιοχή βρίσκεται σε απόσταση 9 km από τον Ισθμό της Κορίνθου και ορίζεται προς ανατολάς από τον Ακροκόρινθο, προς δυσμάς από το Τρικάρανο όρος (ΝΔ της Στιμάγκας), προς βορρά από τη νότια ακτή του Κορινθιακού κόλπου και προς νότο από το όρος Φουκάς.



Σχ. 1: Οριοθέτηση της περιοχή μελέτης

Η ευρύτερη περιοχή της Κορινθίας καθώς και ο προς βορρά αναπτυσσόμενος Κορινθιακός κόλπος, βρίσκονται σε συνεχή ενεργό γεωδυναμική εξέλιξη από το Αν. Μειόκαινο έως σήμερα (Μαριολάκος, 1975). Η διαδικασία αυτή οφείλεται σε ένα πεδίο εφελκυσμού με γενική διεύθυνση Β-Ν και έχει επηρεάσει τη γεωμορφολογική εξέλιξη τόσο της χέρσου όσο και της υποθαλάσσιας περιοχής του Κορινθιακού κόλπου έτσι ώστε τα αποτελέσματά της να είναι σήμερα με σαφήνεια ορατά. Το συνολικό αποτέλεσμα της γεωδυναμικής αυτής δράσης συνοψίζεται στην προς βορρά προέλαση της νότιας ακτής του Κορινθιακού κόλπου, γεγονός που επιδρά στην κατανομή των σύγχρονων και παλαιότερων ιζημάτων καθώς και στη διαμόρφωση του αναγλύφου της περιοχής (Στείρος & Παπαγεωργίου 1988, Μαριολάκος & Στείρος 1989).

Ειδικότερα, από την ακτή προς την ενδοχώρα, παρατηρούμε την ανάπτυξη μιας σειράς αναβαθμιδών θαλάσσιας προέλευσης, που εκτείνονται από την Κόρινθο έως το Ξυλόκαστρο. Κατά τον Αηπίο et al. (1996) οι αναβαθμίδες αυτές αντιστοιχούν σε μεταβολές της στάθμης της θάλασσας κατά τη διάρκεια του Αν. Πλειστοκίνου. Οι μεταβολές της ακτογραμμής οφείλονται σ' ένα σύστημα κανονικών ρηγμάτων, με γενική διεύθυνση ΔΒΔ-ΑΝΑ, που δημιούργησαν το σύγχρονο ασύμμετρο τεκτονικό βύθισμα του Κορινθιακού. Το υψόμετρο των αναβαθμιδών κυμαίνεται από 10 έως 400 μ σε μια απόσταση 2 έως 20 χλμ από το ρήγμα που περιβάλλει σήμερα τον Κορινθιακό κόλπο. Το πλήθος των αναβαθμιδών που σχηματίστηκαν κατά τα τελευταία 450.000 έτη ανέρχεται σε περίπου 20 (Dufaure & Zamanis 1980, Keraudren & Sorel 1987). Το υψόμετρο των αναβαθμιδών αυξάνεται, επίσης και από τα ανατολικά προς τα δυτικά γεγονός που οφείλεται στην έντονη ανύψωση τη βορειοκεντρικής Πελοποννήσου. Οι απότομες αλλαγές των κλίσεων που διαχωρίζουν τις αναβαθμίδες αντιστοιχούν στα ρήγματα που τις προκάλεσαν (Kelletat et al. 1976, Stiros 1991, Stiros & Pirazzoli 1998, Doustos & Piper 1990).

Η ταχεία ανύψωση της χέρσου έχει προκαλέσει κατά βάθος διάβρωση των πλειο-πλειστοκαινικών σχηματισμών η οποία δίνει στις κοιλάδες των ρευμάτων που στραγγίζουν την περιοχή μια έντονα χαραδρωτική μορφή. Κατά θέσεις όπου επικρατούν οι μαργαϊκές αποθέσεις διαμορφώνεται ένα χαρακτηριστικό τοπίο τύπου badlands. Το είδος των πλειο-πλειστοκαινικών ιζημάτων είναι μάργες, ψηφιδωπαγή και κροκαλοπαγή ποτάμιας, δελταϊκής ή παράκτιας φάσης. Προς τα νοτιοανατολικά η περιοχή μελέτης περιβάλλεται από αλπικούς σχηματισμούς που περιλαμβάνουν μεσοζωικούς και παχείς νηρητικούς ασβεστόλιθους και σχιστοκερατόλιθους (όρη Τσούμπα και Προφ. Ηλίας). Επίσης,

ο Ακροκόρινθος αποτελείται από νηριτικούς ασβεστόλιθους και σχηματίζει το πιο έντονο και χαρακτηριστικό ανάγλυφο στην περιοχή των αναβαθμίδων.

Το γενικά ήπιο ανάγλυφο των αναβαθμίδων, η φύση των επιφανειακών σχηματισμών και η ηλιότητα του κλίματος προσέλκυσαν το ενδιαφέρον του ανθρώπου από τους πρώιμους ιστορικούς χρόνους έως σήμερα. Έτσι στην περιοχή αναπτύχθηκε έντονη γεωργική και αστική δραστηριότητα με αδιάκοπη λειτουργία. Η χωρική κατανομή των δραστηριοτήτων αυτών εξαρτήθηκε κύρια από το είδος του γεωμορφολογικού αναγλύφου και τη φύση των επιφανειακών σχηματισμών.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΡΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Στη συγκεκριμένη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα SPOT και η επιλεγθείσα εικόνα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

SPOT-2 XS (090-274), HRV2, 3 φασματικά κανάλια, ημερομηνία λήψης 4-8-98, ηλιακό αζιμούθιο B148^ο.7, ηλιακή ανύψωση 67^ο.2, 3003 γραμμές και 4175 pixels/γραμμή, η νεφοκάλυψη είναι 0%.

Η συλλογή των στοιχείων για τη δημιουργία των θεματικών χαρτών έγινε από τους ακόλουθους τοπογραφικούς (εκδόσεις ΓΥΣ) και γεωλογικούς χάρτες (εκδόσεις ΓΓΜΕ):

- Τοπογραφικά φύλλα "Νεμέα" και "Κόρινθος", κλίμακας 1:50.000, εκδόσεις ΓΥΣ (1989).

- Γεωλογικοί χάρτες, φύλλα "Νεμέα" (Τάταρης και αλ., 1970) και "Κόρινθος" (Μπορνόβας και αλ., 1971), κλίμακας 1:50.000.

- Νεοτεκτονικός χάρτης, φύλλο "Κόρινθος" (Παπανικολάου και αλ., 1996), κλίμακας 1:100.000.

Η επεξεργασία των δορυφορικών δεδομένων έγινε με το ILWIS 2.2 for Windows (συνδυασμένο λογισμικό επεξεργασίας εικόνας και ΓΠΣ) και το Imagine v. 8.2 της ERDAS (λογισμικό επεξεργασίας εικόνας) ενώ για τη διαχείριση της χωρικής πληροφόρησης και τις ψηφιοποιήσεις χρησιμοποιήθηκαν τα ILWIS 2.2 for Windows και Arc-View v. 3.1.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ

Η δημιουργία ενός "παραθύρου" εικόνας με διαστάσεις 780 X 970 pixels (Εικόνα 1), η οποία περιλαμβάνει την περιοχή μελέτης και αποτελεί τμήμα της δορυφορικής εικόνας SPOT-2 XS (090-274), ήταν το πρώτο βήμα της επεξεργασίας των δορυφορικών δεδομένων. Στη συνέχεια έγινε γραμμική επέκταση του ιστογράμματος των εικόνας (linear stretching of histogram) με σκοπό τη βελτίωση της αντίθεσης (contrast enhancement) και τη δημιουργία νέων πινάκων αντιστοιχιών των pixels (Look Up Tables). Οι ανωτέρω επεξεργασίες έγιναν και στα 3 φασματικά κανάλια.

Το επόμενο βήμα ήταν η γεωμετρική διόρθωση της εικόνας (geo-referencing) και η αναδόμησή της (resampling), με βάση το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ '87). Η γεωμετρική διόρθωση της εικόνας κρίνεται απαραίτητη εφόσον ένας από τους σκοπούς της εργασίας είναι και η συνέργεια των δορυφορικών δεδομένων με τα δεδομένα που απορρέουν από τους θεματικούς χάρτες. Για την εκτέλεση της διόρθωσης της εικόνας χρησιμοποιήθηκαν οι δύο προαναφερόμενοι τοπογραφικοί χάρτες (χάρτες αναφοράς) με σκοπό την εύρεση των εδαφικών σημείων ελέγχου (GCPs) και την αντιστοίχισή τους στη δορυφορική εικόνα. Ο αριθμός των εδαφικών σημείων ελέγχου που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 24 και επιλέχθηκαν κυρίως συμβολές δρόμων και ρεμάτων καθώς και χαρακτηριστικά σημεία κατά μήκος της ακτογραμμής που είναι εύκολα αναγνωρίσιμα στη δορυφορική εικόνα (ILWIS 2.2 for Windows, User's Guide, Reference Guide).

Για την αναδόμηση της εικόνας (resampling) χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της εγγύτερης ισοδυναμίας (nearest neighbor interpolation method) και αποδόθηκε τιμή στο pixel 20μ.

Στη συνέχεια δημιουργήθηκε μία σύνθετη ψευδέγχρωμη εικόνα 3, 2, 1 (R, G, B) με σκοπό την παρατήρηση των γεωλογικών δομών και της γεωμορφολογίας καθώς και την καταγραφή της κάλυψης/χρήσης γης της περιοχής.

Οι θεματικοί χάρτες-χωρικά μοντέλα (spatial models) που δημιουργήθηκαν για τις ανάγκες της εργασίας είναι οι ακόλουθοι:

- α) ο γεωλογικός χάρτης που παρουσιάζει τους ενοποιημένους γεωλογικούς σχηματισμούς της περιοχής (Τάταρης και αλ., 1970, Μπορνόβας και αλ., 1971) (Σχ. 3).
- β) το ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου της περιοχής (Τοπογραφικά φύλλα "Νεμέα"- "Κόρινθος").
- γ) τα παράγωγα χωρικά μοντέλα που είναι ο χάρτης κλίσεων και ο χάρτης προσανατολισμού (Σχ. 4 και 5).
- δ) ο τεκτονικός χάρτης που παρουσιάζει την τεκτονική δομή της περιοχής (Τάταρης και αλ., 1970, Μπορνόβας και αλ., 1971, Παπανικολάου και αλ., 1996) (Σχ. 2).
- ε) το υδρογραφικό δίκτυο που αποστραγγίζει την περιοχή μελέτης (Σχ. 2).
- Για τη δημιουργία του ψηφιακού μοντέλου αναγλύφου έγινε η ψηφιοποίηση των ισοϋψών με την ισοδιάσταση να κυμαίνεται κυρίως από 20 έως 60μ., ανάλογα με το μέγεθος της κλίσης των τοπογραφικών επιφανειών της περιοχής. Με σημειακό χαρακτήρα εισήχθησαν τα τριγωνομετρικά σημεία, κυρίως σε κορυφές λόφων και βουνών, με σκοπό την καλύτερη αναπαράσταση του αναγλύφου. Στη συνέχεια, έγινε η εφαρμογή του γραμμικού συσχετισμού (interpolation) επάνω στα ψηφιακά υψομετρικά δεδομένα, με τη χρήση κατάλληλων αλγορίθμων, και δημιουργήθηκε το ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου. Για τη βελτίωση του οπτικού αποτελέσματος του προϊόντος αυτού εφαρμόστηκε η τεχνική της γραμμικής επέκτασης (linear stretching). Ακολούθως, εφαρμόστηκαν επάνω στο υψομετρικό μοντέλο τα φίλτρα κλίσεων (gradient filters), τα οποία δίνουν ένα καλύτερο υπολογισμό της πρώτης παραγώγου, για την κατασκευή του χάρτη κλίσεων (slope map, Σχ. 4). Οι κλίσεις υπολογίστηκαν επί τοις εκατό (%) ενώ για την εξαγωγή καλύτερων συμπερασμάτων έγινε η ταξινόμηση των κλίσεων σε 5 ομάδες (επίπεδες περιοχές με 0-3%, μικρές κλίσεις 4-8%, μέτριες κλίσεις 9-20%, μεγάλες κλίσεις 21-45%, πολύ μεγάλες κλίσεις >45%).
- Τέλος, ο χάρτης προσανατολισμού των κλίσεων (aspect map) κατασκευάστηκε με τη βοήθεια ειδικού αλγορίθμου, ο οποίος παράγει τιμές που κυμαίνονται από 0 έως 360^ο, σύμφωνα με τις μοίρες μιας γεωλογικής πυξίδας. Η ταξινόμηση του χάρτη προσανατολισμού έγινε σε 4 ομάδες (ΒΑ προσανατολισμός με 0-90^ο, ΝΑ με 91-180^ο, ΝΔ με 181-270^ο, ΒΔ με 271-360^ο), για την ευκολότερη εξαγωγή συμπερασμάτων (Σχ. 5).

ΑΝΑΛΥΣΗ-ΕΡΜΗΝΕΙΑ

Για τη δημιουργία της σύνθετης ψευδέγχρωμης εικόνας η φασματική ζώνη 3 αποδόθηκε με το κόκκινο χρώμα, η φασματική ζώνη 2 με το πράσινο και η φασματική ζώνη 1 με το μπλε (Εικόνα 1). Οι κόκκινες αποχρώσεις σχετίζονται με τη φυτοκάλυψη κάθε είδους (καλλιέργειες, φυσική βλάστηση), δεδομένου ότι η φασματική ζώνη 3 (κοντινό υπέρυθρο) αποδόθηκε με το κόκκινο χρώμα. Οι περιοχές που εμφανίζεται το πράσινο χρώμα σχετίζονται με την παρουσία εδαφικού καλύμματος, το κυανό-γκρι χρώμα σχετίζεται με τις οικιστικές ζώνες ενώ το λευκό χρώμα σχετίζεται με ανθρωπογενείς κατασκευές (μεγάλα κτίρια, θερμοκήπια, κ.α.), με τις διαβρωμένες περιοχές και με γυμνά ακαλλιέργητα χωράφια τα οποία βρίσκονται επάνω σε μάργες (Εικόνα 2).

Παρατηρώντας την κατανομή του κόκκινου χρώματος στην εικόνα 1, βλέπουμε ότι έχει υψηλή συχνότητα παρουσίας. Η ένταση του χρώματος αυτού δεν είναι η ίδια παντού αλλά διαφέρει. Οι αλλαγές αυτές συνδέονται με τους διάφορους τύπους φυτοκάλυψης. Συγκεκριμένα, το έντονο-ανοικτό κόκκινο χρώμα παρατηρείται κυρίως στην Κορινθιακή πεδιάδα (αντιστοιχεί στη χαμηλότερη παραλιακή αναβαθμίδα), στην οποία καλλιεργούνται κυρίως δενδρώδεις καλλιέργειες (εσπεριδοειδή και ελιές), στη ζώνη των υψηλότερων αναβαθμιδών (ελιές, εσπεριδοειδή και αμπέλια) και στην περιοχή γύρω από τη Στιμάγκα (κυρίως αμπέλια αλλά και λίγες ελιές). Επίσης, εύκολα διακρίνονται, με την ίδια απόχρωση, οι καλλιέργειες αμπελιών και ελαιώνων, κατά μήκος των κυρίων κλάδων των ρεμάτων, μέσα στις στενές κοιλάδες τους. Ο κυριότερος παράγοντας που προσελκύει το ενδιαφέρον του ανθρώπου για καλλιέργεια, μέσα στις στενές αυτές κοιλάδες, είναι η ήπια κλίση του δαπέδου τους.

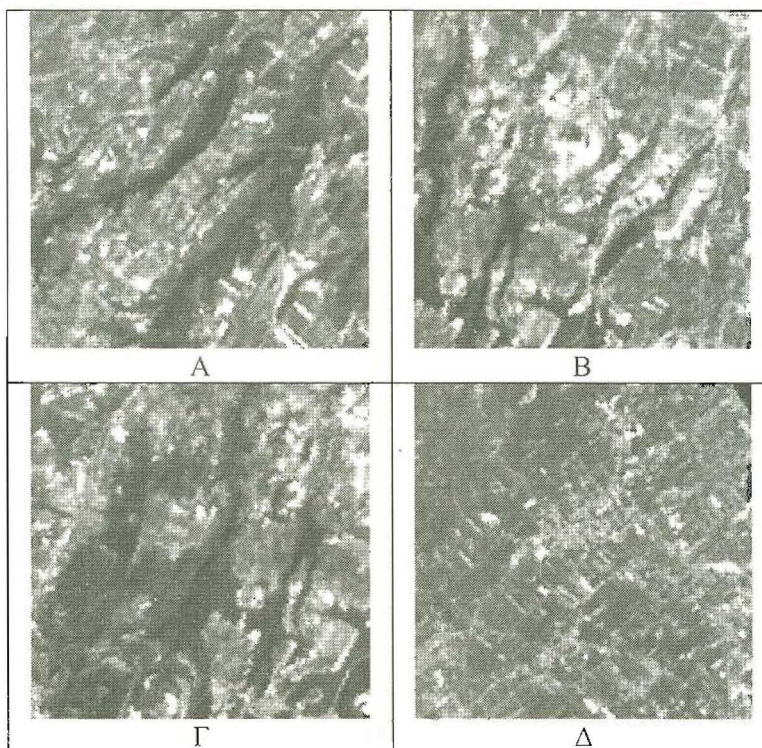
Με το σκούρο κόκκινο-καφέ χρώμα εμφανίζεται η πυκνή δενδρώδης-θαμνώδης φυσική βλάστηση η οποία εντοπίζεται κυρίως μέσα στις χαράδρες των κυρίων κλάδων και των χειμάρρων. Επίσης παρατηρείται προς το νότιο τμήμα της περιοχής, καλύπτοντας του ορεινούς όγκους του Φουκά (ΝΑ της Στιμάγκας) και τις βόρειες πλαγιές της Τσούμπας και του Προφ. Ηλία (ΝΝΔ του Ακροκορινθίου). Στην προαναφερόμενη περιοχή του Φουκά, η κόκκινη απόχρωση εμφανίζεται πιο ανοικτή λόγω της διαφορετικής σύνθεσης της βλάστησης που αποτελείται κυρίως από ποώδη φυτά και χαμηλούς θάμνους.



Εικόνα 1: Σύνθετη ψευδέγχρωμη εικόνα 3, 2, 1 (RGB) της περιοχής μελέτης.

Οι αποχρώσεις του πράσινου χρώματος παρατηρούνται κυρίως στις ζώνες των αναβαθμίδων και αντιστοιχούν σε χωράφια τα οποία δεν καλλιεργούνται την περίοδο της λήψης των εικόνων. Το τεφρό-σκούρο χρώμα παρατηρείται στις περιοχές που κάηκαν το περασμένο καλοκαίρι (Ιούλιος 1998), οι οποίες εντοπίζονται κυρίως μέσα στις χαράδρες των χειμάρρων που διαβρώνουν τις αναβαθμίδες, ΒΒΑ της Στιμάγκας, καθώς και στα νοτιοδυτικά πρανή του Φουκά. Οι φωτιες κινήθηκαν κυρίως κατά μήκος των χειμάρρων καίγοντας ως επί το πλείστον περιοχές με πυκνή φυσική βλάστηση (κυρίως δενδρώδης-πεύκα).

Στα ανατολικά της περιοχής μελέτης βρίσκεται ο Ακροκόρινθος και το Καστράκι. Τα υψώματα αυτά εμφανίζονται με αποχρώσεις του γκρι λόγω του ότι είναι γυμνά στο μεγαλύτερο τμήμα τους. Με την ίδια απόχρωση εμφανίζονται και οι γειτονικές κοιλάδες, Δ του Ακροκόρινθου. Επίσης, οι μεγάλες οδικές αρτηρίες όπως είναι οι εθνικές οδοί Κορίνθου-Πατρών (η οποία αποτελεί και ένα όριο της Κορινθιακής πεδιάδας προς τα νότια-νοτιοδυτικά) και Κορίνθου-Τρίπολης (διακρίνεται στο νοτιοανατολικό άκρο της εικόνας) εμφανίζονται με την απόχρωση του γκρι.

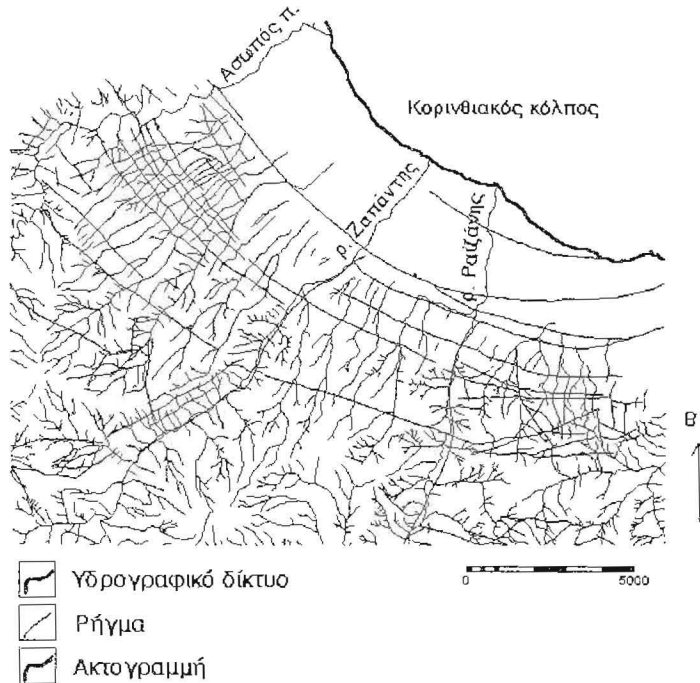


Εικόνα 2: Χαρακτηριστικοί τύποι κάλυψης γης. Α: Καμμένες εκτάσεις, Β: Διαβρώσεις, Γ: Φυσική βλάστηση (πεύκα), Δ: Δενδροειδείς καλλιέργειες (εσπεριδοειδή)-Δομημένες περιοχές.

Οι οικιστικές ζώνες οι οποίες παρατηρούνται κυρίως μέσα στην πεδιάδα αλλά και προς τα νοτιοδυτικά (Στιμάγκα, Χαλκείο, Σουληνάριο), εμφανίζονται με το κυανό-γκρι χρώμα. Τέλος, το λευκό χρώμα αντιστοιχεί σε διαβρωμένες περιοχές (γυμνά πετρώματα), κυρίως στην περιοχή των διαβρώσεων από τους χειμάρρους προς τα ανατολικά της Στιμάγκας, σε ανθρωπογενείς κατασκευές (π.χ. κτίρια, θερμοκήπια, κ.α.) που συναντώνται κυρίως στην Κορινθιακή πεδιάδα (χαρακτηριστική περίπτωση αποτελούν τα κτίρια Β του Ακροκόρινθου), καθώς και σε γυμνά χωράφια τα οποία βρίσκονται επάνω σε μάργες. Τα χωράφια αυτά αφού έχουν υποστεί την επεξεργασία των γεωργικών μηχανημάτων (ισοπέδωση και ψιλοχωμάτισμα), με το έδαφος να είναι ξερό κατά την περίοδο του Αυγούστου, είναι έτοιμα προς καλλιέργεια (κυρίως αμπελώνων). Τα χαρακτηριστικά αυτά σε συνδυασμό με το λευκοκίτρινο χρώμα του μαργαίτου εδάφους συντελούν στην ανάκλαση μεγάλου ποσοστού της ακτινοβολίας σε όλα τα φασματικά κανάλια με αποτέλεσμα να εμφανίζονται με το λευκό χρώμα. Συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή της Στιμάγκας καθώς και προς τα νοτιοανατολικά αυτής.

Παρατηρώντας το θεματικό χάρτη του υδρογραφικού δικτύου της Β. Πελοποννήσου (Σχ. 2) διαπιστώνουμε ότι είναι παράλληλου τύπου και κατά θέσεις ελεγχόμενο από την κυριαρχούσα

τεκτονική της περιοχής (Stiros, 1988), ακολουθώντας ΝΝΔ-ΒΒΑ πορεία προς τη θάλασσα (λόγω τοπικού τεκτονισμού δημιουργήθηκε στρέψη της περιοχής προς Ανατολάς). Οι κύριοι κλάδοι που εκβάλλουν στον Κορινθιακό κόλπο, από τα δυτικά προς τα ανατολικά, είναι ο ποταμός Ασωπός (6ης τάξης) και τα ρέματα Ζαπάντης (5ης τάξης) και Ραϊζάνης (5ης τάξης). Προς τα νότια τμήματα της περιοχής το υδρογραφικό δίκτυο είναι καλά ανεπτυγμένο επάνω σε μάργες, με τους κλάδους 1ης και 2ης τάξης να έχουν μεγαλύτερο μήκος από τους αντίστοιχους κλάδους του βορειότερου τμήματος ενώ ταυτόχρονα εμφανίζονται κλάδοι 3ης και 4ης τάξης μεγάλου μήκους, οι οποίοι απουσιάζουν από το βόρειο τμήμα. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι πολλοί μικροί κλάδοι 1ης και 2ης τάξης που συμβάλλουν στον κύριο κλάδο, προς το βόρειο τμήμα των λεκανών, έχουν διεύθυνση παράλληλη με τη γενική διεύθυνση διάταξης των θαλασσιών κλιμακωτών αναβαθμίδων. Ο Ζαπάντης σχηματίζει σχεδόν ευθύγραμμη κοιλάδα με απουσία μαιάνδρων, σε αντίθεση με τον Ασωπό κυρίως αλλά και τον Ραϊζάνη που δεν παρουσιάζουν τα ίδια χαρακτηριστικά αλλά κυριαρχούνται από μαιάνδρους.

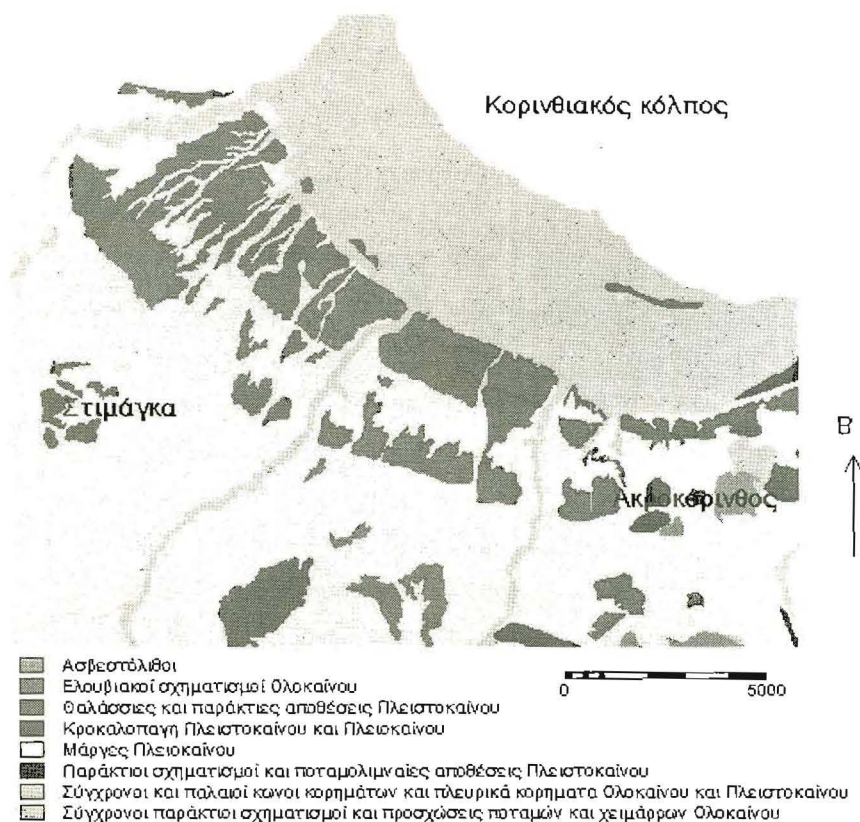


Σχ. 2: Υδρογραφικό δίκτυο και τεκτονική

Στα μεσοποτάμια διαστήματα των τριών κύριων κλάδων, όπου δεν αποστραγγίζονται από τις λεκάνες απορροής τους, υπάρχει ανάπτυξη ενός συστήματος χειμάρρων που ξεκινούν από τους ορεινούς όγκους δυτικά και ανατολικά της Στιμάγκας καθώς και γύρω από την περιοχή του Ακροκορίνθου. διασχίζουν εγκάρσια τις θαλάσσιες αναβαθμίδες έχοντας την ίδια διεύθυνση ροής με τους κύριους κλάδους και καταλήγουν στην Κορινθιακή πεδιάδα όπου και χάνονται χωρίς να καταφέρουν να εκβάλλουν στη θάλασσα. Οι επιφάνειες επιπέδωσης (αναβαθμίδες) διατάσσονται παράλληλα προς την ακτογραμμή και παρουσιάζουν κλιμακωτή ανύψωση. Πάνω στους σχηματισμούς των θαλασσιών αναβαθμίδων, που αποτελούνται κύρια από κροκαλοπαγή και ψαμίτες, αναπτύσσονται υλικά αποσάρθρωσης καστανοκόκκινου χρώματος με πάχος 2-3μ. (Μέττος & Περισοράτης, 1983). Τα χαρακτηριστικά αυτά σε συνδυασμό με τις σχετικά μικρές κλίσεις τους ευνοούν την καλλιέργειά τους από τους κατοίκους της περιοχής, κυρίως με αμέλια, ελιές και εσπεριδοειδή. Οι επιφάνειες αυτές τέμνονται εγκάρσια από τους κλάδους του υδρογραφικού δικτύου οι οποίοι συντελούν στη διάβρωση σημαντικού μέρος αυτών. Χαρακτηριστικές είναι οι απότομες αλλαγές των κλίσεων, όπως αυτές εμφανίζονται στο Σχ. 4, στα όρια των αναβαθμίδων, δίνοντας μία ζωνώδη δομή.

Οι λεκάνες απορροής στο βόρειο τμήμα είναι πεπλατυσμένες με μεγάλη συσσώρευση κλαστικών υλικών. Αντίθετα προς το εσωτερικό της περιοχής έχουμε αύξηση του υψομέτρου, οι κοιλάδες στενεύουν, είναι επιμήκεις, απότομες και τύπου V, με έντονη κατά βάθος διάβρωση και ελάχιστη οριζόντια, χαρακτηριστικό γνώρισμα του σταδίου νεότητας του δικτύου, που οφείλεται στην ανύψωση της περιοχής από τις κατακόρυφες τεκτονικές κινήσεις. Όπως φαίνεται και στο χάρτη

κλίσεων τα πρηνή σε όλο σχεδόν το μήκος των κύριων κλάδων έχουν μεγάλη κλίση (>21%). Παρόμοιες κλίσεις παρατηρούνται στη περιοχή όπου οι χειμάρροι διασχίζουν εγκάρσια τις αναβαθμίδες διαβρώνοντάς τις σε βάθος. Επίσης, μεγάλες κλίσεις εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή της Στιμάγκας, στις πλαγιές του όρους Φουκά και στην περιοχή του Ακροκόρινθου-Καστρακίου (Σχ. 4).



Σχ. 3: Γεωλογικός χάρτης της περιοχής μελέτης

Η ανάπτυξη της πεδιάδας είναι παράλληλη με την ανάπτυξη του νότιου περιθωρίου του Κορινθιακού κόλπου, έχει μεγάλη έκταση με τις κλίσεις να τείνουν στο μηδέν (επίπεδη περιοχή), ενώ η συρρίκνωσή της προς τα ανατολικά οφείλεται στις εμφανίσεις των πλειοτεταρτογενών αποθέσεων.

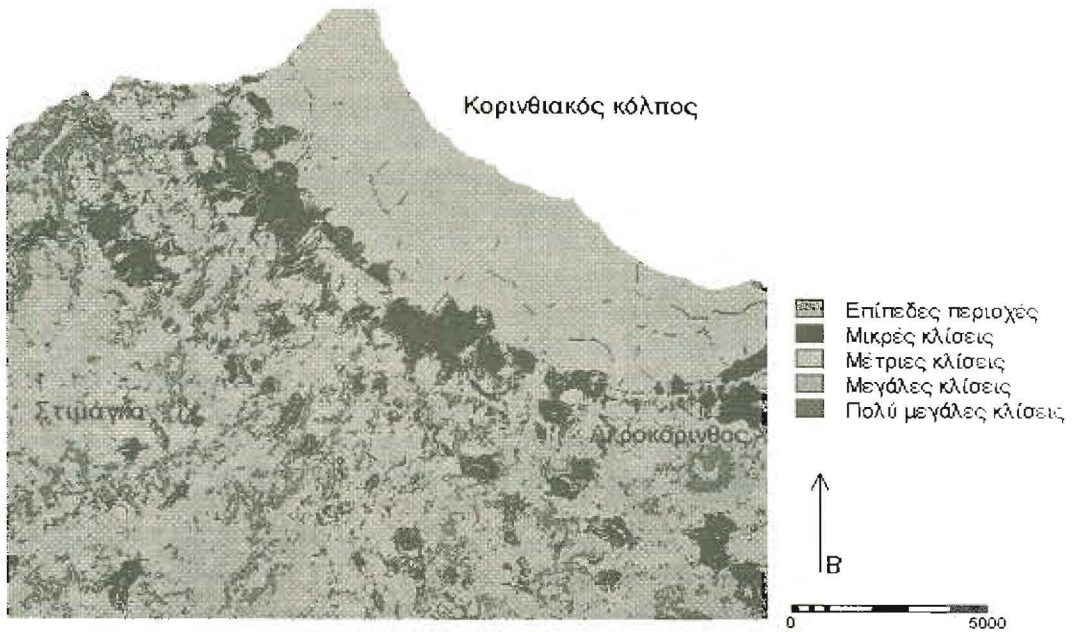
Στον χάρτη προσανατολισμού (Σχ. 5) διακρίνουμε δύο κύριες ζώνες. Στο νότιο τμήμα παρουσιάζονται και οι 4 προσανατολισμοί σε αντίθεση με το βόρειο τμήμα όπου εμφανίζονται κυρίως οι ΒΑ και ΝΑ επιφάνειες (κόκκινο και πράσινο χρώμα) λόγω της ύπαρξης της Κορινθιακής πεδιάδας με τις ήπιες-μηδενικές κλίσεις, όπου κυριαρχεί το κόκκινο χρώμα (ΒΑ προσανατολισμός). Είναι χαρακτηριστικό ότι οι επιφάνειες επιπέδωσης που τοποθετούνται εγκάρσια στις διαβρώσεις των χειμάρρων, ταυτίζονται σε μεγάλο βαθμό με τις επιφάνειες ΒΑ προσανατολισμού. Επίσης, κατά μήκος των κύριων ρεμάτων και των χειμάρρων αναπτύσσονται κυρίως δύο ομάδες επιφανειών (κίτρινο και πράσινο χρώμα), οι οποίες βλέπουν προς τα ΝΑ και ΒΔ. Οι επιφάνειες αυτές αποτελούν τα απότομα πρηνή των διαβρωμένων χαραδρώσεων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

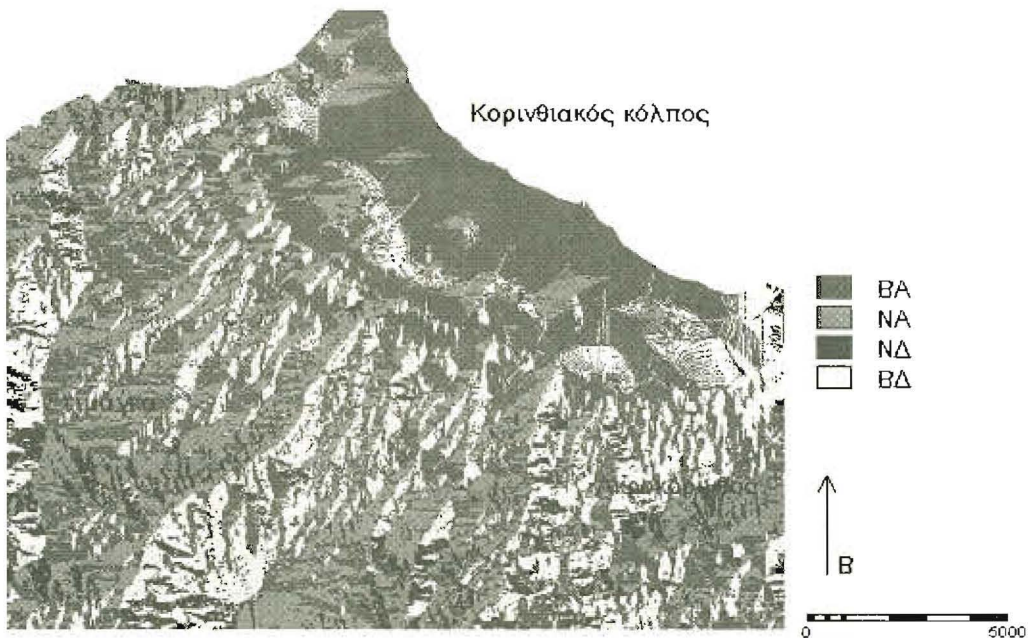
Από την ταυτόχρονη επεξεργασία των γεωμορφολογικών, γεωλογικών δεδομένων καθώς και αυτών της κάλυψης/χρήσης γης, όπως προέκυψαν από τους θεματικούς χάρτες και την ερμηνεία της δορυφορικής εικόνας, μπορούμε να συνάγουμε τα ακόλουθα συμπεράσματα:

α) Οι θαλάσσιες αναβαθμίδες αναπτύσσονται παράλληλα με τις κύριες ρηξιγενείς δομές της περιοχής που είναι ΔΒΔ-ΑΝΑ.

β) Η διάβρωση των ρεμάτων είναι κατακόρυφα έντονη και οι κύριοι άξονες αποστράγγισης έχουν διεύθυνση εγκάρσια προς αυτή των ρηγμάτων και μεταφέρουν σημαντικό όγκο κλαστικών υλικών.



Σχ. 4: Χάρτης κλίσεων της περιοχής μελέτης.



Σχ. 5: Χάρτης προσανατολισμού της περιοχής μελέτης.

γ) Το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής καλύπτεται από καλλιέργειες που αναπτύσσονται κυρίως στις ήπιων κλίσεων επιφάνειες όλων των αναβαθμίδων καθώς και στα ομαλά δάπεδα των κοιλάδων των ρεμάτων στράγγισης. Οι καλλιέργειες που συναντώνται είναι κυρίως αμπέλια και ελαιώνες προς την ενδοχώρα ενώ στις παραλιακές περιοχές επικρατούν τα εσπεριδοειδή. Εξαιρεση παρατηρείται στην περιοχή της Στιμάγκας όπου παρ'όλη την αύξηση της μορφολογικής κλίσης, καλλιεργούνται σε μεγάλη έκταση κυρίως αμπέλια και λίγες ελιές, πολλές από αυτές επάνω σε τεχνητές αναβαθμίδες που δημιουργήθηκαν σε απότομες πλαγιές.

- δ) Οι τελευταίες πυρκαγιές στην περιοχή μελέτης (Ιούνιος 1998) ακολούθησαν κυρίως τους άξονες των χειμάρρων στράγγισης (ΝΔ-ΒΑ) και σε ορισμένες περιπτώσεις ενώθηκαν, όπου τα μεσοποτάμια διαστήματα δεν είχαν μεγάλη υψομετρική διαφορά από τις βάσεις των κοιλάδων. Η οριοθέτηση των πυρκαγιών υποβοηθάται σε σημαντικό βαθμό από τη χρήση των δορυφορικών δεδομένων ενώ ταυτόχρονα τα στοιχεία αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μέλλον για μελέτες επικινδυνότητας στην περιοχή (πρόληψη πλημμυρών, κατολισθήσεων, κ.α.).
- ε) Οι αστικές περιοχές και οι οικισμοί όπως αναμένεται είναι σαφώς πυκνότεροι σε όλο το πλάτος της παραλιακής ζώνης ενώ προς το εσωτερικό η έκτασή τους μειώνεται δραστικά.
- Όπως διαπιστώνεται από τα παραπάνω, με τη χρήση και επεξεργασία των δορυφορικών δεδομένων διευκολύνεται σημαντικά η ποιοτική καταγραφή πληροφοριών σχετικά με τις ανθρώπινες δραστηριότητες και τα φυσικά ή/και τυχαία γεγονότα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Armigo, R., Meyer, B., King, G., Rigo, A. & Papanastassiou, D., (1996). Quaternary evolution of the Corinth rift and its implications for the Late Cenozoic evolution of the Aegean. *Geophys. J. Int.*, 126, p. 11-53.
- Doutsos, T. & Piper, D., (1990). Listric faulting, sedimentation, and morphological evolution of the Quaternary eastern Corinth rift, Greece: First stages of continental rifting. *Geol. Soc. Of America Bull.*, 102, p. 812-829.
- Dufaure, J. & Zamanis, A., (1980). Styles neotectoniques et etagements de niveaux marins sur un segment d'arc insulaire, le Peloponnese. *Proc. Actes Coll. CNRS "Niveaux marins et tectonique quaternaire dans l'aire mediterraneenne"*, 77-107, Paris.
- Ilwis 2.2 For Windows User's Guide, (1998). Ilwis Dept. ITC.
- Ilwis 2.2 For Windows Reference Guide, (1998). ILWIS Dept. ITC.
- Kelletat, D., Kowalczyk, G., Schroder, B. & Winter K.P., (1976). A synoptic view on the neotectonic development of the Peloponnesian coastal regions. *Z. dt. Geol. Ges.*, 127, p. 447-465, Hannover.
- Keraudren, B. & Sorel, D., (1987). The terraces of Corinth (Greece) - A detailed record of eustatic sea-level variations during the last 500.000 years. *Marine Geology*, 77, p. 99-107, Amsterdam.
- Μαριολάκος, Ι., (1975). Σκέψεις και απόψεις επί ορισμένων προβλημάτων της γεωλογικής και τεκτονικής δομής της Πελοποννήσου. *Annales Geologiques des pays Helleniques*, τ. 27, σελ. 215-313.
- Μαριολάκος, Ι. & Στείρος, Σ., (1989). Είναι η πρόσφατη εξέλιξη της βόρειας Πελοποννήσου αποτέλεσμα λιθοσφαιρικού εφελκυσμού; *Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.*, Τομ. XXIII/1, σελ. 171-178, Αθήνα.
- Μέττος, Α. & Περισωράτης, Κ., (1983). Γεωλογική εξέταση της οικοπεδικής έκτασης του Α. Κεφαλά στην παραλία Βέλου Κορινθίας. *ΙΓΜΕ*.
- Μπορνόβας, Ι., Λαλέχος, Ν., Φιλιπάκης, Ν., Χριστοδούλου, Γ. & Τσαίλα - Μονόπωλη, ΣΤ., (1972). Φύλλο "Κόρινθος" (κλίμακα 1:50.000), εκδόσεις ΙΓΜΕ.
- Παπανικολάου, Δ., Λόγος, Ε., Λόζιος, Σ. & Σίδηρης Χ., (1996). Νεοτεκτονικός χάρτης της Ελλάδας. Φύλλο "Κόρινθος" (κλίμακα 1:100.000), εκδόσεις ΟΑΣΠ.
- Stiros, S., (1988). Model for the N. Peloponnesian (C. Greece) uplift. *J. Geodyn.*, 9, p. 199-214.
- Στείρος, Σ. & Παπαγεωργίου, Σ., (1989). Άνω-Ολοκαινικές μεταβολές της στάθμης της θάλασσας και μερικά συμπεράσματα για την ενεργό τεκτονική της Κεντρικής Ελλάδας. *Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.*, Τομ. XXIII/1, σελ. 259-269, Αθήνα.
- Στείρος, Σ., (1991). Μηχανισμός της ενεργού παραμόρφωσης του φλοιού στον Κορινθιακό κόλπο. Διδακτορική διατριβή. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας.
- Stiros, S. & Pirazzoli, P., (1998). Late Quaternary coastal changes in the Gulf of Corinth, Greece (tectonics, earthquake, archaeology). *Guidebook for the Gulf of Corinth Field Trip*, 14-16 September 1998. Joint meeting on "Rapid coastal changes in the Late Quaternary: Processes, causes, modelling, impacts on coastal zones, Greece", September 10-19, 1998.
- Τάταρης, Α., Μαραγκουδάκη, Ν., Κούνη, Γ., Χριστοδούλου, Γ. & Τσαίλα - Μονόπωλη, ΤΣ., (1970). Φύλλο "Νεμέα" (κλίμακα 1:50.000), εκδόσεις ΙΓΜΕ.