

Ἡ χημικὴ δὲ ἀνάλυσις τοῦ τεχνητοῦ λίθου γαιώδους βίαςως (laitiers), ἐξ οὗ κατασκευάζουσιν ἐν Ἀγγλίᾳ τὸ πισσομάκ (tarmac) εἶναι ἢ ἐξῆς

Πυριτικὸν ὀξὺ (silice) . . . . .	44—57
Ἀλλουμίνιον (allumine) . . . . .	17,
Ἀσβεστος (chaux) . . . . .	28,00
Μαγνησία (magnésie) . . . . .	1,7
Σίδηρος (fer) . . . . .	2—6

Ἐκ τῆς συγκρίσεως τῶν συστατικῶν, ἄτινα ἀποτελοῦσι τὴν σκωρίαν, καὶ τὸν γαιώδη τεχνητὸν λίθον (laitier) πορίζομεθα ἓνα ἔτι κύριον λόγον τῆς ὑπεροχῆς τῆς σκωρίας, ὡς πρὸς τε τὴν ἀντοχὴν καὶ τὴν διάρκειαν. Ἡ σκληρότης τοῦ ὑλικοῦ τούτου, καὶ ἡ μεγάλη ποσότης τοῦ σιδήρου, ἣν περιέχει, συντελοῦσι τὰ μᾶλα εἰς τὴν τοιαύτην ὑπεροχὴν, καὶ δίδουσι τῷ ὄντι ὀδόστρωμα κυριολεκτικῶς σιδηροπαγές.

Εὐκόλως λοιπὸν συμπεραίνει τις ὅτι ὀδόστρωμα κατασκευαζόμενον διὰ τῆς μεταλλικῆς σκωρίας τοῦ γαληνίτου, ἐν συνδυασμῷ μετὰ πίσεως ἢ ἀσφάλτου, ἔσται πάντως διαρκέστερον, καὶ στερεότερον, καὶ τοῦ πισσομακαδάμ, καὶ τοῦ πισσομάκ, ἀμφοτέρων ἀποτελουμένων ἐξ ὑλικῶν μᾶλλον εὐθρίπτων.

Μέχρι τοῦδε διὰ τὴν Ἑλλάδα τοῦλάχιστον ὁ λόγος τῆς μὴ χρησιμοποίησεως τῆς σκωρίας ταύτης, ἣτις εὔρηται ἐρριμμένη ὡς ἄχρηστος εἰς τὴν παραλίαν τοῦ Λαυρίου εἰς ἑκατομμύρια τόννους (4000000), εἰς ὀδοστρώματα, ἦτο καθ' ἡμᾶς, ἀφ' ἑνὸς ὁ ἐκ τοιούτου ὑλικοῦ παραγόμενος μεταλλικὸς κονιορτός, εἰς τὴν παραγωγὴν τοῦ ὁποίου εὐνοικῶς ἐπιδρᾷ ἢ ἀλλοίωσις ἦν τὸ ὑλικὸν τοῦτο ὑφίσταται ὅταν γυμνὸν εἶναι ἐκτεθειμένον εἰς τὴν ἀτμοσφαιρικὴν ἐπήρειαν, καὶ ἀφ' ἑτέρου ἢ ἔλλειψις τῆς ἐλαστικότητος τοῦ ἐκ τοιούτου σκληροῦ μετὰ αἰχμηρῶν κόψων ὑλικοῦ, ἄνευ συνδυασμοῦ πρὸς τὴν πίσσαν καὶ ἄσφαλτον, ὀδοστρώματος.

Τὰ δύο ταῦτα μειονεκτήματα ἀποφεύγουμεν διὰ τῆς ἀναμίξεως μετὰ τῆς σκωρίας πίσεως ἢ ἀσφάλτου εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ ὀδοστρώματος ἡμῶν, καὶ ἀπομένει μόνον τὸ οὐσιῶδες πλεονέκτημα τῆς μεγάλης στερεότητος, τῆς μεταλλικῆς σκωρίας, ὑπερβαίνουσας κατὰ τὴν στερεότητα πᾶν ἕτερον ὑλικόν, τοῦ ὁποίου ἐγένετο μέχρι τοῦδε χρῆσις διὰ ὀδοστρώματα μακαδάμ, εἴτε ἐκ φυσικοῦ, εἴτε ἐκ τεχνητοῦ λίθου. Ὅταν ἐσκέφθην νὰ ἀποφύγω τὰ δύο σπουδαῖα μειονεκτήματα τῆς σκωρίας, τὰ ἄνω μνημονευθέντα, διὰ τῆς ἀναμίξεως μετ' αὐτῆς πίσεως, εἶχον πάντοτε τὸν φόβον, ὅτι ἡ ἀπορρόφησις, ἢ μᾶλλον ἡ πρόσφυσις αὐτῆς μετὰ τῆς σκωρίας, ἔνεκα τῆς λείας, καὶ ὑελώδους θραυσιγενοῦς

ἐπιφανείας αὐτῆς θὰ ἦτο δύσκολος ἐν τούτοις αἱ συγκριτικαὶ δοκιμαὶ τὰς ὁποίας ἐξετέλεσα τὸν μῆνα Ὀκτώβριον τοῦ 1909 ἀπέδειξαν, ὅτι ἡ πρόσφυσις (adherence) ἢ ἀπορρόφησις τῆς πίσεως, θερμῆς εἰς 75° Κελσίου, ὑπὸ μὲν τῶν συνήθων ἀσβεστολιθικῶν σκυρίων ἀνῆλθεν εἰς 40 χιλιογρ. τὸ κ. μ. ἢ δὲ ἀπορρόφησις ὑπὸ σκυρίων ἐκ σκωρίας ἀνῆλθεν εἰς 36 χιλιογρ. κατὰ κ. μ. ὅπερ ἀποτελεῖ ἐπαρκῆ βαθμὸν ἀπορρόφησεως διὰ ὀδόστρωμα.

Τὸ εὐτυχές τοῦτο ἀποτέλεσμα, καίτοι μετὰ τινος δειλίας ἐπισησμένη τὸ πείραμα, τὸ ἀνεμνον πάντοτε· διότι ἐγνώριζον ἐκ τῶν σχετικῶν πειραμάτων τῶν γενομένων ἐσχάτως ἐν Παρισίοις, ὅτι ὁ βαθμὸς τῆς προσφύσεως τῆς πίσεως μετὰ διαφόρων ὑλικῶν, εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογος τοῦ βαθμοῦ τῆς ὑγροσκοπικῆς καταστάσεως αὐτῶν, καὶ ὅτι ἐν τῇ σκωρίᾳ οὐδὲ ἕγνος ὑγρασίας, εἴτε ἐν μηχανικῇ, εἴτε ἐν χημικῇ ἀναμίξει ἐνυπάρχει· ἐνῶ διὰ πάντα φυσικὸν λίθον εἶναι γνωστὸν ὅτι οὗτος περιελαίει 3—6% ὕδωρ μηχανικῶς ἠνωμένου μετ' αὐτοῦ, ἐκτὸς τοῦ χημικῶς ἠνωμένου τοιούτου».

(Ἔπεται συνέχεια.)

## Ἡ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΜΥΡΙΣ

*Ὁμιλία γενομένη ἐν τῷ Διεθνῇ Συνεδρίῳ τῆς μεταλλείας, μεταλλουργίας, ἐφηρμοσμένης μηχανικῆς καὶ ἐφηρμοσμένης γεωλογίας ἐν Düsseldorf 1910.*

Ὁμιλοῦντες περὶ Ναξίας σμύριδος ἐννοοῦμεν πέτρωμα κοκκῶδες, τεφρόμελαν καὶ βαρὺ, τὸ ὁποῖον φέρεται ἐν τῷ ἐμπορίῳ καὶ χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ. Ἀλλ' ἡ Νάξος, ὡς καὶ ἄλλαι Κυκλαδικαὶ νῆσοι, ἐγκλείουσι καὶ πολλὰς ἄλλας σμυριδικὰς παραλλαγὰς, αἵτινες εἶνε ἄγνωστοι, πλὴν ὀλίγων ἀνακρινώσεων ἐπ' αὐτῶν<sup>1</sup>. Δὲν ἐκμεταλλεύονται, οὐχὶ διότι πολ-

1. Σ. Α. Παπαβασιλείου, Α'.) Περὶ τῆς Γεωλογίας τῆς Νάξου καὶ τῶν σμυριδικῶν κοιτῶν αὐτῆς. Προκαταρκτικὴ ἀνακρινώσις. Αἱ σμυριδικαὶ κοιτῆται Ἀρχιμήδης, ἔτος 7', 1905—1906, σ. 77—81. Ἀνάλυσις ἐν Geol. Centralbl., τόμ. VIII, ἀρ. 255.

Τοῦ αὐτοῦ, Β'.) Περὶ τῶν δῆθεν ἀρχηγόνων γνευσίων καὶ τῆς μεταμορφώσεως τοῦ χρυσταλλοφουῦς θεμέθλου τῶν Κυκλάδων, μεθ' ἑνὸς γεωλ. χάρτου καὶ 11 εἰκόνων ἐν τῷ κειμένῳ. Zeitsch. d. D. Geol. Ges., τόμ. 61, 1909, abh. φυλ. II, σ. 134—201.

Τοῦ αὐτοῦ, Γ'.) Ἡ νῆσος Ἡρακλεία καὶ ἡ σμύρις αὐτῆς. Ἀρχιμήδης, ἔτος Ζ', 1906—1907, σ. 64—70. Ἀνάλυσις ἐν Geol. Centralbl., τόμ. VIII, ἀρ. 1516.

λαι ἔξ αὐτῶν δὲν εἶνε χρησιμοποίησιμοι, ἀλλὰ τὸ μὲν διότι ἡ Ἑλληνικὴ Κυβέρνησις μόνον πρώτης ποιότητος σμύριδα εἰς ὑψωμένην τιμὴν θέλει νὰ πωλῇ (δημοσία σμύρις), τὸ δ' ἔνεκα τοῦ βαρυτάτου ἑξαγωγικοῦ φόρου, τὸν ὁποῖον ἡ Κυβέρνησις ἐπέβαλεν ἐπὶ τῆς ἰδιωτικῆς σμύριδος, ὅπως προστατεύσῃ τὸ Ναξιακὸν αὐτῆς μονοπώλιον. Ἀλλὰ τὸ ἐπιστημονικὸν ἐνδιαφέρον τῶν σμυριδικῶν τούτων παραλλαγῶν δὲν εἶνε ἔνεκα τούτου μικρότερον. Τούτου ἔνεκα θὰ ὁμιλήσω ἐν ἄρχῃ βραχυλογίᾳ περὶ τῶν σπουδαιωτάτων ἔξ αὐτῶν, συμπεριλαμβανομένης καὶ τῆς Ναξιακῆς σμύριδος τοῦ ἔμπορίου, καὶ θὰ ἀναφέρω τὰς γεωλογικὰς αὐτῶν συνθήκας.

Τὰς πολὺ πλείστας καὶ σπουδαιωτάτας σμυριδικὰς κοίτας τῆς Ἑλλάδος ἐγκλείει ἡ Νάξος. Γνωσταὶ εἶνε ἐπίσης κοῖται καὶ ἐπὶ τῆς Πάρου, Ἡρακλειᾶς καὶ Σικίνου. Ἐκ τῶν ἄλλων νήσων τῶν ἀνηκουσῶν εἰς τὸ Ἑλληνικὸν Ἀρχιπέλαγος περιέχουσι σμύριδα ἡ Νικαριὰ καὶ ἡ Σάμος. Ἡ πεῖρά μου περιορίζεται ἐπὶ τῆς Νάξου, Ἡρακλειᾶς καὶ Σικίνου. Αἱ νῆσοι αὗται ἀποτελοῦνται ἐκ πολλαπλῆς ἐπαλλαγῆς κρυσταλοφυῶν σχιστολίθων καὶ ἀσβεστολίθων ἀγνώστου, ἀλλ' ὡς φαίνεται μεγάλης ἡλικίας, πλὴν δὲ τούτου ἀνέρχονται ἐν Νάξῳ ἐκ τῆς βάσεως τῆς σειρᾶς ἐκείνης δύο μεγάλαι μάζαι σχιστοφυοῦς γρανίτου διαφόρου, ἀλλ' ἐπίσης μεγάλης ἡλικίας. Ὁ νεώτερος τῶν γρανιτῶν τούτων, τὸν ὁποῖον ἐκάλεσα *σχιστώδη γρανίτην* ἐπέφερε περίξ τῆς ἑλλειψοειδοῦς αὐτοῦ μάζης ἔμποτισμὸν τοῦ σχιστολιθικοῦ αὐτοῦ περιβλήματος διὰ τοῦ σχηματισμοῦ μεταγενεσίων, ὁ τρόπος δὲ τῆς κρυσταλλώσεως καὶ τοῦ ποιοῦ τῆς κρυσταλλοφυοῦς στρωματοσειρᾶς μαρτυρεῖ κατὰ πᾶσαν πιθανότητα περὶ κρυσταλλώσεως αὐτῆς ἔξ ἐπαφῆς μετὰ τοῦ σχιστώδους γρανίτου.

Ἄπαντα ἡ σμύρις ἐγκλείεται ἐν μαρμάρῳ καὶ δὴ ἐν διαφόροις ζώναις τοῦ πετρώματος τούτου κατὰ τὴν ἐπαλλαγὴν αὐτοῦ μετὰ τῶν κρυσταλλοφυῶν σχιστολίθων. Μάλιστα δ' ἐν τῇ παχυτάτῃ τῶν κατωτέρων μαρμαρικῶν ζωνῶν, ἡ ὁποία περικλείει τὰς πλείστας καὶ σημαντικωτάτας σμυριδικὰς κοίτας, ἀποτελοῦσιν αὐταὶ πολλὰς στρωματοειδεῖς σειρὰς παρ' ἀλλήλας καὶ ἐπ' ἀλλήλας. Καίτοι ἡ συνήθης μορφή τῆς σμύριδος εἶνε ἡ στρωματοειδής, οὐχ ἦτιον ἀπαντῶμεν ἐνίοτε καὶ ἔγκαρσίους φλέβας καὶ φλεβοειδῆ ἐκσωρεύματα, καὶ οὕτω αἱ στρωματοειδεῖς ἐκεῖναι σειραὶ δὲν παριστῶσι διαφορὰς γεωλογικοὺς ὀρίζοντας, ἀλλ' εἶνε στρωματοειδεῖς φλέβες.

Ἡ περιοχὴ τῆς κυρίας διαπλώσεως τῶν σμυριδικῶν κοιτῶν εἶνε τὸ ὄρος Ἀμόμαξι (817 μ.)

ἐν τῷ βορειοανατολικῷ τῆς Νάξου, ἔνθα τὸ παχύτατον ἐκεῖνο κατώτερον μάρμαρον λαμβάνει τὴν μεγαλειτέραν αὐτοῦ ἀνάπτυξιν. Ἐνταῦθα προσέτι ἑξορύσσεται ἡ Ναξιακὴ σμύρις τοῦ ἔμπορίου. Αἱ κοῖται εὐρίσκονται ἐνταῦθα ἐν στενῷ συνδέσμῳ μετ' ἀφθόνων τουρμαλικῶν πηγματιτῶν ἐκ τοῦ φλεβικοῦ ἐπακολουθήματος τῆς ἐκρήξεως τοῦ σχιστώδους γρανίτου, οἱ ὁποῖοι διασχίζουσι τὸ ὑποκείμενον τοῦ μητρικοῦ μαρμάρου, ἐν μέρει δὲ καὶ αὐτὸ τοῦτο τὸ μάρμαρον. Παρουσιάζονται δ' ὡς εἶπομεν συνήθως κατὰ μακρὰς παρ' ἀλλήλας καὶ ἐπ' ἀλλήλας σειρὰς ἐν τῷ μαρμάρῳ, καὶ δὴ ἐπὶ ἐκτάσεως περίπου 6 χμ.<sup>2</sup>, αἱ δὲ διαστάσεις αὐτῶν φθάνουσιν εἰς 1 χμ. περίπου μήκους ἐμφανίσεως καὶ 10 μ. πάχους.

Ὅπως δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν μίαν κατώτεραν, μίαν μέσην καὶ μίαν ἀνωτέραν ὁμάδα μαρμάρων, αἱ ὁποῖαι διακρίνονται ἀπ' ἀλλήλων ἐκ τοῦ ἐν γένει κατιόντος μεγέθους τῶν μαρμαρικῶν κόκκων ἐφ' ὅσον ἀνερχόμεθα ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω, οὕτως ὡσαύτως δυνάμεθα νὰ ὁμιλήσωμεν κατὰ τρόπον γενικὸν καὶ περὶ κατωτέρας, μέσης καὶ ἀνωτέρας σμύριδος, ἐφ' ὅσον αὕτη παρουσιάζεται ἐν τῇ ἀντιστοίχῳ μαρμαρικῇ ὁμάδι. Αἱ σμυριδικαὶ αὗται ὁμάδες διακρίνονται ἀπ' ἀλλήλων ἐκ τοῦ σμυριδικοῦ κόκκου, ὁ ὁποῖος σμικρύνεται ἐν γένει ἐπίσης κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν, ἔτι δ' ἐν μέρει καὶ ἐκ τοῦ ποιοῦ αὐτῶν. Εἶνε ἐν γένει λεπτοκοκκώτεροι ἢ τὰ ἀντίστοιχα μάρμαρα. Ἡ Νάξος περικλείει πάσας τὰς σμυριδικὰς ὁμάδας συμφώνως τῇ γεωλογικῇ αὐτῶν συστάσει ἔξ ὅλων τῶν μελῶν τῆς κρυσταλλοφυοῦς στρωματοσειρᾶς, ἐνῶ ἡ Ἡρακλειὰ καὶ ἡ Σίκινος, ἔνθα μόνον ἀνώτερα μέλη αὐτῆς ἐμφανίζονται, περιέχουσι μόνον ἀνωτέραν σμύριδα. Ἐξ ἀναφῆρων ἤδη συντόμως τὰς κυριωτέρας σμυριδικὰς ποικιλίας τῶν τριῶν ὁμάδων κοιτῶν κατὰ σειράν.

Ἡ *κατώτερα* σμύρις ἀποτελεῖ συνήθως λεπτοκοκκώτατον καὶ στενὸν μίγμα ἐκ προεξάρχοντος, τὸ πλείστον τεφροῦ κορουνδίου καὶ μεταλλεύματος (μαγνητίου, ἔτι δὲ καὶ αἱματίου), τὸ ὁποῖον περιέχει διάφορα δευτερεύοντα ὄρυκτά, ἰδίᾳ δὲ μαργαρίτην (καὶ μοσχοβίτην), εἴτα πυρίτην κτλ., χαρακτηριστικῶς δὲ τουρμαλίτην. Αἱ καθαρὰ παραλλαγὰ τῆς *κοκκώδους* ταύτης σμύριδος ἀποτελοῦσι τὴν ναξίαν σμύριδα τοῦ ἔμπορίου. Εἰς ὅλας σχεδὸν τὰς κοίτας ἡ κοκκώδης σμύρις ζωνοῦται, ἰδίως πρὸς τὸ ὑποκείμενον, ὑπὸ ἀκανονίστων ταινιῶν καὶ φακῶν κοκκώδους τεφροῦ κορουνδίου καὶ μεταλλεύματος (μαγνητίου, αἱματίου) διαφορωτάτων διαστάσεων, αἱ ὁποῖαι πολλάκις πυκνοῦνται (ἢ

καὶ διαπερῶσιν ἀλλήλας ἀμοιβαίως), ἐξ οὗ προκύπτει μία ζωνώδης σμύρις. Αἱ ζῶναι διήκουσιν ἐνίοτε ἐγκαρσίως πρὸς τὰ στρώματα τῆς σμύριδος, ἐπομένως παρὰ ταῖς στρωματοειδέσι κοίταις, ἐγκαρσίως πρὸς τὴν στῶσιν τοῦ μητρικοῦ μαρμάρου. Πολλάκις ὡσαύτως ἡ κοκκώδης σμύρις λαμβάνει παράλληλον ἴστον τῶν κόκκων, ἐὰν δὲ συνάμα προσλαμβάνῃ καὶ πολὺν μαρμαρυγίαν γεννᾶται σχιστώδης σμύρις. Αὐξανομένης τῆς ποσότητος τοῦ μαρμαρυγίου ἡ σμύρις αὕτη μεταπίπτει εἰς μαρμαρυγιοσχιστοειδῆ καὶ τέλος εἰς ἀληθῆ σμυριδο-μαρμαρυγιακὸν σχιστόλιθον, ἐν τῷ ὁποίῳ ὁ μαρμαρυγίας κατέστη κύριον συστατικόν. Μετὰ τοῦ πετρώματος τούτου συννεοῦται ἐνίοτε σμυριδοσιλλιμαντικὸς σχιστόλιθος μετὰ κυρίων ὀρυκτῶν χάλασιου καὶ σιλλιμανίτου. Θεωρῶ τὰ πετρώματα ταῦτα, ἐν οἷς ἡ σμύρις εὐρίσκεται κατὰ παραεσπάρτους κόκκους, ὁ δὲ μαρμαρυγίας εἶνε κατὰ μέγα μέρος πιθανῶς μαργαρίτης, ὡς μαρμαρυγιακοὺς σχιστολίθους, οἱ ὅποιοι διεποτίσθησαν ἀρχικῶς ὑπὸ σμυριδικῆς οὐσίας καὶ ἠλλοιώθησαν. Ἐν τῷ μαρμάρῳ ἐπαφῆς τέλος ἀπαντῶμεν πολλάκις στενόν τι μίγμα μαρμαρικῶν καὶ σμυριδικῶν κόκκων, μίαν μαρμαροσμύριδα ἢ ἐν σμυριδομάρμαρον δηλ. πέτρωμα συνιστάμενον ἐν μέρει ἐκ μαρμαρικῶν ἐν μέρει δ' ἐκ σμυριδικῶν κόκκων κατὰ διαφόρους ἀναλογίας, τὸ ὅποιον ὑπολαμβάνω ὅτι προῆλθεν ἐξ ἀτελοῦς ὑποκαταστάσεως τοῦ μαρμάρου ὑπὸ τῆς ἀρχικῆς σμυριδικῆς οὐσίας. Κατὰ τὰ λοιπὰ τὸ ἐπικείμενον μάρμαρον πληροῦται συνήθως ὑπὸ δευτερευόντων σμυριδικῶν σχηματισμῶν ἐν εἴδει φακῶν, ὄγκων καὶ ἀκανονίστων τεμαχίων διαφορωτάτων διαστάσεων, οἱ ὅποιοι ἐκτείνονται εἰς σειρὰς παράλληλως πρὸς τὸ κύριον στῶμα τῆς κοίτης. Τοῦτο χωρίζεται ἐπίσης ἐνίοτε πρὸς τὸ ἐπικείμενον εἰς μικρότερα δευτερευόντα στρώματα, ἢ δεικνύει τέλος διχασμοῦ.

Αἱ κοῖται εἶνε μαζικαί, δηλ. δὲν παρουσιάζουσιν οὔτε στῶσιν οὔτε φλοιοειδῆ κατασκευήν. Ἡ ἐπαφὴ αὐτῶν μετὰ τοῦ μητρικοῦ μαρμάρου εἶναι σαφής. Διασχίζονται ὑπὸ πολυαριθμῶν ἠγγμάτων, ἐν μέρει κενῶν ἐν μέρει δὲ μετὰ διαφορῶν ὀρυκτῶν (ἀρχαιότερα ὀγκώματα). Εἶνε συνήθως τὰ αὐτὰ ὀρυκτὰ, τὰ ὅποια μετέχουσι τῆς συστάσεως τῆς σμύριδος, πρὸ παντὸς μαργαρίτης μετὰ μοσχοβίτου, εἴτα τουρμαλίνης, μαγνητίτης, πυρίτης, χλωρίτης καὶ ἄλλα. Τὸ πλήρωμα τοῦτο τῶν ἠγγμάτων εἶνε πλουσιῶς ἀνεπτυγμένον, τὰ δὲ ἄτομα αὐτοῦ λαμβάνουσι πολλάκις μεγάλας διαστάσεις.

Ὅσον ἀφορᾷ νῦν εἰς τὴν μέσσην σμύριδα, αἱ κοῖται αὐτῆς ὁμοιάζουσιν ἐν γένει πρὸς τὰς

τῆς προηγουμένης ομάδος ἀλλὰ μετὰ προανακρουσμάτων τῆς ἀνωτέρας σμύριδος. Οὕτως ἡ μέση σμύρις εἶνε λεπτοκοκκωτέρα τῆς κατωτέρας αἱ δὲ ζῶναι καὶ τὸ πλήρωμα τῶν ἠγγμάτων αὐτῆς ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένα.

Ἡ ἀνωτέρα σμύρις τέλος εἶνε κατὰ μέσον ὄρον ἔτι λεπτοκοκκωτέρα τῶν προηγουμένων. Εἶνε κατὰ μέγα μέρος ἐντελῶς στεφρὰ καὶ ὁμοία μέχρις ἀπάτης σιδηρομεταλλεύματι. Αἱ στεφραὶ κοῖται εἶνε ὡς φαίνεται ἐνίοτε ὁμοφυεῖς, συνεπῶς ὁμοιάζουσιν ἐντελῶς πρὸς μετασωματογενῆ σιδηρομεταλλεύματα. Συνήθως ὁμως ἡ ἀνωτέρα σμύρις, εἴτε κοκκώδης εἶνε εἴτε στεφρὰ, περιέχει στενῶς μετ' αὐτῆς μεμιγμένην παραλλαγὴν τινα, ἐνθα τὸ μετάλλευμα ἀντικαθίσταται ὑπὸ χλωριτοειδοῦς. Δυναμέθα νὰ καλέσωμεν ταύτην χλωριτοειδοσμύριδα, καί-τοι τὸ πέτρωμα δὲν εἶνε πλέον κυρίως σμύρις. Χαρακτηρίζεται δὲ ὑπὸ ὀραίων κυανῶν ἀδένων καὶ κηλίδων ἐκ σαλπείρου καὶ ὑπὸ πρασινοχρῶν ἀδένων ἐκ χλωριτοειδοῦς, ἅτινα ὀρυκτὰ εὐρίσκονται καὶ ἐν κοιλάμασι τῆς σμύριδος τὸ πλεῖστον ἀμοιβαίως συμπεφυκῶτα. Κατὰ τὰ λοιπὰ τὸ πλήρωμα ἠγγμάτων τῆς ἀνωτέρας σμύριδος εἶνε ἐν γένει πολὺ πενιχρόν. Περιορίζεται σχεδὸν μόνον εἰς λεπτοτάτας φλέβας ἐκ λεπτολεπιώδους μαργαρίτου ἢ ἐκ τοῦ προϊόντος ἀποσαθρώσεως τούτου. Ζωνώδης κατασκευὴ τῆς ἀνωτέρας σμύριδος παρατηρεῖται μόνον παρὰ ταῖς κοκκώδεσι παραλλαγαῖς, ἀλλὰ καὶ τότε εἰς μικρὸν βαθμόν. Παρὰ τὴν χλωριτοειδοσμύριδα παρατηρεῖται παρὰ τινι κοίτῃ τῆς ἀνωτέρας σμύριδος καὶ μία ἄλλη πετρογραφικὴ παραλλαγή, μία πυριτοσμύρις, ἐνθα τὸ μετάλλευμα ἀντιπροσωπεύεται ὑπὸ πυρίτου, ὁ ὁποῖος πληροῖ τὴν κυρίαν μάζαν τῆς σμύριδος κατὰ πυκνοὺς κόκκους καὶ κοκκώδη συσσωματώματα διαφορωτάτου μεγέθους. Τέλος διακριτέα καὶ μία πρασινόχρους σμύρις, ἐνθα τὸ κορούνδιον ἔχει ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πρᾶσινον χρῶμα. Γνωρίζω τὴν παραλλαγὴν ταύτην, ἢ ὅποια φέρει ὡσαύτως ὀραίους κυανοῦς ἀδένας, μόνον ἐκ τεμαχίων. Ἡ κοίτη μοῦ εἶνε ἄγνωστος.

Αἱ πλεῖσται τῶν προεκτεθεισῶν κυρίων σμυριδικῶν τύπων ὑποδιαιροῦνται εἰς πολλὰς ἄλλας ποικιλίας.

Ἐὰν ἤδη ἐν τέλει ἐρωτήσωμεν περὶ τοῦ τρόπου τῆς γενέσεως τῆς Ἑλληνικῆς σμύριδος, δεόν πρὸ παντὸς νὰ σκεφθῶμεν, ὅτι τὸ πέτρωμα τοῦτο εἶνε ἀρχικῶς προϊὸν ἐκ μετασωματώσεως. Περὶ τούτου συνηγοροῦσιν: ἡ ἀποκλειστικὴ ὑπαρξὶς τῆς σμύριδος ἐν τῷ μαρμάρῳ, ἡ μαζικὴ κατασκευὴ τῶν κοιτῶν, ἡ παρουσία μαρμαρικῶν στρωμάτων ἐντὸς τῆς σμυριδικῆς μάζης, τοὔτεστι λειψάνων, τῶν ὁποίων

εφείσθη ἡ μετασώματωσις καὶ ἄτινα διαπερῶνται ὑπὸ λεπτῶν σμυριδικῶν στρωματίων, ὁ ἔστιν ὅτε μερισμὸς τῶν σμυριδικῶν στρωμάτων πρὸς τὰ ἔξω εἰς δευτερεύοντα στρώματα, ἢ διάσχις τοῦ ἐπικειμένου μαρμάρου ὑπὸ δευτερευόντων σμυριδικῶν σχηματισμῶν, ἢ ὑπαρξίς ἐν αὐτῷ μερῶν τὰ ὁποῖα εἶνε κατὰ τὸ ἥμισυ μάρμαρον καὶ κατὰ τὸ ἥμισυ σμύρις, ὡς καὶ ἐναστρώσεων ἐκ μαρμαρυγικοῦ σχιστολίθου, αἱ ὁποῖα περιέχουσι παρεσπάρτους σμυριδικούς κόκκους.

Ἄλλὰ πῶς ἐκ τοῦ μετασώματογενεῦς ἀρχικοῦ σμυριδικοῦ τούτου προϊόντος ἐγεννήθη ἡ παρούσα κρυσταλλικὴ σμύρις; Δυνάμεθα ἐν πρώτοις νὰ ἰσχυρισθῶμεν, ὅτι οἱ παράγοντες οἱ ὁποῖοι προῦκάλεσαν τὴν μετασώματωσιν ἐκείνην δὲν ἦσαν ὑπέδαφια ὕδατα, καθόσον αἱ διαστάσεις καὶ ἡ τυπικὴ ἐξάπλωσις τῶν κοιτῶν εἶνε μεγαλύτεραι, ἢ ἡ σμύρις εἶνε στενώτερον συνδεδεμένη πρὸς γρανιτικὰ ἐκρήξεις ἢ ὥστε νὰ δεχθῶμεν τὸ τοιοῦτον. Δέον νὰ ἦσαν θερμὰ διαλύματα, τὰ ἀπεργασάμενα τὴν μετασώματωσιν ἐκείνην καὶ εἴτε εὔρεν ὁ σχιστώδης γρανίτης, οὔτινος αἱ τουρμαλινοπηγματωτικαὶ ἀποφύσεις (φλεβικὸν ἐπακολούθημα) εὐρίσκονται ἐν στενῇ σχέσει πρὸς τὰς σμυριδικὰς κοίτας, ἔτοιμόν τι προϊόν, φερ' εἰπεῖν βωξίτην τινὰ ἢ σιδηρομετάλλευμά τι, τὸ ὁποῖον μετέβαλε διὰ μεταφορφώσεως ἐξ ἐπαφῆς εἰς σμύριδα. ἢ ὁ σχιστώδης γρανίτης αὐτὸς οὗτος ἦτο, ὁ ὁποῖος ἀπειργάσατο καὶ τὴν ἀρχικὴν μετασώματωσιν καὶ τὸν ὀριστικὸν σχηματισμὸν τῆς σμύριδος. Ἡ πρώτη παραδοχὴ δὲν φαίνεται οὔσα ἐν ἀρμονίᾳ μετὰ τῶν πραγμάτων. Ἀρχικός τις βωξίτης ἔδει, ἐπὶ παραδείγματι, νὰ ἦτο τὸ ὑπόλειμμα ἀποπλύσεως τοῦ μητρικοῦ ἀσβεστολίθου, ἀφοῦ ἡ σμύρις πάντοτε ἐντὸς μαρμάρων εὐρίσκεται. Ἄλλ' ἐξ ὅσων γνωρίζομεν περὶ τοῦ σχήματος διατάξεως τῶν τοιούτων βωξιτῶν, ἔδει ἡ σμύρις νὰ ἔχη ἀνώμαλα σχήματα, ἐνῶ τοῦναντίον τὰ σμυριδικὰ στρώματα, ἐξαίρεσι τῶν ὑστέρων αὐτῶν διαταράξεων (μικροπτύξεων κτλ.) εἶνε σειραὶ κανονικαί, σχοινοτενεῖς καὶ διατηροῦσιν ἐπὶ μακρᾶς ἐκτάσεως τὴν αὐτὴν γεωλογικὴν ἐπιφάνειαν. Οὐδόλως εἶνε συνεπῶς πληρώματα κοιλωμάτων, ὡς ἡ γένεσις ἐκείνη τοῦ βωξίτου συνήθως προϋποθέτει τοῦναντίον ἡ κατασκευὴ αὐτῶν κατὰ τὰ ἄκρα ἢ ἐν τοῖς μαρμαρικοῖς λειψάνοις, τὰ ὁποῖα ἐγκλείουσιν, προδίδει σχηματισμὸν, καθ' ὃν ὁ μητρικὸς ἀσβεστόλιθος ἀντικατέστη μόριον πρὸς μόριον ὑπὸ τῆς ἀρχικῆς σμυριδικῆς οὐσίας (σμυριδομάρμαρον κτλ.). Πῶς δὲ θὰ ἐξηγεῖτο διὰ τῆς παραδοχῆς ἀρχικοῦ τινος βωξίτου ἢ συγκέντρωσις τῆς ζωνώδους σμύριδος ἐν τῇ

κατωτέρα ὀμάδι τῶν κοιτῶν; Ὅχι ὀλιγώτερον ἐπιτυχῆς εἶνε καὶ ἡ παραδοχὴ προϋπαρξάντων σιδηρομεταλλευμάτων. Ἐνταῦθα δέον νὰ ἐπικολούθησε προσκόμισις ἀργίλιου διὰ τῶν ἐκλυμάτων τοῦ σχιστώδους γρανίτου καὶ δὴ ἐν πολὺ μείζονι ποσότητι ἢ ἡ ποσότης αὐτῆ αὐτῆ σιδήρου τῶν μεταλλευμάτων. Ἄλλὰ πῶς ἦδυνήθησαν, ἐπὶ παραδείγματι, νὰ σχηματισθῶσι τόσον κολοσσιαῖαι ποσότητες ἀργίλου ἐντὸς τοῦ ἀρχικοῦ ὄγκου τῶν κοιτῶν; Καὶ πῶς κατέστη δυνατὴ τοσοῦτον στενὴ καὶ λεπτὴ σύμφυσις τῶν κόκκων τοῦ κορουνδίου καὶ τοῦ μεταλλεύματος παρὰ τῇ σμύριδι, ἡ ἀμοιβαία αὐτῶν διαπέρασις καὶ ἡ τῶν ζωνῶν αὐτῆς, ἐὰν τὸ κορούνδιον ἦτο ἐπιπλυσ;

Τότε δὲν ἀπομένει ἢ ἡ δευτέρα παραδοχὴ, καθ' ἣν ἡ σμύρις ὀφείλει τὴν γένεσιν αὐτῆς ἐξ ὀλοκλήρου εἰς τὴν ἔκρηξιν τοῦ σχιστώδους γρανίτου. Κατ' αὐτῆς οὐδὲν γεγονός φαίνεται εὐρισκόμενον εἰς ἄμεσον ἀντίφασιν, τοῦναντίον ταῦτα φαίνονται συνηγοροῦντα ὑπὲρ αὐτῆς. Τὸ νὰ δεχθῶμεν ἤδη, ὅτι κοινὰ θερμὰ ὕδατα ἦσαν τὰ προκαλέσαντα τὴν μεταβολὴν τοῦ μητρικοῦ ἀσβεστολίθου εἰς σμύριδα, τὸ τοιοῦτον δὲν φαίνεται πιθανόν. Τοῦναντίον, ἡ στενὴ μίξις τῆς σμύριδος μετὰ τουρμαλίνου, τοῦ κατ' ἐξοχὴν ὀρυκτοῦ τούτου ἐξ ἐπαφῆς, ἢ στενὴ αὐτῆς σχέσις πρὸς τοὺς τουρμαλινικούς πηγματίτας, ὡς καὶ ὁ πολλάκις κρυσταλλικώτερος ἢ συνήθως χαρακτήρ τοῦ μαρμάρου ἐν ἐπαφῇ μετὰ τῶν κατωτέρων σμυριδικῶν κοιτῶν, συνηγοροῦσι περὶ δραστικῶν παραγόντων κατὰ τὴν μεταβολὴν ἐκείνην καὶ οὕτως ἀγόμεθα εἰς ἀτμοὺς καὶ ὑπέρθερμα ὕδατα ἐκ τῆς πνευματολιτικῆς περιόδου τῆς ἐκρήξεως τοῦ σχιστώδους γρανίτου, εἰς ἣν συμπίπτει ὡσάντως καὶ ὁ σχηματισμὸς τῶν πηγματιτῶν, εἰς οὓς δυνάμεθα νὰ ἀποδώσωμεν τὴν γένεσιν τῆς σμύριδος. Δι' ἐπιδράσεως τῶν διαλυμάτων τούτων, τῶν πλουσίων εἰς σίδηρον καὶ ἰδίως εἰς ἀργίλιον, ἐπὶ τοῦ μητρικοῦ ἀσβεστολίθου ἐγεννήθησαν ἐν πρώτοις ἀνθρακώματα ἀργίλιου καὶ σιδήρου, τὰ ὁποῖα μετέπεσαν μετ' οὐ πολὺ εἰς ὀξειδία, ἐν τέλει δέ, ἔνεκα τῶν μεταμορφωσιγενῶν συνθηκῶν, αἵτινες ἐπεκράτουν ἐντὸς τῆς κρυσταλλοφυοῦς στρωματοσειρᾶς, εἰς τὴν κρυσταλλικὴν μορφήν τῆς σμύριδος. Ὁ κατιῶν βαθμὸς κρυσταλλώσεως καὶ ἡ ἐν μέρει ἀλλοίωσις τοῦ ποιοῦ τῆς σμύριδος ἐφ' ὅσον ἀνερχόμεθα εἰς ἀνώτερα μέλη τῆς κρυσταλλοφυοῦς στρωματοσειρᾶς, ἢ γενικώτερον, ἐφ' ὅσον ἀπομακρυνόμεθα τοῦ σχιστώδους γρανίτου, δύναται κατὰ ταῦτα νὰ θεωρηθῇ ὡς συνάρτησις τῆς ἀπομακρύνσεως ταύτης, καθόσον οὕτω τὰ πνευματολυτικά ἐκεῖνα ἐκλύματα ἀπέβαλον ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον ἐκ

τῆς δραστικότητος αὐτῶν. Τέλος ἐπλησίασαν πρὸς κοινὰς θέρμας καὶ οὕτως ἐξηγητέα ἴσως ἢ μεγάλη ὁμοιότης τῆς σφιγρᾶς σμύριδος μετὰ μετασωματογενῶν σιδηρομεταλλευμάτων.

Σ. Α. ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

ΣΥΜΒΟΛΗ

εἰς τὴν θεωρίαν τῶν γραμμικῶν ἐξισώσεων μετασχηματισμοῦ ἐν τῇ Ἠλεκτροδυναμικῇ κατὰ τὴν νέαν ἀρχὴν τῶν σχετικῶν κινήσεων.

Ἐν τοῖς ἐπομένοις ἀποδεικνύω πλὴν ἄλλων, ὅτι αἱ ἐξισώσεις γραμμικοῦ μετασχηματισμοῦ ἐν τῇ Ἠλεκτροδυναμικῇ κατὰ τὴν νέαν ἀρχὴν τῶν σχετικῶν κινήσεων (πβλ. σχετικὴν διατριβὴν μου ἐν τῷ «Ἀρχιμήδει» Φεβρουαρίου 1910) δύνανται νὰ εὐρεθῶσι καὶ ἐκ τῶν ἐξισώσεων τῶν δονήσεων ἐλαστικοῦ μέσου.

Αἱ γενικαὶ ἐξισώσεις τῆς κινήσεως τῶν μορίων παντὸς ἐλαστικοῦ σώματος ἄνευ τινὸς ἐξωτερικῆς δυνάμεως εἰσιν αἱ ἐπόμεναι (πβλ. H. Poincaré, Leçons sur la théorie de l'élasticité, 1892):

$$1) \begin{cases} (\lambda + \mu) \frac{\partial \theta}{\partial x} + \mu \Delta \xi = \rho \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} \\ (\lambda + \mu) \frac{\partial \theta}{\partial y} + \mu \Delta \eta = \rho \frac{\partial^2 \eta}{\partial t^2} \\ (\lambda + \mu) \frac{\partial \theta}{\partial z} + \mu \Delta \zeta = \rho \frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} \end{cases}$$

ὅπου λ καὶ μ σταθεραὶ ποσότητες, ρ ἡ πυκνότης καὶ

$$\theta = \frac{\partial \xi}{\partial x} + \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{\partial \zeta}{\partial z}$$

$$\Delta \xi = \frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \eta}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \zeta}{\partial z^2}, \dots$$

Αἱ ἐξισώσεις 1) καθορίζουσι τὰ ξ, η, ζ, ἅτινα διὰ t=0 εἶναι δεδομένα συναρτήσεις τῶν x, y, z ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τοῦ σώματος, ὡς καὶ αἱ παράγωγοι αὐτῶν πρὸς τὸν χρόνον t.

Ἡ κίνησις λέγεται, ὅτι γίνεται δι' ἐπιπέδων κυμάτων παραλλήλων πρὸς τὸ ἐπίπεδον τῶν xy, ὅπότεν τὰ ξ, η, ζ ἐξαρτῶνται μόνον ἐκ τοῦ z καὶ τοῦ t. Ἐν δὲ τῇ περιπτώσει ταύτῃ εἶναι

$$\frac{\partial \theta}{\partial x} = \frac{\partial \theta}{\partial y} = 0$$

καὶ αἱ ποσότητες θ, Δξ, Δη, Δζ ἀνάγονται εἰς

$$\frac{\partial \zeta}{\partial z}, \frac{\partial^2 \xi}{\partial z^2}, \frac{\partial^2 \eta}{\partial z^2}, \frac{\partial^2 \zeta}{\partial z^2}.$$

Κατὰ δὲ ταῦτα αἱ ἐξισώσεις 1) καθίστανται:

$$2) \begin{cases} \mu \frac{\partial^2 \xi}{\partial z^2} = \rho \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} \\ \mu \frac{\partial^2 \eta}{\partial z^2} = \rho \frac{\partial^2 \eta}{\partial t^2} \\ (\lambda + 2\mu) \frac{\partial^2 \zeta}{\partial z^2} = \rho \frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} \end{cases}$$

ὅν τὰ γενικὰ ὀλοκληρώματα εἶναι τῆς μορφῆς:

$$3) \begin{cases} \xi = \sigma_1(z - \omega_1 t) + \varphi_1(z + \omega_1 t) \\ \eta = \sigma_2(z - \omega_2 t) + \varphi_2(z + \omega_2 t) \\ \zeta = \sigma_3(z - \omega_3 t) + \varphi_3(z + \omega_3 t) \end{cases}$$

ὅπου χάριν συντομίας ἐτέθη

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}, \quad \omega_2 = \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\rho}}$$

καὶ αἱ συναρτήσεις σ καὶ φ εἰσιν οἰαδιδήποτε.

Τεθείσθω νῦν, ὅτι ὑπάρχει καὶ δυναμικὸν τῶν ταχυτήτων τ (x, y, z, t) καθοριζόμενον (πβλ. «Ἀρχιμήδης» Φεβρουαρίου 1910) ὑπὸ τῆς ἐξισώσεως:

$$4) \frac{\partial^2 \tau}{\omega} = \frac{1}{\omega^2} \frac{\partial^2 \tau}{\partial z^2}$$

καὶ θεωρήσωμεν τὴν μερικὴν περίπτωσιν, καθ' ἣν

$$5) \begin{cases} \xi = x \\ \eta = y \\ \zeta = \kappa(z - \omega t) \\ \tau = \kappa(-\omega z + t) \end{cases}$$

ἦτοι τὴν περίπτωσιν, καθ' ἣν ἐν τῇ ὁμαλῇ μεταβατικῇ κινήσει μόνον τὸ ζ καὶ τὸ τ μεταβάλλονται συναρτήσεσι τοῦ z καὶ τοῦ t. Φανερόν, ὅτι ὁ γραμμικὸς μετασχηματισμὸς 5) εἶναι ὀρθογώνιος, ὅταν  $\kappa^2 - \kappa^2 \omega^2 = 1$ , ἦτοι ὅταν

$$\kappa = \frac{1}{\sqrt{1 - \omega^2}}$$

ὅπου ἐν τῇ πραγματικότητι ἡ ὁμαλὴ ταχύτης ω τῆς διαδόσεως τοῦ κύματος ὀφείλει νὰ ᾖται