

Πρακτικά	4ου Συνεδρίου	Μάιος 1988	
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ. XXIII/1	σελ. 347-362	Αθήνα 1989
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.	Athens

**ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΑ
ΤΗΣ ΟΦΙΟΛΙΘΙΚΗΣ MELANGE ΚΑΙ ΤΟΥ
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟΥ ΟΦΙΟΛΙΘΙΚΟΥ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ ΤΗΣ Β.
ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ**

**Β. ΤΣΙΚΟΥΡΑΣ, Κ. ΤΡΑΚΗ, Ο. ΚΑΤΣΑΝΤΟΥΡΗ, Κ.
ΧΑΤΖΗΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ***

Abstract

The structure of the N. Argolis is dominated by the presence of two nappe units thrustured onto autochthonous basement. The upper allochthonous unit consists of remnants of an ophiolite nappe with ophiolitic mélange developed its base. The formation of this chaotic heterogeneous mixture of various rock composition is the result of sedimentary as well as tectonic processes. The rock types occurring in the mélange include serpentinites, pyroxenites various gabbros and basalts, talcites, slates, radiolarian cherts pelagic limestones and amphibolites. Serpentinized peridotite is the only rock type found in the overlying ophiolites.

ΕΥΧΡΟΨΗ

Τη γεωλογική δομή της Β. Αργολίδας συνθέτουν δύο μεγάλες καλυμματικές ενότητες που έχουν επωθηθεί πάνω στους αυτόχθονους σχηματισμούς του υπόβαθρου.

Η ανώτερη αλλόχθονη ενότητα αποτελείται από υπολείμματα οφιολιθικού καλύμματος, στη βάση του οποίου αναπτύσσεται η οφιολιθική mélange. Η εμφάνιση ενός ετερογενούς, χυοτικού μίγματος από διάφορους τύπους πετρωμάτων αποτελεί το χαρακτηριστικό γνώρισμα της οφιολιθικής mélange η γένεση της οποίας αποδύεται στη συνεπίδραση τεκτονικών και τεκτονικών διεργασιών.

Σο ευρύ λιθολογικό φάσμα της οφιολιθικής mélange συμμετέχουν σερπεντινίτες, πυροξενίτες, γαββρικά και βασάλτινα πετρώματα, τοφφίτες, αργιλικού σχύστες, ραδιολαρίτες, πελαγικού αυβεστόλιθου και αμφιβολίτες, ενώ το υπερκείμενο οφιολιθικό κάλυμμα αποτελείται αποκλειστικά από σερπεντινιωμένους περιδοτίτες.

B. TSIKOURAS, K. TRAKI, O. KATSANTOURI, K. CHATZIPANAGIOTOU

**CONTRIBUTION TO GEOLOGICAL STRUCTURE AND PETROGRAPHY OF THE OPHIOLITE
MELANGE AND RELICT OPHIOLITE NAPPE IN N. ARGOLIS.**

* Department of Geology University of Patras, 261 10 Patras, GREECE.

Οι γεωλογικές και πετρογραφικές μελέτες των οφιολιθικών εμφανίσεων στην Αργολίδα, σκοπό έχουν να διασαφηνίσουν τους διάφορους λιθότυπους που συμμετέχουν στο οφιολιθικό αυτό σύμπλεγμα, καθώς και να υποβοηθήσουν στην καλύτερη ερμηνεία της πολυσύνθετης δομής και γεωτεκτονικής εξέλιξης της περιοχής. Στην παρούσα εργασία, δίνονται τα πρώτα συμπεράσματα από τις έρευνες που πραγματοποιήθηκαν τελευταία στη Βόρεια Αργολίδα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ - ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ

Η χερσόνησος της Αργολίδας εντάσσεται γεωλογικά στην Πελαγονική ζώνη (κατά CELET & FERRIERE, 1978; JACOBSSHAGEN, 1978) και αποτελεί ανεξάρτητη ενότητα από την υπόλοιπη Πελοπόννησο καθώς διαχωρίζεται απ' αυτήν με το βύθισμα του Άργους-Δερβενακίων-Χιλιμοδίου-Κορίνθου, (ΜΑΡΙΟΛΛΟΣ, 1975).

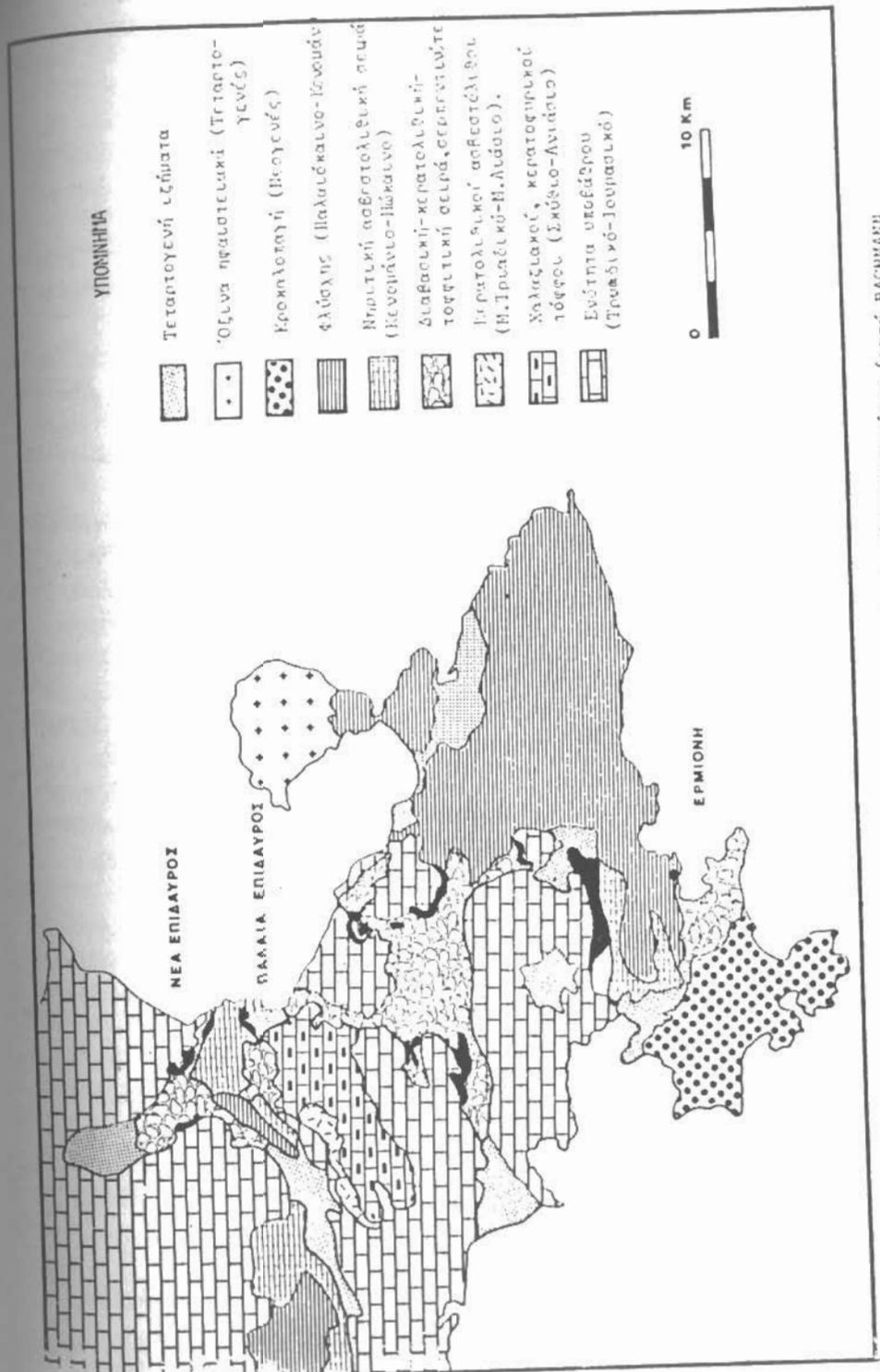
Με την πολύπλοκη γεωλογική δομή της Αργολικής χερσονήσου, έχουν ασχοληθεί από τις αρχές αυτού του αιώνα, διάφοροι ξένοι (PHILLIPSON, 1892, RENZ, 1906, 1908, 1940, 1955, SUSSKOH, 1967, BANNERT & BENDER, 1968, AUBOUIN et al., 1970, BERHOULLI et al., 1974, CHARVET et al., 1976, JACOBSSHAGEN et al., 1972, 1976, VRIELYNSK, 1978, ΒΑΧΙΜΑΝΗ & RISCΗ, 1979, BAUHARTNER 1981, 1985, κ.ά.), όσο και Έλληνες ερευνητές (ΚΤΕΠΑΣ, 1917, 1923, ΑΡΩΝΗΣ, 1938, 1951, ΜΑΡΙΝΟΣ, 1955, ΒΟΡΕΑΔΗΣ, 1958, ΑΡΑΝΙΤΗΣ, 1963, ΤΑΤΑΡΗΣ και ΚΑΛΛΕΡΓΗΣ 1965, ΖΕΡΓΑΣ, 1972, ΒΑΡΙΑΝΑΣ & ΡΑΪΑΓΟΣ, 1984, ΡΗΟΤΙΑΔΕΣ, 1986).

Με βάση αυτές τις βιβλιογραφικές αναφορές προκύπτει ότι η Αργολίδα δομείται κύρια από τις εξής σειρές πετρωμάτων (Εικ. 1):
 - Νηριτικοί ασβεστόλιθοι, της σειράς του Παντοκράτορα (κατά RENZ, 1955; SUSSKOH, 1967; BANNERT & BENDER, 1968) καταλαμβάνουν τη μεγαλύτερη έκταση στην περιοχή αυτή. Με την προοδευτική μεταβολή της ιζηματογένεσης από νηριτική σε πελαγική, αυτά μεταβαίνουν στο σχηματισμό του "ερυθρού αμμωνιτοφόρου" (Ammonitico Rosso κατά RENZ, 1906). Στη συνέχεια απαντώνται σχηματισμοί ραδιολαριτών, τοφριτών και αργιλικών σχιστών.

Στη χερσόνησο αυτή παρατηρούνται επίσης μικρές εμφανίσεις όξινων ηφαιστειακών πετρωμάτων, πελαγικών κερατολιθικών ασβεστολίθων, καθώς και διάσπαρτες εμφανίσεις οφιολιθικών πετρωμάτων.

Ακόμη στην Αργολίδα συμμετέχουν οι επικλυσιγενείς σχηματισμοί των ασβεστολίθων του όρους Άκρος, φλυσχοειδή και κροκαλοπαγή ιζήματα, κύρια στο νότιο τμήμα της και τα Τεταρτογενή όξινα ηφαιστειακά πετρώματα των Μεθάνων. Τέλος, Τεταρτογενή ιζήματα καλύπτουν τοπικά όλους τους παραπάνω σχηματισμούς.

Ο τρόπος ανάπτυξης και η γεωτεκτονική θέση των οφιολιθικών εμφανίσεων της



Εικ. 1. Απλοποιημένο γεωλογικό σκεπτικό της Αργολικής χερσονήσου (κατά ΒΑΧΙΜΑΝΗ & RISCΗ 1979, με τροποποίηση).
 Fig. 1. Simplified geological map of the Argolis peninsula (modified after ΒΑΧΙΜΑΝΗ & RISCΗ 1979).

Αργολίδας αποτέλεσαν κατά διαστήματα αντικείμενο ιδιαίτερης μελέτης αρκετών ερευνητών.

Οι BANNERT & BENDER (1968), σε μια επιμεριστατωμένη μελέτη τους, όπου έδωσαν μια πρώτη σύνθεση της Αργολικής χερσονήσου, αναφερόμενοι στις οφιολιθικές εμφανίσεις αυτής, διέκριναν μια πολυσύνθετη σειρά οφιολιθικών τύπων, την οποία ονόμασαν Διαβασική-Κερατολιθική-Τοφφιτική (Diabas-Hornstein-Tuffit serie).

Οι παραπάνω ερευνητές τοποθέτησαν τις εμφανίσεις αυτές, στα ανώτερα μέλη των αυτόχθονων σχηματισμών της Αργολικής χερσονήσου και ερμήνευσαν την παρουσία των σερπεντινιτών ως αποτέλεσμα μεταμορφωτικών διεξόδσεων.

Οδηγούμενοι από τις σύγχρονες γεωτεκτονικές θεωρίες, οι ερευνητές της Γαλλικής ομάδας AUBOUIN et al (1970) και DERCOURT (1970), δέχονται την ύπαρξη μιας κλαστικής οφιολιθικής και ιζηματογενούς σειράς που την ονόμασαν serie-detritive-infra-orhioolitique επάνω στην οποία επωθήθηκε κατά την περίοδο Α. Ιουρασικού-Κ. Κρητιδικού το οφιολιθικό κάλυμμα.

Οι εμφανίσεις των οφιολιθικών πετρωμάτων στην Αργολίδα αποτέλεσαν αντικείμενο εκτενούς μελέτης από τον ZEPBA (1972), ο οποίος αναφέρει την ύπαρξη 4 γεωτεκτονικών ζωνών, μέσα στις οποίες θεωρεί ότι έχουν διεξοδωθεί τα πετρώματα αυτά.

Οι JACOBSSHAGEN et al (1976), διαχώρισαν μια διαβασική-κερατολιθική-τοφφιτική σειρά στο ανώτερο τμήμα των Μεσοζωϊκών, κύρια νηριτικών ασβεστολίθων (Argo-liticum) και μια αλλόχθονη οφιολιθική ενότητα που τοποθετήθηκε κατά την Πωελληνική ορογενετική φάση (Α. Ιουρασικό-Κ. Κρητιδικό). Αργότερα οι BACHMANN & RISCH (1979), βασισμένοι κύρια στις ιδέες των JACOBSSHAGEN et al (1976), δέχτηκαν την ύπαρξη μιας αυτόχθονης και μιας αλλόχθονης διαβασικής-κερατολιθικής τοφφιτικής σειράς. Η πρώτη αποτελεί το ανώτερο τμήμα του νεοπαλαιοζωϊκού-μεσοιουρασικού υπόβαθρου (Argo-liticum), ενώ η δεύτερη θεωρήθηκε ως αποτέλεσμα της επώθησης του κωκάνιου οφιολιθικού καλύμματος.

Ο BAUMGARTHER (1981), θεωρεί ότι η οφιολιθική, κλαστική, ολιγοσστρωματική σειρά έχει προέλθει από την επώθηση του οφιολιθικού καλύμματος (ενότητα Μυγδαλίτσας), τόσο επάνω στο παραυτόχθονο κάλυμμα του Ασκληπιείου, όσο και στην αυτόχθονη ενότητα της βάσης.

Τέλος, ο ΡΗΟΤΙΑΔΕΣ (1986) δέχεται ότι οφιολιθικό σύμπλεγμα της Βόρειας Αργολίδας, αποτελείται από τρεις ενότητες, που από τη βάση προς την κορυφή είναι: μια ιζηματογενής mélange από οφιολιθικούς ολιγοθόλιθους, μια ενδιάμεση ενότητα από μαξιλαροειδείς λάβες, δολερίτες, κερατόλιθους και αργιλικούς σχίστες και μια ανώτερη τεκτονική οφιολιθική mélange η οποία έχει υποστεί μεταμόρφωση πρασινοσχιστολιθικής φάσης.

Προσπαύοντας κι εμείς να συμβάλλουμε στην έρευνα της δομής της Αργολίδας, εστίασαμε το ενδιαφέρον μας κύρια στις οφιολιθικές εμφανίσεις που παρατηρούνται στο βόρειο τμήμα της χερσονήσου αυτής. Έτσι με την εργασία αυτή παρουσιάζουμε

τα συμπεράσματα των ερευνών που πραγματοποιήθηκαν από μια ομάδα του Πανεπιστημίου της Πάτρας.

ΥΠΑΙΘΡΙΑΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗ Β. ΑΡΓΟΛΙΔΑ

Κατά την υπαίθρια εργασία, εστιάστηκε το ενδιαφέρον κύρια στην εξάπλωση και στον τρόπο ανάπτυξης και διάρθρωσης των οφιολιθικών εμφανίσεων, καθώς και στις σχέσεις τους με τους γειτονικούς σχηματισμούς.

Ρυθμόν της εργασίας αυτής αποτελεί ο γεωλογικός χάρτης που έγινε σε κλίμακα 1:25.000 (Εικ. 2), χρησιμοποιώντας ως υπόβαθρο το γεωλογικό χάρτη του IGME (BANNERT et al., 1984), στον οποίο αποδίδονται τα γεωλογικά δεδομένα της περιοχής.

Όπως παρατηρείται στο χάρτη που παρατίθεται, στην περιοχή της Βόρειας Αργολίδας εμφανίζονται δύο ενότητες. Στην πρώτη που αποτελεί το υπόβαθρο, συμμετέχουν οι νηριτικοί ασβεστόλιθοι της σειράς του Παντοκράτορα, οι οποίοι τοπικά μεταβαίνουν στους πελαγικούς ασβεστόλιθους του "ερυθρού αμμωνιτοφόρου" (Ammonitico Rosso) Μικρές εμφανίσεις από ραδιοαρίτες, αργιλικούς σχίστες και τοφφίτες ολοκληρώνουν την ενότητα αυτή.

Οφιολιθικά πετρώματα συνθέτουν τη δεύτερη ενότητα, η οποία έπειτα από λεπτομερείς παρατηρήσεις διαχωρίστηκε σε δύο υποενότητες. Τα κατώτερα μέλη αποτελούν ένα ετερογενές, χαστικό μείγμα διαφόρων λιθότυπων, ενώ στα ανώτερα τμήματα εμφανίζονται μάζες σερπεντινιτών.

Οι ρουδιστοφόροι ασβεστόλιθοι του σχηματισμού Άκρος (κατά DECKROUEZ, 1975) έχουν επικλυσίγενως τοποθετηθεί επάνω στα οφιολιθικά πετρώματα. Τέλος, φλύσχης και Τεταρτογενή ιζήματα καλύπτουν τοπικά τους παραπάνω σχηματισμούς.

Η χαρακτηριστική μορφολογική αντίθεση, μεταξύ των σχηματισμών του υπόβαθρου και της οφιολιθικής ενότητας, γίνεται αμέσως αντιληπτή από τις πρώτες υπαίθριες παρατηρήσεις. Αυτή είναι αποτέλεσμα της έντονης ρηξιγενούς τεκτονικής, που επέδρασε κατά την περίοδο Νεογενούς-Τεταρτογενούς, δημιουργώντας ένα σύστημα σχεδόν κατακόρυφων κλιμακοειδών μεταπτώσεων, με γενικές διευθύνσεις ΒΑ-ΝΔ και ΒΔ-ΝΑ. Η τεκτονική αυτή, που συνδέεται άμεσα με τη διάρρηξη της Λιγυϊδας πλάκας, είχε σαν αποτέλεσμα την ταπείνωση της ανώτερης καλυμματικής ενότητας και την ανύψωση των σχηματισμών του υπόβαθρου.

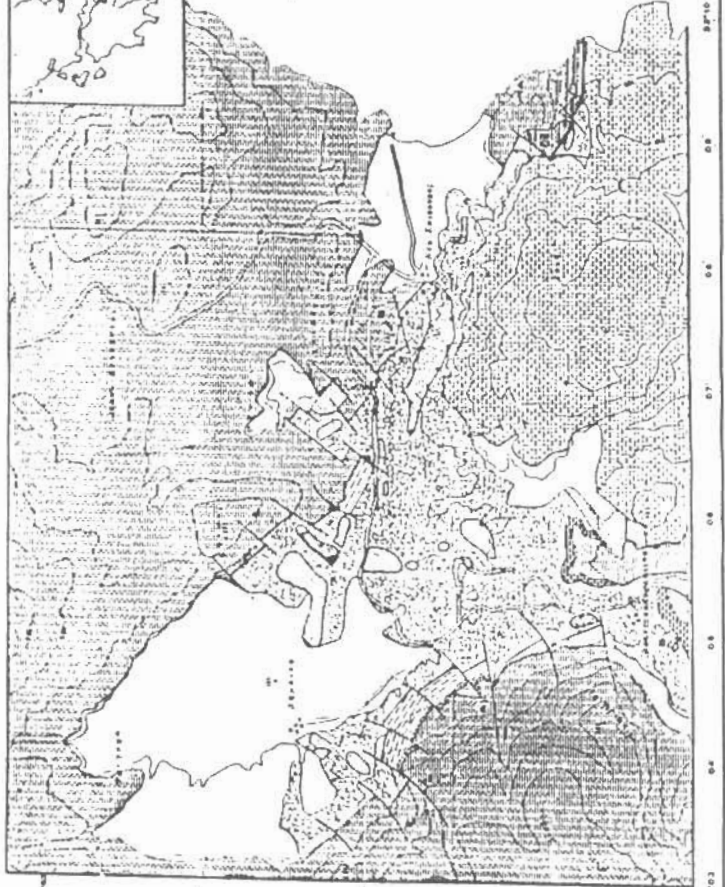
ΟΦΙΟΛΙΘΙΚΕΣ ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΟΡΕΙΑ ΑΡΓΟΛΙΔΑ

Οφιολιθική mélange

Στην περιοχή της Βόρειας Αργολίδας, παρατηρήθηκε ένας ποικιλόχρωμος, ετερογενής, χαστικός σχηματισμός με έκταση 10 km² περίπου, για τον οποίο οι BANNERT & BENDER (1968), είχαν δώσει το όνομα Διαβασική-Κερατολιθική-Τοφφιτική σειρά. Χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτού του σχηματισμού, είναι η ανάμειξη τριμαχών πετρωμάτων

ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ
ΤΗΣ ΒΟΡΕΙΑΣ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ



Εικ. 7. Γεωλογικός χάρτης της Βόρειας Αργολίδας.
Fig. 7. Geological map of Northern Argolis.

εντελώς διαφορετικής γένεσης, το μέγεθος των οποίων κυμαίνεται από μερικά εκατοστά έως λίγες δεκάδες μέτρα. Συγκεκριμένα στην οφιολιθική αυτή εμφάνιση παρατηρούνται ταχείες εναλλαγές μαγματικών, ιζηματογενών και τοπικά μεταμορφωμένων πετρωμάτων, γεγονός που καθιστά δύσκολη την επιμέρους χαρτογράφησή τους (Πιν. 1, εικ. 1).

Η απουσία κάποιας σαφούς στρωματογραφικής ακολουθίας, προσδίδει στο σχηματισμό αυτό ένα χαστικό χαρακτήρα. Τα τεμάχια των πετρωμάτων που τον συνθέτουν, τα οποία απαντώνται τόσο σε φακοειδείς όσο και σε ακανόνιστου σχήματος μορφές, ενοπτόνται μεταξύ τους με σαφή τεκτονικά όρια (Πιν. 1, εικ. 2) ή συναντώνται ως εξωτικά τεμάχια (exotic blocks), που περιβάλλονται από μια ηφαιστειοιζηματογενή κατακλαστική μάζα.

Η ποικιλοχρωμία του χαστικού αυτού μείγματος, οφείλεται στην ύπαρξη ενός ευρέους φάσματος λιθότυπων, όπως βασαλτικά πετρώματα, συχνά με μαξιλαροειδή μορφή, γαββρικά, πυροξενιτικά, σερπεντινίτες, σπανιότερα αμφιβολίτες καθώς και τοιφρίτες, ραδιολαρίτες, αργιλικόι σχίστες και πελαγικοί ασβεστόλιθοι.

Οι λιθότυποι αυτοί παρουσιάζονται πολλές φορές με ερυθροκάστανες αποχρώσεις, λόγω της έντονης εξαλλοίωσης και αποσάθρωσης που έχουν υποστεί, η οποία στις περισσότερες περιπτώσεις ευνοήθηκε και από την έντονη τεκτονική καταπόνηση.

Η ύπαρξη της τελευταίας, ενισχύεται και από την παρουσία ενός σχετικά πυκνού δικτύου διακλάσεων που συνήθως πληρώνονται από ασβεστίτη.

Εμφάνισεις τέτοιων ετερογενών χαστικών σχηματισμών που συντίθενται από οφιολιθικά, ιζηματογενή αλλά και μεταμορφωμένα πετρώματα έχει συχνά παρατηρηθεί στη βάση οφιολιθικών καλυμμάτων σε παγκόσμια κλίμακα.

Για τους σχηματισμούς αυτούς έχουν κατά καιρούς προταθεί οι όροι "αυτοκλαστική μέλανγε", "έγχρωμη μέλανγε" και "ηφαιστειοιζηματογενής σειρά".

Η σημαντική συμμετοχή οφιολιθικού υλικού στους παραπάνω σχηματισμούς, οδήγησαν τον GANSSER (1974) στην εισαγωγή του όρου οφιολιθική μέλανγε, διαχωρίζοντας παράλληλα τον τρόπο εμφάνισης και σχηματισμού μιας οφιολιθικής μέλανγε, από μια άλλη που οφείλει τη δημιουργία της είτε αποκλειστικά σε τεκτονικά αίτια (τεκτονική μέλανγε, GREENLY 1919), είτε σε αποκλειστικά ιζηματογενείς διεργασίες ολιθοστρωματικής φύσης. Ο ερευνητής αυτός, μη μπορώντας να εξηγήσει διαφορετικά την στενή σχέση τεμαχίων πετρωμάτων τόσο διαφορετικής γένεσης, δέχεται για τον σχηματισμό της οφιολιθικής μέλανγε την συνεπίδραση τόσο τεκτονικών όσο και ιζηματογενών διεργασιών.

Τα χαρακτηριστικά που περιγράφηκαν προηγουμένα για τον ετερογενή χαστικό σχηματισμό της Β. Αργολίδας, σε συνδυασμό με τα δεδομένα του GANSSER, συνηγορούν στον καθορισμό της εμφάνισης αυτής ως οφιολιθικής μέλανγε.

Παρόμοιος σχηματισμός οφιολιθικής μέλανγε εμφανίζεται και στην περιοχή της Κεντρικής Αργολίδας. Η παρουσία τέτοιων σχηματισμών στη βάση των οφιολιθικών καλυμμάτων, αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα πολλών οφιολιθικών εμφανίσεων και στον

υπόλοιπο Ελλαδικό χώρο (HATZIPANAGIOTOU 1988). Η δημιουργία αυτών των σχηματισμών αρχίζει με την έκχυση βασικού ηφαιστειακού υλικού στον ωκεάνιο πυθμένα, παράλληλα με την ιζηματογένεση των πελαγικών πετρωμάτων σε συνδυασμό με τις ολιθοστρωματικές διεργασίες, αποτέλεσμα των ασταθών συνθηκών που επικρατούσαν, αποτελούν το πρωταρχικό υλικό της οφιολιθικής μέλαγγε. Κατά τη μεταγενέστερη φάση της μεταφοράς των καλυμμάτων (Άνω Ιουραϊκό-Κ. Κρητιδικό), το πρωταρχικό μη συμπαγές αυτό υλικό της οφιολιθικής μέλαγγε, δέχεται την επίδραση του υπερκείμενου, ομογενούς και συμπαγούς οφιολιθικού καλύμματος, με αποτέλεσμα η υποκείμενη ενότητα να δέχεται αφ' ενός έντονη καταπόνηση από την υπερκείμενη και αφετέρου την τροφοδοσία περιδοτιτικού υλικού που εισχωρεί σ' αυτήν, με μορφή τεκτονικών φακοειδών σωμάτων.

ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟ ΟΦΙΟΛΙΘΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ

Μεγάλες μάζες από σερπεντινίτες που θεωρούνται ως υπολείμματα ενός αρχικά ευρύτερου οφιολιθικού καλύμματος, βρίσκονται διάσπαρτες σ' όλο το βόρειο τμήμα της Αργολικής χερσονήσου. Χαρακτηριστικές είναι οι εμφανίσεις που παρατηρούνται γύρω από τον οικισμό της Ν. Επιδαύρου καθώς και αυτές κατά μήκος της επαρχιακής οδού Νέας-Παλαιάς Επιδαύρου.

Οι μάζες αυτές των σερπεντινιτών δεν αποτελούν εξωτικά τεμάχια μέσα στην οφιολιθική μέλαγγε αλλά αντίθετα παρατηρούνται επωθημένες επάνω σ' αυτήν, με σαφή τεκτονική επαφή, αποτέλεσμα της οποίας είναι η έντονη μυλωνιτοποίηση που παρατηρείται στη βάση του υπολειμματικού αυτού καλύμματος, κατά μήκος της επαφής.

Από τη μακροσκοπική παρατήρηση των παραπάνω πετρωμάτων, διαπιστώνεται η καθολική σερπεντινίωση τους και η σχετικά σπάνια παρουσία σ' αυτά, υπολειμματικών πρωταρχικών ορυκτών.

ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΑ

Από την πετρογραφική μελέτη των δειγμάτων που συλλέχθηκαν, διαπιστώθηκε ότι οι ακόλουθοι τύποι συνθέτουν την οφιολιθική μέλαγγε.

Σερπεντινίτες

Σερπεντινίτες σε ποσοστό 70-90% και μαγνητίτες σε ποσοστό 5-10%, αποτελούν την κύρια ορυκτολογική παραγένεση αυτών των πετρωμάτων. Συμμετέχουν επίσης σε μικρότερα ποσοστά, χλωρίτης, ζοισίτης, τάλκης και σπινέλλιος.

Σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρούνται υπολειμματικοί κρύσταλλοι ολιβίνη και πυρόξενων, στους οποίους διακρίνεται ότι η σερπεντινίωση αρχίζει στον μεν ολιβίνη, ως συνήθως, από τις μικρορωγμές ενώ στους πυρόξενους από τα περιθώρια των κρυστάλλων. Στη συνέχεια, τα παραπάνω ορυκτά κατακλύονται από πλήθος διασταυρωμένων φλεβιδίων με σερπεντίνη, δημιουργώντας έτσι τον τυπικό κυψελώδη ιστό.

Πυρόξενίτες

Σε αντίθεση με τους σερπεντινιωμένους περιδοτίτες, τα αδροκοκκώδη έως μεσοκοκκώδη υπερβασικά αυτά πετρώματα, διατηρούν την αρχική τους ορυκτολογική σύσταση. Οι σχετικά περιορισμένες εμφανίσεις αυτών των πετρωμάτων, παρουσιάζουν ένα κοκκώδη, υπιδιόμορφο ιστό και έντονη τεκτονική καταπόνηση. Στην ορυκτολογική σύσταση συμμετέχουν ορθοπυρόξενι, σε ποσοστό 5%-40% και κλινόπυρόξενι σε ποσοστό 40%-90%.

Σε επουσιώδη ποσοστά συμμετέχει μαγνητίτης. Με βάση τις παραπάνω αναλογίες τα πετρώματα αυτά ταξινομούνται ως γουεμποτερίτες. Ορισμένα δείγματα που περιέχουν επίσης ολιβίνη σε ποσοστό 20%-30%, ταξινομήθηκαν ως ολιβινικοί γουεμποτερίτες. Οι εξαλλοιώσεις που παρατηρούνται στα πετρώματα αυτά, είναι η σερπεντινίωση και χλωριτίωση του ολιβίνου και των πυρόξενων καθώς και η ουραλιτίωση των τελευταίων.

Γαββρικά πετρώματα

Είναι πετρώματα με κοκκώδη, υπιδιόμορφο ιστό, των οποίων η κύρια ορυκτολογική παραγένεση είναι πλαγιόκλαστα (30%-50%) & κλινόπυρόξενι (20%-50%). Συμμετέχει επίσης μαγνητίτης και σε ορισμένα δείγματα χαλαζίας σε επουσιώδη ποσοστά. Με βάση τη συμμετοχή και άλλων ορυκτών, εκτός από τον τύπο των γάββρων που περιγράφηκαν παραπάνω, διακρίθηκαν και οι ακόλουθες υποομάδες: γαββρονόριτες με συμμετοχή ορθοπυρόξενων (15%-25%) και χαλαζιακοί γάββροι με χαλαζία (5%-10%). Επίσης αναγνωρίστηκαν άλλες δύο υποκατηγορίες γαββρικών πετρωμάτων, των οποίων η συμμετοχή είναι σχετικά σπάνια στην οφιολιθική μέλαγγε: Οι τροκτόλιθοι, με ορυκτολογική παραγένεση πλαγιόκλαστα (70%-75%), ολιβίνη (20%-30%) και κλινόπυρόξενους (2%-3%), καθώς επίσης και κερροσιλιβικοί γάββροι, όπου συμμετέχουν τα ορυκτά κερροσίλιβη (50%-70%), πλαγιόκλαστα (25%-30%) και κλινόπυρόξενι (2%-3%).

Οι έντονες εξαλλοιωτικές διεργασίες που παρατηρήθηκαν, έχουν δώσει προδόντα ουραλιτίωσης και χλωριτίωσης των πυρόξενων, καθώς και σωσσυριτίωσης (επίδοτο, ζωϊσίτης, πρενίτης, ασβεσίτης) σε βάρος των πλαγιόκλαστων.

Βασικά ηφαιστειακά πετρώματα

Η κύρια ορυκτολογική παραγένεση των πετρωμάτων της ομάδας αυτής, είναι πλαγιόκλαστα (30%-70%) και κλινόπυρόξενι (40%-65%). Σε ορισμένα δείγματα συμμετέχουν επίσης ορθοπυρόξενι ή και μαγνητίτης.

Τα πετρώματα αυτής της ομάδας που εμφανίζουν οφειτικό ιστό ταξινομήθηκαν ως διαβάσεις, ενώ οι βασάλτες παρουσιάζουν μια ποικιλία ημικρυσταλλικών ιστών (ενδιάμεσος, μικροφελσιτικός, πυλοταξιτικός, μικρολιθικός, πορφυρετικός), με συμμετοχή ηφαιστειακού γυαλιού. Αξιοσημείωτο είναι ότι ορισμένα δείγματα βασάλτη έχουν ορυκταμυγδαλοειδή υφή, οι βασούλες των οποίων έχουν πληρωθεί από ασβεσίτη, χαλκηδόνιο και επίδοτο.

Χαρακτηριστικό αυτών των ηφαιστειακών πετρωμάτων είναι η προχωρημένη εξαλλοίωση, κύρια χλωριτίωση και κατά δεύτερο λόγο ουραλιτίωση των πυρόξενων καθώς επίσης και οσσουριτίωση των πλαγιόκλαστων.

Αμφιβολίτες

Ελάχιστα δείγματα συλλέχθηκαν από τον πετρολογικό αυτό τύπο, λόγω της εξαιρετικά σπάνιας παρουσίας του στον σχηματισμό της οφιολιθικής μέλαγγε. Η τυπική εμφάνιση αυτών των πετρωμάτων, παρουσιάζεται στην περιοχή των Αναστασοπουλαίκων, σε απόσταση διακοσίων μέτρων δυτικά της επαρχιακής οδού Δήμεινας - Λυγουριού. Τεμάχια από εκατοστά έως δέκατα του μέτρου βρέθηκαν μέσα σε έντονα τεκτονοποιημένο και αποσαθρωμένο ηφαιστειακό υλικό.

Τα λεπτοκρυσταλλικά αυτά πετρώματα, παρουσιάζουν γρανοβλαστικό ιστό και τα ορυκτά που συμμετέχουν είναι κερροσίλιβη + πλαγιόκλαστο + επίδοτο + χαλαζίας. Την ορυκτολογική σύσταση του πετρώματος συμπληρώνουν τα επουσιώδη ορυκτά τιτανίτης και κλινοζοϊσίτης, ενώ στις ρωγμές που διασχίζουν το πέτρωμα, παρατηρείται καλά αναπτυγμένος χαλαζίας και επίδοτο (πιν. 1, εικ. 3). Η ορυκτολογική παραγένεση και η δομή του μεταμορφωμένου αυτού πετρώματος, υποδεικνύουν ότι πιθανά προέρχεται από βασικά πετρώματα, η μεταμόρφωση των οποίων φτάνει μέχρι την κατώτερη αμφιβολιτική φάση.

Τοφίτες

Τα πυροκλαστικά αυτά πετρώματα έχουν ένα σημαντικό ποσοστό συμμετοχής στην οφιολιθική μέλαγγε της Β. Αργολίδας, τόσο ως εξωτικά τεμάχια όσο και ως μέρος της συνδετικής ύλης που περιβάλλει τα τεμάχια της οφιολιθικής μέλαγγε. Οιγωνιώδεις έως υπογωνιώδεις με μέτρια σφαιρικότητα λιθοκλάστες και μέγεθος που κυμαίνεται από 1mm έως και 7cm, που συνθέτουν τα πετρώματα αυτά είναι: σερπεντινίτες (20%-40%), βασάλτικα πετρώματα (10%-20%), πυροξενίτες (1%-5%), ραδιολαρίτες (15-25%) και αργιλικά πετρώματα (10%-20%). Σαν επουσιώδη ορυκτά συμμετέχουν μαγνητίτης, πυρόξενιοι και πλαγιόκλαστα. Ως συνδετική ύλη παρατηρείται ανθρακικό υλικό και ηφαιστειακό γυαλί, που συμμετέχουν σε ποσοστό 10%-25%.

Ανθρακικά πετρώματα και ραδιολαρίτες

Τα ιζηματογενή αυτά πετρώματα με ποσοστό συμμετοχής περίπου 10% σε όγκο αποτελούν μαζί με τα μαγματικά, τα κύρια μέλη της οφιολιθικής μέλαγγε. Με βάση τις πρώτες πετρογραφικές παρατηρήσεις, τα ανθρακικά πετρώματα ταξινομούνται σύμφωνα με το διάγραμμα FOLK (1974) στις ακόλουθες κατηγορίες: Βιομικρίτες, ερυθρού χρώματος, που διατρέχονται από ρωγμές πληρωμένες με σπαρίτη και περιέχουν πλήθος απολιθωμάτων, ενώ ως βιοπηλομικρίτες χαρακτηρίζονται ορισμένα δείγματα στα οποία συμμετέχουν ηλιοειδείς σχηματισμοί.

Ενδοβιοσπαρίτες, στους οποίους συμμετέχουν ενδοκλάστες σε ποσοστό 10%-20%, περιβαλλόμενοι από σπαρίτη κύρια μάζα. Σερπεντινίτες, ραδιολαρίτες, βασάλτες και αργιλικά πετρώματα αποτελούν τα ενδοκλαστικά τεμάχια. Χαρακτηριστική είναι επίσης σε ορισμένα δείγματα η αποκλειστική εμφάνιση ενδοκλαστών χλωρίτη σε ποσοστό 5%-10%.

Τέλος, ανθρακικά πετρώματα με ωλίθους που περιβάλλονται από μια κύρια μάζα μικροσπαρίτη, χαρακτηρίζονται ως ωσισπαρίτες.

Η κύρια μάζα των ραδιολαριτών αποτελείται από λεπτοκρυσταλλικό πυριτικό υλικό, μέσα στο οποίο παρατηρούνται ακτινόζωα της τάξης των *Sphaerulitaria* και *Kiesel-aria*. Με κάθετα Nicols είναι ευδιάκριτοι σφαιρόλιθοι από χαλκηδόλιο οι οποίοι προέρχονται από ανακρυστάλλωση των σκελετών των ακτινοζώων και παρουσιάζουν μια ακτινωτή δομή (Πιν. 1, Εικ. 4). Στα πελαγικά αυτά ιζήματα, παρατηρείται επιπλέον και ανάμειξη αργιλικού υλικού σε μικρό ποσοστό.

Αποτέλεσμα της έντονης τεκτονικής καταπόνησης είναι η δημιουργία ρωγμών, οι οποίες έχουν πληρωθεί από σπαρίτη και χαλκηδόλιο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

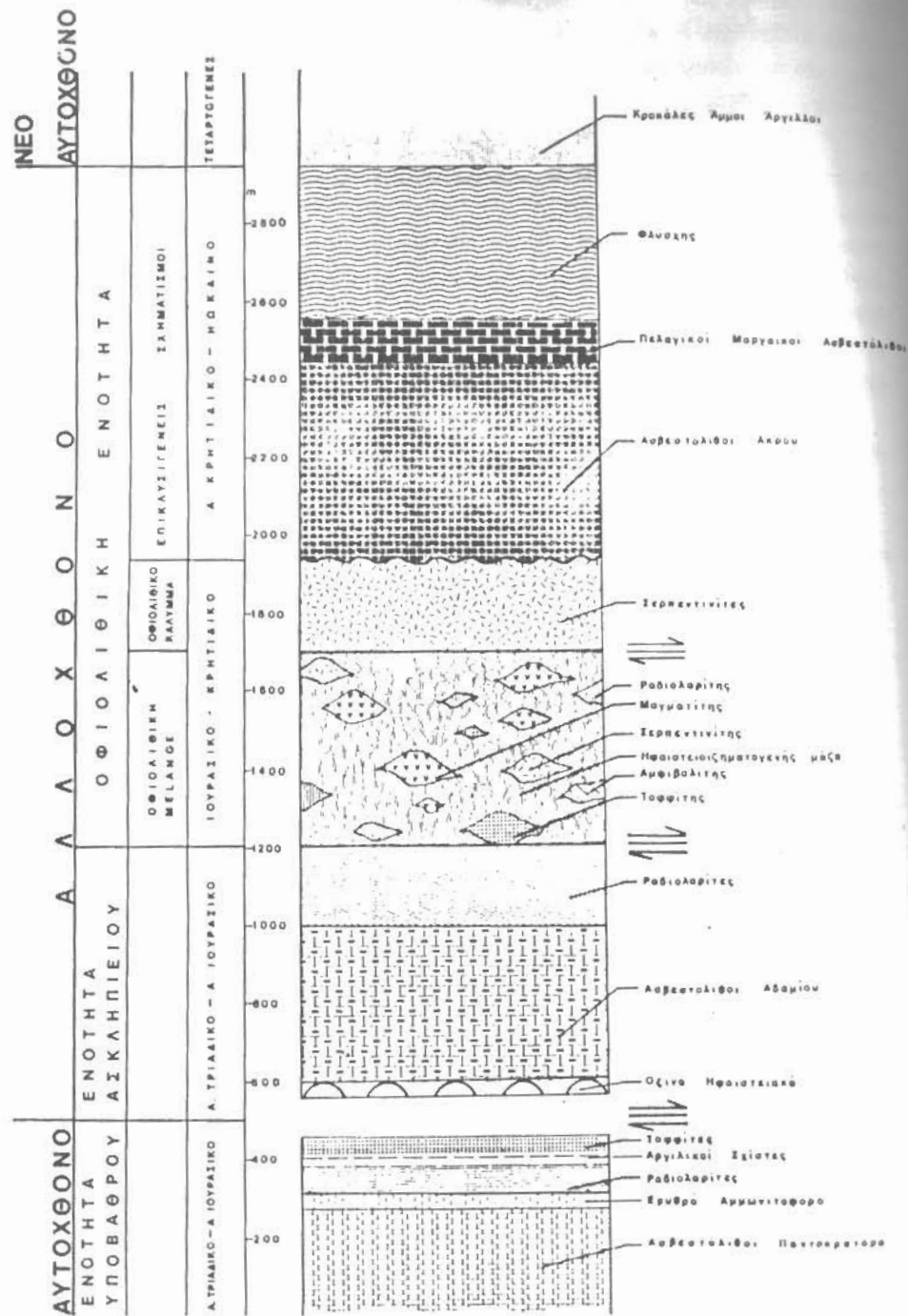
Από τα αποτελέσματα των γεωλογικών και πετρογραφικών παρατηρήσεων μας, όσο αφορά τις οφιολιθικές εμφανίσεις της Βόρειας Αργολίδας, τα νέα στοιχεία που προκύπτουν και που συμπληρώνουν τις ήδη υπάρχουσες έρευνες, μπορούν να συνοψιστούν στα ακόλουθα:

1) Όσον αφορά τη διάρθρωση του οφιολιθικού καλύμματος αυτό μπορεί να διαχωριστεί σε δύο επιμέρους τεκτονικές ενότητες, όπου η κατώτερη αποτελεί ένα ετερογενές χαοτικό μίγμα διαφόρων λιθοτύπων, που παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά μιάς οφιολιθικής μέλαγγε και από ένα μικρότερης έκτασης υπολειμματικό οφιολιθικό κάλυμμα, αποτελούμενο από σερπεντινωμένους περιδοτίτες.

2) Το ευρύ λιθολογικό φάσμα της οφιολιθικής μέλαγγε συμπληρώνεται και από την παρουσία αμφιβολιτικών πετρωμάτων. Παρόμοιες εμφανίσεις μεταμορφωμένων πετρωμάτων, τόσο ως σφήνες στη βάση των οφιολιθικών συμπλεγμάτων όσο και ως εξωτικά τεμάχια μέσα στις οφιολιθικές μέλαγγε αναφέρονται και από την περιοχή της Λακωνίας (ΚΟΕΡΚΕ, 1986) όσο και από το υπόλοιπο τόξο του Νοτίου Λιγαίου (ΜΑΤΖΙΠΑΝΑΓΙΟΤΟΥ, 1988) και για τις οποίες δίδονται ηλικίες σύγχρονες με αυτές των επωθητικών κινήσεων των οφιολιθικών καλυμμάτων, δηλαδή Α. Ιουρασικές - Κ. Κρητιδικές.

3) Τέλος, γίνεται μια πετρογραφική περιγραφή και ταξινόμηση των ανθρακικών πετρωμάτων της οφιολιθικής μέλαγγε, σύμφωνα με τα διαγράμματα του FOLK (1974).

Έτσι λοιπόν συμπεριλαμβάνοντας τα νέα αυτά δεδομένα στις ήδη υπάρχουσες αναφορές, η γεωλογική δομή της Αργολίδας μπορεί παραστατικά να δοθεί στην ακόλουθη στρωματογραφική στήλη (Εικ. 3).



Τρεις ενόητες δομών συνολικά την περιοχή της Αργολίδας. Η κατώτερη αυτόχθονη ενότητα, "ενότητα υποβάθρου", που είναι συνώνυμη με την ενότητα Τραπεζώνας κατά VRIELYNSCK (1978) και είναι χαρακτηριστική από άποψη εξάπλωσης και έντονου αμμιτοφόρου, αποτελείται από τη βάση προς την κορυφή από τους ασβεστόλιθους της σειροκληρώνεται από την παρουσία τσιφίτων και αργιλικών σχιστών. Η ενότητα αυτή ολοκληρώνεται από την παρουσία τσιφίτων και αργιλικών σχιστών. Η ακολουθία αυτή των πετρωμάτων, υποδεικνύει μια προοδευτική μετάβαση από νηριτική σε πελαγική ιζηματογένεση και αντικατοπτρίζει σχηματισμούς που προήλθαν από μια συνεχώς επεκτεινόμενη και παράλληλα βυθιζόμενη πλατφόρμα στην περίοδο Τριαδικού - Ιουραϊκού.

Αυτή η αυτόχθονη ενότητα αποτέλεσε τη βάση η οποία υποδέχτηκε τη μετέπειτα άφιξη του πακέτου των αλλόχθονων ενότητων. Ως πρώτη καλυμματική ενότητα, η οποία δεν εμφανίζεται στην περιοχή που μελετήσαμε, θεωρείται η ενότητα του Λακλή-πιερίου, κατά τον BAUMGARTNER (1991), ή ενότητα Επιδάουρου, κατά VRIELYNSCK (1978), η οποία από τα κατώτερα προς τα ανώτερα μέλη, δομείται από όξινα ηφαιστειακά πετρώματα τα οποία καλύπτονται από μια σειρά πλακωδών κερατολιθικών ασβεστόλιθων που μεταβαίνουν σε ραδιολαρίτες. Η ενότητα αυτή σύμφωνα με τους FERRIERE (1979, 1982) και ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΟΥ (1986) παρουσιάζει στοιχεία που αναλογούν με την Μαλιακή σειρά της Όρθρου.

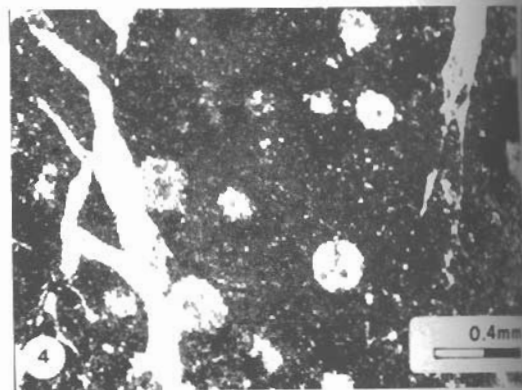
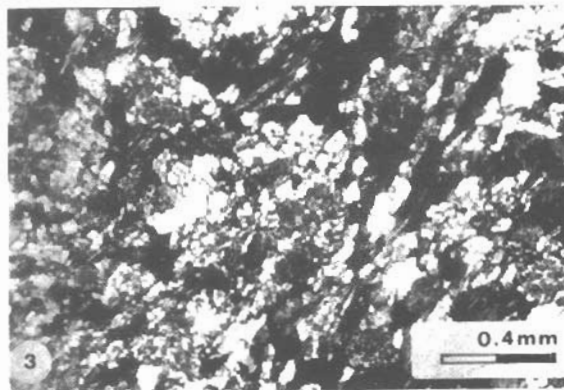
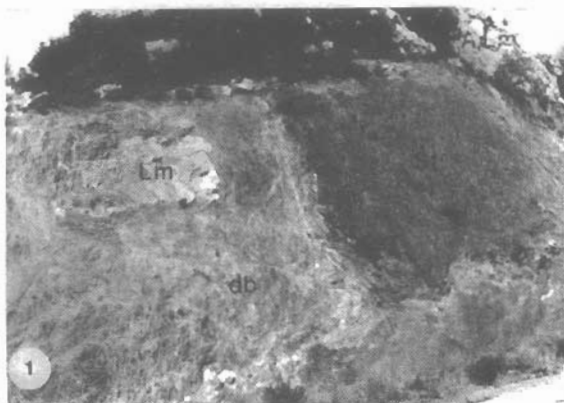
Στην "οφιολιθική ενότητα" που αποτελεί το ανώτερο κάλυμμα της Αργολίδας, εντάσσονται οι οφιολιθικές εμφανίσεις που μελετήθηκαν. Τα κατώτερα μέλη του καλύμματος αυτού καταλαμβάνει η οφιολιθική μέλαγγα, που χαρακτηρίζεται από ένα ετερογενές, χαστικό μίγμα ενός ευρέους φάσματος λιθοτύπων, οι οποίοι βρσκοονται είτε με τη μορφή τεκτονικών φακοειδών ή ακανόνιστου σχήματος σωμάτων, ως εξωτικά τεμάχια περιβαλλόμενα από μια κατακλαστική ηφαιστειοιζηματογενή κύρια μάζα είτε επαπόμενα τεκτονικά μεταξύ τους. Επάνω στην οφιολιθική μέλαγγα βρίσκονται τεκτονικά τοποθετημένες μάζες σερπεντινιτών, που θεωρούνται ως υπολείμματα του αρχικού οφιολιθικού καλύμματος.

Στα οφιολιθικά αυτά πετρώματα έχουν επικλυσιγενώς τοποθετηθεί μια σειρά από ρουδιστοφόρους ασβεστόλιθους (σχηματισμός Άκρου κατά DECROUEZ, 1975) καθώς και ιζηματα της σειράς του φλύσχη. Τέλος, η στρωματογραφική σειρά της Αργολίδας ολοκληρώνεται από τα νεοαυτόχθονα, Τεταρτογενή, κλαστικά ιζηματα που καλύπτουν τοπικά όλους τους προηγούμενους σχηματισμούς.

Εικ. 3. Παραστατική στρωματογραφική στήλη της γεωλογικής δομής της Αργολίδας.
Fig. 3. Schematic stratigraphic column of Argolis.

- ΑΡΑΝΙΤΗΣ, Σ. 1963.- Η γένεσις των εκρηξιγενών πετρωμάτων της Ερμιονίδος και τα μετ'αυτῆς συνδεδεμένα φαινόμενα μεταλλογενέσεως.- *Ann. Geol. d. Pays Hellén.*, 14, 213-304, Αθήνα.
- ΑΡΩΝΗΣ, Γ. 1951.- Γεωλογικὰ καὶ κοιτασματολογικὰ ἔρευνα εἰς τὴν μεταλλοφόρον περιοχὴν Ἐρμιόνης.- *Ι.Γ.Ε.Υ. Γεωλ. Γεωφ. Μελ.*, 1, 153-174, Αθήνα.
- AUBOUIN, I., BONHEAU, H., CELET, P., CHARVET, J., CLEMENT, B., DEGARDIN, J.M., DERCOURT, J., FERRIERE, J., FLEURY, J., GUERNET, C., MAILLOT, H., MANIA, J., MANS, J.L., TERRY, J., THIEBAULT, F., TSOFLIAS, O., VERRIE, J.J. 1970.- Contribution à la géologie des Hellenides: Le Cynrovo, le Pinde et la zone ophiolitique subpelagonien.- *Ann. Soc. Geol. Nord.*, 90/4, 277-306.
- BACHMANN, G.H., RISCH, H. 1979.- Die geologische Entwicklung des Argolis Halbinsel (Peloponnes, Griechenland).- *Geol. Jb., Reihe B*, 32, 1-117, Hannover.
- BANNERT, D., BENDER, H. 1968.- Zur geologie der Argolis - Halbinsel (Peloponnes, Griechenland).- *Geologica et Palaeontologica*, 2, 151-162.
- BANNERT, D., KALKREUTH, W., WALLNER, P. 1984.- Γεωλογικὸς χάρτης, φύλλο Λυγούριον.- *Ι.Γ.Μ.Ε.*, Αθήνα.
- BAUMGARTNER, P.O. 1981.- Jurassic sedimentary evolution and Mesozoic nappe emplacement in the Argolis peninsula (Peloponnesus, Greece).- *Diss. Univ. Basel*, 137 p.
- BAUMGARTNER, P.O. 1985.- Jurassic sedimentary evolution and nappe emplacement in the Argolis Peninsula (Peloponnesus, Greece).- Basel, Boston, Stuttgart.
- BERNOULLI, D., GRACIANSKY, P.C., HONOD, O. 1974.- The extension of the Lycian Nappes (SW Turkey) into the southeastern Aegean Islands.- *Eclog. Geol. Helv.*, 67, 39-90, Basel.
- ΒΟΡΕΑΔΗΣ, Γ. 1958.- Οφειολιθικά συμπλέγματα και ὄξεια μέλη εἰς τὸν Ἑλληνικὸν ἥπειρον. Γεωλογικὴ τοποθέτησις.- *Δελτ. Ἑλλ. Γεωλ. Ἐταιρ.*, 4/1, 105-112, Αθήνα.
- CELET, P., FERRIERE, J. 1978.- Les Hellenides internes: Le Pelagonien.- *Eclog. geol. Helv.*, 71/3, 467-495, Basel.
- CHARVET, J., DECROUZÉ, D., FOLSAK, A. 1976.- Le Crétacé du Foniakos (Argolide, Grèce): examen Paléontologique, repercussions stratigraphiques et tectoniques.- *Arch. Sci. Geneve*, 29, 247-258.
- DECROUZÉ, D. 1975.- Etude stratigraphique et micropaléontologique du Crétacé d'Argolide (Peloponnesse, Grèce).- *Thèse Univ. Geneve*.
- DERCOURT, J. 1970.- L'expansion océanique actuelle et fossile; ses implications géotectoniques.- *Bull. Soc. Geol. France*, (7), 12/2, 261-317, Paris.
- FERRIERE, J. 1976.- Sur la signification des séries du massif de l'Othris Grèce continentale, centrale): la zone isoprique maliaque.- *Ann. Soc. Géol. Nord*, 96/2, 121-134.
- FERRIERE, J. 1982.- Paléogéographies et tectoniques superposées dans les Hellenides internes: les massifs de l'Othrys et de Pélion.- *Soc. Géol. Nord, Publ.* 8, 970 p.
- FOLK, R.L. 1974.- Petrology of Sedimentary Rocks.- Hemphills, Austin, Texas.
- GANSSER, A. 1974.- The ophiolitic mélange, a world-wide problem on Tethyan examples - *Eclog. geol. Helv.*, 67, 479-507, Basel.

- GREENLY, E. 1919.- The geology of Anglesey.- *Mem. geol. Surv. G.B.*
- HAZEPANAGIOTOU, K. 1988.- Einbindung der obersten Einheit von Rhodos und Karpathos (Griechenland) in der alpidischen Ophiolith-Cürtel - *H. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 176, 3 395-422, Stuttgart.
- JACOBSSHAGEN, V. 1972.- Die Trias der mittleren Ost-Agais und ihre paläogeographischen Beziehungen innerhalb der Helleniden.- *Zt. dtsh. geol. Gesel.*, 123, 445-454, Hannover.
- JACOBSSHAGEN, V., DÜRR, S., KOCKEL, F., KOPP, K.O., KOWALCZYK, S. 1978.- Structure and geodynamic evolution of the Aegean region.- In H. CLOSS, D.H. ROEDER & SCHMIDT (eds.): *Alps, Apennines, Hellenides*, I.U.G.C.S. Rep. 38, 537-564, Stuttgart.
- JACOBSSHAGEN, V., RISCH, H., ROEDER, D. 1976.- Die eohellenische phase, Definition und interpretation.- *Zt. dtsh. geol. Ges.*, 127, 133-145, Hannover.
- KOEPKE, L. 1986.- Die ophiolithe des südägäischen Inselbrücke Petrologie und Geochronologie - *Diss. T.U. Braunschweig*, 204 p.
- KTENAS, C. 1917.- Formations primaires semimetamorphiques du Peloponnesse Central.- *C.R. somm. soc. geol. France*, 61-63, Paris.
- KΤΕΝΑΣ, Κ. 1923.- Η ανάπτυξις του Ηρωτογενούς εἰς τὴν Κεντρικὴν Πελοπόννησον.- *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθην.*, 1, 53-59, Αθήνα.
- ΜΑΡΙΝΟΣ, Γ. 1955.- Περὶ τῆς κατὰ γεωτεκτονικὰς ζώνας διατρέσεως τῆς Ανατολικῆς Ἑλλάδος.- *Δελτ. Ἑλλ. Γεωλ. Ἐταιρ.*, 3, 73-83, Αθήνα.
- ΜΑΡΤΟΛΑΚΟΣ, Ι. 1975.- Σκέψεις καὶ ἀπόψεις εἰς ὁρισμένων προβλημάτων τῆς γεωλογικῆς καὶ τεκτονικῆς δομῆς τῆς Πελοποννήσου.- *Ann. Geol. d. Pays Hellén.*, 27, 215-313, Αθήνα.
- ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Δ. 1986.- Γεωλογία τῆς Ἑλλάδος.- Παν. Ἀθῆνας, 240 σ.
- PHILLIPSON, A. 1892.- Der Peloponnes. 642 p., Berlin.
- PHOTIADES, A. 1986.- Contribution à l'étude Géologique et Métallogénique des Unites Ophiolithiques de l'Argolide Septentrionale (Grèce).- *Thèse, Univ. D.F. des sciences et techniques*, 261 p.
- RENZ, C. 1906.- Über neue Trias - Vorkommen in der Argolis.- *Zbl. Mineral.*, 9, 270-271.
- RENZ, C. 1906.- Trias und Jura in der Argolis. - *Zt. dtsh. geol. Gesel.*, 58, 379-395, Hannover.
- RENZ, C. 1940.- Die Tectonik griechischer Gebirge.- *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνών*, 8, 1-171, Αθήνα.
- RENZ, C. 1955.- Die vorneogene Stratigraphie der normalsedimentären Formationen Griechenland.- *Ι.Γ.Ε.Υ.*, 647 σ., Αθήνα.
- SÜSSKOCH, H. 1967.- Die Geologie der südöstlichen Argolis (Peloponnes, Griechenland). - *Diss. Univ. Marburg*.
- TATAPHS, A., ΚΑΛΑΜΠΡΗΣ, Γ. 1965.- Η γεωλογικὴ δομὴ τοῦ ορεινοῦ ὄγκου Τραπεζώνας Αραχναίου καὶ τῆς περιοχῆς Παυκλίου - Λυγούριου.- *Ι.Γ.Ε.Υ. Γεωλ. Γεωφ. Μελ.*, 9, 195-220, Αθήνα.
- VARNAVAS, S.P., ΠΑΝΑΓΟΣ, Α.Γ. 1984.- Mesozoic metalliferous sediments from the ophiolites of Ermioni, Greece; analogue to recent mid-ocean ridge ferromanganese deposits.- *Chemical Geology*, 42, 227-242, Amsterdam.
- VRIELYNCK, B. 1978.- Données nouvelles sur les zones internes du Peloponnesse, Grèce.- *Diss. Univ. des Sciences et Techniques Lille*.
- ΖΕΡΒΑΣ, Σ. 1972.- Περὶ τῆς οφειολιθικῆς διασείσεως ἐν Ἀργολίδι. Συμβολὴ εἰς τὴν γεωλογικὴν καὶ πετρολογικὴν μελέτην τῶν οφειολιθῶν.- *Ann. Geol. d. Pays Hellén.*, 24, 1-109, Αθήνα.



Εικ. 1:

Εικ. 1. Τεκτονικά τεμάχια από σερπεντινίτες (St), διαβάσες (db) και ασβεστολιθούς (Lm) της οριολιθικής μελάνγης, που καλύπτονται επικλυσιγενώς από τους ασβεστολιθούς του Άκρους (A.Lm).

Fig. 1. Tectonic blocks of serpentinites (St), diabase (db) and limestone (Lm) from the oriolithic melange, covered by transgressive limestones of the Akros Mt. (A.Lm).

Εικ. 2. Φακοειδής εμφάνιση διαβασικού πετρώματος που περιβάλλεται από τεκτονικοποιημένο βασικό ηφαιστειακό υλικό.

Fig. 2. Lenticular diabase body surrounded by tectonized mafic volcanic material.

Εικ. 3. Μικροσκοπική εικόνα ενός αμφιβολιτικού πετρώματος, όπου διακρίνονται τα ορυκτά κερσοσίλβη, πλαγιόκλαστο, επιδότο και χαλασίτης (+Nicol).

Fig. 3. Microphotograph of amphibolite with hornblende, plagioclase, epidote and quartz (+Nicol).

Εικ. 4. Σφαιρολιθικές μορφές από χαλκηδόνη, που προέρχεται από ανακρυστάλλωση των σκελετών των ακτινοζώων (+Nicol).

Fig. 4. Spherulitic bodies from chalcedony, formed by secondary calcification of skeletal remains (+Nicol).