

ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΩ ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ ΙΝΑΧΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ, ΑΡΓΟΛΙΔΑ

ΓΑΚΗ-ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ Κ., ΜΑΡΟΥΚΙΑΝ Χ., ΖΑΜΑΝΗ Α.*

*Τομέας Γεωγραφίας - Κλιματολογίας,

Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιόπολις, 157 84 Αθήνα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Ιναχος ποταμός πηγάζει από το όρος Αρτεμίσιο και διασχίζοντας το Αργολικό Πεδίο, εκβάλλει στον Αργολικό κόλπο. Στην εργασία αυτή μελετάται η παλαιογεωγραφική εξέλιξη του άνω και παλαιότερου τμήματος της λεκάνης απορροής του Ιναχου ποταμού κατά το Τεταρτογενές. Το άνω αυτό τμήμα χωρίζεται μορφολογικά σε τρεις υποενότητες: στη λεκάνη των Λυρκείων, στη λεκάνη του Καπαρελλίου και στο ορεινό τμήμα.

Στη λεκάνη των Λυρκείων χαρακτηριστική είναι η απουσία αναβαθμίδων και κατά βάθος διάβρωσης στην κύρια κοίτη του Ιναχου λόγω ελέγχου από το υπάρχον τοπικό βασικό επίπεδο των ασβεστολίθων της ζώνης Ωλονού - Πίνδου στη θέση Αγίος Νικόλαος, Στέρνας. Συνέπεια αυτών είναι οι παρατηρηθείσες μετατοπίσεις της κοίτης του Ιναχου, οφειλόμενες στις πλημμύρες στην περιοχή αυτή. Χαρακτηριστική είναι η ύπαρξη τριών καλά ανεπτυγμένων κώνων του Ανώτερου Πλειστοκαίνου στις υπώρειες του Μπαχριαμίου.

Στη λεκάνη του Καπαρελλίου παρατηρούνται παλαιοκοίτες και δύο αναβαθμίδες ύψους 10-12 και 2 μέτρων, αντίστοιχα.

Καθοριστικό ρόλο στην παλαιογεωγραφική εξέλιξη του Ιναχου στην περιοχή αυτή διεδραμάτισε ο παραπόταμος αυτού Καρυώτικος με τις παλιές ποταμοχειμάρειες αποθέσεις του σε μορφή ριπιδίου εξελιχθέν κατά το Μέσο Πλειστόκαινο. Το ριπίδιο αυτό εμπόδισε την ομαλή εξέλιξη του Ιναχου και τον υποχρέωσε να εγκλωβιστεί κατά το Ανώτερο Πλειστόκαινο μέσα στους ασβεστόλιθους της ζώνης Τριπόλεως, στη θέση Στενό. Κατ' αντιστοιχία, και ο Καρυώτικος εγκλωβίστηκε μέσα στους ασβεστόλιθους, δημιουργώντας παράγγι βάθους περίπου 45 μέτρων. Ακολούθησε δε και σ' αυτόν ο σχηματισμός των δύο αναβαθμίδων 10 μέτρων και 2 μέτρων.

Στο ορεινό τμήμα επικρατεί η έντονη κατά βάθος διάβρωση, οι μεγάλες κλίσεις κλιτύων και το αδρομερές μεταφερόμενο υλικό.

ABSTRACT

Inachos river issues from Mount Artemisio and flowing through the Argive plain,

empties into the Gulf of Argos. This study examines the palaeogeographic evolution of the upper and older section of the drainage basin of Inachos river during the Quaternary period. The upper section may be divided into three subsections; the Lyrkia basin, the Kaparelli basin and the mountainous basin.

In the basin of Lyrkia, the absence of alluvial terraces and downcutting in the main channel are worth mentioning as they are controlled by the local base level of limestones of the Olonos - Pindos geotectonic zone at Aghios Nikolaos (Sternes). Consequently, the observed shifts of the main channel of Inachos river are attributed to the floods of this area. The presence of three well-developed alluvial cones of Upper Pleistocene age at the foot of Mount Bachriami are also noticeable.

In the basin of Kaparelli, a palaeochannel and two terraces at 10-12 m and 2 m, respectively, are observed. The river Karyotikos, a tributary of Inachos, has played a significant role in the palaeogeographic evolution of Inachos, with its old torrential deposits in the form of a fan, shaped during the Middle Pleistocene. This fan has hindered the development of Inachos and forced it to incise in the limestones of the Tripolis geotectonic zone at Steno during the Upper Pleistocene. At the same time, Karyotikos incises the limestones forming a 45-meter deep gorge. There followed the formation of two terraces having heights of 10 meters and 2 meters, respectively.

In the mountainous part, we have a rugged topography, steep slopes and coarse grained sediments.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

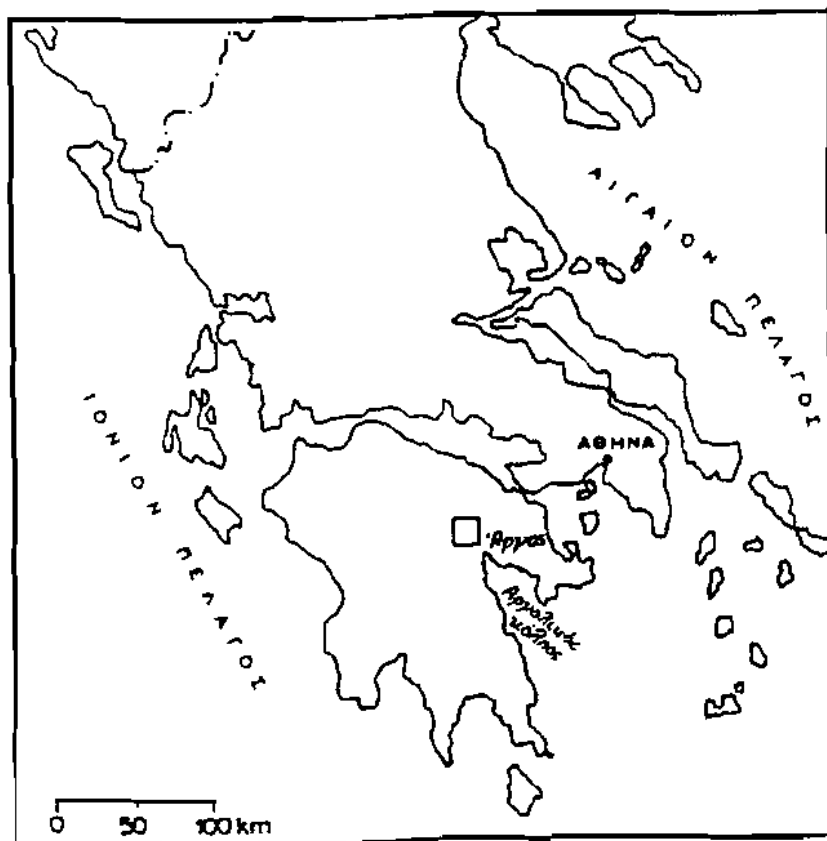
Η μελέτη των υδρογραφικών δικτύων μας δίδει πληροφορίες για την παλαιογεωγραφική εξέλιξη μιας περιοχής και πολλές φορές αντικατοπτρίζει τις γεωτεκτονικές συνθήκες που επικρατούν σ' αυτήν.

Μια τέτοια περίπτωση αποτελεί το δίκτυο του Ιναχου ποταμού, ο οποίος παροχετεύει τα νερά των δυτικών περιθωρίων του Αργολικού πεδίου εκβάλλοντας στον Αργολικό κόλπο (Σχ. 1).

Στην παρούσα εργασία μελετάται το άνω τμήμα του Ιναχου ποταμού, έκτασης 80 Km², ευρισκομένου ανάντη της περιοχής όπου ο Ιναχος εισέρχεται στις Πλειοπλειστοκαινικές απαθέσεις, πλησίον του χωρίου Στέρνας (Σχ. 2).

Στο άνω τμήμα του Ιναχου παρατηρούνται ορισμένα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά τα οποία μας βοηθούν στην κατανόηση της εξέλιξης της περιοχής. Προς τούτο χρησιμοποιήθηκαν αεροφωτογραφίες κλίμακας 1:33.000 και έγιναν λεπτομερείς υπαίθριες παρατηρήσεις των γεωμορφών, με αποτέλεσμα τη γεωμορφολογική χαρτογράφηση της περιοχής σε κλίμακα 1:10.000.

Στη συγκεκριμένη περιοχή από γεωμορφολογική άποψη έχουν εργασθεί οι J.J. Dufaure (1976), και Κ. Γάκη - Παπαναστασίου (1991).



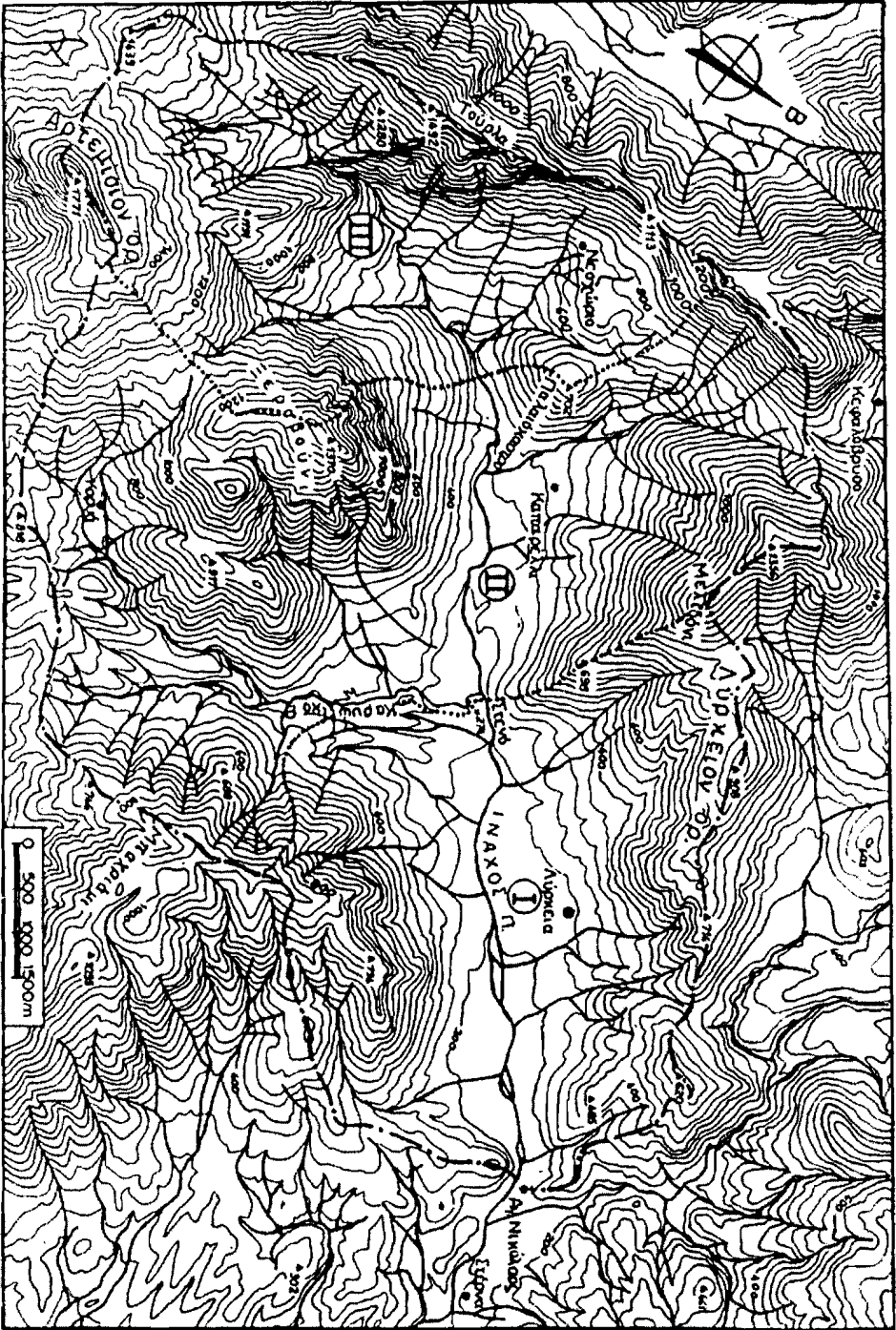
Σχ. 1. Χάρτης του Ελληνικού χώρου όπου παρουσιάζεται η μελετηθείσα περιοχή.

ΓΕΩΛΟΓΙΑ - ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Στην περιοχή μελέτης απαντώνται δύο γεωτεκτονικές ζώνες, της Γαβρόβου - Τριπόλεως και Ωλονού - Πίνδου (Γεωλογικό φύλλο Αργος, J. Dercourt, 1960, 1964; D. Richter et. al., 1973; Η. Μαριολάκος, 1976), (Σχ. 3).

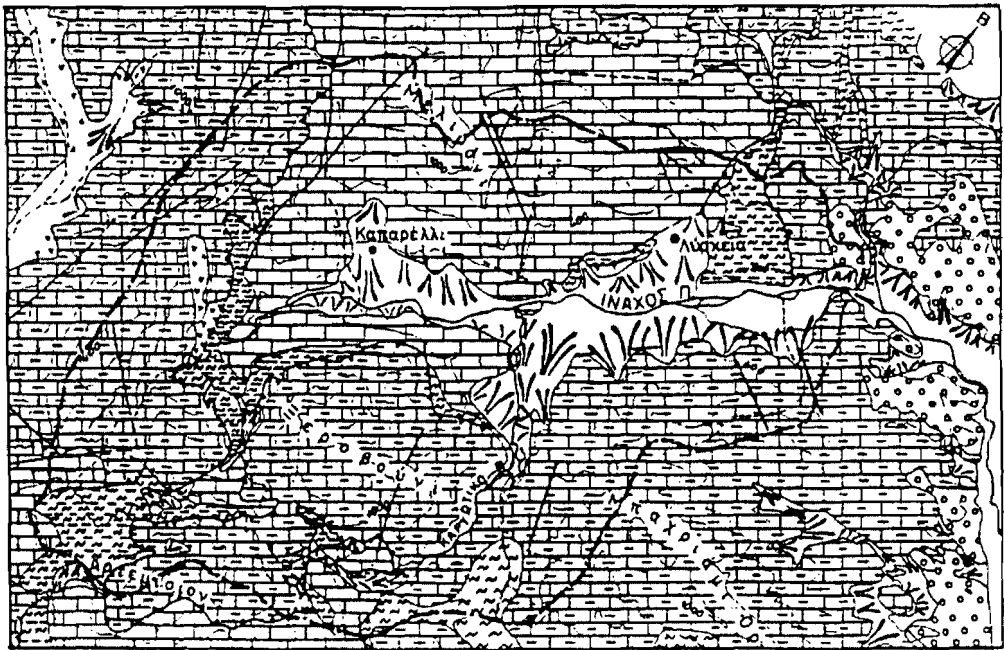
Η ουτόχθονη ζώνη Γαβρόβου - Τριπόλεως αντιπροσωπεύεται από παχυστρωματώδεις ασβεστολίθους, δολομίτες και δολαμιτικούς ασβεστολίθους του Κρητιδικού έως μέσου Ηωκαίνου απαντώνται δε στο όρος Μελιδόνι και στους πρόποδες του Ξεροβουνίου. Ο φλύσχος του μέσου Ηωκαίνου - Ολιγόκαινου αποτελείται από ψαμμίτες και ψαμμιτομάργες πρασινότεφρου χρώματος με ενστρώσεις κροκαλοπαγών και ασβεστολίθων. Συναντάται στις περιοχές Αρτεμισίου, Ξεροβουνίου και Λυρκειών.

Επ' αυτής επωημένη είναι η ζώνη Ωλονού - Πίνδου, η οποία παρουσιάζεται πολυπτυχωμένη με μικρο και μακροπτυχές και αντιπροσωπεύεται κύρια από ασβεστολί-



Σχ. 2. Τοπογραφικός χάρτης της μελετηθείσας περιοχής.

θους του Κρητιδικού κυρίως πλακώδεις έως λεπτοστρωματώδεις με ενστρώσεις παχυστρωματωδών μικροκρυσταλλικών ασβεστολίθων και ποικιλόχρων μαργών. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί έχουν τη μεγαλύτερη επιφανειακή εξάπλωση σ' όλη την υπό μελέτη περιοχή, εκτός του Βορείου τμήματος αυτής, δίνοντας τους ορεινούς όγκους



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

	Αλλουβιακές αποθέσεις		Επωδημένη οσιρά: Ζώνη Ωλονού-Πίνδου		Αυτόχθονη Σειρά: Ζώνη Τριτάλειας
	Αλλουβιακά ριπίδια κ. κώνοι		Μαιστρίχιος - Ηωκαινικός φλύσχης		Μέσο Ηωκαινικός - Ολιγοκαινικός φλύσχης
	Πλευρικά κορημάτα		Ανωτε Ιουρασιαικοί - Κρητιδικοί ασβεστόλιθοι		Κρητιδικοί Μέσο Ηωκαινικοί ασβεστόλιθοι
	Πλειοπλειστοκαινικές μάργες, φαμίτες κ. κροκαλοπαγή		Ρήγμα ορατό, πιθανό		Επώδηση

0 1 2 km

Σχ. 3. Γεωλογικός χάρτης της μελετηθείσας περιοχής.

Μπαχριαμίου, Ξεροβουνίου, Αρτεμισίου.

Ο φλύσχης της ίδιας ζώνης Μαιστριχίου ηλικίας έως Ηωκαίνου αποτελείται από ψαμμίτες, μάργες και ασβεστιτικούς σχιστολίθους. Συναντάται στην περιοχή Καρυάς στο όρος Μπαχριάμι.

Τα μεταλλικά ιζήματα αντιπροσωπεύονται από μια μικρή εμφάνιση από ψαμμιτομάργες και κροκαλοπαγή του Πλειοπλειστοκαίνου παρατηρούμενα βόρεια της θέσης Άγιος Νικόλαος στην έξοδο του Ιναχού από την μελετούμενη περιοχή προς το

Αργολικό πεδίο.

Τέλος, οι αλλουβιακές αποθέσεις απαντώνται κατά μήκος της κεντρικής κοιλάδας του Ιναχου ποταμού σε μορφή πλευρικών κορημάτων, κώνων, ριπιδίων, αναβαθμίδων και προσχωσιγενούς πεδιάδας.

Κατά την μεταλπηκή περίοδο ο ρηματογόνος τεκτονισμός εκδηλώνεται με την εμφάνιση νέων ρηγμάτων, καθώς και την επαναδραστηριοποίηση παλαιών ρηξιγενών επιφανειών. Σ' αυτή τη φάση διαμορφώνεται η τάφρος του Αργολικού πεδίου και στην προέκτασή της ο Αργολικός κόλπος.

Ειδικότερα στην περιοχή μελέτης παρατηρούνται ρήγματα διεύθυνσης ΔΒΔ-ΑΝΑ, όπως του Μπαχριαμίου, του οποίου η προέκταση προς τα ΝΑ οριοθετεί τα δυτικά περιθώρια του Αργολικού πεδίου.

Μια δεύτερη σειρά ρηγμάτων με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ έχει επηρεάσει την περιοχή και πιθανόν την εξέλιξη της κεντρικής κοίτης του Ιναχου ποταμού.

ΚΛΙΜΑ

Σημειώνεται ότι στην παρούσα εργασία ενδιαφέρει κυρίως το μέγεθος των βροχοπτώσεων οι οποίες έχουν άμεση σχέση με την κατάσταση του υδρογραφικού δικτύου.

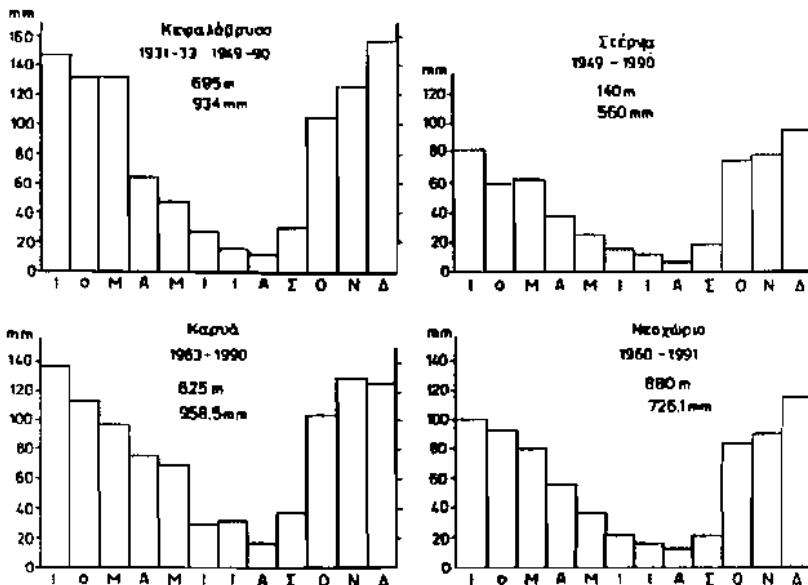
Το κλίμα της εξεταζόμενης περιοχής διακρίνεται στο κλίμα των πεδινών και σ' αυτό των ορεινών περιοχών.

Η πεδινή περιοχή στο εξεταζόμενο τμήμα του υδρογραφικού δικτύου του Ιναχου περιορίζεται στη ζώνη που εκτείνεται εκατέρωθεν της κεντρικής κοίτης του Ιναχου καλύπτοντας έκταση 3, 8 Km², που μορφολογικά καλύπτει την κατακλυζόμενη περιοχή των Λυρκείων και την αλλουβιακή αναβαθμίδα της περιοχής Καπαρελλίου μεταξύ των υψομέτρων 170 m έως 340 m, αντίστοιχα.

Το κλίμα αυτής της περιοχής είναι ημίξηρο με μέση ετήσια βροχόπτωση κυμαινόμενη μεταξύ 500-600 mm, όπως φαίνεται από τα δεδομένα του Μετεωρολογικού σταθμού Στέρνας. Κατά τους μήνες Οκτώβριο έως Μάρτιο έχουμε το μεγαλύτερο ποσοστό βροχοπτώσεων, ανερχόμενο στα 80% του συνολικού. Η σημαντική αυτή ανισοκατανομή βροχοπτώσεων έχει σαν συνέπεια πολύ ξηρό θέρος με αντίστοιχα σχετικά υγρό χειμώνα.

Η ορεινή περιοχή καλύπτει πολύ μεγαλύτερη έκταση ανερχόμενη σε 77,2 Km² και ποσοστό του συνολικού εμβαδού 95,3%. Στο ΝΔ τμήμα της λεκάνης απορροής τα υψόμετρα ξεπερνούν τα 1.400 m με υψηλότερη κορυφή του Αρτεμισίου με 1.771 m.

Το κλίμα αυτής της περιοχής είναι σχετικά υγρότερο, με μέση ετήσια βροχόπτωση κυμαινόμενη στα 700-1.000 mm. Όπως φαίνεται από τα μέσα ετήσια ύψη βροχόπτωσης των μετεωρολογικών σταθμών Καρυά (958,5 mm), Κεφαλόβρυσο (934 mm) και Νεοχώρι (726,1 mm) (Σχ. 4) κατά τους μήνες Οκτώβριο - Μάρτιο παρατηρείται το μεγαλύτερο ποσοστό βροχοπτώσεων, ανερχόμενο επίσης στο 80% του συνολικού. Παρά ταύτα, οι θερινοί μήνες δεν είναι τόσο ξηροί δεδομένης της υψομετρικής διαφοράς και της επαγόμενης μειωμένης εξατμισοδιαπνοής.



Σχ. 4. Βροχομετρικά διαγράμματα σταθμών στην μελετηθείσα περιοχή.

Χαρακτηριστικό του Μεσογειακού κλίματος είναι η εκδήλωση σε μια περιοχή επεισοδιακών - περιοδικών πλημμυρών. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται και στην υπό εξέταση περιοχή, με πιο πρόσφατη την παρατηρηθείσα πλημμύρα το Νοέμβριο του 1990 που κάλυψε το μεγαλύτερο τμήμα της προσχωσιγενούς πεδιάδας της περιοχής Λυρκείων. (Κ. Γάκη - Παπαναστασίου et. al., 1991).

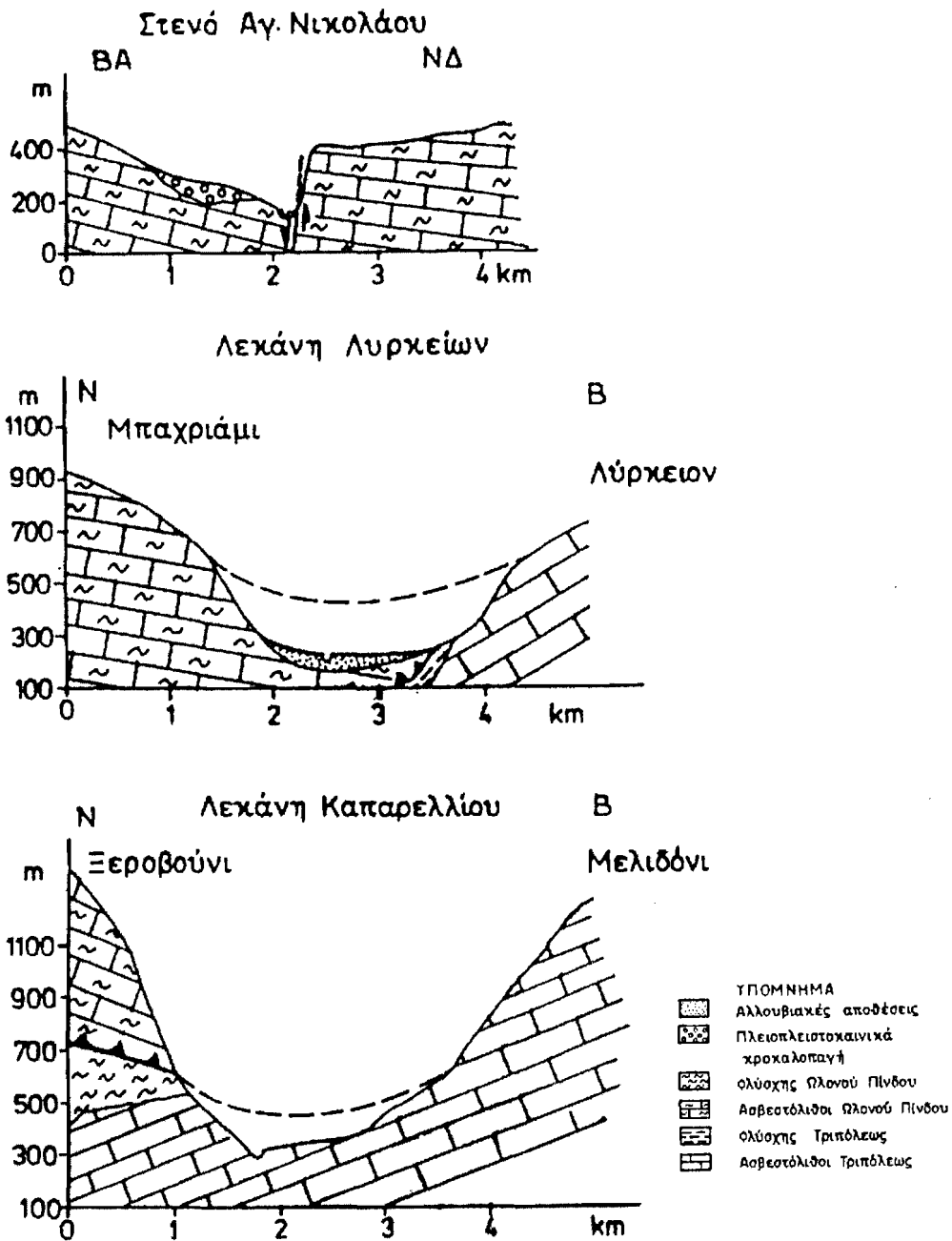
ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

1. Λεκάνη των Λυρκείων.

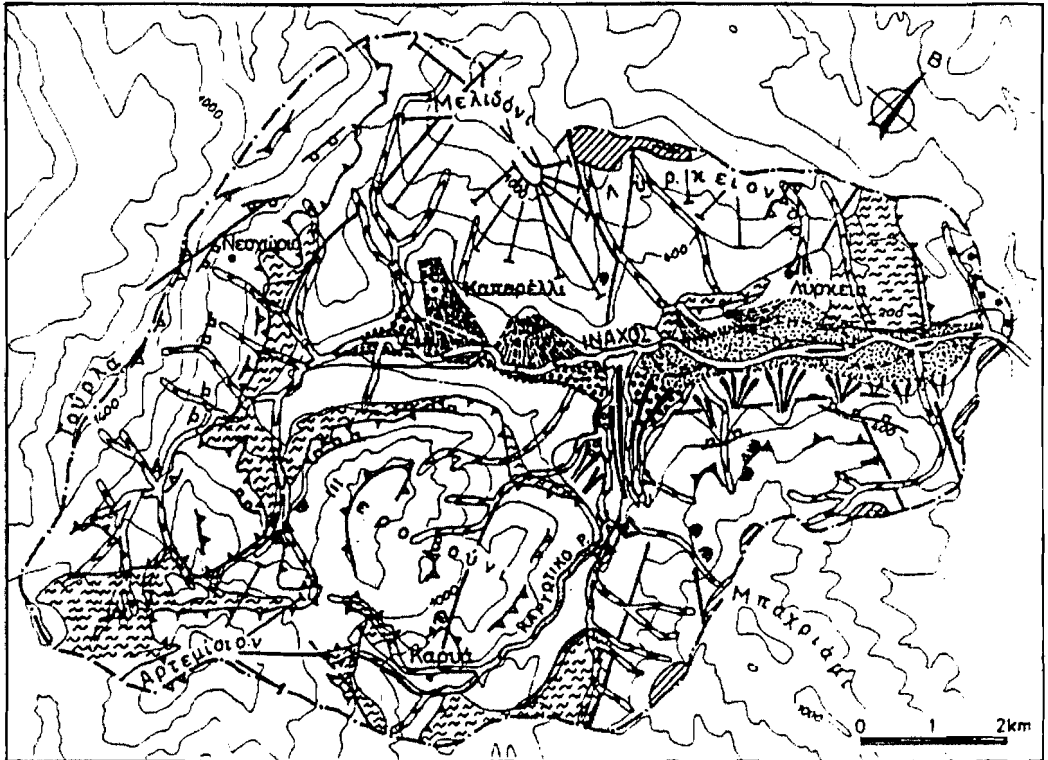
Η λεκάνη των Λυρκείων εκτείνεται από το στενό Αγίου Νικολάου Στέρνας έως τη θέση Στενό, καταλαμβάνουσα έκταση 25,1 Km² ευρισκόμενη μεταξύ των ορεινών όγκων του Λυρκείου όρους προς ΒΔ και Μπαχριαμίου στα ΝΑ (Σχ. 2).

Η εξέλιξη της ανάντι περιοχής του ποταμού ελέγχεται από το Στενό (θέση Αγίος Νικόλαος) όπου εμφανίζεται ασβεστόλιθος στην καίτη του Ιναχου ο οποίος ασβεστόλιθος σήμερα λειτουργεί σαν τοπικό βασικό επίπεδο (Σχ. 5).

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 5 στην βόρεια πλευρά του Στενού παρατηρούνται Πλειοπλειστοκαινικές αποθέσεις οι οποίες επικάθηνται ασύμφωνα στους ασβεστολίθους. Το ποτάμι έχει διαβρώσει 20 m κάτω από την επαφή των υποκειμένων ασβεστολίθων με τις Πλειοπλειστοκαινικές αποθέσεις. Είναι αυτονόητο ότι το μέγεθος της κατά βάθος διάβρωσης που πραγματοποιήθηκε κατά το Τεταρτογενές θα πρέπει να υπερβαίνει τα 200 m εάν λάβουμε υπόψη ότι στην ευρύτερη περιοχή οι υπερκείμενες



Σχ. 5. Γεωλογικές τομές στις περιοχές Λυρκείων και Καπαρελλίου.



Υ Π Ο Μ Ν Η Μ Α

- | | | | |
|--|--|--|---|
| | Πλειοπλειστοκαινικές φαμιτομάργες, κροκαλοπαγή | | Προσχωσιγενής πεδιάδα |
| | Ολύσχη | | Αναβαθμίδα 2m |
| | Ασβεστόλιθος | | Αναβαθμίδα 10m |
| | Ρήγμα $\left\{ \begin{array}{l} \text{ορατό} \\ \text{πιθανό} \end{array} \right.$ | | Κώνιο Ανωτ. Πλειστοκαινού |
| | Επώδηση | | Ριπίδιο Μέσου Πλειστοκαινού |
| | Υδροκρίτης | | Συνεκτικοποιημένοι κώνιοι Μέσου Πλειστοκαινού |
| | Κοιλάδες με οξύληκτο πυθμένα | | Επιφάνειες ισοπέδωσης |
| | Κοιλάδες με αποτρογγυλωμένο πυθμένα | | Ομαλοποιημένες κλιτίες |
| | Οαράγχι | | Ελάττωση κλίσης |
| | Κοίτη εγκοιλιωτισμένη σε χαλαρές αποθέσεις | | Αύξηση κλίσης |
| | Παλαισκοίτη | | Σπήλαια |
| | Σημεία κάμψης | | |

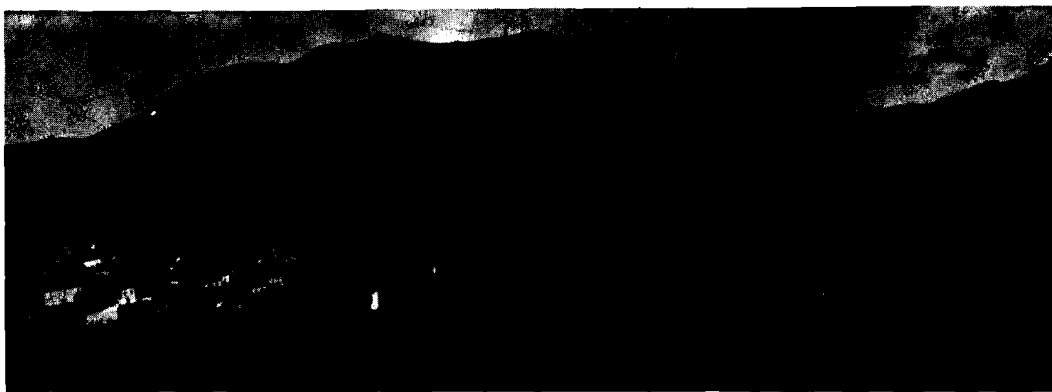
Σχ. 6. Γεωμορφολογικός χάρτης της μελετηθείσας περιοχής.

Πλειοπλειστοκαινικές αποθέσεις φθάνουν στο ύψος των 400m.

Το απότομο της νότιας ασβεστολιθικής κλιτύς του Στενού Αγίου Νικολάου μπορεί να αποδοθεί σε ύπαρξη πιθανού ρήγματος διεύθυνσης Α-Δ.

Στο όρος Λύρκειον παρατηρείται επιφάνεια ισοπέδωσης σε υψόμετρο 800-900 m και με μορφολογική κλίση προς Α-ΒΑ (Σχ. 6).

Οι νότιες κλιτείς του Λυρκειού όρους παρουσιάζονται ομαλοποιημένες αναπτυσσόμενες πάνω στους συμπαγείς ασβεστολίθους της ζώνης Τριπόλεως, ενώ ανατολι-



Φωτ. 1. Εκτεταμένοι κώνοι στο όρος Μπαχριάμι, περιοχή Λυρκειών.

κότερα του Λυρκειού λόγω της εμφάνισης του φλύσχη το ανάγλυφο εμφανίζεται ηπιότερο και χαμηλότερο.

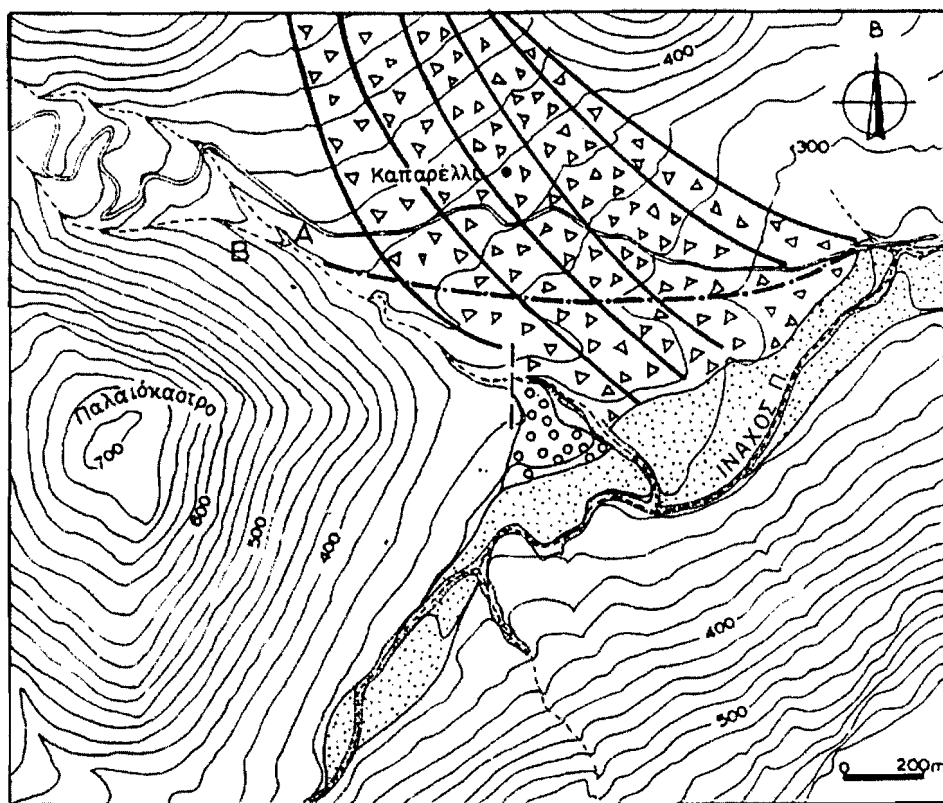
Στο όρος Μπαχριάμι οι ασβεστολιθικές κλιτείς εμφανίζονται πιο απότομες παρουσιάζοντας ένα μέτωπο κρημνών αναπτυσσόμενο κατά μήκος της ισοϋψούς των 600 m. Στην βάση των κλιτύων του Μπαχριαμίου παρατηρούνται τρεις εκτεταμένοι κώνοι, με κλίση 20%, των οποίων η ανάπτυξη ευνοήθηκε από το εύθρυπτο χαρακτήρα των λεπτοπλακωδών ασβεστολίθων της Ωλονού - Πίνδου (Φωτ. 1). Χαρακτηριστικό αυτών των κώνων είναι ότι δεν είναι συνεκτικοποιημένοι σε αντίθεση με τους παλαιότερους και καλά συνεκτικοποιημένους κώνους της περιοχής Καπαρελλίου.

Η χαμηλότερη περιοχή της κεντρικής κοιλάδας του Ιναχου στην περιοχή Λυρκειών αποτελεί προσχωσιγενή πεδιάδα με μήκος 5,5 Km, κλίση 1,4% και μέγιστο πλάτος 800 m. Η απουσία αναβαθμίδας έχει σαν αποτέλεσμα να πλημμυρίζει όπως πρόσφατα συνέβη τον Νοέμβριο του 1990. Τα υλικά απόθεσης χαρακτηρίζονται κυρίως από αδρομερή μεγέθη, μεγίστης διαμέτρου 40 cm, οφειλόμενα στη χειμαρώδη ροή του ποταμού. Η μετατόπιση της κοίτης του Ιναχου λόγω του προαναφερθέντος επισοδειακού χαρακτήρα πλημμυρών είναι συχνή ώστε να παρατηρούνται παλαιοκοίτες σ' όλο το πλάτος της προσχωσιγενούς ζώνης. Μετά την τελευταία πλημμύρα του 1990 έγινε διευθέτηση και εκβάθυνση κοίτης πράγμα που μακροχρόνια θα αποβεί εις βάρος του εύφορου των εδαφών.






II. Λεκάνη του Καπαρελλίου.

Η λεκάνη του Καπαρελλίου εκτείνεται από την θέση Στενό έως την αρχή της ορεινής περιοχής του Ιναχου και οριοθετείται με την πρώτη εμφάνιση των ποτάμιων αναβαθμίδων του (Σχ. 2). Η λεκάνη του Καπαρελλίου εμφανίζεται επιμηκυσμένη με μήκος 4 Km και το προσχωσιγενές τμήμα της εμφανίζει κλίση 3,31%.

Στις υπώρειες των βορείων κλιτύων της κεντρικής κοιλάδας του Ιναχου, στο όρος Μελιδόνι παρατηρούνται έντονα συνεκτικοποιημένοι κώνοι που καλύπτουν τους συμπαγείς ασβεστολίθους της ζώνης Τριπόλεως και ανάγονται στο Μέσο Πλειστόκαινο (J.J. Dufaure, 1975). Χαρακτηριστικές είναι οι ομαλοποιημένες ασβεστολιθικές κλιτές που παρουσιάζουν μια ομοιόμορφη κλίση της τάξης των 30° που συμ-



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------|
|  | Συνεκτικοποιημένοι κώνοι |  | Παλαιοκοίτη |
|  | Αναβαθμίδα 10-12m |  | Ρήγμα πιθανό |
|  | Αναβαθμίδα 1-2m | | |

Σχ. 7. Γεωμορφολογικός χάρτης περιοχής Καπαρελλίου.

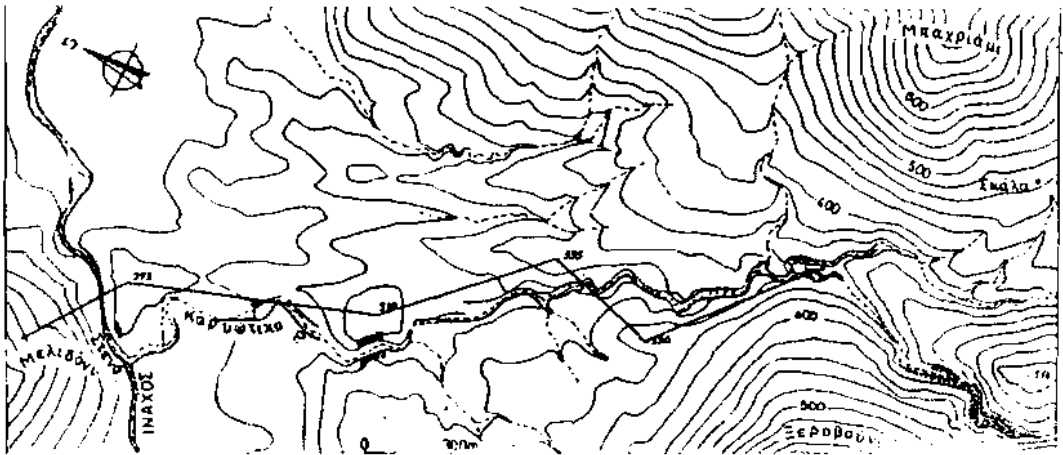
φωνεί με τη γενική κλίση των πετρωμάτων (Σχ. 5).

Στις νότιες όμως κλιθείς της κεντρικής κοιλάδας του Ιναχού η ανάπτυξη των πλευρικών κορημάτων είναι περιορισμένη. Οι δε κλιθείς δεν είναι ομαλοποιημένες, παρουσιάζοντας το πάνω τμήμα κυρτό λόγω του μετώπου της επώθησης, ενώ το υποκείμενο αυτόχθονο εμφανίζεται κοίλο.

Κατά μήκος κυρίως της βόρειας πλευράς της κοίτης του Ιναχού παρατηρείται μια σειρά λοφίσκων σε υψόμετρα από 270 m σταδιακά αυξανόμενα προς τα ανάντι φθάνοντας τα 293 m, ενώ ενδιάμεσα αυτών υπάρχουν υπολλειμματικές μικρές πλευρικές παλαιοκοιλάδες σχήματος ανοικτού U.

Νοτιοδυτικά του Καπαρελλίου παρατηρείται παλαιοκοίτη εξελιγμένη σε μορφή πολύ ανοικτού U, βάθους έως 8 m, κυρίως διαμορφωθείσα στους πρναφερθέντες συνεκτικοποιημένους κώνους, ενώ στο ανάντι τμήμα αυτής εμφανίζεται ο υποκείμενος ασβεστόλιθος (Σχ. 7).

Κατά την εξέλιξη της παλαιοκοίτης ο κλάδος Α μετοποίαστηκε προς τον Β ευνοούμενος από την ομοκλινή δομή της ασβεστολιθικής κλιτύος με συνέπεια να ενωθεί το ανάντι τμήμα του κλάδου Α με το Β αδρανοποιώντας το κατάντι τμήμα του.

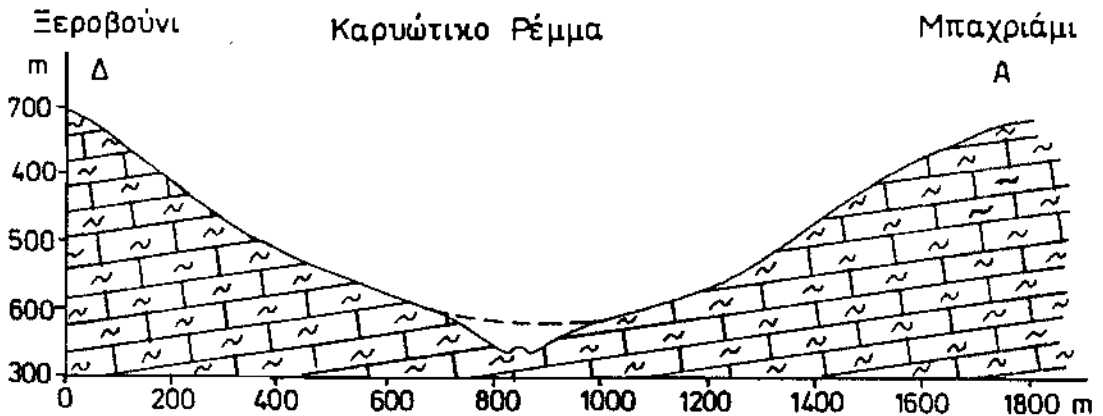


Σχ. 8. Τοπογραφικός χάρτης στην περιοχή του Καρυώτικου και θέση τομής της επιφανείας του ρυαδίου του.

Στον κλάδο Β παρατηρείται έντονη κατά βάθος διάβρωση με χαρακτηριστικά σημεία κάμψης (Knick point) στα ανάντι ρήγματος, διεύθυνσης Β-Ν, που τέμνει την κοίτη του και βρίσκεται 500 m πριν από την συμβολή του κλάδου Β με τον Ιναχο. Στην περιοχή παρατηρείται αναβαθμίδα περιορισμένης εμφάνισης ύψους 10-12 m οφειλόμενης σε αποθέσεις κώνου σχηματισθέντες από τον κλάδο Β. Σε απόσταση 1 Km ανάντι της συμβολής του κλάδου Β με τον Ιναχο εμφανίζεται αναβαθμίδα ύψους 1-2 m η οποία και εκτείνεται κατά μήκος όλης της λεκάνης του Καπαρελλίου έως την θέση Στενό.

IIα. Καρυώτικο Ρέμμα: Στα κατάντι της λεκάνης του Καπαρελλίου λίγα μέτρα πριν από τη θέση Στενό συμβάλλει το Καρυώτικο ρέμμα με τον Ιναχο ποταμό (Σχ. 8).

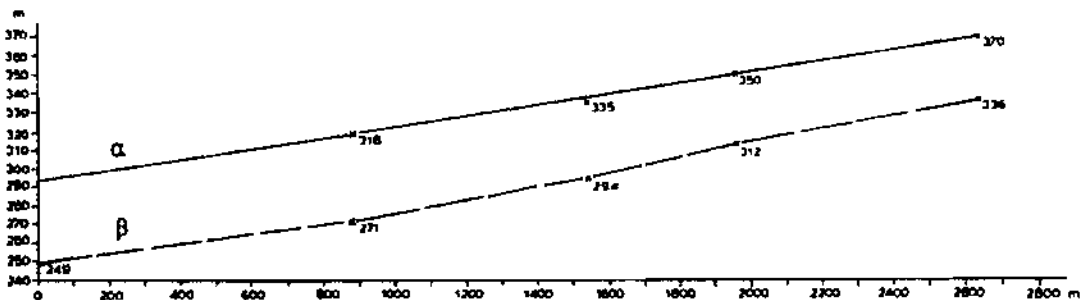
Το Καρυώτικο ρέμμα αποτελεί τον κυριώτερα και μεγαλύτερο κλάδο του Ιναχου σ' όλη την υπό μελέτη περιοχή. Πηγάζει από τις νότιες παρυφές του Ξεροβουνίου στην περιοχή Καρυάς και έχει μήκος 8,4 Κη.



Σχ. 9. Τομή στο κεντρικό τμήμα του Καρυώτικου ρέμματος.

Το άνω τμήμα του Καρυώτικου στην περιοχή Καρυάς διατέμνει τους ασβεστολίθους Τριπάλεως και τον φλύσχη δίνοντας σημαντικές ποτάμιες αποθέσεις οι οποίες έχουν εγκλωβισθεί λίγο πριν το φαράγγι που σχηματίζει το ρέμμα διασχίζοντας τους ασβεστολίθους της Ωλονού - Πίνδου στο κεντρικό του τμήμα.

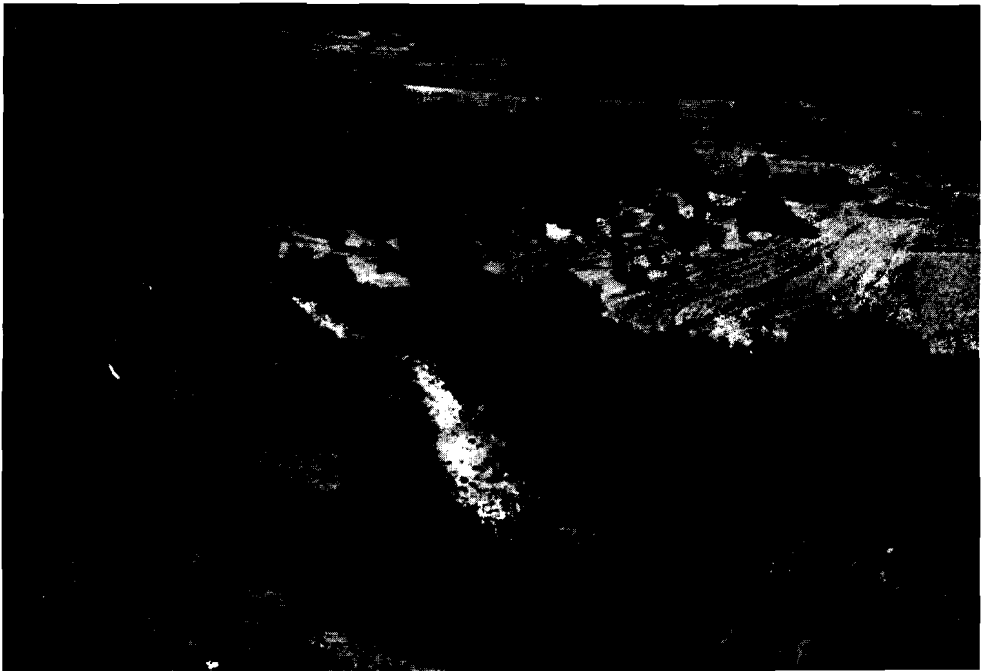
Στη βάση της κοιλάδας του κεντρικού αυτού τμήματος του Καρυώτικου παρατη-



Σχ. 10. α) Τομή επιφανείας ρυτιδίου Καρυώτικου ρέμματος
β) Τοπογραφική τομή κοίτης Καρυώτικου ρέμματος.

ρείται φαράγγι μέγιστου βάθους 50 m, οφειλόμενο σε πρόσφατη αναγέννηση του τμήματος αυτού λόγω κλιματικών μεταβολών στο Ανώτερο Πλειστόκαινο - Ολόκαινο (Σχ. 9). Η εκβάθυνση του φαραγγιού θα πρέπει να ευνοήθηκε και από το υπάρχον ρήγμα κατά μήκος του κατάντι τμήματος του φαραγγιού.

Στο τρίτο και κατώτερο τμήμα του το Καρυώτικο ρέμμα (Σχ. 8) διαβρώνει τις παλαιότερες ποταμοχειμάρειες αποθέσεις του, οι οποίες έχουν δώσει μορφή επιμήκους ριπιδίου, μέγιστου πάχους τουλάχιστον 50 m. Όπως φαίνεται στις δύο κατά μήκος τομές της σημερινής επιφάνειας του ριπιδίου και της αντίστοιχης κοίτης του Καρυώτικου (Σχ. 10) το μέγιστο πάχος των αποθέσεων φθάνει τα 45 m. Χαρακτηριστική είναι η κακή ταξινόμηση του υλικού με μεγάλο εύρος μεγεθών ώστε στην κορυφή του ριπιδίου να παρατηρούνται και ογκόλιθοι μέσα στο ενδιάμεσο λεπτότερο υλικό. Η ταξινόμηση αυτή βελτιώνεται προς τα κατάντι ενώ τα μεγέθη των



Φωτ. 2. Αναβαθμίδες του Καρυώτικου ρέμματος.

μεταφερθέντων αδρομερών υλικών μειώνονται.

Στα ανατολικά περιθώρια του ριπιδίου συχή είναι η εμφάνιση παλαιών σινεκτικών κώνων που υπόκεινται ή διασταυρώνονται με τις αποθέσεις του ριπιδίου και θα πρέπει να συσχετίζονται με παρατηρηθέν ρήγμα διεύθυνσης Β-Ν και με άλμα πολλών μέτρων.

Κατά μήκος της σημερινής κοίτης του Καρυώτικου παρατηρούνται υπολείμματα μη κυκλικής αναβαθμίδας ύψους 6-10 m καθώς και νεώτερη αναβαθμίδα των 2 m (Φωτ. 2).

Χαρακτηριστική είναι η ύπαρξη φαραγγιού μήκους 300 m και βάθους 45 m, σχηματισθέν στους ασβεστολίθους της Ωλονού - Πίνδου, ευρισκόμενο 600 m ανάντι της συμβολής του Καρυώτικου με τον Ιναχο. Το φαράγγι αυτό είναι αποτέλεσμα μιας επιγένεσης κατά το Ανώτερο Πλειστόκαινο πράγμα που επιβεβαιώνεται από την θέση των αποθέσεων του ριπιδίου στην γειτονική περιοχή του φαραγγιού.

III. Ορεινό τμήμα

Το ορεινό τμήμα του Ιναχου χαρακτηρίζεται από μεγάλα υψόμετρα που δίνουν οι ορεινοί όγκοι Ξεροβουνίου (1.370 m), Αρτεμισίου (1.771 m), Τούρλα (1.492 m), Παλαιόκαστρο (702 m) καθώς και από έντονο ανάγλυφο (Σχ. 2). Η σύνθετη λιθολογική και γεωτεκτονική δομή της περιοχής αντικατοπτρίζεται στην μορφολογία της. Οι αυτόχθονοι ασβεστόλιθοι καθώς και ο φλύσχος της ζώνης Τριπόλεως καταλαμβάνουν τα χαμηλότερα υψόμετρα όπως στο Παλαιόκαστρο, ενώ οι επωθημένοι ασβεστόλιθοι της Ωλονού - Πίνδου δίνουν τις υψηλότερες κορυφές του ορεινού τμήματος. Ετσι στη περιοχή Νεοχωρίου χαρακτηριστικός είναι ο κρημνός που αντιστοιχεί στο μέτωπο επώθησης σε σχέση με τον υποκείμενο φλύσχη με τις ομαλότερες κλίσεις κλιτύων.

Στον κυριώτερο παραπόταμο του ορεινού τμήματος 100 m πριν την συμβολή του με τον Ιναχο παρατηρήθη καταρράκτης ύψους 15 m οφειλόμενος σε τοπικό ρήγμα.

Σ' όλο το μήκος της κοίτης του Ιναχου, στο ορεινό αυτό τμήμα, επικρατεί παντού η κατά βάθος διάβρωση και δεν παρατηρείται αναβαθμίδα. Λόγω της χειμαρρώδους ροής, των μεγάλων κλίσεων και της κλιμακωτής μορφής της κοίτης, το μεταφερόμενο υλικό είναι πολύ αδρομερές.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω γεωμορφολογικές παρατηρήσεις θα ήταν δυνατόν να εξαχθούν τα παρακάτω συμπεράσματα σχετικά με την παλαιογεωγραφική εξέλιξη της μελετηθείσας περιοχής κατά το Τεταρτογενές.

Σημαντική είναι η θέση των Πλειοπλειστοκαινικών κροκαλοπαγών στην έξοδο του Ιναχου στη θέση Άγιος Νικόλαος, Στέρνας, υποδεικνύοντας ότι οι εκβολές του Ιναχου στην περίοδο του Πλειοπλειστοκαινίου ευρίσκονταν υψηλότερα από τις αποθέσεις αυτές. Από την σημερινή θέση του Ινάχου συνάγεται ότι το μέγεθος της κατά βάθος συντελεσθείσας διάβρωσης στο Τεταρτογενές υπερβαίνει τα 200 m. Η διάβρωση αυτή οφείλεται στην πτώση του βασικού τοπικού επιπέδου και συσχετίζεται με την καταβύθιση της τάφρου του Αργολικού πεδίου εξαιτίας της επαναδραστηριοποίησης ρηγμάτων της περιοχής με επικρατούσα διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ.

Κατ' αναλογία στην υπό μελέτη περιοχή αρχίζει μια περίοδος αναγέννησης από το Κατώτερο Πλειστόκαινο η οποία επεκτάθη προς τα ανάντι έχοντας σαν συνέπεια την εκβάθυνση της κοιλάδας του Ινάχου κατά πολλές δεκάδες μέτρα (Σχ. 5). Αυτονόητο είναι ότι η αναγέννηση αυτή μετατοπιζόμενη προς τα ανάντι να εμφανίζεται μειωμένη ώστε στην λεκάνη του Καπαρελλίου να περιορίζεται σε μερικές δεκάδες μέτρα.

Αντίστοιχα στην λεκάνη του Καρυώτικου η εκβάθυνση προχώρησε προς τα ανάντι με τελικό αποτέλεσμα τον σχηματισμό μίας κοιλάδας σχήματος V εγκοιτωμένης στην μεγαλύτερη και παλαιότερη κοιλάδα σχήματος ανοικτού V (Σχ. 9).

Οι συνεκτικοποιημένοι και ανενεργοί κώνοι στην περιοχή Λυρκείων θα πρέπει να σχηματίστηκαν κατά το μέσο Πλειστόκαινο λόγω της υψομετρικής τους διαφοράς από την επιφάνεια της σημερινής προσχωσιγενούς πεδιάδας του Ιναχου.

Κύρια μορφή στην περιοχή αυτή είναι το επίμηκες ριπίδιο του Καρυώτικου ρέματος που διεδραμάτισε σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη του Ιναχου κατά το Ανώτερο Πλειστόκαινο. Το ριπίδιο αυτό αναπτύχθηκε από την περιοχή Σκάλας προς τον Ιναχο με διεύθυνση ΝΑ-ΒΔ φθάνοντας τελικά στις υπώρειες του Μελιδονίου στη σημερινή θέση Στενό (Σχ. 8). Συνέπεια αυτής της ανάπτυξης του ριπιδίου ήταν η μετατάπιση της κοίτης του Ιναχου προς ΒΔ της θέσης Στενό και σ' ένα υψόμετρο τουλάχιστον 35 m υψηλότερα από την σημερινή κοίτη. Λόγω της απόθεσης του ριπιδίου ανυψώθηκε το τοπικό βασικό επίπεδο για την ανάντι περιοχή του Ιναχου (λεκάνη Καπαρελλίου), έχοντας σαν αποτέλεσμα την απόθεση ιζημάτων στην περιοχή αυτή.

Στη συνέχεια της μορφολογικής εξέλιξης ακολούθησε η παρατηρούμενη φάση διάβρωσης του Καρυώτικου φθάνοντας τα 40 m και δίνοντας τοπικά στους ασβεστολίθους Ωλονού - Πίνδου μικρό φαράγγι βάθους 45 m. Κατ' αντιστοιχία στην ίδια περίοδο ο Ιναχος εγκυβωτίζεται στους ασβεστολίθους της ζώνης Τριπόλεως δίνοντας επίσης φαράγγι βάθους 35 m. Κατά την εκβάθυνση της κοίτης του Καρυώτικου μέσα στις αποθέσεις του ριπιδίου σχηματίσθηκε μη κυκλική αναβαθμίδα κυμαινόμενου ύψους από 6-12 m της οποίας υπολείμματα παρατηρούνται εκατέρωθεν της κοίτης του.

Αυτή η φάση διάβρωσης στη λεκάνη Καπαρελλίου έδωσε υπολειμματικά υψώματα στις νότιες υπώρειες του Μελιδονίου σε υψόμετρα 270 m, 285 m, 289 m, 293 m από τα κατάντι προς τα ανάντι και τοπικά νότια του χωρίου Καπαρέλλι αναβαθμίδα 12 m σε υψόμετρο 320 m.

Επιπλέον μία μικρή εσωτερική αναβαθμίδα 1-2 m παρατηρείται σ' όλο το μήκος της κοίτης του Καρυώτικου και στον Ιναχο στην λεκάνη του Καπαρελλίου. Η αναβαθμίδα αυτή είναι συνέπεια μιας πρόσφατης φάσης απόθεσης και διάβρωσης κατά τους ιστορικούς χρόνους οφειλομένη σε κλιματικά αίτια.

Η εξέλιξη στην λεκάνη των Λυρκείων εξαρτήθηκε από το τοπικό βασικό επίπεδο του στεναύ Αγίου Νικολάου Στέρνας, λόγω της εμφάνισης των ασβεστολίθων της Ωλονού - Πίνδου στην κοίτη του Ιναχου. Οι τρεις καλά ανεπτυγμένοι και μη συνεκτικοποιημένοι κώνοι στις βόρειες κλιτές του Μπαχριαμίου αποδίδονται στο Ανώτερο Πλειστόκαινο δεδομένου ότι οι απολήξεις τους έρχονται σε συμφωνία με την σημερινή προσχωσιγενή πεδιάδα των Λυρκείων στην οποία βεβαίως δεν παρατηρείται η ιστορική αναβαθμίδα των 2 m.

Από τα προαναφερθέντα γίνεται φανερό ότι στο Ανω τμήμα του Ιναχου ποταμού κατά το Τεταρτογενές οι γεωμορφολογικές διεργασίες υπήρξαν έντονες και ποικίλλες δίνοντας χαρακτηριστικές γεωμορφές στις οποίες αφ' ενός έχει αποτυπωθεί η

γεωμορφολογική εξέλιξη της περιοχής και αφ' ετέρου απεικονίζεται το δυναμικό καθεστώς του σημερινού ανάγλυφου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γάκη - Παπαναστασίου Κ. 1991. Γεωμορφολογική εξέλιξη της ευρύτερης περιοχής του Αργολικού Πεδίου κατά το Τεταρτογενές. Διδακτορική Διατριβή, 192 σ., Αθήνα.
- Γάκη - Παπαναστασίου Κ., Μαρουκιάν Χ., Ζαμάνη Α. 1991. Οι συνέπειες της πλημμύρας της 16ης Νοεμβρίου 1990, στο φυσικό περιβάλλον και στα αρχαία και νέα τεχνικά έργα στο Δυτικό Αργολικό Πεδίο. Πρακτικά 1ου Επιστημονικού Συνεδρίου: Γεωεπιστήμες και Περιβάλλον, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Γεωλογίας (υπό εκτύπωση).
- Dercourt J., 1960. Esquisse géologique de la bordure occidentale de la plaine d' Argos, Peloponnèse, Grèce. Paris, Bull. Soc. Geol. France, VII, 2, 961-966.
- Dercourt J., 1964. Contribution à l' étude géologique d' un secteur du Peloponnèse septentrional. Ann. Geol. Pays Hellen., Vol. 15, 1-418.
- Dufaure J.J., 1975. Le relief du Peloponnèse. Thèse, Paris.
- Ι.Γ.Μ.Ε. 1970. Γεωλογικός Χάρτης - Φύλλο Αργος, 1:50.000.
- Μαριολάκος Η., 1976. Σκέψεις και απόψεις επί ορισμένων προβλημάτων της γεωλογικής και τεκτονικής δομής της Πελοποννήσου. Ann. Geol. Pays Hellen., Τόμ. 27, 215-313.
- Richter D., Mariolacos I., 1973. Die beziehung zwishen Tripolitsa-kalk und Flysch in der Gavrono - Tripolis zone in Gebiet nordlich Argos, Peloponnes. Ann. Geol. Pays. Hellen., Vol. 25, 1-12.