

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 12ΗΣ ΑΠΡΙΛΙΟΥ 1979

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΚΑΙΣΑΡΟΣ ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ

---

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.— **Ἐπὶ τῆς κυανοσχιστολιθικῆς διαπλάσεως εἰς τὸν Αἰγαϊκὸν χῶρον, ὑπὸ Γεωργίου Π. Μαρίνου\***. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Λουκᾶ Μούσουλου.

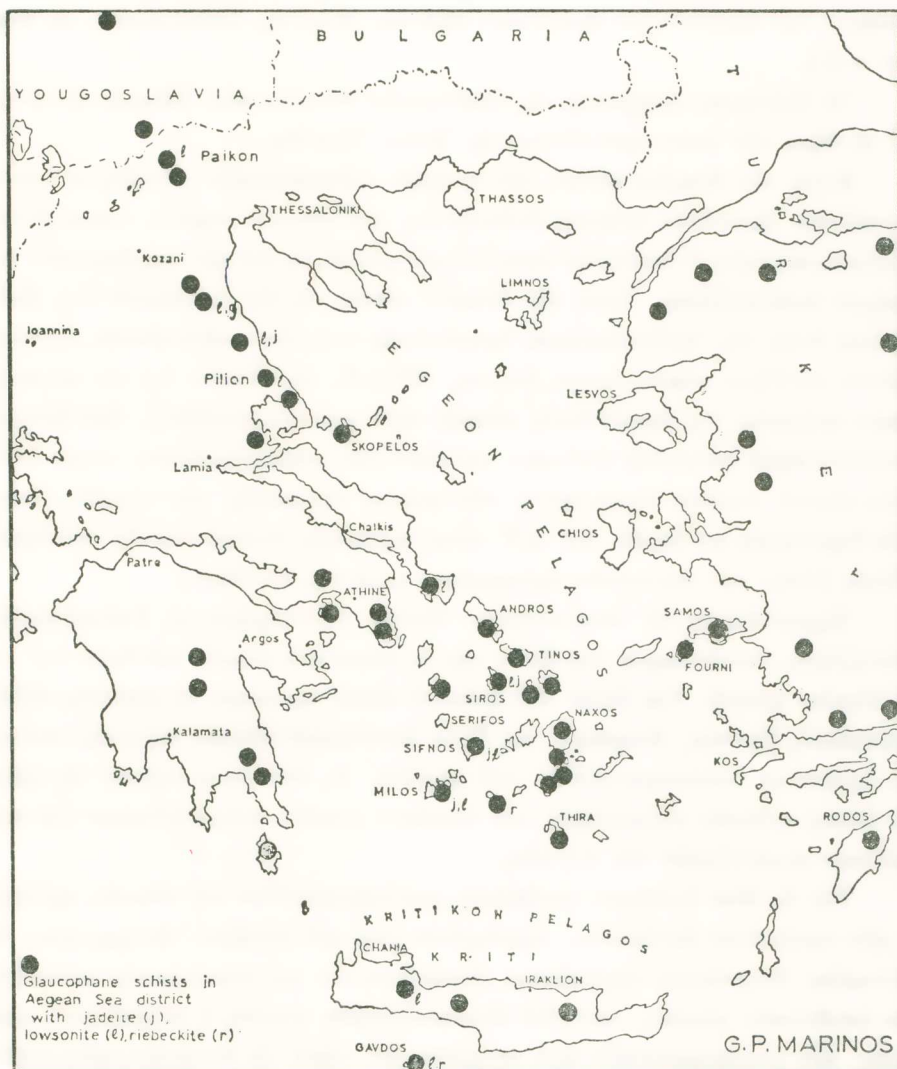
Ἡ μελέτη τῶν γλαυκοφανικῶν μεταμορφωμένων πετρωμάτων, τῆς «κυανοσχιστολιθικῆς διαπλάσεως», εἰς τὸν ἐντὸς καὶ πέριξ τοῦ Αἰγαίου χῶρον, ἀπησχόλησεν, ἀπὸ μακροῦ, πολλοὺς ἐρευνητάς, Ἕλληνας καὶ ξένους. Ὅπως σημειοῦται εἰς τὴν εἰκόνα 1, γλαυκοφάνηται ἀναπτύσσονται εἰς τὰς Κυκλάδας, Κρήτην, Δωδεκάνησα, νήσους Ἀνατ. Αἰγαίου, Β. Σποράδας, Κεντρ. καὶ Νοτ. Πελοπόννησον, Ἀττικὴν, Εὐβοίαν, Ἀν. Στερεάν, Ἀν. Θεσσαλίαν, Κεντρ. Μακεδονίαν καὶ βορειότερον εἰς Ν. Γιουγκοσλαβίαν, ὡς καὶ εἰς Δ. Μικρὰν Ἀσίαν. Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς τὸ κύριον ὄρυκτὸν τῆς διαπλάσεως, ὁ γλαυκοφανῆς — μὲ παραλλαγὰς πρὸς βορροασίτην, κροσσίτην κ. ἄ.— συνοδεύεται ἀπὸ λαβσονίτην, λαδείτην, ριβεκίτην, κλινοζοϊσίτην, πουμελλυίτην κλπ., ἐνδεικτικῶν ἐκάστοτε τῆς πολυφασικῆς αὐτῆς διαπλάσεως τῶν κυανοσχιστολίθων.

Κατὰ τὰ γνωστά, ὁ γλαυκοφανῆς τοποθετεῖται εἰς τὰ τυπικὰ δυναμομεταμορφωσιγενῆ ὄρυκτὰ (Stressmineralien) — παρὰ τὰς ἐξαιρέσεις — καὶ τὸ σύνολον τῆς κυανοσχιστολιθικῆς διαπλάσεως εἰς θερμοδυναμικὴν φάσιν μεταμορφώσεως, χαρακτηριζομένην ἀπὸ ὑψηλὴν πίεσιν (στερεῶν μετὰ ρευστῶν), HP, καὶ σχετικῶς χαμηλὴν ἕως μέσην θερμοκρασίαν, LT-MT, χαμηλοτέραν τῆς κανονικῶς ἀναμενομένης εἰς τὰ βάθη τοῦ φλοιοῦ ἔναντι τῆς ὑποτιθεμένης ἀντιστοίχου ὑψηλῆς πιέσεως τῆς φάσεως. Θεωρεῖται, ὅτι τὸ μείζον πεδῖον τῆς γλαυκοφανιτι-

---

\* GEORGE P. MARINOS, **On the Blueschists Formation in the Aegean Space.**

κῆς φάσεως περιλαμβάνεται μεταξύ 4-8 Kb και  $200^{\circ}$ - $500^{\circ}$ C με ὑψηλότερα μεγέθη P και T δια τὴν παραγένεσιν τοῦ ιαδείτου και μικρότερα δια τὴν τοῦ



Εἰκ. 1.

κλινοζοϊίτου. Παρατηρήσεις πετρολογικαὶ ὄσον και πειράματα ἔδειξαν, ὅτι οὐσιωδῶς βαρύνουν ἢ μεταβολὴ τῆς θερμοκρασίας, ἢ χημικὴ σύστασις τοῦ γλανκοφανοῦς (Fe) και ἡ ἰσομορφικὴ του σύνθεσις.

Ἐξέπει, ἐπίσης, διευπλώθησαν, τόσον γενικῶς ὅσον καὶ διὰ τὸ Αἰγαῖον, περὶ τῆς δυνατῆς ἰσοχημικῆς ἢ μετασωματικῆς προελεύσεως τῆς γλαυκοφανιτικῆς διαπλάσεως, δηλαδὴ περὶ τῆς ἐπιγενοῦς προσφορᾶς, ἢ μὴ, ἀλκαλίων πρὸς νεοσηματισμὸν τῶν ἀλκαλιούχων ἀμφιβόλων (Κτενᾶς, Μαρίνος, Schürmann, de Roever κ. ἄ.).

Ἡ ἐξάπλωσις ἐφαρμογῆς τῆς Παγκοσμίου Θεωρίας περὶ Πλακῶν ἀνεκίνησε καὶ τὸ θέμα τῶν κυανοσχιστολίθων τῆς Ἐλλάδος.

Κατὰ τὴν θεωρίαν αὐτήν, τῶν κινητῶν λιθοσφαιρικῶν πλακῶν, οἱ κυανοσχιστολίθοι ἀποτελοῦν τμήματα βυθισθέντος καὶ κατόπιν μερικῶς ἐκτιναχθέντος (obduction) παλαιοῦ ὠκεανείου ὀφειολιθικοῦ φλοιοῦ, ὡς καὶ τῶν περιθωριακῶν τῶν ἠπειρῶν γεωσυγκλίσεων. Κατὰ τὴν θεωρίαν αὐτήν, εἰς τὴν περίπτωσιν λ. χ. βυθιζομένης ἐντὸς τῆς Ἀσθενοσφαίρας ὀφειολιθικῆς τινὸς ὠκεανείου πλακός, δημιουργοῦνται συνθῆκαι περιβάλλοντος βάρους, HP-LT, κατάλληλοι διὰ τὴν μεταμόρφωσιν τμήματος τῆς ὀφειολιθικῆς πλακός πρὸς κυανοσχιστολίθους, ὑπὸ δυνατὴν μεταγενεστέραν τεκτονικὴν ἐκτίναξιν τεμαχίων τοῦ μεταμορφωθέντος αὐτοῦ ὠκεανείου φλοιοῦ, κατόπιν συγκρούσεως τῶν χειλέων τῆς ραφῆς τῶν πλακῶν. Παρομοία δημιουργία συνθηκῶν HP-LT εἶναι προφανῶς δυνατὴ καὶ εἰς τὰς ὀφειολιθικὰς βάσεις τῶν τεκτονικῶν καλυμμάτων κατὰ τὰς ἐπωθήσεις.

Ἐρμηνεύοντες τὸ σεισμολογικὸν ὕλικόν, ὑπεστήριξαν οἱ Γαλανόπουλος, Παπαζάχος, Jacobshagen καὶ ἄλλοι τὴν ἐκ μωσαϊκοῦ πλακῶν σύνθεσιν τοῦ ὑπὸ τὸ Αἰγαῖον φλοιοῦ. Καὶ βάσει τοῦ πιθανοῦ αὐτοῦ προτύπου οἱ Altherr, Dürr, Boccaletti, Deweu, Bonneau καὶ ἄλλοι διέτύπωσαν γενικὰς σχετικὰς σκέψεις ἐπὶ ὠρισμένων κυανοσχιστολίθων τοῦ Αἰγαίου, ὡς ἀνταποκρινομένων εἰς ζώνας καὶ θέσεις πιθανῶν παλαιότερων καὶ νεωτέρων ραφῶν, ἀπομακρύνσεων καὶ συγκρούσεων μικροπλακῶν τῆς Αἰγίδος.

Τὴν ὡς ἄνω ὑπόθεσιν, συνδέσεως κυανοσχιστολίθων καὶ πλακῶν, κρίνομεν ἐκ τῶν πραγμάτων ἀστήρικτον, προκειμένου περὶ τοῦ Αἰγαίου. Ἀνεξαρτήτως τῆς ἀδυναμίας διαγνώσεως συμπτώσεως γλαυκοφανιτῶν καὶ γεωγραφικῆς κατανομῆς τῶν ὑποθετικῶν πλακῶν, ἀποτελεῖ ἀναμφισβήτητον γεγονός ἡ πετρολογικὴ προέλευσις τῶν γλαυκοφανιτικῶν κλπ. σχηματισμῶν τόσον ἐκ δυναμομεταμορφωθέντων βασικῶν καὶ ὀξίνων ἐκρηξιγενῶν (μεταεκρηξιγενεῖς πρᾶσινοσχιστολίθοι κ. ἄ.) ὅσον καὶ ἐξ ἐκτεταμένων ἰζηματογενῶν διαπλάσεων (μεταϊζήματα) ἀργιλικῆς καὶ ἀνθρακικῆς συστάσεως, νηριτικῆς ἢ πελαγικῆς φάσεως. Ἀκόμη δέ, ὅτι ἐμφανῶς, ἐνίοτε, ἡ γλαυκοφανιτικὴ διάπλασις ἀντεκατέστησε προηγουμένην γενεσιακὴν διάπλασιν HP-HT. Αὐτὰ συνηγοροῦν περὶ διαπλάσεων, μεταμορφώσεων καὶ

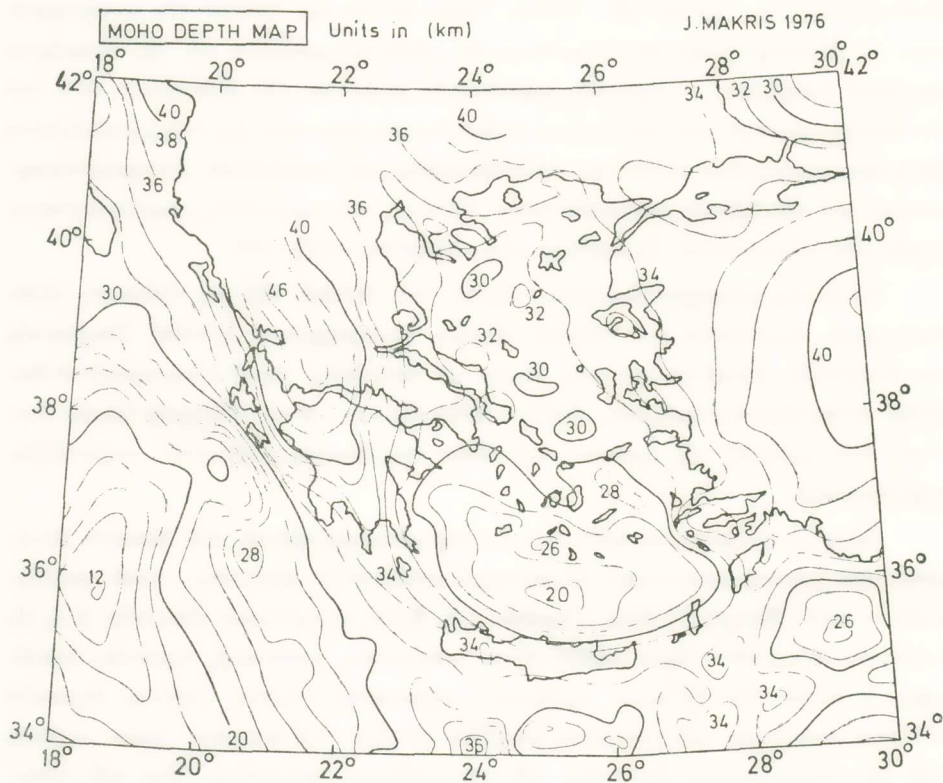
τεκτονικῶν μετακινήσεων ἐντὸς περιβάλλοντος γεωσυγκλίτων, ἀφίστανται, ὅμως, πρὸς τὰ περὶ ὠκεανείων βυθῶν καὶ φλοιῶν καὶ ἐπιγενῶν ἐκτινάξεων ἢ ἐξεμέσεων (regurgitated) ὀφειολιθικῶν κυανοσχιστολίθων.

Ὡς πρὸς τὴν ἡλικίαν τῶν μητρικῶν τῶν γλαυκονιτῶν πετρωμάτων, ἀποδεδειγμένη εἶναι, τουλάχιστον, ἢ ἀπὸ τοῦ Ἐνω Παλαιozoικοῦ μέχρι καὶ τοῦ Παλαιογενοῦς (Α. Ἑλλάς - Μ. Ἀσία). Ὅσον δὲ διὰ τὴν ἡλικίαν τῆς μεταμορφώσεως εἰς γλαυκοφανίτας, παρατηροῦμεν ὅτι αὐτοὶ συμμετέχουν εἰς τὰς διαφόρους περιόδους πτυχώσεων — ἀπὸ τῶν προαλπικῶν μέχρι καὶ τῶν ἀλπικῶν — εἴτε ὑπὸ τὴν ἐσχηματισμένην τῶν κυανοσχιστολίθων κατάστασιν εἴτε ὡς νεοσχηματιζόμενα μεταμορφωσιγενῆ ὑπὸ συνθήκας ἀναμορφώσεως, εἰς περιβάλλον δυναμομεταμορφώσεως καὶ ἀναδρόμου μεταμορφώσεως (γένεσις καὶ τεκτονικὸς μικροπροσανατολισμὸς τῶν ἀλκαλιούχων ἀμφιβόλων κλπ., Μαρῖνος 1942 - 48).

Κατὰ τὰς ραδιοχρονολογήσεις -K/Ar- τῶν Seidel, Dixon, Altherr, γλαυκοφανιτικὰ πετρώματα τοῦ Αἰγαίου ἔδειξαν μεταμόρφωσιν ἡλικίας Ἰουρασιακῆς ἕως Νεογενοῦς. Κατὰ τὰ γνωστά, ὅμως, αἱ ἀναλύσεις αὐταὶ ἐπικουρικὴν ἐνδεικτικὴν ὑπηρεσίαν προσφέρουν, ἀφοῦ — πλὴν ἄλλων — ἡ προκύπτουσα ἡλικία διαφέρει ἀπὸ ὄρυκτοῦ εἰς ὄρυκτὸν τοῦ ἰδίου πετρώματος (γλαυκοφ., κεραστίλβη, μαρμαρυγίας).

Πρὸς τὰ πετρολογικὰ δεδομένα ἐκ τῆς μεταμορφώσεως τοῦ Αἰγαίου ἀνταποκρίνεται ἱκανοποιητικώτερον τὸ νεώτερον γεωφυσικὸν πρότυπον — καὶ γεωθερμικὸν — κατὰ Μακρῆ, Stobbe, Canitez κ.ἄ. Κατὰ τὸ πρότυπον αὐτὸ (εἰκ. 2, 3, 4), ὁ ὑπὸ τὸν Αἰγαϊκὸν χῶρον φλοιὸς εἶναι ἠπειρωτικὸς (σιαλικός), σχετικῶς λεπτότερος εἰς πᾶχος (20 - 32 km), καλύπτων σημαντικὴν εὐρείας ἀκτίνος δομοειδῆ σύνθετον προεξοχὴν τοῦ ἀνωτέρου μανδύου (P 7,7 - 7,8 km/sec, πυκν. πιθανῆ 3,3) μὲ συνεπαγομένην ἀνύψωσιν τῶν γεωισοθέρμων καμπύλων. Ἐπὶ τοῦ τελευταίου αὐτοῦ, ἄμεσον τεκμήριον τὸ διαπιστωθὲν καθολικὸν καὶ σχεδὸν ὑπερδιπλάσιον μέγεθος τῆς θερμικῆς ροῆς ἀνὰ τὸ Αἶγαϊον καὶ περίξ (1,8 - 2,2 HFU), ἔμμεσον δὲ ἢ παλαιότερα καὶ νεώτερα μαγματικὴ δραστηριότης (γρανῖται, μιγματίζεται, ἠφαιστεύεται) καὶ ἢ μετ' αὐτῆς συνδεομένη μεταλλοφορία. Κατὰ ταῦτα, διαγράφεται εἶδος σταθερᾶς «θερμικῆς ἐστίας» ὑπὸ τὸ Αἶγαϊον, ὑπενθυμιζούσης τὸν «μανδουκὸν διαπυρισμὸν» τοῦ Van Bemmelen, δημιουργούσης πετρολογικὸν κλίμα μεταμορφώσεως μὲ πρωτεύοντα ποράγοντα τὴν θερμοκρασίαν. Συνδυασμοί, ὡς γνωστόν, παρουσιάζονται (Schwann) συγκερασμοῦ τῶν μανδουκῶν προεξοχῶν μὲ τὴν θεωρίαν τῶν βυθιζομένων πλακῶν.

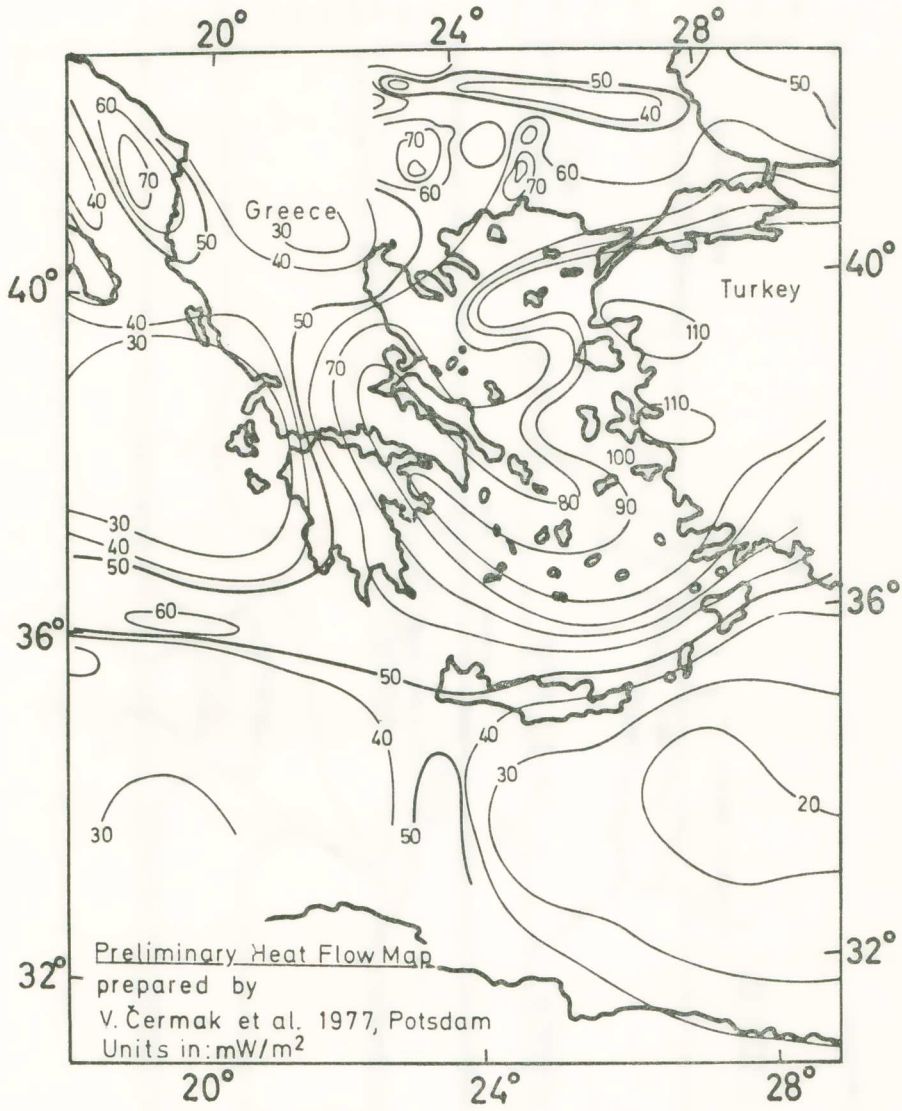
Οι αποκαλυπτόμενοι βαθύτεροι πυρήνες γρανιτών και γρανιτογενεσίων μετά μιγματικών θα αντιστοιχούν εις τομείς έντονωτέρας μεταμορφώσεως, HP-HT, κατ' αντίθεσιν πρὸς τὸ μανδρακὸν περίβλημα αὐτῶν ἐξ ἀμφιβολιτῶν, πρασινοσχιστολίθων καὶ φυλλιτῶν. Ὅπως δὲ περιεγράψαμεν παλαιότερον (Μαρίνος 1942 - 1948), συνεπεία ἐπακολούθων τεκτονικῶν τῶν ἀνωτέρων ὀριζόντων μετα-



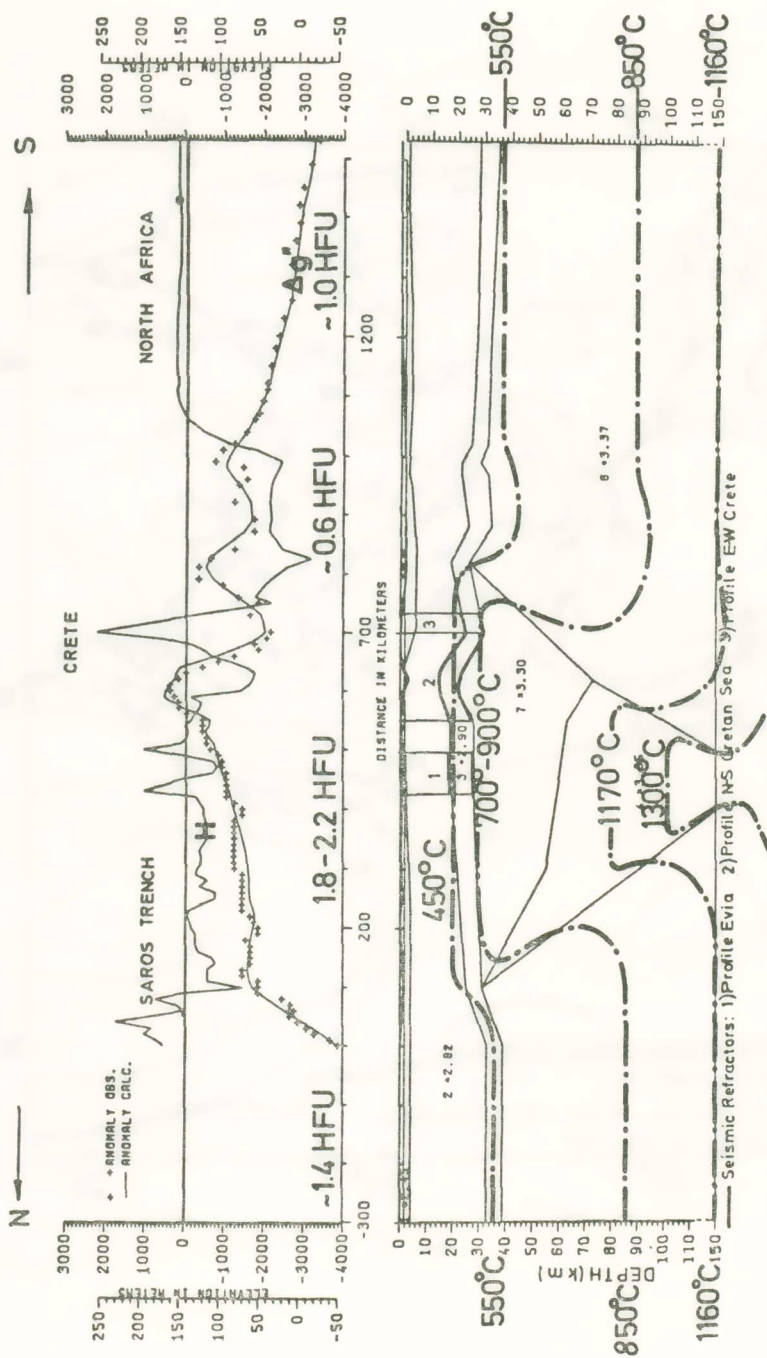
Εἰκ. 2. Χάρτης τοῦ βάθους ἀνωμαλίας Moho εἰς τὸν Ἑλλαδικὸν χῶρον

κινήσεων, ἐδημιουργήθησαν συνθήκαι δυναμομεταμορφώσεως, ἀλλὰ καὶ ἀναδρομῶς μεταμορφώσεως (retrogressive metamorphose) — ἢ ἀπομεταμορφώσεως — εὐνοήσασαι τὴν γένεσιν ἀλκαλιούχων ἀμφιβόλων καὶ πυροξένων καὶ τῶν ἐξ αὐτῶν κυανοσχιστολίθων, κατὰ μέγαν ποσοστὸν τουλάχιστον.

Κατὰ τὴν ἀνάδρομον μεταμόρφωσιν τὰ ἀπομακρυνόμενα ἐκ τῶν πλαγιόκλάστων ἀλκάλια — τὸ Na ἰδίως — θὰ ἐδεσμεύθησαν — ἐν πολλοῖς — εἰς προϋπάρχοντας ἀμφιβόλους, κερροσίμβην καὶ ἀκτινίλιθον, πρὸς σύνθεσιν γλαυκο-



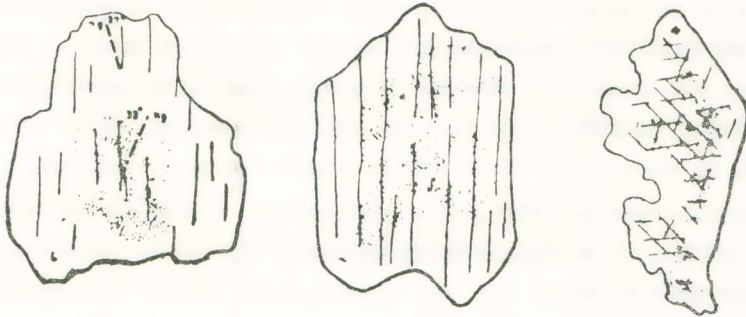
Εικ. 3.



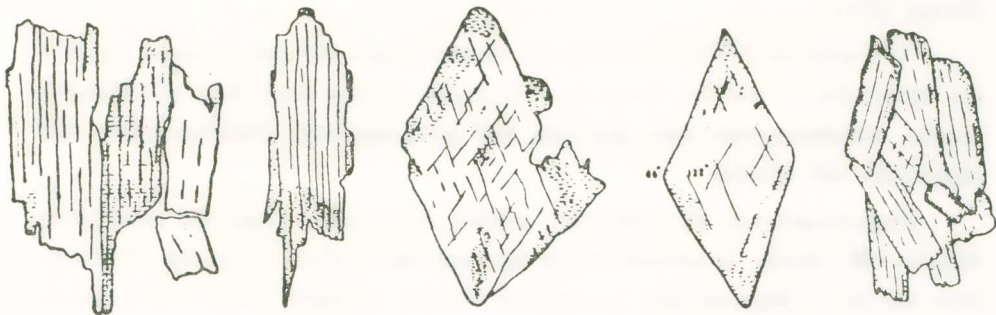
Είχ. 4. Κατανομή των Ισοθέριμων κατά βάθη από Βουλγαρίας μέχρι Κυρηναϊκής

φανούς, βαρροασίτου κλπ. (εἰκ. 5, 6), χωρίς νὰ ἀπουσιάζουν καὶ αἱ περαιτέρω ἀπομεταμορφώσεις τῶν γλαυκοφανιτῶν πρὸς χλωριτοεπιδοτικούς σχιστόλιθους (βαρρόβιος κλπ. ἀνάδρομος μεταμόρφωσης).

Κατὰ τὰ ἀνωτέρω, ἡ κυανοσχιστολιθική διάπλασις τοῦ Αἰγαίου ἐμφανίζεται πολυφασική - πολυμεταμορφική, ἐντοπιζομένη εἰς τὸν αἰγαϊκὸν χῶρον ὡς ἐκ



Εἰκ. 5. Ὑστερογενὴς μετατροπὴ κερροσίβης - ἀκτινολίθου (σικιτὸν) πρὸς γλαυκοφανῆ (λευκόν).



Εἰκ. 6. Διάφοροι τύποι συμφύσεων καὶ μετασχηματισμῶν ἀλκαλιούχων ἀμφίβόλων. Λευκόν = ἰώδης ἀμφίβολος (γλαυκοφανής), γραμμωτὸν = κυανοῦς ἢ κυανοπράσινος ἀλκαλιούχος ἀμφίβολος (βαρροασίτης κ. ἄ.).

τῆς μανδουακῆς προεξοχῆς, ἀλλὰ ἐπηρεαζομένη ἐκ τῶν εἰς τὸν χῶρον αὐτὸν τεκτονικῆς δυναμικῆς. Ἐπὶ τοῦ προκειμένου, σημειοῦμεν, τὴν παντελῆ ἀπουσίαν μεταμορφώσεως εἰς τὰς δυτικὰς ἐξωτερικὰς ζῶνας τῆς Ἑλλάδος, παρὰ τὴν ἐπίσης ἔντονον τεκτονικὴν τῶν συνθλίψεων (ἐδῶ, ὡς γνωστὸν οὐδὲν εἰσέτι γνωρίζομεν περὶ τῶν παλαιοζωικῶν καὶ παλαιότερων διαπλάσεων), ἀκόμη καὶ εἰς περιπτώσεις



ἀντιστοιχίας ὁμοιότητος διαπλάσεων εἰς τὰς ἐξωτερικὰς Ἑλληνίδας καὶ εἰς τὸ Αἶγαϊον (Ἰ. Αμοργὸς κ. ἄ.).

Ἡ μακρὰ αὐτὴ γεωλογικὴ ἱστορία τῆς μεταμορφώσεως εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Αἰγιῶδα ἐπικαλύπτει τὴν τεκτονικὴν ἐξέλιξιν τοῦ χώρου (ἐπὶ παραδείγματι διαπιστοῦται προὔπαρξις μεταμορφώσεως πρὸ τῆς ἐπικλύσεως τοῦ Τριαδικοῦ). Ἄφ' ἐτέρου ὁδηγεῖ εἰς τὴν σκέψιν περὶ τοῦ σχετικῶς περιορισμένου μεγέθους τῶν ἐπιπλευτικῶν καὶ ἐπωθητικῶν μετατοπίσεων ἐκ τοῦ χώρου τοῦ Αἶγαίου. Ἐξ ἄλλου, ἢ διὰ μέσου τῶν γεωλογικῶν ἀλπικῶν περιόδων δημιουργία κυανοσχιστολιθικῆς μεταμορφώσεως προβάλλει τὴν σχετικὴν καὶ περιορισμένην ἀξίαν τῆς διαπλάσεως αὐτῆς ὡς στρωματογραφικοῦ καὶ τεκτονικοῦ δείκτου γενικωτέρας κλίμακος.

Μεταγενέστεραι τοῦ 1948 μελέται ἀναφέρονται, ἐπίσης, εἰς τὸν συσχετισμὸν κυανοσχιστολίθων καὶ ἀναδρόμου μεταμορφώσεως, ὡς καὶ τῆς ἀποστερήσεως τοῦ νατρίου τῶν πλαγιοκλάστων ὑπὸ τοῦ γλαυκοφανοῦς (Δάβη, Παρασκευόπουλος, Dixon κ. ἄ.) εἰς τὸν Αἰγαϊκὸν χῶρον. Παρομοίως, ἀναφέρεται ἡ ἀνάδρομος μεταμόρφωσις διὰ τοὺς κυανοσχιστολίθους Franciscan Καλιφορνίας καὶ τῶν Ἄλπεων (Winkler, Ernst, Coleman κ. ἄ.). Σημειοῦνται ἐπίσης, «θερμικὰ μέγιστα» ἐντὸς τῆς κυανοσχιστολιθικῆς ζώνης τῶν Ἄλπεων εἰς Tcino καὶ Tauern (Ernst 1977).

Ὁ Casteren (1975, Offioliti No 3) περιγράφει πιθανὴν παλαιὰν μανδυακὴν προεξοχὴν εἰς τὴν ΒΔ Ἰσπανίαν, διαρκείας σχεδὸν καθ' ὅλον τὸν Παλαιόζωικόν, συνοδευομένην ἀπὸ γρανίτας καὶ μεταμορφώσεις ὑπενθυμιζούσας τὴν περίπτωσιν τοῦ Αἶγαίου.

Βορειότερον τοῦ, ὡς ἀνωτέρου, περίπου κλειστοῦ γεωθερμικοῦ συστήματος Αἶγαίου - Μ. Ἀσίας ἀναπτύσσεται ἡ κρυσταλλοσχιστώδης μᾶζα τῆς Ροδόπης, ὅπου καὶ ἐκεῖ ἡ θερμικὴ ροὴ συνεχίζεται ὑψηλὴ σχετικῶς, ἀλλὰ ὁ ἡπειρωτικὸς φλοιὸς καθίσταται παχύτερος, ἀντιθέτως δὲ πρὸς ὅ,τι στὸ Αἶγαϊον ἀπουσιάζει ἀξιόλογος κυανοσχιστολιθικὴ διάπλασις, θέμα καὶ αὐτὸ πρὸς διερεύνησιν.

Ὅπως, ἐπίσης, δὲν ἐκπλήσσει διὰ τὸ Αἶγαϊον — ὅπως καὶ εἰς πᾶσαν περιόχην καθολικῆς μεταμορφώσεως — ἢ ἐντὸς τῶν κόλπων τῶν μεταμορφωμένων διαπλάσεων διατήρησις ὑπολοίπων, ἀθίκτων ὑπὸ τῆς μεταμορφώσεως καθὼς καὶ ἢ ἀνεξαρτησία ἐντάσεως μεταμορφώσεως καὶ γεωλογικῆς ἡλικίας τῆς μεταμορφώσεως ἀρχικῆς διαπλάσεως, μὴ παραβλεπομένων καὶ τῶν ἐπιγενοῦς τεκτονικῆς αἰτίας ἀνακατατάξεων τῆς σχετικῆς τῶν γεωλογικῶν συστημάτων τοποθετήσεως.

## S U M M A R Y

In the crystalline space of E. Greece and W. Asia Minor the Blueschist metamorphic formation is greatly expanded.

This formation comprises various metasediments and metaigneous rocks that have been epigenetical metamorphosed in an environment of retrograde metamorphism, under simultaneous constant conditions of a general regional metamorphism. The Blueschists formation appears petrologically polyfacies and polymetamorphic. This is indicated by the variety of glaucophane paragenesis and also by the variety, mineralogical and structural construction of the rocks in this facies complexes.

In relation to the alkalines origine — mainly sodium — for neoformation of the alkaline amphiboles and pyroxenes it seems that the alkalines originate mainly from the plagioclases during the retrograde metamorphism and at the same time dynamometomorphism of granites, gneisses, ophiolites; that is isochemical and metasomatic.

The Aegean - W. Asia Minor blueschists, with glaucophane marbles, comprise formations of a known age from Late Paleozoic to Paleogene and evidently older ones. Also the blueschists, of different ages participate, are getting formed or reformed during the stages of foldings and overthrusts in the Aegean space.

The isotopic analysis (K - Ar) shows different ages for the Aegean glaucophanites, but those results have only auxiliary importance. The geological and petrological data do not support the Plates World Theory (subductions, obductions e.t.c.) in reference to the Blueschists of the Aegean.

More satisfactory appears the geophysical model of the done-like upper mantle structure into the Lithosphere under the Aegean, which caused considerable rise of the earth thermal field.

Thus it could be preserved, for long, an environment of a constant regional metamorphism and dynametamorphism following with the formation of facies differing of those of metamorphism and of those of Blueschists.

From the above the absence of metamorphism in W. Greece can be explained although there are formations similar and corresponding, in stratigraphy and lithofacies, to the known metamorphic formations of E. Greece and also similar folded.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- R. Altherr - J. Keller et al., VI Coll. geol. Aegean Region, **27**, Athens, 1977.
- Van R. W. Bemmelen, Tetonophysics, **22**, 83 - 125, 1974.
- J. Ben - H. Jansen, I.G.M.E., **19**, 1, 'Αθήναι, 1977.
- M. Boccaletti et al., Bull. geol. Soc. Amer., **85**, 1077 - 1084, 1974.
- N. Canitez, Rep. I. T. U. Maden Fakult. Ankara, 1957.
- R. C. Coleman, Int. Geol. Congr., 24 Sess., **2**, 19 - 26, Montreal, 1972.
- , Ophiolites, Spingel Verl. N.Y. 1977.
- Σ. Δάβη, I.G.E.Y. Γεωλ. Γεωφ. Μελέται, **10**, 3, 'Αθήναι, 1966.
- E. N. Davis - C. Bastas, Thera and Aegean World, Congr. II, 61 - 79, London, 1978.
- F. Derucke - J. Goderiaux, Bull. Soc. Belge Geol, **86**, 1, 21 - 22, Bruxelles, 1977.
- J. E. Dixon, Bull. Soc. Geol. France, **18**, 280, 1976.
- S. Dürr - E. Seidel et al, Bull. Soc. Géol. France, 7, **20**, 2, 209-213, 1978.
- W. G. Ernst, Rendiconti Soc. Ital, Min. Petr., **33**, 1, 191 - 220, 1977.
- J. Ferrière, Bull. Soc. Geol. France, 17, **18**, 2, 265 - 272, 1976.
- A. G. Galanopoulos, Ann. Géol. Pays Hélieniques, **27**, 355 - 370, Athènes, 1975.
- V. Jacobshagen - J. Makris et al, Geol. Project. (Natur. Comm. F. R. G.), Rep. 63 - 74, Bonn. 1975.
- V. Jacobshagen - S. Dürr et al., Structure and Geodynamic Evolution of the Aegean Region. Alps-Apennines-Hell. (Int. Un. Com. on Geodyn.) Sc. Rep. 38, 537 - 564, Stuttgart, 1978.
- G. v. d. Kaaden, Bul. Min. Res. Inst. Turkey, No 67, 36 - 37, Ankara, 1966.
- C. Ktenas, Comt. Rend. Acad. Sciences, **147**, 254 - 256, 1908.
- J. Makris, Hamburg Geoph. Einzelschriften, A, **4**, 1 - 124, 1977.
- J. Makris - C. Stobbe, Thera and Aegean World, Congr. II, London, 1978.
- Γ. Μαρίνος, Ann. Géol. Pays Helleniques, **1**, 6 - 42, 'Αθήναι, 1942.
- , Πρακτ. 'Ακαδ. 'Αθηνών, **22**, 204 - 215, 1942.
- G. Marinos, 18 Intern. Geol. Congr., **3**, 130, London, 1948.
- M. Okrusch - G. Seidel, C. I. E. S. M., **23**, 4a, 191 - 192, 1975.

- B. C. Papazachos, Bull. Soc. Géol. Grèce, **10**, 1, 165-168, Athènes, 1973.
- Γ. Παρασκευόπουλος, Πρακτ. 'Ακαδ. 'Αθηνῶν, **24** (1949), 18-28.
- W. P. de Roever, T. M. P. M., 64-75, 1972.
- E. Seidel et al., Geol. Jb., **28**, 3-21, Hannover, 1977.
- Μ. Φυτίκας, Ι. Γ. Μ. Ε., Γεωλογ. Γεωφ. Μελέται, **18**, 1, 'Αθήναι, 1977.
- H. Winkler, Petrogenesis of Metamorphic Rocks, 4 Ed. Springel Verl., N. Y. 1976.
- R. M. Wood, A re-evaluation of the blueschists facies. Geol. Magazine, **116**, 21-33, Cambridge, 1979.
- P. Wyllier The Dynamic Earth. Ed. J. Willey. N. Y. 1971.
-