ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 6ΗΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 1958

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΓΕΩΡΓ. ΚΟΣΜΕΤΑΤΟΥ

ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ

ΙΣΤΟΡΙΑ.— **Δωρικὴ ἐπιβίωσις εἰς τὴν Ῥούμελην,** *ὑπὸ Ἰωάνν. Βογιατζίδου.*

Ἡ Δωρικὴ ἐπιβίωσις εἰς τὴν Ῥούμελην, τὴν Στερεὰν Ἑλλάδα, εἶναι συνηρτημένη μὲ τὴν λεγομένην *Κάθοδον τῶν Δωριέων*, ἀπὸ Βορρᾶ πρὸς Νότον, καὶ τὴν ἐγκατάστασιν αὐτῶν εἰς τὴν Δωρίδα τοῦ ὄρους Παρνασσοῦ. Τὸ ἱστορικὸν τοῦτο γεγονὸς τῆς *Καθόδου*, τὸ ὁποῖον ὁ Στράβων (9, 392) ἀναφέρει ὡς «*ἡ τῶν Ἡρακλειδῶν κάθοδος... καὶ τῶν συγκατελθόντων αὐτοῖς Δωριέων*», χρονολογικῶς ἀνάγεται εἰς τὸν ΙΒ' αἰῶνα π.Χ., ὡς ὑπὸ τοῦ Bengtson, (Griech. Gesch., σ. 27, 30, 46).

Τὴν πραγματικότητα τοῦ ἱστορικοῦ τούτου γεγονότος τῆς Καθόδου τῶν Δωριέων ἠμφισβήτησε κυρίως ὁ Beloch, πρῶτον μὲν εἰς τὸ Reinisch. Museum N. F. τόμ. XLV σ. 555 ἑ, ἔπειτα εἰς τὴν Ἑλληνικὴν ἱστορίαν του, (Griech. Gesch. ἔκδ. β', 1, 2, 76). Κατὰ τὸν Beloch ἡ Κάθοδος τῶν Δωριέων εἶναι ἐπινόησις τῶν νεωτέρων· καὶ ὅτι «ἄνευ τῶν Ἡρακλειδῶν οὐδεμία ὑφίσταται *Δωρικὴ κάθοδος*». Ἀλλ' ἡ γραπτὴ παράδοσις, πρῶτον ὁ Τυρταῖος, ἀπόσπ. 2, ὁ Ἡρόδοτος 1, 56, ὁ Θουκυδίδης 1, 12, ὁ Πλάτων, Νόμοι 3, 4, τὰ Ἀποσπάσματα τοῦ Ἐφόρου, ὁ Παυσανίας, ὁ Ἀπολλόδωρος, βεβαιώνουν τὴν Κάθοδον τῶν Δωριέων. Ὁ Hammond (Brit. Schul. 32, 131 ἑ. καὶ 169 ἑ.) προσεπάθησε νὰ ἀποδείξῃ, καὶ τοῦτο ἐπιτυχῶς, ὅτι ἡ γραπτὴ παράδοσις περὶ τῆς Καθόδου τῶν Δωριέων εἶναι ἀληθοφανής, ἀφοῦ ἠρευνήθη μὲ τὴν χρῆσιν ἐπιχειρημάτων γεωγραφικῶν, πολιτιστικῶν καὶ ἀρχαιολογικῶν· ἡ ὑποψία περὶ τῆς πραγματικότητος τοῦ ἱστορικοῦ τούτου γεγονότος δὲν ἦτο βάσιμος. Ὁ Wilcken (Griech. Gesch. ἔκδ. ζ', 1951, σ. 64) λέγει ὡσαύτως ὅτι ἄνευ λόγου ἠμφισβητήθη ἡ ἱστορικότης τοῦ γεγονότος. Ὁ Wilamowitz (Staat und Gesell. der Griechen, σ. 19) δέχεται ὅτι ἡ Κάθοδος, ὡς ἀνεγνωρίσθη ὑπὸ τῶν ἀρχαίων, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ θεωρηθῇ ἐπινόησις, ἀλλ' εἶναι σύμφωνος μὲ τὸν ὀρθὸν λόγον. Καὶ ἄλλοι, ὡς ὁ Berve (Griech. Gesch. 1, 45 (1951), δέχονται τοῦτο. Ἀμφισβήτησις ἀπέμεινε μόνον διὰ τίνος ὁδοῦ οἱ Δωριεῖς κατὰ τὴν Κάθοδον ἀπὸ Βορρᾶ πρὸς Νότον καὶ γενικῶς καὶ ἐν λεπτομερείαις ἔφθασαν εἰς τὴν Πελοπόννησον καὶ εἰς τὴν Κρήτην.

Ἰδική μου συμβολὴ ἐνταῦθα περὶ τῆς Καθόδου εἶναι νὰ ἀνεύρω τοὺς σταθμοὺς εἰς τοὺς ὁποίους ἐστάθμευσαν μεταναστεύοντες ἀπὸ Β. πρὸς Ν. οἱ Δωριεῖς, καὶ τὴν ὁδὸν τὴν ὁποίαν ἠκολούθησαν μέχρι Κρήτης, ἀκολουθῶν τὸν Ἡρόδοτον, ὅστις ἐν 1, 56 λέγει περὶ αὐτῶν. «(ἡ Δωρικὴ φυλὴ) ἐπὶ μὲν Δευκαλίωνος βασιλέως οἴκεε γῆν τὴν Φθιῶτιν· ἐπὶ δὲ Δώρου τοῦ Ἕλληνος τὴν ὑπὸ τὴν Ὄσσαν τε καὶ τὸν Ὄλυμπον χώρην, καλεομένην δὲ Ἱστιαιῶτιν. Ἐκ δὲ τῆς Ἱστιαιώτιδος, ὡς ἐξανέστη ὑπὸ Καδμείων, οἴκεε ἐν Πίνδῳ Μακεδνὸν καλεόμενον. Ἐνθεῦτεν δὲ αὖθις εἰς τὴν Δρυοπίδα μετέβη· καὶ ἐκ τῆς Δρυοπίδος οὕτω ἐς Πελοπόννησον ἐλθὸν Δωρικὸν ἐκλήθη».

Πρὸς ἀνεύρεσιν τῶν ἱστορικῶν σταθμῶν τῆς μεταναστεύσεως τῆς *Καθόδου* ἐστηρίχθην: α) εἰς τὴν γεωπολιτικὴν ἀρχὴν τῶν μεταναστεύσεων ἐν γένει τὴν ὁποίαν ἐξέθηκα εἰς τὰ Πρακτ. τῆς Ἀκαδ. Ἀθηνῶν, ἔτ. 1956, σ. 82. Κατὰ ταύτην, κάθε λαὸς μεταναστεύων, πρῶτον ἀναζητεῖ νὰ εὕρῃ εἰς τὴν νέαν πατρίδα τὰ φυσικὰ πλεονεκτήματα τῆς παλαιᾶς· ἔπειτα ἀναζητεῖ ὁμοιότητας τῆς παλαιᾶς εἰς τὴν νέαν, αἱ ὁποῖαι τὸν ἱκανοποιοῦν κατὰ τὸν νόμον τοῦ Ἀριστοτέλους. Διὰ τοῦτο ἀποδίδει τὰ ὀνόματα τόπων τῆς παλαιᾶς εἰς τόπους τῆς νέας, σύμφωνα μὲ τὰς ἐδαφικὰς ὁμοιότητας αὐτῶν· αὗται εἶναι ὁμοιότητες τόπων πεδινῶν, ὀρεινῶν, λοφωδῶν, κοίλων, σπηλαιωδῶν, δασωδῶν, φαλακρῶν, ἐρυμνῶν, ὀφρυωδῶν, ἀβάτων, παραποταμίων, παραθαλασσίων, ἀμμωδῶν κ.τ.τ. β) ἐστηρίχθην εἰς τὴν ἐτυμολογικὴν συγγένειαν τῶν Δωρικῶν τοπωνυμιῶν τῆς Καθόδου, ὅσαι διεσώθησαν. γ) εἰς τὴν μορφολογικὴν ἐξέλιξιν τὴν ὁποίαν αἱ δωρικαὶ τοπωνυμίαι ὑπέστησαν, κατὰ τὴν πάροδον τῶν αἰώνων, ἀπὸ τῆς ἱστορικῆς μεταναστεύσεως τῶν Δωριέων ἐκ Θεσσαλίας εἰς Στερεὰν Ἑλλάδα, Πελοπόννησον, Κρήτην καὶ Νοτίους Κυκλάδας, ὅπως *Κύτινα* εἰς τὴν Θεσσαλίαν, *Κυτίνιον* εἰς τὴν Στερεὰν Ἑλλάδα, *Κύτα* εἰς τὴν Πελοπόννησον, *Κύταιον* εἰς τὴν Κρήτην, *Ἄκυτος* τῆς νήσου Μήλου. Οὕτω βοηθούμεθα νὰ εὕρωμεν ποῖον εἶναι τὸ χρονολογικῶς πρότερον καὶ ποῖον τὸ ὕστερον.

Ἐν πρώτοις ἐτυμολογικὴ συγγένεια βεβαιοῦται κατὰ Curtius (Gr. Etymol.[4] 156 ἑ.) τῶν λέξεων *κυ-έω*, *κύ-τος*=σπήλαιον, *κοῖλος*, Ἡσυχ. κόοι=κοιλώματα, *κοιοφόρος*=ἔγκυος. Διὰ τοῦτο ἡ δωρικὴ τοπωνυμία ἡ *Κύτινα* καὶ τὰ ἐξ αὐτῆς θὰ ἐσήμαινε δωριστὶ=τόπον κοῖλον, παράβαλε τὴν Κοίλην Λακεδαίμονα (J. Hofmann, Etym. Wörterb. des Griech. ἐν λ. κύτος). Τὴν αὐτὴν σημασίαν εἶχαν καὶ αἱ δωρικαὶ τοπωνυμίαι, ἐξ ἄλλης ρίζης, *Κύφος*=Περραιβικὸν ὄρος (Στράβ. 9, 442) καὶ *Κύφος*=ὁμώνυμος πόλις· *Ἀκύφας*-αντος=«πόλις μία τῆς Δωρικῆς τετραπόλεως», (Στέφ. Βυζάντ.) κατὰ Curtius[4], σ. 518 ἐκ ρίζης κυφ—, ὅθεν κυφός, τὸ κῦφος, λατιν. cubans, ἐπὶ τόπου=κατακλινής.

Ἐτυμολογικὴ συγγένεια χαρακτηρίζει τὰς Δωρικὰς τοπωνυμίας *Ποῖον* ἢ *Βοῖον*, ὄρος τῆς ΒΔ. Θετταλίας (Στράβ. 7, 327 καὶ 329): «πλησίον τῆς τε Μακεδονίας καὶ τῆς Θετταλίας περὶ τὸ Ποῖον ὄρος καὶ τὴν Πίνδον». Περὶ τῆς τροπῆς π>β ἰδὲ Schwyzer, Griech. Gramm. 1, 207. Ἐντεῦθεν *Βοῖον*, πόλις τῆς Δωρίδος Παρνασσοῦ (Στράβ. 9, 427). *Βοιαί*, ἀρχαία πόλις τῆς Λακωνικῆς παρὰ τὴν Μαλέαν· *Βοιαί*, πόλις τῆς Κρήτης κατὰ Στέφ. Βυζ. Ἐκ τοῦ *Βοῖον* ὄρος παρήχθη τὸ ἐθνικὸν οἱ *Βοιωτοί*, οἵτινες, ὡς οἱ Δωριεῖς, ἀνήκουν εἰς τὴν δυτικὴν ἑλληνικὴν ὁμάδα, (Glotta, 30, 155).

Ἐκ τοῦ δένδρου τῆς ἀγριοσυκεᾶς ὁ ἐρινεὸς ἐσχηματίσθη ἡ Δωρικὴ τοπωνυμία ὁ *Ἐρινεός*· κατὰ Στέφ. Βυζ. «*Ἐρινεός*, πόλις Δωριέων ὑπὸ τὸν Παρνασσόν·... ἔστι καὶ Θετταλίας ἄλλη· καὶ Ἀχαΐας». Καὶ ὁ Ἐρινεὸς τῆς Θεσσαλίας πρέπει νὰ θεωρῆται ὡς Δωρικὴ τοπωνυμία. Μεταγενέστεροι Λεξικογράφοι καὶ Σχολιασταὶ ὡς Στέφ. Βυζ. ὅστις ἀναγράφει «Κύτινα πόλις Θεσσαλίας», «Κύφος... δύο εἰσὶ Κύφοι, ἡ μὲν Περραιβίας, ἡ δὲ Θετταλίας», δὲν διευκρινίζουν ποῖον ἐκ τῶν τριῶν Δωρικῶν σταθμῶν τῆς Καθόδου (Ἡροδ. 1, 56) ἐννοοῦν μὲ τὸν γεωγραφικὸν ὅρον Θεσσαλίας. Οἱ τρεῖς Δωρικοὶ σταθμοὶ εἶναι ὁ τῆς Ὄθρυος, ὁ τοῦ Ὀλύμπου καὶ ὁ τῆς Πίνδου. Ὁμοίως ὁ Σχολιαστὴς Αἰσχίνου 2, 116 καὶ 122 λέγει· «τὸ δὲ Δώριον καὶ Κυτίνιον καὶ Ἐρινεὸν πολίσματα τῆς ἐν Θετταλίᾳ Δωρίδος». Ὁπωσδήποτε ὅμως ὁ Ἐρινεὸς ἦτο Δωρικὴ τοπωνυμία εἰς τὴν Θεσσαλίαν. Διὰ τοῦτο κατὰ τὴν Κάθοδον ἵδρυσαν καὶ ὑπὸ τὸν Παρνασσὸν πόλισμα *Ἐρινεόν*, κατὰ Θουκυδ. 1, 107, 2 «Φωκέων στρατευσάντων ἐς Δωριᾶς τὴν Λακεδαιμονίων μητρόπολιν Βοιὸν καὶ Κυτίνιον καὶ Ἐρινεόν»· ἐπαναλαμβάνει δὲ τοῦτο καὶ Σκύλακος (Περίπλους 62, Στράβ. 9, 427 καὶ Σχόλ. εἰς Πινδαρ. Πυθ. 1, 121). Διὰ τοῦτο καὶ εἰς τὴν Δωρικὴν Μεγαρίδα τοπωνυμία *Ἐρινιάτης* κατὰ Στέφ. Βυζ. Δωριεῖς ἐπίσης μετὰ τὴν ἐπικράτησίν των εἰς τὴν Πελοπόννησον ἵδρυσαν καὶ εἰς τὴν Ἀχαΐαν *Ἐρινεόν*. Ὁ Στράβων 8, 333 λέγει· «(μετὰ τὴν κάθοδον τῶν Ἡρακλειδῶν) ἐλείφθη ἐν τῇ Πελοποννήσῳ τὰ δύο ἔθνη τό τε Αἰολικὸν καὶ τὸ Δωρικόν...», ἀνάμιξιν δὲ Αἰολέων (Ἀχαιῶν) καὶ Δωριέων ἐν Πελοποννήσῳ διαπιστώνει ὁ Στράβ., αὐτόθι.

Περὶ τῆς Δωρικῆς τοπωνυμίας ἡ Πίνδος σημειώνω τὰ ἑξῆς. Εἰς τὸ χωρίον τοῦ Ἡροδότου 1, 56, ὡς ἀνωτέρω, σαφῶς πρόκειται περὶ τοῦ ὄρους ἡ Πίνδος, διότι πᾶσαι αἱ ἐν αὐτῷ ἀναφερόμεναι περιπτώσεις εἶναι χωρῶν, οὐδεμία δὲ πόλεως, παρὰ τὰ λεγόμενα ἐν P. Wiss. R. E. 20, 1701 (ἔτ. 1950). Ἡ πόλις Πίνδος τῆς Δωρίδος Παρνασσοῦ (Στράβ. 9, 427 καὶ Σκύμνου Geogr. gr. min. 1, 220) πιθανώτατα ἱδρύθη ὑπὸ τῶν Δωριέων εἰς ἀνάμνησιν ὁμωνύμου πόλεως ἐπὶ τοῦ ὄρους Πίνδου. Ἢ ἡ Πίνδος τοῦ Παρνασσοῦ ἱδρύθη εἰς ἀνάμνησιν τῆς Δωρικῆς πόλεως Πίνδου, τῆς ἐν Περραιβίᾳ (Σχόλ. Πινδάρ. Πυθ. 1, 121. Ἰδὲ καὶ Kirsten ἐν P. Wiss. R. E. 20, 1705).

Διότι ἐξ ὀρέων ὁμωνύμους πόλεις ἐπ' αὐτῶν ἔχομεν καὶ ἄλλας· ὡς Κνημὶς ὄρος καὶ πόλις (Σκύλ. 61, Στράβ. 9, 426), Ἰθώμη ὄρος καὶ πόλις ἐπ' αὐτῆς (Στράβ. 8, 358, 361), «Κύφος Περραιβικὸν ὄρος ὁμώνυμον κατοικίαν ἔχον», Ἐρύμανθος ὄρος καὶ πόλις Ἐρύμανθος, κατὰ Στέφ. Βυζ., Χαλκὶς ὄρος (Αἰτωλίας) καὶ «Χαλκὶς ὁμώνυμος τῷ ὄρει, ἣν καὶ Ὑποχαλκίδα καλοῦσι», (Στράβ. 15, 452). Κατὰ τὴν Κάθοδον τῶν Δωριέων ἄλλη πόλις Πίνδος νοτιώτερα τοῦ Παρνασσοῦ μέχρι Κρήτης δὲν διεσώθη.

Οὕτω ἡ μικρὰ Δωρὶς τοῦ Παρνασσοῦ, ἐκτάσεως μόλις 185 □ χλμ., κατὰ μὲν τὸν Στράβ. ἦτο τετράπολις, κατὰ Στέφ. Βυζ. τρίπολις ἢ τετράπολις, κατὰ δὲ Σχολ. Πινδάρ. Πυθ. 1, 121 ἑξάπολις, ἐνῷ ὑπὸ Σκύμνου καὶ Θουκ. ἀναφέρεται ὡς τρίπολις. Ἀλλ' οἱ ἀριθμοὶ οὗτοι τῶν πόλεων αὐτῆς δυνατὸν ν' ἀναφέρωνται εἰς διαφόρους χρονικὰς περιόδους, ὡς κατωτέρω διευκρινίζεται, ἑπομένως δὲν πρόκειται περὶ συγκεχυμένων μαρτυριῶν. Πιθανὸν δὲ δωρικὴ τρίπολις ἢ τετράπολις τοῦ Ὀλύμπου νὰ ἐπλάσθη μεταγενεστέρως κατ' ἀναλογίαν τῆς μικρᾶς Δωρίδος· (ἰδὲ Kirsten, ἔνθ' ἀν.).

Τοιουτοτρόπως οἱ Δωριεῖς τῆς *Καθόδου,* εἰς ἀνάμνησιν τῶν τριῶν ἐν Θεσσαλίᾳ ἱστορικῶν σταθμῶν αὐτῶν, ἵδρυσαν ἀπὸ Βορρᾶ πρὸς Νότον νέας πόλεις μέχρι Κρήτης μὲ τὰ αὐτὰ τῶν ἐν Θεσσαλίᾳ Δωρικὰ ὀνόματα, ἀλλ' ἐν τῇ παρόδῳ τῶν αἰώνων μορφολογικῶς καὶ μὲ νέας καταλήξεις ἐμφανιζόμενα. Τὸ γλωσσικὸν τοῦτο φαινόμενον παραγωγῆς τοπωνυμιῶν μὲ νέας καταλήξεις δὲν εἶναι ἄγνωστον. Διότι ἐξ Ἀττικῆς ἔχομεν ἀρχαίας τοπωνυμίας οἱ Κρῶπες, ἡ Κρωπιά, αἱ Κρωπειαί· ἡ Κυπάρισσος Φωκ., ἡ Κυπαρισσία Μεσσ.· ἡ Λάμπη Κρήτ., ἡ Λάμπεια Ἀρκαδ.· ἡ Λίσσα καὶ ὁ Λισσὸς Κρήτ.· ἡ Ἐρίκη, ἡ Ἐρίκεια Ἀττ., τὸ Ἐρικίνιον Θεσσ.· ἡ Αἰθάλη, καὶ ἡ Αἰθαλία, ἡ Αἰθάλεια, νησίς· ἡ Ἀκραιφία καὶ τὸ Ἀκραίφιον Βοιωτ.· ἡ Ἀθμονία καὶ τὸ Ἀθμόνιον Ἀττ.· ἡ Φηγὸς Θεσσ., ἡ Φήγεια Ἀρκ., ἡ Φηγαία Ἀττ. κ.ο.κ. Διὰ τῆς ἐξετάσεως λοιπὸν τοιούτων μορφολογικῶν νεωτερισμῶν τῶν ἀρχαίων τοπωνυμιῶν προσδιορίζομεν τὶ τὸ πρωτόθετον καὶ τὸ παράγωγον, τὶ τὸ ἀρχαιότερον χρονικῶς καὶ τὸ νεώτερον. Διὰ τοῦτο δυνάμεθα νὰ ἐπιλύσωμεν καὶ τὴν ἀμφισβήτησιν, ἂν οἱ Δωριεῖς κατὰ τὴν *Κάθοδον* κατέκτησαν πρῶτον τὴν Κρήτην καὶ ἐξ αὐτῆς τὰς νοτίους Κυκλάδας καὶ τὴν Πελοπόννησον, ἢ ἀντιστρόφως, ὡς ὑπεστήριξεν ὁ Wilamowitz (Staat und Gesell. σ. 19. Der Glaube der Hellenen 1, 72). Διότι ἡ σημερινὴ *Κύτα* τῆς νοτίου Λακωνίας φέρει δωρικὸν ὄνομα μὲ τὴν κατάληξιν -α, τὸ ὁποῖον εἶναι μορφολογικὸς νεωτερισμὸς τοῦ ἀρχαίου δωρικοῦ τῆς Θεσσαλίας τοπωνυμίου ἡ *Κύτινα.*

Ἐκ τοῦ τύπου ἡ *Κύτα* διὰ τῆς γνωστῆς καταλ. -ιον ἐσχηματίσθη τὸ παράγωγον τὸ *Κύταιον* (Γ. Χατζιδάκι, Ἀκαδ. Ἀναγν. 2, 30). «*Κύταιόν* ἐστι πόλις Κρήτης» κατὰ Στέφ. Βυζ. Μετὰ τὴν ἵδρυσιν δηλ. ἐν Λακωνίᾳ τῆς πόλεως ἡ *Κύτα* εἰς ἀνάμνησιν τῆς ἐν Θεσσαλίᾳ ἡ *Κύτινα,* οἱ Δωριεῖς συνεχίζοντες τὴν Κάθοδον ἀπεβιβάσθησαν παρὰ τὴν δυτικὴν Κρήτην εἰς δύο νησῖδας, τὴν μίαν ὀνομασθεῖσαν ὑπ' αὐτῶν ἡ *Ἄκυτος* καὶ τὴν ἑτέραν τὸ *Ἀκοίτιον* εἰς ἀνάμνησιν τῆς ἐν Θεσσαλίᾳ ἡ *Κύτινα*. Ἐντεῦθεν ἀπεβιβάσθησαν ἐπὶ τῆς Δυτ. Κρήτης ὅπου ἵδρυσαν τὸ *Κύταιον*, Δωρικὸν ἵδρυμα. Χρονολογικῶς διὰ τοῦτο ἡ *Κύτα* τῆς Λακωνίας εἶναι ἀρχαιοτέρα τῆς Κρητικῆς πόλεως τὸ *Κύταιον*· ἤτοι ἀπὸ τῆς Λακωνίας ὡρμήθησαν οἱ Δωριεῖς πρὸς κατάκτησιν τῆς Κρήτης καὶ ὄχι ἀντιστρόφως· (ἰδὲ καὶ Bengtson, αὐτόθι, σ. 48). Ὅτι ἡ πορεία τῶν Δωριέων παρὰ τὴν Κρήτην ἠκολούθησε τὴν ὡς ἄνω ὁδὸν ἀποβιβάσεως εἶναι σύμφωνος μὲ τὴν γεωπολιτικὴν ἀρχήν, καθ' ἣν αἱ παρακείμεναι νησῖδες διευκολύνουν ἀποβίβασιν καὶ εἴσοδον εἰς τὴν μεγάλην ξηράν. Οὕτω π.χ. ἡ Αἴγινα διὰ τὰς ἀρχαίας Ἀθήνας, ἡ Εὔβοια διὰ τὴν Ἀττικήν, ἡ Κέρκυρα διὰ τὴν Ἰταλικὴν Χερσόνησον. (Fried. Ratzel, Polit. Geogr. ἔκδ. γ', σ. 232 ἑ.).

Εἰς τὴν καθόλου ἱστορικὴν ἐξέλιξιν τῆς *Καθόδου* τῶν Δωριέων ἐμφανίζεται εἰς τὴν Κρήτην, ὡς σταθμός, ἡ νησίς, κατὰ Σκύμνον, Σταδιασμὸς § 342, ἐν Geogr. Gr. Minores, ἡ *Κοίτη*. Ταύτην ὁ ἐκδότης Car. Muller ταὐτίζει μὲ τὴν ὡς ἄνω νησῖδα τὸ *Ἀκοίτιον*. Κατὰ τὴν γνώμην μου ἡ *Κοίτη* εἶναι νεώτερος, ἑλληνιστικός, τύπος μὲ τὴν κατάληξιν *-η* ἀντὶ *-α* τῆς Λακωνικῆς ἡ *Κύτα* (ἢ Κοίτα, ἰδὲ ἀνωτ.). Τοῦτο ἰσχύει καὶ περὶ τῆς πόλεως ἡ *Κύτη*, νεωτέρου ἑλληνιστικοῦ τύπου, παρὰ τῷ Βυζαντινῷ Ἡσυχίῳ ἐν λ. Λιμοδωριεῖς, ἰδὲ κατωτέρω, ἀντὶ τοῦ ἀρχαιόθεν παραδεδομένου τὸ *Κυτίνιον* τῆς μικρᾶς Δωρίδος τοῦ Παρνασσοῦ.

Μεταβαίνομεν τώρα εἰς ἐξέτασιν τῆς Δωρικῆς ἐπιβιώσεως εἰς τὸν χῶρον τῆς σημερινῆς Ῥούμελης.

Δωρικὴν ἐπιβίωσιν εἰς τὸν χῶρον τῆς ἀρχαίας Δωρίδος τοῦ Παρνασσοῦ, κατὰ τοὺς Βυζαντινοὺς χρόνους, καταδεικνύει ἡ μαρτυρία Βυζαντ. Λεξικογράφου τοῦ Ε' αἰ. μ.Χ., ἡ περὶ *Λιμοδωριέων*. Ὁ Βυζαντινὸς δηλ. λεξικογρ. Ἡσύχιος παραλαμβάνων τὴν εἴδησιν παρὰ τοῦ Γραμματικοῦ Διδύμου, τοῦ Α' αἰ. π.Χ., περὶ τῶν Λιμοδωριέων, λέγει· «Δίδυμος δὲ (Λιμοδωριεῖς παραδίδωσι) τοὺς περὶ τὴν *.ύτην* κατοικοῦντας οὕτω λέγεσθαι, διὰ τὸ λιμώττειν καὶ μοχθηρὰν ἔχειν ταύτην». Ἡ πατρὶς τῶν Λιμοδωριέων κατὰ Δίδυμον ἦτο ἡ χώρα ἡ περὶ τὴν *.ύτην*, ἤτοι τὴν Κύτην, τὸ ἄλλοτε, κατὰ τὰ ἀνωτέρω, Κυτίνιον τῆς ἀρχαίας Δωρίδος τοῦ Παρνασσοῦ. Οἱ ἀρχαῖοι δηλ. Δωριεῖς τοῦ Παρνασσοῦ ἐλίμωττον, λόγῳ τῆς ἀφορίας τῆς γῆς των, μὲ μεγάλον μόχθον ποριζόμενοι τὰ πρὸς τὸ ζῆν. Τοῦτο ἰσχύει καὶ σήμερον διὰ τὴν αὐτὴν περιοχὴν τῆς Στερεᾶς Ἑλλάδος.

Ἡσυχίου Ἀλεξανδρέως «Λιμοδωριεῖς· οὕτως ἐκλήθησαν οἱ ἀπὸ Πελοποννήσου, ἀφορίας χαλεπῆς ἐκεῖ γενομένης, ἀποικισθέντες διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν καὶ κατοικήσαντες περὶ Ῥόδον καὶ Κνίδον. *Δίδυμος* δὲ τοὺς περὶ τὴν *κύτην* κατοικοῦντας, οὕτωλέγεσθαι, διὰ τὸ λιμώττειν καὶ μοχθηρὰν ἔχειν ταύτην».

Ὁ κῶδιξ τοῦ Ἡσυχίου φέρει *.ύτην*, ὁ δὲ Μουσοῦρος διώρθωσεν *Οἴτην*. Ἡ διόρθωσις αὕτη εἶναι εὐφυής. Ὁ ἐκδότης ὅμως τοῦ Ἡσυχίου M. Schmidt (Jena, 1858-62) συνεπλήρωσε τὸ κενὸν τοῦ κώδικος: *κύτην*, ἐγὼ δὲ *Κύτην*, ὡς ἀνωτέρω, ἤτοι τὴν πόλιν τῆς Δωρίδος τὸ Κυτίνιον. Πατρίδα τῶν ἀρχαίων Λιμοδωριέων παραδίδει καὶ ὁ Σκύλαξ, τοῦ Ε΄ αἰ. π.Χ. πιθανῶς, (Geogr. Graec. Min. 1, 48). «Ἐν τούτῳ τῷ κόλπῳ (τῷ Μηλιεῖ) εἰσὶν οἱ *Λιμοδωριεῖς* καλούμενοι οἵδε· Ἐρινεός, Βοῖον, Κυτίνιον». Ὁ ἐκδότης τοῦ Σκύλακος Car. Muller ἀμφιβάλλει περὶ τῆς γνησιότητος τοῦ χωρίου τούτου τοῦ Σκύλακος, ἐπειδὴ ἡ ἀρχαία Δωρὶς τοῦ Παρνασσοῦ δὲν ἔφθανε μέχρι τοῦ Μαλιακοῦ λεγομένου κόλπου. Ἡ ἀντιλογία ὅμως αὕτη δὲν εἶναι ἰσχυρά, διότι τὰ ὅρια τῆς Δωρίδος κατὰ τὸν ροῦν τῆς ἱστορίας δυνατὸν νὰ ἐπεξετείνοντο ἢ περιωρίζοντο· οὕτω κατὰ τὸν Σχολιαστὴν τοῦ Πινδάρου (Πυθ. 1, 12) ἡ Δωρὶς φαίνεται ἐπεκτεταμένη πρὸς Νότον περιλαμβάνουσα καὶ πόλεις τὰς ὁποίας ἄλλοτε δὲν περιελάμβανεν. Ἰδὲ κατωτέρω, Σχολ. Πινδάρου, Πυθ. 1, 121. Ἐξ ἄλλου ἡ πόλις Ἀκύφας ἦτο κατὰ μὲν Στέφανον τὸν Βυζάντιον «πόλις μία τῆς Δωρικῆς τετραπόλεως», ἐνῷ κατὰ Στράβωνα 10, 434 «τῆς δ' Οἰταίας καὶ ὁ Ἀκύφας ἐστί». Τοῦτο σημαίνει ὅτι ἡ πόλις Ἀκύφας ἄλλοτε μὲν ἀνῆκεν εἰς τὴν Δωρίδα, ἄλλοτε δὲ ἀπεχωρίζετο αὐτῆς περιελθοῦσα εἰς τοὺς πρὸς Βορρᾶν γείτονας Οἰταίους, ὡς δῆμος αὐτῶν, (P. Wiss. R.E. 17, 2289 ἑ).

Μετὰ τοὺς Βυζαντινοὺς χρόνους καταβαίνομεν μέχρι τῆς σημερινῆς ἐποχῆς ἀναζητοῦντες Δωρικὴν ἐπιβίωσιν εἰς τὸν αὐτὸν χῶρον. Δηλαδὴ εἰς τὴν σημερινὴν ἐπαρχίαν τῆς Δωρίδος, τοῦ νομοῦ Φωκίδος, ἡ ὁποία χωρίζεται τῆς πρὸς Δ. Ναυπακτίας διὰ τοῦ ποταμοῦ Μόρνου, ἀντιστοιχεῖ δὲ μᾶλλον πρὸς τὴν ἀρχαίαν Λοκρίδα τῶν Ὀζολῶν, εὑρίσκομεν τὴν πρωτεύουσαν αὐτῆς, τὴν κωμόπολιν τὸ *Λιδωρίκι*. Τοῦτο εἶναι Δωρικὴ ἐπιβίωσις τῶν *Λιμοδωριέων*.

Περὶ τῆς ἐπεκτάσεως τῶν γεωγραφικῶν ὀνομάτων κατὰ τὴν ἑλληνικὴν ἀρχαιότητα, τὴν Βυζαντινὴν καὶ Μεταβυζαντινὴν ἐποχὴν σημειώνω τὰ ἑξῆς. Ἀρχικῶς τί ἐσήμαινεν ὁ γεωγραφικὸς ὅρος *Ἑλλὰς* ἐπὶ Ὁμήρου, (Ἰλ. Β, 683); Ἐπὶ Ὁμήρου ἦτο πόλις τῆς Φθιώτιδος τῆς Θεσσαλικῆς. Τὸν Ε΄ αἰ. π.Χ. ἐπὶ Θουκυδίδου ἡ Ἑλλὰς περιλαμβάνει πάσας τὰς ὑπὸ Ἑλλήνων κατοικουμένας χώρας. Τί ἐσήμαινεν ἀρχικῶς ὁ γεωγραφικὸς ὅρος *Μακεδονία* καὶ τί ἐσήμαινεν ἐπεκταθεὶς τὸν ἔνατον αἰῶνα μ.Χ. ἐπὶ Βασιλείου Α΄ τοῦ Μακεδόνος; τὰ ὅρια τῆς *Ἠπείρου* δὲν ὑπῆρξαν διάφορα κατὰ τὰς διαφόρους περιόδους τῆς ἱστορίας; Ἂς ἐξετασθῇ ὁ γεωγραφικός ἐπίσης ὅρος *Θρᾴκη*, ἀπὸ τῆς Βυζαντινῆς ἐποχῆς μέχρι σήμερον· ὁ γεωγραφικὸς ὅρος *Ῥούμελη*, ἀπὸ τῆς ἐμφανίσεως τῶν Ὀθωμανῶν Τούρκων μέχρι σήμερον. Διὰ τοῦτο δὲν εἶναι παράδοξον, ἂν τὸ ὄνομα τῆς πατρίδος τῶν *Λιμοδωριέων* τῆς ἀρχαιότητος, ἡ ὁποία συνέπιπτε ταυτιζομένη μὲ τὰ ὅρια τῆς ἀρχαίας Δωρίδος τοῦ Παρνασσοῦ, εὑρίσκεται πρὸς Νότον τῆς Δωρίδος, ἐπεκτεινόμενον μέχρι τοῦ σημερινοῦ *Λιδωρικίου*. Οὕτω Δωρική, ἀκριβέστερα δὲ Λιμοδωρική, ἐπιβίωσις εἰς τὴν Ῥούμελην ἀνευρίσκεται εἰς τὸ Λιδωρίκι.

Γλωσσικῶς ὁ σχηματισμὸς τοῦ ὀνόματος *Λιδωρίκι* ἐκ τοῦ ἐθνικοῦ ὀνόματος οἱ *Λιμοδωριεῖς* εἶναι ὁμαλός. Διότι διὰ τῆς Βυζαντινῆς καταλήξεως -*ίκιος*, ἥτις εἶναι ἡ λατινικὴ κατάλ. -icius ἡ σημαίνουσα τὸν ἀνήκοντα εἴς τι, ὡς tribunicius, aedilicius, gentilicius, ἐσχηματίσθη τὸ ἐπίθ. Λιμοδωρι-ίκιος, *Λιμοδωρίκιος* = ὁ ἀνήκων εἰς τοὺς Λιμοδωριεῖς, κτῆμα τῶν Λιμοδωριέων, περιοχὴ ἀνήκουσα εἰς τοὺς Λιμοδωριεῖς, ὡς εἶναι τὸ Λιδωρίκι.

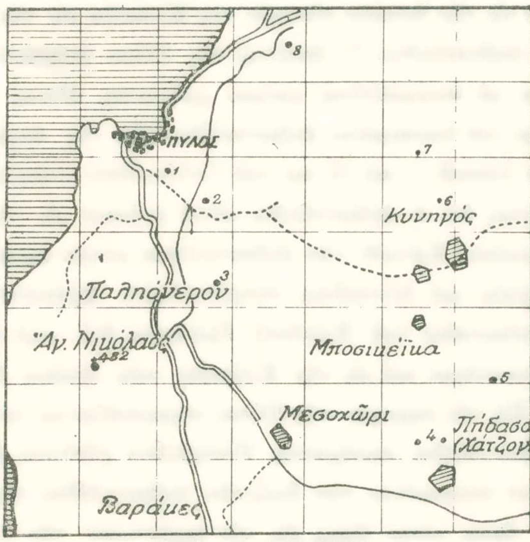
Τὸ γλωσσικὸν φαινόμενον τῆς ἀνομοιώσεως δύο ἐπαλλήλων συλλαβῶν, ἀρχομένων ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ ἢ ἄλλου συμφώνου ἀλλὰ μετὰ τοῦ αὐτοῦ φωνήεντος, τόσον εἰς τὴν ἀρχαίαν ἑλληνικήν, ὅσον καὶ εἰς τὴν νεωτέραν, ἐν προκειμένῳ δὲ — *μο* | *δο* = *δο*(ω), παράγει τὸ *Λιδωρίκιος* — *Λιδωρίκιον* — *Λιδωρίκι*. Τοιαύτης ἀνομοιώσεως, ὡς σωφρονοσύνη — σωφροσύνη, χειμωνοθνὴς — χειμοθνής, Ἀπολλωνοφάνης — Ἀπολλοφάνης, παραδείγματα ἰδὲ (Gust. Meyer, Gr. Gramm. ἔκδ. γ΄ σ. 393, Γ. Χατζιδάκι, Μεσ. κ. Νέα Ἑλλ. 1, 323 ἑ., Ἀκαδ. Ἀναγν., τόμ. Α΄, ἔκδ. β΄, σ. 516. Περὶ δὲ τῆς μέχρι τοῦδε ἐτυμολογίας τοῦ ὀνόμ. τὸ *Λιδωρίκι* ἰδὲ Νικ. Ἀνδριώτην ἐν Νέᾳ Ἑστίᾳ, τόμ. 35, 1944, 601, ὅπου καὶ προηγουμένη βιβλιογραφία).

Ἐγεννήθη τώρα τὸ ζήτημα, ἂν μόνον οἱ Δωριεῖς τοῦ Παρνασσοῦ ἐπωνομάσθησαν, διὰ τὴν ἀφορίαν τῆς γῆς των, *Λιμοδωριεῖς*, ἢ καὶ Δωριεῖς ἄλλων περιοχῶν. Διότι κατὰ τὸν Βυζ. Ἡσύχιον Λιμοδωριεῖς ἐκαλοῦντο καὶ Δωριεῖς τῆς Πελοποννήσου, ἀνεξακριβώτου ὅμως περιοχῆς αὐτῆς. Κατὰ τὸν Πλούταρχον, (Ἀποφθέγμ. 1, 34) Λιμοδωριεῖς ἦσαν μόνον ἐκ Πελοποννήσου. «Λιμοδωριεῖς. Σιτοδείας ποτὲ γενομένης ἐν Πελοποννήσῳ, ἐφόδιά τινα λαβόντες ἀπῆραν· πλανωμένους δὲ αὐτοὺς ἀπεδέξατο ἡ ἐν Ῥόδῳ τρίπολις. Ἐκλήθησαν δὲ διὰ τοῦτο Λιμοδωριεῖς». Διὰ τοῦτο, κατὰ τὴν γνώμην μου, δὲν θὰ ἦτο τολμηρὸν νὰ ἰσχυρισθῶ ὅτι εἰς τὴν ἀρχαιότητα, ὅπως οἱ Βοιωτοὶ ἐκακολογοῦντο ὡς ζῶντες ὑπὸ τὸ βάρος παντὸς ἀκληρήματος (Δικαιάρχου, Βίος Ἑλλ. 14, ια΄), οὕτω οἱ ἀρχαῖοι κατειρωνεύοντο καὶ τοὺς Δωριεῖς ὡς *Λιμοδωριεῖς*, λιμώττοντας Δωριεῖς. Δηλαδὴ λόγῳ τοῦ ὀρεινοῦ βίου τῆς Δωρικῆς φυλῆς δὲν εἶναι ἀνεξήγητος ἡ ἀφορία τῆς γῆς αὐτῆς· (ἰδὲ Ἰ. Κ. Βογιατζίδην, ἐν Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθ. 31, 80). Ὡς πρὸς τὴν σύνθεσιν τοῦ ἐθνικοῦ *Λιμοδωριεῖς* παρατηρῶ ὅτι ὀλίγα εἶναι τὰ ἄλλα σύνθετα τῆς ἑλληνικῆς γλώσσης ἐκ τῆς λ. λιμός, ὡς λιμοθνής, λιμοκόλαξ, λιμοκτονῶ, λιμοκίμβιξ, λιμόψωρος.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

ΜΕΤΑΛΛΕΙΟΛΟΓΙΑ.— Οἱ μεσο-ἠωκαινικοὶ σχηματισμοὶ βωξιτῶν τῆς Πύλου καὶ ὁ χημισμός των*, ὑπὸ *Δημ. Α. Κισκύρα*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Ἰωάνν. Τρικκαλινοῦ.

Εἰς τὴν Δυτικὴν Ἑλλάδα ἀναφέρει βωξίτας διὰ πρώτην φορὰν ὁ de Lapparent (10) εἰς τὸ βουνὸ Κλόκοβα, δυτικῶς τῆς Ναυπάκτου, τοὺς ὁποίους κατέταξε στρωματογραφικῶς εἰς τὸ μεσο-λουτήσιον (μεσο-ἠώκαινον). Πρόκειται ἐνταῦθα περὶ τοῦ κοιτάσματος τὸ ὁποῖον παλαιότερον ὁ Νέγρης (13) εἶχεν ἐκλάβει ὡς πισσολιθικὸν σιδηρομετάλλευμα. Ἀνάλογοι σχηματισμοὶ βωξιτῶν εὑρέθησαν ὑπὸ τοῦ συγγραφέως εἰς τὴν ἀσβεστολιθικὴν περιοχὴν τῆς Πύλου καὶ μάλιστα εἰς τὸ ὀροπέδιον, τὸ ὁποῖον ὑψοῦται ἀνατολικῶς τῆς πόλεως αὐτῆς καὶ τοῦ βουνοῦ Ἅγ. Νικόλαος, ὅπερ ἀνήκει



Κλῖμαξ 1:100.000

Θέσεις βωξιτικῶν ἐμφανίσεων περιοχῆς Πύλου.

εἰς τὴν Ἀδριατικοϊόνιον ζώνην (6). Δηλαδὴ αἱ βωξιτικαὶ ἐμφανίσεις τῆς Πύλου περιορίζονται εἰς τὸ κεντρικὸν τμῆμα τῆς περιοχῆς ταύτης, ὅπου κατ' ἐξοχὴν παρουσιάζονται οἱ νουμμουλιτικοὶ ἀσβεστόλιθοι, τοὐναντίον δὲ ἀπουσιάζουν ἐκ τοῦ δυτικοῦ, δηλ. τῆς περιοχῆς τοῦ βουνοῦ Ἅγ. Νικόλαος καὶ νήσου Σφακτηρίας, ὅπου συναντῶνται κρητιδικοὶ καὶ κάτω-ἠωκαινικοὶ ἀσβεστόλιθοι, ὅπως ἐπίσης ἐκ τοῦ ἀκραίου ἀνατολικοῦ, ἔνθα ἐμφανίζονται νεώτερα πετρώματα κυρίως ὀλιγοκαινικά. Αἱ ἐμφανίσεις αὐταὶ εὑρίσκονται εἰς τὰς ἑξῆς τοποθεσίας (7 καὶ 8): 1) Κοκκινόλακκα, 2) Κορ-

* DEM. KISKYRAS, Die mittel eozänen Bauxitvorkommen von Pylos und ihr Chemismus.

δέλλες δρόμου Πύλος - Κυνηγός, 3) Βορ. χωρίου Παληονερό, 4) Πήδασος, 5) Μαντηλᾶς, 6) Τρισόλακκα, 7) Καμπανοῦ καὶ 8) Κατσιγιαννέϊκα - Δούκα (μηδέν). Εἰς τὴν ἰδίαν ζώνην ἀνήκει καὶ ἡ ἀσβεστολιθικὴ σειρὰ τῆς Κλόκοβα, ὅπως ὁ Philippson (15, 302) εἶχε πολὺ ἐνωρὶς ἀντιληφθῆ καὶ ἀργότερον ὁ Renz (17) παρ' ὅλον ὅτι κατ' ἀρχὰς ἐθεώρησεν αὐτὴν ὡς ἀνήκουσαν εἰς τὴν ὑποζώνην Τριπόλεως. Οἱ Brunn καὶ Aubouin ὑποθέτουν (3) ὅτι τὰ βουνὰ Κλόκοβα καὶ Βαράσοβα ἀνήκουν εἰς ξεχωριστὴν ζώνην τοῦ Μακρυνόρους.

Εἰς τὴν περιοχὴν Ναυπάκτου αἱ βωξιτικαὶ ἐμφανίσεις συναντῶνται κατὰ προτίμησιν εἰς τὴν ἀνατολικὴν πλευρὰν τοῦ βουνοῦ Κλόκοβα, ὅπως πλησίον τοῦ χωρίου Καλαβροῦζα εἰς τὰς θέσεις Ξεροπήγαδο, Λία Στάλου, Ἀπιδοῦλα, Μετσίκι καὶ Διάσελο. Ἐπίσης εἰς τὴν κορυφὴν τῆς Κλόκοβα καὶ χαμηλότερον εἰς τὰς θέσεις Παππάδες καὶ Στρογγυλόραχη. Βωξίτης εὑρίσκεται ἐπίσης ἀνατολικῶς τῆς Κλόκοβα πλησίον τοῦ χωρίου Ρίζα καὶ εἰς τὴν δυτικὴν πλευρὰν τῆς Κλόκοβα εἰς τὴν θέσιν Ἀλμπάνη.

Ὑποκείμενος ἀσβεστόλιθος. Ὁ βωξίτης τῆς Πύλου ὑπέρκειται ἑνὸς φαιοῦ ἕως λευκοῦ ἀσβεστολίθου μὲ νουμμουλίτας μαύρου χρώματος, οἵτινες ἀποτελοῦν χαρακτηριστικὸν γνώρισμα τοῦ ὑποκειμένου ἀσβεστολίθου. Ἐκ τῆς παρουσίας τοῦ Nummulites perforatus (τοποθ. 1 καὶ 2) καὶ τοῦ Orbitolites complanatus (τοποθ. 4 θέσις Κοφίνι) συνάγεται, ὅτι οἱ ἀσβεστόλιθοι αὐτοὶ ἀνήκουν εἰς τὴν Λουτήσιον βαθμίδα τοῦ μεσο - ἠωκαίνου. Κάτωθι τῶν ἀσβεστολίθων αὐτῶν ἔρχονται ἀσβεστόλιθοι μὲ Alveolina elongata καὶ Alveolina subpyrenaica leymerie τοῦ ὑπρεσίου (ὁ προσδιορισμὸς τοῦ τελευταίου ὑπὸ Reichel). Πρόκειται δηλ. περὶ τῶν ἰδίων ὁριζόντων τοὺς ὁποίους συναντῶμεν καὶ εἰς τὴν Κλόκοβα, τοὺς ὁποίους ἀναφέρει πρῶτον ὁ Φ. Νέγρης (14, 64). Εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Πύλου παρουσιάζονται κάτωθεν τῶν ἀσβεστολίθων αὐτῶν ἀσβεστόλιθοι περιέχοντες Flosculina globosa ἐπίσης τοῦ ὑπρεσίου. Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὑποκειμένου τῶν βωξιτῶν ἀσβεστολίθου τῆς περιοχῆς αὐτῆς εἶναι ἀνώμαλος, ὄχι ὅμως τόσον ὅπως εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ἀσβεστολίθων τῆς βωξιτοφόρου ζώνης Παρνασσοῦ - Γκιώνας.

Ὑπερκείμενος ἀσβεστόλιθος. Οἱ βωξῖται τῆς Πύλου εἶναι συνήθως ἀκάλυπτοι. Εἰς τὴν τοποθεσίαν Κοκκινόλακκα - Κορδέλλες ὁ ὑπερκείμενος τῶν βωξιτῶν ἀσβεστόλιθος ἐγκλείει μικροὺς Νουμμουλίτας (N. Fabianii) καὶ ἄλλα τμηματοφόρα τοῦ ἄνω ἠωκαίνου. Ὁλόκληρος ἡ σειρὰ τῶν πετρωμάτων αὐτῶν ἀπὸ τοῦ ἄνω κρητιδικοῦ μέχρι καὶ τοῦ ὀλιγοκαίνου ἔχει ὑποστῆ τὴν ἐπίδρασιν ἀσθενῶν ὀρογενετικῶν κινήσεων συνεπείᾳ τῶν ὁποίων ἐπτυχώθη εἰς ὁμαλὰ σύγκλινα καὶ ἀντίκλινα. Ἀργότερον λόγῳ ἐντόνου διαρρήξεως τῆς πτυχωσιγενοῦς αὐτῆς μάζης ἐπῆλθε διαμελισμὸς τῶν βωξιτικῶν σωμάτων, ὥστε νὰ παρουσιάζωνται σήμερον εἰς διαφορετικὰ ὑψομετρικὰ σημεῖα (7).

Ὁ σχηματισμὸς ἑπομένως τῶν βωξιτῶν τῆς Πύλου εἶναι σαφῶς ἠωκαινικὸς καὶ ἀντιστοιχεῖ πρὸς τοὺς τῆς Ναυπάκτου καὶ τῆς Δαλματίας (6). Τὸ ὑπερκείμενον τῶν βωξιτῶν τῆς Ναυπάκτου συνίσταται ἐκ μελανοφαίου ἀσβεστολίθου περιέχοντος κατὰ τόπους ἐχίνους καὶ πλουσίου εἰς τρηματοφόρα τοῦ γένους Milioliden. Εἴς τινας θέσεις ἄνω τῶν βωξιτῶν εὑρίσκεται βιτουμενιοῦχος ἀσβεστόλιθος πάχους ἑνὸς μέτρου, ὅστις περιέχει ἄφθονον πανίδα γαστεροπόδων καὶ ἐλασματοβραγχίων ὑφαλμύρου φάσεως, κατὰ τόπους δὲ καὶ λιγνίτης πάχους ὀλίγων ἑκ. τοῦ μ., ὅπως π. χ. εἰς τὴν θέσιν Διασλέλα Καλαβρούζας. Ἄνωθεν τῶν ὁριζόντων αὐτῶν ἔρχεται λευκόφαιος ἀσβεστόλιθος μὲ νουμμουλίτας, Discocyclina, Asterocyclina κλπ. τοῦ ἄνω-ἠωκαίνου.

Βωξίτης. Μακροσκοπικῶς ὁ βωξίτης τῆς Πύλου, ὅπως καὶ ὁ τῆς Ναυπάκτου, διακρίνεται τῶν συνήθων βωξιτῶν τῆς Κεντρικῆς Ἑλλάδος ἐκ τοῦ φαιοῦ ἕως ὑποπρασίνου ἢ ἀκόμη καφὲ-κιτρίνου χρώματός του καὶ ἐκ τοῦ ὅτι ἔχει μεγάλους καὶ μάλιστα ἀργιλλούχους πισσολίθους, πρᾶγμα ἀσύνηθες εἰς τὴν ζώνην Παρνασσοῦ-Γκιώνας. Συνήθως πρόκειται περὶ ἐπιμήκων ἀκανονίστων ᾠοειδῶν σωμάτων, τὰ ὁποῖα δίδουν ἐντύπωσιν ψηφίδων βωξίτου συνδεομένων διὰ βωξιτικῆς ἐπίσης ὕλης. Ἐντὸς τῶν μεγάλων πισσολίθων διακρίνονται καὶ διὰ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ μικρότεροι στρογγυλοὶ πισσόλιθοι ἐπίσης ἀργιλλοῦχοι. Κατόπιν τούτου θὰ πρέπῃ οἱ μεγάλοι πισσόλιθοι νὰ θεωρηθοῦν ὡς προϊόντα διαβρώσεως ἄλλου προγενεστέρου βωξίτου. Οἱ πισσόλιθοι αὐτοὶ ἀντιστοιχοῦν εἰς τοὺς Pisolites composites τοῦ J. de Lapparent (11, 41).

Ἐκ τῆς συγκρίσεως τῶν ἀναφερομένων ἐνταῦθα χημικῶν ἀναλύσεων * καταφαίνεται, ὅτι οἱ μεγάλοι αὐτοὶ πισσόλιθοι τῶν βωξιτῶν τῆς Πύλου εἶναι πλουσιώτεροι τῆς κυριώδους μάζης εἰς ἀργίλλιον, ἀλλὰ πτωχότεροι αὐτῆς εἰς σίδηρον καὶ πυρίτιον. Ἡ χαμηλὴ περιεκτικότης τῶν βωξιτικῶν πισσολίθων τῆς Πύλου εἰς πυρίτιον παρέχει ἐνδιαφέροντα στοιχεῖα διὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν βωξιτῶν αὐτῆς. Εἰς τὴν ρωσσικὴν βιβλιογραφίαν ἀναφέρεται, ὅτι οἱ πισσόλιθοι εἶναι πλουσιώτεροι τῆς κυριώδους μάζης τῶν βωξιτῶν εἰς πυρίτιον (19, 269).

Ἕτερον χαρακτηριστικὸν γνώρισμα τῶν βωξιτῶν τῆς Πύλου, ὅπως καὶ τῶν τῆς Κλόκοβα, εἶναι ἡ συμμετοχὴ εἰς τὴν σύστασιν αὐτῶν τοῦ ὀρυκτοῦ ὑδραργιλλίτου. Ἐκ τῆς δυνητικῆς ὀρυκτολογικῆς συστάσεως τῶν βωξιτῶν τῆς Πύλου βάσει χημικῶν ἀναλύσεων καὶ διαλυτότητος, ἔνθα ὡς διαλυτὰ ὀρυκτὰ κατὰ τὴν ἐπεξεργασίαν τοῦ βωξίτου ἐντὸς τοῦ ὠτοκλὰβ ἐθεωρήθησαν ὁ ὑδραργιλλίτης καὶ ὁ βαιμίτης, φαίνεται, ὅτι ἡ περιεκτικότης τῶν βωξιτῶν αὐτῶν εἰς διάσπορον εἶναι μικροτέρα ἢ εἰς ὑδραργιλλίτην· ὁ ὑδραργιλλίτης μάλιστα εἰς τὴν κυριώδη μᾶζαν παρουσιάζεται εἰς μεγαλύτερον ποσοστὸν ἐπὶ ὁλικοῦ ἀργιλλίου παρὰ εἰς τοὺς πισσολίθους. Ἀντιθέ-

* Αἱ ἀναλύσεις τῶν ἑλληνικῶν βωξιτῶν ἐγένοντο εἰς τὸ χημεῖον τῆς Α. Ε. Βωξῖται Ἐλευσῖνος.

τως ὁ μαγνητίτης ὑπερτερεῖ εἰς τοὺς πισσολίθους. Ὅλα ταῦτα σημαίνουν, ὅτι οἱ πισσόλιθοι τῶν βωξιτῶν τούτων ἔχουν ὑποστῆ εἰς ἐντονώτερον βαθμὸν διαγένεσιν ἀπ' ὅ τι ἡ συνδετικὴ ὕλη αὐτῶν, ὅπερ ἐνισχύει τὴν γνώμην, ὅτι οἱ πισσόλιθοι αὐτοὶ εἶναι τεμάχια ἄλλου προγενεστέρου βωξίτου.

Ἀνάλογοι σχηματισμοὶ βωξιτῶν ἀλλὰ κρητιδικῆς ἡλικίας παρετηρήθησαν εἰς τὴν Σιβηρίαν, ἐκεῖ ὅμως ἡ συνδετικὴ ὕλη τοῦ πισσολιθικοῦ βωξίτου εἶναι πτωχοτέρα τῶν πισσολίθων εἰς Fe_2O_3 καὶ πλουσιωτέρα αὐτῶν εἰς ὕδωρ (5). Ἐκ τῶν χημικῶν ἀναλύσεων φαίνεται, ὅτι ἡ ἀναλογία T_1O_2/Al_2O_3 εἰς τὴν συνδετικὴν ὕλην τῶν πισσολίθων λαμβάνει κατά τι μεγαλυτέρας τιμὰς ἀπ' ὅ τι εἰς τοὺς πισσολίθους.

Γενικῶς παρατηρεῖται μία αὔξησις τῆς περιεκτικότητος τῶν βωξιτῶν εἰς διάσπορον, αὐξανομένης τῆς περιεκτικότητος αὐτῶν εἰς μαγνητίτην. Εἴς τινας περιπτώσεις ὁ βωξίτης περιέχει ἀφθονίαν κρυστάλλων σιδηροπυρίτου, οἱ ὁποῖοι εἶναι συνήθως διάσπαρτοι ἐντὸς τῆς βωξιτικῆς μάζης, ἐνίοτε ὅμως καὶ διατεταγμένοι εἰς δακτυλίους πέριξ τῶν πισσολίθων.

Χημικαὶ ἀναλύσεις βωξιτῶν τῆς Πύλου

Ἀριθ. δείγμ.	1	2	3	3α	4	4α	5	5α	6	6α
SiO_2	6.25	6.24	6.95	3.59	7.94	3.57	13.00	3.35	10.04	3.28
FeO	1.30	11.90	2.74		2.56		1.51	1.93	1.58	1.65
Fe_2O_3	10.37	6.67	22.54	22.99+	16.71	17.53+	13.98	14.43	9.79	7.73
TiO_2	2.88	3.07	2.91	2.61	2.63	2.75	2.63	3.30	3.12	2.56
CO_2, H_2O	15.20	14.96	13.77	14.23	14.03	14.81	14.27	14.74	14.42	15.02
CaO	1.10	0.14	0.12	0.10	0.15	0.55	0.15	0.20	0.15	0.10
MgO		0.17								
Al_2O_3	62.90	54.04	50.97	56.48	55.63	60.79	54.46	62.90	60.90	68.95
S		4.17								
Διαλυτότης	86.70	86.80	81.28		62.27					

\+ σημαίνει ὁλικὸς σίδηρος

Κατανομὴ τοῦ AL_2O_8 τῶν βωξιτῶν εἰς ἀργιλλοῦχα ὀρυκτὰ

	1	2	3	3α	4	4α	5	5α	6	6α
Καολινίτης	5.31%	5.30	5.90	3.05	6.74	3.03	19.03	2.83	8.56	2.78
Ὑδραργιλλίτης *	6.98%	12.09	10.28	10.53	8.11	8.68	7.39	8.30	5.75	6.28
Διάσπορον	3.04%	1.84	3.58		3.19					
Βαιμίτης	47.57%	34.81	31.21		37.59					
Ὁλικὸν AL_2O_3	62.90%	54.04	50.97		55.63					

Δυνητικὴ ὀρυκτολογικὴ σύστασις τῶν ἀνωτέρω βωξιτῶν

Καολινίτης	13.42	13.40	14.93	7.72	17.06	7.67	27.95	7.20	22.35	7.04
Ὑδραργιλλίτης*	10.67	18.50	15.73	16.12	12.42	13.28	11.30	12.70	8.8	9.6
Διάσπορον	3.55		4.22		3.75					
Βαιμίτης	55.90		36.75		44.20					
Μαγνητίτης	4.17		8.82		8.24		4.86	6.23	5.09	5.33
Αἱματίτης	7.48		16.46		11.04		10.67	10.14	6.28	4.05
Ρουτίλιον	2.88		2.91		2.63					
Ἀσβεστίτης	1.96		0.21		0.27					
Ποσοστὸν Ὑδραργιλλίτου ἐπὶ ὁλικοῦ AL_2O_3	11.10%	22.40	20.10	18.65	14.58	14.27	12.0	11.70	9.44	9.12
TiO_2/AL_2O_3	4.58%	5.62	5.7	5.22	4.76	4.52	4.83	5.25	5.12	3.74

Οἱ βωξῖται τῆς Πύλου ὁμοιάζουν ὀρυκτοχημικῶς πρὸς τοὺς βωξίτας τῆς Ναυπάκτου ἀλλὰ διαφέρουν τῶν χρονολογικῶς ἀντιστοίχων τῆς Δαλματίας. Οἱ τελευταῖοι παρουσιάζουν ηὐξημένην ἀπώλειαν διὰ πυρώσεως, ὡς φαίνεται ἐκ τοῦ κατωτέρω πίνακος.

	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	CO_2+HO_2	CaO	AP_2O_3
1) Χωρίον Ρίζα Ναυπάκτου	6.07	18.46	3.39	15.39	0.76	54.17
2) » Καλαβροῦζα »	10.99	20.09	2.61	14.38	0.29	50.39
3) Ervenik Δαλματία	5.06	21.95	3.03	18.00		51.96
4) » (κίτρινον)	5.24	21.76	2.74	23.89		46.37
5) » » (κόκκινον)	11.90	20.36	2.94	18.45		45.35

Ἡ παρεμβολὴ τοῦ βωξιτικοῦ κοιτάσματος τῆς Πύλου μεταξὺ ἀσβεστολίθων σχηματισθέντων ἐντὸς θαλάσσης σημαίνει ἀλλαγὴν τῶν φυσικοχημικῶν συνθηκῶν τοῦ χώρου, ἔνθα ἀπετίθεντο τὰ ἀσβεστολιθικὰ αὐτὰ ἰζήματα, δηλαδὴ διαταραχὴν τῆς ἰζηματογενέσεως εἰς τὴν περιοχὴν αὐτὴν τῆς Ἀδριτικοϊονίου ζώνης κατὰ τὴν μεσο - ἠώκαινον βαθμίδα.

Ἡ ἔλλειψις γωνιώδους ἀσυμφωνίας μεταξὺ ὑποκειμένου καὶ ὑπερκειμένου ἀσβεστολίθου τῶν βωξιτῶν Πύλου καὶ Κλόκοβα δηλοῖ ὅτι εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς δὲν ἔλαβον χώραν ὀρογενετικαὶ κινήσεις ἐντὸς τοῦ ἠωκαίνου, ὅπως παρουσιάζονται ἀλλαχοῦ κατὰ τὴν ἰδίαν περίοδον. Εἰς τὴν Β. Δαλματίαν π. χ. παρατηρεῖται ἀσυμφωνία μεταξὺ τοῦ κατωτέρου Λουτησίου καὶ ἀνωτέρου ἠωκαίνου (20, 13). Εἰς τὴν

* Πρόκειται ἐνταῦθα περὶ τῆς μεγίστης δυνατῆς τιμῆς ὑδραργιλλίτου, διότι διὰ τὸν ὑπολογισμὸν αὐτοῦ ἐλήφθη ὅλη ἡ περίσσεια ὕδατος χωρὶς νὰ ληφθῇ ὑπ' ὄψιν, ὅτι ἓν μέρος τοῦ ὕδατος περιέχεται εἰς ὑδροξείδια σιδήρου. Τὰ δείγματα προέρχονται ἐκ τῶν ἑξῆς κατὰ σειρὰν τοποθεσιῶν: 1) Πύλος τοποθ. Δούκα - Μηδέν. 2) Χωρίον Πήδασος τοποθ. Κοφίνι, βωξίτης συμπαγής. 3) ὅπως Νο 2 ἀλλὰ βωξίτης πισσολιθικός. 4) καὶ 5) χωρίον Κυνηγὸς τοποθεσίαΚορδέλλες, 6) Πύλος τοποθ. Κοκκινόλακκα. Οἱ ἀριθμοὶ 3α, 4α, 5α καὶ 6α ἀναφέρονται εἰς πισσολίθους τῶν διεγμάτων 3, 4, 5 καὶ 6.

λεκάνην τῶν Παρισίων ἐπὶ πτυχωμένου κάτω-ἠωκαίνου ἐπαναπαύεται τὸ μεσο-ἠώκαινον (17, 163). Εἰς τὴν Βόρ. ἄνω Καρστικὴν περιοχὴν τῆς Γιουγκοσλαυΐας παρατηρεῖται (16, 446) μία ἐνδο-ηωκαινικὴ πτύχωσις (πρὸ τοῦ ἄνω Λουτησίου). Δυτικῶς τοῦ Ὠλονοῦ καὶ ἐντὸς τῆς χαράδρας Κριαρίου παρετήρησεν ὁ Νέγρης (14, 65) ἀσυμφωνίαν μεταξὺ στρωμάτων φλύσχου. Διὰ τοῦ προσδιορισμοῦ τῶν ἀπολιθωμάτων τῶν ἀσβεστολιθικῶν ἐνστρώσεων τοῦ φλύσχου τούτου ὑπὸ τοῦ Douvillé ἡ ἀσυμφωνία αὐτὴ ἀνάγεται εἰς τὸ ἄνω Λουτήσιον. Τὴν περιοχὴν αὐτὴν δὲν ἠδυνήθην νὰ ἐπισκεφθῶ μέχρι τοῦδε πρὸς διαπίστωσιν τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων.

Λόγῳ ἀπουσίας εἰς τὰς ἐν λόγῳ περιοχὰς τῆς Πύλου καὶ Ναυπάκτου παλαιοτέρων στρωμάτων, τὰ ὁποῖα εἰς περίπτωσιν μεσο-ἠωκαινικῶν ὀρογενετικῶν κινήσεων θὰ ἐπεκλύζοντο ὑπὸ τοῦ Ἄνω Λουτησίου, δὲν ἐπιτρέπεται νὰ ἀποκλείσωμεν τουλάχιστον ἀσθενεῖς ὀρογενετικὰς κινήσεις εἰς τὰς περιοχὰς ταύτας. Αἱ παρατηρηθεῖσαι ταλαντεύσεις τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης εἶναι ἀποτέλεσμα κινήσεων, αἵτινες θὰ προυκάλεσαν μίαν ἀσθενῆ κύρτωσιν (Verbiegung) τῶν προλουτησίων στρωμάτων τῆς περιοχῆς Πύλου καὶ Ναυπάκτου (ἀνυψωτικαὶ κινήσεις τῆς πρώτης φάσεως τῆς Πυρηναϊκῆς πτυχώσεως). Τὸ ἴδιον θὰ συνέβη καὶ εἰς τὰ ὑπόλοιπα τμήματα τῆς Ἀδριατικοϊονίου ζώνης, ὅπως ἐπίσης εἰς τὴν ὑποζώνην Τριπόλεως. Τὸ ὅτι μέχρι στιγμῆς δὲν διεπιστώθη ἡ ὕπαρξις βωξιτῶν καὶ ἐκεῖ, ὀφείλεται ἀφ' ἑνὸς εἰς τὸ γεγονὸς ὅτι αἱ περιοχαὶ αὗται δὲν ἔχουν εἰσέτι καλῶς ἐξερευνηθῆ καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς τὸ ὅτι τὰ ἠωκαινικὰ στρώματα τῶν περιοχῶν αὐτῶν ἔχουν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, διαβρωθῆ.

Ἡ μικρὰ διαφορὰ ἡλικίας ὑπερκειμένου καὶ ὑποκειμένου ἀσβεστολίθου σημαίνει ὅτι ἡ διαταραχὴ αὕτη τῆς ἰζηματογενέσεως καὶ αἱ συνθῆκαι σχηματισμοῦ βωξίτου διήρκεσαν μικρὸν χρονικὸν διάστημα, ὅπερ δικαιολογεῖ τὸ μικρὸν πάχος τοῦ βωξιτικοῦ κοιτάσματος τῆς περιοχῆς Πύλου καὶ Ναυπάκτου, τὸ ὁποῖον κυμαίνεται μεταξὺ 0,5 καὶ 1,5 μ. ἀναλόγως τῆς ἀναγλύφου ἐπιφανείας τοῦ ὑποκειμένου ἀσβεστολίθου. Τοὐναντίον οἱ ἀντίστοιχοι βωξῖται τῆς Δαλματίας ἔχουν πολὺ μεγάλον πάχος, ὥστε ὁ ἠωκαινικὸς βωξιτικὸς ὁρίζων νὰ θεωρῆται ὁ σπουδαιότερος εἰς τὴν περιοχὴν ταύτην.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγονται τὰ ἑξῆς: Κατὰ τὸ μεσο-ἠώκαινον, ὅτε εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Πύλου ἐπεκράτει θερμὸν κλῖμα (6), ἤρχισε μία συνεχὴς ἔξαρσις τῆς περιοχῆς, ἥτις κατ' ἀρχὴν ἐκδηλοῦται διὰ τῆς παρουσίας ἀσβεστολιθικῶν ἰζημάτων μὲ Alveolina, ἅτινα θεωροῦνται ὡς τὰ πλέον ἀβαθῆ θαλάσσια ἰζήματα, καὶ τελικῶς διὰ τῆς ἀναδύσεως τῆς περιοχῆς. Ἐπηκολούθησε κατόπιν ἐντατικὴ ἀποσάθρωσις τῆς ἀσβεστολιθικῆς αὐτῆς χέρσου καὶ ἀπόπλυσις τῶν ἀνθρακικῶν ἁλάτων, ἀποτέλεσμα τῶν ὁποίων ἦτο ὁ σχηματισμὸς ἐπὶ τόπου, δηλ. εἰς ὄξινον περιβάλλον, ἀργιλλούχων βωξιτικῶν ὑλικῶν πλουσίων εἰς πυρίτιον. Ὅταν μετ' ὀλίγον τὸ τμῆμα αὐτὸ τῆς χέρσου ἐγένετο ἀβαθὴς θάλασσα, ἤρχισεν ἡ ἀπόθεσις τῶν ὑλικῶν τοῦ συμπαγοῦς, ὀλίγον πυριτικοῦ, βωξίτου μὲ τοὺς μικροὺς πισσολίθους. Τὸ pH εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης εἶναι 8 (14), ὅπερ δικαιολογεῖ τὴν κατακρήμνισιν SiO_2 εἰς ποσότητα ἀντιστοιχοῦσαν εἰς 5 % τῆς μάζης τοῦ βωξίτου. Ἡ σῆψις τῶν πολυαρίθμων τμηματοφόρων, τὰ ὁποῖα κατέπιπτον εἰς τὸν πυθμένα τῆς λεκάνης αὐτῆς ἔνθα ἀπετίθεντο τὰ βωξιτικὰ ὑλικά, ἐδημιούργει ἀναγωγικὸν περιβάλλον, εὐνοϊκὸν διὰ τὸν σχηματισμὸν ἀργιλλούχων πισσολίθων.

Ὡς γνωστόν, ἡ θρόμβωσις τῶν ὑδροξειδίων τοῦ ἀργιλλίου ἀπαιτεῖ ἀναγωγικὸν περιβάλλον (1, 34). Εἰς τὸ περιβάλλον τοῦτο ὀφείλεται ἡ κατακρήμνισις τοῦ σιδήρου ὑπὸ μορφὴν σιδηροπυρίτου, ὅπως ἐπίσης καὶ ἡ μεγάλη σχετικῶς περιεκτικότης τῶν βωξιτῶν αὐτῶν εἰς μαγνητίτην. Μετὰ τὴν ἀποχώρισιν κατόπιν τῆς θαλάσσης ὁ βωξίτης διεβρώθη ἐν μέρει καὶ μικροθραύσματα αὐτοῦ ἀπετέλεσαν βραδύτερον ψηφίδας ἢ καὶ πυρῆνας νέων πισσολίθων, οἵτινες διὰ νέας συνδετικῆς βωξιτικῆς ὕλης ἐσχημάτισαν τοὺς πισσολιθικοὺς βωξίτας τῆς Πύλου.

Ἡ μεγάλη καὶ σχεδὸν ὁριζοντία ἔκτασις τῶν βωξιτικῶν κοιτασμάτων τῆς Πύλου ἐνισχύει τὴν ἐκδοχήν, ὅτι ὁ βωξίτης οὗτος ἀπετέθη εἰς τὸν πυθμένα ἀβαθοῦς θαλάσσης. Ἡ παρατήρησις, ὅτι τὰ βωξιτικὰ κοιτάσματα τῆς Πύλου δὲν παρουσιάζουν ἀποσφηνώσεις πρὸς τὸ κέντρον τῶν συγκλίνων, οὔτε τὰ ἄλλα μορφολογικὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα παρατηροῦνται εἰς τὰς ἀρκετὰ πτυχωμένας βωξιτικὰς περιοχάς, ὅπως εἰς τὴν τῆς Ἐλευσῖνος, περὶ τῶν ὁποίων πραγματευόμεθα εἰς ἄλλην μελέτην, ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι αἱ περιοχαὶ Πύλου καὶ Ναυπάκτου δὲν ὑπέστησαν μετὰ τὴν ἀπόθεσιν τῶν ἠωκαινικῶν βωξιτῶν ἔντονον πτύχωσιν. Τοῦτο δικαιολογεῖται καὶ ἐκ τοῦ γεγονότος, ὅτι τῆς Σαβικῆς κινήσεως, κατὰ τὴν ὁποίαν ἐπτυχώθησαν τὰ ἰζήματα τῶν περιοχῶν αὐτῶν, προηγήθησαν μεσολουτήσιοι ἀσθενεῖς κινήσεις.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Bauxite von Pylos, kommen, wie die von Naupaktos in der Adriatisch - Jonischen Zone vor. Das Liegende, ein grauschwarzer Kalk, der auf Kalken des Ypresiens mit Alveolina elongata, Flosculina globosa und (nach Reichel) Alveolina subpyrenaica Leymerie ruht, enthält Nummulites perforatus, Orbitolites complanatus, was für ein Lutecien - Alter spricht. Das Hangende, das darüber ohne Winkeldiskordanz folgt, ist in Pylos sehr selten zu finden. Es ist durch einen etwas helleren Kalk, mit kleinen Nummuliten (N. Fabianii) des oberen Eozäns charakterisiert, auf dem jüngere Formationen von Kalken mit Lepidocyclinen lagern. Diese Kalkserie, die in flachen Antiklinalen und Synklinalen gefaltet ist, ist später stark zerstört worden, sodass der Bauxithorizont in Partien zerteilt wurde, die sich heute

in verschiedenen Höhenniveaux finden. Alle Bauxitausbisse befinden sich auf der Ostseite des Kalkplateau von Pylos, das hauptsächich aus Nummuliten-Kalk besteht; sie fehlen auf der Westseite, wo die Kreide-Kalke herrschen. In Naupaktos ist das Hangende ein schwarzer, bituminöser Kalk von etwa 1 Meter Mächtigkeit, der eine Binnenfauna enthält; darüber liegt ein Exiniden führender grauschwarzer Kalk.

Die graugrünlichen bis gelbbraunen Bauxite von Pylos und Naupaktos sind durch einen hohen Gehalt an Al_2O_3 und durch einen geringeren an Fe_2O_3 gekennzeichnet. Weiter zeichnen sich diese Bauxite dadurch aus, dass sie grobpisolithisch sind. Die Pisolithe zeigen unregelmässige ovale Formen und sind reicher an Al_2O_3 und ärmer an SiO_2 und Fe_2O_3 als die Grundmasse, d. h. als der Zement des Bauxits. Der Hydrargillit nimmt einen grösseren Anteil des Al_2O_3 bei dem Zement als bei den Pisolithen des Bauxits ein. Ebenfalls sind die Pisolithe reicher an Magnetit als die Grundmasse. Dies ist dadurch zu erklären, dass der Diageneseprozess bei diesen Pisolithen weiter fortgeführt ist als bei der Grundmasse. Es sei hier erwähnt, dass der Diasporgehalt stets geringer als der Hydrargillitgehalt ist und dass er mit dem Magnetitgehalt ansteigt. Das Verhältnis TiO_2 zu Al_2O_3 bekommt in Falle der Pisolithen geringere Werte.

Die Bildung der obengenannten Bauxite fällt mit einer Emersion des Gebietes während des mittleren Eozäns (Lutecien) zusammen, und ist durch Verwitterung von Kalken hervorgerufen. Diese Bauxitbildung ist im Boden eines flachen Meeres unter Reductionszuständen abgeschlossen, womit das klar ausgeprägte Schichtlager des Bauxits im Einklang steht. Die Reduktionszustände kommen hier durch den hohen Gehalt dieser Bauxite an Magnetit und durch die Eisensulfide, die oft um die Pisolithe herum auftreten, zum Ausdruck. Bei einer späteren Regression des Meeres ist der Bauxit in situ aufgearbeitet, sodass seine zertrümmerten Stücke, Gerölle, als Körner neuer Pisolithen verwendet wurden, d. h. der groben Pisolithen, aus denen der obere Teil der Bauxitvorkommen dieses Gebietes besteht.

Die Mächtigkeit der Bauxitlagerstätte von Pylos schwankt zwischen 0.5 und 1.5 m je nach dem Relief des liegenden Kalkes, der schwach verkarstet ist. Die geringe Mächtigkeit dieser Bauxitkörper ist einerseits ihrer kurzen Bildungsdauer und andererseits der in situ Aufarbeitung dieses Bauxits zuzuschreiben. Deshalb weichen die Bauxite von Pylos und Naupaktos von den mächtigen Bauxiten Dalmatiens stark ab. Es ist hier zu betonen, dass sich in den Gebieten von Pylos und Naupaktos keine starke intraeozäne orogene Bewegung ereignet hat. Man hat nur Hebungserscheinungen der alt-pyrenäischen Phase der Gebirgsbildung feststellen können, die eine schwache Verbiegung des vormittellutetischen Bodens hervorgerufen haben. Dasselbe Phänomen ist auch in der Tripolitza-Zone zu bemerken. Die Tatsache, dass dort bis jetzt kein Bauxitvorkommen aufgeschlossen wurde liegt daran dass: 1) diese Zone noch nicht eingehend untersucht wurde und 2) die eozänen Abschnitte dieser Zone heute zum grössten Teil erodiert sind.

Die Tatsache, dass diese Bauxitlagerstätten sehr regelmässig in grosser Ausdehnung vorkommen und keine Auskeilung, gegen die Muldenachse wie diejenigen von Eleusis (cretazische Bauxite der Parnass - Ghiona-Zone), zeigen, stimmt mit der Feststellung überein, dass im Pylosgebiet, wie ebenfalls im Klokova, die spätere mittelalpidische Faltung sehr schwach war.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Arend P. J., Atombildung und Erdgestaltung. Stuttgart 1936.
2. ΑΡΩΝΗΣ Γ., Γεωγραφική κατανομή, γεωλογική τοποθέτησις καὶ ἀπόψεις περὶ τῆς γενέσεως τῶν Ἑλλην. βωξιτῶν. Δελτ. Ἑλλ. Γεωλ. Ἑταιρίας 1954/55.
3. Brunn J., Mouvements verticaux et translations dans le couple axe ancien - sillon orogène de la Grèce septentrionale. Bull. Soc. Géol. Fr. 1957, p. 305.
4. Gedeon G. T., The possibility of bauxite formations. Acta geologica Acad. scient. Hungaricae, Tom I Fasc. 1 - 4.
5. Gladkovskii A. K. und Scharova A. K., Cretatische Bauxitprovinz Asiens. Comptes R. Acad. Sci. URSS. (2) 88, 1953, 147 - 140 (Deutsches Referat. Zt. f. Min. II Teil 1953 p. 503).
6. ΚΙΣΚΥΡΑΣ Δ., Τὰ ἰζηματογενῆ πετρώματα τῆς Μεσσηνίας. Ἀθῆναι 1938.
7. ΚΙΣΚΥΡΑΣ Δ., Γεωλογικὴ ἔκθεση γιὰ τοὺς βωξίτες τῆς Πύλου. Ἀδημοσίευτος ἔκθεσις τῆς 20 Νοεμβρ. 1954.
8. ΚΙΣΚΥΡΑΣ - Körner, Βωξίτες τῆς Πύλου. Ἀδημοσίευτος ἔκθεσις τῆς 11 Φεβρ. 1955.
9. ΚΙΣΚΥΡΑΣ Δ., Ὁ ὀρυκτὸς πλοῦτος τῆς Πελοποννήσου. Πελοποννησιακὴ Πρωτοχρονιά, Ἀθῆναι 1957.
10. Lapparent J., Gisement et positions géologiques de bauxites de Grèce. C. R. 198, 1934, p. 1162.
11. Lapparent J., Les bauxites de la France méridionale. Paris 1930.
12. Moret L., C. R. Acad. de Paris (1922), p. 50.
13. Negris Ph., Plissements et Dislocations de l'écorce terrestre en Grèce. Athènes 1901.
14. Negris Ph., Roches cristallophylliennes et tectonique de la Grèce. Athènes 1915 et 1919.
15. Philippson A., Der Peloponnes. Berlin, 1891 - 1892.
16. Pilger A., Paläogeographie und Tektonik Jugoslaviens zwischen der Una und dem Zlatibor - Gebirge. NJ. f. Min. Beil. Bd. 85Abt. B. 1941.
17. Renz K., Stratigraphie Griechenlands, Athen, 1955.
18. Stille H., Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin, 1924.

19. TOMKEIEFF R. I., Geochemistry in the USSR (Physics and chemistry of the earth). London 1956, p. 269.

20. WEISSE J. DE., Les bauxites de l'Europe Centrale. Mém. de la Soc. vandoise des sciences nat. Laussane, 1948.

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ.– A Contribution to the Use of the Polar System *by* ***Christos B. Glavas.*** Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Ἰωάνν. Ξανθάκη.

The Problem, the Method and the Sources

The purpose of this paper is to report the result of an investigation on the system of polar coordinates. The main problem is to show some inconsistencies in the current use of this system and to propose a new form for it.

The method followed in this paper consists first of an introductory research of the origin of the polar system. Second, the system in question is examined within the general framework of the role of a coordinate system in the study of geometry. This second investigation leads to the revelation of certain weaknesses in the present use of polar coordinates and to the need of some modification.

All sources in the footnotes of this document, except magazine articles for which full bibliography is given there, are included in the bibliographical references at the end of this work.

Origin of Polar Coordinates

The polar system was not known to the ancients and generally speaking to people of the pre-Cartesian period. The introduction of polar coordinates is attributed in general by historians to Jacques Bernoulli (1654-1705). In his work *Acta Auditorium*[1] published in 1691, to determine a point P of the plane the arc AB of a circle K with center at the origin and of a constant radius a is taken as its «abscissa» while the segment BP (Fig. 1) as its «ordinate». It should be noted here that mathematicians some time after Descartes continue to use the Cartesian symbols x and y for the designation of the coordinates of a point determined by coordinate systems other than the Cartesian one.

---

* ΧΡΙΣΤ. Β. ΓΚΛΑΒΑΣ, Συμβολὴ εἰς τὴν χρῆσιν τοῦ πολικοῦ συστήματος.

[1] J. L. COOLIDGE, *A History of Geometrical Methods* (1940), p. 221-24.

The same Bernoulli three years later in the same magazine proposes another coordinate system where the arc AB=aθ is taken as «abscissa» x and the segment KP as the «ordinate» y (Fig. 1). That is, the coordinates of P are (r, aθ) in current symbolism. It is clear that the difference of this system from the polar one lies in the fact that Bernoulli uses the arc AB instead of the angle θ.

Bernoulli employs his system for the calculation of the radius of cur-

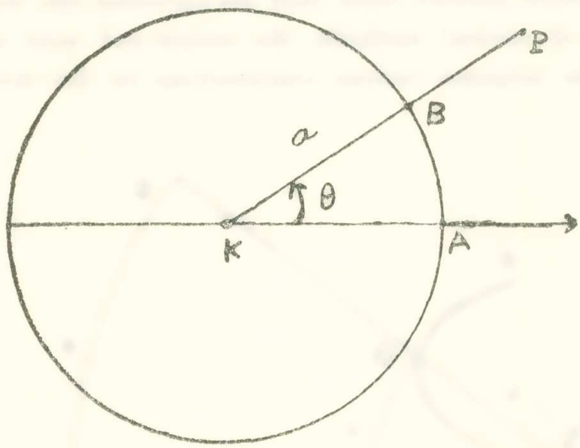


Fig. 1.

vature and for the study of the spiral of Archimedes the equation of which is written by him as $y=ax/c$.

An important contribution to the problem of the origin of the polar system has been rendered by C.B. Boyer in his articles in *The American Mathematical Monthly*[1]. According to Boyer the introduction of polar coordinates is made by Newton in his work *Method of Fluxions and Infinite Series* written in 1671 and published in 1704. It is yet believed that the essentials of this work of Newton were communicated by him as early as 1699 to his former teacher and predecessor in Cambridge Sir Isaac Barrow[2].

The mathematical historians Zeuthen and Coolidge agree that the previously mentioned work of Newton has been composed in 1671. But the earliest evidence for this supposition is found in Buffon's preface[3] to the

[1] C. B. Boyer, Newton as the Originator of Polar Coordinates. *The American Mathematical Monthly*, 56 (1949), p. 73 - 78.

[2] H. Eves, *An Introduction to the History of Mathematics* (1953), p. 334 - 35.

[3] M. Le Chev. Newton, *La Méthode des Fluxions* (1740), p. v.

translation of the same work of Newton in the French language in 1740. A safe conclusion is that Bernoulli should be credited for priority of publication about a new coordinate system but if Buffon's assertion is correct Newton first conceived the idea of coordinate systems other than the Cartesian one and wrote (1671) earlier on them than Bernoulli (1691).

Newton in his work in question, which was translated from the original Latin to English by John Colson in 1736, grasps the general idea of using coordinate systems other than the Cartesian one. He writes «having the choice of several methods, the easiest and most simple may be used»[1]. He then proposes various combinations for the definition of new systems.

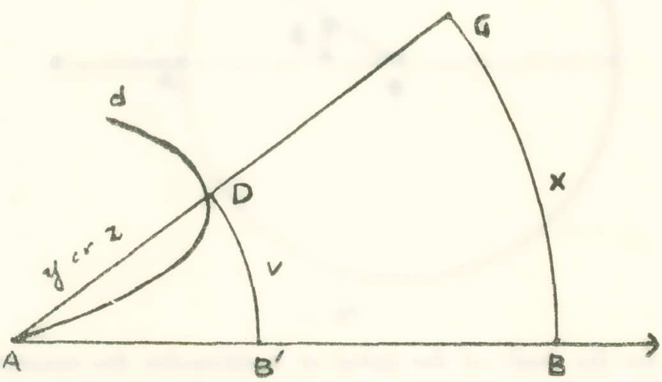


Fig. 2.

The system to which Boyer refers is defined by Newton in two ways. Given the point D (Fig. 2) of a curve ADd (the symbolism is Newton's) the coordinates of D are x, which represents the arc BG of a circle with constant radius AB=a, and y=segment AD. Therefore the coordinates of D in current symbolism are $(r, a\theta)$.

As an application Newton takes the curve $x^3 - ax^2 + axy - y^3 = 0$ and determines by the use of his system the length of the polar subtangent of this curve. He also uses the equation $y = ax/b$ «which is the equation of the spiral of Archimedes» and the equation $by = xx$ for the computation of the length of the polar subtangents.

Newton employs another system in order to make the comparison between the parabola and the spiral, which was a favorite topic of the 17th

[1] Sir Isaac Newton, *The Method of Fluxions and Infinite Series* (1736), p. 51.

century. The symbols in the new system are not x and y but other letters. Boyer attributes the change of notation by Newton to the need of avoiding confusion between his system and Cartesian coordinates [1]. The coordinates now of the point D (Fig. 2) are $z = AD$ and the arc $B'D = v$. Therefore the coordinates of D in current notation are $(r, r\theta)$.

Varignon in an article in the *Académie des Sciences: Mémoires* applies the afore mentioned system of Newton in making the comparison of the higher parabolas and the spirals of Fermat. He does not make any reference to Newton as the originator of that system but does refer to Jean Bernoulli, giving credit to Jacques Bernoulli only for priority of publication [2].

P. Rossier in an article in the *Archives des Sciences Physiques et Naturelles* [3] maintains that Varignon is the originator of the system defined by the arc $\xi = AB$ and the segment $\eta = BP$ (Fig. 1). This does not seem true. For, as it was seen in the previous paragraph, Varignon simply uses the system originated by Jacques Bernoulli.

In 1729, two years after the death of Newton, Hermann uses coordinates from an analytic point of view. He seems first to have thought of using a coordinate system for the study of loci «through the relationship which vectorial radii bear to the sine or cosine of the angles of projection, from the consideration of which the properties of curves flow as elegantly as they are brought out in the usual manner» [4]. He gives formulae of transformation from the Cartesian to his system. The point to be noted is that he does not express his formulae in modern form but he uses z, m and n, where z is the radius vector and m and n are the sine and cosine of the vectorial angle respectively. Moreover, Hermann applies his system not to spirals as his predecessors do but exclusively to algebraic curves.

Euler in 1740 seems to have combined the ideas of Newton and

---

[1] C. B. Boyer, Newton as the Originator of Polar Coordinates. *The American Mathematical Monthly*, 56 (1949), p. 74.

[2] M. Varignon, Nouvelle Formation des Spirales *Académie des Sciences: Mémoires*, 1704, p. 63 - 131.

[3] P. Rossier, Application à la Théorie de l'Inversion d'un Système de Coordonnées dû à Varignon. *Académie des Sciences Physiques et Naturelles*, 24 (1942), p. 134-38.

[4] C. B. Boyer, Newton as the Originator of Polar Coordinates. *The American Mathematical Monthly*, 56 (1949), p. 76.

Hermann on coordinate systems. He devotes a whole chapter to coordinates in his *Introductio in Analysim Infinitorum* and gives the formulae of transformation from the Cartesian to the polar system under the modern trigonometric form $x = z\cos\phi$ and $y = z\sin\phi$ where the radius vector z and the polar angle ϕ are *distinctly* used for the determination of a point of the plane. Euler examines the limaçons $z = b\cos\phi \pm c$ and the conchoids $z = b/\cos\phi \pm c$.

The name of Fontana is associated by historians with the polar system. In reality what Fontana does is to provide the name «polar equation» of a curve and to study analytically curves of the form $r = f(\theta, \sin\theta, \cos\theta)$. His entire work however seems to have been influenced by Euler [1].

From the previous discussion one can see that Bernoulli, Newton and Hermann all treat coordinate systems other than the Cartesian one. The priority of publication undoubtedly belongs to Jacques Bernoulli. But it is difficult to accept that Newton is the originator of polar coordinates. For the systems of Newton are different from what is considered to be the polar system and it is true that the slightest change in the definition of a given system may produce a quite different one. Therefore none of the previously mentioned mathematicians gives the final refined form of the polar system, which is done only by Euler.

The Role of the Polar System

A coordinate system in general is any collection of points and lines that is used in order to establish a unique representation of the points of the plane [2]. The Cartesian system satisfies this definition. For the polar system to a pair of numbers (r, θ) there corresponds one and only one point P of the plane (Fig. 3) but conversely to each point P there correspond infinite pairs of numbers $(r, \theta + 2k\pi)$, where $k = 0, 1, 2, 3, \ldots$. Therefore the polar system is not suitable for a unique representation of the points of the plane.

However the polar system may be defined in a way satisfying the previously given definition. Really, if one makes the restriction $0 \leq \theta < 360°$ and $r > 0$ for r and θ, then it is clear that each point of the plane is uni

[1] D. E. Smith, *History of Mathematics* (c. 1923), v. 2, p. 324.

[2] A. D. Campbell, *Advanced Analytic Geometry* (1938), p. 1.

quely determined. Here in order to avoid confusion it is necessary to make a distinction between a coordinate system whose *only* purpose is the representation of the points of the plane and another one which is used for the study of geometry.

A coordinate system used in Analytic Geometry has a double role. On the one hand, given a geometrical locus a system is used for the determination of the corresponding equation of the locus. And on the other hand, given an equation $f(x,y)=0$ the system (x, y) is used for the representation on the plane of this equation by its corresponding line.

As far as the first role of a coordinate system is concerned there are infinite systems and the simplest in each case is the one best suited to the

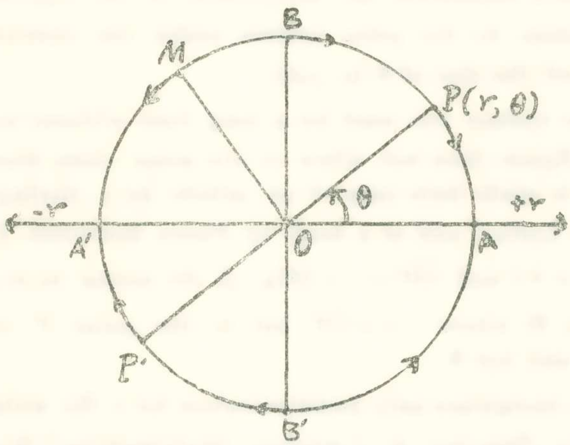


Fig. 3.

conditions of a given locus [1]. For example, for the equation of the ellipse the most suitable system is the one which determines the points of the plane as the intersection of two lines passing through two fixed points (foci) and moving around those points. The resulting equation $x+y=\text{const.}$ of the ellipse is of the first degree in x and y and obviously of greater simplicity than the corresponding one in Cartesian coordinates.

The situation is different if one considers the converse proposition, i. e. the representation of equations by lines. The system (x, y) to which a certain relation $f(x, y)=0$ refers must be suitable for the representation on the plane of all the analytical solutions of that relation. The Cartesian

[1] C. B. Glavas, «Plane Coordinate Systems in Mathematics Study» (1956), p. 62-65.

system is naturally good for this purpose. But the same does not hold for the polar and other systems.

Really, no one can guarantee that the solution of polar equations will not give negative r or $\theta > 360^\circ$. It then becomes necessary to define negative r's on the moving around the origin radius vector. A rule is set up according to which $(-r, \theta)$ represents the point P′ (Fig. 3) on the opposite direction to the lines passing though the origin and making an angle equal to θ with the polar axis. But the point P′ corresponds to polar angle $180^\circ + \theta$ and not θ. Moreover, the points (r, θ) and $(-r, 180+\theta)$ represent one and the same point P although the latter pairs may constitute two distinctly different analytical solutions. Therefore the nature of Analytic Geometry renders impossible the uniqueness of the representation of the points of the plane by the polar system under the restrictions made on the sign of r and the size of θ (p. 346).

The polar system was used for a long time without knowledge of its shortcomings. Space does not allow to cite some cases from various treatises. Mention is made here only of an article by a distinguished mathematician, Gino Loria[1], and of a book by Pierre Boutroux. The former proposes that $\overline{OP} = +r$ and $\overline{OP'} = -r$ (Fig. 3). He seems to overlook the case of the pair $(-r, \theta)$ where $-r = \overline{OP'}$ but to the point P′ corresponds the angle $180^\circ + \theta$ and not θ.

Boutroux recognizes only positive values for r. He writes in a footnote of his work *Les Principes de l'Analyse Mathématique*[2] that the equation $f(r, \theta) = 0$ does not represent any curve at all unless its solution $\theta = f(r)$ is satisfied only by positive values of r. Thus according to Boutroux the equation $r + \theta^2 = 0$ does not represent any curve. This is as strange as to say that the equation $y + x^2 = 0$ in Cartesian coordinates does not represent any curve. The previously mentioned book by Boutroux was published in 1919 and this is enough to show the extent of the misunderstanding of the real role of a coordinate system in the study of geometry[3].

---

[1] GINO LORIA, Rémarques sur les Coordonnées Polaires. *L'Enséignement Mathématique*, 1 (1899), p. 357.

[2] PIERRE BOUTROUX, *Les Principes de l'Analyse Mathématique* (1919), p. 6.

[3] C. B. GLAVAS, «Plane Coordinate Systems in Mathematics Study» (1956) p. 56 - 67.

Polar System's New Form

The polar system has another shortcoming which is a byproduct of the previously described ones. Auguste Comte first observed that the acceptance of positive and negative directions on the radius vector which is a line moving around the origin is inconceivable and contrary to Descartes' basic assumptions. The latter defined the negative x or y on fixed lines and on opposite directions to the positive ones. Such as the current definition of the sign of r is equivalent according to Comte to accepting positive r's above and negative ones below the polar axis which thus becomes the dividing line. This is illusory because r is a linear measure and its sign cannot depend upon planar regions [1].

The previous remarks lead to the need of a modification relative to the definition of the sign of r. It is now proposed that given a point P (Fig. 3) the segment OA(=OP) on the polar axis be taken as its r. The segment OA is found if P is «projected» on the polar axis by the shortest possible arc PA of a circle with center at O and radius equal to r. The sign of r is defined positive to the right and negative to the left of the origin. Thus the point M has coordinates $OA' = -r$ and $\theta = AOM$. Moreover, because the points of the semi-lines OB and OB′ are projected by equal arcs on both semi-axes OA and OA′ the points of OB have by definition positive r's while those of OB′ negative ones.

It is obvious that the above new form of the polar system does not change the magnitude of the coordinates of a point of the plane. But r being a linear measure has its sign defined on a fixed line. It should be noted also that some other shortcomings of the polar system are not eliminated. Thus to each point there correspond again infinite pairs of numbers $(r, \theta+2k\pi)$. The pairs (r, θ) and $(-r, 180^\circ+\theta)$ represent the same point under the old form of polar coordinates. It appears that this trouble is now avoided. This is true but instead the pairs (r, θ) and $(r, 180^\circ+\theta)$ take the place of the previous ones and represent now the same point.

Under the new form of the polar system given the pair (r, θ) one can find its corresponding point by taking it on that side of the line θ, which is «nearer» to the positive or negative polar semi-axis according as r is positive or negative number respectively. Thus given $(-4, 35^\circ)$ the corres-

[1] AUGUSTE COMTE, *La Géométrie Analytique* (1894), p. 34 - 36.

ponding point lies in the third quadrant and on the intersection of the line $\theta = 35^\circ$ with the circle of radius 4.

In the determination of a point of the plane by the Cartesian system both coordinates x and y are any positive or negative real numbers. And this holds both for the representation of loci by equations and for the converse proposition. In the case of the representation of loci by equations through the polar system under its old form the radius vector r is usually taken only positive.

But for the representation of equations by loci or analytical solutions of polar equations by their corresponding points r is taken positive or negative.

The above inconsistencies in the use of the polar system produce some others as in the case of the determination of the polar equation of the circle with center at the origin. Because the distance of any point of the circumference of the circle from its center is constant and equal to a positive number a its equation is represented in textbooks of Analytic Geometry by $r = a$, where r is evidently taken as positive. But the equation of the same circle in Cartesian coordinates is $x^2 + y^2 = a^2$. If the latter equation is transformed to polar coordinates then it becomes $r^2 = a^2$ or $r = \pm a$ which is not the same to $r = a$. This anomaly is the byproduct of the previously described double definition of the sign of r.

Moreover, Allendoerfer and Oakley[1] remark that the equations $r = a$ and $r = -a$ represent one and the same circle. The fact that three polar equations represent one and the same curve is characteristic of the polar system in the case of curves which are symmetric with respect to the origin. Take as an example the equilateral hyperbola $x^2 - y^2 = a^2$. The latter has three equations in polar coordinates, i. e. $r = \frac{\pm a}{\sqrt{\cos 2\theta}}$, $r = \frac{a}{\sqrt{\cos 2\theta}}$ and $r = \frac{-a}{\sqrt{\cos 2\theta}}$. Really, if for instance one substitutes $\theta = 0$ to the first equation, then one gets $r = \pm a$. But one can take the latter two points of the curve in question by the substitution in the second and third equations of 0° and 180° for θ.

Analytic Geometry as invented by Descartes rests upon the fortu-

[1] C. B. ALLENDOERFER and C. O. OAKLEY, *Principles of Mathematics* (1955), p. 275.

nate combination of the idea of coordinates with the application of algebra to geometry. The meaning of the latter is the establishment of a one-to-one correspondence between a line of the plane and its corresponding equation which must be one and only one as the case is if the employed system is the Cartesian one. Under polar system's new form the equation of a circle with center at the origin is one, namely $r = \pm a$, while $r = a$ and $r = -a$ represent only semi-circles. The same holds for all the symmetrical curves with respect to the origin.

Conclusion: Polar system's current form leads to certain difficulties which lie in the fact that the sign of r is defined on a line moving around the origin and not on a fixed line. Also the sign of r is usually taken positive in the case of the determination of the equation of a given locus and positive or negative in the converse one.

By the proposed new form of the polar system the latter's function as a coordinate system becomes rectified in some respect to the Cartesian one. Thus the sign of the radius vector is now positive or negative in both cases, i.e. for the representation of equations by loci and the converse of it. Also the sign of the radius vector is defined on a fixed line, the polar axis, and is positive on the right and negative on the left of the origin. The latter is in agreement not only with the basic assumption of Descartes, the founder of Analytic Geometry, who considered the coordinates x and y as magnitudes on fixed lines, but also in accordance with the logical and fundamental principle that the function of a coordinate system should be the same both as to the representation of lines by equations and the converse of it.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Εἰς τὴν πραγματείαν ταύτην γίνεται ἐξέτασις τοῦ πολικοῦ συστήματος εἰς τὸ πλαίσιον τοῦ ρόλου ἑνὸς συστήματος συντεταγμένων εἰς τὴν σπουδὴν τῆς γεωμετρίας. Ἡ ἱστορικὴ εἰσαγωγικὴ ἔρευνα εἰς τὴν ἀρχὴν ἀποκαλύπτει, ὅτι ὁ Νεύτων καὶ ὁ Jacques Bernoulli εἰσήγαγον μὲν νέα συστήματα συντεταγμένων διάφορα τοῦ Καρτεσιανοῦ, ἀλλὰ τὰ συστήματά των ἐκεῖνα διαφέρουν τοῦ ἐν χρήσει πολικοῦ συστήματος. Ὡς ἐφευρέτης τοῦ τελευταίου θεωρεῖται ὁ Euler.

Ἐν συνεχείᾳ διαπιστοῦται ὁ διπλοῦς σκοπὸς ἑνὸς συστήματος συντεταγμένων. Κατὰ πρῶτον λόγον ἓν σύστημα συντεταγμένων ἔχει ὡς προορισμὸν τὴν παράστασιν τῶν σημείων τοῦ ἐπιπέδου κατὰ τρόπον μοναδικόν. Τὸ Καρτεσιανὸν σύστημα εἶναι φύσει κατάλληλον διὰ τὴν ἀπεικόνισιν ταύτην. Δὲν συμβαίνει ὅμως τὸ αὐτὸ καὶ διὰ

τὸ πολικὸν σύστημα, ὅπου ναὶ μὲν εἰς ἕκαστον ζεῦγος (ρ, θ) ἀντιστοιχεῖ ἓν μόνον σημεῖον τοῦ ἐπιπέδου, ἀλλ' εἰς ἕκαστον σημεῖον τοῦ ἐπιπέδου ἀντιστοιχοῦν ἄπειρα ζεύγη $(\rho, \theta + 2\kappa\pi)$. Ἐν τούτοις διὰ τῶν περιορισμῶν $\rho > 0$ καὶ $0 \leq \theta < 2\pi$ ἐπιτυγχάνεται ἡ μοναδικότης τῆς παραστάσεως τῶν σημείων τοῦ ἐπιπέδου.

Κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ πολικοῦ συστήματος εἰς τὴν Ἀναλυτικὴν γεωμετρίαν εἶναι ἀναγκαῖον νὰ καθίσταται πάντοτε δυνατὴ ἡ ἀπεικόνισις ἀναλυτικῶν ἐν γένει λύσεων διὰ τῶν ἀντιστοίχων σημείων. Ἐπειδὴ δὲ οὐδόλως ἀποκλείεται νὰ ὑπάρξουν λύσεις μὲ ἀρνητικὰ ρ ἢ μὲ $\theta > 2\pi$, εἶναι φανερόν, ὅτι τὸ πολικὸν σύστημα δὲν ἀνταποκρίνεται πάντοτε εἰς τὸν δεύτερον τοῦτον ρόλον του, ὅπως τὸ Καρτεσιανόν. Ἐπὶ πλέον, λόγῳ τοῦ δυνατοῦ τῆς ὑπάρξεως ἀρνητικῶν ρ, ἐὰν (ρ, θ) παριστᾷ τὸ σημεῖον Μ ἐπὶ τῆς ΟΜ, ὅπου Ο ἡ ἀρχὴ τῶν συντεταγμένων, τότε τὸ $(-\rho, \theta)$ ὁρίζεται συνήθως νὰ παριστᾷ τὸ σημεῖον Μ′ ἐπὶ τῆς ἀντιθέτου φορᾶς ἡμιευθείας ΟΜ′.

Ὁ τελευταῖος ὁρισμὸς τοῦ σημείου τῆς ἐπιβατικῆς ἀκτῖνος εἶναι ἀντίθετος κατὰ τὸν Auguste Comte πρὸς τὰς βασικὰς ἀρχὰς τοῦ Καρτεσίου, ὁ ὁποῖος ὁρίζει τὰς ἀρνητικὰς τετμημένας καὶ τεταγμένας ἐπὶ ἀντιθέτου μὲν φορᾶς ἀλλὰ σταθερῶν ἡμιαξόνων. Εἰς τὸ πολικὸν σύστημα τὸ σημεῖον τοῦ ρ ὁρίζεται οὐχὶ ἐπὶ σταθεροῦ ἄξονος ἀλλ' ἐπὶ τῆς κινουμένης περὶ τὴν ἀρχὴν ἐπιβατικῆς ἀκτῖνος.

Μία ἄλλη ἀνωμαλία προκύπτει ἐκ τοῦ γεγονότος, ὅτι τὸ ρ συνήθως λαμβάνεται θετικὸν μέν, ὅταν πρόκειται νὰ εὑρεθῇ ἡ ἐξίσωσις μιᾶς καμπύλης ὡς γεωμετρικοῦ τόπου ὡρισμένων σημείων, ἀρνητικὸν δὲ καὶ θετικόν, ὅταν ἀντιθέτως ἐπιχειρῆται ἡ παράστασις μιᾶς πολικῆς ἐξισώσεως διὰ τῆς ἀντιστοίχου της καμπύλης. Οὕτω μὲ τὸ πολικὸν σύστημα ὑπὸ τὴν σημερινὴν μορφήν του ὁ κύκλος καὶ πᾶσα καμπύλη, συμμετρικὴ ὡς πρὸς τὴν ἀρχήν, ἔχουν τρεῖς ἐξισώσεις εἰς πολικὰς συντεταγμένας ἀντὶ μιᾶς, ὅπως εἰς Καρτεσιανὰς συντεταγμένας.

Πρὸς ἄρσιν τῶν ἀνωμαλιῶν τούτων προτείνεται, ὅπως, δοθέντος ἑνὸς σημείου Μ, λαμβάνεται ὡς θ ἡ συνήθης πολικὴ γωνία, ἀλλ' ὡς ρ τὸ εὐθύγραμμον ἐκεῖνο τμῆμα μήκους ρ ἐπὶ τοῦ πολικοῦ ἄξονος, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται διὰ «προβολῆς» τοῦ Μ ἐπὶ τοῦ ἐν λόγῳ ἄξονος διὰ τοῦ βραχυτέρου δυνατοῦ τόξου κύκλου ἀκτῖνος ρ. Τὸ σημεῖον τοῦ ρ ὁρίζεται θετικὸν πρὸς τὰ δεξιὰ καὶ ἀρνητικὸν πρὸς τὰ ἀριστερὰ τῆς ἀρχῆς. Οὕτω τὸ σημεῖον τοῦ ρ λαμβάνεται πλέον ἐπὶ σταθεροῦ ἄξονος καὶ ἡ ἐξίσωσις μιᾶς συμμετρικῆς πρὸς τὴν ἀρχὴν καμπύλης εἶναι μία μόνον, εὐθυγραμμιζομένου κατά τινα τρόπον τοῦ πολικοῦ πρὸς τὸ Καρτεσιανὸν σύστημα. Τέλος ἡ τοιαύτη διευθέτησις ἔχει σημαντικάς τινας συνεπείας ὡς πρὸς τὸν τρόπον τῆς παραστάσεως τῶν συνθετικῶν ἀριθμῶν ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου.

BIBLIOGRAPHY

1. ALLENDOERFER, C. B. and OAKLEY, C. O. *Principles of Mathematics.* New York, McGraw - Hill Book Company, 1955. 442 p.

2. BOUTROUX, PIERRE. *Les Principles de l' Analyse Mathématique.* v. 2. Paris, Librairie Scientifique A. Hermann et Fils, 1919. 482 p.

3. CAMPBELL, A. D. *Advanced Analytic Geometry.* New York, John Wiley and Sons Co, 1938. 303 p.

4. COMTE, AUGUSTE. *La Géométrie Analytique*. Paris, Louis Bahl, 1894. 564 p.
5. COOLIDGE, JULIAN LOWELL. *A History of Geometrical Methods*. Oxford, At the Clarendon Press, 1940. 451 p.
6. EVES, HOWARD. *An Introduction to the History of Mathematics*. New York, Rinehart and Co., 1953. 396 p.
7. GLAVAS, CHRISTOS B. «Plane Coordinate Systems in Mathematics Study.» Doctoral Dissertation. New York, Teachers College, Columbia University, 1956. 236 p.
8. NEWTON, M. LECHEVALIER. *La Méthode des Fluxions*. Paris, Chez De Bure L'Aîné, 1740. 143 p.
9. NEWTON, SIR ISAAC. *The Method of Fluxions and Infinite Series*. Tr. by John Colson. London, Printed by Henry Woodfall and Sold by John Nourse, 1736. 339 p.
10. SMITH, DAVID EUGENE. *History of Mathematics*, v. 2. Boston, Ginn and Co., c. 1923. 725 p.
