

## ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΑΡΣΤΙΚΕΣ ΓΕΩΜΟΡΦΕΣ ΤΩΝ ΟΡΕΙΝΩΝ ΟΓΚΩΝ ΠΑΡΝΑΣΣΟΥ, ΕΛΙΚΩΝΑ, ΓΚΙΩΝΑΣ (ΕΛΛΑΔΑ)\*

Κ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΒΡΥΝΙΩΤΗ<sup>1</sup> & Θ. ΜΠΕΛΛΟΣ<sup>2</sup>

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στους τρεις ορεινούς όγκους, Παρνασσού, Ελικώνα, Γκιώνας, παρατηρείται μεγάλη εξάπλωση καρστικών γεωμορφών, όπως Trummerkarren, δολίνες, πόλγες, αποτέλεσμα τόσο των τεκτονικών όσο και των κλιματογεωμορφολογικών συνθηκών που επικράτησαν στην περιοχή. Οι καρστικές γεωμορφές αναπτύσσονται κυρίως στα υψόμετρα 800 - 1500 m ακολουθώντας τη διεύθυνση των κύριων ορημάτων (ΒΔ-ΝΑ), ήτοι το κάρστ είναι κατευθυνόμενο.

Στην εργασία αυτή αναλύονται οι σημαντικότερες πόλγες της Δυτικής Γκιώνας και επιχειρείται η σύγκριση αυτών με τις υπάρχουσες στους γειτονικούς ορεινούς όγκους, βάσει προγενέστερων μελετών, προκειμένου να εντοπιστούν οι κοινές και μη συνθήκες που επικράτησαν κατά τη δημιουργία και εξέλιξή τους.

### ABSTRACT

Various karst landforms, on the surface or underground, of different ages and sizes were formed on the mountains of Parnassos, Helikon and Giona because of suitable lithological, tectonic and climate conditions. The landforms of Trummerkarren have big extension and they are connected by the microtectonic and the climate. Dolines exist on high elevations and their main direction is NW-SE. The number of poljes is smaller than the other landforms and they are a result of the geological, tectonic and geomorphological conditions on the three mountains.

On the west side of mountain Giona were observed karst basins with directions NW-SE. The main of them were Taratsa, Gardenitsa, and Kampos. The geological base of them is limestone of zone of Parnassos with parts of flysch. On the basins exist karst peripheral levels which show the way which they were created (tectonic).

After the comparison between poljes of Giona and poljes of Parnassos - Helikon the deduction is that all of them are polygenetic poljes with age of Mio-Pliocene which were created by calm tectonic conditions and hot and humid climate. The development of karst forms was determined by tectonic action. The landforms on the three mountains have direction of NW-SE and the type of that karst is called "Gerichtete karst". The bottom of all the poljes is level and it consists of alluvial deposits. On the margins of the poljes exist unconnected talus. During the winter time flood appears at all the small drainage through ponors (lake polje).

**ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:** Κατευθυνόμενο Κάρστ. Τεκτονική. Κλίμα. Μειοπλειόκαινο. Πολυγενετικές λιμνοπόλγες.

**KEY WORDS:** Gerichtete karst. Tectonic. Climate. Mio-Pliocene. Polygenetic lake Polje.

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

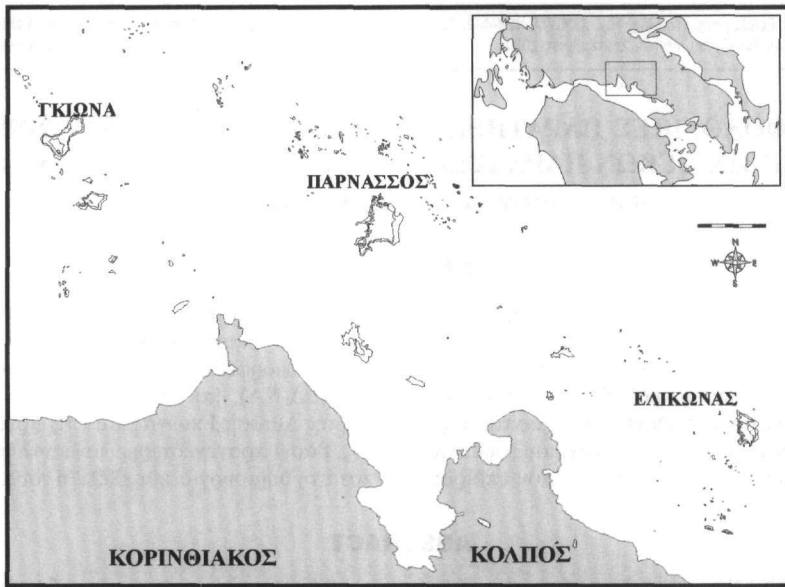
Στους τρεις γειτονικούς ορεινούς όγκους Ελικώνα, Παρνασσού και Γκιώνας αναπτύχθηκαν πολλές και ποικίλες καρστικές μορφές επιφανειακές και υπόγειες, μικρές και μεγάλες, διαφόρων ηλικιών λόγω κατάλληλων lithολογικών, τεκτονικών και κλιματικών συνθηκών. Αξιοσημείωτη είναι η μεγάλη εξάπλωση των Trummerkarren, η δημιουργία των οποίων είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη μικροτεκτονική και το κλίμα (ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, Κ. 1989). Προφανής είναι η επικράτηση των δολινών η κύρια διεύθυνση ανάπτυξης των οποίων είναι ΒΔ-ΝΑ (ΜΠΕΛΛΟΣ, Θ., 2000). Οι υπάρχουσες πόλγες είναι πολύ λιγότερες όμως η δημιουργία και η εξέλιξη αξιόλογων πολγών, όπως των Καλυβίων Αραχώβης στο ΝΔ Παρνασσό (ΛΕΟΝΤΑΡΗΣ, Σ., 1975) και του Ελικώνα στον Α. Ελικώνα (ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, Κ., 1990), είναι ενδεικτικές των γεωλογικοτεκτονικών και κλιματογεωμορφολογικών συνθηκών στους δυο αυτούς ορεινούς όγκους.

Στην εργασία αυτή αναλύονται οι σημαντικότερες πόλγες της Δυτικής Γκιώνας και επιχειρείται η σύγκριση αυτών με τις υπάρχουσες στους γειτονικούς ορεινούς όγκους, (σχ. 1) βάσει προγενέστερων μελετών, προκειμένου να εντοπιστούν οι κοινές και μη συνθήκες που επικράτησαν κατά τη δημιουργία και εξέλιξή τους, οι οποίες ασφαλώς επηρέασαν αναμφίβολα τη γεωμορφολογική εξέλιξη και των τριών αυτών ορεινών όγκων.

\* GEOMORPHOLOGICAL OBSERVATION IN KARST LANDFORMS IN THE MOUNTAINS OF PARNASSOS-HELIKON-GIONA (GREECE)

1. Τομέα Γεωγραφίας & Κλιματολογίας, Τμήμα Γεωλογίας, Παν/μο Αθηνών, Πανεπιστημιόπολη, 157 84, Αθήνα, Ελλάδα.

2. Μ. Μαυρογένους 2, 173 42, Αθήνα, Ελλάδα.



ΣΧ. 1. Μελετώμενη περιοχή  
 FIG. 1. Studied area

## 2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

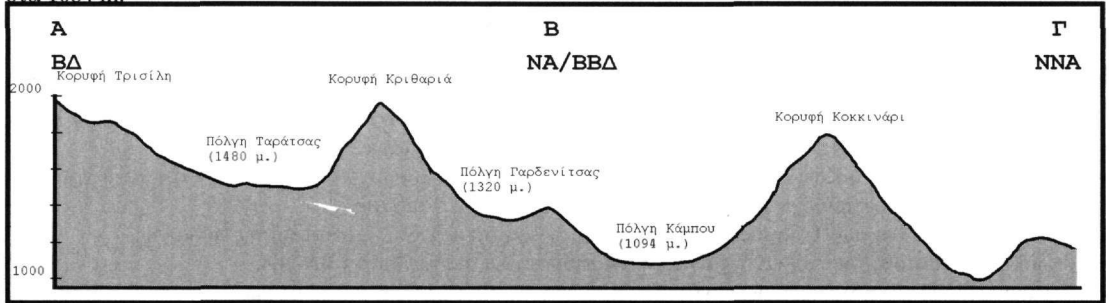
Στη δυτική Γκιώνα 3 Km περίπου νότια της ψηλότερης κορυφής της (1510 m) και σε απόσταση 9 Km περίπου ΒΔ της Αμφισσας εντοπίστηκε σειρά καρστικών λεκανών κλιμακωτά διατεταγμένων με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ, οι μεγαλύτερες των οποίων είναι η Ταράτσα, η Γαρδενίτσα και ο Κάμπος, συνολικής έκτασης 31.5 Km<sup>2</sup>. Αναπτύσσονται σε μεσοζωικούς ασβεστόλιθους της ενότητας Παρνασσού, κατά θέσεις δε παρατηρούνται μικρές εμφανίσεις φλύσχη του Παλαιογενούς.

Η λεκάνη της Ταράτσας έχει έκταση 11.8 Km<sup>2</sup> και ορίζεται από τις κορυφές Μακρυλάκκος 2175 m (βόρεια), Χιονιάς 1992 m (ανατολικά), Τρισίλη 2042 m (δυτικά) και Κριθαριά 1979 m (νότια). Αναπτύσσεται σε ασβεστόλιθους ιουρασιικούς και “ενδιάμεσους” του Τιθώνιου-Κενομάνιου, ενώ ο πυθμένας της καλύπτεται από αλλουβιακές αποθέσεις και κατά τόπους παρατηρούνται πλευρικά κορήματα. Αποτελείται από δυο σαφώς διαχωρισμένα τμήματα, Ρωμαίικα στα 1554 m και Ταράτσα στα 1494 m. Στα περιθώρια αυτών παρατηρούνται καρστικά περιφερειακά επίπεδα στα 1600, 1580, 1560 και 1540, που φανερώνουν μια αρχικά ενιαία λεκάνη και τη μετέπειτα διαμόρφωσή της, που έγινε σταδιακά λόγω παράλληλων ρηγματίων με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ. Τα ρήγματα αυτά έχουν επηρεάσει και το υδρογραφικό της δίκτυο, το οποίο αναπτύσσεται κυρίως στην ίδια διεύθυνση με αυτά. Η αποστράγγισή της πραγματοποιείται ουσιαστικά υπογείως προς νότο, μέσω καταβόθρας πλημμελώς που βρίσκεται στα 1494 m.

Η λεκάνη της Γαρδενίτσας με έκταση 6.0 Km<sup>2</sup> ορίζεται από τις κορυφές Χιονιάς (1992 m) βόρεια, Τσούκα (1843 m) δυτικά, Αμάραθα (1727 m) ανατολικά και Μεγάλη Τούρλα (1490 m) και Σκλαβωτιά (1650 m) νότια και το πεδινό της τμήμα βρίσκεται στα 1315 m. Αναπτύσσεται σε “ενδιάμεσους” ασβεστόλιθους του Τιθώνιου-Κενομάνιου και σε κρητιδικούς ρουδιτοφόρους, ενώ μικρή εμφάνιση φλύσχη παρατηρείται στο νότιο τμήμα της. Ο πυθμένας της πόλγης είναι καλυμμένος από αλλουβιακές προσχώσεις, ενώ κατά τόπους παρατηρούνται πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων. Καρστικές πηγές επαφής παρατηρούνται στο νότιο τμήμα της (επαφή φλύσχη και ασβεστόλιθων). Η αποστράγγισή της γίνεται μέσω καταβόθρας πλημμελώς στα 1315 m και οι χείμαρροι που αποτελούν το επιφανειακό της υδρογραφικό δίκτυο ακολουθούν όπως και στην προηγούμενη τη διεύθυνση των ρηγματίων, δηλαδή ΒΔ-ΝΑ.

Η λεκάνη του Κάμπου έχει έκταση 13.7 Km<sup>2</sup> και ορίζεται βόρεια από τις κορυφές Αμάραθα (1727 m) και Μεγάλη Τούρλα (1490 m), δυτικά Κούκο (1570 m), νότια Τιχιούνη (1843 m) και Κοκκινάρι (1911 m) και ανατολικά Κουτρούλη Ράχη (1598 m). Αναπτύσσεται σε ιουρασιικούς ασβεστόλιθους και σε “ενδιάμεσους” του Τιθώνιου-Κενομάνιου. Ο πυθμένας της καλύπτεται από αλλουβιακές προσχώσεις και στα περιθώριά της παρατηρούνται πλευρικά ημισυνεκτικά ασβεστολιθικά κορήματα. Χαρακτηριστικές μορφές της λεκάνης αυτής

είναι οι μικροί υπολειμματικοί λόφοι Hums που παρατηρούνται στο βόρειο μέρος και τα καρστικά περιφερειακά επίπεδα στα 1100, 1120 και 1140 m, που αποτελούν έκφραση της σταδιακής διαμόρφωσής της από παράλληλα ρήγματα διεύθυνσης Β-Ν και ΒΒΔ-ΝΝΑ. Τα ρήγματα αυτά έχουν επηρεάσει και το υδρογραφικό της δίκτυο, το οποίο αναπτύσσεται κυρίως στην ίδια διεύθυνση με αυτά και αποτελείται από μικροχειμάρρους. Η αποστράγγιση της πραγματοποιείται υπογειώς προς τα δυτικά, μέσω καταβόθρας πλημμελώς που βρίσκεται στα 1084 m.



**ΣΧ. 2. Τοπογραφική τομή των πολγών**  
**FIG. 2. Topographic section of poljes**

### 3. ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Οι καρστικές μορφές που αναλύθηκαν παραπάνω:

- αναπτύσσονται όλες σε ασβεστολιθικά πετρώματα διαφορετικής ηλικίας, ενώ μικρή εμφάνιση φλύσχη παρατηρείται στη λεκάνη της Γαρδενίτσας και έχουν διεύθυνση ανάπτυξης ΒΔ-ΝΑ η οποία ταυτίζεται με τη κύρια διεύθυνση των ρηγμάτων της περιοχής,
- είναι κλειστές με υπόγεια αποστράγγιση ενώ η επιφανειακή απορροή είναι περιοδική (μικροχειμάρροι),
- έχουν επίπεδο και πολύ γόνιμο έδαφος “τύπου πόλγης”, με μεγάλη περιεκτικότητα σε αργιλικά υλικά,
- εμφανίζουν καρστικά περιφερειακά επίπεδα τα οποία είναι ενδείξεις τεκτονικής δράσης και μετέπειτα σταδιακής διαμόρφωσης παράλληλα σε ρήγματα ΒΒΔ-ΝΝΑ,
- αποτελούν συνεπώς πόλγες, οι οποίες αναπτύχθηκαν σε διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ παράλληλα στα κύρια ρήγματα της περιοχής και κλιμακωτά λόγω εγκάρσιων ρηγμάτων στα οποία οφείλεται και ο κατακερματισμός τους.

Στο σχήμα 2 βλέπουμε το σημερινό ανάγλυφο της περιοχής, όπου διακρίνεται με σαφήνεια μια επίπεδη επιφάνεια σε κλιμακωτή μορφή στα υψόμετρα 1100, 1300, 1500 m. Αποτελούν προφανώς τμήματα μιας αρχικά ενιαίας επιφάνειας διάβρωσης που κατακερματίστηκε λόγω τεκτονικών αιτιών και βρίσκονται σήμερα σε διαφορετικά υψόμετρα. Η επιφάνεια αυτή ταυτίζεται με εκείνη των Καλυβίων Αραχώβης στον Παρνασσό, η οποία αναπτύσσεται στα 1000-1300 m.

Οι πόλγες της Δ. Γκιώνας, ως μέρος αυτής της επιφάνειας, πρωτοεμφανίστηκαν κάτω από σχετικά ήρεμες τεκτονικές και ευνοϊκές για την ανάπτυξη τέτοιων μορφών κλιματικές συνθήκες. Όπως συνέβη και στις πόλγες των γειτονικών ορεινών όγκων, Καλυβίων Αραχώβης, Ελικώνα, θα πρέπει και εδώ η περίοδος του Μειο-Πλειόκαινου με κλίμα θερμό και υγρό να αποτελεί την αφετηρία της δημιουργίας τους.

### 4. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Συγκρίνοντας τις πόλγες που αναλύθηκαν παραπάνω με τις πόλγες των Καλυβίων Αραχώβης και του Ελικώνα, με βάση τις προϋπάρχουσες μελέτες καταλήγουμε στα εξής:

- πρόκειται για πολυγενετικές πόλγες που άρχισαν να δημιουργούνται στο αν. Μειόκαινο - κατ. Πλειόκαινο, με σχετικά ήρεμες από τεκτονική άποψη συνθήκες και κλίμα θερμό και υγρό,
- η δημιουργία τους είναι αποτέλεσμα οριζόντιας χημικής διάβρωσης των διαφορετικής ηλικίας ασβεστολίθων, που ενισχύθηκε από την τεκτονική. Η κυριότερη διεύθυνση ρηγμάτων, ΒΔ-ΝΑ, καθόρισε την ανάπτυξη ενός “κατευθυνόμενου karst” (Gerichtete) κατά την ίδια διεύθυνση και στους τρεις ορεινούς όγκους,
- τα καρστικά περιφερειακά επίπεδα σε διάφορα υψόμετρα φανερώνουν τη σταδιακή ταπεινώση των πολγών λόγω ρηγμάτων ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης,
- το υδρογραφικό δίκτυο όλων των πολγών έχει επηρεαστεί από την τεκτονική της περιοχής και αναπτύσσεται σε πολλές περιπτώσεις παράλληλα προς τις διευθύνσεις των κύριων ρηγμάτων, δηλαδή ΒΔ-ΝΑ,

- ο πυθμένας όλων των πολγών είναι επίπεδος (γόνιμο έδαφος για καλλιέργειες) και καλύπτεται από αλλουβιακές αποθέσεις, προερχόμενες από τη διάλυση των ασβεστόλιθων και του φλύσχη, ενώ, πλευρικά, στις κλιτείες των πολγών παρατηρούνται ασύνδετα κορήματα και, κατά τόπους, κώννοι κορημάτων,
- χαρακτηριστικοί είναι οι υπολειμματικοί λόφοι Hums που παρατηρούνται στις περισσότερες από αυτές,
- πρόκειται για κλειστές πόλγες, η δε αποστράγγισή τους γίνεται αποκλειστικά από καταβόθρες. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα όλες οι πόλγες πλημμυρίζουν εν μέρει λόγω πλημμελούς αποστράγγισής τους μέσω καταβοθρών, γι' αυτό χαρακτηρίζονται περιοδικές λιμνοπόλγες.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη των επιφανειακών καρστικών μορφών και των πολγών στους τρεις ορεινούς όγκους, Ελικώνα, Παρνασσού και Γκιώνας, καταλήγουμε στα παρακάτω συμπεράσματα:

- αναπτύσσονται σε μεσοζωικούς ασβεστόλιθους διαφορετικών ηλικιών, που επιτρέπουν την ταχύτερη διάλυση, ενώ εμφανίσεις φλύσχη παρατηρούνται στις μεγαλύτερες από αυτές,
- η μεγάλη εξάπλωση των Trumpekarften δηλώνει τη μικροτεκτονική κατάσταση της περιοχής,
- οι δολίνες και στους τρεις ορεινούς όγκους αναπτύσσονται σε διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ,
- η παρουσία των καρστικών περιφερειακών επιπέδων σε διάφορα υψόμετρα φανερώνουν τη σταδιακή ταπείνωση των πολγών των ορεινών αυτών όγκων λόγω τεκτονισμού,
- οι μεγαλύτερες καρστικές μορφές αναπτύσσονται και στους τρεις ορεινούς όγκους κατά τη διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ, δηλαδή στη διεύθυνση των κύριων ρηγμάτων, ώστε το καρστ να χαρακτηρίζεται ως "κατευθυνόμενο" (Gerichtete),
- αποτελούν πολυγενετικές πόλγες και χαρακτηρίζονται περιοδικές λιμνοπόλγες λόγω της εν μέρει πλήρωσής τους με νερό (ιδίως του χειμώνα), διότι η αποστράγγισή τους γίνεται από καταβόθρες πλημμελώς,
- πρόκειται για μορφές που πρωτοεμφανίστηκαν κατά το Μειο-Πλειόκαινο κάτω από τις ίδιες κλιματικές συνθήκες, τροπικού χαρακτήρα, η δε δημιουργία και εξέλιξή τους ενισχύθηκε από την τεκτονική. Οι συνθήκες αυτές ασφαλώς επηρέασαν γενικότερα τη γεωμορφολογική εξέλιξη και των τριών ορεινών όγκων.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΛΕΟΝΤΑΡΗΣ, Σ., 1975: Μορφολογική και μορφογενετική ανάπτυξης και προοδευτική εξέλιξης του υψιπέδου του Λειβαδίου Αραχώβης. *ΜΕΤΑΛΛΕΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ*, 24-25, σ. 17-26.
- ΜΠΕΛΛΟΣ, Θ., 2000: Γεωμορφολογική μελέτη της περιοχής Δ. Ελικώνα, Ν. Παρνασσού, ΝΑ. Γκιώνας. *ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ*, 300 σελ., ΑΘΗΝΑ.
- ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ-ΒΡΥΝΙΩΤΗ, Κ., 1989: Γεωμορφολογικές παρατηρήσεις σε σύνθετες γλυφές των περιοχών Κοπαΐδας και Ελικώνα. *ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ*, 2ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο, σελ. 255-261, ΑΘΗΝΑ.
- ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ-ΒΡΥΝΙΩΤΗ, Κ., 1990: Γεωμορφολογική μελέτη της περιοχής Κοπαΐδας (Βοιωτία) *Διδακτορική Διατριβή*, Παν/μιο Αθηνών, Αθήνα, σελ. 145.
- ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ-ΒΡΥΝΙΩΤΗ, Κ., 1990: Μορφογενετική μελέτη της πόλγης του Ελικώνα (Βοιωτία). *ΔΕΛΤΙΟ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ*, XXI, 61-70.
- PAPADOPOULOU, K., 1996: Comparative observations in karst formations of Parnass and Arkadia mountains (Greece). *THEORETICAL AND APPLIED KARSTOLOGY*, 9, 63-68, *EDITURA ACADEMIEI ROMANE, BUCURESTI*.
- ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, Ι., ΤΑΤΑΡΗΣ, Α., ΒΕΤΟΥΛΗΣ, Δ., ΜΠΟΡΝΟΒΑΣ, Ι. και άλλοι, 1960: *ΦΥΛΛΟΝ ΑΜΦΙΣΣΑ*. Γεωλογικός χάρτης. Κλίμακα 1:50000, ΙΓΕΥ.
- STOURNARAS, G., PAPADOPOULOS, T., PANAGOPOULOS, A., SOTIROPOULOU, K., ALEXIADOU, CH., 1990: "Aspects hydrogeologiques des bassins fermes karstiques. 1. Le polje de Livadi (Arachova, Grece)". Intern. Conf. Ground Water in Mountainous Regions, I.A.H., I.A.H.S., Symp. 5-8 Memoires V. XXII Part 1, pp. 592-602, Lausanne.