

**ΜΟΡΦΟΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ  
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΧΙΝΟΥ (Ν. ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ),  
ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (Γ.Σ.Π.)**

**ΒΑΛΑΔΑΚΗ-ΠΛΕΣΣΑ ΑΙΚ.\* — ΑΛΕΞΟΥΛΗ-ΛΕΙΒΑΔΙΤΗ Α.\*\***

\*Εθν. Μακαρίου 16, 167 77 Ελληνικό,

\*\* Τομέας Γεωλογικών Επιστημών Ε.Μ.Π., Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 157 80 Ζωγράφου

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η περιοχή του Σχίνου βρίσκεται στην βορειοανατολική ακτή του Κορινθιακού κόλπου, στον κόλπο των Αλκυονίδων.

Η εργασία αυτή εισάγει στην έννοια των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) και στο πλήθος των εφαρμογών τους στους τομείς των Γεωεπιστημών. Παρουσιάζονται και αναλύονται οι γεωμορφές που παρατηρούνται στην μελετηθείσα περιοχή. Οι παρατηρήσεις αυτές προέρχονται από την υπαίθρια εργασία, από τη μελέτη των αεροφωτογραφιών και του γεωλογικού χάρτη, καθώς και από την επεξεργασία των δεδομένων σε Η/Υ με τη χρήση Γ.Σ.Π. Το Γ.Σ.Π. χρησιμοποιήθηκε για την ψηφιακή χαρτογραφία του αναγλύφου, για τη σύνταξη του χάρτη μορφολογικών τομών κατά μήκος της κοίτης των ρεμάτων (profiles), καθώς και τρισδιάστατων ψηφιακών εικόνων εδάφους.

Από το συνδυασμό και την επεξεργασία των στοιχείων, εξήχθησαν και παρουσιάζονται συμπεράσματα σχετικά με την νεοτεκτονική δραστηριότητα.

**ABSTRACT**

Schinós area lays on the northeast coast of Corinthiakos Gulf in Alkyonides Bay. It is in an active tectonic and seismic zone.

This paper introduces the meaning of G.I.S. and presents our morphotectonic investigations. Aided G.I.S. the map of elevation bands, the slope and the aspect map, some cross section profiles along the streams and some 3 dimensional views were created. The G.I.S. products were correlated to the field observations and the remarks from the aerial photographs study. The investigations were focused to the hilly and plain area, where most of the human activities take place.

At least, some remarkable conclusions relative to the neotectonic effects were presented by the authors and a model about the tectonic situation was suggested.

## ΘΕΣΗ - ΣΚΟΠΟΣ

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται οι μορφοτεκτονικές παρατηρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή του Σχίνου και αξιολογήθηκαν με την χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) σε συνδυασμό με την μελέτη αεροφωτογραφιών:

Η περιοχή Σχίνου βρίσκεται στην βορειοανατολική ακτή του Κορινθιακού κόλπου, στον Κόλπο των Αλκυονίδων, στις βόρειες κλιτύες των Γερανίων Ορέων.

## ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή του Σχίνου, είναι τα ιζημάτα του Μεσοζωϊκού και τα εκρηξιγενή πετρώματα που εντάσσονται γεωτεκτονικά στη ζώνη Ανατολικής Ελλάδας (Γεωλ. χάρτης ΙΓΜΕ, 1984). Κατά θέσεις καλύπτονται από μεταλπικά ιζημάτα (αποθέσεις Νεογενούς και Τεταρτογενούς). Σε καμιά θέση δεν αποκαλύπτεται το ημιμεταμορφωμένο παλαιοζωϊκό υπόβαθρο.

Στην περιοχή που μελετήθηκε, η ορεινή ζώνη συνίσταται από αλπικούς σχηματισμούς που αποτελούνται από τη σχιστοκερατολιθική διάπλαση και μεσοζωϊκούς ασβεστόλιθους της Ανατολικής Ελλάδας, ενώ η πεδινή έκταση αποτελείται από τεταρτογενείς αποθέσεις που διακρίνονται σε:

- α) Θαλάσσιες αποθέσεις που αποτελούνται από χαλαρά λεπτοκοκκώδη αργιλοαμμώδη υλικά, που έχουν υποστεί έντονη θαλάσσια επεξεργασία, με μέγιστο πάχος 2 m και καλύπτουν την παράκτια περιοχή. Εξαιτίας της πολύ υψηλής στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα και την έλλειψη φυσικής αποστράγγισης έχουν όψη τενάγους.
- β) Αλλουβιακές αποθέσεις, από χερσαία υλικά, που μορφολογικά αποτελούν συνέχεια με ασαφή όρια των αλλουβιακών ριπιδίων και πλευρικών κορημάτων. Αποτελούνται από ασύνδετα υλικά, άμμους, κροκαλολατύπες αργιλοαμμώδη και ποταμοχειμάρρια υλικά ποικίλου πάχους, που δημιουργήθηκαν από παλαιότερο ενεργό υδρογραφικό δίκτυο.
- γ) Σύγχρονα πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων πλειστοκαινικής ηλικίας, πάχους 25 m. Αποτελούνται από λατύπες συγκολλημένες με ασβεστιτικό ή αργιλικό υλικό.

Η τεκτονική δομή της ευρύτερης περιοχής παρουσιάζει τους χαρακτήρες της ζώνης Ανατολικής Ελλάδας. Οι κύριοι τεκτονικοί χαρακτήρες της (άξονες των πτυχών, μέτωπα επιπτεύσεων και ρήγματα) έχουν διεύθυνση Α-Δ. Ολόκληρη η περιοχή κατατέμνεται από ταφροειδείς καταβυθίσεις με διεύθυνση Α-Δ, που η γένεσή τους αποδίδεται στο Τριτογενές. Τα ρήγματα παρέμειναν ενεργά και επαναδραστηριοποιήθηκαν κατά το Πλειο-Πλειστόκαινο με αποτέλεσμα τη δημιουργία του χαμηλού μέχρι λοφώδους αναγλύφου των νοτίων υπορειών των Γερανίων. Μια νεότερη τεκτονική

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



Σχ. 1: Γεωλογικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής του Σχίνου (Φύλλο Καπαρέλλι, ΙΓΜΕ 1984)

Fig. 1: Geological map of Schinos area (Karporelli sheet, IGME 1984) cd Αμμοι ακτών (coastal sands), Αl Αλλουβιακές αποθέσεις (alluvial deposits), Η.sc Σύγχρονα πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων (recent scree and talus cones), Pt.sc πλειστοκαινικοί κώνοι κορημάτων (pleistocene), Pt Ποταμοχερσαίες αποθέσεις (fluvial deposits), Fb Βοιωτικός φλύσχος (Boeotian flysch), Ji-mK-J-Jik, d Ασβεστόλιθοι-δολομίτες Μεσοζωικού (limestones), Ο Υπερβασικά πετρώματα (ultrabasic rocks).

φάση, μετά το Τυρρηνίο, προσέβαλε την περιοχή και δημιούργησε ρήγματα με διεύθυνση Β-Ν και ΒΔ-ΝΑ.

Στην περίοδο Πλειοκαίνου-Πλειστοκαίνου αλληπάλληλες τεκτονικές φάσεις προκάλούσαν διαδοχικές ανυψώσεις και βυθίσεις που είχαν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία των νεότερων αποθέσεων των ποτάμιων αναβαθμίδων.

Η περιοχή χαρακτηρίζεται από μεγάλη σεισμικότητα, η οποία οφείλεται στην εξέλιξη της τάφρου του Κορινθιακού, που συνεχίζονται ακόμη και σήμερα.

## ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Η περιοχή μελέτης αποτελεί τμήμα των νοτίων υπορείων των Γερανίων ορέων που αναπτύσσονται με άξονα Α-Δ. Μορφολογικά διακρίνονται τρεις ενότητες:

Η ορεινή από υψόμετρο 1.070 m έως 300 m, που κυριαρχούν ανθρακικά πετρώματα έντονα καρστικοποιημένα και πετρώματα της σχιστοκερατολιθικής διάπλασης με κλίσεις κλιτύων, που κατά θέσεις φθάνουν ή υπερβαίνουν το 150%.

Η λοφώδης, από υψόμετρο 300 m έως 50 m. Σ' αυτήν αναπτύσσονται κυρίως σχιστόλιθοι, ενώ πολύ περιορισμένη είναι η παρουσία των ανθρακικών σχηματισμών.

Η πεδινή περιοχή αποτελείται κυρίως από κώνους κορημάτων και αλλουβιακά ριπίδια με κλίσεις 0-15% και εκτείνεται από υψόμετρο 50 m έως τη θάλασσα.

Το υδρογραφικό δίκτυο δεν είναι καλά αναπτυγμένο. Αναπτύσσονται δύο αυτοτελείς λεκάνες απορροής 2ης τάξης και δύο 3ης τάξης καθώς και αυτοτελείς λεκάνες 1ης τάξης. Το μήκος των κλάδων είναι μεγάλο χωρίς διακλαδώσεις. Αυτό οφείλεται αφ' ενός στις σχετικά μεγάλες κλίσεις των κλιτύων, στις οποίες ρέουν και που μειώνουν τη δυνατότητα ανάπτυξης εκτεταμένων λεκανών απορροής και αφ' ετέρου στη νεαρή ηλικία του υδρογραφικού δικτύου, το οποίο αναπτύχθηκε μετά την ανύψωση της περιοχής, που έγινε μετά το Τυρρηνίο. Τα κυριώτερα ρέματα συναντώνται νότια του χωριού Σχίνος. Η μέση κλίση των λεκανών απορροής κυμαίνεται από 30-50%, ενώ τοπικά οι κλίσεις φθάνουν το 80-100%. Το έντονο ανάγλυφο και οι μεγάλες κλίσεις, που σε πολλές περιπτώσεις φθάνουν μέχρι κατακόρυφες, οφείλεται στην ύπαρξη μιας εκτεταμένης ζώνης ρηγμάτων. Στα ανώτερα τμήματα των κλάδων παρατηρείται έντονη κατά βάθος διάβρωση της κοίτης, που φθάνει έως και 30 m βάθος, εξαιτίας έντονων ανοδικών κινήσεων του τμήματος αυτού της χέρσου. Από το υψόμετρο 25 m και κάτω τα ρέματα δεν έχουν καθόλου διαμορφωμένες κοίτες και χάνονται μέσα στις προσχώσεις. Το γεγονός αυτό αποτελεί ένδειξη ότι το τμήμα αυτό της χέρσου υφίσταται καθοδικές κινήσεις, όπως φαίνεται και από πρόσφατα βυθισμένες ακτογραμμές και beach rocks. Στις ακτές του όρμου Αγ. Σωτήρα και Σχίνου κατά τους σεισμούς του Φεβρουαρίου-Μαρτίου 1981 παρατηρήθηκε βύθιση της τάξης του 1 m περίπου, με σημαντική απώλεια ξηράς.

Στην περιοχή Αλμύρα ένα μεγάλο τμήμα της πεδινής έκτασης είναι τέγανος. Αυτό οφείλεται αφ' ενός στη μηδενική μορφολογική κλίση και αφ' ετέρου στη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα που βρίσκεται σχεδόν στην επιφάνεια του εδάφους. Οι ακτές είναι κρημνώδεις, εκτός δύο μικρών αιγιαλών που αναπτύσσονται στους όρμους Αγ. Σωτήρα και Σχίνου.

## ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

### Μεθοδολογία

Προκειμένου να επεξεργαστούμε, να παρουσιάσουμε και να αξιολογήσουμε τις μορφοτεκτονικές παρατηρήσεις που πραγματοποιήσαμε κατά την υπαίθρια εργασία, τη συλλογή βιβλιογραφικών δεδομένων και τη μελέτη των αεροφωτογραφιών διαφόρων χρονολογιών λήψης και κλιμάκων, προσφύγαμε στη χρήση του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή και χρησιμοποιήσαμε το Γ.Σ.Π. που υπήρχε στην περιοχή.

Τα Γεωγραφικά Συστήματα πληροφοριών είναι μια οργανωμένη συλλογή από συσκευές (computer hardware), λεπτουργικά συστήματα Η/Υ (software), γεωγραφικά δεδομένα και ανθρώπινο δυναμικό, έτσι σχεδιασμένη, ώστε να συλλέγει, να αποθηκεύει, να ενημερώνει, να διαχειρίζεται, να αναλύει και να εμφανίζει όλες τις μορφές πληροφοριών που επηρεάζονται από τη Γεωγραφία.

Το Γ.Σ.Π. χρησιμοποιήθηκε στη δημιουργία του ψηφιακού μοντέλου εδάφους, στη σύνταξη χαρτών των μορφολογικών κλίσεων και χαρτών προσανατολισμού των κλίσεων, στη σύνταξη χάρτη υψογραφικών καμπυλών, στην δημιουργία μορφολογικών τομών κατά μήκος της κοίτης των ρεμάτων (profiles) καθώς και στην εκπόνηση τρισδιάστατων εικόνων της μορφολογίας του εδάφους.

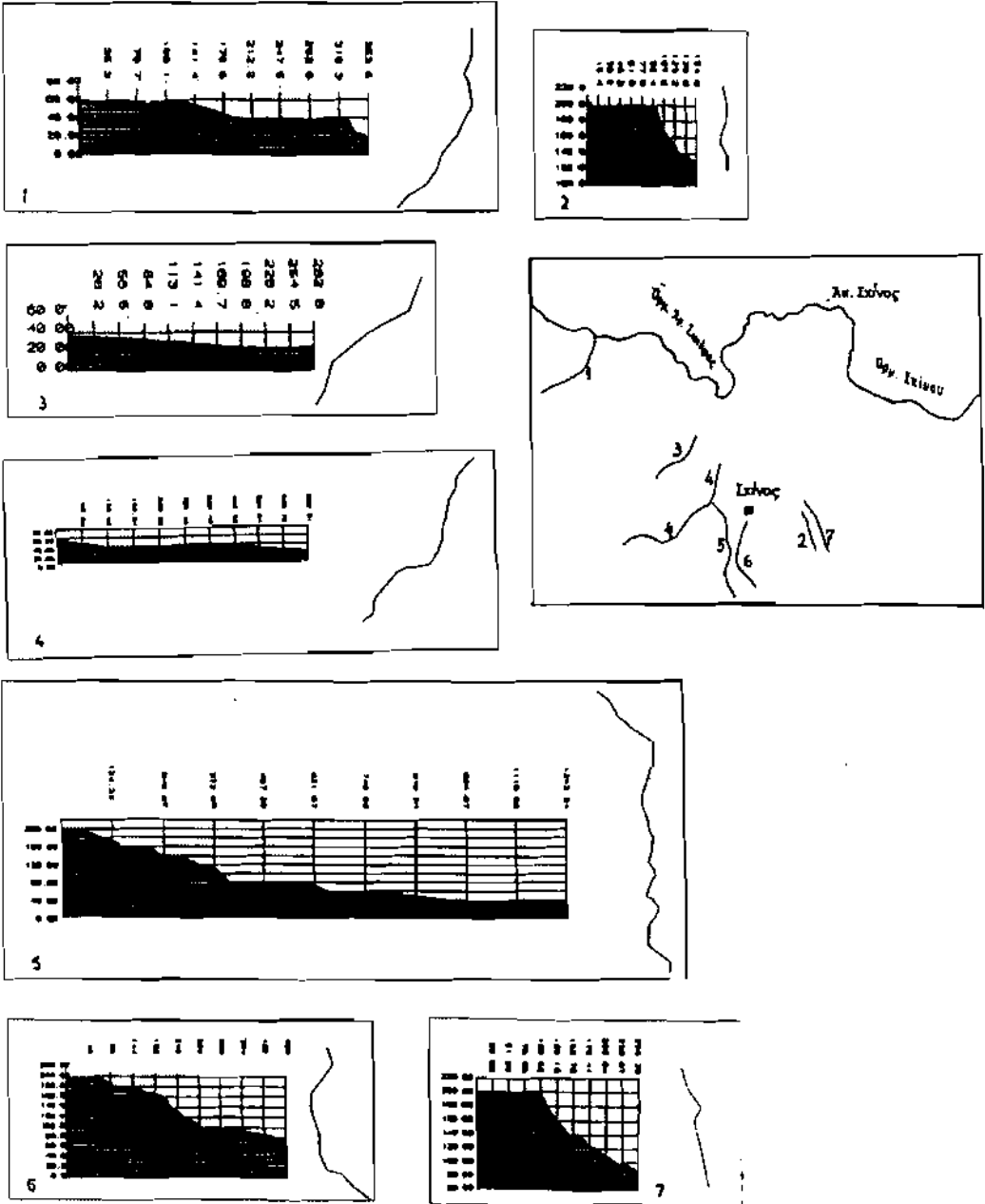
Από τη μελέτη των αεροφωτογραφιών και τις υπαίθριες παρατηρήσεις, υπήρχαν ενδείξεις για σύγχρονη ενεργό τεκτονική δράση στην περιοχή, που δεν είχε αναφερθεί από τους μέχρι τώρα μελετητές. Πιο συγκεκριμένα διακρίναμε:

Τουλάχιστον δύο μορφολογικές ασυνέχειες στη θέση του παλιού χωριού Σχίνος, και μερικά ιδιαίτερα μορφολογικά χαρακτηριστικά στα ρέματα της περιοχής.

Στη συνέχεια, αξιοποιώντας την δομή του Γ.Σ.Π. της περιοχής, με βάση ότι κάθε σημείο του χώρου έχει συγκεκριμένες συντεταγμένες και το υψόμετρο ως ιδιότητα (x, y, z), δημιουργήθηκαν μέσω του λαγισμικού οι χάρτες, οι τομές και τα μοντέλα, που αναφέρουμε πιο κάτω:

### Μορφολογικές τομές κατά μήκος των ρεμάτων

Κατά μήκος όλων των ρεμάτων της περιοχής, που υπήρχαν σε ψηφιακή μορφή, προέκυψαν κατά αυτοματοποιημένο τρόπο μέσω του λογισμικού, μορφολογικές τομές της κοίτης (Σχ. 2). Από τη μελέτη τους παρατηρούμε επιφάνειες με μεγάλες κλίσεις να εναλλάσσονται με επιφάνειες σχεδόν επίπεδες. Οι μεταβολές αυτές της κλίσης της αύλακας των ρεμάτων μπορεί να οφείλονται σε λιθολογικά αίτια, στην ύπαρξη αναβαθμίδων ή σε τεκτονικά αίτια. Από την υπαίθρια εργασία δεν διαπιστώθηκε διαφοροποίηση στη λιθολογία κατά μήκος της κοίτης, καθώς και υλικά αναβαθμίδων. Συνεπώς, η βροχική ροή οφείλεται σε τεκτονικά αίτια. Α.Π.Θ.



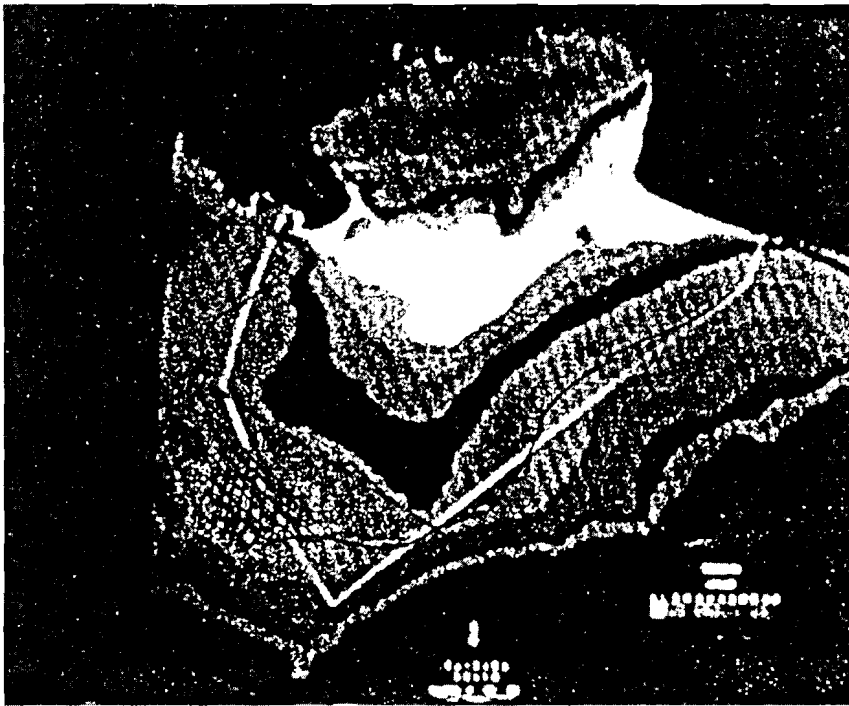
Σχ. 2: Τομές κατά μήκος της κοίτης των ρεμάτων

Fig. 2: Morphological profiles along the channels of the streams  
Γεωγραφική Βιβλιοθήκη Θεσσαλονίκης - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

Από τη μελέτη των τομών παρατηρούμε ότι τέτοιες επίπεδες επιφάνειες, που αντιστοιχούν στο ίδιο υψόμετρο, διακρίνονται σε περισσότερες της μιας τομής, πιθανόν με διαφορετικό βαθμό ανάπτυξης στην κάθε μια, που αυτό όμως μπορεί να οφείλεται και στο διαφορετικό προσανατολισμό των τομών ή στο είδος των πετρωμάτων. Η τομή 5 (Σχ. 2) παρουσιάζει την καλύτερη ανάπτυξη τέτοιων επιφανειών και εμφανίζει κλιμακωτή μορφή. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και διακρίνονται σε πολλές τομές (στην 1, 4, 5 και 5, 6, 7) οι επιφάνειες που αντιστοιχούν στα υψόμετρα 40 και 120 αντίστοιχα. Στα σημεία αυτά παρατηρούνται στο χάρτη ενδείξεις μεταβολής της πορείας των ρεμάτων. Διακρίνονται επίσης σημεία απότομης μεταβολής της κλίσης αύλακος στα 180 m (ρέματα 5 και 6), στα 160 m (ρέμα 2), στα 140 m (ρέματα 6, 7), στα 100 m (ρέματα 5, 6 και 7) και στα 80 m (ρέματα 5 και 6).

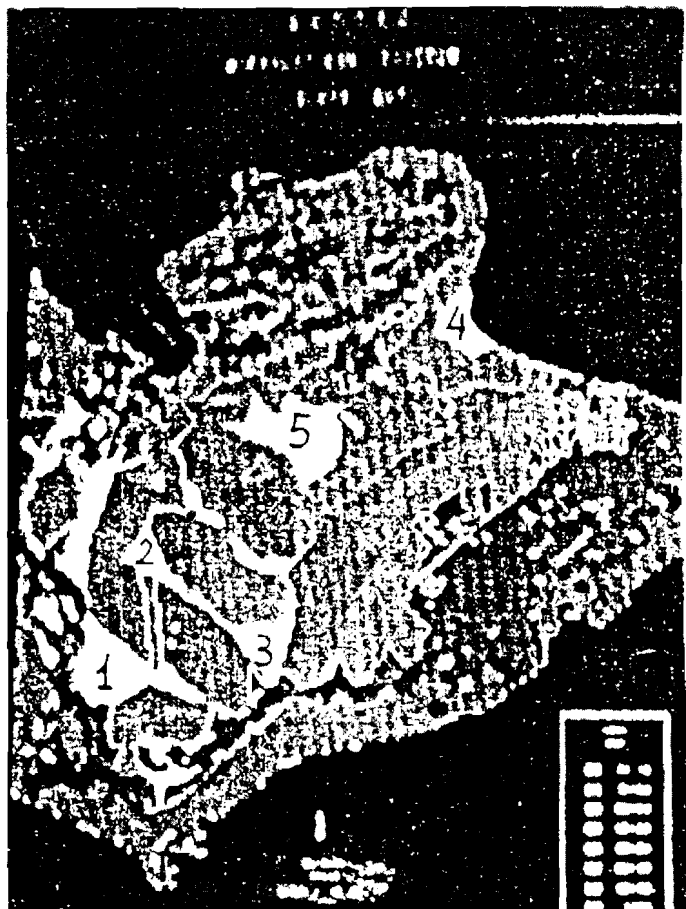
### Χάρτης υψογραφικών καμπυλών

Ο χάρτης υψογραφικών καμπυλών παρουσιάζει περιοχές που έχουν υψόμετρο μεταξύ δύο διαδοχικών τιμών, που εμείς έχουμε ορίσει και κατασκευάζεται αυτόματα με τη χρήση του Software. Εναν τέτοιο χάρτη κατασκευάσαμε για να μελετήσουμε τις τεκτονικές διατα-



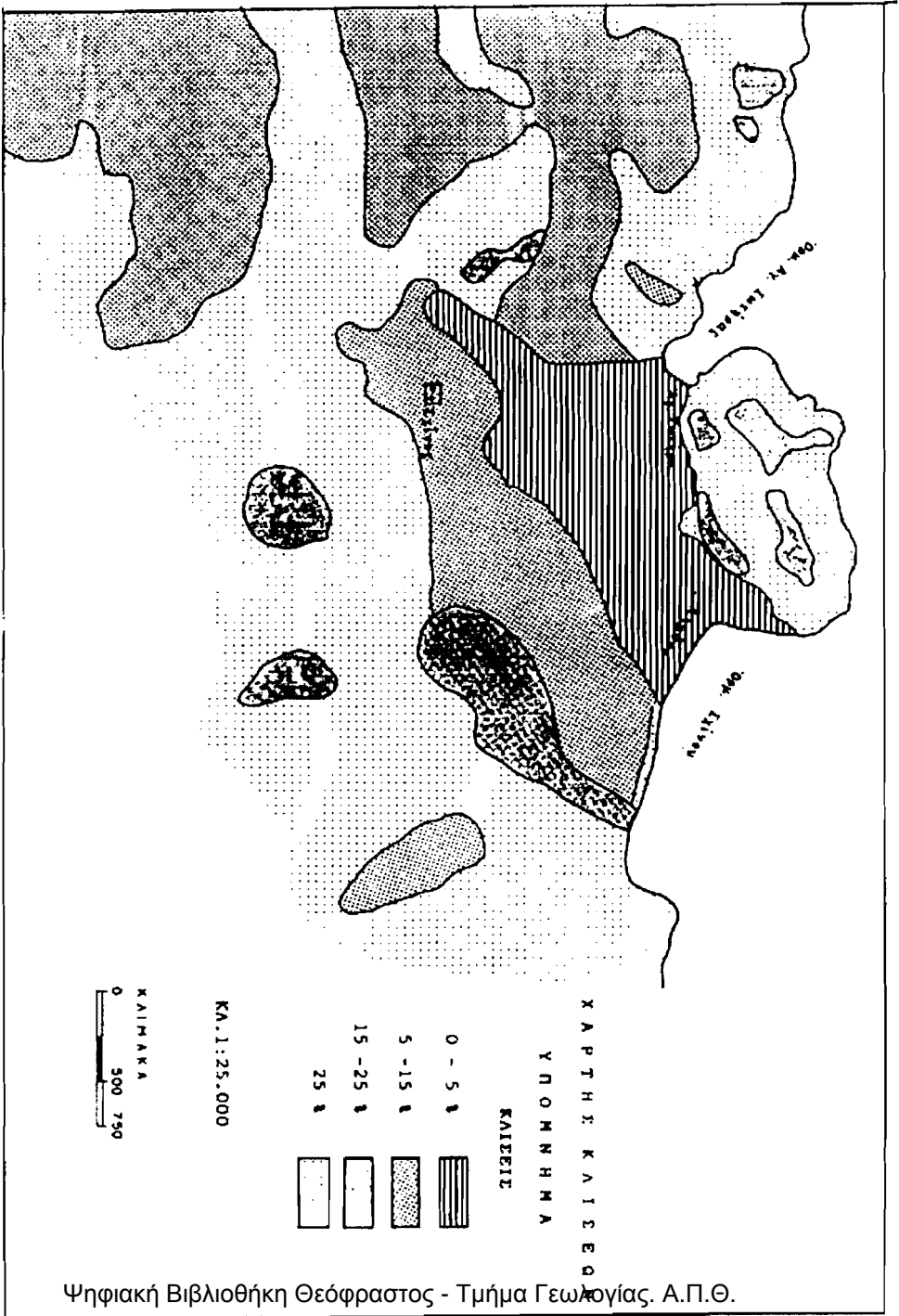
Σχ. 3: Χάρτης υψογραφικών καμπυλών. Η διακεκομμένη γραμμή σημειώνει τη διεύθυνση μορφολογικής ανωμαλίας και η διαγράμμιση δείχνει την επιφάνεια της αναβαθμίδας.

Fig. 3: Map of elevation bands. The dashed line shows the direction of a morphological unconformity and the hatching shows the surface of the terrace. Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.



Σχ. 4: Χάρτης μορφολογικών ζώνων με αναλογικές μεθόδους – Fig. 4: Slope map by the classical methods.  
 Σχ. 5: Χάρτης μορφολογικών ζώνων με ψηφιακή μέθοδο – Fig. 5: Slope map by the digital method.





Σχ. 6: Χάρτης των διεθνύσεων των μορφολογικών κλίσεων — Fig. 6: Aspect map.

ραχές που είχαν εκδηλωθεί στην περιοχή, με τη σκέψη ότι αυτές θα πρέπει να αποτυπώνονται στο σχήμα των ισοϋψών καμπυλών. (Παραθέτουμε ενδεικτικά φωτοτυπία του χάρτη, στην οποία όμως δεν διακρίνονται καθαρά λεπτομέρειες, Σχ. 3).

Στο χάρτη που δημιουργήθηκε παρατηρείται κάμψη των ισοϋψών στο νότιο τμήμα κατά τη διεύθυνση Β.Δ.-Ν.Α., εκτός από την ισοϋψή των 40 m, που δημιουργεί μια επίπεδη επιφάνεια και υποδηλώνει την ύπαρξη αναβαθμίδας.

### **Χάρτες τιμής και προσανατολισμού των μορφολογικών κλίσεων**

Μια άλλη δυνατότητα της εφαρμογής των Γ.Σ.Π. είναι η κατασκευή χαρτών μορφολογικών κλίσεων και προσανατολισμού των κλίσεων. Για τη μελέτη των επιφανειών αυτών κατασκευάστηκε ένας χάρτης, όπου παρουσιάζονται οι τιμές των κλίσεων (Σχ. 4) και άλλος που παρουσιάζεται η διεύθυνσή τους (Σχ. 6), (Οι φωτοτυπίες των χαρτών παραθέτονται ενδεικτικά).

Στους χάρτες αυτούς ομαδοποιούνται οι περιοχές με την ίδια εκατοστιαία τιμή μορφολογικής κλίσης. Σημειώνουμε ιδιαίτερα το γεγονός, ότι με τη χρήση του Γ.Σ.Π. γίνεται επίσης δυνατό σε μια σχεδόν επίπεδη περιοχή να διακριθούν λεπτομέρειες των μορφολογικών κλίσεων, ενώ με τις αναλογικές μεθόδους αυτό δεν είναι δυνατόν. Στο Σχ. 5 παρουσιάζεται ο χάρτης κλίσεων της ευρύτερης περιοχής, που δημιουργήθηκε με αναλογικές μεθόδους για λόγους συγκριτικής παρατήρησης.

Στο χάρτη των μορφολογικών κλίσεων (Σχ. 4) διακρίνουμε περιοχές με διαφορά κλίσεων ανά 2,5% δηλ. 0-2,5% και μέχρι την κλίση 10% και συνεχίζουμε με διαβάθμιση ανά 10% έως την κλίση 50%, που είναι και η μεγαλύτερη στην περιοχή. Παρατηρούμε ότι μέχρι την ισοϋψή των 40 m οι κλίσεις είναι ομαλές και φθάνουν έως 10%. Η προσοχή μας εστιάστηκε στο πεδινό και λοφώδες τμήμα προκειμένου να ανιχνεύσουμε ενδείξεις ύπαρξης νεοτεκτονικής δράσης. Στους χάρτες παρουσιάζονται «ανάγλυφα» οι επιφάνειες επιπέδωσης που οφείλονται σε παλιότερες και πρόσφατες θαλάσσιες διεργασίες, όταν η ακτή ήταν στο εσωτερικό της σημερινής χέρσου. Αυτές είναι: Η επιφάνεια (1) στο Ν.Δ. τμήμα, δείχνει την ανάπτυξη ποτάμιας αναβαθμίδας. Οι επόμενες επιφάνειες (2 και 3) δημιουργούνται από τη συνένωση δύο αλλουβιακών ριπιδίων, μια επίπεδη επιφάνεια στην Αλμύρα (4), που δημιουργείται από τις θαλάσσιες διεργασίες σε συνδυασμό με τις καθοδικές τεκτονικές κινήσεις και τέλος η επιφάνεια (5) στο κέντρο, ανάμεσα στους όρμους Αγ. Σωτήρας και Αλμύρας, που βρίσκεται σε μεγαλύτερο υψόμετρο κατά μερικά μέτρα από τα περιβάλλοντα τμήματα και αποτελεί πιθανώς υπόλειμμα παλιότερου αναγλύφου.

Στο χάρτη προσανατολισμού των κλίσεων, απομονώθηκαν οι περιοχές με μηδενική μορφολογική κλίση και γίνεται εμφανής τόσο η κλιμακωτή διάταξη, που παρουσιάζουν, όσον και η φορά κλίσης τους. Στο Σχ. 5 οι μαύρες περιοχές είναι οι επιφάνειες με κλίση 0% και αντιστοιχούν στις επίπεδες περιοχές του Σχ. 4, ενώ οι άλλες, ανάλογα με τη φορά κλίσης εμφανίζονται με το χρώμα που αντιστοιχεί στο τεταρτημόριο του κύκλου που δείχνει τη διεύθυνσή τους. Στον έγχρωμο χάρτη των μορφολογικών

- β) Την λοφώδη περιοχή, από υψόμετρο 300 m έως 50 m, που συνίσταται κυρίως από σχιστολιθικούς σχηματισμούς και
- γ) Την πεδινή περιοχή από υψόμετρο 50 m έως τη στάθμη της θάλασσας. Η περιοχή αυτή καλύπτεται από κώνους κορημάτων και αλλουβιακά ριπίδια, με μέση κλίση κλιτύων 0-15%.

Το υδρογραφικό δίκτυο δεν είναι καλά αναπτυγμένο και αυτό οφείλεται αφ' ενός στη μεγάλη κλίση των πρηνών και αφ' ετέρου στο νεαρό της ηλικίας του. Διακρίνονται δύο αυτοτελείς λεκάνες 3ης τάξης, δύο αυτοτελείς λεκάνες 2ης τάξης και μερικές 1ης τάξης. Τα ρέματα που αναπτύσσονται βορειοδυτικά και νότια του χωριού Σχίνος παρουσιάζουν στα ανάντη τμήματα έντονη κατά βάθος διάβρωση και των αποθέσεών τους (μέχρι το υψόμετρο 35 περίπου), ενώ στα κατάντη πεδινά χάνονται μέσα στις προσχώσεις τους.

Η δική μας έρευνα εστιάστηκε σε μορφοτεκτονικές αναλύσεις και παρατηρήσεις της λοφώδους και πεδινής ζώνης, για τις οποίες δεν υπήρχαν προηγούμενες αναφορές και παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον γιατί αποτελούν χώρο οικιστικής δραστηριότητας.

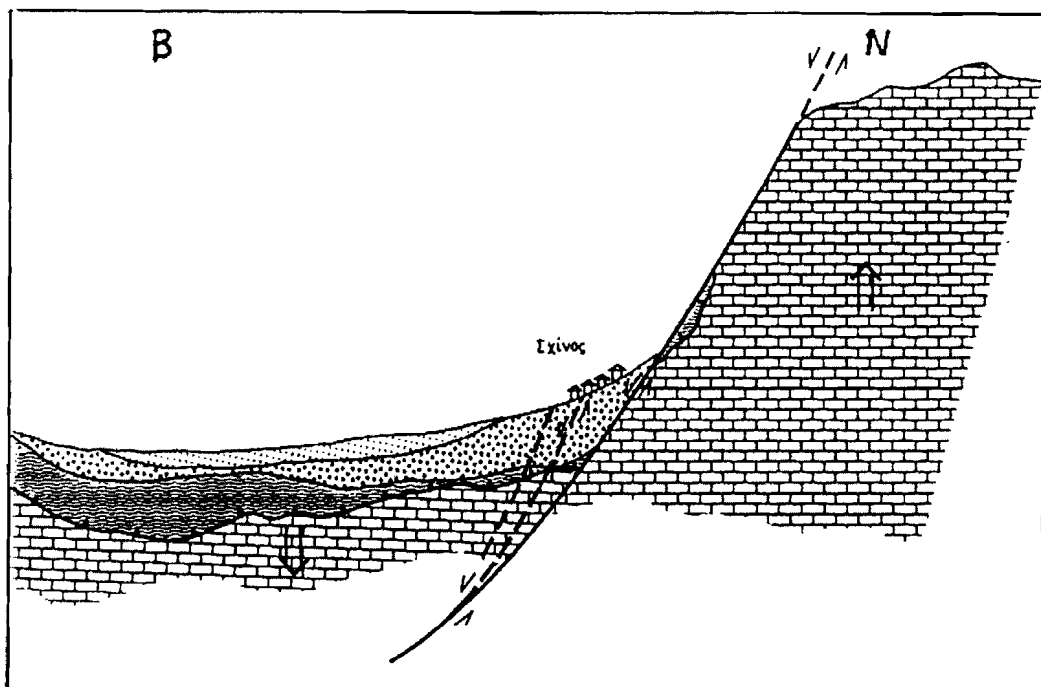
Από το σύνολο των εργασιών που πραγματοποιήθηκαν, τόσο των υπαίθριων όσο και των εργαστηριακών, προέκυψαν στοιχεία και ενδείξεις, που θα αναφέρουμε πιο κάτω, συνεχιζόμενης έντονης τεκτονικής δραστηριότητας.

Την έντονη τεκτονική ανησυχία του χώρου φανερώνει η κατά διαστήματα εκδήλωση σεισμικής δράσης. Κατά τους σεισμούς του 1981 η περιοχή από το Ηράιο ως τη Μαυρολίμνη βυθίστηκε από 0,60-1 m, γεγονός που διαπιστώσαμε και στις ακτές των όρμων Αγ. Σωτήρας και Σχίνου.

Από τις μορφολογικές τομές που κατασκευάστηκαν κατά μήκος της κοίτης των ρεμάτων διαπιστώθηκαν εναλλαγές τμημάτων με μεγάλη κλίση, με τμήματα επίπεδα σχεδόν οριζόντια, σε κλιμακωτή διάταξη. Από την υπαίθρια εργασία οι μεταβολές αυτές στην κλίση της αύλακας των ρευμάτων φαίνεται ότι δεν οφείλονται σε λιθολογικές διαφορές του υποβάθρου αλλά ούτε και στην ύπαρξη αναβαθμίδων, γιατί δεν βρέθηκε υλικό θαλάσσιων αναβαθμίδων στην περιοχή. Θα πρέπει λοιπόν να θεωρήσουμε ότι οφείλονται στη συνεχιζόμενη τεκτονική δραστηριότητα. Η υψομετρική διαφορά των επιπέδων αυτών και η ανάπτυξή τους δίνει την τάξη μεγέθους της τεκτονικής δράσης.

Τα ρέματα, που αναπτύσσονται βορειοδυτικά και νότια του χωριού Σχίνος, παρουσιάζουν στα ανάντη τμήματα έντονη κατά βάθος διάβρωση (μέχρι το υψόμετρο 35 περίπου), ενώ στα κατάντη πεδινά χάνονται στις προσχώσεις τους. Η εξαφάνιση των κοιτών βρίσκεται επί μιας νοητής γραμμής που συμπίπτει με τη διεύθυνση των τεκτονικών γραμμών. Από τη μελέτη των αεροφωτογραφικών και των ψηφιακών εικόνων, παρατηρείται μια απότομη διακοπή της οριζόντιας μορφολογίας στη θέση του παλιού χωριού Σχίνος, που δίνει την εντύπωση ενός σκαλοπατιού. Στο σημείο αυτό παρατηρείται, επίσης, αλλαγή της πορείας του ρέματος που εκβάλλει στο παλιό χωριό προς τα ανατολικά και προχωρεί με διεύθυνση Α-Δ με σύγχρονη διάβρωση των προσχώ-

σεών του. Η διεύθυνση κάμψης ταυτίζεται με τις κύριες τεκτονικές γραμμές της περιοχής. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη γενικότερη τεκτονική του χώρου, συνηγορούν στη διατύπωση της ακόλουθης υπόθεσης. Παράλληλα προς τα ρήγματα με διεύθυνση Α-Δ που βρίσκονται νότια του χωριού Σχίνος και που πρόσφατα ενεργοποιήθηκαν, έχουν δημιουργηθεί διαρρήξεις, οι οποίες καλύπτονται από τα ιζήματα. Ενδείξεις ύπαρξής τους μας έδωσαν οι έρευνες που κάναμε και αναφέραμε πιο πάνω. Τα τεκτονικά τεμάχια εκατέρωθεν του ρήγματος μετακινούνται κατά την κατακόρυφη διεύθυνση με αποτέλεσμα να ανυψώνεται το βόρειο τμήμα σε σχέση προς το νότιο (Σχ. 8). Η υπόθεση αυτή πρέπει να διερευνηθεί με άλλες μεθόδους, όπως γεωφυσικές διασκοπίσεις κ.λπ.



Σχ. 8: Πιθανή τεκτονική δομή της περιοχής Σχίνου

Fig. 8. The probable tectonic model of the area of Schinos village

Συνοψίζοντας πρέπει να πούμε, ότι με τις εργασίες που πραγματοποιήθηκαν διαπιστώθηκαν μορφολογικές ανωμαλίες, που οφείλονται στη συνεχιζόμενη έντονη τεκτονική δραστηριότητα που επικρατεί στο χώρο, η οποία είναι παραδεκτή και από τη βιβλιογραφία.

Σε ό,τι αφορά στην εφαρμογή των Γ.Σ.Π. στη γεωμορφολογική και τεκτονική μελέτη, αυτά παρουσιάζουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Πλεονεκτήματα: Παρέχουν τη δυνατότητα γρήγορης και λεπτομερούς επεξεργα-

σίας μεγάλου πλήθους δεδομένων, καθώς και σύνδεσής τους με το χώρο, αυτόματα και ταχεία ενημέρωση των αρχείων με νέα στοιχεία, κατασκευή χαρτών σε διάφορες κλίμακες με τα αντίστοιχα υπομνήματα και εποπτικές απεικονίσεις.

**Μειονεκτήματα:** Υψηλό κόστος των συσκευών και του λογισμικού καθώς και εξειδικευμένο προσωπικό για τη χρήση τους. Μεγάλο μειονέκτημα αποτελεί επίσης η έλλειψη ψηφιακής υποδομής (τοπογραφικών υπόβαθρων, θεματικοί χάρτες) για τη δημιουργία των οποίων απαιτείται από κάθε ερευνητή να δαπανήσει σημαντικό χρόνο.

## DISCUSSION – CONCLUSION

The studied area of Schinos belongs to the geotectonic zone of Eastern Greece and consists of schist-chert formation and Mesozoic limestones. While the plain area consists of Neogene and Quaternary deposits.

This area is characterised by active tectonic activity and increased seismicity.

Geomorphologically the area is subdivided into three units: The mountainous from the altimeter of 1.070 m to 300 m consisted of strongly karstified limestones. The gradient of the slope reaches up to 150%. The hilly area from the altimeter of 300 m to 50 m, consisting mainly of schists and the plainy area from the altimeter of 50 m up to the sea level. This area consists of talus cones and alluvial fans. The mean gradient of the slopes is 0-15%.

The hydrological network is not well developed because of the high gradient of the slopes and the young age of it.

Our research was based on morphotectonic analysis and observations of the hilly and flat zones of the greater Schinos area, where there is increased urban activity and no such previous references exist.

The field and the laboratory investigations indicated continuing tectonic activity. Seismic action is present in Greece as a result of the vigorous tectonic status of the whole county.

During the 1981 earthquakes activity, the area from Hiraio to Mavrolimni submerged from about 0,6 m to 1 m. The same was certified at the shoreline of Schinos and Ag. Sotira bays.

The cross section profiles along the streambeds, showed parts with a great deal of inclination, alternating with others of almost horizontal position. The field work showed that the slope changes of the stream beds are neither the result of lithological differences of the background, nor the consequence of the presence of sea terraces. We consider that the height difference of these levels is due to tectonic activity of the adjacent area.

The streams that occur northwest and south of the Schinos village, appear with

vigorous deep corrosion at the upper part of their basins, until the 35 m contour, while at the lower part they disappear in their deposits.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αθανασόπουλος Γ. (1988): Εδαφοτεχνικές συνθήκες - Εδαφοδυναμική Μέρος ΙΙ. Δυναμικές ιδιότητες εδαφών. Πρακτικά 3ου Συνεδρίου ΕΓΕ. Αθήνα 1986. Τόμος ΧΧ/3. Αθήνα.
- Ανδρονόπουλος Β., Ελευθερίου Α., Κούκης Γ., Ρόζος Δ., Αγγελίδης Χρ., (1986): Μακροσεισμικές, Γεωλογικές και Τεκτονικές παρατηρήσεις στην περιοχή που επηρεάστηκε από τους σεισμούς του Κορινθιακού Κόλπου (Φεβρουάριος - Μάρτιος 1981). Εκθεση Ι.Γ.Μ.Ε., Αθήνα.
- Arc/Info: Arc/Info ARCPLOT, Arc/Info AML Macro Language.
- Burrough A. (1986): Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Clarendon press, Oxford 1986.
- Castellani A., Chesi C., Peano A and Sardella L. (1982): Seismic Response of Topographic Irregularities. Soil Dyn. Earthq. Engin. Conf., Southampton, 13-15 Inglio, pp. 251-268.
- Focardi P. (1982): Parametri geomorfologici che influiscono sugli effetti sismici. Bull Ing., 9:7-10.
- Γαλανόπουλος Α. (1984): Σύγκριση μακροσεισμικών στοιχείων και αποτελεσμάτων της μικροζωνικής στην Κόρινθο. Πρακτικά Συνεδρίου Σεισμοί και Κατασκευές, Τόμος Ι, Αθήνα.
- Γαλανόπουλος Α. (1984): Μακροσκοπικές παρατηρήσεις των σεισμών του Φεβρουαρίου - Μαρτίου 1981 από την σκοπιά της γεωτεχνικής μηχανικής. Πρακτικά Συνεδρίου, Σεισμοί και Κατασκευές, Τόμος ΙΙ, Αθήνα.
- Ι.Γ.Μ.Ε. (1984): Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος, φύλλον Καπαρέλλιον.
- Karotsieris Z., Sideris Ch. (1981): The deformation of the area around the eastern Korinithian Gulf affected by the earthquakes of February-March 1981, Intern. Symp. Hell. Arc and Trench Abstracts, Athens.
- Μαρίνος Π. (1981): Κατολισθητικά φαινόμενα από τους σεισμούς των Αλκυονίδων 1981. Σύνδεση με τα ενεργά ρήγματα και χωροταξικός σχεδιασμός της περιοχής. Δελτίο ΚΕΔΕ, Αθήνα.
- Μαριολάκος Η. (1984): Η παραμόρφωση της περιοχής γύρω από τον Ανατ. Κορινθιακό κόλπο που προκλήθηκε από τους σεισμούς του Φεβρουαρίου - Μαρτίου 1981. Πρακτικά Συνεδρίου «Σεισμοί και Κατασκευές», Τόμος ΙΙ, Αθήνα.
- Mariolakos I. et al, (1981): The deformation of the area around the eastern Korinithian Gulf affected, by the earthquakes of February-March 1981. Symp. on the Hell Arc and Trench. Proccedings Vol. I, Athens.

- Panizza M., Castaldini D., Ballettinari G., Cardon A. and Mantovani F. (1987): Neotectonic research in applied geomorphological studies. *Z. Geomorphol. Suppl.*, 63:173-211.
- Panizza M. (1991): Geomorphology and seismic risk. *Earth-Sci. Rev.* 31:11-20.
- Papazachos B., Comninakis P., Moundrakis D. and Pavlides S. (1981, 1982): Preliminary Results of an Investigation of the February-March 1981 Alkionides Gulf (Greece) earthquakes. *Intern. Symp. of the H.E.A.T. proceed vol. II Athens.*
- Φουντούλης Δ. (1984): Σχέση μεταξύ σεισμικότητας και τεκτονικής. Εκτίμηση σεισμικής επικινδυνότητας. Πρακτικά Συνεδρίου «Σεισμοί και Κατασκευές», Τόμος II, Αθήνα.