

ΓΕΩΛΟΓΙΚΑΙ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΙ
ΕΙΣ ΤΟ ΟΡΟΣ ΧΕΛΜΟΣ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΕΙΣ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗΝ
ΤΩΝ ΛΟΥΣΩΝ ΤΗΣ ΕΠΑΡΧΙΑΣ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ
(Β. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ)

Υ Π Ο

ΠΑΝΤΕΛΗ Σ. ΤΣΟΦΛΙΑ *

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην ἔξετάζεται ἡ περιοχή, ἡ ὁποία καταλαμβάνει τὸ νότιον τμήμα τοῦ τοπογραφικοῦ φύλλου «Καλάβρυτα» καὶ βόρειον τμήμα τοῦ τοπογραφικοῦ φύλλου «Δάφνη» συνολικῆς ἐπιφανείας 100 περίπου τετραγ. χιλιολ. (εἰκ. 1). Εἰς τὸ φύλλον Καλάβρυτα περιλαμβάνονται αἱ περιοχαὶ Αὐγὸ (μία ἐκ τῶν ὑψηλοτέρων κορυφῶν τοῦ ὄρους Χελμὸς ὕψους 2137 μ.), Ξηροκάμπου, Βρύσης Γκόλφως, Γαῖδουροοράχης, Κακόπορτας, Κρέμουλας, Κάστρο - Ὀργιάς, τῆς πόλεως τῶν Καλαβρυτῶν καὶ βορείως αὐτῆς, τῆς Μονῆς Ἁγίας Λαύρας τοῦ ὄρους Βελιὰ καὶ τοῦ χωρίου Ἄνω Λουσοί. Εἰς τὸ φύλλον Δάφνη τὰ χωρία κάτω Λουσοί, Λουσικὸν αἱ δυτικαὶ κλιτεῖς τοῦ ὄρους Χελμὸς, αἱ νότια κλιτεῖς τοῦ ὄρους Βελιὰ, ἡ περιοχή τοῦ οἰκισμοῦ Καλύβια Σουδενῶν καὶ αἱ βόρειαι κλιτεῖς τοῦ ὄρους Ἁγίου Ἡλίας.

2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Ἐκ τῆς διενεργηθείσης γεωλογικῆς ἐρεῦνης προέκυψεν, ὅτι εἰς τὴν δομὴν τῆς ἔξεταζομένης περιοχῆς συμμετέχουν :

- ἡ σειρὰ τῆς ζώνης Τριπόλεως - Γαβρόβου,
- ἡ σειρὰ τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου, ἣτις εἶναι ἐπωθημένη ἐπὶ τῆς πρώτης, κατὰ θέσεις δὲ αὗται καλύπτονται ἀσυμφῶνως ὑπὸ Πλειοκαινικῶν καὶ Πλειστοκαινικῶν ἀποθέσεων.

* PANDELIS S. TSOFLIAS.— Geology and Geomorphology of the mount Helmos and in the area of Loussi of Kalavrita county (Northern Peloponissos).

Κατετέθη τὸν Δεκέμβριον τοῦ ἔτους 1973.

2.1. Η ΖΩΝΗ ΤΡΙΠΟΛΕΩΣ - ΓΑΒΡΟΒΟΥ

Συμμετέχει με τὸ ἡμιμεταμορφωμένον ὑπόβαθρον καὶ τὴν ἰζηματογενῆ της σειρᾶ.

2.1.1. Ἡμιμεταμορφωμένον ὑπόβαθρον.

Τὸ οὕτω ὀνομαζόμενον μεταμορφωμένον σύστημα Πελοποννήσου - Κρήτης καταλαμβάνει περιορισμένην ἔκτασιν εἰς τὴν Β. Πελοπόννησον¹ δι' ἧ καὶ ἐλάχιστα ἀναφέρεται ὑπὸ τῶν ἐρευνητῶν. Εἰς τὴν νότιον Πελοπόννησον καὶ ἰδίως εἰς τὰ ὄρη Πάρων καὶ Ταύγετος λαμβάνει ὡς γνωστὸν τὴν κυρίαν ἀνάπτυξίν του. Εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν καταλαμβάνει νότιο-ἀνατολικὸ τμήμα τοῦ τοπογραφικοῦ φύλλου «Καλάβρυτα 1:50.000» ἐπὶ ἐπιφανείας 5 τετρ. χιλ. περίπου. Πρὸς πληρεστέραν κατὰ τὸ δυνατόν μελέτην του ἐπεξετάθημεν ἔτι νοτιώτερον εἰς τὰς περιοχὰς τῆς βρύσης τῆς Γκόλφως, τοῦ Προφήτου Ἡλίας καὶ τοῦ καταράκτου τῆς Στυγός.

Πρῶτος ὁ PHILIPPSON (1891) ἀναφέρεται δι' ὀλίγον εἰς τὸ κρυσταλλοσχιστώδες τῆς περιοχῆς τῆς Ζαρούχλας (Β. Πελοπόννησος) καὶ ὁμιλεῖ περὶ ἐμφανίσεως γύψου ἐντὸς αὐτοῦ.

Ὁ BLUMENTAL (1933) περιγράφει τὸ μεταμορφωμένον σύστημα τῆς αὐτῆς περιοχῆς.

Ὁ DERCOURT (1964) περιγράφει δύο γεωλογικὰς τομὰς μίαν ΝΑ τοῦ χωρίου Ζαρούχλας ἐντὸς παλαιοῦ λατομείου γύψου, καὶ ἕτεραν ἐπὶ τῶν κλιτύων τοῦ ὄρους Κυλῆνη ἐπὶ τῆς βορείας ὄχθης τῆς λίμνης Στυμφαλίας καὶ πλησίον τοῦ χωρίου Μάτι. Εἰς τὴν πρώτην διακρίνει μοσχοβιτικούς σχιστολίθους ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐπικεῖνται κανονικῶς μικροκοκκαλοπαγῆ καὶ γύψοι. Εἰς τὴν δευτέραν γεωλογικὴν τομὴν περιγράφει παχείας ψαμιμικτὰς στρώσεις ἐναλλασσομένας μετὰ μικροτέρου πάχους εὐρισκομένας ἐν συμφωνίᾳ ἐπὶ τῶν μοσχοβιτικῶν σχιστολίθων. Εἰς τὰς ἀνατολικὰς κλιτεῖς τοῦ ὄρους Χελμὸς ἐντὸς τῆς βαθείας χαράδρας, διὰ τῆς ὁποίας κατέρχεται ὁ ποταμὸς Κραῖθις, ἀνευρίσκομεν τὸ ἡμιμεταμορφωμένον σύστημα. Τὸ ἔντονον ἀνάγλυφον καὶ ἡ πυκνὴ βλάστησις δυσχεραίνουν τὰ μέγιστα τὴν μελέτην τούτου. Οἱ πρόχειροι αὐτοκινητόδρομοι, οἱ ὁποῖοι συνδέουν τὰ χωρία Περιστέρα, Γουνναριάνικα, Μεσοροῦγι, Σολὸ προσφέρουν ἱκανοποιητικὰς τομὰς καὶ διευκολύνουν κάπως τὴν μελέτην του.

Αἱ παρατηρήσεις μας ἔγιναν κατὰ μῆκος τῆς ὄρεινῆς ὁδοῦ, ἡ ὁποία συνδέει τὸ χωρίον Σολὸ μετὰ τὴν περιοχὴν τῆς Βρύσης τῆς Γκόλφως καὶ πρὸς τὸν καταράκτην τῆς Στυγός, ὅπου διεπιστώσαμεν μοσχοβιτικούς σχιστολίθους ἐναλλασσο-

1. Ὁ Γ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ (1964) μελετήσας τὸ ἡμιμεταμορφωμένον ὑπόβαθρον εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Λακωνίας ὅπου παρουσιάζει τὴν μεγαλύτεραν αὐτοῦ ἀνάπτυξιν, ὀνομάζει τοῦτο ἐν συνδιασμῶ μετὰ ἐκεῖνο τῆς Κρήτης, «Σύστημα μεταμορφωμένων πετρωμάτων κεντρικῆς Πελοποννήσου - Κρήτης».

μένους με ένστροφεις χαλαζιτών. Ὀλίγον πρὸ τοῦ χωρίου Σολὸ παρατηροῦμεν μοσχοβιτικούς σχιστολίθους φυλίτας, καθὼς καὶ μέλανας ἕως πρασινωποὺς ἀργιλικούς σχιστολίθους, κατὰ θέσεις δὲ κροκαλοπαγεῖς στρώσεις. Τὸ ὅλον σύστημα διασχίζεται ἀπὸ στρώσεις χαλαζιακὰς πάχους πλεόν τοῦ ἐνὸς μέτρου, ὅπου παρατηροῦμεν δευτερογενεῖς ἐνδείξεις μικρῶν ρηγματίων καὶ γενικῶς διαρρήξεων (ἢ πυκνὴ βλάστησις ἐμποδίζει τὴν ἀκριβῆ ἐντόπισιν τῶν διαρρήξεων). Αἱ χαλαζιακαὶ φλέβαι εἶναι λευκαὶ χονδροκρυσταλλικαὶ ἐνίοτε δὲ ἐρυθροπαί, λόγῳ τῆς ἐμποτίσεως τούτων ὑπὸ ὀξειδίων τοῦ σιδήρου. Παρατηροῦμεν ἀκόμη μάρμαρα, ἄλλοτε εἰς στρώσεις πάχους 2 - 3 μέτρων καὶ ἄλλοτε ὑπὸ μορφὴν φακοειδῶν παρεμβολῶν.

Εἰς λεπτὰς τομὰς εἰς μικροσκοπικὰς παρατηρήσεις ἐντὸς τῶν μοσχοβιτικῶν σχιστολίθων παρατηροῦμεν κρυστάλλους μοσχοβίτου, τουρμαλίνου, ρουτίλιου. Εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν ἐπικρατοῦν εἰς ἐμφανίσεις οἱ μοσχοβιτικοὶ σχιστολίθοι καὶ οἱ χαλαζίται. Εἰς τὸ μικροσκόπιον ἐπὶ λεπτῆς τομῆς χαλαζίτου παρατηροῦμεν κρυστάλλους χαλαζίου καὶ ταινίας ἐκ κρυστάλλων μοσχοβίτου.

Ἐντὸς τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος ἀνευρίσκομεν ὀρυκτὰ ἔχοντα σχέσιν μετὰ τὴν μεταμόρφωσιν, ὡς ὁ χλωρίτης καὶ ὁ σερικίτης ἐπιπροσθέτως ἀπαντᾷ καὶ ὁ αἱματίτης. Ὁ αἱματίτης προέκυψεν πιθανῶς ἐκ τῶν ἐνώσεων σιδήρου, αἱ ὁποῖαι εἶχον ἐγκλεισθῆ ἐντὸς τῶν ἀργιλικῶν σχιστολίθων, ἐκ τῶν ὁποίων προῆλθον οἱ φυλλῖται. Ὁ αἱματίτης ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τοὺς ἐρυθρίζοντας φυλλίτας καὶ εἰς τοὺς χαλαζίτας ὑπὸ μορφὴν ἰδιομόρφων λεπίων (ὀλιγίστου). Τοιοῦτους φυλλίτας, καθὼς καὶ χαλαζίτας, ἀνεύρομεν ἀνατολικῶς τῆς Βούσης τῆς Γκόλφως (200 περίπου μέτρα) εἰς τὸ μονοπάτι τὸ ὁποῖον ὀδηγεῖ πρὸς τὸ ὄρος Προφήτη Ἡλία.

Σιδηροπυρίτην, καθὼς καὶ χαλκοπυρίτην, ἀνεύρομεν τόσον εἰς τὴν προμνημονευθεῖσαν θέσιν, ὅσον καὶ εἰς τὸ τέλος τῆς προχείρου ὁδοῦ, ἢ ὁποῖα κατευθύνεται πρὸς τὸν καταρράκτην τῆς Στυγὸς εἰς τὴν δεξιὰν παρυφὴν τοῦ ποταμοῦ Κράθιος, καθὼς καὶ ὑψηλότερον τῆς θέσεως αὐτῆς εἰς τὰς ἀνατολικὰς κλιτεῖς τοῦ ὄρους Χελμὸς (πλησίον τοῦ καταρράκτου τῆς Στυγὸς) εἰς τὴν ἐπαφὴν τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος καὶ τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς. Ἐμφανὴς εἶναι ἡ ὀξειδωσις τῶν κρυστάλλων τοῦ σιδηροπυρίτου, οἱ ὁποῖοι ἐμφανίζουσιν ἐρυθρίζον χρῶμα. Ἄνευρίσκομεν ἀκόμη ζιρκόνιον, ρουτίλιον καὶ τουρμαλίτην.

Ἐκ τῶν ἀναφερθέντων περὶ τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος πετρωμάτων τῆς Βορείου Πελοποννήσου καὶ δὴ τῆς περιοχῆς τῆς Ζαρούχλας προκύπτει ὅτι εἰς αὐτὸ ἐπικρατοῦν πετρώματα ἐπιζωνικοῦ χαρακτῆρος μόνον δὲ εἰς ὠρισμένας θέσεις ὑπάρχουσιν πετρώματα μεσοζώνης ὅπως οἱ μοσχοβιτικοὶ σχιστολίθοι. Κυρίως διεπιστώσαμεν μοσχοβίτην, γλαυκοφανῆ, γρανάτην, σερικίτην, χλωρίτην, ἐπίδοτον, αἱματίτην, χαλαζίαν καὶ ἀσβεστίτην, ὁ ὁποῖος προέρχεται ἐξ ἀνακρυσταλλώσεως.

Ἐντὸς τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος ἀνεύρομεν ἠφαιστειακὰ πετρώματα παρὰ τὸ χωρίον Περιστέρα, πλησίον τοῦ χωρίου Σόλο καὶ παρὰ τὴν θέσιν Σταυροῦλι. Ἐκ τῶν ὀλιγαριθμῶν λεπτῶν τομῶν, αἱ ὁποῖαι ἐξητάσθησαν, (διότι τὰ ἐκρηξιγενῆ πετρώματα τῆς Β. Πελοποννήσου θὰ ἀποτελέσουν ἀντικείμενον εὐρυτέρας μελέτης), διεπιστώθη ὅτι πρόκειται περὶ διαβασῶν πρὸς σπηλίτας. Γενικῶς

ἔχουν πορφυριτικὸν - διαβασικὸν ἴστόν. Οἱ ἄστριοι ἐμφανίζονται, ἄλλοτε ἐπιμήκεις εὐμεγέθεις κρύσταλλοι, ἄλλοτε ὑπὸ μορφὴν βελονοειδῶν ἕως τριχοειδῶν κρυστάλλων. Διεπιστώθη ἀκόμη χλωρίτης, σερικίτης ὀξειδία σιδήρου, λειμωνίτης καὶ μαγνητίτης.

2. 1. 1. 1. Ἡ ἡλικία τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος.

Ὡς ἤδη ἀνεφέραμεν εἰς τὸ μεταμορφωμένον σύστημα συμμετέχουν μάρμαρα ὑπὸ μορφὴν στρώσεων ἢ φακοειδῶν παρεμβολῶν. Ἐκ τούτων συνελέξαμεν μεγάλον ἀριθμὸν δειγμάτων, κατεσκευάσαμεν σημαντικὸν ἀριθμὸν λεπτῶν τομῶν, χωρὶς νὰ δυνηθῶμεν νὰ προσδιορίσωμεν τὴν ἡλικίαν τούτου μὲ παλαιοντολογικὰ δεδομένα, παρὰ τὴν ἐπίμονον προσπάθειάν μας.

Ὁ ΚΤΕΝΑΣ (1926) ἀνεῦρε Φουσουλίνας ἐντὸς μαργαϊκῶν ἀββεστολίθων τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος τῆς Πελοποννήσου - Κρήτης εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Μολῶν.

Οἱ ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ καὶ REICHEL (1956) ἀνεῦρον ἐντὸς τῶν ἀββεστολιθικῶν στρώσεων τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος εἰς ἀνατολικὴν Κρήτην τὸ φῦκος *Mizzia* ὁμοιάζων μὲ τὸ *Mizzia velebitana* SCHUBER περμικῆς ἡλικίας, προσδιορίζοντες οὕτω τὴν ἡλικίαν τοῦ ἀνωτέρω συστήματος.

Ὁ KUSS (1963), προσδιορίζει τὸ ἀνώτερον Πέριμον εἰς τὴν ἀνατολικὴν Κρήτην μὲ *Neoschwagerina* καὶ *Stafella*.

Οἱ LYS καὶ TIEBAULT (1971) ἀνεῦρον πλησίον τῆς πόλεως Σπάρτης ἐντὸς ἀββεστολιθικῶν φακῶν παρεμβαλλομένων ἐντὸς τῶν σχιστολίθων τὴν ἀκόλουθον χαρακτηριστικὴν πανίδα ἀνωτ. Περίου ἡλικίας. *Parafusulina* sp., *Codonofusiela* sp., *Pachyphloia zükurköyi*, *Vermiporella nipponica* Geinitzina *Postcarbonica*.

Ὁ ΦΥΓΡΟΛΑΚΗΣ (1971) ἀνεῦρε περμολιθανθρακοφόρα στρώματα νοτιο-ἀνατολικῶς τῶν Καλαμῶν.

Ἡ σπάνις τῶν ἀλολιθωμάτων ἐντὸς τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος Πελοποννήσου - Κρήτης, καθὼς καὶ ἡ μικρὰ ἔκτασις, τὴν ὁποίαν καταλαμβάνει τοῦτο εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν, συνετέλεσαν εἰς τὸ νὰ μὴ δυνηθῶμεν νὰ ἐπιβεβαιώσωμεν τὴν περμικὴν ἡλικίαν αὐτοῦ, διὰ λόγους ὅμως στρωματογραφικῆς συνεχείας δεχόμεθα ταύτην ὡς περμικὴν.

2. 1. 2. Ἰζηματογενῆς σειρᾶ.

Συνίσταται κυρίως ἐκ νηριτικῶν ἀββεστολίθων ἢ ἰζηματογένεσις τῶν ὁποίων ἄρχεται ἀπὸ τοῦ Τριαδικοῦ ἕως τοῦ μέσου Ἡωκαίνου, ἀκολουθεῖ ἢ ἰζηματογένεσις τοῦ φλύσχη, ἢ ὁποία συνεχίζεται ἕως τοῦ ὀλιγοκαίνου. Οἱ κατώτεροι ὄριζοντες τῆς σειρᾶς συνίστανται κυρίως ἀπὸ δολομιτικούς ἀββεστολίθους καὶ δολομίτας. Οἱ δολομίται περιέχουν μαγνήσιον 28%¹ περίπου.

1. Προφορικὴ πληροφορία τοῦ Χημικοῦ Μηχανικοῦ Θ. Χριστοφορίδη.

Δολομιτικούς άσβεστολίθους και δολομίτας συναντῶμεν εἰς ὀλόκληρον τὴν ἀνθρακικὴν σειρὰν ἕως καὶ τοῦ Ἡωκαίνου.

Εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν ἀνεύρισκομεν εἰς τὰς θέσεις Κάστρο Ὀργιάς, Κρέμουλες, Πρίμισο, Μαῦρος Λόγγος, Αὐγὸ, Κεντριά καὶ Κακοῦδι.

Εἰς τὰς ἀνατολικὰς κλιτεῖς τοῦ ὄρους Χελμὸς πλησίον τῶν χωρίων Περιστερα καὶ Γουναριάνικα ἡ ἰζηματογενὴς σειρὰ κεῖται ἐπὶ τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος. Ἡ ἐπιφάνεια ἐπαφῆς τούτων εἶναι σαφῶς ἐκπεφρασμένη ἐπιφάνεια ἀσυμφωνίας.

Νοτιώτερον, πλησίον τοῦ Καταρράκτου τῆς Στυγὸς, ἀνεύρωμεν ἀσβεστολίθους Τριαδικῆς ἡλικίας μὲ Μεγαλόδοντας. Οἱ ἀσβεστόλιθοι ἔχουν κοκκώδη ὑφήν, μέλαν χροῶμα, εἶναι πλακώδεις ἕως μεσοστρωματώδεις (πάχος στρώσεως 10 - 20 ἐκ.) καὶ περιέχουν μεγάλου σχετικῶς μεγέθους ἀπολιθώματα. Στρώματα Τριαδικῆς ἡλικίας περιέχοντα Μεγαλόδοντας εἰς τὴν ζώνην Τριπόλεως - Γαβρόβου ἀναφέρει πρῶτος ὁ ΚΤΕΝΑΣ (1924) εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Φενεοῦ. Ὁ DERCOURT (1960) ἀνεῦρε τὰ ἴδια στρώματα εἰς τὴν νοτιὰν πλευρὰν τῆς πεδιάδος τοῦ Φενεοῦ. Ὁ RENZ (1955) ἀνεῦρε ἐντὸς ἀσβεστολίθων πλησίον τῆς Σπάρτης Γυροπορέλλας. Οἱ ΤΑΤΑΡΗΣ καὶ ΜΑΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗΣ (1966) ἀνεῦρον ἐπὶ τῆς παραλίας τοῦ Ἐγροῦ ἐντὸς ἀσβεστολίθων τὸ τρηματοφόρον *Triasina*, τὸ ὁποῖον χαρακτηρίζει τριαδικὴν ἡλικίαν.

Εἰς τὰς περισσοτέρας θέσεις δὲν διακρίνομεν στρώσεις, λόγῳ δὲ τῆς δολομιτώσεως τῶν ἀσβεστολίθων ἔχει καταστραφῆ κάθε ἴχνος προῦπαρχούσης ζωῆς, οἱ δὲ δολομιτικοὶ ἀσβεστόλιθοι καὶ δολομίται συνιστοῦν ἐνιαίαν μᾶζαν σημαντικοῦ πάχους, διασχίζονται δέ, ὑπὸ πλήθους ἀσβεστιτικῶν φλεβιδίων.

Παρὰ τὰς θέσεις: Τέσσαρα Ἐλατα, Σκυλογκρέμι, Κρέμουλας καὶ Κάστρο Ὀργιάς, δὲν ἀνεύρωμεν ἀπολιθώματα καὶ ἡ ὑποδιαίρεσις τούτων δὲν κατέστη δυνατή.

Ἐκ τῆς ὁμοιότητος τῶν φάσεων μετὰ τῶν στρωμάτων τῶν ἐπικειμένων ἐν συμφωνίᾳ ἐπὶ τῶν ἀσβεστολίθων μὲ Μεγαλόδοντας πλησίον τοῦ καταρράκτου τῆς Στυγὸς θὰ ἠδυνάμεθα νὰ ἀποδώσωμεν μετὰ πάσης ἐπιφυλάξεως ἡλικίαν ἰουρασικὴν - κάτω κρητιδικὴν.

Γενικῶς τὰ κατώτερα στρώματα τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς τῆς ζώνης Τριπόλεως εἶναι κυρίως δολομιτικοὶ ἀσβεστόλιθοι καὶ δολομίται πάχους πλεόν τῶν 300 μ. Ἐκ τῶν δειγμάτων, τὰ ὁποῖα συνελέξαμεν εἰς τὸ μονοπάτι τὸ ὁποῖον ὀδηγεῖ ἐκ τοῦ χωρίου ἄνω Λουσοὶ πρὸς Ξηρόκαμπον πλησίον τῆς θέσεως, ὅπου διασταυροῦται ἡ δασικὴ ὁδὸς μετὰ τῆς ὁδοῦ ἡ ὁποία ὀδηγεῖ πρὸς τὸ ἄνω χωρίον, οἱ ἀσβεστόλιθοι εἶναι ἐντόνως τεκτονισμένοι ἀποτελοῦν ἐνιαίαν μᾶζαν καὶ συνίστανται ἀπὸ ἀσβεστολιθικᾶς λατύπας διαφόρου μεγέθους. Εἰς λεπτὰς τομὰς διακρίνομεν ὑφήν μικροκονδυλώδη ἕως κοκκώδη μὲ δολομιτικά ρομβόεδρα· κατὰ θέσεις οἱ ἀσβεστόλιθοι εἶναι ψευδοωλιθικοί, διασχίζονται ὑπὸ πλήθους φλεβιδίων ἀσβεστίτου, χλωρίτου, λειμοτίτου. Ἐντὸς τῶν ἀσβεστολίθων τούτων ἀνεύρωμεν τὸ φύκος *Thaumatoporella* ἰουρασικῆς ἡλικίας. Ἀνερχόμενοι πρὸς τὴν κορυφὴν Αὐγὸ (2137) τοῦ ὄρους Χελμὸς ἡ ἔντονος βλάστησις, τὰ κορήματα τῶν πλευρῶν

καὶ ἡ σπάνις τῶν ἀπολιθωμάτων δυσχεραίνουν τὰ μέγιστα τὴν μελέτην τῶν ἀββεστολίθων εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ εἰς τὸν προσδιορισμὸν τῆς ἡλικίας τούτων.

Εἰς τὴν κορυφὴν Αὐγὸ (Χελμὸς) εἰς ὕψος 2137 μ. πλησίον τοῦ τοπογραφικοῦ σήματος τῆς Γεωγραφικῆς Ὑπηρεσίας Στρατοῦ καὶ νοτίως αὐτοῦ ἀνεύρομεν μέλανας βιτουμενιούχους ἀββεστολίθους πιθανῶς ἰουρασιακῆς ἡλικίας. Εἰς λεπτὰς τομὰς διεκρίναμεν ὑφὴν μικροκονδυλώδη ἕως ὠλιθικὴν ὡς καὶ δολομιτικά ρομβόεδρα. Ἐντὸς τῶν ἀββεστολίθων τούτων ἀνεύρομεν τὸ ἀπολίθωμα *Kurrubia* ἄνωτ. ἰουρασιακῆς ἡλικίας.

Ἄτερα ἀπολιθώματα ἰουρασιακῆς ἢ κάτω-κρητιδικῆς ἡλικίας δὲν ἀνεύρομεν πλην τῶν δύο προαναφερθέντων. Ὁ DERCOURT (1964) ἀναφέρει *Megalodon* (μικροῦ σχετικῶς μεγέθους) ἰουρασιακῆς ἡλικίας νοτίως τῆς πεδιάδος τοῦ Φενεοῦ.

Οἱ ΤΑΤΑΡΗΣ καὶ ΜΑΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗΣ (1966) ἀνεῦρον εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Κυνουρίας δύο ἀπολιθωματοφόρους ὀρίζοντας. Ὁ ἓνας μὲ *Cladocoropsis* ἄνω ἰουρασιακῆς ἡλικίας καὶ ὁ ἕτερος μὲ τομὰς ἐλασματοβραγχιῶν (Pinidae, Limnidae, μικροῦς *Megalodon* κ. ἄ.) κατωτέρου Ἰουρασιακοῦ.

Κατερχόμενοι πρὸς τὸ χωρίον ἄνω Λουσοῖ νοτίως τῆς θέσεως Πυροτὸ ἀνευρίσκομεν ἀββεστολίθους ἐρυθρολεύκους ἕως τεφρούς, ἐνίοτε μέλανας, οἱ ὅποιοι δίδουν τὴν ἐντύπωσιν λατυποπαγῶν ἀββεστολίθων. Τούτων ἐπίκεινται βιτουμενιούχοι ρουδιτοφόροι ἀββεστολίθοι περιέχοντες *Dicyclina* sp. ἡλικίας κατωτ. σενωνίου.

Παρὰ τὴν θέσιν Μαῦρος Λόγγος, ἀνατολικῶς τῆς προαναφερθείσης ἀνεύρομεν ὁμοίως ρουδιτοφόρους βιτουμενιούχους ἀββεστολίθους. Καὶ εἰς τὰς δύο προαναφερθείσας θέσεις παρατηρήσαμεν ἐνστρώσεις δολομιτικὰς ἐπὶ τῶν τεφρῶν ἕως μέλανος βιτουμενιούχων ἀββεστολίθων τῆς θέσεως Μαῦρος Λόγγος κεῖνται βιοκλαστικοὶ ἀββεστολίθοι, οἵτινες περιέχουν πολυάριθμα ἀπολιθώματα λουτησίου ἡλικίας. Οἱ μέλανες ἀββεστολίθοι περιέχουν Discorbidae, οἱ βιοκλαστικοὶ ἀββεστολίθοι εἶναι πλούσιοι εἰς μικροαπολιθώματα καὶ περιέχουν *Alveolina* sp., *Orbitoides* gr. *complanatus*, *Orbitoides* gr. *biplanus*, *Prearhapydionina huberi* HELSON, *Chapmanina gassinensis*, *Fabiana cassis*, *Pseudogypsina multiformis*, *Globorotalia cocoaensis* DEBOLLI 1957 ἡλικίας μέσου ἄνωτ. Ἡωκαίνου.

Ἀφοῦ διεσχίσσαμεν τὴν πόλιν τῶν κάτω Λουσῶν καὶ ἠκολουθήσαμεν τὴν βατὴν ὁδὸν (μονοπάτι) πρὸς Λουσικὸν ἀνεύρομεν ἀββεστολίθους σκοτεινοτέφρους δολομιτιωμένους σημαντικοῦ πάχους. Ἀκολουθοῦν παχυστρωματώδεις ἀββεστολίθοι, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἀνευρίσκομεν πολυάριθμα θραύσματα ἐκ Γαστεροπόδων. Ὅσον πλησιάζομεν πρὸς τὸ χωρίον Λουσικὸν τὸ χρῶμα τῶν ἀββεστολίθων τείνει πρὸς μέλαν· εἰς λεπτὰς τομὰς ἀνεύρομεν¹: *Cuneolina* sp., *Cuvillierinella* sp., *Rhapydionina liburnica* STACHE κάτ. Σενωνίου ἢ Καμπανίου ἡλικίας.

Ἄνωτ. Κρητιδικὸν (Σενωνιον) ἀνεύρομεν ἐπίσης καὶ νοτιο-ἀνατολικῶς τοῦ χωρίου κάτω Σουδενά. Εἰς λεπτὰς τομὰς ἐντὸς βιοκλαστικῶν ἀββεστολίθων διε-

1. Εὐχαριστῶ τὸν J. J. FLEURY διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῶν ἀπολιθωμάτων.

πιστώθη ή ακόλουθος μικροπανίς: *Accordiella conica*, *Cuneolina* sp., *Valvulina* gr. *picardi*, *Moncharmontia apenninica*, *Acolisaccus kotor radoicic*, *Dictuoconus* sp., *Rotalides*.

Οί άσβεστολίθοι έντός τών όποιών άνεύρομεν τήν προαναφερθεΐσαν πανίδα, είναι τεφρομέλανες έως μέλανες βιτουμενιοϋχοι και περιέχουν κατά θέσεις τεμάχια Ρουδιστών. Όσον άνερχόμεθα προς τήν κορυφήν του όρους νοτιοανατολικώς του χωρίου κάτω Λουσοί δέν παρατηροϋμεν στρώσεις εις τους άσβεστολίθους, αι δέ δολομιτικά παρεμβολαι έντός αυτών είναι συχνάι.

Έξ όσον άνεφέραμεν εις ό,τι άφορᾷ εις τήν στρωματογραφικήν σειράν τής ζώνης Γαβρόβου - Τριπόλεως, εις τήν έξεταζομένην περιοχήν, τó ανώτερον Κρητιδικόν είναι δυνατόν να προσδιορισθῆ εύκόλως έκ τής άφθόνου μικροπανίδος, τήν όποιάν περιέχει. Οί κατώτεροι όρίζοντες αυτης, πλην του Τριαδικου, τó όποιον διεπιστώσαμεν εις λίαν περιωρισμένην έκτασιν και έλαχίστων μεμονωμένων περιπτώσεων Ίουρασιικής ήλικίας, αι συμπαγεις μάζαι τών δολομιτών και τών δολομιτιωμένων άσβεστολίθων φανερώνουν ότι οι δολομιτίωσις κατέστρεψε σχεδόν έξ δλοκλήρου κάθε ίχνος προϋπαρχούσης ζωής μεταξϋ Τριαδικου και ανωτ. Κρητιδικου (Σενωνίου).

Ήωκαινικούς άσβεστολίθους άνεύρομεν εις περισσοτέρας θέσεις. Τούτους δυνάμεθα να διακρίνωμεν εύκολώτερον έκ του μεγάλου σχετικώς μεγέθους τών μικροαπολιθωμάτων (*Nummulitas*, *Alveolines* κ. ά.), τα όποια περιέχουν. Οϋτω παρά τó χωρίον Λουσικόν ως και νοτίως αυτου' επί τών βορείων κλιτύων του όρους Χελμός παρά τās θέσεις Μαϋρος Λόγγος και Πρίμισο. Εις τó νότιον τμήμα του χωρίου άνω Λουσοί και βορείως αυτου' άνερχόμενοι προς τήν κορυφήν του όρους Πυργοτό. Είναι μέλανες βιτουμενιοϋχοι, ανοικτόφαιοι κατά θέσεις δέ ύπόλευκοι. Δέν παρετηρήσαμεν διαταραχάς εις τās στρώσεις των' τó πάχος στρώσεως άνέρχεται περίπου εις 30 εκ. τó δέ συνολικόν πάχος εις 200 μέτρα περίπου. Άνευρίσκομεν άκόμη έντός του Ήωκαινου δολομιτίας και δολομιτιωμένους άσβεστολίθους ως και λατυποπαγεις στρώσεις συνισταμένων έκ γωνιωδών λατυπών, αι όποια προέρχονται έκ τών όριζόντων τής ίζηματογενοϋς σειρας τής ζώνης Γαβρόβου - Τριπόλεως.

Τήν κορυφήν τών Ήωκαινικων άσβεστολίθων καταλαμβάνει ó όρίζων μεταβάσεως προς φλύσχην. Πρόκειται περι μαργαϊκου άσβεστολίθου έξωτερικώς ύποκιτρίνου χρώματος τó δέ πάχος του εις τήν έξεταζομένην περιοχήν άνέρχεται εις 30 έως 50 εκ. Εις τήν κορυφήν τών ήωκαινικων άσβεστολίθων καθως και εις τόν όρίζοντα μεταβάσεως προς φλύσχην άνευρέθη ή ακόλουθος μικροπανίς: *Globigerinides*, *Nummulites* sp., *Nummulites millicaput* BOYBEE, *Alveolina* cf. *elongata*, *Alveolina* sp., *Peneroplis*, *Charmanina gassinensis* G. gr., *cerroazulensis* *Grzybowska* cf., *Multifida Pellatispira madaraszii* *Globorotalia cocoarensis* DE BOLLI 1957.

Τόν όρίζοντα μεταβάσεως διαδέχεται ó φλύσχης, έντός του όποιου άνεύρομεν εις περισσοτέρας θέσεις άσβεστολιθικούς φακούς πλουσίους εις μικροπανίδα ανωτ. Ήωκαινου.

Παρά τὸ χωρίον Λουσικὸν ἡ ἐμφάνισις τοῦ φλύσχη εἶναι περιορισμένης ἐκτάσεως. Οἱ ἄνω κρητιδικοὶ ἀσβεστόλιθοι τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου καθὼς καὶ οἱ ραδιολαρίται τῆς αὐτῆς ζώνης ἐπίκεινται ἐπ' αὐτοῦ τεκτονικῶς. Μικρᾶς ἐκτάσεως εἶναι καὶ αἱ ἐμφανίσεις παρὰ τὸ χωρίον ἄνω Λουσοὶ ὡς καὶ παρὰ τὴν θέσιν Πριμισὸ ἐπὶ τῆς ὁδοῦ ἣτις ὀδηγεῖ ἐκ τῆς πόλεως τῶν Καλαβρῦτων εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Λουσῶν. Ἔτι μεγαλυτέραν ἐμφάνισιν παρατηρήσαμεν δύο περίπου χιλιόμετρα πρὸ τοῦ χωρίου Ἄνω Λουσοὶ ἐπὶ τῆς δασικῆς ὁδοῦ, ἣτις ὀδηγεῖ πρὸς Ξηρόκαμπον. Ἐκ τῆς μελετηθείσης μικροπανίδος, τὴν ὁποίαν ἤδη ἀναφέρομεν ἀνωτέρω καὶ τὴν ὁποίαν διεπιστώσαμεν κυρίως εἰς τὸ ὄριον τοῦ φλύσχου μετὰ τῶν ἀσβεστολίθων διαπιστοῦται, ὅτι ἡ ἐναρξίς ἰζηματογενέσεως αὐτοῦ ἄρχεται ἀπὸ τοῦ ἀνωτ. Ἡωκαίνου.

Ὁ φλύσχος εἶναι πλούσιος εἰς ἀργιλικὸν ὑλικόν, χαλαζίαν καὶ μοσχοβίτην. Εἰς ἀραιὰς στρώσεις εὐρίσκομεν ψαμμιτικούς ὀρίζοντας συνεκτικούς. Λὲν δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν τὸ ὀλικὸν πάχος του εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν, διότι εἰς ὅλας τὰς θέσεις, εἰς τὰς ὁποίας ἀνεφέραμεν τὴν ἐμφάνισιν των οἱ διάφοροι ὀρίζοντες τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου καλύπτουν αὐτὸν τεκτονικῶς.

2. 2. ΖΩΝΗ ΩΛΟΝΟΥ - ΠΙΝΔΟΥ

Ἡ ἰζηματογενὴς σειρὰ τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου καταλαμβάνει μεγάλας ἐκτάσεις εἰς τὴν Β. Πελοπόννησον (ΤΣΟΦΛΙΑΣ, 1969), ὅπου ἀνευρίσκομεν ὄλους τοὺς στρωματογραφικούς της ὀρίζοντας. Ἄρχεται ἀπὸ τοῦ ἀνωτ. Τριαδικοῦ (Καρνίου) μὲ ἀσβεστολίθους οἵτινες περιέχουν Κωνόδοντα, Ἀμμωνίτας καὶ Ἀλοβίας, περατοῦται δὲ μὲ τὴν ἀπόθεσιν τοῦ φλύσχου, ὁ ὁποῖος ἔχει ἡλικίαν Δανίου κατ. Ἡωκαίνου. Εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν ἀνεύρομεν Ραδιολαρίτας, λεπτοπλακώδεις ἀσβεστολίθους, καὶ φλύσχη. Εἰς τὸ ἀνατολικὸν καὶ κεντρικὸν τμήμα τῆς ἐν λόγῳ περιοχῆς αἱ ἐμφανίσεις τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου εἶναι περιορισμένης ἐκτάσεως, ἐνῶ καταλαμβάνουν ἐξ ὀλοκλήρου τὸ δυτικὸν τμήμα αὐτῆς.

Οὕτω ἀνευρίσκομεν ἐξ ἀνατολῶν πρὸς δυσμὰς (εἶκ. 1. Παρένθητος χάρτης εἰς σελίδα 144 - 145) :

- παρὰ τὸ ὄρος Γαῖδουρορράχη καὶ τὴν πρὸς νότον ἐπέκτασίν του,
- παρὰ τὴν θέσιν Μισορράχη,
- παρὰ τὸ χωρίον Βραχνὶ καὶ δυτικῶς αὐτοῦ,
- παρὰ τὸ χωρίον Λουσοὶ καὶ βορείως αὐτοῦ,
- εἰς τὴν ὄροσειρὰν Βελὰ καὶ βορείως αὐτῆς παρὰ τὰς θέσεις Κοτρῶνα, Μονὴ Ἁγίας Λαύρας καὶ βορείως αὐτῆς.
- Εἰς τὰς δυτικὰς παρυφὰς τοῦ χωρίου τῶν Λουσῶν καθὼς καὶ τὸ ὄρος Ἁγιος Ἡλίας νοτιῶς τοῦ χωρίου Λουσικῶν.

Οἱ Ραδιολαρίται: Εἰς τὴν ΒΔ. Πελοπόννησον καταλαμβάνουν μεγάλας ἐκτάσεις, τὸ δὲ πάχος των ὑπερβαίνει τὰ 250 μ. Εἶς τινὰς θέσεις, ἐντὸς τῆς

ἐξεταζομένης περιοχής, τὸ πάχος τῶν Ραδιολαριτῶν ὑπερβαίνει τὰ 100 μ., ὅπως ἐκεῖνοι τοῦ ὄρους Ἅγιος Ἡλίας, Καλύβια Σουδενῶν, Σκυλογρέμι. Ἄλλοτε εὐρίσκονται εἰς τεκτονικὴν ἐπαφὴν μετὰ τῆς αὐτόχθονος σειρᾶς (ἀνατολικὸν καὶ κεντρικὸν τμήμα) καὶ ἄλλοτε ἀποτελοῦν τὸν κατώτερον ὀρίζοντα τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς ὑποκείμενοι τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων. Ἐκ τῆς μελέτης τῶν δειγμάτων, τὰ ὁποῖα συνελέξαμεν εἰς τὸν ὀρίζοντα τῶν Ραδιολαριτῶν δὲν ἀνεύρομεν χαρακτηριστικὰ ἀπολιθώματα. Τὰ Ραδιολάρια (ἀκτινίζωα) τὰ ὁποῖα διεπιστώσαμεν δὲν δίδουν οὐδεμίαν στρωματογραφικὴν ἀκριβείαν. Οἱ ἐρευνηταί, οἱ ὁποῖοι ἠσχολήθησαν μὲ τὴν μελέτην τῆς σειρᾶς Ὁλονοῦ - Πίνδου, τόσον εἰς τὴν Πελοπόννησον ὅσον καὶ εἰς τὴν Ἡπειρωτικὴν Ἑλλάδα, τοποθετοῦν τοὺς Ραδιολαρίτας στρωματικῶς μεταξὺ ἄνωτ. Τριαδικοῦ - κατ. Κρητιδικοῦ. Οὕτω συνίστανται γενικῶς ἀπὸ πυριτικὰς στρώσεις εἰς τὸ κατώτερον τμήμα τους ἢ καλύτερον εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ ὀρίζοντος καὶ ἀργιλικὰς γαιώδεις ἕως φυλλοειδεῖς στρώσεις εἰς τὸ ἐνδιάμεσο τμήμα των καὶ τὴν κορυφὴν των. Τὸ χρῶμα τους εἶναι συνήθως ἐρυθρὸν, ἐνίοτε ὅμως παρατηροῦμεν κιτρίνας ἢ καὶ κvanὰς στρώσεις, ἄλλοτε ὀλοπυριτικὰς καὶ ἄλλοτε ἀργιλικὰς. Στρώσεις πυριτικαὶ καὶ ἀσβεστολιθικαὶ παρεμβάλλονται ἐνίοτε ἐντὸς τοῦ ἀργιλικοῦ καὶ φυλλοειδοῦς τμήματος αὐτοῦ. Εἰς τὰς παρυφᾶς τοῦ βορείου τμήματος τοῦ χωρίου ἄνω Λουσοὶ οἱ Ραδιολαρίται εἶναι ἐμποτισμένοι μὲ μαγγάνια. Πλουσιώτεροι εἰς μαγγάνια εἶναι οἱ Ραδιολαρίται οἱ εὐρισκόμενοι 500 περίπου μέτρα ἀνατολικῶς τοῦ αὐτοῦ χωρίου.

Οἱ λεπτοπλακώδεις ἀσβεστολίθοι: Εἰς τὰς περιοχὰς τῶν ὀρέων Βελιά καὶ Ἅγιος Ἡλίας ἀνευρίσκομεν τὰς κυριωτέρας ἐμφανίσεις των. Τὸ πάχος των ὑπερβαίνει τὰ 300 μ. Εἰς τὸ κεντρικὸν τμήμα τῆς ἐξεταζομένης περιοχῆς εὐρίσκομεν τούτους εἰς πολὺ μικρότερον πάχος (ἐνίοτε 10 - 20 μ.), κειμένους τεκτονικῶς ἐπὶ τῆς αὐτόχθονος σειρᾶς τῆς Τριπόλεως ἢ ἐπικειμένους κανονικῶς ἐπὶ τῶν Ραδιολαριτῶν. Τὰ αὐτὰ παρατηροῦμεν καὶ εἰς τὸ ἀνατολικὸν τμήμα αὐτῆς. Εἰς τὰς περιοχὰς Ξηροκάμπου καὶ Γαῖδουροράχης οἱ λεπτοπλακώδεις ἀσβεστολίθοι ὑπερβαίνουν εἰς πάχος τὰ 250 μ. Δείγματα συνελέξαμεν ἐκ τῶν κυριωτέρων ἐμφανίσεων τούτων, ὅπως εἶναι ἐκεῖναι τῶν δυτικῶν παρυφῶν τῆς πόλεως τῶν Λουσῶν, τῆς κορυφῆς τοῦ ὄρους Βελιά, καθὼς καὶ ἐκ τῶν περιορισμένου πάχους ἐμφανίσεων αὐτῶν τοῦ κεντρικοῦ καὶ ἀνατολικοῦ τμήματος τῆς ἐξεταζομένης περιοχῆς. Ἐκ τῆς μελέτης τοῦ ὕλικοῦ τούτου διεπιστώσαμεν ὅτι πρόκειται περὶ πελαγικῶν ἀσβεστολίθων ἄνωτ. Κρητιδικοῦ. Τὸ χαμηλότερον τμήμα τοῦ ὀρίζοντος τούτου συνίσταται κυρίως ἐξ ἀσβεστολίθων μὲ ἐρυθρὸν πυριτικὸν ὕλικόν (Silex), τὸ ὁποῖον περιέχει ραδιολάρια. Ραδιολάρια ἀνευρίσκομεν ἐπίσης καὶ ἐντὸς τῶν ἀσβεστολίθων. Ὅσον ἀνερχόμεθα πρὸς τὸ ὑψηλότερον τμήμα τοῦ ὀρίζοντος τόσον τὸ πυριτικὸν ὕλικόν ἐλαττοῦται βαθμηδόν, ἐξαφανιζομένου εἰς τὴν κορυφὴν του. Εἰς τοὺς παχυστρωματώδεις μικρολατυποπαγεῖς ἀσβεστολίθους, οἱ ὁποῖοι παρεμβάλλονται ἐντὸς αὐτοῦ αἱ πυριτικαὶ παρεμβολαὶ ἔχουν σχῆμα νεφρῶν. Εἰς λεπτὰς τομὰς ἀνευρίσκομεν *Orbitoides* sp., *Siderolides* sp., καὶ τεμάχια ρουδιστῶν. Εἰς τοὺς λεπτοπλακώδεις ἀσβεστολίθους καὶ δι' ἐνὸς ἀπλοῦ φακοῦ εἶναι δυνατὸν νὰ διακρίνωμεν διάφορα εἶδη *Globotruncana* χαρακτηριστικὰ τοῦ ἄνωτ. Κρητι-

δικού. Οί λεπτοπλακώδεις άσβεστόλιθοι τής ζώνης Ήλλοιου - Πίνδου ἔχουν μελετηθῆ λεπτομερῶς τόσον εἰς τήν Ἡπειρωτικήν Ἑλλάδα ὅσον καί εἰς τήν Πελοπόννησον, ἐκ τής πλουσίας μικροπανίδος τήν ὁποίαν ἐγκλείουν. Εἰς λεπτάς τομάς τούτων ἀνεύρομεν *Globotruncana arca* CUSH., *Globotruncana tricarinata* QUEREAU, *Globotruncana stuarti* LAPP., *Globotruncana calciformis* LAPP., μαιστριχτίου ἡλικίας.

Ὁ φ λ ύ σ χ η ς : Οἱ άσβεστόλιθοι μαιστριχτίου ἡλικίας ἐπὶ πάχους 50 περίπου μέτρων ἐναλλάσσονται μὲ ἀργιλικὰς καί ψαμμιτικὰς στρώσεις. Ὁ ὄριζων οὗτος ὀνομαζόμενος ὄριζων μεταβάσεως πρὸς φλύσχην ἀποτελεῖ τήν ἑναρξιν ἰζηματογενέσεως αὐτοῦ. Ἐπομένως ἡ ἰζηματογένεσις τοῦ φλύσχη ἀρχεται ἀπὸ τὸ Μαιστρίχτιον. Τοῦτο διεπιστώσαμεν εἰς ὅλας σχεδὸν τὰς θέσεις ὅπου ἐμφανίζεται ὁ φλύσχη ὅπως παρὰ τήν περιοχὴν τής Ἁγίας Λαύρας καί νοτίως αὐτῆς ἕως τής πόλεως τῶν ἄνω Λουσῶν παρὰ τὰς θέσεις Κοτρῶνα, Μισορράχη, Γαῖδουρορράχη καί Ξηρόκαμπος. Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰς άσβεστολιθικὰς στρώσεις, αἱ ἀργιλικαὶ ψαμμιτικαὶ τοιαῦται τοῦ φλύσχου δὲν περιέχουν ἀπολιθώματα. Δυτικώτερον τής ἐξεταζομένης περιοχῆς (ΤΣΟΦΛΙΑΣ, 1969) ἀνευρέθη ἐντὸς άσβεστολικῆς στρώσεως τοῦ φλύσχη *Globorotalia* sp., παλαιοκαινικῆς ἡλικίας. Αἱ μέχρι τοῦδε ἔρευναι εἰς τήν Πελοπόννησον φανερῶνουν ὅτι ὁ ὄριζων τοῦ φλύσχη χρονικῶς περατοῦται περὶ τὸ μέσον Ἡώκαινον. Εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ εἰς τὸ πάχος του εἰς τήν ἐξεταζομένην περιοχὴν τοῦτο μεταβάλλεται κατὰ θέσεις καί ὀφείλεται εἰς τεκτονικὰ αἴτια, χωρὶς νὰ ὑπερβαίνει τὰ 100 μ.

2. 3. ΝΕΟΑΥΤΟΧΘΟΝΕΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Τὸ βόρειον τμήμα τής ἐξεταζομένης περιοχῆς παρὰ τὰς θέσεις Κακόπορτα, Βραχνί, Γκρέμουλα, Ράχη Μαχαίρα, Κοτρῶνα ὡς καί ἀνατολικῶς τής πόλεως τῶν Καλαβρύτων καταλαμβάνουν πλειο-πλειστοκαινικαὶ ἀποθέσεις σημαντικοῦ πάχους, κείμεναι ἐν ἀσυμφωνίᾳ πρὸς τὰς μεσοζωϊκὰς ἰζηματογενεῖς σειρὰς. Αὐταὶ συνίστανται ἐξ ἀργίλων, μαργῶν, ψαμμιτῶν, ἄμμων, κροκαλοπαγῶν, εἶναι συνέχεια ἐκείνων τοῦ Κορινθιακοῦ κόλπου ἡ δὲ προέλευσίς των εἶναι θαλασσία, λιμνο-θαλασσία, λιμναία ἢ ἡπειρωτική.

Αἱ κροκάλαι τῶν κροκαλοπαγῶν συνίστανται ἐκ τοῦ ὕλικου τής διαβρώσεως τῶν γειτονικῶν μεσοζωϊκῶν σειρῶν, καί κυρίως ἐκ τής ἰζηματογενοῦς σειρᾶς τής ζώνης Ἁλλοιου - Πίνδου.

Εἷς τινὰς θέσεις ἐντὸς τῶν μαργῶν διεπιστώσαμεν ὄριζοντας λιγνίτου πάχους ἀπὸ ὀλίγων ἑκατοστῶν ἕως ἑνὸς μέτρου. Παρὰ τήν θέσιν Κεφαλόβρυσο τὸ ἐν ἐνεργείᾳ λιγνιτορυχεῖον εὐρίσκεται εἰς ὑψόμετρον 800 μ. Ἐκ τής ἐγκλειομένης ἐντὸς τής ἀργίλου πανίδος καί κυρίως *Limnocardium* συμπεραίνομεν ὅτι πρόκειται περὶ τοπικῆς ὑφαλήρου λεκάνης, ἡ ὁποία εὐρίσκετο κατὰ περιόδους εἰς ἐπικοινωνίαν μὲ τήν θάλασσαν.

Ἐντὸς τῆς ἔξεταζομένης περιοχῆς εἰς τὰς θέσεις Μαχαίρα, Κοτρώνα καὶ δυτικῶς τοῦ χωρίου Βραχνί παρατηροῦμεν μεμονομένας ἐμφανίσεις ἀργίλων, μαργῶν, ψαμμιτῶν καὶ κροκαλοπαγῶν ἐν ἀσυμφωνίᾳ ἐπὶ τῆς μεσοζωϊκῆς σειρᾶς. Αἱ ἐμφανίσεις αὗται δίδουν μίαν εἰκόνα τῆς θέσεως τῆς θαλάσσης κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς ἐναποθέσεώς των. Εἰς ὅ,τι ἀφορῇ εἰς τὴν ἡλικίαν τῶν προαναφερθεισῶν ἀποθέσεων τῆς Β. Πελοποννήσου πολυάριθμοι καὶ ἀξιόλογοι ἐρευνηταὶ ἠσχολήθησαν μὲ τὴν λιθοστρωματογραφικὴν των διάρθρωσιν καὶ ἰδίως μὲ τὸν προσδιορισμὸν τῶν ἐντὸς αὐτῶν ἐγκλειομένων ἀπολιθωμάτων καὶ κυρίως τῶν μαλακίων.

Ὁ PHILIPPSON (1892) πρῶτος δίδει μίαν γενικὴν εἰκόνα τοῦ Νεογεοῦς τῆς Πελοποννήσου. Ἡ GILLET (1963) διαπιστώνει Βιλαφράγκια στρώματα μὲ *Limnocardium* πλησίον τῆς πόλεως τῆς Κορίνθου.

Ὁ DEPERET (1913) ἐμελέτησε τὰς πλειοκαινικὰς καὶ τεταρτογενεῖς ἀποθέσεις τῆς νοτίας παρυφῆς τοῦ Κορινθιακοῦ κόλπου. Ὁ FREYBERG (1949-1952) μελετᾷ μὲ ἀκριβείαν πλειοκαινικὰς ἀποθέσεις τοῦ Ἴσθμοῦ τῆς Κορίνθου, ὁ δὲ ΨΑΡΙΑΝΟΣ (1951) τὰς πλειοκαινικὰς ἀποθέσεις τῆς Ἀχαΐας.

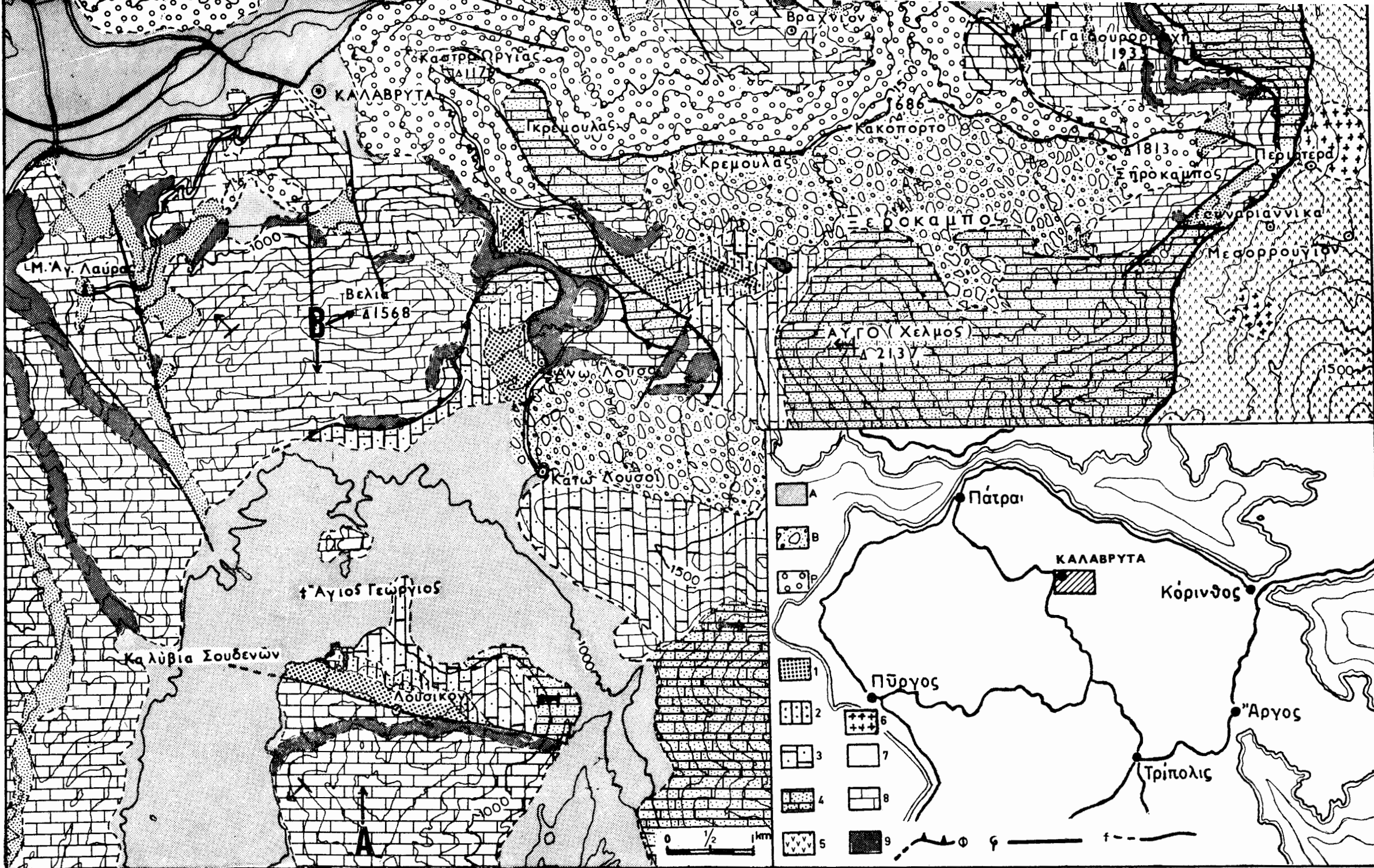
Ὁ ΒΙΣΒΙΝΗΣ (1969) ἐκ τῶν ἐγκλειομένων ἐντὸς τῆς Νεογενοῦς μαλακίων προσδιορίζει πλειοκαινικὰς ἀποθέσεις παρὰ τὸ χωρίον Ἄνω Δημηνιό.

Αἱ σύγχρονοι προσχώσεις καταλαμβάνουν κυρίως τὴν πεδιάδα τῶν Καλαβρῦτων ὡς καὶ μικρὰς κοιλάδας εἰς περισσοτέρας θέσεις τῆς ἔξεταζομένης περιοχῆς. Συνίστανται ἀπὸ διαβρωσιγενῆς ὑλικὸν τὸ ὁποῖον προέρχεται τόσον ἐκ τῶν μεσοζωϊκῶν σειρῶν ὅσον καὶ ἐκ τῶν πλειο-πλειστοκαινικῶν ἀποθέσεων.

2. 4. ΤΕΚΤΟΝΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

2. 4. 1. Τὸ ἡμιμετομορφωμένον ὑπόβαθρον.

Ἀπὸ ἀπόψεως τεκτονικῆς διαφέρει τῆς μεσοζωϊκῆς καὶ παλαιωτριτογενοῦς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς, ἥτις κεῖται ἀσυμφώνως ἐπ' αὐτοῦ. Οὕτω παρατηροῦμεν κυρίως πτυχὰς μικρᾶς κλίμακος, αἱ ὁποῖαι μετρῶνται μὲ ὑποδεκάμετρον καὶ αἱ ὁποῖαι συνοδεύονται μὲ σχιστότητα. Ἐνίοτε παρατηροῦμεν ἐπὶ τῆς αὐτῆς στρώσεως μικροπτυχὰς καὶ σχιστότητα. Οἱ ἄξονες τῶν πτυχῶν τούτων ἔχουν διεύθυνσιν περίπου Α - Δ ἕως ΝΑ - ΒΔ. Κατὰ μῆκος τῆς δασικῆς ὁδοῦ τῆς περιλαμβανομένης μεταξὺ τοῦ χωρίου Σολὸ καὶ τῆς Βρύσης τῆς Γκόλφως παρατηροῦμεν μικροπτυχὰς ἀσυμμέτρους καὶ κατακεκλιμένας. Ἡ ὅλη τεκτονικὴ εἰκὼν τῆς περιοχῆς φανερώνει, ὅτι ἔχουν λάβει χώραν περισσότεροι τῆς μιᾶς πτυχώσεις ἢ ἐπίδρασις τῶν νεωτέρων ἐπὶ τῶν παλαιότερων εἶναι ἐμφανής. Δὲν ἠδυνήθημεν νὰ διακρίνωμεν — λόγῳ τῆς περιορισμένης ἐκτάσεως τὴν ὁποίαν καταλαμβάνει εἰς τὴν ἔξεταζομένην περιοχὴν τὸ μεταμορφωμένον σύστημα Πελοποννήσου - Κρήτης — ἐὰν ἓνας ἢ περισσότεροι ὀρογενετικοὶ κύκλοι ἔχουν λάβει χώραν πρὸ τῆς μεσοζωϊκῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς.



Εικ. 1. Γεωλογικός χάρτης περιοχών Χελμού και Λουσών: Α. Σύγχρονοι προσχώσεις. Β. Συνεκτικά λάτυποπαγή Ξηροκάμπου - Λουσών. Ρ. Μάργαι, βργίλιο, Κροκαλοπαγή, Πλειο - Πλειστοκαίνου. Ζώνη Τριπόλεως: 1. Φλύσης, άνωτ. 'Ηωκαίνου έως 'Ολιγοκαίνου. 2. 'Ασβεστόλιθοι μέσου - κατ. 'Ηωκαίνου. 3. 'Ασβεστόλιθοι και Δολομίται Κρητιδικού. 4. 'Ασβεστόλιθοι και Δολομίται 'Ιουρασικου - άνωτ. Τριαδικού. 5. Μεταμορφωμένων υπόβαθρον. 6. Διαβάσαι προς Σπηλίτας. Ζώνη 'Ωλονοϋ Πίνδου: 7. Φλύσης κατ. 'Ηωκαίνου - Μαιστρηχίου. 8. 'Ασβεστόλιθοι άνωτ. 'Ιουρασικου - άνωτ. Τριαδικού. 9. Βεβαίως μεταμορφωμένων υποβάθρον. f. Ρήγμα - Γεωλογικόν δόμον

Ἡ ἔντονος βλάστησις καλύπτει τοῦτο ἐξ ὀλοκλήρου καὶ μόνον αἱ κοῖται τῶν χειμάρρων καὶ ἡ προσφάτως διανοιγείσα δασικὴ ὁδὸς μεταξὺ τῶν περιοχῶν τῶν χωρίων Γουναριάνικα, Σολὸ καὶ τῆς θέσεως τῆς Βρύσης τῆς Γκόλφως, μᾶς ἐπιτρέπουν ὠρισμένας παρατηρήσεις.

Ὡς ἐκ τούτου καθίσταται προφανὲς ὅτι ἡ τοποθέτησις ρηγμάτων μικρᾶς ἐκτάσεως ἐπὶ τοῦ χάρτου καθίσταται δυσχερεστάτη. Ἡ ἐπιφάνεια ἐπαφῆς τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου μετὰ τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς δὲν εἶναι κανονικὴ ἐπαφή. Ὁρισμένοι ἐρευνῆται ὑποστηρίζουν εἰς ὅτι ἀφορᾷ εἰς τὴν σχέσιν μετὰ τοῦ συστήματος μεταμορφωμένων πετρωμάτων κεντρικῆς Πελοποννήσου - Κρήτης καὶ τῆς ἐπικειμένης αὐτῶν ἰζηματογενοῦς σειρᾶς, ὅτι ἡ ἰζηματογενὴς σειρά ἀπεκολλήθη τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου τῆς καὶ ἐκινήθη ἐλαφρῶς ὀλισθαίνουσα ἐπ' αὐτοῦ. Τοῦτο αἰτιολογοῦν (ΤΑΤΑΡΗΣ - ΜΑΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗΣ 1966, ΜΠΟΡΝΟΒΑΣ 1960) ἐκ τῆς παρουσίας εἰς τὴν ἐπαφὴν τούτων μιᾶς ἐκτεταμένης ζώνης πετρώματος, τὸ ὁποῖον ἔχει συνθλιβῆ, καθὼς καὶ τὴν τεκτονικὴν τοποθέτησιν ἐπ' αὐτοῦ διαφόρων μελῶν τῆς σειρᾶς Τριπόλεως ἀκόμη καὶ τοῦ φλύσχου αὐτῆς.

Εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν, ἡ ὁποία καταλαμβάνει περιορισμένην ἔκτασιν παρατηρήσαμεν μίαν ζώνην συνθλίψεως ἰκανοῦ πάχους καθ' ὅλην τὴν ἔκτασιν τῆς ἐπαφῆς τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου καὶ τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς. Ἔτερα στοιχεῖα δὲν διαθέτομεν, καὶ ὡς ἐκ τούτου δεχόμεθα τὴν ὡς ἄνω ἄποψιν μετὰ πάσης ἐπιφυλάξεως χωρὶς νὰ ἀποκλείσωμεν τὴν περίπτωσιν ἐπωθήσεως τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς Τριπόλεως ἐπὶ τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου, λόγῳ ὀριζοντίων κινήσεων. Παρομοίας κινήσεις διεπιστώσαμεν ἐσχάτως (DERCOURT, FLEURY, TSOFLIAS 1973) εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ χωρίου Καλουσίου (Νομοῦ Ἀχαΐας).

2.4.2. Ἡ ἰζηματογενὴς σειρά τῆς ζώνης Τριπόλεως.

Ἐνταῦθα ἔχομεν εὐρεῖαν ἀνάπτυξιν τῶν κατωτέρων μελῶν τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς τῆς ζώνης Τριπόλεως. Εἰς τὸ ἰζηματογενὲς τοῦτο κάλυμμα¹ ἐπικρατεῖ ἡ τεκτονικὴ τῶν διαρρήξεων ἔναντι ἐκείνης τῶν πτυχώσεων.

Ρήγματα παρατηροῦμεν, ἄλλοτε λόγῳ τῶν σχηματιζομένων κατοπτρικῶν ἐπιφανειῶν, ὅπως ἐκεῖνο τῆς θέσεως Κεντριά καὶ ἄλλοτε λόγῳ τοῦ ὅτι τὸ «ἄλμα» φέρει εἰς ἐπαφὴν τοὺς κατωτέρους ὀρίζοντας τῆς αὐτῆς σειρᾶς μετὰ τῶν ἀνωτέρων, ὡς διαπιστοῦμεν εἰς περισσοτέρας θέσεις. Τὰ ρήγματα ἔχουν διεύθυνσιν $A \simeq \Delta$ καὶ σπανιώτερον $B \simeq N$.

Ἡ διαπίστωσις ρηγμάτων εἶναι δυσχερεστάτη λόγῳ τῆς ἐντόνου δολομιτώσεως, ἡ ὁποία ἐπικρατεῖ ἀπὸ τοῦ Τριαδικοῦ ἕως τοῦ Ἄνω Κρητιδικοῦ. Ἐνίοτε ἡ δολομιτίωσις ἐπικρατεῖ καὶ εἰς τὸ Ἡώκαινον.

1. Ἐφ' ὅσον δεχόμεθα ὅτι ἡ ἰζηματογενὴς σειρά ἀπεκολλήθη τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου πρέπει νὰ τὴν κατατάξωμεν μετὰ τῶν καλυμμάτων.

Πλησίον τοῦ χωρίου Λουσικὸν ρῆγμα φέρει εἰς τεκτονικὴν ἐπαφὴν τὴν ἴζη-
ματογενῆ σειρὰν τῆς ζώνης Τριπόλεως μετὰ τῆς Πινδικῆς τοιαύτης.

Λεπτομερῆ μελέτην τῆς τεκτονικῆς τῆς μάζης τοῦ ὄρους Χελμὸς εἶναι
δύσκολον νὰ πραγματοποιήσωμεν καὶ τοῦτο, διότι τμῆμα τῆς ἐν λόγῳ μάζης ἀνή-
κει εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν.

Τὸ πλῆθος τῶν διακλάσεων, ἡ δυσκολία εἰς τὸ νὰ διακρίνη κανεὶς κλίσεις
ἐπὶ τῶν στρωμάτων, διότι δίδει τὴν ἐντύπωσιν ἐνιαίας μάζης, δυσκολεύουν τὰ
μέγιστα λεπτομερεῖς τεκτονικὰ παρατηρήσεις.

Ὡς γενικὴν παρατήρησιν δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν ὅτι ἡ περιοχὴ τοῦ ὄρους
Χελμὸς ἀποτελεῖ τεκτονικὸν παράθυρον, τὸ ὁποῖον ἐμφανίζεται διὰ μέσου τῆς
ἀλλόχθονος σειρᾶς Ὁλονοῦ - Πίνδου εἰς τὴν Βόρειον Πελοπόννησον.

Αἱ πτυχαὶ τὰς ὁποίας παρατηροῦμεν δίδουν εἰκόνα ἀσθενοῦς ἀναθολώσεως
μεγάλης ἀκτίνος καμπυλότητος καὶ ποικίλης κατευθύνσεως.

2. 4. 3. Ἡ ζώνη Ὁλονοῦ - Πίνδου.

Εἰς τὴν Β. Πελοπόννησον ἡ ζώνη Ὁλονοῦ - Πίνδου συνιστᾷ τεκτονικὸν κά-
λυμμα, κείμενον ἐπὶ τῆς σειρᾶς Τριπόλεως. Τοῦτο ἀναφέρεται ὑπὸ τῶν: ΣΑΥΡΕΥΧ
(1904), ΝΕΓΡΗ (1906), BLUMENTAL (1933), RENZ (1955,) DERCOURT
(1960 - 1964) καθὼς καὶ ἐκ τῶν ἡμετέρων ἐρευνῶν (1967, 1969, 1972).

Ἐν τῷ συνόλῳ τῆς ἡ σειρᾶς Ὁλονοῦ - Πίνδου εἰς τὴν Β. καὶ ΒΔ. Πελοπόννη-
σον δὲν εἶναι ἐνιαία. Τοῦτο ἀποδίδομεν εἰς τὸν ἔντονον τεκτονισμόν τῆς. Οὕτω
διακρίνομεν σειρὰν λεπίων J. DERCOURT (1964), Π. ΤΣΟΦΛΙΑΣ (1967) τοῦ ἐνὸς
ἐπωθημένου ἐπὶ τοῦ ἄλλου ἐν εἴδει διατάξεως κεραμιδίων στέγης ἐλαφρᾶς κλί-
σεως πρὸς ἀνατολὰς καὶ μὲ κατεύθυνσιν ΒΔ - ΝΑ ἕως Β - Ν. Ἡ λεπίωσις τοῦ
καλύμματος ἄρχεται ἀπὸ τοῦ μετώπου τῆς ἐπωθήσεως. Τοῦτο εἶναι ἐπωθημένον
ἐπὶ τοῦ φλύσχου τῆς σειρᾶς τῆς Τριπόλεως - Γαβρόβου, ὁ ὁποῖος καταλαμβάνει
τὴν ἀνατολικὴν πλευρὰν τοῦ ἀντικλίνου τοῦ ὄρους Σκόλις. Αἱ ἐπωθημένα μᾶζαι
συνίστανται κυρίως ἀπὸ ἀσβεστολίθους σημαντικοῦ πάχους ἄνω κρητιδικῆς ἡλικίας.

Πρὸς βορρᾶν ἡ λεπίωσις συνεχίζεται καὶ καταλαμβάνει τὰς δυτικὰς παρυφᾶς
τῶν Παναχαϊκῶν ὄρεων. Εἰς ἐλαχίστας περιπτώσεις παρατηροῦμεν στρώματα
τριαδικῆς ἡλικίας νὰ εὐρίσκωνται εἰς τεκτονικὴν ἐπαφὴν μετὰ στρωμάτων μαι-
στριχτιοῦ ἕως ἠωκαινικῆς ἡλικίας. Εἰς τὰς περισσοτέρας περιπτώσεις οἱ Ραδιο-
λαρῖται ἰουρασιακῆς ἕως παλαιοκρητιδικῆς ἡλικίας εὐρίσκονται εἰς τεκτονικὴν
ἐπαφὴν μετὰ τοῦ φλύσχου.

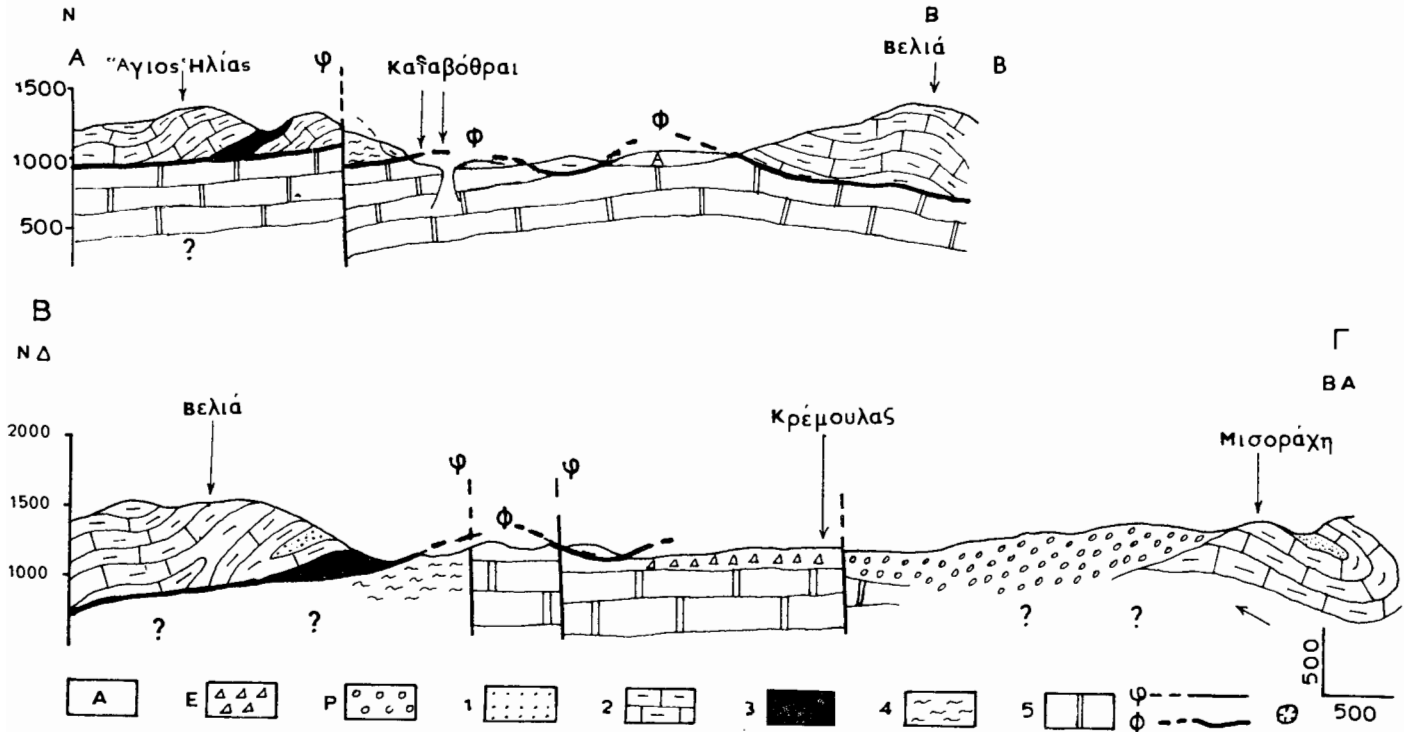
Ἀνατολικότερον τῶν περιοχῶν τῶν χωρίων Καλωσίου καὶ Μπροστοβίτσας
ἡ λεπίωσις καταλαμβάνει σημαντικὴν ἀνάπτυξιν, συνεχίζεται δὲ πρὸς τὴν περιοχὴν
τῶν Καλαβρύτων ὅπου ἡ αὐτόχθων σειρὰ τῆς Τριπόλεως (ὄρος Χελμὸς) συνιστᾷ
τεκτονικὸν παράθυρον ἐμφανιζομένη διὰ μέσου τοῦ καλύμματος, τῆς ἀλλόχθονος
σειρᾶς ὡς νὰ διατρυπᾷ ταύτην.

Ἐκ τῶν ὀκτὼ στρωματογραφικῶν ὀριζόντων τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου, μόνον τρεῖς ἀνεύρομεν εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν. Οὕτω ὁ τριαδικὸς ὀρίζων ἔλλειπει παντελῶς καθὼς καὶ ὁ κλαστικὸς ὀρίζων τουρωνίου ἡλικίας (ΤΣΟΦΛΙΑΣ 1969 1ος φλύσχης τῆς Πίνδου).

Τὰ πάχη τοῦ ἐκ ραδιολαριτῶν ὀρίζοντος τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀββεστολίθων καὶ τοῦ φλύσχου ποικίλλουν ἐντόνως ἀπὸ θέσεως εἰς θέσιν ὡς ἴδωμεν εἰς τὸ προηγούμενον κεφάλαιον. Πάντα τὰ ἀνωτέρω τὰ ὁποῖα ἀνεφέραμεν, ἤτοι τὴν παντελῆ ἔλλειψιν στρωματογραφικῶν ὀριζόντων ὡς καὶ τὴν ἔντονον ἀλλαγὴν τοῦ πάχους τῶν στρωμάτων ἀποδίδωμεν εἰς τεκτονινὰ αἰτία. Ὡς ἐπικρατέστερον παρατηροῦμεν τὸν ὀρίζοντα τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀββεστολίθων ἄνω κρητιδικῆς ἡλικίας, οἱ ὁποῖοι εἶναι ἀνθεκτικοὶ εἰς τὴν διάβρωσιν καὶ συνιστοῦν τὰς ὑψηλότερας κορυφὰς τοῦ ὄρους Ἐρύμανθος (ὑψους 2.223). Ὑπολείμματα τῆς ἀλλόχθονος σειρᾶς Ὀλονοῦ - Πίνδου παρατηροῦμεν εἰς περισσοτέρας θέσεις ἐπὶ τῆς σειρᾶς τοῦ τεκτονικοῦ παραθύρου τοῦ ὄρους Χελμὸς (εἰκ. 2). Δυτικῶς εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ ὄρους Βελιὰ (1560 μ.) τὸ τεκτονικὸν κάλυμμα ἔχει σημαντικὸν πάχος μὲ ἐπικρατοῦντα πάντοτε τὸν ὀρίζοντα τῶν λεπτοπλακωδῶν ἄνω κρητιδικῶν ἀββεστολίθων· δυτικῶς αὐτοῦ καὶ δὴ εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Ἁγίας Λαύρας αἱ ἐμφανίσεις τοῦ φλύσχου σχηματίζουσι σύγκλιον.

Μεγαλυτέρας ἐκτάσεως εἶναι αἱ ἐμφανίσεις τοῦ φλύσχου βορείως τοῦ ὄρους Βελιὰ.

Γενικῶς παρατηροῦμεν ὅτι εἰς τὴν κεντρικὴν περιοχὴν τοῦ ὄρους Χελμὸς (θέσεις Κεντριά, Μαῦρος Λόγγος) ἀνευρίσκομεν ἰζήματα τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου ὑπὸ μορφὴν τεμαχῶν διαφόρου μεγέθους, τεκτονικῶς κειμένων ἐπὶ τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς τῆς Τριπόλεως. Ταῦτα εἶναι ράκη τοῦ Πινδικοῦ καλύμματος (εἰκ. 2), τὰ ὁποῖα συνίστανται εἴτε ἐξ ἀββεστολίθων λεπτοπλακωδῶν τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ ὅπως ἐκεῖνα πλησίον τοῦ χωρίου Λουσικὸν εἴτε ἐκ Ραδιολαριτῶν τῆς θέσεως Μαῦρος Λόγγος εἴτε ἐκ λεπτοπλακωδῶν ἀββεστολίθων μαιστριχτιοῦ ἡλικίας καὶ φλύσχου τῆς θέσεως Κεντριά. Τὰ ἐν λόγῳ τεκτονικὰ τεμάχη, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς ὑψόμετρον ἄνω τῶν 1000 μ. εἶναι ὀπωσδήποτε μεταγενέστερα τῆς κυρίας ἐπωθήσεως καὶ ὀφείλουσι τὴν σημερινὴν θέσιν εἰς μεταγενέστερα αὐτῆς ρήγματα. Δυτικῶς τοῦ ὄρους Χελμὸς εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ ὄρους Βελιὰ παρατηροῦμεν πτυχώσεις καὶ ρήγματα τόσον ἐντὸς τῶν λεπτοπλακωδῶν τῶν ἀββεστολίθων, ὅσον καὶ ἐντὸς τοῦ φλύσχου. Τὰ κυριώτερα ρήγματα εἶναι ἐκεῖνα τῶν θέσεων Κρανιά, Ἁγίας Λαύρας καὶ Κοτρῶνας ἔχουσι διεύθυνθιν ΒΔ - ΝΑ μὲ ἀπόκλινιν 10° ἕως 15° πρὸς βορρᾶν καὶ φέρουσι εἰς τεκτονικὴν ἐπαφὴν τόσον τοὺς ραδιολαριτάς ὅσον καὶ τοὺς ἀββεστολίθους μὲ τὸν φλύσχον. Εἰς τὸ μονοπάτι τὸ ὁποῖον ὀδηγεῖ ἐκ τοῦ χωρίου Γουναριάνικα πρὸς τὴν περιοχὴν Ξηροκάμπου τοῦ Χελμοῦ καὶ εἰς ὑψόμετρον 1500 περίπου ἀνεύρομεν λατυποπαγῆς ἐπωθήσεως μεταξὺ τοῦ καλύμματος καὶ τῆς ὑποκειμένης σειρᾶς. Βορείως τοῦ χωρίου Μεσοροῦγι καὶ εἰς μικρὰν ἀπόστασιν ἀπὸ αὐτοῦ παρατηροῦμεν τὰ ἰζήματα τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου νὰ κεῖνται τεκτονικῶς ἐπὶ τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου συστήματος.



Είκ. 2. Γεωλογικά τομαί: **A-B** διά τών περιοχών 'Αγίου 'Ηλίας - Πόλγης Λουσών - όρους Βελιά. **B-Γ** διά τών περιοχών όρους Βελιάς - Κρέμουλας - Μισοράχης. **A**: Σύγχρονοι προσχώσεις. **E**: Συνεκτικά λατυποπαγή Ξηροκάμπου - Λουσών. **P**: 'Αποθέσεις Πλειο - Πλειστοκαίνου. Ζώνη 'Ωλονού - Πίνδου: 1. Φλύσχης κατωτ. 'Ηωκαίνου - Μαιστριχτίου. 2. 'Ασβεστόλιθοι λεπτοπλακάδεις άνωτ. Κρητιδικού. 3. Ραδιολαρίται 'Ιουρασικου - κατ. Κρητιδικού. Ζώνη Τριπόλεως: 4. Φλύσχης άνωτ. 'Ηωκαίνου έως 'Ολιγόκαινο. Βιβλιοθήκη Θεσσαλονίκης. Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ. Φ. έπώθησις. ⊙ καταβόθρα.

3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Ἄροαίων ὄρεων μορφολογικαὶ παρατηρήσεις ἀναφέρονται κυρίως ὑπὸ τοῦ MAULL (1921) καὶ τοῦ ΜΙΣΤΑΡΔΗ (1937). Ὁ πρῶτος ἀσχολεῖται κυρίως μὲ τὰς γενικὰς μορφολογικὰς γραμμάς καὶ τὰ καρστικά φαινόμενα ὀλοκλήρου τῆς Πελοποννήσου. Ὁ δεῦτερος μελετᾷ κυρίως τὸ ἀνάγλυφον καὶ ἴχνη παγετῶνων τῆς Β. Πελοποννήσου.

Εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν, ἡ ὁποία περιλαμβάνει ἐπιφάνειαν πλεόν τῶν 100 τετρ. χιλιομ. ἡ προσοχὴ μας ἐστράφη κυρίως εἰς τοὺς ἀκολούθους τρεῖς μορφολογικοὺς σχηματισμοὺς :

1. εἰς τὸν Λιθῶνα (Moraine) τῶν βορείων κλιτύων τοῦ ὄρους Χελμός,
2. εἰς τὰ συνεχτικὰ λατυτοπαγῆ τῶν περιοχῶν Ξηροκάμπου καὶ Λουσῶν ἐπιφανειακῆς ἐκτάσεως πλεόν τῶν 10 τετρ. χιλιομ.,
3. εἰς τὴν Πόλγην τῶν Λουσῶν.

3. 1. ΛΙΘΩΝΕΣ (MORAINE).

Ὁ Λιθὼν (moraine) τῶν βορείων κλιτύων τοῦ ὄρους Χελμός (εἰκ. 3 α, β) ἀποτελεῖ τὴν πλεόν ἀξιόλογον ἀπόδειξιν περὶ ὑπάρξεως παγετῶνος εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν.

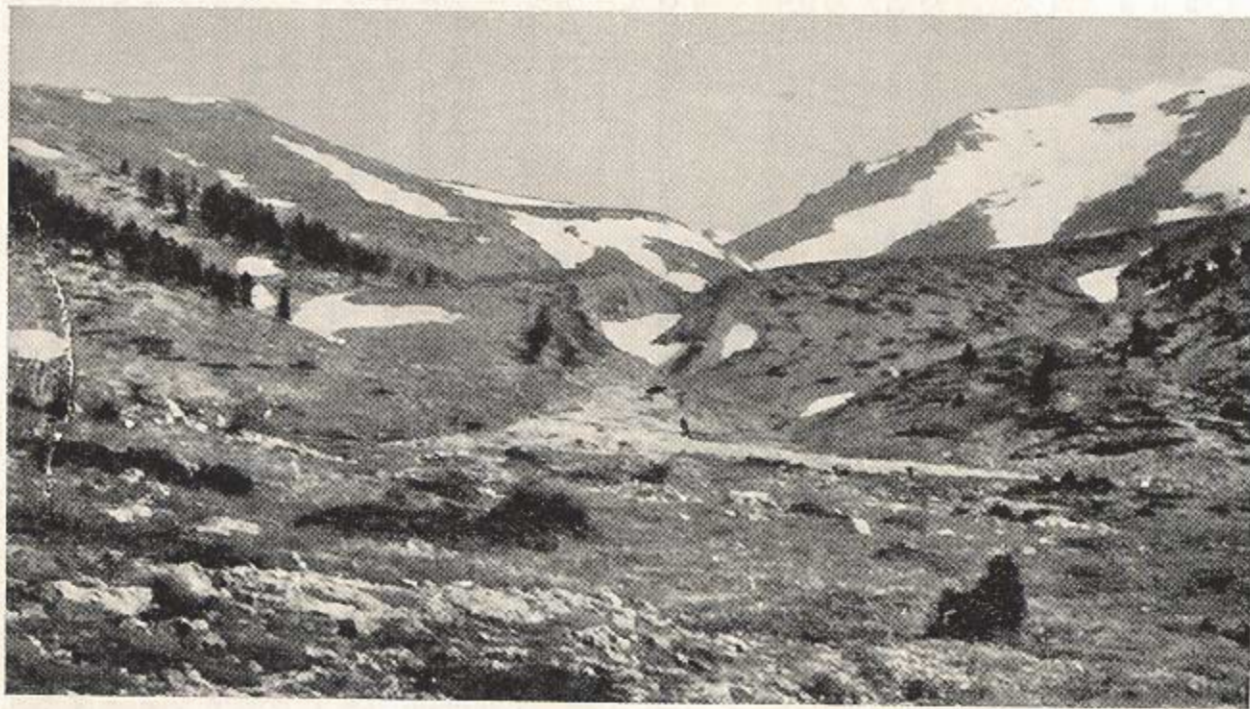
Οὗτος εὑρίσκεται εἰς ὑψόμετρον 1850 - 1900 μ. ἐπὶ κοιλάδος, ἡ ὁποία κατέρχεται βορείως τοῦ καταφυγίου (ὑψους 2100) τοῦ ὄρους Χελμός πρὸς τὴν περιοχὴν τοῦ ὄροπεδίου τοῦ Ξηροκάμπου.

Πρόκειται περὶ μετωπικοῦ Λιθῶνος, ὁ ὁποῖος ἔχει σχῆμα ἀμφιθεάτρου καὶ συνίσταται ἐκ κιτρίνου καὶ ἐρυθροῦ γαιώδους ὑλικῶν ἐκ κροκαλῶν ποικίλων μεγεθῶν καὶ ἀσβεστολιθικῶν ὀγκολίθων, τῶν ὁποίων ἡ διάμετρος ὑπερβαίνει τὸ $1\frac{1}{2}$ μ. Πάντα ταῦτα εἶναι ἀτάκτως τοποθετημένα ἐπὶ τῆς προαναφερθείσης κοιλάδος τῶν βορείων κλιτύων τοῦ ὄρους Χελμός. Ὁ Λιθὼν οὗτος διασχίζεται ὑπὸ χειμάρρου προσφάτως σχηματισθέντος ¹, ἡ δὲ ὑπ' αὐτοῦ σχηματισθεῖσα τομὴ μᾶς ἐπιτρέπει τὴν λεπτομερῆ μελέτην τοῦ ὑλικῶν ἀπὸ τὸ ὁποῖον συνίσταται.

Βορειότερον αὐτοῦ καὶ εἰς ὕψος 2000 περίπου μέτρων ἀναφέρεται ὑπὸ τοῦ ΜΙΣΤΑΡΔΗ (1937) καὶ ἕτερος Λιθὼν. Ἡ περιοχὴ αὕτη κεῖται ἐκτὸς τῆς ἐξεταζομένης περιοχῆς. Ἡμεῖς δὲν διεπιστώσαμεν ἕτερα ἴχνη παγετῶνος εἰς τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν, ἴσως πρόκειται περὶ παγετῶνος περιορισμένης ἐκτάσεως, ἡλικίας ἀνωτέρας πλειστοκαινικῆς (Βουρμιού).

Εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ εἰς τὸ κλίμα τοῦτο δὲν εἶναι γνωστὸν εἰς τὰς λεπτομερεῖας του, διότι οἱ βροχομετρικοὶ σταθμοὶ ἔλλείπουν σχεδὸν παντελῶς. Ὅπωςδὴποτε

1. Ὁ χειμάρρος οὗτος, ὅστις κατέρχεται πρὸς τὴν περιοχὴν τοῦ Ξηροκάμπου δὲν ὑπῆρχεν κατὰ τὴν ἐποχὴν τοῦ PHILIPPSON, ὅπισθεν δὲ τοῦ Λιθῶνος ὑπῆρχε μικρὰ λίμνη.



Είχ. 3α.

πρόκειται περί όρεινου κλίματος όπου αἱ βροχοπτώσεις εἶναι σημαντικά καθ' ὄλην τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους, ἐκτός τῆς θερινῆς περιόδου, συμβάλλουν δὲ εἰς τὴν ἀνάπτυξιν πλουσίας βλαστήσεως. Ἐνω τῶν 1600 μ. αἱ χιόνες διατηροῦνται ἀπὸ τοῦ Νοεμβρίου ἕως τοῦ Ἰουνίου, ἐντὸς δὲ χαραδρῶν ὑψηλοτέρων περιοχῶν ἕως τὸν μῆνα Αὐγούστου.



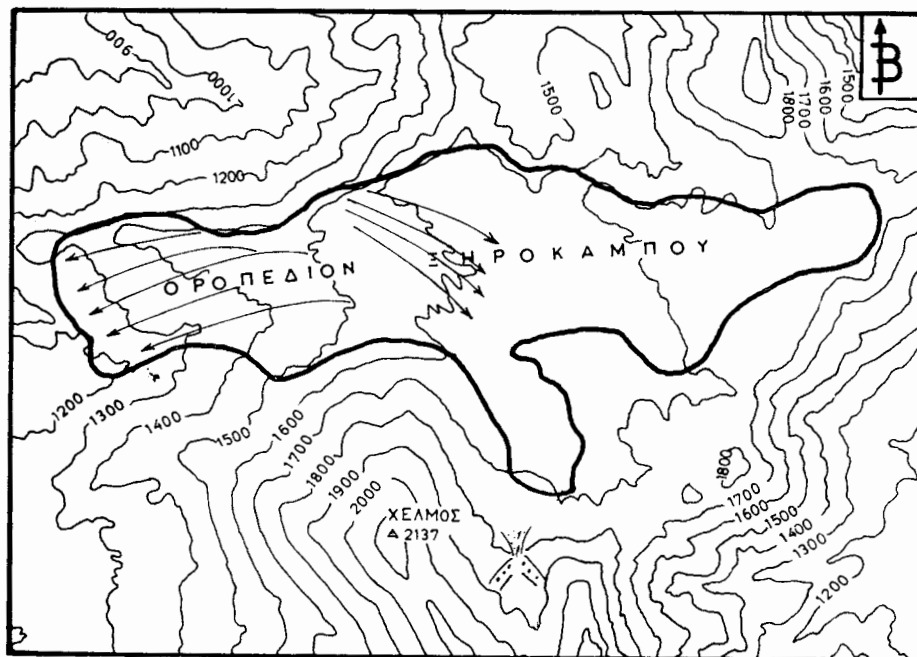
Εἰκ. 3β.

Εἰκ. 3α, β. Μετωπικός Λιθίων τῆς περιοχῆς Αὐγὸ τοῦ ὄρους Χελμός.

3. 2. ΤΑ ΣΥΝΕΚΤΙΚΑ ΛΑΤΥΠΟΠΑΓΗ ΤΟΥ ΟΡΟΠΕΔΙΟΥ ΤΟΥ ΞΗΡΟΚΑΜΠΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΩΝ ΛΟΥΣΩΝ

Καταλαμβάνουν ἐπιφάνειαν πλέον τῶν 10 τετρ. χιλιομ. καὶ σημειοῦνται εἰς τὸν χάρτην τοῦ PHILIPPSON (1:300.000) ὡς ἀλουβιακαὶ ἀποθέσεις εἰς δὲ τὸν χάρτην τοῦ DERCOURT J. (1:200.000) ὡς κορήματα. Καλύπτουν τὸ ὄροπέδιον τοῦ Ξηροκάμπου (εἰκ. 4), τὸ ὁποῖον ἐδρῖσκειται βορείως τῆς κορυφῆς Αὐγὸ (2137 μ.) τοῦ ὄρους Χελμός καὶ τὰς ΝΔ/κάς κλιτεῖς αὐτῆς, αἱ ὁποῖαι κατέρχονται πρὸς τὸ χωρίον κάτω Λουσοί.

Τὸ πάχος ἐλαττοῦται προοδευτικῶς ὅσον ἀνερχόμεθα πρὸς ὑψηλότερας θέσεις αὐτοῦ. Τὰ συνεκτικὰ ταῦτα λατυποπαγῆ συνίστανται ἐξ ἀσβεστολιθικῶν τεμαχῶν γωνιωδῶν, τὰ ὅποια προέρχονται ἐκ τῆς διαβρώσεως ὀλοκλήρου τῆς ἀσβεστολιθικῆς σειρᾶς τῆς Τριπόλεως. Οὕτω διακρίνομεν ἀσβεστολιθικά τεμάχη τεφρόχρωα δολομιτικά, μέλανα μὲ βιτουμενιούχον ὁσμὴν, περιέχοντα θραύσματα Ρου-



□ Συνεκτικὰ λατυποπαγῆ

▣ Λιθῶν (Moraine)

→ Διευθύνσεις χαραδρῶν

0 1 Km

Εἰκ. 4. Όροπέδιον τοῦ Ξηροκάμπου.

διστῶν. Εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ χωρίου Ἁγίας βαρβάρας ἀνατολικῶς τῆς ἐξεταζομένης περιοχῆς ἀνεύρομεν συνεκτικὰ λατυποπαγῆ, τῶν ὁποίων αἱ λατύπαι περιέχουν εὐμεγέθεις νομμουλίτας. Τὸ μέγεθος τῶν λατυπῶν κυμαίνεται ἀπὸ 1 ἕως 5 ἐκ. συνιστοῦν ἐνιαίαν μᾶζαν μὲ συνδετικὸν ὑλικὸν ἀσβεστολιθικόν. Δὲν εἶναι ἀνθεκτικὰ εἰς τὴν χημικὴν διάβρωσιν, ἐνῶ ἀντιθέτως μετὰ δυσκολίας δυνάμεθα νὰ ἀποσπᾶσωμεν τεμάχιον, χρησιμοποιοῦντες σιδηροῦν ἀντικείμενον. Τὸ πάχος των ποικίλλει κατὰ θέσεις. Οὕτω εἰς τὰς βορείας παρυφᾶς τοῦ Ξηροκάμπου παρὰ τὰς θέσεις Κακόπορτα (εἰκ. 5) καὶ Κρέμουλα ὑπερβαίνουν εἰς πάχος τὰ 100 μ.

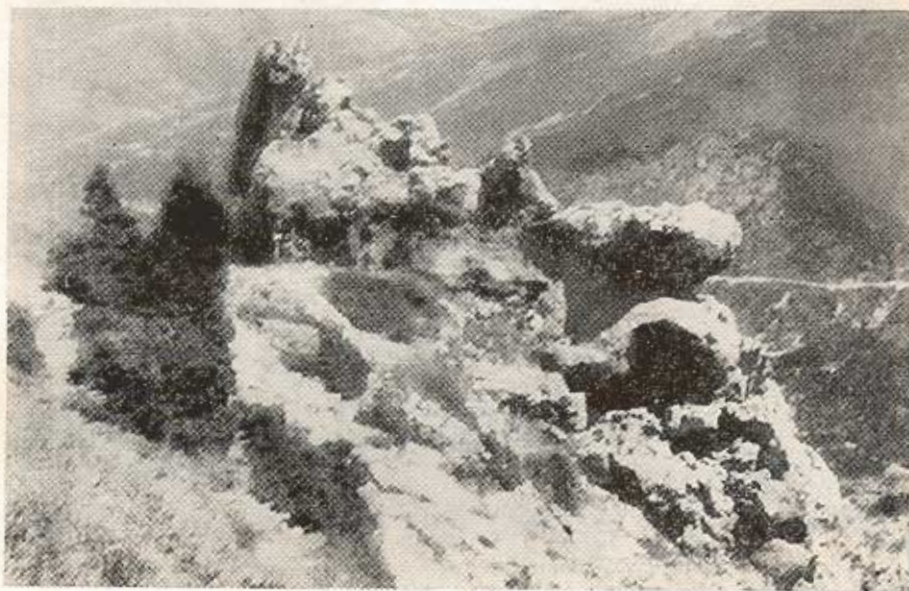


Είκ. 5. *Ανω: Τὸ ὄρειδιον τοῦ Ξηροκάμπου ὁλόκληρον τὴν ἔκτασιν τοῦ ὁποίου καταλαμβάνοιν συνεχτικὰ λατυποπαγῆ. Κάτω ἄριστερά: Συνεκτικὰ λατυποπαγῆ τοῦ Ξηροκάμπου. Κάτω δεξιὰ: Συνεκτικὰ λατυποπαγῆ εἰς περιοχῆς τῶν Λουσῶν.

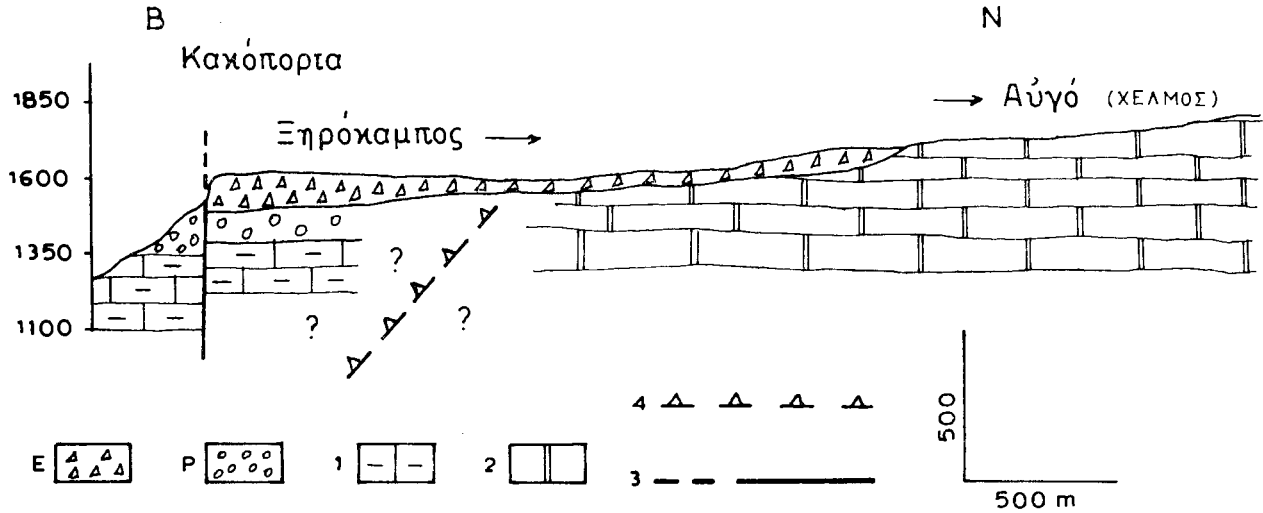
Πρὸς νότον, ὅσον βαίνομεν πρὸς τὰς κλιτεῖς τῆς κορυφῆς Αὐγὸ (2.137) τοῦ ὄρους Χελμός, τὰ συνεκτικὰ ταῦτα λατυποπαγῆ ἐλαττοῦνται εἰς πάχος, φθάνουν εἰς ὕψος 1700 μ. καὶ παρατηροῦνται κυρίως ἐντὸς τῶν κοιλάδων τῶν κλιτύων. Βορειότερον τῆς θέσεως Κρέμουλας ἢ ἀπότομος χαράδρα τοῦ χειμάρρου Καλατὰ τέμνει εἰς σημαντικὸν βάθος τὰς πλειοκαινικὰς ἀποθέσεις καὶ ἀποκαλύπτει λεπτοπλακώδεις ἀσβεστολίθους τῆς Πινδικῆς σειρᾶς.

Ὁλόκληρος ἡ περιοχή τοῦ ὄροπέδιου τοῦ Ξηροκάμπου ἔχει ὑποστῆ χημικὴν ἀποσάθρωσιν (εἰκ. 6 α, β), ὡς μαρτυροῦν τὰ πάσης φύσεως καρστικά φαινόμενα ἐντὸς τῶν ὁποίων ἔχει ἀπογεθῆ ἐρυθρογῆ μικροῦ πάχους. Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὄροπέδιου δὲν εἶναι ὁμαλὴ ὡς τοῦτο διαπιστοῦται ἀπὸ τὰς μικρὰς χαράδρας, αἱ ὁποῖαι ἔχουν βάθος 10 περίπου μέτρων, διασχίζουν τὸ ὄροπέδιον καὶ συγκεντρώνουν λεπτὸν στρώμα ἐρυθρογῆς, τὸ ὁποῖον προέρχεται ἐκ τῆς ἀποπλύσεως καὶ διαλύσεως τῶν ἀσβεστολίθων ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Διακρίνομεν δύο ομάδας χαραδρῶν (εἰκ. 4): εἰς ἐκεῖνας τοῦ ἀνατολικοῦ τμήματος τοῦ ὄροπέδιου καὶ εἰς τὰς τοῦ δυτικοῦ τμήματος. Αἱ χαράδραι τοῦ ἀνατολικοῦ τμήματος ὀφείλονται εἰς μικρὰς ἐκτάσεως διαρρήξεις, ἔχουν κατεύθυνσιν ΒΔ - ΝΑ καὶ κλίνουν ἐλαφρῶς πρὸς νόνον, ἤτοι πρὸς τὴν περιοχὴν ὅπου ὑψοῦνται αἱ ὑψηλαὶ κορυφαὶ τοῦ Χελμοῦ, τὰ δὲ ὑψηλότερα τμήματά των εὐρίσκονται ἄνωθεν τῆς βαθείας χαράδρας τοῦ χειμάρρου Καλατὰ. Αἱ μικραὶ αὗται χαράδραι ἀκολουθοῦν τὰς διευθύνσεις διαρρήξεων, ὡς διαπιστοῦται ἐκ τῆς διατάξεως, τὴν ὁποίαν παρουσιάζουν. Πιθανώτατα αἱ διαρρήξεις αὗται νὰ συνδέωνται μὲ τεκτονικὰ γεγονότα τοῦ Τεταρτογενοῦς (Μιντέλιον - Ρίσσιον), τὰ ὁποῖα νὰ συνετέλεσαν εἰς τὴν μικρὰν κλίσιν αὐτοῦ πρὸς νότον. Αἱ χαράδραι τοῦ δυτικοῦ τμήματος ἔχουν γενικὴν κατεύθυνσιν Α - Δ. Τοῦτο ἀποδίδομεν εἰς τὴν μεταβολὴν κλίσεως τῆς κλιτύος τοῦ δυτικοῦ τμήματος τοῦ ὄροπέδιου τοῦ Ξηροκάμπου ὀφειλομένης εἰς τὰ αὐτὰ ὡς ἄνω αἷτια τὰ ὁποῖα ἐπηρέασαν τὸ ἀνατολικὸν τμήμα τοῦ ὄροπέδιου τοῦ Ξηροκάμπου.

Τὰ περιγραφέντα συνεκτικὰ λατυποπαγῆ τοῦ ἐν λόγῳ ὄροπέδιου ἐκ τῆς θέσεώς των, ὡς ἐπικείμενα τῶν πλειο-πλειστοκαινικῶν ἀποθέσεων (εἰκ. 7) καὶ τοῦ τρόπου σχηματισμοῦ των τοποθετοῦμεν μετ' ἐπιφυλάξεως εἰς τὸ Βιλαφράγγιον, χωρὶς νὰ διαθέτομεν ἐπ' αὐτοῦ στρωματογραφικὰ δεδομένα. Δὲν διεπιστώσαμεν ἐπ' αὐτῶν τὴν ἐπίδρασιν παγετῶνος κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ Τεταρτογενοῦς. Ἴσως τοιαῦτα ἴχνη νὰ ἐξηφανίσθησαν κατὰ τὴν ἐπακολουθήσασαν μετέπειτα διάβρωσιν, παρέμειναν δὲ τὰ νεώτερα τούτων εἰς ὠρισμένας θέσεις, ὡς ὁ λιθὸν διὰ τὸν ὁποῖον ὠμιλήσαμεν ἤδη καὶ ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται 200 περίπου μέτρα ὑψηλότερον τῆς θέσεως τῶν συνεκτικῶν λατυποπαγῶν, τοῦ ΝΑ/κοῦ τμήματος τοῦ ὄροπέδιου τοῦ Ξηροκάμπου. Πρὸς βορρᾶν τὰ συνεκτικὰ λατυποπαγῆ ἐπίκεινται τῶν πλειο-πλειστοκαινικῶν ἀποθέσεων διαφέρουν δὲ καὶ ὡς πρὸς τὴν φύσιν τῶν ὑλικῶν, τὰ ὁποῖα συνιστοῦν ταύτας καὶ ὡς πρὸς τὴν προέλευσίν των. Αἱ πλειο-πλειστοκαινικαὶ ἀποθέσεις συνίστανται ἐκ στρώσεων ἀργιλικῶν, ψαμμιτικῶν, μαργαϊκῶν καὶ κροκαλοπαγῶν. Αἱ κροκάλαι τούτων προέρχονται ἐκ τῆς καταστροφῆς ὀλοκλήρου τῆς Πινδικῆς σειρᾶς, διότι διακρίνομεν ἐντὸς τῆς αὐτῆς στρώσεως ἐκ κροκαλοπαγοῦς κροκάλας ραδιολαριτικᾶς, (ἀνώτ. Τριαδικὸν - κατ. Κρητιδικὸν) ἀσβεστολι-



Είκ. 6α, β. *Απεστρογγυλωμένοι άσβεστόλιθοι και μικρά ξγκοιλα του άνατολικου άρριου του όροπεδίου του Ξηροκάμπου, όφειλόμενα εις την χημικήν άποσάθρωσιν.



Είκ. 7. Τομή διά των περιοχών Κακόπορτας - Ξηροκάμπου.

Ε: Συνεκτικά λατυποπαγή της περιοχής Ξηροκάμπου. Ρ: Αποθέσεις πλειο - πλειστοκαίνου. 1. Λετοπλακάδες ασβεστόλιθοι της ζώνης Όλωνού - Πίνδου, 2. Παχυστρωματώδεις ασβεστόλιθοι της ζώνης Τριπόλεως, 3. Ρήγμα όρατόν, 4. Έπώθησις μὴ όρατή.



Εικ. 8α, β. *Ανω: Όγκόλιθοι διαμέτρου έως 5 μέτρων επί της επιφανείας των πλειο-πλειστοκαινικών αποθέσεων παρά την θέσιν Καλύβια εις τὸ δεξιὸν τῆς δημοσίας οδοῦ Καλάβρυτα - Μέγα Σπήλαιον. Κάτω: Παρόμοιοι ὄγκόλιθοι ἐντὸς τῆς μάζης τῶν προαναφερθεῖσάν ἀποθέσεων εις τὴν αὐτὴν θέσιν ἐπὶ τῆς τομῆς τοῦ αὐτοκινητοδρόμου.

θικάς με Filaments, Ραδιολάρια και διάφορα είδη εκ Globotruncana, (ήτοι άνωτ. Τριαδικού, Ίουρασικού, Κρητιδικού) και ψαμμίτας.

Δέν διεπιστώσαμεν προοδευτικήν μετάβασιν εκ των πλειο-πλειστοκαινικών αποθέσεων προς τὰ συνεκτικά λατυποπαγή. Ταύτα συνιστοῦν κατά την γνώμη μας ιδιαίτερον σχηματισμόν νεώτερον.

Ἐντὸς τῆς μάξης τῶν πλειοκαινικῶν αποθέσεων, καθὼς καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας των παρατηρήσαμεν ὀγκολίθους διαμέτρου πλέον τῶν 5 μέτρων ἀπεστρογγυλομένους, οἱ ὁποῖοι προέρχονται ἀπὸ τὴν καταστροφή τῆς ἰζηματογενεοῦς σειρᾶς τῆς ζώνης Τριπόλεως. Οἱ ὀγκόλιθοι συνίστανται εκ δολομιτιωμένων ἀσβεστολίθων καὶ δολομιτῶν εκ τεφρῶν καὶ μελανοχρῶων ἀσβεστολίθων με ρουδιστάς, καθὼς καὶ νομουλιτοφόρους ἀσβεστολίθους μέλανος χρώματος. Τοιοῦτους ὀγκολίθους ἀνεύρομεν εἰς τὰς δυτικὰς καὶ βορείας κλιτεῖς τῆς κορυφῆς «Κάστρο Ὁργιάς» (1179 μ.), ἡ ὁποία ἀνυψοῦται με ἀποτόμους κλιτεῖς ἀνατολικῶς τῆς πόλεως τῶν Καλαβρύτων, καθὼς καὶ εἰς τὴν τομὴν τοῦ αὐτοκινητοδρόμου «Καλάβρυτα - Μέγα Σπήλαιον» (εἰκ. 8) πλησίον τῆς θέσεως Καλύβια. Ἐχουν διάφορα μεγέθη καὶ εἶναι ἀτάκτως ἀποτεθειμένοι, τόσον ἐντὸς τῶν προαναφερθεισῶν ἀποθέσεων, ὅσον καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν. Ἀπεσπάθησαν τῆς ἰζηματογενεοῦς σειρᾶς τῆς ζώνης Τριπόλεως περὶ τὸ τέλος τῶν πλειο-πλειστοκαινικῶν ἀποθέσεων, ἢ καὶ ὀλίγον ἀργότερον, ἀκολουθῶς δὲ ὠλίσθησαν ἐντὸς τοῦ χώρου τῆς ἰζηματογενέσεως αὐτῶν.

3. 3. Η ΠΟΛΓΗ ΤΩΝ ΛΟΥΣΩΝ

Πρωτοῦ εἰσέλθωμεν εἰς τὴν μελέτην τῆς πόλγης τῶν Λουσῶν θὰ ἀναφέρωμεν ὀλίγα περὶ καρστικῶν γενικῶς μορφῶν, τὰς ὁποίας ἀνευρίσκομεν εἰς τὴν Πελοπόννησον, ἐντὸς τῆς ἀσβεστολιθικῆς σειρᾶς τῆς Τριπόλεως, ἡ ὁποία εἶναι κατ' ἔξοχὴν εὐνοϊκὴ εἰς τὸν σχηματισμόν πάσης φύσεως καρστικῶν μορφῶν.

Π ὀ λ γ ῆ εἶναι καρστικὴ μορφή, ὁ σχηματισμὸς τῆς ὁποίας ὀφείλεται εἴτε εἰς τεκτονικὰ αἷτια εἴτε εἰς καταρρεύσεις μεγάλων ἐγκοίλων καὶ σπηλαίων ὁ σχηματισμὸς τῶν ὁποίων ὀφείλεται εἰς τὴν χημικὴν ἀποσάθρωσιν. Πρόκειται περὶ εὐρυτάτων κλειστῶν βυθισμάτων ἢ πεδιάδων συνήθως ἑλλειπτικῆς μορφῆς με ἐπίπεδον πυθμένα, ὁ ὁποῖος εἴτε συνιστᾷ τὸ ἀδιάλυτον ὑπόβαθρον τοῦ Κάσστ εἴτε καλύπτεται ὑπὸ τῶν προϊόντων τῆς ἀποσαθρώσεως. Αἱ πόλγαι γενικῶς ἔχουν ἐπιφανειακὴν ἔκτασιν ἀπὸ δύο ἕως δεκάδας τετρ. χιλιομ. καὶ διακλαδοῦνται συνήθως ὑπὸ ρυακίων ἢ μικρῶν ποταμῶν, τὰ ὕδατα τῶν ὁποίων ἀποχετεύονται ὑπὸ τῶν καταβόθρων εἰς ἀγνώστους κατευθύνσεις. Αἱ καταβόθραι δὲ εἶναι πολυάριθμοι καὶ εὐρίσκονται συνήθως εἰς τὰς παρυφὰς αὐτῶν. Ἐὰν ὁ ὕδροφόρος ὀρίζων εἶναι χαμηλότερον τοῦ ρυακίου ἢ τοῦ ποταμοῦ, ὁ ὁποῖος διασχίζει τὴν πόλγην τότε τὸ ὕδωρ ἀποστραγγίζεται προτοῦ φθάσει εἰς τὴν καταβόθραν, ὡς συμβαίνει κατὰ τὴν ξηρὰν περιόδον τοῦ ἔτους. Ἐὰν ἀντιθέτως ὁ φρεάτιος ὀρίζων ἀνέλθῃ, ὡς συμβαίνει κατὰ τὴν περιόδον τῶν ἐντόνων βροχοπρώσεων, τότε εἶναι δυνατὸν νὰ διακοπῇ ἡ ἀποχέτευσις καὶ ἡ καταβόθρα νὰ δρᾷ ἀντιστρόφως καὶ νὰ μετα-

τραπή εις πίδακα. Αί τοιαῦται καρστικά μορφαί, αἱ ὅποια λειτουργοῦν περιοδικῶς ἄλλοτε ὡς καταβόθραι καὶ ἄλλοτε ὡς πηγαὶ (πίδακες) ὀνομάζονται Ἑσταβέλλα. Ὁρισμέναι πόλγαι συγκρατοῦν τὰ ὕδατα, τὰ ὅποια συγκεντρῶνουν καὶ συνιστοῦν λίμνας, ὡς εἶναι ἐκεῖναι τῶν Ἰωαννίνων, τοῦ Σκούταρι (σύνορα Ἀλβανίας - Γιουγκοσλαβίας) ἄλλαι κατὰ τὸ ἐν τμήμα τους καὶ δὴ κατὰ τὴν βορρην περιόδον τοῦ ἔτους, ὡς εἶναι ἡ πόλγη τοῦ Λασηθίου καὶ ἄλλαι ἀποστραγγίζονται πλήρως, ὡς ἐκεῖνη τῶν Λουσῶν, μὲ τὴν μελέτην τῆς ὁποίας ἀσχολοῦμεθα εἰς τὸ παρὸν κεφάλαιον.

Ἐνίστε ἐντὸς τῆς περιοχῆς τῆς πόλγης παρατηροῦμεν ἀββεστολιθικοὺς λοφίσκους τὰ hums. Πρόκειται περὶ ὑπολειμμάτων τῆς ἀββεστολιθικῆς διαλύσεως.

Εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ, εἰς τὴν γένεσιν τῶν πολγῶν ὑπάρχουν δύο κυρίως θεωρίαι :

α) ἡ τῆς χημικῆς ἀποσαθρώσεως, καὶ

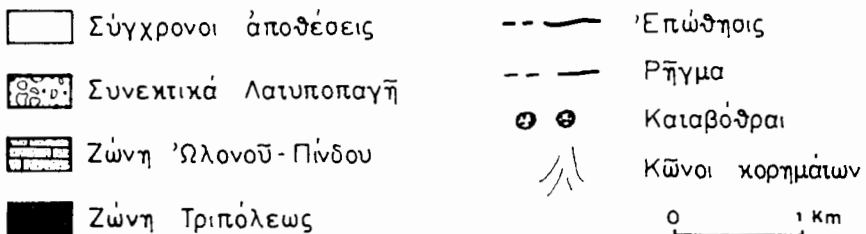
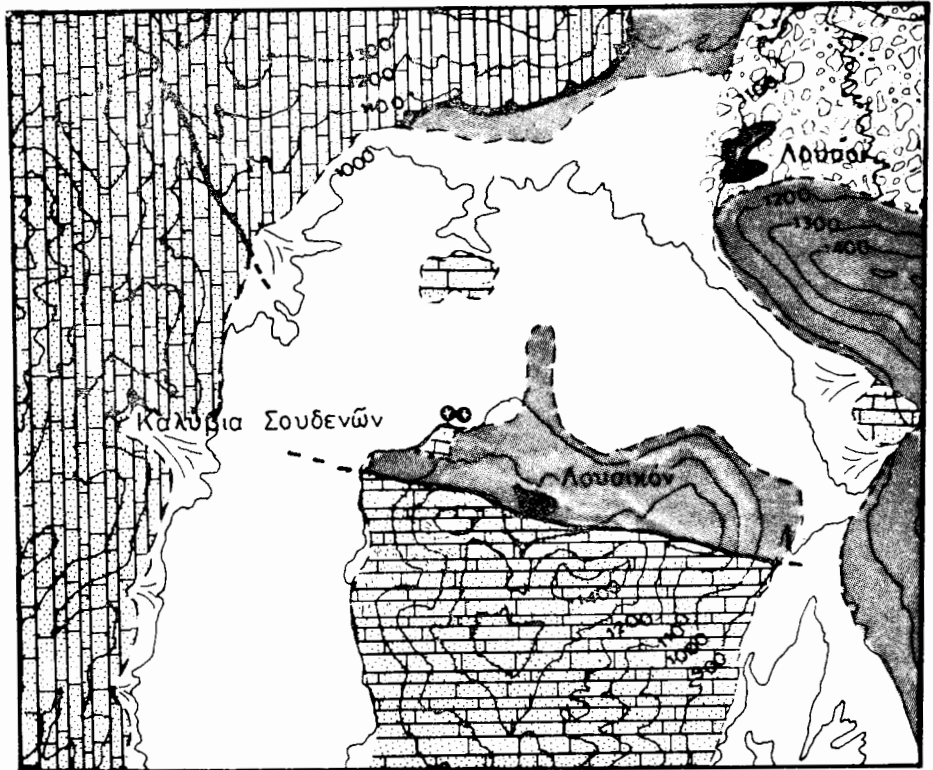
β) τῆς τεκτονικῆς ἐγκατακρημνίσεως.

Συχνὰ πόλγαι σχηματίζονται εἰς τὴν ἐπαφὴν ἀββεστολίθων καὶ κρυσταλλοσχιστωδῶν πετρωμάτων, καθὼς καὶ εἰς τὴν ἐπαφὴν ἀββεστολίθων, οἱ ὅποιοι προσβάλλονται ὀλίγον ὑπὸ τῆς χημικῆς ἀποσαθρώσεως (λεπτοπλακώδεις ἀββεστόλιθοι, μαργαῖκοι ἀββεστόλιθοι, δολομίται) καὶ ἐκείνων οἱ ὅποιοι προσβάλλονται ἐντόνως ὑπ' αὐτῆς (συμπαγεῖς ἀββεστόλιθοι καὶ παχυστρωματώδεις μεγάλου πάχους), χωρὶς νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ ἀγνοηθῇ καὶ ἡ ἄμεσος τεκτονικὴ δρασις, ὡς συμβαίνει εἰς τὴν Πόλγην τῆς Κωπαίδος.

Εἰς τὴν βόρειον καὶ κεντρικὴν Πελοπόννησον, ἐκτὸς τῆς πόλγης τῶν Λουσῶν τὴν μελέτην τῆς ὁποίας ἐπιλαμβανόμεθα εἰς τὸ παρὸν κεφάλαιον, ὑπάρχουν καὶ ἄλλαι κατὰ πολὺ μεγαλύτεραι καὶ λίαν ἐνδιαφέρουσαι. Αὗται συνίστανται ἐξ εὐφώρων ἐδαφῶν καταλλήλων διὰ τὴν καλλιέργειαν, δι' ὃ καὶ ἀπετέλουν ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων κέντρα συγκεντρώσεως πληθυσμῶν. Αἱ κριώτεραι τούτων εἶναι ἡ πόλγη τῆς Τριπόλεως (630 - 680 μ.) καὶ ἡ πόλγη τοῦ Φενεοῦ (700 - 800 μ.)

Ἡ πόλγη τῶν Λουσῶν εὐρίσκεται εἰς τὰς ΝΔ/κὰς κλιτεῖς τῆς κορυφῆς Αὐγὸ (2137 μ.) τοῦ ὄρους Χελμὸς εἰς ὑψόμετρον 1000 περίπου μέτρων (εἰκ. 9). Λόγω τῆς θέσεώς της ὑπῆρξεν ἐν ἐκ τῶν κέντρων τοῦ ἀπελευθερωτικοῦ ἀγῶνος ἐναντίον τῶν Τούρκων. Ἱστορικῶς ἡ ἀρχαία πόλις τῶν Λουσῶν ἦτο κτισμένη δυτικῶς τοῦ χωρίου Λουσικὸν καὶ εἰς μικρὰν ἀπόστασιν αὐτοῦ. Ἀναφέρεται ὑπὸ τοῦ Πανσανίου ὡς ἀνεξάρτητος πόλις μὲ ἴδιον νόμισμα ἀνήκουσα εἰς τὴν Ἀχαϊκὴν συμπολιτείαν. Τὸ ἔτος 1898 ἐκ τῶν ἀνασκαφῶν ὑπὸ τῆς ἐν Ἀθήναις Ἀυστριακῆς Ἀρχαιολογικῆς σχολῆς ἀνευρέθη ὁ χώρος τοῦ Ἰεροῦ τῆς Ἀρτέμιδος μὲ πληθὸς εὐρημάτων, ὡς ἐπιγραφάς, ἀγάλματα κλπ. Σήμερον εἰς τὰς παρυφὰς τῆς Πόλγης αὐτῆς ὑπάρχουν πέντε μικρὰ χωρία, οἱ κάτοικοι τῶν ὁποίων ἀσχολοῦνται μὲ τὴν κτηνοτροφίαν καὶ τὴν γεωργίαν. Ἡ πόλγη τῶν Λουσῶν ἔχει ἀκανόνιστον σχῆμα μέγιστον εὐρὸς 5 χιλμ., μέγιστον μῆκος 7 χιλμ. περίπου (εἰκ. 9). Ἀνήκει εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ξηρῶν πολγῶν ἢ ἀποστράγγις, τῆς ὁποίας γίνεται πλήρως ὑπὸ φυσικῶν καὶ τεχνητῶν ρυακίων, τὰ ὅποια συνδέονται μὲ καταβόθρας καὶ ρωγμὰς εὐρισκομένων εἰς τὰς παρυφὰς αὐτῆς καὶ βορείως τῆς παλαιᾶς πόλεως τῶν Λουσῶν. Καρστικά ἔγκοιλα διαφόρου σχήματος διεπιστώσαμεν πλησίον τοῦ

χωρίου Λουσικόν εις υψόμετρον ἄνω τῶν 1000 μέτρων, ὅπερ σημαίνει ὅτι τὰ ἔγκοιλα ταῦτα οὐδέποτε συνετέλεσαν εἰς τὴν ἀποστράγγισιν αὐτῆς. Ὁλόκληρος σχεδὸν ἡ πεδινὴ περιοχὴ καλύπτεται ὑπὸ ἀλουβιακῶν ἀποθέσεων (κυρίως ἄργιλοι ἐρυθροῦ χρώματος προϊόντα διαλύσεως τῶν ἀσβεστολίθων). Δὲν ἀνεύρομεν



Εἰκ. 9. Ἡ πόλγη τῶν Λουσῶν.

λιμναίας ἀποθέσεις ἐντὸς αὐτῆς, ἐπομένως ἡ πόλγη αὕτη οὐδέποτε ὑπῆρξε λίμνη. Ἐκ τῆς γεωλογικῆς μελέτης, τὴν ὁποίαν ἐπραγματοποιήσαμεν διαπιστώσαμεν ὅτι ἡ πόλγη εὐρίσκεται εἰς περιοχὴν ὅπου ὑπάρχουν τόσον ἡ ἰζηματογενῆς σειρὰ τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου ὅσον καὶ αὐτὴ τῆς ζώνης Τριπόλεως. Ἐπομένως ἔχει σχηματισθῆ ἐπὶ δύο διαφορετικῆς φάσεως ἀσβεστολίθων. Ὡς ἀναφέραμεν εἰς τὸ

κεφάλαιον τῆς τεκτονικῆς οἱ ἀσβεστόλιθοι τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου εἶναι ἐπωθημένοι ἐπὶ ἐκείνων τῆς Τριπόλεως. Θὰ ἠδυνάμεθα νὰ ἐξηγήσωμεν τὸν σχηματισμὸν τῆς πόλγης ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι ἡ ἐμφάνισις τῶν δύο σειρῶν τῶν ἀσβεστολίθων, κειμένων τῶν μὲν ἐπὶ τῶν δὲ συντελεῖ εἰς τὴν αὔξησιν τοῦ πάχους τῶν λαμβανομένης ταύτης ὡς ἐνιαίας ἀσβεστολιθικῆς σειρᾶς, εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ εἰς τὴν συμπεριφορὰν τῆς διὰ τὰ καρστικά φαινόμενα. Ἐκ τῶν ἐρευνῶν μας εἰς τὴν βόρειον καὶ ΒΔ/κὴν Πελοπόννησον ὅπου ἐπικρατεῖ καθ' ὅλοκληρίαν ἡ σειρά Ὀλονοῦ - Πίνδου, ἐπὶ ἐπιφανείας πλεόν τῶν 1200 τετρ. χιλμ. οὐδαμοῦ ἀνεύρομεν παρόμοια καρστικά φαινόμενα ἤτοι: σπήλαια, ρωγμὰς μεγάλου βάθους, οὐβάλας, δολίνας, πόλγας. Ἐκ τῶν παρατηρήσεών μας προκύπτει ὅτι εἰς τοὺς ἀσβεστολίθους τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου ἐλάχιστα παρατηροῦνται φαινόμενα χημικῆς ἀποσάθρωσως. Αἱ δακτυλογλυφαὶ καὶ αἱ χύτραι εἶναι αἱ συνήθεις καρστικαὶ μορφαί, τὸ βάθος τῶν ὁποίων κυμαίνεται ἐξ ὀλίγων χιλιοστῶν ὡς 10 ἑκατοστῶν καὶ δὴ εἰς τοὺς μεσοστρωματώδεις ἀσβεστολίθους τοὺς στερομένους πυριτικοῦ ὕλικου. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ γεγονὸς ὅτι οἱ ἀσβεστόλιθοι εἶναι κυρίως λεπτοπλακῶδεις μεταξὺ δὲ τῶν στρώσεών των παρεμβάλλεται ἀδιαπέρατον ἀργιλικὸν ὕλικόν. Αἱ ραδιολαρτικαὶ στρώσεις καὶ αἱ ψαμμιτοαργιλικαὶ τοιαῦται, αἱ ὁποῖαι συμμετέχουν εἰς τὴν σειρὰν Ὀλονοῦ - Πίνδου εἶναι ξένα πρὸς τὰ καρστικά φαινόμενα.

Αἱ καταβόθραι, αἱ ὁποῖαι ἀποστραγγίζουσιν τὰς πόλγας Τριπόλεως, Φενεοῦ, καθὼς καὶ τῶν Λουσῶν, δὲν εὐρίσκονται εἰς τοὺς ἀσβεστολίθους τοῦ καλύμματος τῆς σειρᾶς Ὀλονοῦ - Πίνδου, ἀλλὰ εἰς ἐκείνους τῆς σειρᾶς τῆς Τριπόλεως, τὸ δὲ ὕδωρ διοχετεύεται διαμέσου αὐτῶν κάτωθεν τοῦ καλύμματος, εἰς ἀγνώστους κατευθύνσεις.

Βλέπομεν λοιπὸν ὅτι ἡ μελετηθεῖσα πόλγη τῶν Λουσῶν ἔχει σχηματισθῆ εἰς τὸ ὄριον δύο ἀσβεστολιθικῶν πετρωμάτων διαφόρου συμπεριφορᾶς, ὡς πρὸς τὴν χημικὴν τῶν ἀποσάθρωσιν. Οὕτω οἱ μεγάλου πάχους ἀσβεστόλιθοι τῆς Τριπόλεως ὡς ἐκ τῆς ἐνιαίας μάξης τὴν ὁποίαν συνιστοῦν, συνήθως τῆς παχυστρωματώδους τοιαύτης καὶ τῆς κατὰ κανόνα ἐλλείψεως ἀργιλικου καὶ πυριτικοῦ ὕλικου ἐντὸς τῆς μάξης των, ἢ μεταξὺ τῶν στρώσεών των, εἶναι λίαν ἐπιδεκτικοὶ εἰς τὴν χημικὴν ἀποσάθρωσιν.

Εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ εἰς τὸν σχηματισμὸν τῆς πόλγης ταύτης, κατὰ τὴν γνώμην μας, σημαντικὸν ρόλον ἔπαιξαν αἱ βραδυτεκτονικαὶ κινήσεις (εἰκ. 7), αἱ ὁποῖαι ὡς εἶναι φυσικὸν προσέβαλλον καὶ τὴν ἐξεταζομένην περιοχὴν. Οὕτω ἡ περιοχὴ τοῦ τεκτονικοῦ παραθύρου τοῦ Χελμοῦ, ὅπου ἡ ἀσβεστολιθικὴ σειρά τῆς Τριπόλεως ἀπηλλάγη ἀπὸ τὸ τεκτονικὸν κάλυμμα τῆς σειρᾶς Ὀλονοῦ Πίνδου, καθὼς καὶ τοῦ φλύσχου τῆς, ὑπέστη τὴν ἐπίδρασιν τῆς καρστικῆς διαβρώσεως. Οὕτω ἀνευρίσκομεν πάσης φύσεως καρστικὰς μορφὰς εἰς αὐτὴν τὴν περιοχὴν ἢ δὲ δημιουργία τῆς πόλγης θὰ πρέπει νὰ ἀποδοθῆ τόσον εἰς τεκτονικὰ αἴτια ὅσον καὶ εἰς τὴν χημικὴν ἀποσάθρωσιν, ὡς διεπιστώσαμεν πλησίον τῆς ἀρχαίας πόλεως τῶν Λουσῶν, ἐκ τῆς ὑπάρξεως μικρῶν δολινῶν καὶ μικρῶν καρστικῶν τεφροειδῶν σχηματισμῶν.

4. Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Ἐκ τῶν ἔρευνῶν μας εἰς τὴν δομὴν τῆς μελετηθείσης περιοχῆς διεπιστώθη ὅτι συμμετέχουν :

1. Τὸ μεταμορφωμένον σύστημα Πελοποννήσου - Κρήτης. Πρόκειται περὶ ἡμιμεταμορφωμένων στρωμάτων συνισταμένων ἐκ μοσχοβιτικῶν σχιστολίθων, φυλλιτῶν, χαλαζιτῶν καὶ μαρμάρων. Εἰς λεπτὰς τομάς, διεπιστώσαμεν μοσχοβίτην, τουρμαλίνην καὶ ρουτίλιον. Ἄνεύρομεν ἀκόμη ὄρυκτὰ ἔχοντα σχέσιν μὲ τὴν μεταμόρφωσιν ὡς γλωρίτην, σερικίτην, αἱματίτην, ζιρκόνιον. Εἰς περισσοτέρας θέσεις νοτίως τοῦ χωρίου Σολὸ ἀνεύρομεν χαλκοπυρίτην καὶ σιδηροπυρίτην.

Πρόκειται περὶ πετρωμάτων ἐπιζωνικοῦ χαρακτῆρος πλὴν τῶν μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων.

Τεκτονικῶς ἐκ τῆς ἐξετάσεως τῶν μικροπυτῶν διεπιστώσαμεν ὅτι ἔχουν λάβει χώραν περισσύτεραι τῆς μιᾶς πτυχώσεις. Ἡ ἐπίδρασις τῶν νεωτέρων ἐπὶ τῶν παλαιότερων εἶναι ἔμφανής.

Ἐντὸς αὐτοῦ ἀνεύρομεν ἠφαιστειακὰ πετρώματα ἤτοι διαβάσας πρὸς σπιλίτας.

2. Ἡ ἰζηματογενῆς ἀνθρακικὴ σειρὰ τῆς ζώνης Τριπόλεως.

Ἄρχεται ἀπὸ τοῦ Τριαδικοῦ μὲ Μεγαλόδοντας καὶ φθάνει ἕως τοῦ Λουτηαίου ἢ Πριαμπονίου μὲ χαρακτηριστικὴν μικροπανίδα. Δολομίτας καὶ δολομιτωμένους ἀσβεστολίθους ἀνεύρομεν εἰς ὀλόκληρον τὴν προαναφερθεῖσαν σειρᾶν. Ἀκολουθεῖ ἡ ἰζηματογένεσις τοῦ φλύσχη.

Τὴν ἐν λόγῳ σειρᾶν ἀνεύρομεν εἰς περισσοτέρας θέσεις κειμένην ἐν ἀσυμφωνίᾳ ἐπὶ τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου. Ἡ μὴ κανονικὴ μετάβασις ἐκ τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου πρὸς τὴν ἰζηματογενῆ σειρᾶν, ἡ ἐκτεταμένη ζώνη ἐξ ἀσβεστολίθων καὶ δολομιτῶν, οἱ ὅποιοι ἔχουν συνθλιβεῖ εἰς τὴν ἐπαφὴν των μετὰ τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου, καθὼς καὶ ἐκ τῶν προσφάτων ἔρευνῶν μας εἰς ἄλλας περιοχὰς τῆς Πελοποννήσου, ἐπιβάλλει νὰ δεχθῶμεν τεκτονικὴν ἐπαφὴν μεταξὺ τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου καὶ τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς. Οἱ ἀσβεστόλιθοι εἶναι γενικῶς ἤρεμοι καὶ παρουσιάζουν βαρεῖαν τεκτονικὴν μὲ ἀσθενῆ ἀντικλινικὴν ἀναθόλωσιν τὴν περιοχὴν τοῦ ὄρους Χελμὸς (Ἀὐτὸ 2137 μ.) ἡ ὁποία συνιστᾷ τεκτονικὸν παρὰθυρον διὰ μέσου τῆς Πινδικῆς σειρᾶς, ὡς νὰ διατρύπῃ ταύτην.

3. Ἡ ἰζηματογενῆς σειρὰ Ὠλονοῦ Πίνδου.

Ταύτην ἀνεύρομεν εἰς περισσοτέρας θέσεις, κειμένων πάντοτε τεκτονικῶς, εἴτε ἐπὶ τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς τῆς ζώνης Τριπόλεως, εἴτε ἐπὶ τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου αὐτῆς.

Πρόκειται περὶ τεκτονικῶν καλυμμάτων σημαντικοῦ πάχους καὶ μεγάλης ἐκτάσεως. Ἄνεύρομεν ἀκόμη μικρὰ τεμάχη συνιστάμενα ἄλλοτε ἐξ ἀσβεστολίθων

τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ καὶ ἄλλοτε ἐκ ραδιολαριτῶν. Πρόκειται περὶ ὑπολλειμμάτων τῆς ἐν λόγῳ σειρᾶς, τὰ ὅποια κεῖνται τεκτονικῶς ἐπὶ τῶν ἀσβεστολίθων τῆς σειρᾶς Τριπόλεως. Ἐκ τῶν ὀκτῶ (προσφάτως) γνωστῶν στρωματογραφικῶν ὀριζόντων τῆς σειρᾶς Ὁλονοῦ - Πίνδου ἀνεύρομεν μόνον τέσσερις. Τοῦτο ἀποδίδομεν εἰς τεκτονικὰ αἷτια. Εἰς τὰ αὐτὰ αἷτια ἀποδίδομεν καὶ τὴν ἀπότομον μεταβολὴν τοῦ πάχους αὐτῶν ἀπὸ θέσεως εἰς θέσιν.

4. Οἱ νεοαυτόχθονες σχηματισμοί.

Κεῖνται ἐν ἀσυμφωνίᾳ ἐπὶ τῶν μεσοζωϊκῶν ἰζηματογενῶν σειρῶν τοῦ βορείου τμήματος τῆς ἐξεταζομένης περιοχῆς. Συνίστανται κυρίως ἐξ ἀργίλων, μαργῶν, ψαμμιτῶν, ἄμμων, καὶ κροκαλοπαγῶν, ἡ δὲ προέλευσίς των εἶναι θαλασσία, λιμνοθαλασσία, λιμναία ἢ ἡπειρωτική.

Ἐκ τῶν παρατηρήσεών μας εἰς τὴν μορφολογίαν τῆς μελετηθείσης περιοχῆς διεπιστώσαμεν τὸν Λιθῶνα τῶν βορείων κλιτύων τοῦ ὄρους Χελμός, τὰ συνεκτικὰ λατυποπαγῆ τῶν περιοχῶν Ξηροκάμπου καὶ Λουσῶν καὶ τὴν Πόλγην τῶν Λουσῶν.

1. Ὁ Λιθῶν εὐρίσκεται εἰς ὑψόμετρον 1850 - 1900 μ. Πρόκειται περὶ μετωπικοῦ λιθῶνος. Ὁ μικρὸς χεῖμαρρος, ὁ ὅποιος τὸν διασχίζει εἶναι ἡλικίας ὀλίγων δεκαδῶν ἐτῶν, ἡ δὲ «νωπὴ» τομῆ, τὴν ὁποίαν σχηματίζει, μᾶς ἐπέτρειψε νὰ μελετήσωμεν καλύτερον τοῦτον. Ὁ Λιθῶν εἶναι ἀνωτέρας πλειστοκαινικῆς ἡλικίας (Βούρμιον).

2. Τὰ συνεκτικὰ λατυποπαγῆ τῶν περιοχῶν Ξηροκάμπου καὶ Λουσῶν συνίστανται ἐκ λατυπῶν, προερχομένων ἐκ τῆς καταστροφῆς ὀλοκλήρου τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς τῆς Τριπόλεως καὶ ἐπίκεινται τῶν πλειο-πλειστοκαινικῶν ἀποθέσεων. Δίδωμεν εἰς αὐτὰ μετ' ἐπιφυλάξεως βιλαφράγγιον ἡλικίαν.

Διεκρίναμεν δύο ὁμάδας χαραδρῶν εἰς τὸ ὄροπέδιον τοῦ Ξηροκάμπου. Ἐκεῖνας τοῦ ἀνατολικοῦ τμήματος καὶ τοῦ δυτικοῦ.

3. Τὴν Πόλγην τῶν Λουσῶν. Ἀνήκει εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ξηρῶν Πολγῶν ἢ ἀποστράγγις τῆς ὁποίας γίνεται πλήρως ὑπὸ καταβοθρῶν καὶ βαθέων ρωγμῶν. Ἡ Πόλγη τῶν Λουσῶν οὐδέποτε ὑπῆρξε λίμνη. Ἐχει σχηματισθῆ εἰς τὸ ὄριον τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς τῆς Τριπόλεως καὶ ἐκείνης τῆς Ὁλονοῦ - Πίνδου. Εἰς τὴν πρώτην, διεπιστώσαμεν, πάσης φύσεως καρστικὰς μορφάς, ἧτοι δακτυλογλυφάς, ρωγμὰς μεγάλου βάθους, ἔγκοιλα διαφόρου σχήματος καὶ μεγέθους, οὐβάλας, δολίνας, πόλγας. Εἰς τὴν δευτέραν ἡ ἑλλείπου παντελῶς ἢ εἶναι ἐλάχισται ὡς π. χ. αἱ δακτυλογλυφαί. Τοῦτο ἀποδίδομεν εἰς τὸ ὅτι οἱ ἀσβεστόλιθοι τῆς ἰζηματογενοῦς σειρᾶς τῆς Τριπόλεως εἶναι ἐπιδεκτικοὶ εἰς τὴν χημικὴν ἀποσάθρωσιν, διότι ἀποτελοῦν ἐνιαίαν μᾶζαν ἢ εἶναι παχυστρωματώδεις, ἐν ἀντιθέσει μὲ ἐκείνους τοῦ Ὁλονοῦ - Πίνδου, οἱ ὅποιοι εἶναι λεπτοπλακώδεις ἐνίοτε δὲ με παρεμβολὰς ἀργιλικοῦ ὑλικοῦ μεταξὺ τῶν λεπτῶν πλακῶν.

S U M M A R Y

From our study concerning the structure of the area we came across the following rock zones:

1. The metamorphic system of Peloponnissos - Crete. It concerns semimetamorphosed rocks consisting of muscovite-schists, phillites, quartzites and marbles, which in thin sections showed existence of muscovite, tourmaline and rutile. There were found also minerals related to metamorphism as chlorite, sericite, hematite and zircon. In many places, south of Solo village, we found chalcopyrite and pyrite. Except for the mica-schists the rocks are characteristic of the epizone. According to the examined microfolds it is noticeable the existence of more than one periode of folding. The influence of the recent folding on the older one is obvious.

In the above mentioned system there were found volcanic rocks as diabase passing into spilites.

2. The carbonate series of the Tripolis zone. It starts in Triassic with Megalodon and ends up in Loutissian or Priambonian times with characteristic microfauna. Dolomites and dolomitized limestones are present in all this series. The deposition of flysch followed the Tripolis zone.

In most places this series was found to lie conformably on the semi metamorphosed basement. The rather abrupt (anomalous) transition of the basement to the carbonate rocks, the extensive occurrence of limestones and dolomites, which have been crushed in their contact with the semi-metamorphosed basement, and also from our recent studies in other areas of Peloponnissos, we are obliged to accept a tectonic contact between the semimetamorphosed basement and the sedimentary series. The limestones are in general undisturbed and show a heavy tectonism with light anticlinal domes in the area of Helmos range. (Avgos 2137), which indicates the existence of a tectonic window through the allochthon Pindos series, like it pierces it.

3. The sedimentary series of Olonos - Pindos. In most places we found it lying, always tectonically, either on the sedimentary series of the Tripolis zone or on the semimetamorphosed basement.

It appears as tectonical covers of considerable thickness and extension. We also found parts consisting, sometimes, of upper cretaceous limestones and othertimes of radiolarites. It seems to be remnants of

the said series, which lie tectonically on the limestones of the Tripolis zone. Of the (recently) known eight stratigraphic horizons of the Olonos-Pindos we found only four. This is due, according to our explanation, to tectonic reasons. We give the same explanation for the abrupt changes in thickness from place to place.

4. Neo-autochtone formations. Lie unconformably on the mesozoic sedimentary series of the northern part of the studied area. They consist; mainly of argillaceous marls, sandstones, sands and conglomerates; they are of marine, lagunal lacustrine or terrestrial origin.

From our geomorphological observations, on the studied area, we located the moraine of the north slopes of mount Helmos, the cemented conglomerates of the Xyrokambos and Lousson areas and the polje of Lousson.

a) The moraine is located on an elevation of 1850-1900 m. It is a frontal moraine. The small stream which crosses it is estimated to be only of a few decades old and the recent cutting through the rocks allowed us to do a better study. It is of upper Pleistocene age (Vourmian).

b) The cemented conglomerates of the Xyrokambos and Lousson areas, consist of pebbles which come from the completely eroded zone of Tripolis and overlie the Pliocene sediments. We date them, very cautiously, as Vilafrankian.

c) We distinguish two kinds of canyons on the plateau of Xyrokambos, those of the eastern part and the ones of the western part.

d) The polje of Lousson belongs to the category of dry poljes and its drainage takes place by swallow holes and deep cracks. It has never existed as a lake. It was developed on the boundary of the sedimentary series of Tripolis and Olonos-Pindos. In the series of Tripolis we have observed all kinds of different sizes and shapes of karsts such as lapies, deep depressions, ouvalas, dolines, poljes etc.

In the Olonos-Pindos series either do not exist such geomorphological characteristics or they are very few as i. e. lapies. According to our opinion this is due to the fact that the limestones of the sedimentary series of Tripolis undergo chemical weathering because they are compact (non-bedded) or thick-bedded whereas the ones of Olonos-Pindos series are thin-bedded and sometimes with intercalations of argillaceous material between the thin beds.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- AUBOUIN, J. - BRUNN, J. H. - COLET, P. - DERCOURT, J. - GORFRIAUX, J. - MERCIER 1963.— «Esquisse de la geologie de la Grece» Livre à la Memoire du Professeur Paul Fallot. *Mem. Hors-serie S. G. F.* 6. 11, p. 583-610.
- AUBOUIN, J. et DERCOURT, J. 1965.— Sur la géologie de l'Égée : Régard sur la Crete (Grece). *B. S. G. F.*, (7) t. VII, p. 787-821.
- AUBOUIN, J. - BONNEAU, M. - CELET, P. - CHARVET, J. - CLEMENT, B. - DEGARDIN, J. M. - DERCOURT, J. - FERRIERE, J. - FLEURY, J. J. - GUERNET, C. - MALLOT, H. - MANIA, J. - MANSY, L. - TERRY, J. - THIEBAULT, F. - TSOFLIAS, P. et VERRIEZ, J. J. 1970.— Contribution à la Géologie des Héllénides : le Gavrovo, le Pinde et la zone ophiolitique subpelagonienne. *Ann. S. G. N.*, t. **XC**. p. 277-306.
- ΑΥΓΟΥΣΤΙΑΗΣ, Σ. Σ. 1969.— 'Εγχειρίδιον Γενικής Γεωλογίας Μέρος Ι. Γεωμορφολογία.
- BONNEAU, M. 1972.— «Existence d'un lambeau de cristallin chevauchant sur la série du Pinde en Crete moyenne» (Grete) *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. **274**, p. 2133-2136.
- ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ, Α. 1965.— Το συζυγές σύστημα μεγάλων τεκτονικῶν ρηγμάτων καὶ ἡ συμπαρομαρτοῦσα σεισμικὴ δράσις ἐν Ἑλλάδι. *Ann. Geol. Pays Helleniques*, **18**, p. 119-134.
- ΔΑΒΗ, Ε. 1971.— Πετρολογία. Ἀθήναι
- 1972.— Τὰ διαβασικά πετρώματα τῆς περιοχῆς Ἀστερουσιῶν ὀρέων νοτίου Κρήτης. *Ann. Geol. Pays Hell.*, **24**, p. 313-322.
- DERCOURT, J. 1959.— Note préliminaire sur la série de Tripolitza dans le massif du Khelmos (Nome d'Akhaie, Greece). *C. R. Somm. S. G. F.*, p. 144.
- 1960.— Esquisse géologique du Nord du Péloponnèse. *B. S. G. F.*, T. II, (7), p. 415-426.
- 1963.— Etude géologique de la région comprise entre les plaines d'argos et de Tripolis. T. **VII** *Geol. en geophres*.
- 1964.— Contribution à l'étude géologique d'un secteur du Péloponnèse septentrional. *Ann. Geol. Pays Hell.*, vol. **XV**, p. 1-417.
- DERCOURT, J. - FLEURY, J. J. - TSOFLIAS, P. 1973.— Mouvements tangentiels dans la zone autoctone de Gavrovo-Tripolitza en Péloponnèse nord occidental (Achaie, Grece). *C. R. Ac. Sc. Paris*, **276**. p. 473-476.
- DERRUAU, M. 1967.— Précis de Géomorphologie. Cinquieme edition. Masson et Cie.
- DUFAURE, J. J. 1964.— Recherches morphologiques dans le Nord du Péloponnèse. *Bull. Sec. Geogr. Com. Tr. Hist. Sc.*, T. **LXXXVI**, p. 321-388.
- 1965.— Problemes de néotectonique dans le Péloponnèse. *Rev. Geogr. phys. et Geol., Dun.*, **2**, V. VII, F. 3, p. 235-252.
- FLAMENT J. M. 1972.— La nappe du Piede à l'Ouest de la fenètre du Chelmos : la region de Kato-Klitoria (Achaie, Péloponnèse Septentrional, Grece *D. E. A.*, Lille, p. 1-144.
- FLEURY, J. J. 1970.— Sur les modalités d'instalation du flysch dn Pinde, au passage Cretace-Eocene (Grèce continentale et Péloponnèse septentrionale). *B. S. G. F.*, T. (7), t. **XII**, p. 1110 a 1117.
- FLEURY, J. J. et TSOFLIAS, P. 1972.— Sur l'âge de la base du flysch de la zone de Gavrovo-Tripolitza en Péloponnèse septentrional. *B. S. G. Grece*, t. **IX**, p. III-121.

- ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ, Δ. καὶ ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ - ΖΑΜΑΝΗ, Α. 1970.— Γεωλογικαὶ καὶ Φυσικογεωγραφικαὶ ἔρευναι ἐπὶ τοῦ Ἀργολικοῦ πεδίου. *Ann. Geol. d. Pays Hell.*, (CC), p. 269-294, Athènes.
- ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ, Δ. καὶ ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ - ΖΑΜΑΝΗ, Α. 1973.— Καρστικά φαινόμενα τῆς Κρήτης. Αἱ πόλγαι τῆς Νίδας καὶ τοῦ Καθαροῦ. *Bull. Geol. Soc. of Greece*, T. IX, p. 82-92.
- LYS, M. et THIEBAULT, F. 1971.— Données nouvelles sur l'âge des schistes en Péloponnèse meridional. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 272, p. 196-197.
- MISTARDIS, G. 1937.— Recherches geomorphologiques dans la partie superieure des Monts Aroania (Chelmos). *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν*, 12, p. 94-103.
- ΜΟΝΟΠΩΛΗΣ, Δ. 1971.— Ὑδρογεωλογικὴ μελέτη τῆς Καρστικῆς περιοχῆς τοῦ ὄρεινου συγκροτήματος Παρνασσοῦ. (*Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορίᾳ*).
- NEGRIS, PH. 1906.— Sur les racines de la nappe de charriage du Péloponnèse. *C. R. Ac. Sc. Paris*, p. 1-3.
- ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ, Γ. 1950.— Οἱ λιθάνθρακες τῆς περιοχῆς τῆς Μονεμβασίας. *Ann. Geol. d. Pay Hell.*, (3), p. 42-51.
- 1963.— Ἡ Ἀλικὴ διαστρωφική μεταμόρφωσις εἰς τὸ μεταμορφωμένον σύστημα κεντρικῆς Πελοποννήσου - Κρήτης. *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθην.*, 30, σ. 224-241.
- 1965.— Αἱ μεταλλοφόροι ἐμφανίσεις τῶν πορφυριτικῶν πετρωμάτων τῆς Λακωνίας. *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθην.*, 48, σ. 70-71.
- ΤΑΤΑΡΗΣ, Α. καὶ ΜΑΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗΣ, Ν. 1965.— Ἐπὶ τῆς στρωματογραφίας τοῦ Τριαδικοῦ καὶ Ἰουρασικοῦ τῆς ζώνης Τριπόλεως εἰς Κυνουρίαν (Πελοπόννησος). *Bul. Geol. Soc. Greece*, VI, T. VI, p. 353-364.
- ΤΑΤΑΡΗΣ, Α. καὶ ΜΑΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗΣ, Ν. 1965.— Ἐπὶ τῆς στρωματογραφίας τῶν ἄνωτέρων ὀριζόντων τῆς ζώνης Τριπόλεως κλπ. παρατηρήσεις εἰς Κυνουρίαν - Λακωνίαν (Πελοπόννησος). *Bull. Geol. Soc. Greece*, T. VI, p. 365-384.
- TSOFLIAS, P. 1969.— Sur la découverte d'Ammonites triasiques au front de la nappe de Pinde, en Péloponnèse septentrional (Grèce). *C. R. Somm. S. G. F.*, p. 118.
- 1972.— Esquisse structurale d'un sécteur du Péloponnèse séptentrional (Massif du Panachaïque et partie nord du massif de l'Olonos, Grèce). *Ann. S. G. N. T.* XCII, p. 23-28.
- ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν. 1971.— Τὰ μέχρι τοῦδε ἄγνωστα παλαιοζωϊκὰ στρώματα νοτιοανατολικῶς τῶν Καλαμῶν. *Bull. Geol. Soc. Greece*, VIII, p. 70-81.
- ΨΑΡΙΑΝΟΣ, Π. 1953.— Καρστικά φαινόμενα τῆς Ἑλλάδος. I. Δολίνη Ἡρακλείου Κρήτης. *Ann. Geol. d. Pays Hell.*, 9, p. 186-190.
- 1961.— Καρστικά φαινόμενα τῆς Ἑλλάδος. II. Ἡ πόλγη τοῦ Λασηθίου τῆς Κρήτης. *Ann. Geol. d. Pays Hell.*, 12, p. 105-121.
- 1960.— Μαθήματα Φυσικῆς Γεωγραφίας, Ἀθῆναι.
- VIERS, G. —.— Eléments de géomorphologie. Fernand Nathan Editeur.

Χ Α Ρ Τ Α Ι

- PHILIPPSON, A. (1861).— Γεωλογικὸς χάρτης τῆς Πελοποννήσου 1:300.000.
- RENZ, C. - ΛΙΑΤΣΙΚΑΣ, Ν. - ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΓΙΔΗΣ 1954.— Γεωλογικὸς χάρτης τῆς Ἑλλάδος.
- DERCOURT, J. 1964.— Carte géologique d'une partie du Péloponnèse Septentrionale (Grèce).