

## ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ ΜΗ ΜΕΛΟΥΣ

ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑ. - Ίστολογικαὶ ἔρευναὶ καὶ ἐξέτασις τῶν συνθηκῶν γενέσεως τῶν μετὰ νατριούχων ἀμφιβόλων μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων, τῆς δυτικῶς τῆς Μονεμβασίας μεταμορφωθείσης περιοχῆς, ὑπὸ Γεωργίου Παρασκευοπούλου\*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Μ. Μητσοπούλου.

## I. ΓΕΝΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

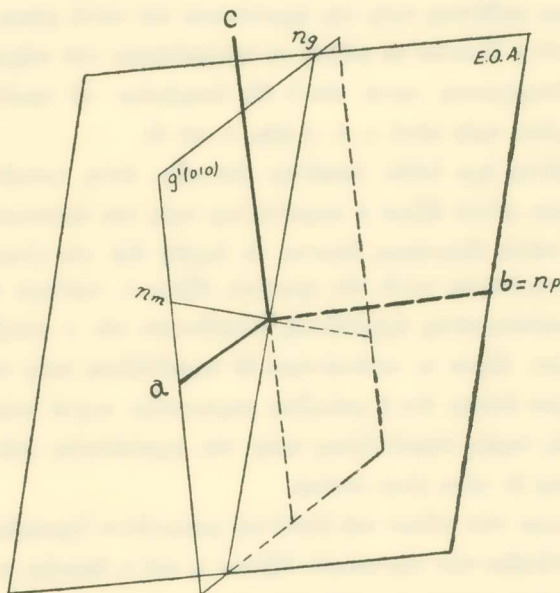
Τὰ κύρια ὄρυκτολογικὰ συστατικὰ τῶν μελετηθέντων μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων εἶναι χαλαζίας, μοσχοβίτης, ἀλμανδίνης, γλαυκοφανῆς καὶ μονοκλινεῖς κυανοπράσινοι ἰωδίζουσαι ἀλκαλιούχοι ἀμφίβολοι, ὡς ἐπουσιώδη δὲ συστατικὰ διακρίνονται τουρμακίνης, ἀπατίτης, ρουτίλιον, ὀξειδία Fe, γραφίτοποιημένοι ἀνθρακούχοι οὐσίαι καὶ δευτερογενῆς χλωρίτης προελθῶν ἐκ τῶν ἀμφιβόλων ἐν γένει.

Εἰδικώτερον διὰ τὰς κυανοπρασίνιας νατριούχους ἀμφιβόλους, ἀναφέρομεν ὅτι παρουσιάζουσι ἐνίοτε κανονικὰς συμφύσεις μετὰ τοῦ γλαυκοφανοῦς καθὼς καὶ ὅτι φαίνεται νὰ λαμβάνουσι χώραν μετατροπῆς μετὰξὺ αὐτῶν καὶ τοῦ γλαυκοφανοῦς (εἰκ. 3). Ἐπειδὴ δὲν κατέστη δυνατὸν νὰ λάβωμεν μίαν πλήρη χημικὴν ἀνάλυσιν τῶν κυανοπρασίνων ἀμφιβόλων, τῶν ἐμφανίσεών των εἰς τὰ συλλεγένητα δείγματα μὴ προσφερομένων πρὸς τοῦτο, καὶ ἐπειδὴ τὰ δεδομένα ἐπὶ τῶν ἀλκαλιούχων ἀμφιβόλων εἶναι ἑλλιπῆ, διὰ τινὰ μάλιστα μέλη λίαν ἑλλιπῆ, διὰ τοῦτο θεωροῦμεν ἀναγκαῖον νὰ μὴ ἀποφανθῶμεν ὑπὸ τὰς προϋποθέσεις αὐτὰς διὰ τὸ εἶδος ἢ τὰ εἶδη τῶν ὄρυκτῶν τούτων. Ἀναφέρεται ὅτι (6, 7, 8, 9)<sup>1</sup> παρατηροῦνται μεγάλαι διακυμάνσεις εἰς τὰ ὀπτικὰ στοιχεῖα τῶν διαφόρων μελῶν τῆς κατηγορίας ταύτης τῶν ὄρυκτῶν, ὅπερ καθιστᾷ ἐξαιρετικῶς λεπτὸν τὸ ζήτημα τοῦ προσδιορισμοῦ των. Δίδομεν ὅμως τὰ στοιχεῖα ἅτινα κατωρθώσαμεν νὰ προσδιορίσωμεν εἰς τινὰς τομὰς, τῶν μετρήσεων γενομένων διὰ τῆς στρεπτῆς τραπέζης. Ἡ γωνία 2ν κυμαίνεται μετὰξὺ +52° καὶ +68°, ὁ  $n_g$  σχηματίζει μὲ τὸν c γωνίαν 15°-20° (ἐντὸς τῆς ὀξείας (;) γωνίας β), ἡ γωνία c :  $n_m$  κυμαίνεται μετὰξὺ 70°-75°, ἡ δὲ γωνία c :  $n_p$  εἶναι 90°. θλαστικότης ὀλίγον μεγαλύτερα τῆς τοῦ γλαυκοφανοῦς, ἡ διπλοθλαστικότης εἶναι χαμηλὴ (πρασινότεφρον ἕως πρασινομέλαν I τάξεως), τὸ δὲ χρῶμα τοῦ ὄρυκτοῦ, τὸ ὁποῖον σημειώτεον ἐμποδίζει ὡς καὶ ἡ χαμηλὴ διπλοθλαστικότης τὸν ἀκριβῆ προσδιορισμὸν τῶν ὀπτικῶν στοιχείων, εἶναι κατὰ τὸν a ὑποκίτρινον πρᾶσινον, κατὰ τὸν b ἀνοικτὸν ἰώδες πρασινίζον καὶ κατὰ τὸν c βαθὺ κυανοῦν μὲ πρασίνην ἀπόχρωσιν.

\* G. PARASKEVOPOULOS, Sur la structure et la formation des schistes micacés à amphiboles sodiques du terrain métamorphique à l'ouest de Malvoisie (presqu'île de Maléa, Laconie, Grèce).

<sup>1</sup> Οἱ ἀριθμοὶ ἀναφέρονται εἰς τὴν βιβλιογραφίαν.

Αί άνωτέρω σχέσεις τοῦ  $c$  πρὸς τοὺς ἄξονας τοῦ ἔλλειψοειδοῦς τῶν δεικτῶν, σημαίνει ὅτι ὁ  $b$  ταυτίζεται μὲ τὸν  $n_p$ , τὸ δὲ ἐπίπεδον τῶν ὀπτικῶν ἀξόνων εἶναι κάθετον πρὸς τὸ  $g^1(010)$ , τῶν  $n_m$  καὶ  $n_g$  κειμένων βεβαίως ἐπὶ τοῦ  $g^1(010)$ .



Σχ. 1

Καθὼς καὶ ἄνωτέρω σημειοῦμεν, τὰ διδόμενα ἐνταῦθα στοιχεῖα ἀνάγονται εἰς ὀρισμένες μόνον τομὰς· δὲν εἴμεθα συνεπῶς βέβαιοι ἐὰν τοῦτο πρέπη νὰ θεωρηθῇ ὡς γενικὸν ἀποτέλεσμα· ἀναφέρεται καὶ προηγουμένως ὅτι εἰς τὰ διάφορα μέλη τῶν ἀλκαλιούχων ἀμφιβόλων ἔχουν παρατηρηθῆ μεγάλοι διακυμάνσεις εἰς τὰ ὀπτικά αὐτῶν στοιχεῖα. Κυανοπράσινοι ἰωδιζουσαι ἀμφίβολοι συναντῶνται εὐρέως καὶ εἰς τὸ Αἰγαῖον (Lacroix, Köhne, Παπαβασιλείου, Μαρῖνος κτλ.).

## II. ΙΣΤΟΣ

Μακροσκοπικῶς οἱ μαρμαρυγιακοὶ σχιστόλιθοι δεικνύουν συχνότατα διάταξιν τῶν ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν κατὰ ἐναλλασσομένης σκοτεινοχρώμους καὶ ἀνοικτοχρώμους ταινίας (Zeilenstruktur)· αἱ ἀνοικτόχρωμοι ταινίαι ἀποτελοῦνται ἀπὸ χαλαζιαν, αἱ σκοτεινόχρωμοι ἀπὸ μοσχοβίτην καὶ ἀμφιβόλους, οἱ δὲ γρανάται εἶναι παρεσπαρμένοι συνηθέστερον ἐντὸς τῶν χαλαζιακῶν ταινιῶν, σπανιώτερον δὲ ἐμφανίζονται ἀποτελοῦντες καὶ αὐτοὶ σχεδὸν αὐτοτελεῖς ταινίας. Ἡ τοιαύτη διάταξις τῶν ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν ὀδηγεῖ εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι κατὰ τὴν δημιουργίαν τοῦ ἴστου τοῦ πετρώματος ἡ ὀλίσθησις τῶν κόκκων τοῦ χαλαζίου, ἡ ὁποία καὶ μᾶς ἐνδιαφέρει κυρίως, ἐγένετο ἐπὶ μιᾶς μόνοι ἐπιφανείας (Scherfläche, Gleitfläche), ἥτις εἶναι

καὶ τὸ ἐπίπεδον σχιστότητος τοῦ πετρώματος (1 σ. 289, 16 σ. 202). Εἰς τομὰς παραλλήλους πρὸς τὴν σχιστότητα, οἱ χαλαζῖαι δὲν δεικνύουν πάρα πολὺ μεγάλην διαφορὰν τῶν διαστάσεων κατὰ μῆκος τῶν τεκτονικῶν ἄξόνων *a* (μεγαλυτέρα ἐπιμήκυνσις) καὶ *b*· εἰς τομὰς ὅμως καθέτους πρὸς τὴν σχιστότητα καὶ κατὰ μῆκος τοῦ *a* ἢ *b*, ἡ ἐπιμήκυνσις κατὰ τὸν *a* δύναται νὰ φθάσῃ τὸ τετραπλάσιον τοῦ πάχους (διάστασις κατὰ τὸν *c*), ἐνῶ ἡ ἐπιμήκυνσις κατὰ τὸν *b* δὲν ὑπερβαίνει τὸ τριπλάσιον τοῦ πάχους, συχνὰ δὲ ἔχει σχέσιν πρὸς αὐτὸ 1, 2 : 1 (εἰκ. 1 καὶ 2).

Ὁ μοσχοβίτης ἔχει λάβει τοιαύτην διάταξιν, ὥστε τοποθετεῖ συνήθως τὴν κρυσταλλογραφικὸν αὐτοῦ ἄξονα *a* παραλλήλως πρὸς τὸν τεκτονικὸν ἄξονα *a*, ἐνῶ αἱ ἀμφίβολοι, καὶ τοῦτο ἰδιαιτέρως δύναται νὰ λεχθῇ διὰ τὸν γλαυκοφανῆ ὅστις δεικνύει πάντοτε ἐπιμήκυνσιν κατὰ τὸν κρυσταλλ. ἄξονα *c*, πρᾶγμα ποῦ δὲν ἀπαντᾶται συχνὰ εἰς τὰς κυανοπρασινὰς ἀμφιβόλους, τοποθετοῦν τὸν *c* συνηθέστερον παραλλήλως πρὸς τὸν τεκτ. ἄξονα *a*, σπανιώτερον δὲ παραλλήλως πρὸς τὸν *b*.

Προσθέτομεν ἐπίσης ὅτι ὁ χαλαζῖας παρουσιάζει συχνὰ κυματοειδῆ κατάσβεσιν, ἰδιαιτέρως εἰς τομὰς παραλλήλους πρὸς τὴν σχιστότητα, ἐνῶ ἀφ' ἑτέρου φαινόμενα κατακλάσεως ἐν γένει εἶναι σπάνια.

Τὸ διάγραμμα τῶν πόλων τοῦ (001) τοῦ μοσχοβίτου (σχισμός) εἰς τομὴν παράλληλον πρὸς τὸ ἐπίπεδον τῶν τεκτονικῶν ἄξόνων *a* καὶ *c*, δεικνύει συγκέντρωσιν αὐτῶν περὶ τὸν *c* μὲ μέσην ἀπόστασιν  $80^\circ$  ἀπὸ τὸν *b* καὶ συμμετρικὴν περίπου διάταξιν ὡς πρὸς τὸ ἐπίπεδον (*bc*) (σχ. 2). Ἡ διάταξις αὕτη τοῦ μοσχοβίτου (Formregelung) ὑποθέτει μεταμόρφωσιν εἰς πολὺ προκεχωρημένον σημεῖον, δὲν μᾶς παρέχει ὅμως συγχρόνως καὶ τὴν βεβαιότητα ὅτι ἡ μεταμόρφωσις ἔλαβε χώραν ἀποκλειστικῶς εἰς ἓν στάδιον· εἶναι γνωστὸν ὅτι δικτήρησις προϋπαρχούσης σχιστότητος κατὰ νέαν μεταμόρφωσιν εἶναι φαινόμενον οὐχὶ σπάνιον (1, 16).

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν κατανομὴν τῶν ὀπτικῶν ἄξόνων τοῦ χαλαζίου, τὸ διάγραμμα αὐτῶν εἰς τομὴν (*ac*) (σχ. 3), ἣτις παριστᾷ καὶ τὸ ἐπίπεδον προβολῆς ὃ δὲ *a* δίδει συγχρόνως καὶ τὴν θέσιν τοῦ ἐπιπέδου σχιστότητος ἐπὶ τῆς τομῆς, ἐμφανίζει τοὺς ὀπτικοὺς ἄξονας ἐντοπισμένους εἰς δύο περιοχὰς ἐκατέρωθεν τοῦ *a* ἐκτεινομένης. Παρουσιάζονται τὰ ἐξῆς μέγιστα :

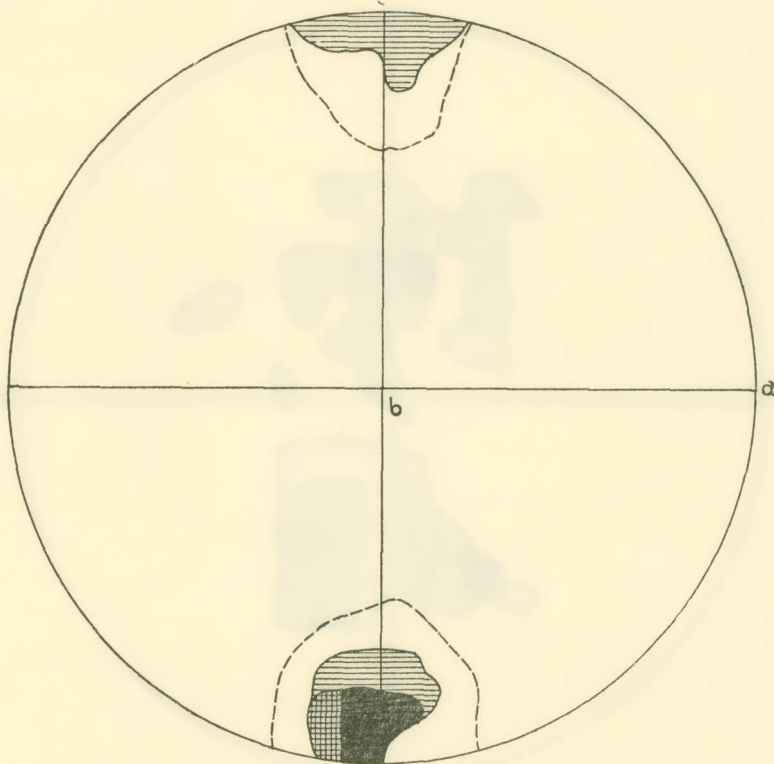
Εἰς τὴν ἄνω τοῦ *a* περιοχὴν, καὶ εἰς ἀπόστασιν  $30^\circ$ - $45^\circ$  ἀπὸ τοῦ σημερινοῦ, ἐν μὲ πυκνότητᾳ  $> 40\%$  καὶ ἐν μὲ πυκνότητᾳ  $30$ - $40\%$ .

Εἰς τὴν κάτωθεν τοῦ *a* περιοχὴν, ἐν ἀριστερὰ τοῦ *c* μεταξὺ τῶν μεσημβρινῶν  $26^\circ$  καὶ  $41^\circ$  μὲ πυκνότητᾳ  $30$ - $40\%$  καὶ εἰς ἀπόστασιν  $40^\circ$ - $50^\circ$  ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ, καὶ ἐν δεξιὰ τοῦ *c* μεταξὺ τῶν μεσημβρινῶν  $25^\circ$ - $40^\circ$  μὲ πυκνότητᾳ  $30$ - $40\%$  καὶ εἰς ἀπόστασιν  $30^\circ$ - $40^\circ$  ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ.

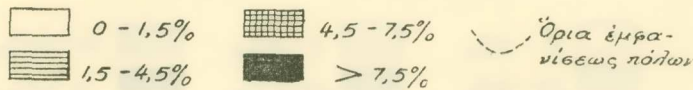
Μεταξὺ τῶν πυκνοτήτων  $40\%$  καὶ  $30$ - $40\%$  δὲν παρατηρεῖται ἐνταῦθα με-

γάλη διαφορά, συνεπώς δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν ὅτι προσεγγίζεται ἡ ρομβικὴ συμμετρία ἀναφορικῶς πρὸς τοὺς τεκτονικοὺς ἄξονας ὄχι μόνον ὡς πρὸς τὴν διάταξιν τῶν  $c$ -ἄξόνων τοῦ χαλαζίου ἐν γένει, ἀλλὰ καὶ ὡς πρὸς τὰ μέγιστα τῆς πυκνότητος αὐτῶν.

Ἄς ἀναζητήσωμεν ἤδη ἐκ τοῦ διαγράμματος τὸν τρόπον καθ' ὃν ἐγένετο



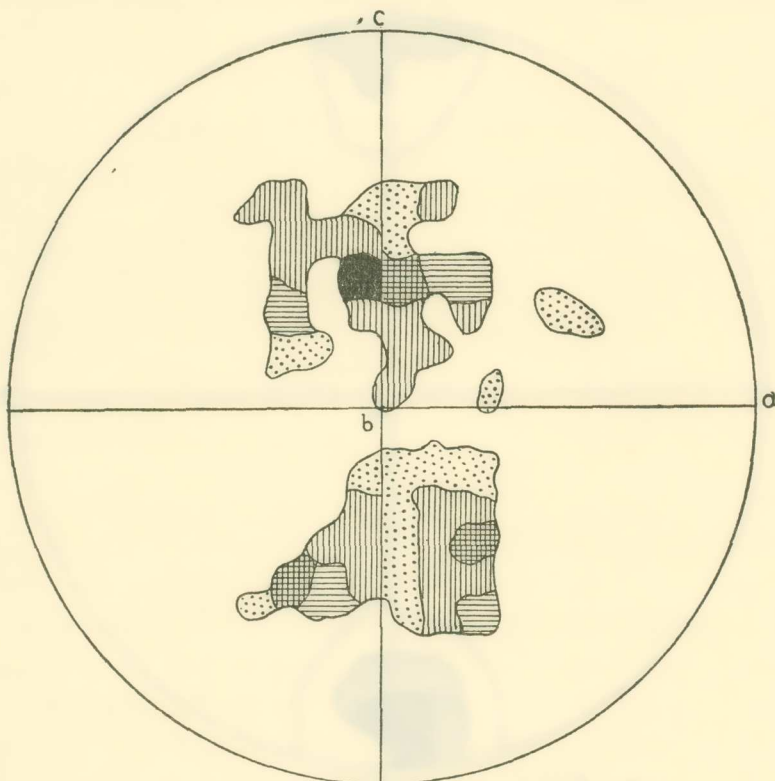
Σχεδιάγραμμα τῶν πόλων τοῦ (001)  
τοῦ μοσχοβιτου εἰς τομήν(αβ)



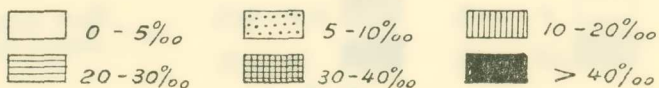
Σχ. 2

ἡ τοποθέτησις τῶν κόκκων τοῦ χαλαζίου. Εἶναι γνωστὸν ἐκ τῶν ἐρευνῶν ἐπὶ τῆς δομῆς ὅτι ὁ χαλαζίας παρουσιάζει ὡς ἕδρας ὀλισθήσεως (Translationsflächen) τὰς (0001),  $(10\bar{1}0)$  καὶ  $(10\bar{1}1)$ , ὡς κατευθύνσεις δὲ ὀλισθήσεως (Translationsrichtungen) τὰς  $[2\bar{1}\bar{1}0]$ ,  $[0001]$  καὶ  $[2\bar{1}\bar{1}3]$  (1 σ. 303, 15 σ. 335). Εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν ὅπου τὸ ἐπίπεδον (ab) παριστᾷ κατὰ τ' ἀνωτέρω τὴν ἐπιφάνειαν ὀλισθήσεως, ὁ δὲ ἄξων a τὴν κατεύθυνσιν πρὸς τὴν ὁποίαν ταυτίζεται ἐκάστοτε ἡ διεύθυνσις ὀλι-

σθήσεως τῶν κόκκων τοῦ χαλαζίου, παρουσία μεγίστων με κλίση κατὰ μέσον ὄρον  $40^\circ$  πρὸς τὸν ἰσημερινὸν (ἐπιφάνεια ὀλισθήσεως), ἀποκλείει ὀλισθησιν κατὰ  $(0001)$  ἢ  $(10\bar{1}0)$ . Μέγιστα με τιαύτην κλίσην μόνον δι' ὀλισθήσεως κατὰ ἔδραν ρομβοέδρου δύνανται νὰ προκύψουν· ὁ W. Schmidt ἀναφέρει ὅτι ὀλισθησιν κατὰ  $(10\bar{1}1)$  με διεύθυνσιν ὀλισθήσεως τὴν  $[2\bar{1}\bar{1}0]$ , ἄγει εἰς συσσωρεύσειν τῶν c-ἀξόνων τοῦ χαλαζίου



Κατανομή τῶν ὀπτικῶν ἀξόνων τοῦ χαλαζίου εἰς τομήν (α c)



Σχ. 3

εἰς κύκλον πλάτους  $38^\circ$  (15 σ. 335). Θεωρητικῶς ὀλισθησιν κατὰ ἔδραν γενικῶς θεμελιώδους ρομβοέδρου, θὰ ἔδιδε κατανομήν τῶν ὀπτικῶν ἀξόνων τοῦ χαλαζίου εἰς κύκλον πλάτους  $38^\circ 13'$ , ὅση ἀκριβῶς εἶναι ἡ γωνία (τῶν πόλων)  $(10\bar{1}0)$ :  $(10\bar{1}1)$ · ἡ θέσις αὐτῶν ἐπὶ τοῦ κύκλου πλάτους θὰ ἐξαρτηθῆ ἀπὸ τὴν κατεύθυνσιν ὀλισθήσεως.

Ἡ παρουσία τῶν δύο μεγίστων κάτωθεν τοῦ ἐπιπέδου (ab), εὑρισκομένων εἰς

σημαντικὴν ἀπόστασιν ἀπὸ τοῦ  $c$ , ἐγγύτατα τοῦ ὁποῖου τοποθετοῦνται τὰ δύο ἄνωθεν τοῦ  $(ab)$  μέγιστα, ὁδηγεῖ εἰς τὴν ἐκδοχὴν ὅτι αἱ κατευθύνσεις ὀλισθήσεως ἦσαν διάφοροι. Τὰ δύο μέγιστα ἄνωθεν τοῦ ἰσημερινοῦ τ' ἀποδίδομεν εἰς ὀλισθήσιν κατὰ  $[2\bar{1}\bar{1}0]$ , διότι ἡ συνταύτησις τῆς  $[2\bar{1}\bar{1}0]$  μὲ τὸν τεκτ. ἄξονα  $a$  τοποθετεῖ τὸν ὀπτικὸν ἄξονα τοῦ χαλαζίου εἰς τὸ ἐπίπεδον  $(bc)$ , καὶ συνεπῶς θεωρητικῶς εἰς τὴν τομὴν τοῦ  $(bc)$  μετὰ τοῦ κύκλου πλάτους  $38^\circ 13'$  θὰ παρατηρῆται συσώρευσις  $c$ -ἄξόνων.

Τὰ δύο μέγιστα κάτωθεν τοῦ ἰσημερινοῦ, ἐκ τῶν ὁποίων, ὡς εἴπομεν, τὸ μὲν δεξιὰ τοῦ  $(bc)$  εὐρίσκεται μετὰξὺ τῶν μεσημβρινῶν  $25^\circ$  καὶ  $40^\circ$ , τὸ δὲ ἀριστερὰ τοῦ  $(bc)$  μετὰξὺ τῶν μεσημβρινῶν  $26^\circ$  καὶ  $41^\circ$ , θὰ πρέπη νὰ ὀφείλωνται εἰς ὀλισθήσιν κατὰ  $[2\bar{1}\bar{1}3]$ , διότι τοποθέτησις τῆς  $[2\bar{1}\bar{1}3]$  παραλλήλως πρὸς τὸν  $a$  ἀπομακρύνει, ἰσχυρῶς τὸν ὀπτικὸν ἄξονα τοῦ χαλαζίου ἀπὸ τοῦ μεσημβρινοῦ  $0^\circ$  [ἐπίπεδον  $(bc)$ ]. Ἡ  $[2\bar{1}\bar{1}3]$  εἶναι ἡ ζώνη τῶν  $(01\bar{1}0)$  καὶ  $(\bar{1}101)$  (9,17), ἀνήκει ὅμως εἰς τὴν ζώνην ταύτην καὶ ἡ  $(\bar{1}011)$  τοῦ  $(-)$  ρομβοέδρου καὶ πιθανὸν δι' αὐτὸν τὸν λόγον ὁ Escola (1 σ. 303) τὴν ὀνομάζει ἀκμὴν ρομβοέδρου.

Ἐὰς εἶδωμεν ἤδη εἰς ποίαν κατηγορίαν τεκτονιτῶν δέον νὰ τοποθετηθῶσιν οἱ ἐν ἐρεύνη μαρμαρυγίακοὶ σχιστόλιθοι. Τὸ γεγονός ὅτι ἡ ὀλισθήσις ἔλαβε χώραν ἐπὶ μιᾶς μόνον ἐπιφανείας, μᾶς λέγει ὅτι ἡ περίπτωσις ζωνοτεκτονίτου (Gürteltektonit), ἐὰν δὲν πρέπη ν' ἀποκλεισθῆ τελείως, ὡς συμβαίνει συνήθως εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην (16), παρουσιάζει ἐλαχίστας πιθανότητας. Ἀλλὰ καὶ ὁ ἐντοπισμὸς τῶν  $c$ -ἄξόνων εἰς δύο περιοχὰς κεχωρισμένας ἀπ' ἀλλήλων καὶ περιωρισμένας ἄρκετὰ κατὰ μῆκος (διεύθυνσις  $c$ ) δὲν συνηγορεῖ δι' ἐμφάνισιν περιπτώσεως ζωνοτεκτονίτου. Μία τοιαύτη ἐκδοχὴ θὰ μᾶς ἠγάγκαζε νὰ δεχθῶμεν περιστροφὴν (Rotation) κυρίως περὶ τὸν  $a$ , πρᾶγμα σπανιώτερον (1. σ. 300) καὶ δευτερευόντως, λόγῳ τῆς μικροτέρας εὐρύσεως παραλλήλως πρὸς τὸν  $a$ , περὶ τὸν  $b$ , ἥτοι ἐν συνόλῳ μίαν οὐχὶ ἐπίπεδον μετα(παρα)-μόρφωσιν (nichtebene Verformung) ἀλλὰ τριδιάστατον, ἢ τοῦλάχιστον δύο ἐπιπέδους μὲ ἐναλλάξ ὡς μεγαλύτερον ἄξονα τοῦ ἐλλειψοειδοῦς μετα(παρα)μορφώσεως τὸν  $b$  καὶ τὸν  $a$ · μία τοιαύτη ὅμως ὑπόθεσις δὲν φαίνεται πιθανή, διότι ὁ χαλαζίας παρουσιάζει διαφορὰν ἐκτάσεως κατὰ τὸν  $a$  καὶ τὸν  $b$ , ἐνῶ τριδιάστατος μετα(παρα)-μόρφωσις ἢ μετ' ἐναλλαγῆς τῶν ἄξόνων περιστροφῆς συνοδευομένη τοιαύτη συνήθως δὲν ἐμφανίζει τὸ τοιοῦτον ἄρκετὰ καταφανῶς.

Λόγῳ τῆς κατὰ ἔδραν ρομβοέδρου ὀλισθήσεως τῶν κόκκων τοῦ χαλαζίου καὶ δὴ μὲ συμμετοχὴν ταυτοχρόνως διαφόρων διεθύνσεων ὀλισθήσεως, τῶν  $[2\bar{1}\bar{1}0]$  καὶ  $[2\bar{1}\bar{1}3]$ , εἶναι φανερόν ὅτι καίτοι ἡ ὀλισθήσις ἔλαβε χώραν ἐπὶ μιᾶς μόνον ἐπιφανείας δὲν ἦτο δυνατόν οὔτε ἓνα μόνον μέγιστον νὰ λάβωμεν οὔτε καὶ ν' ἀποφύγωμεν κατανομὴν  $c$ -ἄξόνων μικροτέρας πυκνότητος εἰς ἄρκετὴν ἔκτασιν πέραξ τῶν μεγίστων.

Τὸ συμπέρασμα λοιπὸν εἶναι ὅτι ἐν τῷ συνόλῳ του τὸ διάγραμμα μὲ τοὺς δύο

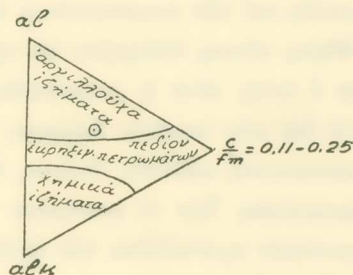


Τὸ χαρακτηριστικὸν τῆς χημικῆς συστάσεως τῶν μελετηθέντων μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων εἶναι ἡ σημαντικὴ περιεκτικότης εἰς  $\text{Na}_2\text{O}$ · τὰ ἀλκάλια ἐδέσμευσαν τὸ μέγιστον μέρος τοῦ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  πρὸς σχηματισμὸν τοῦ γλαυκοφανοῦς, τῶν κυανοπρασίνων ἀμφιβόλων καὶ τοῦ μοσχοβίτου, τὸ δὲ μικρὸν ὑπόλοιπον τοῦ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  διετέθη πρὸς σχηματισμὸν τοῦ γρανάτου.

Ὁ χημισμὸς κατὰ Niggli (ὑπ' ἀριθ. 1 ἀνάλυσις) εἶναι:

si	al	fm	c	alk	k	mg	c/fm	ti	p	εἰδ. βάρος
310,1	39,5	32,2	4,7	23,6	0,26	0,43	0,14	1,82	0,11	2,78

Ἡ διαφορὰ  $al-(alk+c)$  εὐρίσκεται ἐντὸς τῶν ὁρίων διὰ τὰ ὁποῖα δὲν ἔχομεν σημαντικὴν ἐμφάνισιν ὀρυκτῶν ἀργιλλούχων, κατ' ἐξοχὴν χαρακτηριστικῶν τῶν παραπετρωμάτων. Ἡ προβολὴ τοῦ πετρώματος εἰς τὴν τομὴν Π ( $c/fm=0,11-0,25$ ), (σχ. 4), εὐρίσκεται εἰς τὰ ὅρια τοῦ τομέως τῶν ἀργιλλούχων ἰζημάτων καὶ τοῦ πεδίου τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων· τοῦτο δὲ ὀφείλεται εἰς τὴν ὑψηλὴν διὰ τοιοῦτο πέτρωμα τιμὴν τοῦ  $alk$ . Σημειοῦμεν ἐνταῦθα ὅτι ἐκρηξιγενῆ πετρώματα τῶν ὁποίων αἱ τιμαὶ  $al$  καὶ  $alk$  κυμαίνονται περίξ τῶν ἀντιστοίχων τιμῶν τοῦ ἐν λόγῳ πετρώματος, παρουσιάζουν τιμὴν  $si$  πολὺ μικροτέραν τοῦ 310,1, εἶναι δὲ τοῦτο χαρακτηριστικὸν τῆς ἐξ ἰζηματογενοῦς ὑλικοῦ καταγωγῆς τοῦ μαρμαρυγιακοῦ τούτου σχιστολίθου (2 σ. 73).



Σχ. 4

Ἡ δέσμευσις τοῦ  $\text{Na}$  τοῦ ἀρχικοῦ ἰζήματος πρὸς γλαυκοφανῆ καὶ κυανοπρασίνας ἀμφιβόλους καὶ ὄχι πρὸς ἀλβίτην, ἢ καὶ μετατροπὴ ἀκόμη τυχὸν προϋπάρχοντος ἀλβιτικοῦ μορίου, προεκάλεσε μετατόπισιν τῆς φάσεως πρὸς περιοχὰς μεγαλύτερας θερμοκρασίας· τοῦτο συμβαίνει, διότι ἐντὸς τοῦ πλαισίου τῆς πρασινοσχιστολιθικῆς φάσεως (Grünschieferfazies) ὅπου ἕνας μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος τῆς συστάσεως τῶν μελετηθέντων σχιστολίθων, ἐὰν βεβαίως δὲν λάβῃ τις ὑπ' ὄψιν τὴν παρουσίαν τῶν ἀμφιβόλων, θὰ ἔπρεπε νὰ εὐρίσκειται, μόνον ἀμφιβόλου ἐν γένει δὲν εἶναι σταθερὸν (1 σ. 357). Καὶ ἡ γλαυκοφανιτικὴ φάσις καὶ ἡ ἐπιδοτοαμφιβολιτικὴ πρὸς τὴν ὁποίαν τείνει, χωρὶς ὅμως νὰ τὴν φθάσῃ, ὁ ὑπὸ ἔρευναν μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος, ἀπαιτοῦν θερμοκρασίαν μεγαλύτεραν τῆς πρασινοσχιστολιθικῆς, ἵνα δημιουργηθῇ κατάστασις ἰσορροπίας· δέον συνεπῶς νὰ δεχθῶμεν ὅτι τὸ ἀργιλλοῦχον ὑλικόν, ἀπὸ τὸ ὁποῖον προῆλθε τὸ πέτρωμα τοῦτο, εὐρέθη ὑπὸ θερμοκρασίαν μεγαλύτεραν ἐκείνης ἣτις συνήθως ἐπικρατεῖ κατὰ τὴν μεταμόρφωσιν τοιοῦτου ὑλικοῦ πρὸς συνήθεις μαρμαρυγιακοὺς σχιστολίθους. Τὴν θερμοκρασίαν ταύτην θὰ ἠδύνατό τις ν' ἀναζητήσῃ βασιζόμενος εἰς τὸ εἶδος τῆς ἀμφιβόλου, καθ' ὅσον αἱ ἀμφίβολοι



φαίνονται να είναι εὐπαθείς δεῖκται τῆς θερμοκρασίας, θὰ κατεῖχον δὲ τοιοῦτοτρόπως θέσιν γεωλογικοῦ θερμομέτρου ἐὰν ὑπῆρχον λεπτομερεῖς ἔρουναι ἐπ' αὐτῶν εἰς τὰς διαφορὰς φάσεις (1 σ. 357).

Ἐκ τῆς μελέτης ἐμφανίσεων περιορισμένου ἀριθμοῦ δὲν δυνάμεθα πάντοτε ν' ἀποφαινόμεθα διὰ τὴν σταθερότητα ἢ μὴ τῶν συνθηκῶν αἵτινες ἐπεκράτουν κατὰ τὴν μεταμόρφωσιν. Ἐπὶ τοῦ προκειμένου διὰ τῆς ἐξετάσεως μόνον τῆς ἐρευνηθείσης περιοχῆς δὲν δυνάμεθα ν' ἀποφανθῶμεν, ἐὰν τὸ ἀρχικὸν ἴζημα εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς εὐρέθη ὑπὸ θερμοκρασίαν μεγαλυτέραν τῆς παρατηρουμένης διὰ τὸν σχηματισμὸν συνήθων μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων, ἢ μᾶλλον, διὰ τὰ περιορίσωμεν τὰ πράγματα, ἐὰν εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς εὐρέθη ἐν γένει ὑπὸ συνθήκας αἵτινες ἀπαιτοῦνται διὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ γλαυκοφανοῦς καὶ τῶν κυανοπρασίνων ἀμφιβόλων ἢ ἐὰν ἀργότερον ἐδημιουργήθησαν νέαι συνθήκαι, αἵτινες ἐπέτρεψαν τὸν σχηματισμὸν τῶν ἀμφιβόλων τούτων, δεδομένου ὅτι οὔτε ὁ ἰστός οὔτε ἡ μακροσκοπικὴ ἐν γένει παρατήρησις μᾶς παρέσχον στοιχεῖα ἱκανὰ διὰ μίαν τοιαύτην διάκρισιν. Βεβαίως διὰ τὴν περιοχὴν ταύτην δὲν ἐσημειώθη μικροσκοπικῶς παρουσία ἀλβίτου, ὅστις, ὡς γνωστόν, εἶναι σταθερὸς καὶ διὰ χαμηλὰς θερμοκρασίας. Ἐὰν τὸ φαινόμενον τοῦτο ἦτο γενικὸν καὶ δι' ἄλλας ἐμφανίσεις μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων τῶν ἐγγύς περιοχῶν, τότε τὸ πιθανώτερον συμπέρασμα θὰ ἦτο ὅτι ἀπ' ἀρχῆς τῆς μεταμορφώσεως ὑπῆρχον συνθήκαι εὐνοοῦσαι τὸν σχηματισμὸν κυανῶν καὶ κυανοπρασίνων ἀμφιβόλων· τοῦτο δὲ θὰ συνέβαινε, διότι παρ' ὄλον ὅτι ὁ γλαυκοφανῆς καὶ αἱ κυανοπράσιναι ἀμφίβολοι ἀποστεροῦν τὸ Na ἀπὸ τὸν ἀλβίτην, συνήθως παραμένει οὗτος εἰς μικρὰν ποσότητα ὡς πρωτογενὲς λείψανον, εὐσταθῆς ὢν μέχρι καὶ εἰς πολὺ ὑψηλὰς θερμοκρασίας. Ὁ Lepsius ὅμως ἀναφέρει διὰ τὴν κεντρικὴν Πελοπόννησον (4 σ. 128 - 130) ἐμφανίσεις μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων μὲ ἀστρίους καὶ μάλιστα περίπτωσιν συνυπάρξεως γλαυκοφανοῦς καὶ ἀστρίων· ἐπομένως ἢ ὑπόθεσις διὰ μεταμόρφωσιν εἰς μίαν μόνον φάσιν δὲν φαίνεται πιθανὴ τοῦλάχιστον εἰς κάπως εὐρυτέραν ἔκτασιν.

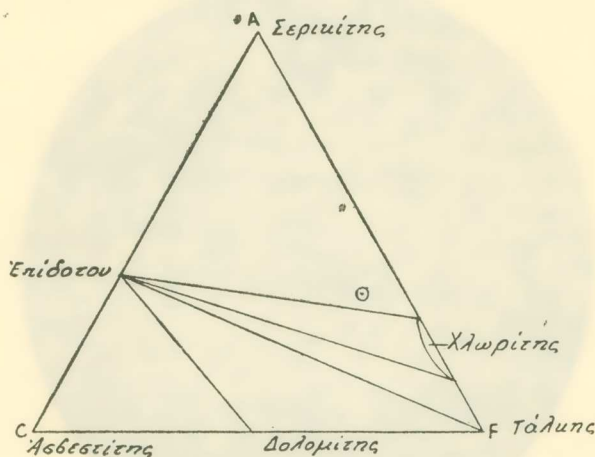
Ἡ μετατόπισις τῆς φάσεως πρὸς φάσιν ὑψηλοτέρας θερμοκρασίας, εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα καὶ τὴν ἀπομάκρυσιν ἐκ τῶν συνθετικῶν δεδομένων τῆς πρασινοσχιστολιθικῆς φάσεως. Παρέχομεν κατωτέρω τὴν θέσιν τοῦ πετρώματος εἰς τὸ διάγραμμα τῆς φάσεως ταύτης ( $A=0,0659$  ἢ  $34,81\%$ ,  $C=0,0162$  ἢ  $8,55\%$  καὶ  $F=0,1072$  ἢ  $56,62\%$ ) (σχ. 5). Προφανῶς ἡ σημαντικὴ διὰ μαρμαρυγιακὸν σχιστόλιθον ἀναλογία τοῦ  $Na_2O$  μειώνει τὴν τιμὴν τοῦ  $A$  καὶ τοιοῦτοτρόπως ἐμμέσως ἢ ἀναλογία τοῦ  $F$  αὐξάνεται.

Νομίζομεν λοιπὸν ὅτι ἡ κατηγορία τῶν μελετηθέντων μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων πρέπει νὰ τοποθετηθῆ εἰς τὴν πρασινιτικὴν ὑποφάσιν (Prasinitfazies) (1 σ. 356) εἰς τὴν ὁποίαν ὁ ἀντιπρόσωπος τῶν ἀμφιβόλων εἶναι κυανοπρασίνη πλουσία

εις Na κερυστίλβη. Δυστυχῶς στερούμεθα πειραματικῶν δεδομένων ἐπὶ τῆς ὑποφάσεως ταύτης, καὶ ἐπομένως εἶναι ἀδύνατος καὶ ἡ περαιτέρω ἐπέκτασις. Σημειοῦμεν μόνον ὅτι καθ' ἃ ἀναφέρει ὁ Escola (1 σ. 356), ὁ Cissarz καὶ οἱ Chudoba καὶ Obenauer περιέγραψαν περιπτώσεις μεταμορφώσεως ἀργιλλούχων ἰζημάτων καθ' ἃς ἐσχηματίσθησαν ὀρυκτὰ λίαν συγγενῆ πρὸς ἐκεῖνα πού σχηματίζονται κατὰ τὴν πρασινιτίωσιν. Ἐπίσης ὁ ἴδιος συγγραφεὺς ἀναφέρει (1 σ. 368) ὅτι καὶ ὁ Wouno ἐξήρευσεν πρασινίτας καὶ γλαυκοφανιτικὰ πετρώματα προελθόντα ἐξ ἰζηματογενῶν πετρωμάτων καὶ ἡφαιστειτῶν διὰ κανονικῆς μεταμορφώσεως.

## R É S U M É

Des roches cristallophyliennes qui affleurent dans la région métamorphique située à l'ouest de Malvoisie, ont été étudiés les schistes micacés



Σχ. 5

à amphiboles sodiques. Ces schistes sont constitués du quartz, de la muscovite, de l'almandin, de la glaucophane et des amphiboles sodiques bleu-vert; on y constate accessoirement de la tourmaline, de l'apatite, du rutile, des oxydes de fer et des substances charbonneuses (graphite). Pour les amphiboles alcalines ont été données les propriétés optiques tirées de quelques sections qui permettaient des mesures sous le microscope (leur couleur et leur faible biréfringence empêchent les déterminations optiques).

Ensuite est étudiée la structure des roches et il en est démontré que le glissement des grains du quartz a eu lieu sur une surface qui coïncide avec le plan de schistosité des micaschistes. L'auteur donne de même le diagramme des pôles de (001) de la muscovite et celui des axes optiques du quartz; de ce dernier diagramme résulte que le glissement du quartz s'est effectué selon les plans du rhomboèdre ( $10\bar{1}1$ ), les directions du glissement

étant sur  $[2\bar{1}\bar{1}0]$  et  $[2\bar{1}\bar{1}3]$ . Plus bas ont été exposées les causes d'après lesquelles les schistes en question ont été classés, au point de vue de leur structure, dans les s-tektonites..

Enfin l'auteur s'occupe de la composition chimique des roches, des conditions qui régnaient au cours du métamorphisme et il classifie les roches dans le sous-faciès prasinitique.

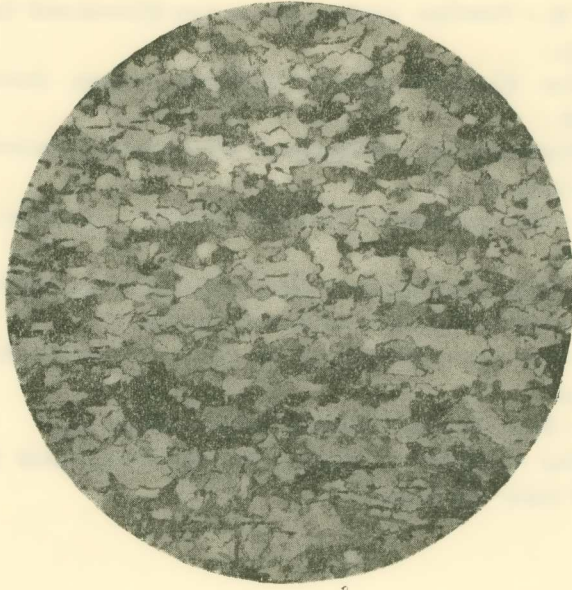
#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BARTH W, CORRENS C, ESCOLA P. — Die Entstehung der Gesteine. Berlin, 1939.
2. GRUBENMANN U., NIGGLI P. — Gesteinsmetamorphose. I. Allgem. Teil, Berlin, 1924.
3. HINTZE CARL. — Handbuch der Mineralogie. Ergänzungsband. Neue Mineralien. Berlin und Leipzig 1938.

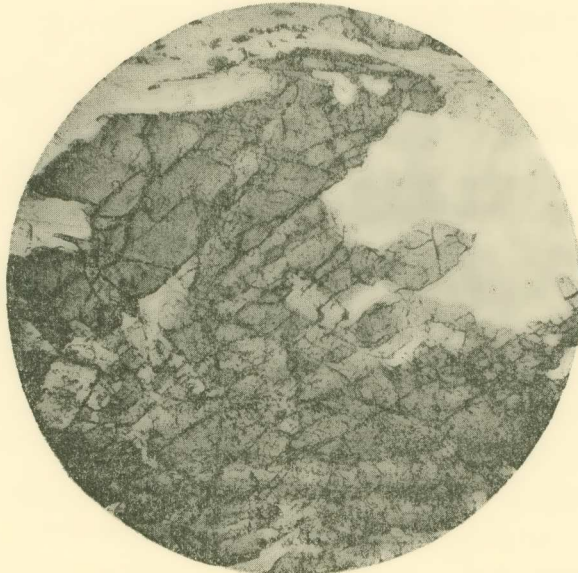


Εικ. 1.— Τομή (ac) άνοικτοχρόμων χαλαζιακής ταινίας τοῦ πετρώματος. Nicols +. (X 44).

4. LEPSIUS R. — Geologie von Attika. Berlin 1893.
5. MARLAND BILLINGS. — Structural Geology. New York, 1942.
6. MURGOCI G. — Sur la rhodusite et l'abriachanite. *C.R. de l'Académie des sciences*, **160** (1915), p. 631.
7. MURGOCI G. — Sur les propriétés des amphiboles bleues. *C.R. de l'Académie des sciences* **175** (1922), p. 372.
8. MURGOCI G. — Sur la classification des amphipoles bleues et des certaines hornblendes. *C. R. de l'Académie des sciences*, **175** (1922), p. 426.
9. NIGGLI P. — Lehrbuch der Mineralogie. Berlin 1926.



Είκ. 2.— Τομή (bc) ἐπὶ τῆς αὐτῆς, ὡς ἡ εἰκὼν 1, ταινίας.  
Nicols' + (× 44).



Είκ. 3.— Μικρὸς κρύσταλλος γλανκοφανοῦς (εἰς τὸ κέντρον),  
ἐντὸς τοῦ ὁποίου συνεχίζεται ὁ σχισμὸς τῶν περιβαλλόντων  
αὐτὸν κρυστάλλων τῶν κυανοπρασίνων ἀμφιβόλων.  
Nicols || (× 34).

10. PHILIPSBORN H.— Tabellen zur Berechnung von Mineral-und Gesteinsanalysen, Leipzig 1933.
  11. SANDER B.— Zur Kinematik passiver Gefügeregelungen. *Zeitschr. für Krist.* **81** (1932), S. 298.
  12. SANDER B.— Fortschritte der Gefügekunde der Gesteine. *Fortschritte der Min. Krist. und Petr.* **18** (1934), S. III.
  13. SCHMIDT W.— Gefügestatistik. *Tschermak's mineral. und petrol. Mitteilungen*, **38** (1925), S. 392.
  14. SCHMIDT W.— Untersuchungen über die Regelung des Quarzgefüges kristalliner Schiefer. *Fortschritte d. Min Krist und petr.* **11** (1927), S. 29.
  15. SCHMIDT W.— Zur Quarzgefügeregel. *Fortschritte der Mineral. Krist. und Petr.*, **11** (1927), S. 334.
  16. SCHMIDT W.— Tektonik und Verformungslehre. Berlin 1932.
  17. WEBER L.— Das viergliedrige Zonensymbol des hexagonales Systems. *Zeitsch. für Krist.* **57** (1922 - 23), S. 200.
-