



# ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Γ. Π. ΒΟΥΓΙΟΥΚΑ

ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

ΕΤΟΣ Γ'.



ΑΘΗΝΑΙ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1909



ΑΡΙΘ. 5.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περὶ τῶν δῆθεν ἀρχηγόνων γνευσίων καὶ τῆς μεταμορφώσεως τοῦ κρυσταλλοφυῶς θεμέθλου τῶν Κυκλάδων ὑπὸ Σ. Παπαβασιλείου.

Ἐπιστημονικὴ συζήτησις ἐπὶ μελετῶν τινῶν ἀφωροσῶν τὸν ἠλεκτρισμὸν καὶ δημοσιευθειῶν κατ' ἰδίαν ἢ ἐν τῇ παρόντι περιοδικῇ ὑπὸ Μ. Καλοκαιριοῦ.

Διάταγμα τοῦ ἐπὶ τῶν Σιδηροδρόμων Ὑπουργείου τῆς Αὐστρίας ἀπὸ 28 Αὐγούστου 1904, ἀφορῶν τὰς σιδηροδρομικὰς γεφύρας, τὰς γεφύρας ὑπὲρ τὴν γραμμὴν καὶ τὰς γεφύρας τῶν ὁδῶν προσπελάσεως εἰς τοὺς σταθμούς, μετὰ καταστώματος σιδηροῦ ἢ ξυλίνου. κατὰ μετάφρασιν Γ. Π. Βουγιούκα.

Ποικίλα.

## ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΔΗΘΕΝ ΑΡΧΕΓΟΝΩΝ ΓΝΕΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ ΤΟΥ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΦΥΟΥΣ ΘΕΜΕΘΛΟΥ ΤΩΝ ΚΥΚΛΑΔΩΝ

Ὑπὸ τὸν τίτλον τοῦτον ὑπέβαλον εἰς τὴν Γερμανικὴν γεωλογικὴν ἑταιρείαν πραγματείας ἐπὶ τῇ βάσει λεπτομερῶν μου ἐπὶ τῆς Νάξου ἔρευνῶν (ἴδε καὶ προκαταρκτικὴν μου ἀνακοίνωσιν ἐπὶ τῆς νήσου ταύτης ἐν «Ἀρχιμήδει» 7, 1905-1906, σελ. 33-37 καὶ 77-81, ἀνάλυσιν δ' αὐτῆς ἐν Geol. Zentralbl. VII, ἀρ. 1058 καὶ VIII, ἀρ. 255), ἡ ὁποία ἐδημοσιεύθη εἰς τὸ περιοδικὸν αὐτῆς<sup>1</sup>. Περίληψιν τῆς οὐ-

σίας τῆς πραγματείας ταύτης δίδω ἐνταῦθα χάριν τῶν ἀναγνωστῶν τοῦ «Ἀρχιμήδους».

Ὡς γνωστὸν τὸ κρυσταλλοφυῶς θέμεθλον τῶν Κυκλάδων θεωρεῖται γενικῶς ὡς ἀρχηγόνων, ἡ δὲ τοιαύτη παραδοχὴ πηγάζει κυρίως ἐκ τῆς παρουσίας παχέων στρωμάτων γνευσίου εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ θεμέθλου. Οἱ γνεύσιοι, ἀποτελοῦντες τὰ κατώτατα στρώματα τῆς κρυσταλλοφυοῦς στρωματοσειρᾶς τῶν Κυκλάδων, μεθ' ὧν ἐνίοτε ἐπαλλάσσουσιν, ὄντες δὲ ἐπτυγμένοι ἐνιαίως μετ' αὐτῶν, ὑπελήφθησαν ὡς τὰ ἀρχαιότατα στρώματα τῆς εἰρημένης σειρᾶς, τῆς ὁποίας ὁ κρυσταλλικὸς χαρακτήρ ἀπεδόθη εἰς τὴν καθολικὴν μεταμόρφωσιν τῶν κανονικῶν ἀποθεμάτων, ἅτινα ἀπετέλουν ἀρχικῶς αὐτήν. Οὕτως ὁ Lepsius, ὅστις διὰ τῶν λεπτομερῶν αὐτοῦ ἔρευνῶν ἐπὶ τῆς Ἀττικῆς ἤχη νὰ θεωρῇ τὸ ἐκεῖ κρυσταλλοφυῶς χέρσωμα ὡς προῖον τῆς καθολικῆς μεταμορφώσεως, ἐπεξέτεινε τὴν θεωρίαν του ταύτην καὶ ἐπὶ τοῦ κυκλαδικοῦ χερσώματος καὶ ἀπέδωκε τὴν παρουσίαν τῶν ἐνταῦθα γνευσίων, οἱ ὁποῖοι ἐλλείπουσιν ἐν Ἀττικῇ, καὶ ἐν γένει τὴν μείζονα κρυσταλλικότητα τῶν ἐκεῖ στρωμάτων ἐν σχέσει πρὸς τὰ ἐδῶ, εἰς τὴν ἀρχαιότεραν ἡλικίαν τοῦ κυκλαδικοῦ χερσώματος ἐν σχέσει πρὸς τὸ τῆς Ἀττικῆς, ὅποτε ὁ χρόνος ἦτο ἱκανὸς νὰ μεταβάλλῃ τὰ κατώτατα ἐκεῖ στρώματα εἰς γνευσίους καὶ εἰς χονδροκόκκα μάρμαρα («Inselmarmor»), ἐνῶ διὰ τὰ τῆς Ἀττικῆς, ὡς νεώτερα, δὲν εἶχεν ἀρκοῦσαν διάρκειαν νὰ τὸ κατορθώσῃ, διὸ καὶ τὰ στρώματα ταῦτα εὗρισκονται ἐν καταστάσει μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων καὶ λεπτοκόκκων μαρμάρων. Κατὰ τὸν Gobantz διακρίνομεν ἐν Νάξῳ μετ' ἄκρας βεβαιότητος μίαν διάπλασιν ἀρχηγόνων γνευσίων καὶ ἑτέραν ἀρχηγόνων μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων, καὶ αὐτὸς δὲ ὁ

1. S. A. Papavasiliou, Über die vermeintlichen Urgneise und die Metamorphose des kristallinen Grundgebirges der Kykladen. Metá 11 εἰκότων, ὧν αἱ 5 εἰσὶ τομαὶ ὑπὸ κλίμακα, καὶ ἐνὸς γεωλογικοῦ χάρτου τῆς Νάξου ὑπὸ κλίμακα 1:100000. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1909, σελ. 134-201.



Philippson, ὅστις διησθάνθη τὴν ἐκρηξιγενῆ φύσιν μέρους τῶν κυκλαδικῶν γενεσιῶν, θεωρεῖ τοὺς λοιποὺς ὡς τὴν βάσιν τοῦ χερσώματος καὶ δὴ ὡς ἀρχηγόνους.

Ὅτι ἡ τοιαύτη ἀντίληψις τῶν τεκτονικῶν συνθηκῶν καὶ συνεπῶς τῆς γενέσεως καὶ τῆς ἡλικίας τῶν κυκλαδικῶν γενεσιῶν εἶνε ἐσφαλμένη, ἐτόνισα τὸ πρῶτον ἐν τῇ ἄνω μνησθείσῃ προκαταρκτικῇ μου ἐπὶ τῆς Νάξου ἀνακοινώσει διὰ τὴν νῆσον ταύτην, ἐν ἣ ἔξέφρασα προσέτι καὶ ἐνδοιασμοὺς κατὰ τῆς καθολικῆς μεταμορφώσεως, δι' ἧς ἐζήτησαν νὰ ἐξηγήσωσι τὴν κρυστάλλωσιν τοῦ θεμέθλου αὐτῆς. Καὶ ἤδη ἐν τῇ παρουσίᾳ μου πραγματεία ἀναπτύσσω καὶ ἐπεκτείνω τὸ ζήτημα καὶ στηρίζω δι' ἐνδείξεων καὶ ἀποδείξεων τὸν ἰσχυρισμὸν μου ἐκεῖνον, ὅτι δηλ. οἱ δῆθεν ἀρχέγονοι γενεῖσιοι τῆς Νάξου καὶ ἄλλων Κυκλαδικῶν νήσων δὲν εἶνε ἀληθῶς κανονικὰ μέλη τῆς κρυσταλλοφουῶς στρωματοσειρᾶς, συνεπῶς οὐδὲ τὰ ἀρχαιότατα αὐτῆς, ἀλλὰ τοῦναντίον *σχιστοφνεῖς γρανῖται*, οἱ ὁποῖοι παρουσιάζουσι πάντας τοὺς χαρακτήρας ἐκρηξιγενεοῦς ἀρχῆς, γρανῖται, οἱ ὁποῖοι διασχίζουσι τὴν στρωματοσειρὰν ἐκείνην, ἐπομένως εἶνε νεώτεροι αὐτῆς κατὰ τὴν ἡλικίαν καὶ ὅτι οἱ σχετικῶς ὀλιγότερον διαδεδομένοι, μὴ ἐκρηξιγενεῖς δέ, γενεῖσιοι τῆς στρωματοσειρᾶς ἐμφανίζονται ἐν Νάξῳ ἀπαξάπαντες ὡς γρανιτικῶ μάγματι *πεποιτισμένοι σχιστόλιθοι*, οἱ ὁποῖοι περιορίζονται σχεδὸν ἀποκλειστικῶς εἰς τὴν ἐνδοτάτην ζώνην ἐπαφῆς μετὰ τοῦ σχιστώδους γρανίτου, ὡς καὶ ἐν ταῖς σχιστολιθικαῖς τούτου ἐνστρώσεσιν. Μεθ' ὃ ἄγομαι νὰ ζητήσω τὴν μεταμόρφωσιν τοῦ κυκλαδικοῦ θεμέθλου εἰς τὴν ἐξ ἐπαφῆς ἐνέργειαν τῶν μεγάλων ἐκείνων γρανιτικῶν ἐκρήξεων ἐν αὐτῷ, ἧς δέον μεγάλως νὰ ὑπεβηθῆθῃ καὶ ὑπὸ δυναμικῶν ἐνεργειῶν.

Ἐν ἀρχῇ τῆς πραγματείας περιγράφονται τὰ ὀλίγα ἀποθέματα τῆς Νάξου (ἄγνωστου ἡλικίας) καὶ οἱ τὰ κατώτερα τούτων διασχίζοντες διαβάσιοι (σελ. 137-150). Ἔπεται ἡ ἔρευνα τοῦ κρυσταλλοφουῶς θεμέθλου, ἐξ οὗ ἀποτελεῖται σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἡ νῆσος, καὶ τὸ ὁποῖον κυρίως ἐνδιαφέρει ἡμᾶς ἐνταῦθα.

Ἐν πρώτοις ἐξετάζονται αἱ δύο μεγάλοι σχιστοφνεῖς γρανιτικαὶ αὐτοῦ μάζαι, αἱ καταλαμβάνουσαι τὸ  $\frac{1}{4}$  περίπου τῆς ἐκτάσεως τῆς νήσου, αἱ διάφοροι κατὰ τὸ ποιόν, τὴν διάταξιν καὶ τὴν ἡλικίαν, ὧν τὴν ἀρχαιοτέραν, ἐνσωρευματοειδῆ, χονδρόκοκκον καὶ πορφυροειδῆ ἐκάλεσα *δζώδη γρανίτην*, τὴν δὲ νεώτεραν λακκολιθοειδῆ καὶ λεπτόκοκκον *σχιστώδη γρανίτην*, καὶ αἱ ὁποῖαι ἐξελέγηθησαν κατὰ τὸ πλεῖστον ὡς γενεῖσιοι (παραγενεῖσιοι) (σελ. 150-172). Ὡς

χαρακτήρες τῆς ἐκρηξιγενεοῦς φύσεως τοῦ δζώδους γρανίτου διακρίνω: τὸ ὁμοειδές τῆς μάζης αὐτοῦ, τὸ ἐνιαχοῦ συγκεχυμένως κοκκῶδες τοῦ ἰσοῦ τοῦ, τὴν ἄλλοτε μαζικὴν αὐτοῦ ὕψιν, τὴν ἐνσωρευματοειδῆ διάταξιν τοῦ, τὸ φλεβικὸν αὐτοῦ ἐπακολούθημα (ἀπλιτικὸν καὶ πηγματικὸν, ἄμμορον δὲ τουρμαλίνου, ἐνίοτε δὲ χαλαζιακὸν) τὸ ὁποῖον διεισδύει καὶ εἰς τὸ παρακείμενον πέτρωμα, καὶ τέλος τὴν πολλαχῶς σφαιροειδῆ κατασκευὴν τοῦ γρανίτου, καθ' ἣν μεγάλοι σφαῖραι, ὄρειδῆ σώματα καὶ ἀπεστρογγυλωμένα παγέα φακοειδῆ στρώματα, τὰ ὁποῖα ὑπολαμβάνω ὡς μαγματικά ἀποχωρίσματα, καὶ τὰ ὁποῖα ἔχουσι κατὰ τι διάφορον σύστασιν τοῦ μετρικοῦ γρανίτου, ἴσδον δὲ συγκεχυμένως κοκκῶδη, εὐρίσκονται συχνότατα ἐνεσπαρμένα ἐν τῷ γρανίτῃ, ἀφ' οὗ ἀποχωρίζονται διὰ λεπτῶν κρομμυοειδῶς συγκεντρικῶν στιβιδῶν καὶ εἰς τὸν ὅποιον μεταπίπτουσι βαθμιαίως. Γνωρίσματα τῆς ἐκρηξιγενεοῦς ἀρχῆς τοῦ σχιστώδους γρανίτου ἀναγνωρίζω τὰ ἐξῆς: τὸ ὁμοειδές τοῦ πετρώματος δι' ὅλης αὐτοῦ τῆς μάζης ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς ἐγκλειόντας σχιστολίθους, οἱ ὁποῖοι ποικίλουσι τὸ ποιὸν κατὰ τε τὴν ὀριζόντιον καὶ τὴν κατακόρυφον, τὸν ἔστιν ὅτε συγκεχυμένως κοκκῶδη ἴσδον, τοῦ γρανίτου τὴν πολλαχῶς μαζικὴν αὐτοῦ κατασκευὴν, τὴν πολλαχῶς κατὰ τὸ κράσπεδον ἐλαφρὰν ἀλλαγὴν τῆς ὕψεως τοῦ γρανίτου διὰ τῆς παρουσίας ἀφθόνου μέλανος (ἀντὶ καστανοχρόου, ὡς συνήθως) μαρμαρυγίου, τὴν ὑπαρξιν ἐν τῷ γρανίτῃ βασικῶν ἐμφωλεμμάτων (ἐξ ὀλιβινικῶν πετρωμάτων), τὴν παρουσίαν φαινομένων ἐξ ἐπαφῆς ἐκ μέρους γρανιτικῶν καὶ πηγματικῶν φλεβῶν ἐπὶ τοῦ μετρικοῦ πετρώματος (σχηματισμὸς σχιστολιθικοῦ πετρώματος), τὴν παρουσίαν φλεβικοῦ ἐπακολουθήματος (τουρμαλινοφόρων, ἐνίοτε δὲ καὶ βηρυλλοφόρων πηγματιτῶν, ἔτι δὲ καὶ χαλαζιῶν) τὸ ὁποῖον διασχίζει καὶ τὰ ἐγκλειόντα τὸν γρανίτην πετρώματα, τὸν ἀναμφισβήτητον διαποτισμὸν τοῦ σχιστόλιθικοῦ περιβλήματος τοῦ γρανίτου ὑπὸ γρανιτικοῦ μάγματος καὶ τέλος τὴν ἐγκάρσιον διάταξιν τοῦ γρανίτου ἐν σχέσει πρὸς τὸ περιβάλλον πέτρωμα, ἣ ὁποῖα παρατηρεῖται ἐνιαχοῦ εἰς τὰ κράσπεδα αὐτοῦ, ὡς καὶ ἐν ταῖς ὑπ' αὐτοῦ ἐγκλειομέναις μαρμαρικαῖς καὶ σχιστολιθικαῖς ζώναις, ἐνταῦθα δὲ κατὰ τρόπον ἀξιοπεριεργον (μαρμαρικά στρώματα ἐν τῷ γρανίτῃ, ἰστάμενα ἐπὶ τῆς κεφαλῆς, ἀποτέμνονται αἰφνιδίως ἐν τῇ διευθύνσει αὐτῶν ἄνευ μετακινήσεως, τὴν δὲ φυσικὴν αὐτῶν συνέχειαν ἀναλαμβάνουσι τὰ στρώματα τοῦ σχιστώδους γρανίτου, ὑπὸ τὰ ὁποῖα ἐκεῖνα ἐξαφανίζονται). Διάφορα διδόμενα μὲ ἄγουσιν εἰς τὴν παραδοχὴν, ὅτι ὁ σχι-



στώδης γρανίτης ἔλαβε τὸν παράλληλον αὐτοῦ ἴστων διὰ πιεζοκρυσταλλώσεως, ὃ ἔστι συνεπείᾳ ὀρεσιγόνου θλίψεως, ἢ ὅποια προῦκάλεσε καὶ τὴν ἔκρηξιν αὐτοῦ. Τοιαῦτα διδόμενα δὲν ὑπάρχουσι διὰ τὸν ὀζώδη γρανίτην, οὐχ ἦττον ἐξ ἀναλογίας δυνάμεθα νὰ δεχθῶμεν καὶ διὰ τοῦτον πιεζοκρυστάλλωσιν.

Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν ὀζώδη γρανίτην, ὃ ὁποῖος οὐδένα ἔμποτισμὸν προῦξένῃσεν ἐπὶ τοῦ σχιστολιθικοῦ του περιβλήματος, ὃ σχιστώδης γρανίτης ἐπέφευεν, ὡς εἴπομεν, τοιοῦτον ἐπὶ τοῦ ἰδιοῦ του, ἢ δὲ καθόλου κρυστάλλωσις καὶ τὸ ποῖον τῆς κρυσταλλοφυοῦς στρωματοσειρᾶς μὲ ἄγει εἰς τὴν παραδοχὴν, ὅτι ἡ μεταμόρφωσις αὐτῆς ἐκ τῶν ἀρχικῶς κανονικῶν ἀποθεμάτων ἐξ ὧν κατ' οὐσίαν ἀποτελεῖτο, ὀφείλεται εἰς τὴν ἔκρηξιν τοῦ σχιστώδους γρανίτου, ἀλλὰ μετὰ τῆς ἐπιφυλάξεως, ὅτι ἡ σειρὰν δυνατόν νὰ εἶχε καταστῆ πρότερον, τοῦλάχιστον εἰς τὰ κατώτερα αὐτῆς μέρη, κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον κρυσταλλοφυῆς διὰ τῆς ἐκρήξεως τοῦ ὀζώδους γρανίτου. Ὅθεν πρὸς γνῶσιν τῆς τοιαύτης μεταμορφώσεως διὰ τοῦ σχιστώδους γρανίτου ἔπεται ἡ σπουδὴ τῆς κρυσταλλοφυοῦς στρωματοσειρᾶς τῆς Νάξου (σελ. 173-189).

Ὅσον ἀφορᾷ ἐν πρώτοις εἰς τὴν ἠλικίαν αὐτῆς ἐν τε Νάξῳ καὶ ταῖς λοιπαῖς Κυκλάσις εἶνε ἄγνωστος καὶ μόνον νὰ τεκμαιρώμεθα δυνάμεθα περὶ τοῦ ἀνωτέρου αὐτῆς ὄριου, συνεπείᾳ τοῦ ἐσχάτως ὑπὸ τοῦ Derrat γνωσθέντος ὄριου τοῦτου τοῦ κρυσταλλοφυοῦς χερσώματος τῆς Εὐβοίας, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπικαθιγεται ἀσυμφώνως ἀποθέματα τῆς ἀνθρακικῆς καὶ ἴσως καὶ τῆς δεβρονεῖου περιόδου.

Τὴν κρυσταλλοφυῆ στρωματοσειρὰν τῆς Νάξου, ἣτις ἀποτελεῖ ἐπαλλαγὴν, πολλάκις ἐπανειλημμένην, ἐκ μεγάλων καὶ μικρῶν σχιστολιθικῶν καὶ ἀσβεστολιθικῶν στιβάδων καὶ φακῶν, πάχους ἐν συνόλῳ πολὺ ἄνω τῶν 2 χμ. διήρσα ἕνεκα τούτου, ἔλλειπει παλαιοντολογικῶν τεκμηρίων καὶ ἐπὶ τῇ βάσει τῶν παχυτέρων καὶ συνεπῶς σταθερωτέρων τὴν διάρκειαν ζωνῶν εἰς διαφόρους πετρογραφικῶς βαθμίδας. Τὰ κατώτατα μέλη τῆς στρωματοσειρᾶς, τὰ ἐν ἀμέσῳ ἐπαφῇ μετὰ τοῦ σχιστώδους γρανίτου εὐρισκόμενα, ἀποτελοῦνται ἀπαξάπαντα ἐκ πεποτισμένου σχιστόλιθου (γενεσίου) καὶ ἐκ χονδροκόκκου καὶ τελείως κεκρυσταλλωμένου μαρμάρου.

Ὁ πεποτισμένος σχιστόλιθος ἀποτελεῖ τὴν πρώτην ζώνην ἐπαφῆς περίξ τοῦ σχιστώδους γρανίτου, ἣτις στρωματογραφικῶς ἀπαρτίζεται ἐκ τῶν ἀρχαιοτάτων στρωμάτων καὶ ἢ ὅποια ἔχει εὖρος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας  $\frac{1}{2}$  καὶ ἐπέκεινα χιλιομέτρων. Εὐρίσκεται δὲ καὶ κατ' ἐνστροφῶσις ἐντὸς τοῦ γρανίτου, ἔτι δὲ καὶ ἐντὸς ἀνωτέρων

σχιστολιθικῶν μελῶν τῆς στρωματοσειρᾶς. Ὁ σχιστόλιθος οὗτος εἶνε συνήθως ἀμφοτερομαρμαρυγιᾶκός γενεσίος, ἔνθα τὰ στρωματίδια καὶ αἱ λεπταὶ φακαὶ τοῦ γρανιτικοῦ μάρματου ἐπαλλάσσουν μετὰ τῶν στρωματιδίων ἐκ μαρμαρυγίου καὶ (σπανιώτερον) μετὰ πλακιδίων ἐκ χαλαζίου, ἀποχωρίζονται δὲ πολλάκις εἰς παχύτερα στρωματίδια, τὰ ὁποῖα κατ' οὐδὲν διαφέρουσι τοῦ κοινοῦ γρανίτου. Τὸ γρανιτικὸν μάγμα διεισδύει καὶ μεταξὺ τῶν λεπίων ἄτινα ἀποτελοῦσι τὰ μαρμαρυγιακὰ στρωματίδια καὶ συγκολλᾷ αὐτά. Ἡ φύσις καὶ ἡ διάταξις τοῦ γρανιτικοῦ μάρματου, ἢ ἀκανόνιστος αὐτοῦ διανομὴ διὰ μέσου τῆς μάξης τοῦ πετρώματος, τὸ πολλαχῶς ἀόριστον σχῆμα καὶ ἡ συγκεχυμένη διάταξις αὐτοῦ δὲν καταλίπουν ἀμφιβολίαν περὶ τῆς προελεύσεώς του, καὶ ἀπαντῶμεν ἀληθῶς μέρη τοῦ πετρώματος, τὰ ὁποῖα παρέμειναν μαρμαρυγιακὸς σχιστόλιθος, μὴ προσβληθέντα ὑπὸ τοῦ συμποτισμοῦ ὃ τοιοῦτος ἐκ συμποτισμοῦ γενεσίος διαφέρει οὐσιωδῶς τὴν ὄψιν ἀπὸ τοῦ προηγουμένου ἐκρηξιγενεοῦς γενεσίου, ὃ ἔστι τοῦ σχιστώδους γρανίτου, παρὰ τὴν αὐτὴν κατ' οὐσίαν ὀρυκτολογικὴν σύστασιν ἀμφοτέρων, τοῦθ' ὅπερ προέρχεται ἐκ τῆς ὀριζικῶς διαφόρου γενέσεως αὐτῶν. Οὕτως ἐὰν λάβωμεν δύο τυπικὰ δείγματα τῶν πετρωμάτων τούτων, ἐνῶ παρὰ τῷ γρανιτικῷ δείγματι ἔχομεν πρὸ ἡμῶν πέτρωμα ὁμοφυῆς καὶ μαζικόν, τυχαίως δὲ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον σχιστοφυῆς, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἐκ συμφυοῦς μίγματος ἀστρίου καὶ χαλαζίου, ἔνθα ὁ μαρμαρυγιᾶς εὐρίσκειται συνήθως εἰς μικρὰ λέπια κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον προσηνατολισμένα, ἀλλὰ συνήθως ἀτάκτως ἐν αὐτῷ ἐνεσπαρμένα, τὸ σχιστολιθικὸν δειγμᾶ παρουνιάζεται τούναντι ὡς κανονικὸν σχιστολιθικὸν πέτρωμα, τὸ ὁποῖον χαρακτηρίζεται ἐκ στρωματιδίων πλατέων καὶ συναφῶν μαρμαρυγιακῶν λεπίων, τὰ ὁποῖα ἐπαλλάσσουν μετὰ λεπτῶν χαλαζιακῶν πλακῶν καὶ λεπτῶν ζωνῶν γρανιτικοῦ μάρματου, τὸ ὁποῖον προσέτι διαποτίζει συνήθως καὶ τὰ μαρμαρυγιακὰ στρωματίδια, ἀποχωρίζεται δὲ καὶ κατ' ἴδια τοιαῦτα πάχους μέχρι πολλῶν ἑκατοστομέτρων. Ἐὰν δὲ διὰ τῆς φαντασίας ἀφαιρέσωμεν τὸ μάγμα τοῦτο ἔχομεν πρὸ ἡμῶν τυπικὸν μαρμαρυγιακὸν σχιστόλιθον, καὶ ἐὰν ἀπομακρύνωμεν ἀπὸ τοῦ σχιστώδους γρανίτου τὸν παράλληλον αὐτοῦ ἴστων γεννάται κανονικὸς κοκκώδης γρανίτης. Ἀμφότεραι αἱ προῦποθέσεις αὗται καθίστανται πραγματικῆς ἐν τῇ φύσει, καθόσον, ὡς εἶδομεν, ὁ πεποτισμένος σχιστόλιθος μεταπίπτει ἐνιαχοῦ εἰς μαρμαρυγιακὸν σχιστόλιθον, ὃ δὲ σχιστώδης γρανίτης εἰς ἀρκούντως κοκκώδη τοιοῦτον.



Ἐπίσης καὶ τὸ μάρμαρον, τὸ ἐν τῇ ἀμέσῳ (μαρμαρικαὶ ἐνστρώσεις ἐν τῷ γρανίτῃ) ἢ ἐμμέσῳ (μαρμαρ. ἐνστρώσεις ἐν τῷ πεποτισμένῳ σχιστολίθῳ) ἐπαφῇ μετὰ τοῦ σχιστώδους γρανίτου εὐρισκόμενον εἶνε πάντοτε χονδροκόκκον, ἰδίᾳ δὲ τὸ τῶν ἐνστρώσεων ἐν τῷ γρανίτῃ, τὸ ὁποῖον εἶνε τὸ τελειότατα κεκρυσταλλωμένον. Ὁ κόκκος τοῦ μαρμάρου τούτου κυμαίνεται ἀπὸ  $\frac{1}{2}$  μέχρις ἄνω τῶν 30 χιλιοστομέτρων τὴν διάμετρον. Ἐπὶ τῶν ῥηξιγενῶν αὐτοῦ ἐπιφανειῶν ἐμφανίζονται ἔδραι σχισμοῦ μετὰ ἰσχυρᾶς καὶ δὴ ὀλίγον μαργαριτώδους λάμψεως, ἐνίοτε δὲ καὶ ἐλαφρῶς κυρταί, ὡς καὶ σχισμογενῆ ῥομβόεδρα ἐκ τριῶν ἐδρῶν ἀποληγουσῶν εἰς στερεὰν γωνίαν. Τὸ ἄνω μάρμαρον ἐγγλείει πολλάκις ἐνεσπαρμένα μικρὰ μεταλλικῶς λάμποντα κοκκία γραφίτου, ἐνίοτε δὲ καὶ μικρὰ ἀθροίσματα κερροσιλβικῶν πρισμάτων ἐντὸς ἐπιφανειῶν στρώσεως, ἐν δ' ἐπαφῇ τοῦ γρανίτου μετὰ τῶν μαρμαρικῶν του ἐνστρώσεων ἀναπτύσσεται ἐνίοτε γρανίτης πλούσιος εἰς κερροσίλβην, ἣτις προσδίδει εἰς τὸ πέτρωμα ζωνώδη ὄψιν. Ἐκ τούτων οὐδεμία ὑπολείπεται ἀμφιβολία ὅτι πάσα τὰς ἀνωτέρω ἰδιότητας τὸ μάρμαρον ἀπέκτησεν ἐκ τῆς μετὰ τοῦ γρανίτου ἐπαφῆς, τοσοῦτο μᾶλλον καθόσον αἱ μεθεπόμεναι μαρμαρικαὶ ἐνστρώσεις καθίστανται ἐν γένει ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον μικροκοκκώτεραι καὶ ὀλιγώτερον κρυσταλλικαὶ ἐφ' ὅσον ἀποκρίνονται τοῦ γρανίτου.

Ὁ πεποτισμένος σχιστόλιθος ὁ ἀποτελῶν τὴν ἐνδοτάτην ζώνην ἐπαφῆς μετὰ τοῦ σχιστώδους γρανίτου μεταπίπτει βαθμηδὸν πρὸς τὰ ἔξω εἰς καθαρὸν μαρμαρυγιακὸν σχιστόλιθον. Ὁ σχιστόλιθος οὗτος εἶνε ἐν ἀρχῇ κυρίως βιοτιτικὸς σχιστόλιθος, ὁποῖος φέρει καὶ πολὺν ἀμφιβολικὸν τοιοῦτον. Ἡ σχέσις τοῦ πεποτισμένου σχιστολίθου πρὸς τὸν μαρμαρυγιακὸν σχιστόλιθον εἶνε οἷα περίπου ἢ τοῦ ἀμφιβολικοῦ γενεσίου, ὅστις ἐμπεριέχεται ἐνίοτε ἐν τῷ πεποτισμένῳ σχιστολίθῳ, πρὸς τὸν ἀμφιβολικὸν σχιστόλιθον, διὸ καὶ ὁ ἀμφιβολικὸς ἐκεῖνος γενεσίος φαίνεται μοι προῖον ἐμποτισμοῦ τοῦ ἀμφιβολικοῦ σχιστολίθου. Μετὰ τὸν βιοτιτικὸν ὡς ἄνω σχιστόλιθον ἐπακολουθεῖ (κατὰ διεύθυνσιν πάντοτε πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἔξω) παχυτάτη μαρμαρική ἐνστρωσις (ἢ φέρουσα τὰς κυρίας σμυριδικὰς κοίτας τῆς νήσου ἐκ κοκκώδους σμύριδος) ἐκ μεσοκόκκου κατὰ μέσον ὄρον μαρμάρου. Ἐπειτα σχιστόλιθος κυρίως βιοτιτικὸς καὶ ἀμφοτερομαρμαρυγιακὸς (μετὰ ὀλίγων γενεσίου), εἶτα παχεῖα ἐνστρωσις μεσοκόκκου μαρμάρου, μεθ' ὃ ἀμφοτερομαρμαρυγιακὸς καὶ μοσχοβιτικὸς σχιστόλιθος, ἐπακολουθεῖ λεπτόκοκκον μάρμαρον (ἐγγλείον κοί-

τας σμύριδος λίαν λεπτοκόκκου μέχρι σφιραῶς) μεθ' ὃ ἔπεται φυλλίτης καὶ τέλος λεπτόκοκκον μάρμαρον. Ἄπασα αὕτη ἢ στρωματοσειρὰ διαπερᾶται ὑπὸ πολυαριθμῶν ἀποφύσεων ἐκ τοῦ φλεβικοῦ ἐπακολουθήματος τοῦ σχιστώδους γρανίτου, αἱ ὁποῖαι εἰς τοὺς κατωτέρους ὀρίζοντας ἀποτελοῦνται ἐκ τουρμαλινοφόρων πηγματιτῶν καὶ ἐκ χαλαζιῶν (τῶν τελευταίων τούτων πολλαχῶς μετὰ τουρμαλίνου, ἀλλαχῶς δὲ μετὰ δισθενοῦς συμπεφυκῶτων), εἰς δὲ τοὺς ἀνωτέρους ἀποκλειστικῶς ἐκ χαλαζιῶν.

Τὸ ὡς ἄνω ποῖον τῆς κρυσταλλοφυοῦς στρωματοσειρᾶς παρέχει ἡμῖν διαφόρους ἐνδείξεις περὶ τῆς μεταμορφώσεως αὐτῆς ἐξ ἐπαφῆς μετὰ τοῦ σχιστώδους γρανίτου. Τοιαύτην ἐνδειξιν παρέχει ἐν πρώτοις ἢ ἐν γένει βαθμιαία ἐλάττωσις τῆς κρυσταλλικότητος καὶ τοῦ μετ' αὐτῆς συνδεομένου μεγέθους τῶν κόκκων τῶν διαφόρων πετρογραφικῶν μελῶν τῆς σειρᾶς μετὰ ταυτοχρόνου ἀλλοιώσεως τῆς συστάσεως τῶν σχιστολίθων ἐφόσον προχωροῦμεν ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω, συνεπῶς ἐκ τῶν ἐνδον πρὸς τὰ ἔξω, ὃ ἐστὶν ἐφόσον ἀπομακρυνόμεθα τοῦ σχιστώδους γρανίτου, ὁπότε ἀπὸ τῶν συνήθως παχυσίστων πεποτισμένων σχιστολίθων (ἀμφοτερομαρμαρυγιακοῦ, βιοτιτικοῦ καὶ ἀμφιβολικοῦ γενεσίου) καὶ τῶν χονδροκόκκων, παχυστρώμων καὶ τελειῶς κεκρυσταλλωμένων μαρμάρων διὰ μέσου τῶν λεπτοσχιστοτέρων μαρμαρυγιακῶν καὶ ἀμφιβολικῶν σχιστολίθων (βιοτιτικὸς σχιστόλιθος μετ' ἀμφιβολικοῦ, ἀμφοτερομαρμαρυγιακὸς καὶ μοσχοβιτικὸς σχιστόλιθος) καὶ τῶν μεσοκόκκων μαρμάρων πρὸς τὰ λεπτόκοκκα καὶ λεπτόστρωτα μάρμαρα καὶ πρὸς τὸν λεπτόσχιτον φυλλίτην παρουσιάζονται ἡμῖν πᾶσαι αἱ μεταβάσεις. Κατὰ δεύτερον λόγον ἢ μακροσκοπικῇ καὶ ἢ μικροσκοπικῇ ἐξέτασις καταδεικνύουσι τὴν παρουσίαν τουρμαλίνου, τοῦ κατ' ἐξοχὴν ἐξ ἐπαφῆς ὄρυκτου τούτου, ἐν ταῖς κατωτέραις καὶ μεσαίαις σχιστολιθικαῖς ζώναις τῆς στρωματοσειρᾶς. Ἐκ τρίτου ἢ παρουσία τοῦ φλεβικοῦ ἐπακολουθήματος τοῦ σχιστώδους γρανίτου δι' ὅλης τῆς μάζης τῆς στρωματοσειρᾶς συνηγορεῖ ὠσαύτως περὶ μεταμορφώσεως ἐξ ἐπαφῆς, καθόσον ἢ ἀποκρυστάλλωσις τῶν πηγματιτῶν συνετελέσθη ἐν περιβάλλοντι μεταμορφωσιγενεῖ, τὸ δὲ φλεβικὸν ἐπακολούθημα καὶ κατ' ἰσχυρότερον λόγον οἱ τὴν μεταμόρφωσιν ἀπεργασθέντες ἄτμοι καὶ ἄερες, οἱ συνεπείᾳ τῆς γρανιτικῆς ἐκρήξεως ἐκλυθέντες καὶ περὶ τῆς δραστηκότητος τῶν ὁποίων μαρτυρεῖ ἢ παρουσίᾳ τοῦ τουρμαλίνου καὶ τῆς βηρύλλου ἐν τῷ γρανίτῃ καὶ ἢ τοῦ σκαπολίθου ἐν τῇ ἐπαφῇ αὐτοῦ, ἠδυνήθησαν νὰ διεισδύσωσι βαθύτατα ἐν τῇ μάζῃ τῆς



στρωματοσειρᾶς, μυχιαίτατα διαρραγείσης ὑπὸ τῆς ὀρεσιγόνου θλίψεως.

Ὑπὸ τοιαύτην τινὰ ἔννοιαν ἀποκρυσταλλώσεως ἐν μεταμορφωσιγενεῖ περιβάλλοντι συνηγορεῖ φρονῶ, τέταρτον, καὶ ἡ παρουσία τῆς σμύριδος ἐν τοῖς διαφόροις μαρμάρους τῆς στρωματοσειρᾶς καὶ τούτου ἕνεκα ἀναφέρω συντόμως ἐν τῇ πραγματείᾳ καὶ περὶ τῆς γενέσεως τῆς ναξίας σμύριδος (σελ. 190-194).

Ἐκ πάντων τῶν ἀνωτέρω δικαιολογεῖται φρονῶ ἡ παραδοχὴ, ὅτι ἡ μεταμόρφωσις τῆς κρυσταλλοφυοῦς στρωματοσειρᾶς τῆς Νάξου ὀφείλεται εἰς τὴν ἐξ ἐπαφῆς ἐνέργειαν τοῦ μάγματος τοῦ σχιστώδους γρανίτου, τῇ συνεργείᾳ καὶ τῆς τὴν στρωματοσειρὰν πτυξάσης καὶ διαρρηξάσης ὀρεσιγόνου θλίψεως, ἣτις προὐκάλεσε τὴν γρανιτικὴν ἐκείνην ἔκρηξιν. Ἐὰν ἡ στρωματοσειρὰ εὐρίσκητο πρότερον μεταμορφωμένη διὰ τοῦ ὀζώδους γρανίτου, ἡ μεταμόρφωσις αὕτη ἦτο βεβαίως πολὺ μικροτέρα κατὰ τε τὴν ἔντασιν καὶ τὴν ἔκτασιν, καὶ τοῦτο διότι ὁ ὀζώδης γρανίτης οὔτε ἐμποτισμὸν ἐπέφερεν εἰς τὸ σχιστολιθικὸν αὐτοῦ περίβλημα, οὔτε ὀρυκτὰ φέρει, ὡς ὁ σχιστώδης γρανίτης, τοῦλάχιστον ἐν πληθύν, τὸ ὁποῖα μαρτυροῦσι περὶ τῆς παρουσίας δραστικῶν μεταμορφωσιγενῶν παραγόντων ἐν τοῖς ἀερώδεσιν ἐκλύμασι τοῦ γρανίτου.

Τὸ ὅτι τὸ γενικὸν ἡμῶν πόρισμα περὶ τῆς ἐκρηξιγενοῦς φύσεως τῶν δῆθεν ἀρχηγόνων γενεοσίων τῆς Νάξου καὶ τῆς μεταμορφώσεως τῆς κρυσταλλοφυοῦς αὐτῆς στρωματοσειρᾶς ἐκ γρανιτικῆς ἐπαφῆς τῇ συνεργείᾳ καὶ δυναμικῶν ἐνεργειῶν ἰσχύει ἐπίσης καὶ διὰ τὰς λοιπὰς κρυσταλλοφυεῖς κυκλαδικὰς νήσους, καί τοι περὶ αὐτῶν δὲν ὑπάρχουσιν εἰσέτι λεπτομερεῖς περὶ τούτου ἔρευναι, τὸ τοιοῦτον μαρτυρεῖ εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς ἡ ταυτότης τῆς συστάσεως καὶ τῶν συναφῶν φαινομένων τῶν νήσων ἐκείνων ἐν συγκρίσει πρὸς τὴν Νάξον (σελ. 196-199)· ἔτι δ' ἴσως καὶ ὁ ὀρυκτολογικὸς πλοῦτος τῶν Κυκλάδων, ὧν πολλαὶ κοῖται εὐρίσκονται πιθανῶς ἐν συνδέσμῳ γενέσεως μετὰ τοῦ σχιστώδους γρανίτου.

Ἡ ἡλικία τῆς μεταμορφώσεως συμπίπτει κατὰ τὰ ἀνωτέρω μετὰ τῆς τῶν ἐκρήξεων τῶν σχιστοφυῶν γρανιτῶν. Δέον νὰ εἶνε βεβαίως ἀρχαία, διάφορος δὲ κατὰ τὰς δύο κυρίας ἐκρήξεις. Ἡ παρὰ τοῦ Deprat ἐν Εὐβοίᾳ παρατηρηθεῖσα ἀσυμφωνία ἀσφαλῶς ἀνθρακικῶν, πιθανῶς δὲ καὶ δεβονικῶν ἀποθεμάτων ἐπὶ τοῦ ἐκεῖ κρυσταλλοφυοῦς θεμέθλου ἰσχύει πιθανώτατα ὡς ἀνώτατον ὄριον ἡλικίας τῶν ἐκρήξεων καὶ συνεπῶς τῆς μεταμορφώσεως.

Σ. ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

## ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΖΗΤΗΣΙΣ

ἐπὶ μελετῶν τινῶν ἀφορωσῶν τὸν ἠλεκτρι-  
σμὸν καὶ δημοσιευθειῶν κατ' ἰδίαν  
ἢ ἐν τῷ παρόντι περιοδικῷ.

(Συνέχεια ἐκ τοῦ προηγουμένου.)

Οἱ τελευταῖοι σχηματισμοὶ δὲν ἀναπτύσσονται δὲν φαίνονται ὅμως ἡμῖν ὀρθοί, καθ' ὅσον, ὡς δύναται τις εὐκόλως νὰ ἐπαληθεύσῃ, διὰ  $\psi_1 = 90^\circ$  καὶ  $\theta_1 = 0$  τὸ ἔργον τοῦτο ὀφείλει νὰ λάβῃ τὴν τιμὴν

$$W_1 = \frac{\Delta E}{Z} \eta \mu \theta$$

ἐν ᾧ ἡ τελευταία ἐξίσωσις διὰ τὰς αὐτὰς τιμὰς γίνεται

$$W_1 = \frac{\Delta E}{Z} \eta \mu \theta \cdot \text{συν} \frac{\theta}{2}$$

Ἐκτὸς ὅμως τούτου ἡ τελευταία ὑπόθεσις ἣτις ἄγει εἰς τὴν τελικὴν μορφήν  $W_1$ , ἣτοι  $\theta^0 = 8^\circ$  ἕως  $12^\circ$ , δὲν εἶναι πάντοτε δυνατὴ, ἀντιστοιχοῦσα εἰς γεννήτορας μὲ μικρὰν σύνθετον ἀντίστασιν τοῦ ἐπαγωγικοῦ τυμπάνου ἢ ἀντίδρασιν αὐτοῦ, (reaction d'induit) εἰς τοὺς μετὰ μεγαλειτέρας δύναται νὰ εἶναι 30 καὶ περισσοτέρων μοιρῶν.

Δὲν ὑπάρχει ἄλλως τε λόγος τῶν ἀνωτέρω ἀπλοποιήσεων· εἰς τὴν τελικὴν διαφορικὴν ἐξίσωσιν, ἣτις δίδει τὴν γωνίαν τῆς ἀποκλίσεως, καὶ εἰς τὸν ὅρον τῆς συγχρονιζούσης δυνάμεως εἰσέρχεται ἡ μεταβολὴ μόνον τοῦ ἀνωτέρω ἔργου  $W_1$  ὅπερ, καὶ ἐὰν ληφθῇ ὑπὸ τὴν ἀρχικὴν του μορφήν, ἡ μεταβολὴ του ἢ προερχομένη ἀπὸ μίαν μεταβολὴν  $\chi$  τῆς γωνίας  $\theta$  εἶναι μετὰ μεγάλης προσεγγίσεως ἀνάλογος πρὸς  $\chi$ , καθ' ὅσον ἡ γωνία αὕτη εἶναι μικρὰ καὶ δύναται τις νὰ θεωρησῇ τὴν μεταβολὴν ταύτην ὡς τὴν διαφορικὴν τοῦ  $W_1$  ὡς πρὸς  $\theta$  δηλαδή:

$$d\theta = \chi \quad \text{ἣτοι}$$

$$dW_1 = \frac{\Delta}{Z} [E \eta \mu (\psi_1 - \theta)] \cdot \chi$$

τῆς γωνίας  $\psi_1$  διὰ τὴν μεταβολὴν ταύτην μενούσης μετὰ μεγάλης προσεγγίσεως σταθερᾶς.

Καὶ βλέπει τις ὅτι ἐὰν λάβῃ  $\psi_1 = 82^\circ$  καὶ  $\theta = 22^\circ$ , καὶ ἐὰν ὑποθέσῃ ἀπόκλισιν τῶν κυμάτων 10°, τὴν ὁποῖαν ὁ κ. Boucherot ὑποδεικνύει ὡς τὴν μεγίστην ἢν δύναται τις