

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.— Γεωμορφολογικαὶ καὶ μορφομετρικαὶ ἔρευνα ἐπὶ τῆς διαβρωσι-
γενοῦς κοιλάδος τῆς Ἐρκύνης (Λεβάδεια), ὑπὸ Σ. Λεοντάρη - Κ. Παπαδο-
πούλου*, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Ἀγγέλου Γαλανοπούλου.

ΓΕΝΙΚΑ

Ἡ ἐξεταζομένη περιοχή ἐπὶ τῆς ὁποίας διαγράφεται ἡ χαρακτηριστικὴ κοιλάς τῆς Ἐρκύνης, ἀναπτύσσεται Ν. ΝΔ. καὶ Δ. τῆς Λεβαδείας, ἀρχεται δὲ αὕτη ἀπὸ τὰς ἐγκαταστάσεις τοῦ Ε.Ο.Τ. καὶ διὰ «μυαιανδρική» πορείας κατευθύνεται πρὸς τὰ ΝΔ. Ἐνταῦθα πρόκειται περὶ διαβρωσιγενοῦς κοιλάδος, τῆς ὁποίας ἡ κυρία κοίτη μὲ πρηνῆ τὰ ὅποια παρουσιάζουν σημαντικὰς κλίσεις, ἀναπτύσσεται εἰς μέγαν μῆκος περίπου 2000 m. Εἰς τὸ ἐν λόγω μῆκος δὲν συμπεριλαμβάνεται τὸ ὑπόλοιπον τμήμα τῆς κοιλάδος, τὸ ὅποιον διαδραματίζει ρόλον συλλεκτῆρος τῶν ὑδάτων τῆς ὑδροκριτικῆς μας λεκάνης.

Διὰ τὴν μελέτην τῆς ἐξελίξεως τῆς ἀνωτέρω κοιλάδος, ἐλήφθησαν ὑπ' ὄψιν τόσον ἡ γεωλογικὴ, λιθολογικὴ καὶ τεκτονικὴ κατάστασις τῶν πετρωμάτων, ὅσον καὶ ἡ κλιματολογικὴ, ὑδρογεωλογικὴ καὶ καρστικὴ τοιαύτη.

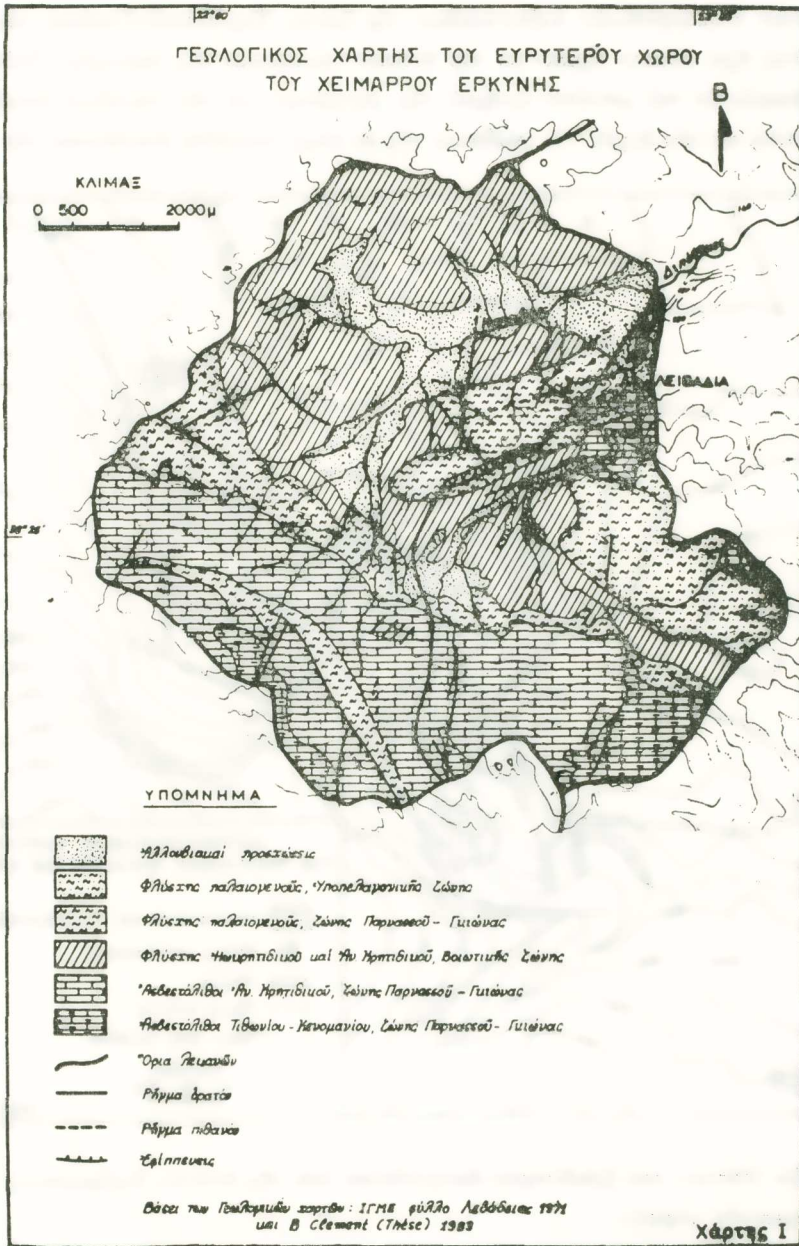
(α) ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΙΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Ὅπως καὶ εἰς τὸν γεωλογικὸν χάρτην τῆς περιοχῆς φαίνεται, ὁ ἐξεταζόμενος χώρος ἀποτελεῖ τὸν κορμὸν τῆς περιοχῆς, εἰς τὴν ὁποίαν συναντῶνται ὁ φλύσχης τῆς Ὑποπελαγονικῆς ζώνης παλαιογενοῦς ἡλικίας καὶ ὁ φλύσχης τῆς ζώνης Παρνασσοῦ-Γκιώνας ἐπίσης παλαιογενοῦς ἡλικίας, ἀμφότεροι ἐφιππεύοντες τὸν φλύσχην τῆς Βοιωτικῆς ζώνης (σχιστοψαμμιτοκερατολιθικὴ φάσις) ἠωκρητιδικῆς καὶ ἀνωκρητιδικῆς ἡλικίας (Clement, B. 1983).

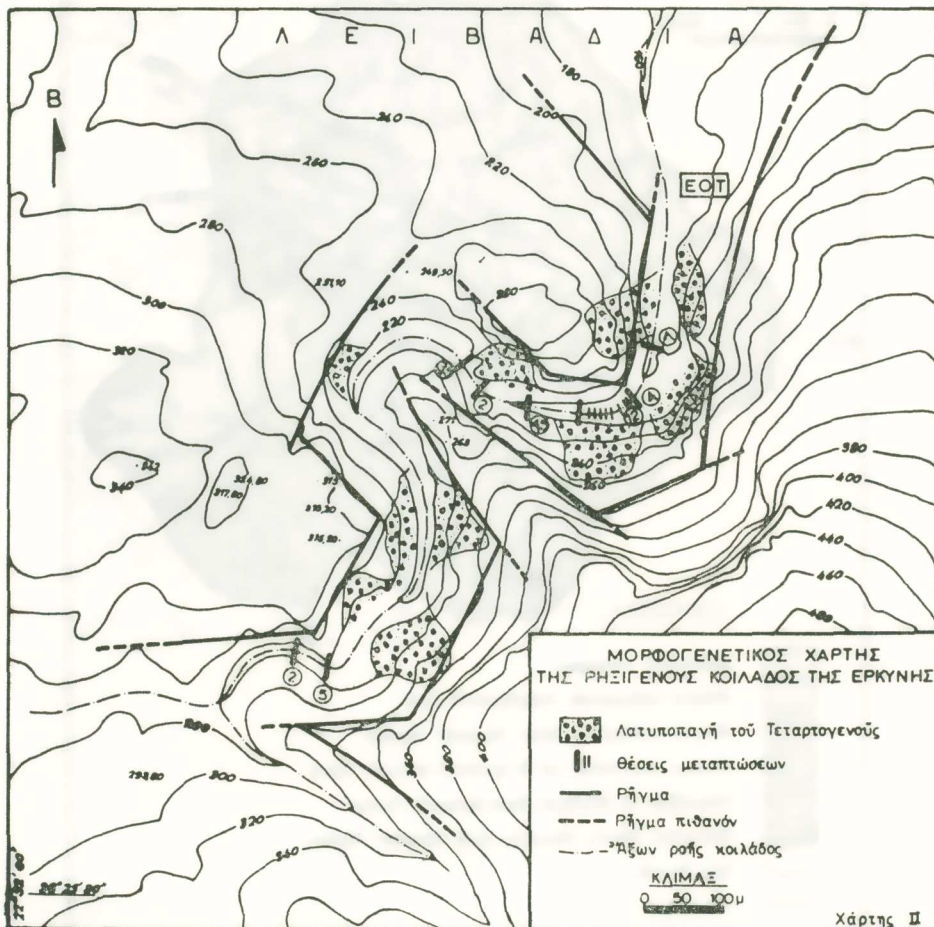
Ὁ ἀνωκρητιδικὸς ἀβεστόλιθος τῆς ζώνης Παρνασσοῦ-Γκιώνας (χάρτης 1) ἐφιππεύει κυρίως τὸν φλύσχην τῆς Ὑποπελαγονικῆς ζώνης καὶ εἰς μεγάλην ἔκτασιν τὸν βοιωτικὸν φλύσχην.

Εἶναι βέβαιον ὅτι, ἡ παρουσία τῶν ἀνωτέρω ἀναφερθέντων φλυσχῶν τοὺς ὁποίους ἐφιππεύει ὁ ἀνωκρητιδικὸς ἀβεστόλιθος, συνιστοῦν τὸ βασικὸν ἐπίπεδον τῆς ἐρευνημένης περιοχῆς, πού ρυθμίζει τὴν ὑδροφορίαν τοῦ εὐρυτέρου χώρου καὶ στηρίζει τὰς ὑπερκειμένας καὶ ἐντόνως καρστικοποιημένας ἀβεστολιθικὰς μάζας τοῦ Ἄν. Κρητιδικοῦ καὶ τοῦ Τιθωνίου-Κενομανίου.

* S. LEONTARIS - K. PAPADOPOULOU, **Geomorphological and morphometric investigation at the eroded valley of Erkyni (Levadia).**



Ὁ κύριος κορμὸς τῆς κοιλάδος τῆς Ἐρκύνης, ἀναπτύσσεται ἀποκλειστικῶς ἐντὸς τῶν ἀνωκρητιδικῶν ἀσβεστολίθων τῆς ζώνης Παρνασσοῦ-Γκιώνας καὶ ἡ χάραξίς της ἔχει ἄμεσον σχέσιν μὲ τὴν ἐντόνον τεκτονικὴν τῆς περιοχῆς. Τοῦτο φαίνεται σαφῶς ἐκ τοῦ μεγάλου ἀριθμοῦ τῶν ρηγματίων καὶ τῶν ποικίλων διευθύνσεών των, ἅτινα εἰς τὰς ἀρχὰς τῆς γενέσεως τῆς ἐν λόγω κοιλάδος ἀπετέλεσαν τὴν κοίτην



ροῆς τῶν ὑδάτων, ποὺ βραδύτερον διευρυνθεῖσα ὑπὸ τῆς ἐντόνου διαβρώσεως, ἔλαβεν τὴν σημερινὴν μορφήν.

Ἄλλωστε ἡ ζικ-ζακ ἀνάπτυξις τῶν ρηγματίων, ἅτινα ὀριοθέτησαν τὴν μετέπειτα σχηματισθεῖσα κοιλάδα τῆς Ἐρκύνης, βαίνει παραλλήλως πρὸς τὴν σημερινὴν κοίτην τῆς ἐν λόγω κοιλάδος, τῆς ὁποίας τὰ ὕψη τῶν πρανῶν εἰς ὄρισιμένες θέσεις, ὑπερβαίνουν τὰ 200m (χάρτης 2). Ἀναμφιβόλως εἰς τὴν κατὰ βάθος ἐξέλιξιν τῆς κοι-

λάδος, σημαντικόν ρόλον διεδραμάτισεν, ὅπως θὰ ἴδωμεν κατωτέρω, ἡ διαβρωτικὴ ἐπίδρασις τῶν ρεόντων ὑδάτων κατὰ τὴν χειμερινὴν περίοδον (Hagedorn, J. - Leonardis, S. 1980).

Σχετικῶς μὲ τὴν λιθολογικὴν καὶ στρωματογραφικὴν κατάστασιν τῶν ἀσβεστολίθων, δυνάμεθα νὰ ἀναφέρωμεν ὅτι, ἐνταῦθα πρόκειται περὶ στρωσιγενῶν καὶ κατὰ πάγκους ἀναπτυσσομένων ἀσβεστολίθων (Philippson, A. 1951), οἷτινες παρῴσιάζονται ἀφ' ἑνὸς μὲν τεκτονισμένοι μετὰ ποικίλων κλίσεων καὶ διευθύνσεων, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐντόνως καρστικοποιημένοι, τόσοι εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ὅσον καὶ εἰς τοὺς βασικοὺς ὀρίζοντας. Τοῦτο συνιστᾷ μίαν ἐκ τῶν σημαντικωτέρων παραμέτρων, αἷτινες ρυθμίζουν τὴν ἐντονον καρστικὴν ὑδροφορίαν τῆς κοιλάδος τῆς Ἐρκύνης.

(β) ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΗΣ ΚΟΙΛΑΔΟΣ ΤΗΣ ΕΡΚΥΝΗΣ

Ἐξετάζοντες τὸν τρόπον γενέσεως καὶ ἐξελιξεως τῆς κοιλάδος διαπιστώσαμεν ὅτι, ὑπεύθυνοι θεωροῦνται τόσοι ἡ τεκτονικὴ τῶν διαρρήξεων, ἥτις προδιέγραψεν τὴν ἀρχικὴν γένεσιν τῆς κοίτης τῆς κοιλάδος, ὅσον καὶ ἡ συνεχὴς καὶ ἐντονος κατὰ βάθος καὶ πλάτος διάβρωσις, ἡ ὁποία εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν διαπλάτυνσιν τῆς κοίτης ροῆς καὶ τὴν δημιουργίαν τῆς σημερινῆς κοιλάδος τῆς Ἐρκύνης.

Εἰς τὰς δύο ἀνωτέρω περιγραφείσας ἐπιδράσεις, θεωροῦμεν σκόπιμον νὰ ἀναφέρωμεν τὸν σπουδαιότατον ρόλον ποὺ διαδραματίζει καὶ τὸ σχετικῶς μεγάλο ὕψος βροχῆς, ἀνερχόμενον εἰς 976mm. ἐτησίως.

ΥΔΡΟΚΡΙΤΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΗΣ ΚΟΙΛΑΔΟΣ ΕΡΚΥΝΗΣ

Π Ι Ν Α Κ

Πετρογραφικοὶ σχηματισμοὶ	ἔκτασις εἰς km ²	Μέσον ἐτήσιον ὕψος βροχῆς	Ὅγκος ὕδατος βροχῆς εἰς m ³ εἰς mm	Συντελεστὴς διηθήσεως	Ὅγκος διηθουμένου ὕδατος εἰς m ³
Ἀσβεστόλιθοι	29,9	976	29.861.000	0,9	23,19.10 ⁶
Φλύσχης καὶ σχιστοψαμμικο-κερατόλιθοι	27,8	976	25.568.200	0,0	—
Πλευρικὰ κορημάτα	29,7	976	28.978.200	0,2	5,79.10 ⁶
Προσχώσεις	12,4	976	11.126.400	0,4	4,44.10 ⁶
ΣΥΝΟΛΟΝ	99,8	976	95.533.800	—	33,42.10 ⁶

Ἐκ τοῦ ἀνωτέρω πίνακος, φαίνεται σαφῶς ὁ ὀλικὸς ὄγκος τοῦ ὕδατος τῆς βροχῆς, ὅστις πίπτει ἐτησίως εἰς τὴν ὑδροκριτικὴν λεκάνην τῆς Ἐρκύνης, ἀνερχόμενος εἰς

95.533.800m³, καθώς και ό κατεισδύων όγκος ύδατος που ύπολογίζεται εις 33,42.10⁶m³. Επίσης ένταϋθα αναφέρονται οί πετρογραφικοί σχηματισμοί και οί συντελεσταί διηθήσεως δι' έκάστον σχηματισμόν (Λαδόπουλος, Π. - Χωραφάς, Ν. 1974).

Αί λεπτομερεΐς παρατηρήσεις έντός τής κοιλάδος τής Έρκύνης, άπεκάλυψαν τήν ιδιαιτέραν σημασίαν τών μεταπτώσεων και τών συλλήψεων εις τήν περαιτέρω εξέλιξιν τής κοιλάδος.

1. Μεταπτώσεις (καταρράκται) έντός του άξονος ροής τής Έρκύνης

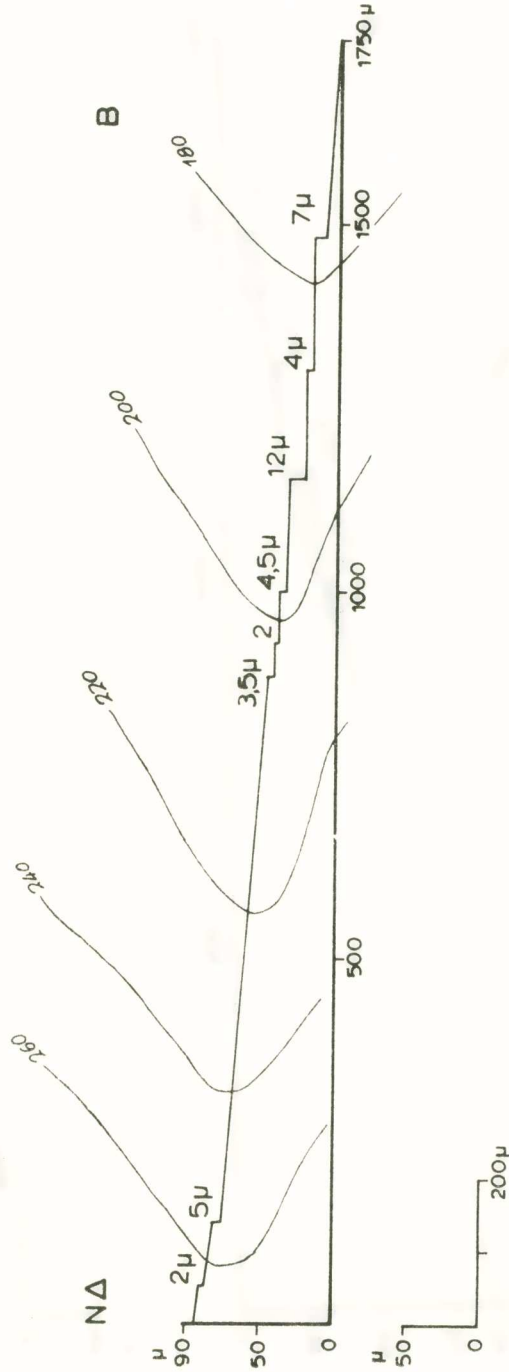
Αίαν χαρακτηριστικήν θεωρούμεν τήν παρουσίαν έντός τής σημερινής κοίτης τής κοιλάδος διαφόρων μεταπτώσεων (καταρρακτών), τών όποίων ή λειτουργία παρατηρείται κατά τάς περιόδους τών βροχοπτώσεων και χιονοπτώσεων, ένθα τά ύψη πτώσεως του ύδατος κυμαίνονται κατά θέσεις από 2 - 12m. Αί μεταπτώσεις αύται διαγράφονται καθ' όλον σχεδόν τó μήκος τής έγκοιτωμένης κοιλάδος τής Έρκύνης και συμπίπτουν μετά τών καθέτως προς τόν άξονα ροής τής κοιλάδος δημιουργηθέντων ρηγμάτων.

Άναλόγως δέ του άλλματος του ρήγματος, εκφράζεται και τó ύψος πτώσεως του ύδατος κατά μήκος τής κοίτης τής κοιλάδος και εις διαφορετικάς θέσεις (σχήμα 1).

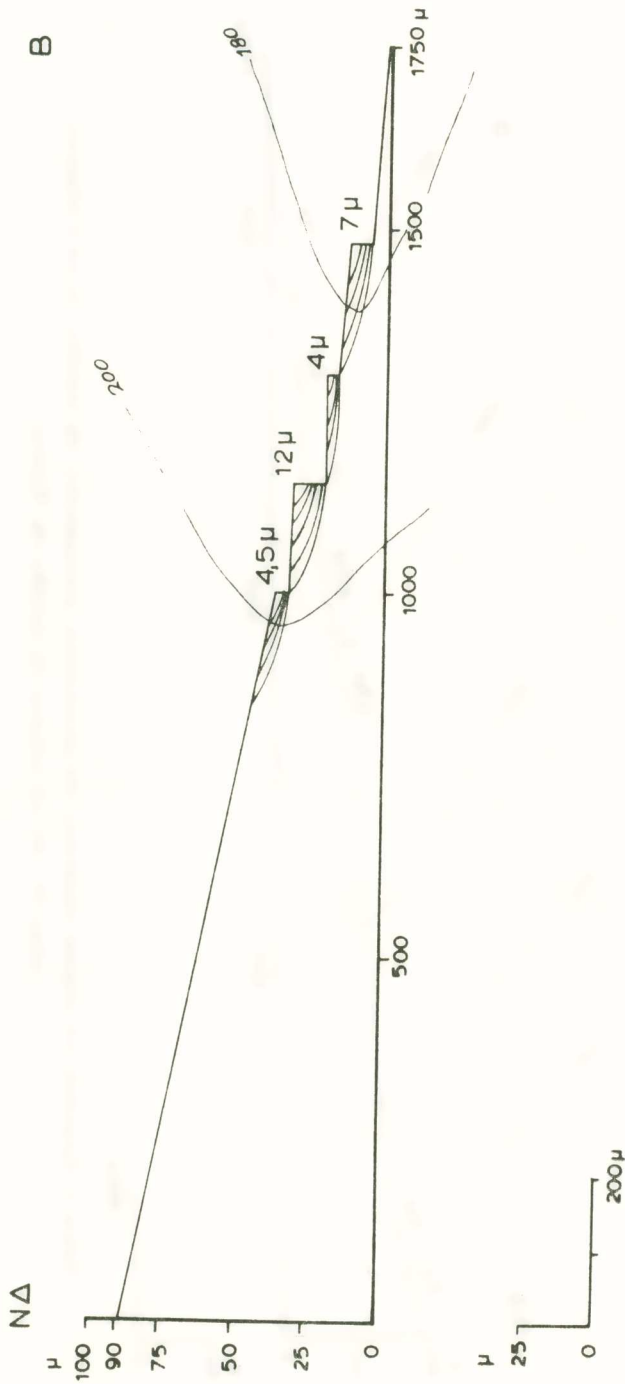
Έπομένως εΐναι φανερόν, ότι ή περιοχή έχει κατατηθηή εκ τών έπιμήκων ρηγμάτων, όριοθετούντων τόν κύριον κορμόν τής κοιλάδος και ύπό καθέτων προς ταϋτα ρηγμάτων, άτινα διαφοροποιούν και μεταβάλλουν τήν όμαλήν κλίσιν τής κοίτης τής κοιλάδος, με άμεσον συνέπειαν τήν γένεσιν τών μεταπτώσεων (καταρρακτών). (Λεοντάρης, Σ. 1967).

Λόγω άκριβώς τής πολλαπλής κατατηήσεως τής κοίτης τής Έρκύνης και τής δημιουργίας καταρρακτών εις διαφορετικά έπίπεδα, παρατηρείται τó ασύνηθες φαινόμενον, τούλάχιστον διά τήν Έλληνικήν κοιλαδικήν μορφολογίαν, τής όπισθοδρομούσης διαβρώσεως εις τά ποικίλα μέτωπα τών μεταπτώσεων (Φωτ. I).

Σχετικώς με τόν βαθμόν τής έτησίας όπισθοδρομούσης διαβρώσεως, αύτη εΐναι βραδεία, όφειλομένη τόσον εις τó σκληρόν και παχυπλακώδες άσβεστολιθικόν υπόβαθρον, όσον και εις τήν περιοδικήν ροήν του ύδατος κατά τήν χρονικήν περίοδον από Όκτωβρίου - Άπριλίου, ένώ τó υπόλοιπον χρονικόν διάστημα ή κοίτη τής κοιλάδος Έρκύνης παρουσιάζεται σχεδόν ξηρά. Όπως εκ του χάρτου 2 φαίνεται, ή ύψομετρική διαφορά τής άρχής και του τέλους τής κοιλάδος τής Έρκύνης άνέρχεται εις 90m, τής διαφορᾶς αυτῆς καλυπτομένης άφ' ένός μεν εκ τών μεταπτώσεων, που άνέρχονται εις όλικόν ύψος 40m, άφ' έτέρου δέ εκ τής ίσορρόπου κλίσεως του πυθμέ-



Σχῆμα 1. Σχηματική ὑπὸ κλίμακα παράσταση τῶν μεταπτώσεων (καταρρακτῶν) τῆς κοιλάδος, ὡς καὶ ἡ ἰσορροπία κλίσις (30 - 50) τοῦ πυθμένος τῆς κοιλάδος τῆς Ἐρένης.

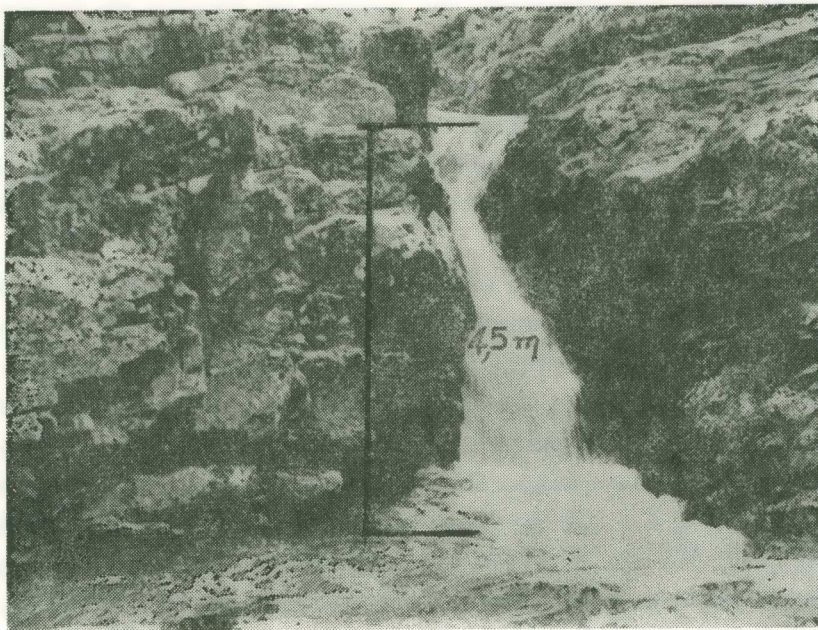


Σχήμα 2. 'Οπισθοδρομούσα διάβρωση της κοιλάδος της Ήρακλεις εις τὸ μεταξὺ τῶν ἰσοψῶν τῶν 200 m καὶ 180m πηλῆμα, ἐνθα παρατηροῦνται αἱ μεταπτώσεις τῶν 7m, 4m, 12m καὶ 4,5m.

νος τῆς κοιλάδος, ἥτις μετρηθεῖσα κατὰ θέσεις, εὐρέθη κυμαινομένη ἀπὸ 3° - 5°.

Εἶναι βέβαιον ὅτι, ἡ κοίτη τῆς κοιλάδος ταύτης σὺν τῇ παρόδῳ τοῦ χρόνου ὁμαλοποιεῖται, οὐχὶ μόνον ἐκ τῆς ὀπισθοδρομώσεως διαβρώσεως, ἥτις τείνει νὰ ὀριζοντιώσῃ τὰς ὑψομετρικὰς διαφορὰς τῶν μεταπτώσεων, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς δράσεως τῶν λοιπῶν κλιματικῶν παραγόντων καὶ ἰδιαιτέρως τῆς χιόνος, ποὺ πολλακίς φιλοξενεῖται εἰς τὴν ἐρευνημένην περιοχὴν.

Κρίνεται ἀναγκαῖον νὰ τονισθῇ ὅτι, ἐὰν ἐν τῷ μεταξύ δὲν συμβοῦν γεωλογικαὶ



Φωτ. I

διαφοροποιήσεις καὶ τεκτονικαὶ δράσεις, ἀσφαλῶς ἢ διάβρωσις τοῦ πυθμένος τῆς κοιλάδος τῆς Ἐρκύνης θὰ συνεχισθῇ μέχρις ἀποκαλύψεως τοῦ ἐπιπέδου βάσεως, τὸ ὁποῖον εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν ἀποτελεῖται ἐκ τῶν τριῶν ἀνωτέρω περιγραφέντων φλυσχῶν, ἐπὶ τῶν ὁποίων μάλιστα ἔχει ἐπιππευθῆ ὁ κρητιδικὸς ἀσβεστόλιθος (χάρτης 1).

II. Συλλήψεις κλάδων ἐτέρου ὑδρογραφικοῦ δικτύου

Πολὺ χαρακτηριστικὴν θεωροῦμεν τὴν παρατήρησιν τῆς συλλήψεως ὑπὸ τῶν ἀκραίων ΝΔ. ὑδρογραφικῶν κλάδων τῆς Ἐρκύνης, τοῦ ἀντιστοίχου νοτίου ὕδρο-

γραφικῷ κλάδου τοῦ παραρρέοντος τὴν εὐρύτεραν περιοχὴν καὶ ἐκβάλλοντος βορείως τῆς Λεβασδαίας χειμάρρου Μακουβαίου (χάρτης 1).

Ἡ σύλληψις αὕτη εὐνοεῖται, ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐκ τῆς ἐξισώσεως τῶν ὑψομέτρων τῶν δύο ὑπολεκανῶν τῆς Ἐρκύνης καὶ τοῦ Μακουβαίου, κυμαινομένων μεταξὺ τῶν 280 - 300 m, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐκ τῆς ἐντονωτέρας διαβρώσεως, ἣτις ἀσκειῖται ἐπὶ τοῦ ἐκ φλύσχου ὑποβάθρου, ἔνθα ἡ ἔντασις τῆς διαβρώσεως εἶναι μεγαλύτερα. συγκριτικῶς μὲ τὴν ἀσκουμένην ἐπὶ ἀββεστολιθικῶν πετρωμάτων.

Τὸ γεγονός τοῦτο εἶχεν ὡς συνέπειαν, τὴν σύλληψιν ἐνὸς τμήματος τοῦ κλάδου ποῦ ἀναπτύσσεται δυτικώτερον τῶν τῆς Ἐρκύνης καὶ ἀσφαλῶς τὴν ἐνίσχυσιν τῆς ὑδροκριτικῆς ὑπολεκάνης τῆς κοιλάδος τῆς Ἐρκύνης μετὰ περισσοτέρων ὕδατων.

Ὅπως φαίνεται δὲ ἐκ τῶν παρατηρήσεων, ἐὰν ὁ ρυθμὸς τῆς διαβρώσεως τῶν πετρωμάτων τοῦ φλύσχου συνεχισθῇ μὲ τὸν σημερινὸν τοῦλάχιστον ρυθμὸν, εἶναι βέβαιον, ὅτι βραδύτερον θὰ συλληφθῇ ὁλόκληρος ὁ νότιος καὶ νοτιοδυτικὸς κλάδος τῆς ὑπολεκάνης τοῦ Μακουβαίου χειμάρρου, ὅστις κατὰ 70 % ἀναπτύσσεται ἐπὶ τῶν πετρωμάτων τοῦ φλύσχου.

Πάντα ταῦτα εἶναι δυνατὸν νὰ συμβοῦν, ὑπὸ τὴν προϋπόθεσιν, ὅτι ἡ ὀπισθοδρομοῦσα διάβρωσις τῶν ἀββεστολιθικῶν μεταπτώσεων τῆς κοιλάδος τῆς Ἐρκύνης, θὰ συνεχισθῇ μὲ τὸν αὐτὸν ρυθμὸν, ὅπως τοῦλάχιστον συμβαίνει καὶ σήμερον.

Ἐκ τῆς παρουσίας τῆς ὀπισθοδρομούσης διαβρώσεως καὶ τῆς συλλήψεως κλάδου ἄλλης ὑδροκριτικῆς ὑπολεκάνης (Μακουβαίου) ὑπὸ τῆς κοιλάδος τῆς Ἐρκύνης, δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν ὅτι, ἀσφαλῶς τὸ εὐρύτερον ἀνάγλυφον τῆς περιοχῆς καὶ ἰδιαιτέρως ἡ κοιλάς τῆς Ἐρκύνης θὰ ὁμαλοποιηθοῦν καὶ ἡ ὑδροφορία τῆς ὑπολεκάνης τῆς Ἐρκύνης θὰ αὐξηθῇ σημαντικά. Τοῦτο θὰ ἔχῃ ὡς ἀποτέλεσμα, τὴν αὐξήσιν τῶν ποσοτήτων τοῦ ὕδατος ποῦ φθάνουν μέχρι τῶν ἐκβολῶν τῆς Ἐρκύνης (περιοχὴ E.O.T. Λεβασδαίας).

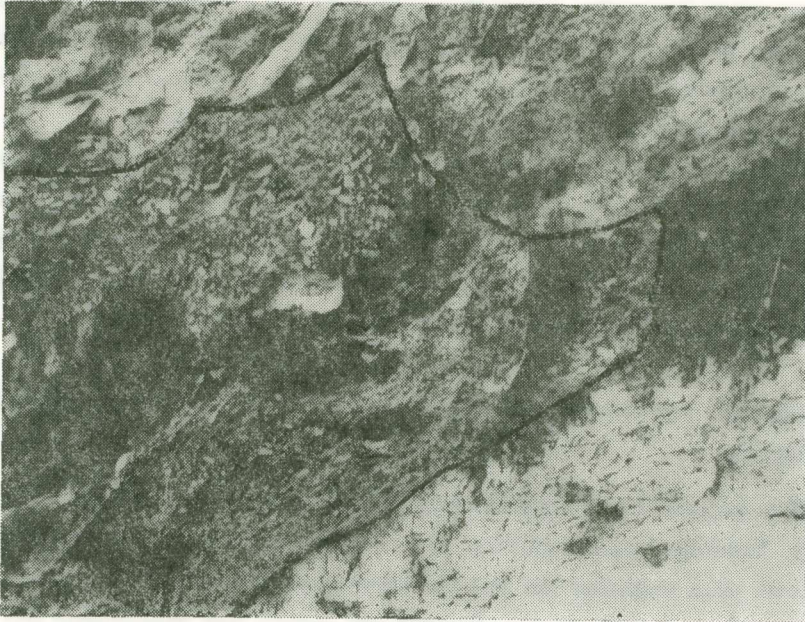
III. Πλευρικὰ κορήματα τῆς κοιλάδος

Ἐντονος διαγράφεται ἡ παρουσία τῶν πλευρικῶν κορημάτων ἐντὸς τῆς κοιλάδος τῆς Ἐρκύνης καὶ ἰδιαιτέρως εἰς τὴν βορείαν ἔξοδον αὐτῆς (χάρτης 2).

Πρόκειται περὶ λατυποπαγῶν συνισταμένων ἐξ ἀββεστολιθικῶν θραυσμάτων διαφόρων μεγεθῶν ἀναμεμιγμένων μετ' ἀργιλικοῦ ὑλικοῦ καὶ terra rossa (Maull. 0.1921), ἅτινα παρουσιάζουν κλίσεις πρὸς τὸν ἄξονα ροῆς τῆς κοιλάδος, κυμαινομένης ἀπὸ 55° - 75°, ἀναλόγως τῶν κλίσεων τῶν ἀββεστολιθικῶν πρανῶν τῆς κοιλάδος, ἐπὶ τῶν ὁποίων καὶ ἐπαναπαύονται. (Φωτ. 2).

Σχετικῶς μὲ τὴν προέλευσιν τῶν ἀσβεστολιθικῶν θραυσμάτων (λατυπῶν) ἐπὶ τῶν πρηνῶν τῆς κοιλάδος, ταῦτα εἶναι δημιουργήματα τοῦ καταθρυμματισμοῦ τῶν ἀσβεστολιθικῶν τοιχωμάτων αὐτῆς καὶ τῆς ἐν συνεχείᾳ συνενώσεώς των διὰ συνδεδετικῶ ὑλικῶ ἀσβεστιτικῆς καὶ πυριτικῆς συστάσεως.

Ἡ θέσις των ἐπὶ τῶν ἀσβεστολιθικῶν πρηνῶν, ἡ μορφή συνδέσεως τῶν ὑλικῶν καὶ ἡ ἐν γένει ἀνάπτυξις καὶ ἐξέλιξις τῶν ἐν λόγῳ λατυποπαγῶν, μαρτυροῦν ἀναμφιβόλως τὴν τεταρτογενῆ ἡλικίαν των. Οἱ πάγκοι τῶν τεταρτογενῶν τούτων λατυποπαγῶν, ἐνῶ εἰς τὸ ΝΔ. ἄκρον τῆς Ἐρκύνης κατέρχονται σχεδὸν μέχρι τῆς κοίτης ροῆς τοῦ ὕδατος, ἀντιθέτως εἰς τὸ Β. ἄκρον τῆς ἐν λόγῳ κοιλάδος, τὰ κορήματα ταῦ-



Φωτ. II

τα κυριολεκτικῶς «κρέμονται») πρὸς τὸν ἄξονα ροῆς τῆς κοιλάδος καὶ μάλιστα μὲ σημαντικωτάτας κλίσεις (55° - 75°). Τὸ γεγονός τοῦτο δύναται νὰ ἀποδοθῆ εἰς δύο βασικὰ αἰτίαι:

- (α) Εἰς τὴν ἔντονον κατὰ βάθος διάβρωσιν τῆς κοίτης τῆς κοιλάδος κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ Τεταρτογενοῦς καὶ ἐνῶ ταῦτα εἶχαν ἀποτεθῆ.
- (β) Εἰς τὴν μεγάλην ἀνάπτυξιν λατομείων, ἰδιαιτέρως κατὰ τὰ τελευταῖα 100 ἔτη, πού εἶχον ὡς συνέπειαν νὰ ἀφαιρεθοῦν ἔνθεν καὶ ἔνθεν τῆς κοίτης ροῆς τῆς

Ἐρκύνης πολλαὶ χιλιάδες m³ ἀσβεστολιθικοῦ ὕλικου διὰ τὰς οἰκοδομὰς καὶ τὴν ὀδοποιΐαν. Αἱ μετωπικαὶ ἐπιφάνειαι τῶν λατομείων, αἵτινες ἀναπτύσσονται ἐκ τῶν ἐγκαταστάσεων τοῦ Ε.Ο.Τ. πρὸς νότον καὶ εἰς βάθος 500m περίπου, ἀπέκοψαν τὴν ὀμαλὴν ἀνάπτυξιν τῶν λατυποπαγῶν στρωμάτων καὶ κατέστησαν ταῦτα «ἐπικρεμάμενα».

Αἱ μορφαὶ αὗται συναντῶνται σήμερον εἰς τὴν πρὸς βορρᾶν εἴσοδον τῆς κοιλάδος καὶ μάλιστα ἐπὶ τῶν δύο πρηνῶν αὐτῆς, πού ἀντιστοιχοῦν εἰς τὰς θέσεις ἀναπτύξεως τῶν τριῶν μεταπτώσεων τῶν 7m, 4m καὶ 12m (Σχῆμα 2, χάρτης 2).

Εἶναι βέβαιον ὅτι, ἐὰν ἡ ὀπισθοδρομοῦσα διάβρωσις, ἡ συνήθης διαβρωτικὴ ἐπίδρασις καὶ αἱ διεργασαίαι συλλήψεως κλάδων ἐκ τῆς ὑπολεκάνης τοῦ Μακουβαίου συνεχισθοῦν μὲ τὸν σημερινὸν ρυθμὸν, θὰ ἐπηρεάσουν ἀσφαλῶς τὴν θέσιν τῶν λατυποπαγῶν πάγκων πού δεσπόζουν καὶ εἰς τὸ ΝΔ. ἄκρον τῆς κοιλάδος, καθιστῶντα ταῦτα «ἐπικρεμάμενα», ὅπως τοῦτο συμβαίνει καὶ πρὸς βορρᾶν.

Τονίζεται ἰδιαιτέρως τὸ γεγονός ὅτι, ἐκ τῆς παρουσίας τῶν τεταρτογενῶν λατυποπαγῶν καθ' ὅλον τὸ μῆκος τῆς κοιλάδος τῆς Ἐρκύνης (ἀσβεστολιθικὸν τμήμα) καὶ ἐπὶ τῶν ἀποτόμων πρηνῶν αὐτῆς, ἀποδεικνύεται ὅτι, τοῦλάχιστον ἡ διαβρωσιγενὴς αὕτη κοιλάς ἤρχισε νὰ δημιουργῆται εἰς παλαιότεραν τῆς Τεταρτογενοῦς γεωλογικὴν ἐποχὴν καὶ ὀπωσδήποτε μετὰ τὸ Ἄνωτ. Κρητιδικόν.

IV. Καρστικὴ κατάσταση καὶ ὕδρογεωλογία τῆς ἐξεταζομένης περιοχῆς τῆς Ἐρκύνης

Εἶναι γεγονός ὅτι, αἱ ἀσβεστολιθικαὶ μᾶζαι τῆς εὐρύτερης καὶ ἐγγύτερης περιοχῆς τῆς Ἐρκύνης, χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἔντονον καρστικοποίησιν πού ἰδιαιτέρως ἐκφράζεται μετὰ σπηλαίων καὶ δολινῶν (Schunke, E. 1976).

Αἱ καρστικαὶ αὗται μορφαί, διακρίνονται μεταξὺ των τοῦλάχιστον ἀπὸ τοπογραφικῆς ἀπόψεως, καθ' ὅσον αἱ μὲν δολῖναι ἀναπτύσσονται ἐπιφανειακῶς ἐφ' ὅλων τῶν ἀσβεστολιθικῶν μαζῶν τῆς περιοχῆς, τὰ δὲ σπήλαια ἐξαπλοῦνται ἐντὸς τῶν ἀσβεστολιθικῶν στρωμάτων καὶ θεωροῦνται, ἀφ' ἑνὸς μὲν θύλακες μεγάλων ποσοτήτων καρστικοῦ ὕδατος, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐκφράζουν τὸν βαθμὸν καρστικοποιήσεως τῶν ἀσβεστολίθων.

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην μᾶς ἐνδιαφέρει ἰδιαιτέρως ἡ ἀνάπτυξις καὶ συμπεριφορὰ τῶν καρστικῶν σπηλαίων, αἵτινα κυριαρχοῦν, τόσον κατὰ μῆκος τῆς κοίτης τῆς κοιλάδος, ὅσον καὶ εἰς τὸν χῶρον ἐκβολῆς αὐτῆς (Ε.Ο.Τ. Λεβαθείας). Εἰς τὸν χῶρον δὲ τοῦτον εἶναι γνωστὴ ἡ ἀξιοποίησις τῶν καρστικῶν ὑδάτων τῆς κοιλάδος, ἔνθα διὰ τεχνητῶν ὑδρομαστεύσεων καὶ γεωτρήσεων ἐπὶ τῶν ἐντόνως καρστικοποιη-

θέντων άσβεστολίθων πού εκφράζονται δι' όριζοντίως άναπτυσσομένων καρστικών σπηλαίων, πραγματοποιειείται άντλησις τών ύδάτων και φυσική ροή αυτών, δια την ύδρευσιν τής Λεβαδείας, ιδιαιτέρως κατά τούς θερινούς μήνας.

Νοτιώτερον και πολύ πλησίον τής Λεβαδείας, άναπτύσσονται πηγαί (καρστικάί, έπαφής), άξιολόγου παροχής, πού τροφοδοτούν την Έρκύνην. Δια τών πηγαίων τούτων ύδάτων άρδεύεται ή πεδινή περιοχή τής Έρκύνης-Λεβαδείας εκτάσεως περίπου 17.000 στρεμμάτων. Επίσης σημειώνεται ότι, με βάσιν τās μετρήσεις του έτους 1974 (βλέπε πίνακα), ό συνολικός όγκος του διηθουμένου ύδατος δια τó εξάμηνον Ιουλίου - Δεκεμβρίου, ύπολογίζεται περίπου εις 11.000.000m³. Αν όμως δεχθώμεν την άποψιν ότι, ό συνολικός όγκος ύδατος του μέσου έτους είναι τρεις φορές μεγαλύτερος του άντιστοίχου όγκου τής χρονικής περιόδου Ιουλίου - Δεκεμβρίου, τότε λαμβάνομεν τόν έτήσιον όγκον του διηθουμένου ύδατος, τó όποιον άνέρχεται εις 33.10⁶m³ περίπου (Λαδόπουλος, Π. - Χωραφάς, Ν. 1974).

Πρέπει νά τονισθί επίσης ότι, εις την περιοχήν ταύτην ή καρστικοποίησις τών άσβεστολίθων, οι όποιοι θεωρούνται ύπεύθυνοι τής έντόνου ύδροφορίας τής κοιλάδος τής Έρκύνης όφείλεται, άφ' ένός μεν εις τās ευνοϊκάς κλιματολογικάς συνθήκας πού επικρατούν ένταυθα (ύψος βροχής 976mm/έτησίως) και εις την σχετικώς μεγάλην άνάπτυξιν τών άσβεστολιθικών πετρωμάτων, άφ' έτέρου δέ εις την έντονον τεκτονικήν τών διαρρήξεων τής περιοχής, ήτις ειχεν ως άποτέλεσμα την δημιουργίαν μεγάλου άριθμού ρηγμαίων και διακλάσεων, διαφόρων διευθύνσεων, συνεπεία τών όποιων τά πετρώματα ταυτα έχουν κατατμηθί (Χάρτης 2).

Η δια μέσου τών ρηγμαίων και διακλάσεων κυκλοφορία τών ύδάτων, ειχεν ως συνέπειαν την έντονον διάβρωσιν τών άσβεστολίθων και την δημιουργίαν εις διαφόρους έν τω βάθει θέσεις, καρστικών σπηλαίων.

Σημειώνεται επίσης ότι, ή γένεσις και ή εξέλιξις αυτών, διευκολύνθη άρκούντως και εκ τής επιπέδου στρώσεως τών άσβεστολίθων, οΐτινες κατά τó πλεϊστον έμφανίζονται παχυστρωματώδεις. Περαιόντες τó κεφάλαιον τής καρστικοποίησεως τής περιοχής τής Έρκύνης, εκρίθη φρόνιμον νά αναφερθώμεν έν όλίγοις και εις τόν σπουδαιότατον ρόλον τόν όποιον διεδραμάτισεν τó επίπεδον βάσεως, τó όποιον, ως έλέχθη εις προηγούμενον κεφάλαιον, συνιστά ό βοιωτικός φλύσχος (Χάρτης 1).

Πρόκειται λοιπόν ένταυθα περι δύο μορφών κυκλοφορίας τών καρστικών ύδάτων, μίας καθέτου και εις θέσεις τινάς ύπό διαφόρους κλίσεις και τής έτέρας όριζοντίας, άκολουθούσης την σχετικήν όριζοντιότητα του εκ φλύσχου επιπέδου βάσεως, πέραν του όποιου ή μεν διαβρωτική δράσις του ύδατος μειώνεται αισθητώς, ή δέ διήθησις δι' αυτου σχεδόν μηδενίζεται. Τουτο ειχεν ως άμεσον συνέπειαν, άφ' ένός μεν ή καρστικοποίησις τών άσβεστολίθων τής περιοχής νά παύη ύφισταμένη

εις τὸ ἐπίπεδον βάσεως — ἐκφραζομένη κυρίως ὑπὸ ὀριζοντίου ἀναπτύξεως σπηλαίων — ἀφ' ἑτέρου δὲ αἱ κατεισδύουσαι διὰ τῶν καρστικῶν δικτύων ὑδάτιναι μᾶζαι νὰ κύκλοφοροῦν ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου βάσεως, τὸ ὁποῖον ἐμφανιζόμενον ἐπιφανειακῶς ὀλίγον νοτιώτερον τοῦ Ε.Ο.Τ., ἀποτελεῖ τὸν κύριον χῶρον, ἐνθα ἀναβλύζουν αἱ μεγαλύτεραι ποσότητες τῶν καρστικῶν ὑδάτων τῆς ἐξεταζομένης περιοχῆς.

Σ Υ Μ Π Ε Ρ Α Σ Μ Α Τ Α

Διὰ τὴν γένεσιν καὶ ἐξέλιξιν τῆς κοιλάδος τῆς Ἐρκύνης ὑπεύθυνοι θεωροῦνται, τόσον ἡ τεκτονικὴ τῶν διαφορῆξεων ἥτις ὀριοθέτησεν τὴν ἀρχικὴν γένεσιν τῆς κοίτης τῆς κοιλάδος, ὅσον καὶ ἡ συνεχὴς καὶ ἔντονος κατὰ βάθος καὶ πλάτος διάβρωσις, ὀφειλομένη εἰς τὸ σχετικῶς μεγάλο ὕψος βροχῆς (976mm/ἔτησίως).

Ἡ περιοχὴ ἔχει κατατμηθῆ ἐξ ἐπιμήκων ρηγμάτων, ἅτινα βαίνουν παραλλήλως τοῦ ἄξονος τῆς κοιλάδος καὶ ὑπὸ καθέτων πρὸς ταῦτα, πού μεταβάλλουν καὶ διαφοροποιοῦν τὴν ὀμαλὴν κλίσιν τῆς κοιλάδος, μὲ ἄμεσον ἀποτέλεσμα τὴν γένεσιν τῶν μεταπτώσεων (καταρρακτῶν).

Λόγω τῆς πολλαπλῆς κατατμήσεως τῆς κοίτης τῆς Ἐρκύνης καὶ τῆς δημιουργίας καταρρακτῶν εἰς διαφορετικὰ ἐπίπεδα, διεπιστώθη ἐνταῦθα τὸ ἀσύνηθες φαινόμενον — τοῦλάχιστον διὰ τὴν Ἑλληνικὴν κοιλαδικὴν μορφολογίαν — τῆς ὀπισθοδρομούσης διαβρώσεως εἰς τὰ ποικίλα μέτωπα τῶν μεταπτώσεων.

Τονίζεται ἰδιαιτέρως τὸ γεγονός ὅτι, ἐὰν ἐν τῷ μεταξὺ δὲν συμβοῦν γεωλογικαὶ διαφοροποιήσεις καὶ τεκτονικαὶ δράσεις, ἡ διάβρωσις τοῦ πυθμένου τῆς κοιλάδος θὰ συνεχισθῆ μέχρι ἀποκαλύψεως τοῦ «ἐπιπέδου βάσεως» τὸ ὁποῖον ἐνταῦθα συνίσταται ἐκ φλύσχου.

Χαρακτηριστικὴν θεωροῦμεν ἐνταῦθα τὴν σύλληψιν ὑπὸ τῶν ἀκραίων νοτιοδυτικῶν ὑδρογραφικῶν κλάδων τῆς Ἐρκύνης, τοῦ ἀντιστοίχου νοτίου ὑδρογραφικοῦ κλάδου τοῦ παραρρέοντος τὴν εὐρύτερην περιοχὴν χειμάρρου Μακουβαίου.

Ἐκ τῆς παρουσίας τῶν τεταρτογενῶν λατυποπαγῶν ἐπὶ τῶν ἀποτόμων πρᾶνῶν τῆς κοιλάδος, ἀποδεικνύεται ὅτι, ἡ κοιλάς αὕτη ἤρχισεν νὰ δημιουργηθῆ εἰς παλαιότεραν τῆς Τεταρτογενοῦς γεωλογικὴν ἐποχὴν καὶ ὀπωσδήποτε μετὰ τὸ Ἄν. Κρητιδικόν.

Τέλος εἰς τὸ βόρειον ἄκρον τῆς Ἐρκύνης, παρατηρεῖται ἔντονος παρουσία πηγῶν (καρστικῶν, ἐπαφῆς) ἀξιολόγου παροχῆς, διὰ τῶν ὁποίων ἀρδρεύεται πεδινὴ ἔκτασις 17.000 στρεμμάτων καὶ ὑδρεύεται ἡ πόλις τῆς Λεβαδείας.

S U M M A R Y

GEOMORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC INVESTIGATION
AT THE ERODED VALLEY OF ERKYNI (LEVADIA)

The eroded valley of Erkyini is developed South, South-west and West of Levadia. It is concluded by the presence of quaternary breccia, by this way, at the slopes of the valley, that the creation of the valley started before Quaternary and in any case after Up. Cretaceous. Contact karst springs of important yield are found at the north end of the valley. The genesis and evolution of the valley are due to the tectonic fractures and the continuous and intense erosion in depth and width. Vertical faults, parallel to the valley axis, are transforming and differentiating the normal dip of the valley, resulting to the genesis of knick points (falls) and retrograde erosion in the faults fronts. The erosion of the valley floor will continue until the relevation of the base level (flysch), if any geological and tectonic differentiation will not occur. The waters of branches of the torrent Makouvaioi are drained by the endmembers of the south-west hydrographic branches of Erkyini, considered to be very characteristic.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. B. Clement, Evolution geodynamique d'un secteur des Hellenides internes. L'Attique-Beotie. *Lille 1983 Thèse*, 1983.
2. K. Garleff-S. Leontaris, Jungquartär Taleintiefung und Flächenbildung am Wilseder Berg (Lüneburger Heide). *Eiszeitalter und Gegenwart, Bd. 22, Öhringen/Württ.*, s. 148 - 155, 1971.
3. C. Guernet, Géologie de la région de Chalkis (Eubée). *Ann. Géol. d. Pays Hellén.*, XVII, p. 307 - 313, 1966.
4. J. Hagedorn-S. Leontaris, Endogene und exogene Einflüsse im morphologischen Gefügemuster von NW-Epirus (Griechenland). *Festschr. zcem. 42. Decsch. Geographentag. Göttingen*, s. 153 - 184, 1980.
5. Ι. Κουμαντάκης, Συμβολή εις την γνώσιν τῆς Γεωλογίας τῆς ἐπαρχίας Θηβῶν. *Ann. Géol. des Pays Hellén.* 21, 1968.
6. Π. Αδρόπουλος - Ν. Χωροφάρας, Μελέτη ὑδατικοῦ ἰσοζυγίου μετὰ ὑδρογεωλογικῆς ἐρεῦνης τῆς κοιλάδος Βοιωτικοῦ Κηφισσοῦ καὶ πεδιάδων Κοπαΐδος καὶ Θηβῶν. Ὑπουργ. Δημ. Ἔργων, Ἀθῆναι, 1974.

7. Σ. Λεοντάρης, Γεωμορφολογικαὶ ἔρευναι ἐπὶ τῆς λεκάνης τῶν Αἰτωλοακαρνανικῶν λιμνῶν. *Ann. Géol. des P. Hellén.*, 19, p. 541 - 620, 1967.
8. O. Maull, Beiträge zur morphologie des Peloponnes und des südlichen Mittelgriechenlands. *Geogr. Abh. Bd. X, H. 3, s. 76 - 78, Berlin, 1921.*
9. Α. Παπαγιαννόπουλου - Α. Λέτσιος, Ὑδρογεωλογικὴ μελέτη τοῦ Κοπαϊδικοῦ πεδίου καὶ Βοιωτικοῦ Κηφισσοῦ. Ὑπουργ. Γεωργίας, *Υ.Ε.Β.*, Ἀθήναι, 1971.
10. A. Philippson, Der Kopaissee in Griechenland und seine Umgebung. *Z.f.C., Erdk., s. 37, Berlin, 1894.*
11. A. Philippson, Das östliche mittelgriechenland und die Insel Euboea. Die Gebirge und Becken Boetiens, *Bd. I, Teil II, Frankfurt, 1951.*
12. H. Poser, Glatthänge als konvergenzformen, Beobachtungen am Jouchtas auf Kreta. *Abh. Braunsch. Wiss. Ges., XXIX, s. 33 - 46, Göttingen, 1978.*
13. C. Renz, Der geologische Aufbau der Gebirge um das kopaisbecken (Mittelgriechenland) *Zeit. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 65, s. 607 - 619. Berlin, 1914.*
14. E. Schunke, Zum Problem des schichtflächenkarstes im N-Pindos (Griechenland). *Zeitsch. f. Geom. N. E., Bd. 26, s. 65 - 78, Berlin, 1976.*