

ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΜΕΤΑΛΛΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΡΧΑΙΟΥ ΛΑΥΡΙΟΥ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ, ΕΡΕΥΝΑΙ ΚΑΙ ΚΡΙΣΕΙΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τὸ Λαύριον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὴν νοτίαν ἄκραν τῆς Ἀττικῆς, εἶναι γνωστόν, ἀπὸ τῆς ἐποχῆς ἀκόμη τῶν Φοινίκων, ὡς μεταλλευτικὸν κέντρον. Ἡ ἐξόρυξις μολυβδούχων μεταλλευμάτων καὶ ἡ ἐκκαμίνευσις τούτων, πρὸς ἀνάγκησιν τοῦ ἐμπεριεχομένου Ἀργύρου, συνέβαλον μεγάλως εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν γραμμάτων, τῶν τεχνῶν καὶ τοῦ φιλοσοφικοῦ πνεύματος ἐν τῇ πόλει τῶν Ἀθηνῶν.

Ἡ ἐκ τοῦ ὑπεδάφους τοῦ Λαυρίου ἐξαγωγή Ἀργύρου ἐπέτρεψεν εἰς τὸν Θεμιστοκλέα νὰ κατασκευάσῃ τὰς γνωστὰς τριήρεις διὰ τῶν ὁποίων οἱ Ἀθηναῖοι κατεναυμάχησαν τὸν Περσικὸν στόλον εἰς τὰ στενὰ τῆς Σαλαμίνας καὶ οὕτω περιέσωσαν τὴν πόλιν τῶν Ἀθηνῶν καὶ τὸν πολιτισμὸν αὐτῆς.

Ἐπὶ τῆς Μεταλλείας τοῦ Λαυρίου ὑπάρχουν ἀρχαῖαι καὶ νεώτεραι διεξοδικαὶ μελέται, αἱ ὁποῖαι ἐξετάζουν τὴν ἐμπειρίαν τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων εἰς τὴν ἐξόρυξιν τοῦ μεταλλεύματος, τὸν ἐμπλουτισμὸν αὐτοῦ καὶ τέλος τὴν μεταλλουργικὴν κατεργασίαν τούτου διὰ τὴν ἐξαγωγήν τοῦ περιεχομένου Μολύβδου καὶ Ἀργύρου (βλ. Γ. Μαρίνου καὶ W. Petrascheck, 19, σελ. 1 - 2).

Πολύτιμοι πληροφορίες περὶ τῆς Μεταλλείας τοῦ Λαυρίου παρέχονται ὑπὸ τοῦ Ξενοφῶντος, κατὰ τὸ 335 π.Χ., εἰς τὴν οἰκονομικὴν μελέτην

του «Πόροι ἢ περὶ Προσόδων τῆς Ἀθηναϊκῆς Πολιτείας». Πλὴν αὐτοῦ καὶ ἄλλοι ἀρχαῖοι συγγραφεῖς καὶ ρήτορες (ὅπως π.χ. ὁ Αἰσχύλος, Ἀριστοτέλης, Δημοσθένης, Ὑπερείδης, Λυσίας καὶ Στράβων, βλ. 19, σελ. 1 - 2) ἀναφέρουν ἀξίας λόγου ἱστορικᾶς πληροφορίας.

Βραδύτερον, μετὰ τὴν 2αν μ.Χ. ἑκατονταετηρίδα τὸ Λαύριον, λόγῳ διακοπῆς πάσης ἐκμεταλλεύσεως, περιέπεσεν εἰς ἀφάνειαν καὶ λήθην καὶ ἔνεκα τούτου οὐδὲν ὑπάρχει ἐν τῇ σχετικῇ βιβλιογραφίᾳ.

Κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους ὁ Α. Boeckh (βλ. 2) παρουσιάζει εἰς τὴν Ἀκαδημίαν τοῦ Βερολίνου (Abh. d. Berlin. Akad. d. Wiss. Berlin 1814 und 1815, Berlin 1818, S. 85 - 140) ἀξιόλογον μελέτην τοῦ μὲ τὸν ἀκόλουθον τίτλον «Über die Laurischen Silberwerke in Attika».

Ἡ μελέτη αὕτη, ἐν συσχετισμῷ πρὸς ἀρχαίας πηγὰς, περιγράφει τὴν Μεταλλείαν τοῦ Λαυρίου, δηλαδὴ τὸν τρόπον ἐκμεταλλεύσεως καὶ τὴν διὰ τῆς καμινείας ἀπόληψιν ἐκ τοῦ Μολύβδου τοῦ Ἀργύρου.

Τὴν ἀνωτέρω μελέτην ἠκολούθησε τὸ 1869, μετὰ τὴν ἀπελευθέρωσιν τῆς Ἑλλάδος ἐκ τοῦ τουρκικοῦ ζυγοῦ, ἡ ἔρευνα τοῦ Α. Κορδέλλα (A. Cordellas, Le Laurium). Πρὸ αὐτοῦ ἐπεσκέφθησαν τὸ Λαύριον ὁ Fiedler (1841) καὶ Α. Caudry (1855 - 1860), οἵτινες ἀναφέρουν γενικὰ περὶ τῆς Μεταλλείας τοῦ Λαυρίου. Ἡ ἀναφερθεῖσα μελέτη τοῦ Α. Κορδέλλα εἶναι ἰδιαιτέρας σημασίας διότι οὗτος ἐμελέτησε τὴν περιοχὴν Λαυρίου εἰς χρόνον κατὰ τὸν ὁποῖον οὐδεμία νεωτέρα ἐκμετάλλευσις εἶχεν ἀρχίσει. Δηλαδὴ ὁ Α. Κορδέλλας εἶδε τὰ πράγματα ὅπως τὰ εἶχον ἀφήσει οἱ ἀρχαῖοι πρὸ 1778 περίπου ἐτῶν.

Βραδύτερον ἐν ἔτει 1897 ἐδημοσιεύθη ἡ ἐπὶ διδακτορία μελέτη τοῦ E. Ardaillon, Les Mines du Laurium dans l' Antiquité.

Ὁ E. Ardaillon, στηριζόμενος εἰς τὰς προηγηθείσας μελέτας τοῦ Α. Κορδέλλα καὶ τὰς ἀρχαίας πηγὰς, ἐρευνᾷ ἐπὶ τόπου διεξοδικῶς τὸν ὑπὸ τῶν ἀρχαίων ἐφαρμοσθέντα τρόπον ἐκμεταλλεύσεως, ἐμπλουτισμοῦ καὶ καμινείας τῶν θειούχων μεταλλευμάτων τοῦ Λαυρίου. Ἡ μελέτη αὕτη δεικνύει ὅτι ὁ E. Ardaillon παρέμεινεν ἐπὶ μακρὸν χρόνον εἰς τὴν περιοχὴν

τοῦ Λαυρίου, ἐρευνῶν οὐ μόνον τὰ τῆς ἐπιφανείας ἀλλὰ καὶ τὰ ὑπόγεια ἔργα τῶν ἀρχαίων.

Τέλος, δημοσιεύεται ἐν ἔτει 1956 ἡ μελέτη τῶν Γ. Μαρίνου καὶ W. Petrascheck (βλ. 19) «Τὸ Λαύριον», Ἀθῆναι 1956. (Ἡ ἰδιαιτέρας σημασίας ἀνωτέρω μελέτη παρέχει λεπτομερῆ εἰκόνα εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὸ Λαύριον ἀπὸ κοιτασματολογικῆς πλευρᾶς.)

Πλὴν τῶν ἀναφερθεισῶν ἀνωτέρω σημαντικῶν μελετῶν ὑπάρχουν καὶ ἄλλαι, αἱ ὁποῖαι πραγματεύονται τὸ θέμα τῆς Μεταλλείας τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου, χωρὶς νὰ ἀνατρέπουν τὰ συμπεράσματα τῶν παλαιότερων μελετῶν.

Οὕτως εἶχον τὰ πράγματα, ὅταν προσφάτως ὁ Σ. Μαρινᾶτος ἀνεκοίνωσεν εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν τέσσαρας σχετικὰς μετὰ τὴν Μεταλλείαν τοῦ Λαυρίου μελέτας τοῦ Κ. Κονοφάγου, τὰς ἀναφερομένας εἰς τὴν βιβλιογραφίαν ὑπὸ τοὺς ἀριθ. 12, 13, 14 καὶ 15.

Σχολιάζων τὴν ὑπ' ἀριθ. 14 μελέτην ὁ Σ. Μαρινᾶτος λέγει ἐν συντόμῳ περιλήψει τὰ ἐξῆς (βλ. Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν, Συνεδρία 2-5-1974, σελ. 251 - 261) :

«Ἡ ἐργασία τῶν ὕδατοδεξαμενῶν ἐγένετο ἀπὸ κοινοῦ μετὰ τῆς Ε. Μπαντέκα. Κύριον μέρος δὲ εἶναι ὁ πειραματικὸς καθορισμὸς τῆς ὑδροπερατότητος καὶ τὰ ἐπιχρίσματα τῶν δεξαμενῶν. Οἱ μνημονευθέντες χάρται τῆς Λαυρεωτικῆς εἶναι μεγάλης χρησιμότητος καὶ εἰς τὴν Ἀρχαιολογίαν. Οἱ παλαιοὶ χάρται Ε. Curtius - J. Kaupert καὶ οἱ μεταγενέστεροι δὲν ἦσαν ἱκανοποιητικοί. Οἱ ἀρχαιολόγοι θὰ ἦσαν εὐτυχεῖς, ἂν ἠδύναντο καὶ εἰς ἄλλας περιπτώσεις νὰ ἔχωσι τόσον φροντισμένα τοπογραφικὰ σχεδιάσματα». Εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ εἰς τὴν ἐτέραν ὑπ' ἀριθμὸν 15 ἐργασίαν τοῦ Κ. Κονοφάγου συνεχίζει ὁ Σ. Μαρινᾶτος ὡς ἐξῆς :

«Εἶναι μελέτη, ἣτις προάγει σημαντικῶς τὴν κατανόησιν τῆς ἀρχαίας μεταλλουργικῆς τέχνης, ἣν οὔτε οἱ ἀρχαῖοι συγγραφεῖς κατεῖχον οὔτε καὶ νεώτεροι λόγιοι ἠδυνήθησαν διὰ τοῦτο νὰ δώσουν εἰς ἡμᾶς σαφῆ εἰκόνα. Τὰς ἐρεῦνας τοῦ Κ. Κονοφάγου διηυκόλυνεν ὁ Σ. Μαρινᾶτος, τὰς δαπάνας ἐρεύνης ἔφερε τὸ Τεχνικὸν Ἐπιμελητήριον Ἑλλάδος».

Καθώς λέγει ὁ Σ. Μαρινᾶτος, «πρὸς πάντας ἐξ ἴσου ἢ Ἑλληνικῇ Ἐπιστήμῃ εἶναι εὐγνώμων». Περαιτέρω ὁ ἀρχαιολόγος Σ. Μαρινᾶτος ἀναπτύσσει καὶ ἐπαινεῖ τὴν περὶ τῆς καμινείας τῶν μεταλλευμάτων τοῦ Λαυρίου τεχνικὴν μελέτην τοῦ Καθηγητοῦ τοῦ Πολυτεχνείου Κ. Κονοφάγου. Ὅμοίως διὰ τοῦ ἡμερησίου τύπου ἐξαίρονται αἱ ὡς ἄνω μελέται τοῦ Κ. Κονοφάγου διὰ τὸ Λαύριον ὡς ἰδιαιτέρας σημασίας.

Ὡς προκύπτει ἐκ τῶν ἀνωτέρω, αἱ πρόσφατοι ἀνακοινώσεις τοῦ Κ. Κονοφάγου φαίνονται νὰ ἀνατρέπουν προϋπαρχούσας ἀντιλήψεις ἐπὶ τοῦ ἐμπλουτισμοῦ καὶ τῆς καμινείας τῶν ἀργυρούχων μεταλλευμάτων τοῦ Λαυρίου.

Διὰ τοῦτο ἐπιβάλλουν εἰς ἐμέ, καθὼς ἐδήλωσα καὶ κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν (βλ. 2-5-74) οὐ μόνον ὡς Γεωλόγον καὶ Μηχανικὸν Μεταλλείων ἀλλὰ καὶ ὡς ἀσχοληθέντα ἰδιαιτέρως εἰς τὸ παρελθὸν μὲ τὸ Λαύριον καὶ πρὸς κατοχύρωσιν τοῦ κύρους τοῦ βήματος τούτου τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν νὰ παρουσιάσω ἐνταῦθα τὰς ἐπὶ τῶν ἀνακοινωθεισῶν μελετῶν τοῦ Κ. Κονοφάγου παρατηρήσεις μου.

Προτοῦ ὅμως εἰσέλθω εἰς τὴν ἀναλυτικὴν συζήτησιν τῶν διὰ τῶν ἀνωτέρω ἀνακοινώσεων θιγομένων τεχνικῶν προβλημάτων, θεωρῶ σκόπιμον νὰ παρουσιάσω εὐθύς ἀμέσως μίαν συνοπτικὴν εἰκόνα τῆς εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Λαυρίου μεταλλευτικῆς δραστηριότητος τῶν ἀρχαίων βάσει τῶν ἤδη γνωστῶν βιβλιογραφικῶν δεδομένων, πρὸς διευκόλυνσιν τοῦ ἀναγνώστου.

Τὸ Λαύριον (βλ. Πίν. I εἰκ. 1) εἶναι ἱστορικὸν μνημεῖον μεταλλευτικῆς τέχνης καὶ συνδέεται μὲ τὴν ἐποχὴν τοῦ ἀρχαίου πολιτισμοῦ καὶ τὴν ἀκμὴν τῆς Ἀθηναϊκῆς πολιτείας. Πότε ἤρχισεν ἡ ἐκμετάλλευσις τοῦ Λαυρίου εἶναι ἄγνωστον. Ἐπικρατεῖ ὅμως ἡ γνώμη ὅτι κατὰ τὸ 1500 - 500 π.Χ. οἱ Φοίνικες εὐρίσκοντο εἰς τὸ Λαύριον. Ἡ ἐκμετάλλευσις τῶν μεταλλείων τοῦ Λαυρίου, μὲ διαφόρους αὐξομειώσεις τῆς παραγωγῆς ἐσυνεχίσθη μέχρι τοῦ 200 μ.Χ. Ἐκτοτε ἡ δραστηριότης διεκόπη ἐπὶ πολλοὺς αἰῶνας μέχρι τοῦ 1860 ὁπότε ἤρχισεν ἡ νέα καὶ τελευταία περίοδος

ἐξορύξεως τῶν ἀργυρούχων κοιτασμάτων Μολύβδου τοῦ Λαυρίου. Ὁ πέμπτος αἰὼν θεωρεῖται ὡς ἡ ἀκμὴ τῆς ἐκμεταλλευτικῆς δραστηριότητος τοῦ Λαυρίου.

Ἡ περιοχὴ τοῦ Λαυρίου εἶναι λοφώδης καὶ διασχίζεται ὑπὸ τριῶν βαθέων κοιλάδων. Μεταξὺ τῶν μαρμάρων καὶ σχιστολίθων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται ἡ Λαυρεωτικὴ, ἀπετέθησαν διάφορα μεταλλοφόρα κοιτάσματα, κυρίως ἀργυρούχου Μολύβδου, ἡ γένεσις τῶν ὁποίων ὀφείλεται εἰς τὴν ἄνοδον πυριγενῶν πετρωμάτων. Ὁ ἔντονος χρωματισμὸς τῶν μεταλλοφόρων ἐμφάνισεως εἰς τὰς πλευρὰς τῶν διαφόρων κοιλάδων διηκούλυε τοὺς ἀρχαίους τοῦ Λαυρίου εἰς τὴν ἀνεύρεσιν καὶ ἐκμετάλλευσιν τῶν κοιτασμάτων. Τὰ ἔργα ἐρεύνης καὶ ἐξορύξεως τοῦ Λαυρίου ἦσαν στοαὶ καὶ φρέατα μικρῶν διαστάσεων. Τὸ ὑπὸ τῶν δούλων, διὰ πρωτογόνων ἐργαλείων, ἐξορυσσόμενον μετάλλευμα μετεφέρετο ἐντὸς δερματίνων σάκκων εἰς τὴν ἐπιφάνειαν.

Ὁ φωτισμὸς τῶν ὑπογείων ἔργων ἐγένετο διὰ πηλίνων λυχνιῶν ἐλαίου, αἱ ὁποῖαι ἐτοποθετοῦντο ἐντὸς ἐκσκαφῶν διανοιγομένων εἰς τὰς πλευρὰς τῶν στοῶν καὶ φρεάτων. Ὁ ἀερισμὸς τῶν ὑπογείων ἔργων διηκούλυετο διὰ τῆς ὀρύξεως πολλῶν φρεάτων. Οἱ δοῦλοι εἰς τὰ ὑπόγεια ἔργα ἐπεδίδοντο εἰς τὴν ἐξόρυξιν μόνον τῶν ἀργυρούχων μεταλλευμάτων. Τὰ ἄλλα μεταλλεύματα τὰ ἐγκατέλειπον ἐκεῖ. Πρὸ τῆς μεταφορᾶς τοῦ μεταλλεύματος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν ἐλάμβανε χώραν ὑπογείως ἡ πρώτη διαλογή. Τὸ πτωχὸν εἰς Ἄργυρον μετάλλευμα Γαληνίτου ἐγκατέλειπον ἐκεῖ καὶ ἀπέτελει τὰς ὑπογείους Ἐκβολάδας, ἐνῶ τὰ πλουσιώτερα εἰς Μόλυβδον θραύσματα μετεφέροντο εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Ἐκεῖ, τὰ μὲν πλούσια εἰς Γαληνίτην θραύσματα προσήγοντο ἀπ' εὐθείας εἰς τὰς καμίνους τήξεως. Τὰ ἕτερα θραύσματα τὰ λεγόμενα Ἐκβολάδες Ἐπιφανείας ἢ κατὰ τοὺς ἀρχαίους ἐκβεβλημένοι σωροὶ ὑπεβάλλοντο εἰς θραῦσιν καὶ λειοτρίβησιν. Τὴν ἐργασίαν ταύτην ἠκολούθει ἢ διὰ τοῦ ὕδατος ἀπομάκρυνσις τῶν ξένων παραμειξέων ἐκ τοῦ λειοτριβηθέντος μεταλλεύματος καὶ ἡ τήξις ἵνα οὕτω παραληφθῇ τὸ τῆγμα Μολύβδου - Ἄργυρου. Ἐξ αὐτοῦ δὲ διὰ τῆς μεθόδου τῆς κυπελλώσεως ὁ Ἄργυρος.

Μετά τὴν ἀνωτέρω σύντομον εἰσαγωγὴν ἀναφέρω ὅτι ἡ παροῦσα ἀνακοίνωσίς μου ἀφορᾷ εἰς τὴν διερεύνησιν τῆς πρωτοτυπίας καὶ τῆς ἐπισημονικῆς ἀξίας τῶν εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν, διὰ τοῦ Σ. Μαρινάτου, ἀνακοινωθεισῶν μελετῶν τοῦ Κ. Κονοφάγου καὶ τῶν συνεργατῶν αὐτοῦ. Ἐπωφελοῦμαι δὲ τῆς εὐκαιρίας νὰ διατυπώσω τὰς ἡμετέρας ἀπόψεις ἐπὶ διαφόρων προβλημάτων τῆς Μεταλλείας τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου. Συγκεκριμένως πρόκειται περὶ ἀπόψεων ἢ ἀναφορῶν ἐπὶ τῶν ἐξῆς θεμάτων :

- Δεξαμεναὶ συλλογῆς ὕδατος
- Τοπογραφικοὶ χάρται
- Κονιάματα στεγανοποιήσεως
- Πλυντήρια μεταλλεύματος
- Καμινεῖα τῶν μεταλλευμάτων.

2. ΔΕΞΑΜΕΝΑΙ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΥΔΑΤΟΣ

Αἱ δεξαμεναὶ συλλογῆς καὶ ἀποθηκεύσεως ὕδατος διὰ τὴν ἀντιμετώπισιν τῶν ἀναγκῶν τῶν πλυντηρίων ἀπετέλεσαν ἀντικείμενον λεπτομεροῦς μελέτης ὑπὸ τῶν ἀσχοληθέντων μὲ τὴν Μεταλλείαν τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου ἐρευνητῶν (βλ. 1, σελ. 63 - 74).

Διὰ τὸ ἀνωτέρω θέμα ἀναφέρονται ἐν τῇ σχετικῇ βιβλιογραφίᾳ τὰ ἀκόλουθα (βλ. 1, σελ. 65) : « Διὰ νὰ λειτουργήσουν αἱ ἀπαραίτητοι ἐγκαταστάσεις ἐμπλουτισμοῦ τοῦ μεταλλεύματος, οἱ μεταλλουργοὶ τοῦ Λαυρίου εἶχον νὰ ὑπερνικήσουν διάφορα ἐμπόδια τὸ κυριώτερον τῶν ὁποίων ἦτο τὸ ὕδωρ διὰ τὴν λειτουργίαν τῶν πλυντηρίων καὶ μάλιστα εἰς περιοχὴν ἔνθα δὲν ὑπάρχουν πηγαὶ καὶ ποταμοί, αἱ δὲ βροχαί, ὡς καὶ σήμερον, ἦσαν περιορισμέναι κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ χειμῶνος. Ἐνεκα τούτου κατεσκευάσαν εἰς τὰς πλευρὰς τῶν κοιλάδων, εἰς καταλλήλους θέσεις, ἐπαλλήλους μεγάλας δεξαμενάς (ἐνδοχεῖα, ὑποδοχεῖα) πρὸς συλλογὴν τῶν ὀμβρίων ὑδάτων. Αἱ δεξαμεναὶ αὗται ἄλλαι μὲν ἐτοποθετοῦντο εἰς ἔγκοιλα

εδάφους, σπανία περίπτωσις, ἕτεροι δέ, κατὰ κανόνα, ἐκτίσθησαν μερικῶς ἢ ἐξ ὀλοκλήρου ὑπὸ τοίχων» (βλ. 1, σελ. 66 εἰκ. 21).

Ὁ Ε. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 66-67) δίδει τὰς διαστάσεις τῶν κατωτέρω τυπικῶν δεξαμενῶν τῆς περιοχῆς τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου :

α) Κ ο ι λ ἄ ς Μ π ὅ τ σ α ρ η. Δεξαμενὴ πολυγωνικῆς τραπεζοειδοῦς μορφῆς. Μεγάλῃ βάσις 7,35 μ., μικρὰ βάσις 5,0 μ., πλευραὶ 7,65 μ. καὶ 9,10 μ. Πάχος τοίχων 2,50 μ. περίπου. Οἱ τοῖχοι ἔχουν κτισθῆ δι' ὀγκολίθων μήκους 2,80 μ., πλάτους 2,0 μ. καὶ ὕψους 0,88 μ. Ἡ περιεκτικότης εἰς ὕδωρ τῶν δεξαμενῶν ἦτο 160 κυβικὰ μέτρα.

β) Κ ο ι λ ἄ ς Μ ε γ ἄ λ α Π ε ὕ κ α. Δεξαμενὴ κατὰ τὸ ἥμισυ ἀνοιχθεῖσα ἐντὸς σχιστολίθου. Πάχος τοίχου 2,10 μ., σχῆμα τετραγωνικόν. Διαστάσεις 10,90 μ. καὶ 8,30 μ. Βάθος 5,40 μ. Χωρητικότης εἰς ὕδωρ 579 κυβικὰ μέτρα.

γ) Σ υ ν τ ε ρ ῖ ν η. Δεξαμενὴ μὲ κυκλικὰς ἀναβαθμίδας ἀνοιχθεῖσα ἐντὸς βράχου. Τύπος κυκλικός. Διάμετρος 9,25 μ., βάθος 6,50 μ., χωρητικότης εἰς ὕδωρ 421 κυβικὰ μέτρα. Εἰς τὴν δεξαμενὴν αὐτὴν αἱ πλευραὶ ἔχουν κτισθῆ δι' ἀκανονίστων ὀγκολίθων, οἱ ὅποιοι εἶναι βυθισμένοι ἐντὸς κονιάματος. Τὸ σύστημα τοῦτο ἐφηρμόζετο γενικῶς εἰς τὸ Λαύριον.

Εἰς τὸ σχῆμα καὶ τὰς διαστάσεις τῶν δεξαμενῶν ἀναφέρεται ἐπίσης ὁ Α. Κορδέλλας, ὅστις δίδει (βλ. 5, σελ. 93 - 97, εἰκ. 18, 19, 20, 21, 22) σκαρίφημα δεξαμενῆς κειμένης ἐπὶ τῆς ἀρχαίας ὁδοῦ Κυπριανοῦ-Ἀγίου Κωνσταντίνου - Καμαρίζης. Ἡ δεξαμενὴ αὕτη ἦτο εἰς τόσον καλὴν κατάστασιν ὥστε θὰ ἠδύνατο νὰ χρησιμοποιηθῆ ἀκόμη καὶ σήμερον.

Ἡ περὶ ἧς ὁ λόγος δεξαμενὴ ἔχει βάθος 5,70 μ., μῆκος 19,00 μ., πλάτος 9,20 μ. καὶ χωρητικότητα 1.000 κυβικῶν μέτρων. Αἱ συνδέσεις (γωνίαι) ἔχουν ἐπιμελῶς κατασκευασθῆ καὶ καλυφθῆ, ὡς καὶ αἱ πλευραὶ, διὰ κονιάματος ἀργίλου ἀσβεστολιθικῆς τῆς ὁποίας τὸ πετρῶδες ὑλικὸν ἀπετελεῖτο ἀπὸ Χαλαζίαν, Σχιστόλιθον κλπ.

Αἱ δεξαμεναὶ τῆς Λαυρεωτικῆς, γενικῶς οἰασθήποτε μορφῆς καὶ ἂν ἦσαν, συνωδεύοντο πάντοτε ὑπὸ μικρᾶς λεκάνης καθιζήσεως, χωρητικότητος δύο ἕως πέντε κυβικῶν μέτρων, ἐνθα τὰ ὄμβρια ὕδατα ἀπέθετον

τὰ παρασυρθέντα χονδρομερῆ ὕλικά (βλ. 1, σελ. 63 - 65). Τὸ ἐκ τούτων ἐκρέον ὕδωρ, καθαρὸν πλεόν, ἐχύνετο εἰς τὰς ἀναφερθείσας μεγάλας δεξαμενάς. Ἄπασαι αἱ δεξαμεναὶ ἐκαλύπτοντο διὰ στέγης ἣτις ἐστηρίζετο ἐπὶ κίωνων καὶ πλευρικῶν τοίχων, ἵνα οὕτως ἀποφεύγεται ἡ ἐξάτμισις τοῦ ὕδατος, ἰδίᾳ κατὰ τὴν ξηρὰν περίοδον τοῦ ἔτους, τὸ θέρος.

Αἱ ἐσωτερικαὶ ἐπιφάνειαι (βλ. 1, σελ. 64 - 65) τῶν δεξαμενῶν ἐκαλύπτοντο ὑπὸ κονιαμάτων ὁμοίων πρὸς ἐκεῖνο τὸ ὁποῖον ἐχρησιμοποιεῖτο εἰς τὰ πλυντήρια. Τὸ πάχος ὅμως τοῦ κονιάματος εἰς τὸν πυθμένα τῶν δεξαμενῶν ἦτο ἰσχυρότερον καὶ παχύτερον, ἵνα ἀντέχη εἰς τὴν πίεσιν τοῦ συσσωρευομένου ὕδατος. Εἰς τὰς γωνίας καὶ τὸν πυθμένα τῶν δεξαμενῶν ἡ ἐπένδυσις διὰ κονιάματος ἐσχημάτιζε καμπύλην, ἵνα οὕτως ἀποφεύγεται ἡ διαρροή τοῦ ὕδατος. Ἐνίοτε αἱ δεξαμεναὶ αὗται ἀντικαθίσταντο ὑπὸ φραγμάτων εἰς τὰ ὁποῖα συνεσωρεύοντο τὰ ὕδατα κοιλάδος τινός. Παρατηρεῖται ὅτι εἰς τὰ μεγάλα συγκροτήματα δεξαμενῶν καὶ πλυντηρίων, τὰ ὁποῖα ἐκάλυπτον ὅλην τὴν κοιλάδα, ἀνεπτύσσοντο δύο παράλληλοι τοῖχοι κατὰ μῆκος τῆς κοιλάδος. Κλασσικὸν παράδειγμα εἶναι ἡ κοιλάς Ἀγίου Κωνσταντίνου (Καμαρίζης) - Μεγάλων Πεύκων - Λεγραινῶν.

Ἄλλα τὰ ἀνωτέρω στοιχεῖα εὐρίσκονται εἰς τὴν ὑπάρχουσαν βιβλιογραφίαν πρὸ τῆς ἀνακοινώσεως εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν τῆς προαναφερθείσης σχετικῆς μελέτης τῶν Κ. Κονοφάγου καὶ Ε. Μπαντέκα (βλ. 14, σελ. 251 - 261) καὶ δίδουν λεπτομερῆ περιγραφὴν τῶν ὑπαρχουσῶν εἰς τὴν Λαυρεωτικὴν διαφόρων δεξαμενῶν, τὰς διαστάσεις, τὴν χωρητικότητα καὶ τὴν στεγανότητα αὐτῶν.

Ἡ ἐν λόγῳ μελέτη παρουσιάζει ὡς δῆθεν νέον μόνον δύο φωτογραφίας τμημάτων δεξαμενῆς μὲ τὸ εἰδικὸν στεγανοποιητικὸν ἐπίστρωμα (βλ. 14, σελ. 252). Πλὴν ὅμως, τὸ αὐτὸ ἀναφέρεται καὶ ὑπὸ τοῦ Ε. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 71, εἰκ. 23, 24), καὶ δὲν ἀποκλείεται νὰ πρόκειται περὶ τμήματος τῆς αὐτῆς δεξαμενῆς. Ἐκεῖ ἀναφέρονται τὰ ἐξῆς : «Διὰ νὰ ἐφαρμόσουν τὸ ἐπίχρισμα τοῦτο (βλ. 1, σελ. 65) οἱ ἐργάται κατ' ἀρχὰς παρεσκευάζον τὰς παρειὰς τῆς δεξαμενῆς ἵνα αὗται κρατήσουν εἰς αὐτὸ τὸ ὕδωρ». Δύο ἐπάλληλα στρώματα ἀπετίθεντο, ἡ δὲ πρόσ-

φυσικὴ ἐξησφαλίζετο διὰ τῆς ὑπάρξεως εἰς τὸ πρῶτον (βαθύτερον) βαθέων γραμμώσεων. Τέλος ἐτοποθετεῖτο ἀκόμη λεπτὸν στρῶμα κονιάματος μὴ ὑπερβαῖνον, σχεδὸν οὐδέποτε, τὰ τρία χιλιοστά. Ἐνίοτε τοῦτο ἦτο μορφῆς λεπτῆς ἐπιφλοιώσεως.

Συμπέρασμα : Ὅσον ἀφορᾷ τὴν μελέτην τῶν δεξαμενῶν τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου, ἢ ὅποια ἀνεκοινώθη εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν ὑπὸ τῶν Κ. Κονοφάγου καὶ Ε. Μπαντέκα ὡς πρωτότυπος, παρατηρῶ ὅτι τοῦτο δὲν δύναται νὰ ἰσχύσῃ καθ' ὅσον αἱ δεξαμεναὶ αὗται ἔχουν πρὸ πολλῶν δεκαετηρίδων διεξοδικῶς μελετηθῆ ὑπὸ τοῦ Ε. Ardaillon - Α. Κορδέλλα καὶ ἄλλων.

3. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΧΑΡΤΑΙ

Τὴν πρώτην ἀποτύπωσιν τῶν ἀρχαίων ἔργων τοῦ Λαυρίου ἐξετέλεσαν, ἀπὸ τοῦ 1881 μέχρι τοῦ 1900 ἦτοι εἰς χρονικὸν διάστημα ἑννέα ἐτῶν, οἱ Γερμανοὶ ἀρχαιολόγοι Ε. Curtius καὶ J. Kaupert (βλ. Πίν. II εἰκ. 2). Οὗτοι ἐσημείωσαν ἐπὶ τοῦ τοπογραφικοῦ χάρτου τοῦ Λαυρίου τῆς Ἀττικῆς 1 : 100,000 καὶ 1 : 25.000 τὰ εἰς τὴν περιοχὴν ταύτην ὑπάρχοντα τεχνικὰ ἔργα τῶν ἀρχαίων. Βραδύτερον ὁ Ε. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 64) ἐπισυνάπτει εἰς τὴν μελέτην του χάρτην τῆς ἐξαπλώσεως τῶν δεξαμενῶν εἰς τὴν κοιλάδα Μπότσαρη (βλ. Πίν. III εἰκ. 3). Ἐπίσης εἰς τὸν χάρτην τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου (βλ. Πίν. Α εἰκ. 1) ἀναφέρει τὰς τοποθεσίας τοῦ Λαυρίου, ἔνθα ὑπάρχουν τὰ Ἐργαστήρια Μεταλλουργίας (πλυντήρια, δεξαμεναί, κλπ.). Τέλος οἱ Γ. Μαρίνος καὶ W. Petrascheck ἐπισυνάπτουν εἰς τὴν μελέτην των περὶ Λαυρίου χάρτην τοῦ Ε. Ardaillon, ὡς ἀναφέρουν δέ, μὲ προσθήκας τινάς (βλ. Πίν. Β εἰκ. 2).

Οὕτως εἶχε τὸ ὅλον θέμα περὶ τῶν χαρτῶν τῶν διαφόρων ἀρχαίων ἔργων καὶ δὴ τῶν δεξαμενῶν ὁπότε οἱ Κ. Κονοφάγος καὶ Ἐλ. Μπαντέκα παρουσιάζουν εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν διὰ τοῦ Σ. Μαρινάτου μελέτην (βλ. 14) μὲ τὸν ἀκόλουθον τίτλον «Αἱ δεξαμεναὶ ὕδατος τῆς ἀρχαίας Με-

ταλλουργίας εις τὸ Λαύριον καὶ τὸ εἰδικὸν στεγανοποιητικὸν ἐπίστρωμα». Καθὼς δὲ ἀναφέρουν (βλ. 14, σελ. 252-253) ἡ ἀνακοίνωσις των περιλαμβάνει δύο τινά : (α) Τοπογραφικὸν σχέδιον τῆς Λαυρεωτικῆς εις τὸ ὁποῖον ἐσημειώθησαν ἰδιαιτέρως αἱ ἐν τῷ χώρῳ τούτῳ ἀρχαῖαι μεταλλουργικαὶ ἐγκαταστάσεις καὶ κάμιννοι. (β) Πειραματικὴν ἐργασίαν διὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ συντελεστοῦ ὕδατοπερατότητος τοῦ εἰδικοῦ στεγανοποιητικοῦ ἐπιστρώματος τοῦ χρησιμοποιηθέντος εις τὰς δεξαμενάς τοῦ Λαυρίου.

“Ὅσον ἀφορᾷ εις τὸ πρῶτον θέμα οἱ Κ. Κονοφάγος καὶ Ἐ. Μπαντέκα λέγουν τὰ ἑξῆς (βλ. 14, σελ. 252 - 253) :

«Εἰς ἰδιαίτερον φύλλον τοῦ χάρτου τοῦ E. Curtius καὶ J. Kaupert ἀπεικονίζετο ἡ Λαυρεωτικὴ μετὰ τῶν τότε ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ἐρειπίων τῶν ἀρχαίων μεταλλουργικῶν ἔργων καὶ μεταλλευτικῶν φρεάτων. Ὁ χάρτης οὗτος εἶχεν ἐλλείψεις. Ἐξ ἄλλου πολλὰ ἀρχαῖα ἔργα ἔχουν ἐν τῷ μεταξὺ καταστραφῆ. Νεώτεραι ἀποτυπώσεις δὲν ἦσαν ἱκανοποιητικαὶ διὰ τὰς ἀπαιτήσεις μας. Διὰ τὴν πλήρωσιν τοῦ κενοῦ ἀνελάβομεν ἀπὸ τῶν ἀρχῶν τοῦ 1973 νὰ πραγματοποιήσωμεν συστηματικὴν ἀποτύπωσιν ἣτις ἐπερατώθη κατὰ τὸν Ὀκτώβριον τοῦ ἰδίου ἔτους (βλ. 14, σελ. 253), ἥτοι μετὰ 10 μῆνας. Ἡ ἀποτύπωσις ἐγένετο ὑπὸ τῶν τοπογράφων μηχανικῶν Π. Στόκου, Α. Στεφανίδου καὶ Α. Τσαγκάρη ὑπὸ τὴν ἐπίβλεψιν τοῦ Ι. Μπαντέκα, καθηγητοῦ τοῦ Ε. Μ. Πολυτεχνείου. Ἀποτέλεσμα τῆς ἐργασίας ταύτης ὑπῆρξεν ἡ κατάρτισις τοπογραφικοῦ διαγράμματος ὑπὸ τὴν κλίμακα 1 : 10.000, ἐπὶ τοῦ ὁποίου σημειοῦνται μετ' ἐπαρκοῦς ἀκριβείας τὰ ἀρχαῖα μεταλλουργικὰ ἔργα εις τὴν Λαυρεωτικὴν τὰ ὁποῖα εἶναι κυρίως τριβεῖα, δεξαμεναί, πλυντήρια, ἐλικοειδῆ πλυντήρια, φούρνοι καὶ μεταλλουργικὰ ἔργα ἐδάφους ἥτοι φρέατα καὶ εἴσοδοι στοῶν».

Κατὰ ταῦτα, οἱ Κ. Κονοφάγος καὶ Ἐλ. Μπαντέκα παρουσιάζουν διὰ τοῦ Σ. Μαρινάτου εις τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν καὶ τὴν ἐργασίαν τῶν τοπογράφων Μηχανικῶν ὡς πρωτότυπον.

Παραθέτω ἐνταῦθα τοὺς περὶ τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου χάρτας τῶν E. Curtius, J. Kaupert, E. Ardaillon, Γ. Μαρίνου - W. Petrascheck καὶ

ἐκείνον τῶν Π. Στόκου - Α. Στεφανίδου καὶ Α. Τσαγκάρη ἵνα πᾶς τις δύναται νὰ κρίνη τὰς πρωτοτυπίας τοῦ χάρτου τῶν τελευταίων. Ἀπλῆ σύγκρισις αὐτῶν δεικνύει ὅτι πρόκειται περὶ τοῦ αὐτοῦ χάρτου.

Περαιτέρω ἔχω νὰ παρατηρήσω ἐνταῦθα καὶ τὸ ὅτι εἰς τὸν ἀναφερθέντα νέον, ὡς οὗτος χαρακτηρίζεται, χάρτην Σουρίζης (βλ. 14, χάρτης Ε) σημειοῦται, πλὴν τῶν ἄλλων καὶ ἡ ὑπαρξίς Διοικητικῶν κτισμάτων καὶ κατοικιῶν. Οὐδαμοῦ εἰς τὴν βιβλιογραφίαν ἀρχαιοτέρων καὶ νεωτέρων συγγραφέων περὶ τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου μνημονεύεται ἡ ὑπαρξίς ἐνταῦθα ἰδιαιτέρως ἐξεχόντων κτισμάτων τὰ ὁποῖα νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ θεωρηθῶσιν ὡς Διοικητήρια. Ὅπως εἶναι φυσικόν, ὑπῆρξαν εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου κατοικίαι διὰ τοὺς δούλους καὶ ἄλλους ἐργάτας καὶ ἀσφαλῶς θὰ εἶχον κτισθῆ καὶ κατοικίαι διὰ τὰ κρατικὰ ὄργανα ἐποπτείας ἐργατῶν καὶ ἀσφαλείας τῶν ἔργων πλὴν ὅμως οὐδαμοῦ ἀναφέρεται ὑπὸ τῶν ἀρχαίων καὶ ἰδίᾳ τῶν νεωτέρων συγγραφέων ἡ ὑπαρξίς εἰς τὸ Λαύριον παρομοίων ἐπιβλητικῶν κτισμάτων, τὰ ὁποῖα θεωροῦνται ὡς Διοικητήρια.

Ἐπίσης διερωτᾶται τις ποῖα ἤθελε εἶναι ἡ πληρότης τῶν σημερινῶν τοπογραφικῶν διαγραμμάτων τῶν ἀναφερθέντων τοπογράφων - ἀγρονόμων ἐν συγκρίσει πρὸς τοὺς χάρτας τῶν ἀρχαίων ἔργων τοῦ Λαυρίου τῶν Ε. Curtius - J. Kaupert - E. Ardaillon - Γ. Μαρίνου - W. Petrascheck, ὅταν σήμερον τὰ πλεῖστα τῶν ἀρχαίων μεταλλευτικῶν ἔργων τοῦ Λαυρίου δὲν ὑπάρχουν ἐφ' ὅσον, ὅπως ἀναφέρουν καὶ οἱ Κ. Κονοφάγος - Ε. Μπαντέκα (βλ. 14, σελ. 253) «Πολλὰ ἔργα ἔχουν ἐν τῷ μεταξύ καταστραφῆ».

Συμπέρασμα: Εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ εἰς τὸ τοπογραφικὸν διάγραμμα καὶ τὸν χάρτην τῶν τοπογράφων - ἀγρονόμων Στεφανίδου Α., Στόκου Π., καὶ Τσαγκάρη Α., τὸ ὁποῖον παρουσίασαν οἱ Κ. Κονοφάγος καὶ Ε. Μπαντέκα ὡς πρωτότυπον καὶ μηδέποτε προηγουμένως δημοσιευθέν, εἶμαι ὑποχρεωμένος νὰ παρατηρήσω ὅτι δὲν πρόκειται περὶ νέων χαρτῶν ἀλλ' ἀπλῶς περὶ τοῦ χάρτου τῶν προαναφερθέντων συγγραφέων.

4. ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΩΣ

Πρὸς στεγανοποίησιν τῶν δεξαμενῶν ὕδατος οἱ ἀρχαῖοι ἐχρησιμοποιοῦν κατάλληλα κονιάματα.

Ὁ Α. Κορδέλλας (βλ. 5, σελ. 93 - 97) περιγράφων δεξαμενήν, ἣτις εὑρίσκεται μεταξὺ Κυπριανοῦ καὶ Ἀγίου Κωνσταντίνου (Καμαρίζης) λέγει ὅτι τὸ κονίαμα διὰ τοῦ ὁποίου ἐκαλύπτετο τὸ ἐσωτερικὸν τῶν δεξαμενῶν εἶχε πάχος τριῶν ἑκατοστῶν καὶ ἀπετελεῖτο ἀπὸ δύο στρώματα (βλ. 5, σελ. 94 εἰκ. 18, 19, 20, 21, 22) ἐκ τῶν ὁποίων τὸ κατώτερον ἀπετελεῖτο ἀπὸ ἀδρομερὲς ὑλικὸν καὶ διὰ τὴν καλύτεραν σύνδεσιν αὐτοῦ πρὸς τὸ ἀνώτερον ἦτο ἰσχυρῶς διηυλακωμένον. Ἐπίσης ὁ Ε. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 64 - 65) λέγει ὅτι τὰ πλυντήρια τοῦ Λαυρίου πάντοτε καὶ πανταχοῦ ἐκαλύπτοντο ὁμοιομόρφως ὑπὸ κονιάματος στεγανοῦ. Τὸ στρώμα τοῦ κονιάματος εἶχε πάχος ἀπὸ δύο ἕως δέκα ἑκατοστά. Ἡ μᾶζα αὐτοῦ συνίστατο ἀπὸ ἄσβεστον ἐντὸς τῆς ὁποίας ὑπῆρχε μεγάλη ἀναλογία λεπτῶν χαλικίων τῶν ὁποίων ἡ πετρογραφικὴ σύστασις ποικίλλει ἀπὸ θέσεως εἰς θέσιν. Τὸ κονίαμα ἀπετελεῖτο ἀπὸ δύο ἐπάλληλα στρώματα τῶν ὁποίων ἡ μεταξὺ των συνοχὴ ἐξησφαλίζετο διὰ τῆς ὑπάρξεως εἰς τὴν ἄνω ἐπιφάνειαν τοῦ βαθυτέρου στρώματος βαθέων αὐλάκων. Τὸ ἀνώτερον στρώμα ἐκαλύπτετο ὑπὸ λεπτοῦ στρώματος κονιάματος τοῦ ὁποίου τὸ πάχος δὲν ὑπερέβαινε τὰ τρία χιλιοστὰ ὥστε τοῦτο ν' ἀποτελῆ λεπτὴν ἐπιφλοίωσιν (βλ. 1, σελ. 65).

Τέλος ἀναφέρεται ὑπὸ τοῦ Φ. Νέγρη (βλ. 1, σελ. 65) ἡ ἀκόλουθος ποσοτικὴ ἀνάλυσις τοῦ κονιάματος μὲ χαλαζιακοὺς κόκκους :

Ὑδωρ	1,52
Ἀνθρακικὸν ὄξύ	25,60
Πυριτικὸν ὄξύ	24,70
Ὄξειδιον Ἀργιλίου	6,16
Ὄξειδιον Σιδήρου	2,75
Ἀσβέστιον	26,40
Ὄξειδιον Μαγνησίου	5,10
Φθορίτης	δὲν ὑπάρχει.

Μετά τὰ ὑπὸ τῶν Α. Κορδέλλα, Ε. Ardaillon καὶ Φ. Νέγρη ἀναφερθέντα ἀκολουθεῖ ἡ διεξοδική περὶ κονιαμάτων μελέτη τοῦ Α. Ὁρλάνδου (βλ. 26), ἣτις πλὴν τῶν ἄλλων παραθέτει καὶ τὴν πλουσίαν νεωτέραν καὶ παλαιότεραν βιβλιογραφίαν τὴν σχετικὴν πρὸς τὸ ἐξεταζόμενον θέμα.

Ὁ Ὁρλάνδος εἰς τὴν μελέτην του (βλ. 26, σελ. 46 - 63) ἐξετάζει διεξοδικῶς ἀπὸ πάσης πλευρᾶς τὸ θέμα τῶν κονιαμάτων. Εἰς τὴν σελίδα δὲ 63 ἀναφέρει ἐπιγραμματικῶς τὰ ἐξῆς :

«Πάντως τοῦτο εἶναι βέβαιον, ὅτι τὰ ἀρχαῖα κονιάματα ἐκέκτηντο καὶ τόσον ἰσχυρὰν πρὸς τὸν πυρῆνα τοῦ τοίχου πρόσφυσιν, ὥστε καὶ σήμερον ἀκόμη, μετὰ πολλῆς δυσκολίας δύναται τις νὰ τὰ ἀποσπάσῃ».

Μετά τὰ ἀνωτέρω ἀναφερθέντα ὑπὸ τῶν Α. Κορδέλλα, Ε. Ardaillon καὶ ἰδίᾳ ὑπὸ τοῦ Α. Ὁρλάνδου ἔπρεπε νὰ θεωρηθῇ τὸ περὶ κονιαμάτων θέμα, ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν στεγανότητα αὐτῶν, ὅπερ εἶναι καὶ τὸ οὐσιῶδες, ὡς εὐρέως διερευνηθέν. Παρ' ὅλα ὅμως ταῦτα ἀνατίθενται ἐν ἔτει 1972 ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου εἰς τὴν Ε. Μπαντέκα ὡς τὸ θέμα διδακτορικῆς ἐργασίας τὰ «Στεγανοποιητικὰ κονιάματα ἀρχαίων Ἑλληνικῶν δεξαμενῶν ὕδατος» (βλ. 22). Ἡ Ε. Μπαντέκα ἐπὶ τῇ βάσει τῆς ὑπ' αὐτῆς ἐκπονηθείσης μελέτης ἔτυχε τῇ 5.1.1974, παρὰ τοῦ Ε.Μ.Πολυτεχνείου τοῦ τίτλου τοῦ διδάκτορος. Δὲν παρῆλθεν ὅμως μακρὸν χρονικὸν διάστημα, μόνις 4 μηνῶν, ὅποτε ὁ Κ. Κονοφάγος καὶ ἡ Ε. Μπαντέκα (βλ. 14) ἀνακοινοῦν, διὰ τοῦ Σ. Μαρινάτου, εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν (τῇ 2 Μαΐου 1974) μελέτην ἣτις φέρει τὸν ἀκόλουθον τίτλον: Κ. Κονοφάγου - Ε. Μπαντέκα, «Αἱ δεξαμεναὶ ὕδατος τῆς ἀρχαίας Μεταλλουργίας εἰς τὸ Λαύριον». Χαρακτηρίζουν δὲ τὴν μελέτην ταύτην, ἐφ' ὅσον τὴν ἀνεκοίνωσαν εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν, ὡς π ρ ω τ ὄ τ υ π ο ν κ αὶ μ η δ έ π ο τ ε δ η μ ο σ ι ε υ θ ε ῖ σ α ν.

Ἐπειδὴ ἀμφότερα τὰ κείμενα, δηλαδὴ ἡ ἐπὶ διδακτορία μελέτη τῆς Ε. Μπαντέκα καὶ ἡ ὑπὸ τῶν Κ. Κονοφάγου - Ε. Μπαντέκα εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν ὑπὸ τοῦ Σ. Μαρινάτου ἀνακοινωθεῖσα μελέτη, ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸ περιεχόμενον αὐτῶν, πλήρως ἐπικαλύπτονται πρέπει προκαταρκτικῶς νὰ παρατηρήσω τὰ ἐξῆς: Ἡ μελέτη ἐπὶ διδακτορία τῆς Ε. Μπα-

ντέκα ἐγκριθεῖσα ὑπὸ τοῦ Ε. Μ. Πολυτεχνείου καὶ δημοσιευθεῖσα ἐξεπλήρωσεν ὠρισμένον σκοπὸν, δηλαδὴ τὸν τῆς ἀποκτῆσεως ὑπὸ τῆς Ε. Μπαντέκα τοῦ διδακτορικοῦ διπλώματος τοῦ Ε. Μ. Πολυτεχνείου. Δὲν εἶναι δυνατὸν ἀλλὰ καὶ οὔτε ἐπιτρέπεται ἐκ τοῦ Ὁργανισμοῦ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν ἢ αὐτὴ μελέτη βραδύτερον ν' ἀνακοινωθῇ εἰς αὐτὴν ὡς πρωτότυπος καὶ μηδέποτε δημοσιευθεῖσα καὶ μάλιστα ὑπὸ τὸν τίτλον : Κ. Κονοφάγου καὶ Ε. Μπαντέκα, «Αἱ δεξαμεναὶ ὕδατος τῆς ἀρχαίας μεταλλουργίας εἰς τὸ Λαύριον» (βλ. 14). Ἴνα δὲ ἀποδείξω τὴν ἀλήθειαν τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων παραθέτω ἐνταῦθα τὸ περιεχόμενον τῶν δύο μελετῶν ἀντιστοίχως :

Διδακτορικὴ ἐργασία Ε. Μπαντέκα (βλ. 22, σελ. 9 - 11) : Γενικὰ περὶ δεξαμενῶν. Γενικὰ περὶ κονιαμάτων (βλ. 22, σελ. 12 - 13). Στεγανοποίησις δεξαμενῶν. Τρόπος ἐπιστρώσεως κονιάματος.

Ἀνακοινωθεῖσα μελέτη εἰς τὴν Ἀκαδημίαν τῶν Κ. Κονοφάγου - Ε. Μπαντέκα (βλ. 14) : Γενικὰ περὶ δεξαμενῶν καὶ τοπογραφικοῦ σχεδίου Λαυρίου. Γενικὰ περὶ κονιαμάτων (βλ. 14, σελ. 251 - 254). Στεγάνωσις δεξαμενῶν. Τρόποι ἐπιστρώσεως κονιάματος (βλ. 14, σελ. 254).

Ἀνεξαρτήτως ὅμως τοῦ θέματος, τὸ ὁποῖον δημιουργεῖ ἢ ἀνωτέρω ἐπικάλυψις, εἶναι ἐνδιαφέρον νὰ ἐρευνηθῇ, εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν ἐπιστημονικὴν τῆς ἀξίαν, ἢ μελέτη τῶν Κ. Κονοφάγου - Ε. Μπαντέκα ἢ παρουσιασθεῖσα εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν ὡς συμβολὴ εἰς τὴν στεγανότητα τῶν κονιαμάτων.

Ἡ στεγανοποίησις τῶν δεξαμενῶν ἐγένετο δι' ἐσωτερικῆς ἐπιστρώσεως ὑδραυλικοῦ «σκυροκονιάματος». Διὰ τὴν καλυτέραν δὲ πρόσφυσιν τοῦ σκυροκονιάματος ἐπὶ τῆς τοιχοποιίας ἐλαξέοντο αἱ ἐπιφάνειαι τῶν λίθων (βλ. 22, σελ. 18 εἰκ. I₁). Ἐπίσης διὰ τὴν καλυτέραν πρόσφυσιν μεταξὺ τῶν στρώσεων τοῦ σκυροκονιάματος ἐχαράσσοντο αἱ ἐπιφάνειαι ἐπαφῆς αὐτῶν (βλ. 22, σελ. 19 εἰκ. I₃).

Περαιτέρω (βλ. 22, σελ. 19) ἀναφέρεται ὅτι ἢ πλήρης στεγανοποίησις τῶν δεξαμενῶν ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς εἰδικῆς, λεπτῆς στρώ-

σεως υδραυλικού κονιάματος ἐπὶ τοῦ σκυροκονιάματος, ὥστε ἡ τελικὴ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια νὰ ἐμφανίζεται λεία καὶ ὁμοιόμορφος.

Διὰ νὰ ἐξαχθοῦν τὰ ἀνωτέρω συμπεράσματα ἡ Ε. Μπαντέκα ἐξέτελεσε διαφόρους ἀναλύσεις καὶ ἐξετάσεις. Τελικὸς σκοπὸς αὐτῶν ἦτο ἡ ἀπόδειξις τῆς στεγανότητος τῶν κονιαμάτων τοῦ Λαυρίου. Ἐπ' αὐτοῦ εἰς τὸ κεφάλαιον «Μέτρησις ὑδροπερατότητος» (βλ. 22, σελ. 43 - 44) ἡ Ε. Μπαντέκα λέγει τὰ ἐξῆς : «Ἐγένετο ἐπὶ δοκιμίων τῶν δεξαμενῶν Λαυρίου ἐπὶ τῶν ὁποίων ὑπάρχει ἐπίχρισμα καστανόχρουν. Λόγω τῶν μικρῶν δοκιμίων ἡ ὑδροπερατότης δὲν ἠδύνατο νὰ μετρηθῇ διὰ τῶν πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτῶν εἰδικῶν μηχανῶν. Πρὸς τοῦτο διεμορφώθησαν κύβοι ἀκμῆς 3 ἐκ. μετὰ ἐπιστρώματος καὶ ἄνευ τοιοῦτου καὶ ἀφέθησαν ἐπὶ 5 ἡμέρας ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν πιέσεως τοῦ ὕδατος στήλης 11 ἐκ. ὁπότε τὸ ἄνευ ἐπιστρώματος δοκίμιον διεβράχη πλήρως καὶ ἐθραύσθη ἄνευ οὐδεμίαις ἀντιστάσεως δι' ἀπλῆς κρούσεως τὸ δὲ μετ' ἐπιστρώματος δοκίμιον οὐδὲν διεβράχη καὶ παρουσίασε ἰκανὴν ἀντίστασιν εἰς θραῦσιν διὰ κρούσεως». Ἐνταῦθα δημιουργεῖται τὸ ἐξῆς ἐρωτηματικόν :

Διατί δὲν ἐχρησιμοποιήθησαν μεγαλύτερα δοκίμια σκυροδέματος τῶν δεξαμενῶν διὰ νὰ ἐξετασθῇ ἡ ὑδατοπερατότης αὐτῶν διὰ τῶν εἰδικῶν μηχανῶν ;

Περαιτέρω ἔχω νὰ παρατηρήσω ὅτι κατὰ Κ. Κονοφάγον καὶ Ε. Μπαντέκα (βλ. 22, σελ. 85 καὶ 14, σελ. 259) εἰς κονιάματα τοῦ Λαυρίου ὑπάρχει PbO καὶ $PbCO_3$, τῶν ὁποίων ἡ παρουσία συμβάλλει εἰς τὴν πληρεστέραν στεγανότητα τῶν κονιαμάτων.

Δυστυχῶς δὲν ἀναφέρεται πῶς ἐξάγεται τοιοῦτον συμπέρασμα οὔτε καὶ ἐπιχειρεῖται ἐπιστημονικὴ ἐξήγησις τούτου.

Συμπέρασμα : Ἐξ ὅλων ὄσων ἀνωτέρω ἐξετέθησαν καὶ ἀνεξαρτήτως τῆς ποιότητος τῶν ὑπὸ τῶν Κ. Κονοφάγου καὶ Ε. Μπαντέκα ἐκτελεσθεισῶν μετρήσεων, προκύπτει ὅτι τὸ θέμα τῆς διὰ κονιαμάτων στεγανοποιήσεως τῶν δεξαμενῶν τοῦ Λαυρίου ἔχει κατ' ἀρχὰς μελετηθῆ ὑπὸ τῶν Α. Κορδέλλα καὶ Α. Ardaillon. Βραδύτερον ὁ Α. Ὀρλάνδος διηρεύνησε τὸ θέμα τοῦτο ἔτι λεπτομερέστερον.

Μετὰ τὰς ὡς ἄνω ἐρεύνας ἢ μελέτη τῆς στεγανότητος τῶν κοιναμάτων τοῦ Λαυρίου ὑπὸ τῶν Κ. Κονοφάγου καὶ Ε. Μπαντέκα, ἣτις δυστυχῶς ταυτίζεται μὲ τὴν προηγουμένην δημοσιευθεῖσαν διδακτορικὴν ἐργασίαν τῆς Ε. Μπαντέκα, οὐδεμίαν, διὰ τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν, πρωτοτυπίαν παρουσιάζει.

5. ΠΛΥΝΤΗΡΙΑ ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΟΣ

Μετὰ μίαν δευτέραν διαλογὴν τοῦ ἐξορυχθέντος μεταλλεύματος (βλ. 1, σελ. 60 - 61) λαμβάνουσαν χώραν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν (ἢ πρώτη διαλογὴ ὡς ἤδη ἀνέφερα ἐλάμβανε χώραν ἐντὸς τῶν στοῶν), ἠκολούθει λειοτρίβησις καὶ ἐν συνεχείᾳ ἐμπλουτισμὸς τούτου τῇ βοήθειᾳ τοῦ εἰς τὰς προαναφερθείσας δεξαμενὰς συσσωρευομένου, κατὰ τὴν χειμερινὴν περίοδον, ὕδατος.

Ὁ ἐμπλουτισμὸς διεξήγετο ἐντὸς εἰδικῶς πρὸς τοῦτο κατασκευαζομένων πλυντηρίων, διὰ τῶν ὁποίων ἐπετυγχάνετο ἡ ἀπομάκρυνσις τῶν ἐλαφροτέρων γεωδῶν παραμειξέων. Αἱ μελέται τῶν Α. Κορδέλλα, 1869 (βλ. 5, σελ. 94 - 97 εἰκ. 18, 19, 20, 21, 22) καὶ Ε. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 63) καὶ (βλ. Πίν. IV εἰκ. 4) δίδουν ἀκριβῆ εἰκόνα τῶν πλυντηρίων τῆς Λαυρεωτικῆς καὶ τῆς κατασκευῆς αὐτῶν. Ὁ δὲ Φ. Νέγγρης (βλ. 24 σελ. 3 - 7 εἰκ. 3 - 10) καὶ (βλ. Πίν. IV εἰκ. 5) εἶναι ὁ πρῶτος ὅστις περιέγραψε τὴν λειτουργίαν τῶν πλυντηρίων τῶν ἀρχαίων.

Ὁ Ε. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 64 - 65) λέγει ὅτι τὰ πλυντήρια ταῦτα τοῦ Λαυρίου εἶναι ἀπειράριθμα καὶ διατηροῦνται ἀρκετὰ καλῶς, ὥστε νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ σπουδάσῃ τις ταῦτα καὶ νὰ ἀναπαραστήσῃ τὸν τρόπον τῆς λειτουργίας αὐτῶν. Πλυντήριον τοῦ εἴδους αὐτοῦ ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ δεξαμενὴν ὕδατος, δύο πλατείας ἐλαφρῶς κεκλιμένας, σύστημα ὀχετῶν καὶ δοχεῖον μεταγγίσεως ὕδατος. Τὰ πλυντήρια ταῦτα, εἰς τὰς λεπτομερείας αὐτῶν, διαφέρουν ἀλλήλων ἀναλόγως τοῦ ἀποτελέσματος τὸ ὁποῖον ἐπεδίωκεν ὁ μεταλλουργός.

Εὐρίσκει τις λίαν μεγάλα καθὼς καὶ πολὺ μικρὰ πλυντήρια ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλων ἢ πλευρὰ εἶναι 15,0 μ. ἐνῶ ἐτέρων μόλις φθάνει αὕτη τὰ

4,0 μ. χωρίς να ἔλλείπουν φυσικά καὶ πλυντήρια ἐνδιαμέσων διαστάσεων. Καθὼς ἀναφέρει ὁ E. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 64 - 65) τὰ πλυντήρια τοῦ Λαυρίου ἔχουν γενικῶς κατασκευασθῆ διὰ τοίχων καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ μικρὰς πλάκας ἀσβεστολίθου ἢ σχιστολίθου, αἱ ὁποῖαι συνδέοντο διὰ κονιάματος. Ἐνίοτε ὅμως τὰ δάπεδα τῶν πλυντηρίων τούτων καὶ οἱ ὀχετοὶ ἔχουν διανοιγῆ ἐντὸς σχιστολίθου καὶ σπανίως ἐντὸς ἀσβεστολίθου. Τὰ πλυντήρια ταῦτα πάντοτε καὶ πανταχοῦ ἐπεκαλύπτοντο ὑπὸ στεγανοῦ κονιάματος πάχους 3 χιλ. (βλ. 1, σελ. 65).

Ἐπὶ τῶν πλατειῶν τῶν πλυντηρίων δὲν ὑπάρχει ἡ ἐλαχίστη ἀνωμαλία οὔτε μικρὰ ἐξόγκωσις (βλ. 1, σελ. 65). Ἔνεκα τούτου ἡ διατήρησις μεγάλου ἀριθμοῦ πλυντηρίων τοῦ Λαυρίου εἶναι τελεία. Τὰ συναντᾶ τις ἀνέπαφα καὶ ἔτοιμα καὶ σήμερον διὰ λειτουργίαν.

Τέλος, ὁ E. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 68 - 74) περιγράφει λεπτομερῶς τὴν λειτουργίαν τῶν πλυντηρίων τοῦ Λαυρίου καὶ παραθέτει δύο εἰκόνας ἐνὸς πλυντηρίου, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τὴν κοιλάδα Μεγάλα Πεῦκα (βλ. 1, σελ. 71 εἰκ. 23 καὶ 24). Ἴνα δὲ ἀποφεύγεται ἡ δι' ἐξατμίσεως ἀπώλεια ὕδατος, ἕκαστον πλυντήριο περιεβάλλετο διὰ τοίχου καὶ ἐκαλύπτετο διὰ στέγης. Ὁ E. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 73 - 74) ἀναφέρει ὅτι τὰ συγκροτήματα πλυντηρίων συναντῶνται κατὰ γενικὸν κανόνα εἰς τὰς κοιλάδας καὶ χαράδρας τοῦ Λαυρίου, ἐνθα ἐνίοτε ἀναπτύσσονται ἐπὶ μήκους πολλῶν ἑκατοντάδων μέτρων.

Τοιαύτη διάταξις παρατηρεῖται κυρίως εἰς τὴν κοιλάδα Μπότσαρη (βλ. 1, σελ. 64) καὶ (βλ. Πίν. III εἰκ. 3).

Ὁ E. Ardaillon ἀνεῦρεν εἰς τὴν κοιλάδα Ἀγριλέζης - Μπότσαρη καὶ εἰς τὴν κοιλάδα τῶν Μεγάλων Πεύκων (βλ. 1, σελ. 74) τοιαῦτα συγκροτήματα δεξαμενῶν καὶ πλυντηρίων. Ἐν πλήρες συγκρότημα, καλούμενον Ἔργαστήριον ἢ Μεταλλοπλύσιον, περιλαμβάνει μίαν δεξαμενὴν καὶ δύο πλυντήρια (βλ. 1, σελ. 74). Πλὴν ὅμως συναντῶνται καὶ συγκροτήματα, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἕξ ἕως ἑπτὰ πλυντήρια καὶ τρεῖς δεξαμενάς. Ὡσαύτως ὁ E. Ardaillon (βλ. Πίν. A εἰκ. 1, Χάρτην τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου, κλ. 1 : 50.000) δίδει ἀκριβῆ εἰκόνα τῶν θέσεων τῶν συγ-

κροτημάτων δεξαμενῶν πλυντηρίων ἐφ' ὅλης τῆς ἐπιφανείας τῆς Λαυρεωτικῆς (βλ. 1, σελ. 74). Ἐκαστον Ἐργαστήριον ἀνήκεν εἰς ἴδιον ἰδιοκτήτην. Παρατηροῦνται δὲ ἴχνη τοίχων οἱ ὁποῖοι ἐχώριζον τὸ ἐν Ἐργαστήριον ἀπὸ τὸ ἕτερον.

Ἡ ἀναφερθεῖσα βιβλιογραφικὴ ἀνασκόπησις δεικνύει ὅτι τὸ θέμα τῶν ἀρχαίων πλυντηρίων τοῦ Λαυρίου ἔχει τύχει λεπτομεροῦς διερευνησεως ὑπὸ τῶν Α. Κορδέλλα - Φ. Νέγρη - Ε. Ardaillon καὶ διαφόρων ἄλλων.

Οὕτως εἶχε τὸ ζήτημα ὁπότε ὁ Κ. Κονοφάγος καὶ Η. Mussche ἀνακοινοῦν, διὰ τοῦ Σ. Μαρινάτου, τὴν 8 Μαΐου 1969 εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν τὰς ἀκολούθους μελέτας : (1) Κ. Κονοφάγος, Ἡ μέθοδος τοῦ ἐμπλουτισμοῦ μεταλλευμάτων τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων εἰς τὰ ἐπίπεδα πλυντήρια τῆς Λαυρεωτικῆς (βλ. 12). (2) Κ. Κονοφάγος καὶ Η. Mussche, Περὶ ἐλικοειδῶν πλυντηρίων (βλ. 13).

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν πρώτην μελέτην, ὁ Κ. Κονοφάγος (βλ. 12, σελ. 3) ἐκθέτει τὴν μέθοδον τὴν ὁποῖαν ἐφήρμοζον οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες διὰ τὸν ἐμπλουτισμὸν μεταλλευμάτων Μιλούβδου διὰ τῶν ἐπιπέδων πλυντηρίων. Ταῦτα κατεσκευάσθησαν μεταξὺ ἔκτου καὶ δευτέρου π.Χ. αἰῶνος. Περαιτέρω (βλ. 12, σελ. 4) λέγει «ἀπὸ ἐτῶν εἶχα παρατηρήσει ὅτι ἡ κατὰ Νέγρη μέθοδος κατεργασίας δὲν εὐσταθεῖ ὑπὸ τὸ φῶς τῶν νεωτέρων γνώσεων ἐπὶ τῆς βαρυμετρικῆς συμπυκνώσεως τῶν μεταλλευμάτων. Ἦτο πολὺ δύσκολον νὰ δοθῇ διαφορετικὴ ἐρμηνεία μὲ ἀναμφισβήτητα ἐπιχειρήματα». Ἐπίσης ἀναφέρει εἰς τὴν σελίδα 3, ὅτι τὸ 1965 ἀνεκάλυψεν εἰς τὸν χῶρον τοῦ Λαυρίου, ἐκτὸς τῶν ἐπιπέδων καὶ ἕτερον εἶδος πλυντηρίου, τὸ ὁποῖον λόγφ τῆς μορφῆς του τὸ ὠνόμασεν ἐλικοειδὲς πλυντήριον (βλ. 12). Ἐπὶ τούτου δὲ ἀναφέρει :

«Ἡ ἀποκάλυψις τοῦ ἐλικοειδοῦς πλυντηρίου, ὡς λέγει ὁ Κ. Κονοφάγος (βλ. 12, σελ. 4), ἐπέτρεψεν εἰς αὐτὸν νὰ συλλάβῃ τελικῶς τὸν τρόπον ἐμπλουτισμοῦ, τὸν ὁποῖον ἠκολούθησαν οἱ ἀρχαῖοι εἰς τὰ ἐπίπεδα πλυντήρια».

Περαιτέρω δὲ εἰς τὰς σελίδας 4 - 7 ὁ Κ. Κονοφάγος περιγράφει τὴν λειτουργίαν ἐπιπέδου πλυντηρίου τῆς Σουρίζης, τὸ ὁποῖον εἶναι ὅμοιον πρὸς τὰ ἤδη γνωστὰ τῶν ἀρχαίων τοιαῦτα (βλ. 12, Πίν. 1 σχ. 1) καὶ (βλ. Πίν. V εἰκ. 6) καὶ (βλ. 12, Πίν. II σχ. 2) καὶ (βλ. Πίν. VI εἰκ. 7). Διαφωνεῖ ὅμως ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸν τρόπον κατὰ τὸν ὁποῖον διεξάγεται ἡ πλύσις τοῦ μεταλλεύματος. Ἐπὶ τοῦ σημείου τούτου ὁ Κ. Κονοφάγος εἰσάγει προσωπικὰς ἀντιλήψεις καὶ δημιουργεῖ οὕτως ἓν νέον ὑποθετικὸν πλυντήριον χαρακτηριστικὸν τοῦ ὁποῖου εἶναι ἡ διενέργεια τῆς πλύσεως ἐντὸς ξυλίνων κεκλιμένων ρεῖθρων (βλ. 12, Πίν. 10 σχ. 10) καὶ (βλ. Πίν. VI εἰκ. 8) ἀντὶ ἐπιπέδου ἐπιφανείας ἐλαφροῦς κλίσεως (βλ. 12, Πίν. XI σχ. 11) καὶ (βλ. Πίν. VII εἰκ. 9). Καὶ διὰ τὴν ἀποψίν του ταύτην λέγει εἰς τὴν σελ. 7 : «Οὔτε εἶναι δυνατὸν νὰ γίνῃ δεκτὸν τὸ ὅτι οἱ ἀρχαῖοι ἐνεπλούτιζον τὰ μεταλλεύματα ἐπὶ τοῦ ἐπιπέδου Κ (βλ. Πίν. VI εἰκ. 7). Τοῦτο δὲν εἶναι τραχὺ καὶ μικρᾶς κλίσεως (2%), τὸ δὲ ὕδωρ δὲν ἔρρεεν ὑπὸ μορφήν φιλμ ἀλλὰ ὡς ὀριζόντιος πίδαξ ἐκ τοῦ ἀκροφυσίου Ο τῆς δεξαμενῆς».

Μετὰ τὴν ἀνωτέρω ἐπὶ ἄλλης βάσεως τοποθέτησιν ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου τοῦ θέματος τοῦ ἐμπλουτισμοῦ τῶν μεταλλευμάτων τοῦ Λαυρίου ἐπιβάλλεται προσεκτικὴ ἐπανεξέτασις ὅλων τῶν στοιχείων τοῦ προβλήματος καὶ ἰδιαίτερος τῶν διαφορῶν τοῦ εἰδικοῦ βάρους τῶν συνιστῶντων τὸ μετάλλευμα ὀρυκτῶν, καθ' ὅσον ἐνταῦθα πρόκειται περὶ ὑδροδυναμικοῦ ἐμπλουτισμοῦ. Ὡς δὲ συνάγεται ἐκ τῆς κοιτασματολογικῆς ἐξετάσεως (βλ. 16), τὰ κυριώτερα τῶν ὀρυκτῶν τούτων εἶναι τὰ ἀκόλουθα καὶ ἔχουν τὰ παραπλευρῶς σημειούμενα εἰδικὰ βάρη καὶ σκληρότητας :

— Γαληνίτης	σκληρότης	3.0	Εἰδ. βαρ.	7.4	μέχρι	7.6
— Κερουσίτης	»	3.5	»	6.4	»	6.6
— Σφαλερίτης	»	4.0	»	3.9	»	4.2
— Σιδηροπυρίτης	»	6.0	»	4.9	»	5.2
— Χαλαζίας	»	6	»	2.3	»	2.8
— Ἀσβεστίτης	»	2.6	»	2.3	»	2.8

Κατωτέρω περιγράφω τούς προαναφερθέντας δύο τρόπους πλυντηρίων και διερευνῶ τὸν τρόπον λειτουργίας αὐτῶν εἰς τρόπον ὥστε νὰ καταστῇ δυνατὴ ἡ ἐξαγωγή συμπερασμάτων ἐπὶ τῆς ὀρθότητος τῶν ἐκφρασθεῖσῶν ἀπόψεων ὑπὸ τῶν ἐκάστοτε μελετητῶν.

1. Τὸ ἐπίπεδον πλυντήριον τῶν ἀρχαίων (βλ. 12, Πίν. I σχ. 1) καὶ (βλ. Πίν. V, εἰκ. 6) καὶ (βλ. 12, Πίν. II σχ. 2) καὶ (βλ. Πίν. VI εἰκ. 7). Τὸ ἐπίπεδον πλυντήριον ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἐξῆς τμήματα: Δ, Δεξαμενὴ ὕδατος τροφοδοσίας. Κ, Ἐπιφάνεια πλύσεως τοῦ μεταλλεύματος πλάτους 200 μέχρι 300 ἑκατοστῶν. Λ, Ἐπιφάνεια ἀποθέσεως καὶ ξηράνσεως στείρων. Ε, Δεξαμενὴ συλλογῆς ὕδατος. C1 - C2 - C3 - C4 ὀχετοὶ κυκλοφορίας ὕδατος. β1 - β2 φρεάτια συλλογῆς ὕδατος καὶ α1 - α2 - α3 - α4 ἀκροφύσια ἐκροῆς ὕδατος ἐκ τῆς δεξαμενῆς.

Εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν λειτουργίαν τοῦ ἐπιπέδου πλυντηρίου, αὕτη περιγράφη ὑπὸ τοῦ Φ. Νέγρη ὡς ἐξῆς: Τὸ μετάλλευμα πάχους 1 ἕως 2 χιλ., καὶ μικρότερον ἀκόμη, διετάσσετο ὑπὸ μορφὴν λεπτοῦ στρώματος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας Κ. Ἐν συνεχείᾳ ἠνοίγοντο τὰ 4 ἀκροφύσια α. Τὸ ἐκρέον ὕδωρ παρέσυρε τὰ ἐλαφρὰ συστατικὰ καὶ ἄφινεν ἐπὶ τόπου τὰ βαρύτερα ὠφέλιμα ὀρυκτά. Τέλος τὸ ὕδωρ ἔρρεε πρὸς τὴν δεξαμενὴν Ε. Ἡ λειτουργία τοῦ πλυντηρίου ἦτο ἀσυνεχῆς. Διεκόπτετο ἡ ροὴ τοῦ ὕδατος, ἀπεμακρύνετο ἐκ τοῦ ἐπιπέδου Κ τὸ ἐμπλουτισθὲν μετάλλευμα, συνελέγετο ἡ ἀποτεθεῖσα εἰς τοὺς ὀχετοὺς C καὶ τὰ φρεάτια β ἰλὺς καὶ ἀπετίθετο ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας Λ πρὸς ξήρανσιν καὶ ἐν συνεχείᾳ ἀπόρριψιν (βλ. 24).

Ἐπὶ τοῦ τρόπου λειτουργίας τοῦ ἐπιπέδου πλυντηρίου ὁ Κ. Κονοφάγος ἐκφράζει ἀπόψεις ριζικῶς διαφόρους τῶν ἀπόψεων τοῦ Φ. Νέγρη. Συγκεκριμένως, δὲν ἀποδέχεται τὴν διεξαγωγὴν τῆς πλύσεως ἐπὶ τῆς κεκλιμένης ἐπιφανείας Κ, ὡς ἀνωτέρω περιγράφεται. Κατὰ τὸν Κ. Κονοφάγον ἡ πλύσις ἐλάμβανε χώραν ἐντὸς ξυλίνων ρεῖθρων ἄνωθεν τοῦ ἐπιπέδου τούτου. Τὰ ἐν λόγῳ ρεῖθρα ἦσαν κεκλιμένα, εἶχον μῆκος 2 - 3 μέτρα ἴσον πρὸς τὸ εὖρος τῆς ἐπιφανείας Κ (βλ. 12, Πίν. II, σχ. 2) καὶ ἔφερον ἐγκάρσια ἐμπόδια, ὡς εἰς τὸν Πίν. VI εἰκ. 8 ἐμφαίνεται, πρὸς σχηματισμὸν ἐγκοίλων.

Συμφώνως πρὸς τὸν Κ. Κονοφάγον πάντοτε ἡ λειτουργία τοῦ ἐπιπέδου πλυντηρίου ἠκολούθει τὴν ἐξῆς σειρὰν: Τὸ λειοτριβηθὲν μετάλλευμα μέχρι πάχους 1 χιλ. τοποθετεῖται εἰς τὰ ἔγκοιλα, τὸ ὕδωρ ἐξερχόμενον ἐκ τῶν δύο ἀκροφυσίων ἐπιπτεν εἰς τὰς κοιλότητας ὁπόθεν παρεσύροντο τὰ ἐλαφρότερα τεμάχια, τὰ στεῖρα, ἀφίνοντο δὲ ἐντὸς τῆς κοιλότητος τὰ βαρύτερα. Δι' ἀναδεύσεως ὑπὸ τῶν δούλων τοῦ μεταλλεύματος διηκολύνετο ἡ ἀπόπλυσις καὶ ἀπρμάκρυνσις τῶν ἐλαφροτέρων τεμαχίων τῶν στείρων.

Ὁ Κ. Κονοφάγος διὰ τὴν ἀσπιρίξιν τὰς περὶ ξυλίνων ρείθρων τοῦ πλυντηρίου ἀπόψει τοῦ (βλ. 12, σελ. 9-10) λέξει τὰ ἐξῆς: «Ὁ Διόδωρος (III, 14) ἀναφέρει, κατὰ τὸν Πολύβιον, ὅτι οἱ ἀρχαῖοι Αἰγύπτιοι ἐνεπλούτιζον τὸ μετάλλευμα χρυσοῦ ἐπὶ κεκλιμένης σανίδος ἐπιχέοντες ὕδωρ ἐπὶ τοῦ μεταλλεύματος. Οἱ ἀρχαῖοι Ἕλληνες ἐγνώριζον τὰς Αἰγυπτιακὰς μεθόδους καὶ ἐμιμήθησαν κατ' ἀρχὰς ταύτας. Οὕτως ἐφήρμοσαν τὴν μέθοδον ταύτην». Ὡς προσὸν δὲ ἀναφέρει τὴν δυνατότητα ἀλλαγῆς τῆς κλίσεως. Διὰ τὴν διευκρινίσωμεν τὸ ζήτημα τοῦτο εἶναι ἀπαραίτητον τὴν κινήσασθαι καὶ πάλιν ἐπὶ αὐστηρᾶς ἐπιστημονικῆς βάσεως μακρὰν πάσης φανταστικῆς προϋποθέσεως.

Τὰ χρυσοφόρα κοιτάσματα τῆς Αἰγύπτου, ὡς γνωστόν, ἀπετελοῦντο κατὰ κύριον λόγον ἀπὸ χαλαζιακὰς φλέβας ἐντὸς τῶν ὁποίων ὁ Χρυσὸς εὐρίσκετο εἰς αὐτοφυᾶ κατάστασιν. Τὸ λειοτριβηθὲν μετάλλευμα ἀπετελεῖτο συνεπῶς ἀπὸ Χαλαζίαν καὶ Χρυσόν. Τὸ εἰδικὸν βᾶρος τοῦ Χρυσοῦ εἶναι 19,4 (βλ. 16, σελ. 2) τοῦ δὲ Χαλαζίου 2,6. Δηλαδή ὑπάρχει μεταξὺ Χρυσοῦ καὶ Χαλαζίου τεραστία διαφορὰ εἰδικοῦ βάρους. Τὸ πρὸς πλῆσιν μίγμα Χρυσοῦ - Χαλαζίου ἐτοποθετεῖτο ἐντὸς μικρᾶς κλίσεως ξυλίνων ρείθρων (βλ. 13) καὶ (βλ. Πίν. VII εἰκ. 10), εἰς τὰ ὁποῖα εἶχον τοποθετηθῆ ἔγκάρσια ξύλινα ἐμπόδια μικροῦ ὕψους. Κατὰ τὴν ἀκολουθοῦσαν ἐπίχυσιν τοῦ ὕδατος ἐπὶ τοῦ μίγματος Χρυσοῦ - Χαλαζίου δὲν ἐχρειάζετο κατὰ τὸν διὰ τοῦ ἀνωτέρου τρόπου διαχωρισμὸν τοῦ Χρυσοῦ σημαντικὸν μῆκος ρείθρου, ἵνα τῇ ἐπιδράσει τῆς ροῆς τοῦ ὕδατος διαχωρισθῆ ὁ κατὰ πολὺ βαρύτερος Χρυσὸς καὶ συγκεντρωθῆ ἐπὶ τῶν ἐγκαρσίων ἐμποδίων. Ἀντιθέτως εἰς τὴν

περίπτωσιν τοῦ Λαυρίου τὸ μῆκος τῶν ἀνωτέρω ξυλίνων ρείθρων προκαθορίζεται ἀναγκαστικῶς ἐκ τῆς κατασκευῆς τοῦ ἐπιπέδου πλυντηρίου καὶ δὲν δύναται νὰ ὑπερβῇ τὸ μῆκος τοῦ ἐπιπέδου Κ. Τὸ πρὸς ἐμπλουτισμὸν μεταλλευμα ἀποτελεῖται ἀπὸ διάφορα ὀρυκτὰ ἐκ τῶν ὁποίων ὁ μὲν Γαληνίτης παρουσιάζει τὸ μεγαλύτερον εἰδικὸν βάρος, ὁ δὲ Χαλαζίας τὸ μικρότερον. Τὸ εἰδικὸν δὲ βάρος τοῦ Γαληνίτου 7,6 εἶναι κατὰ πολὺ μικρότερον τοῦ εἰδ. βάρους τοῦ Χρυσοῦ 19,4.

Συγκρίνοντες λοιπὸν τὰ πλυντήρια Χρυσοῦ τῶν Αἰγυπτίων καὶ τὰ φανταστικὰ πλυντήρια τῶν ξυλίνων ρείθρων τοῦ Κ. Κονοφάγου, παρατηροῦμεν ὅτι εἶναι ἀδύνατος ὁ συσχετισμὸς αὐτῶν διὰ τοὺς κάτωθι λόγους :

α) Ὑπάρχει τεραστία διαφορὰ εἰς τὰ εἰδικὰ βάρη Χρυσοῦ καὶ Γαληνίτου, λόγῳ τῆς ὁποίας ὁ διαχωρισμὸς τοῦ Χρυσοῦ εἶναι κατὰ πολὺ εὐχερέστερος τοῦ διαχωρισμοῦ τοῦ Γαληνίτου.

β) Ἡ ἀνάδευσις τοῦ πρὸς ἐμπλουτισμὸν μεταλλεύματος ἐντὸς τῶν διαδοχικῶν κοιλοτήτων τῶν ξυλίνων ρείθρων, λόγῳ τοῦ μικροῦ αὐτῶν μήκους τῶν 2 - 3 μέτρων, θὰ ἔχη ὡς ἀποτέλεσμα νὰ φθάσῃ εἰς τὸ ἄκρον τῶν ρείθρων θόλωμα πλούσιον εἰς Γαληνίτην, ὁ ὁποῖος ἐκφεύγων εἰς τὸν ὀχετὸν C1 θὰ δημιουργῇ σοβαρὰν ἀπώλειαν. Διὰ νὰ περιορισθῇ ἡ τοιαύτη ἀπώλεια ἀπαιτεῖται ἐπαρκὲς μῆκος ρείθρου. Τοῦτο ὅμως ἐμποδίζεται ἐκ τοῦ συνδυασμοῦ τοῦ ἐπιπέδου πλυντηρίου τῶν ἀρχαίων πρὸς τὸ μῆκος τῶν ξυλίνων ρείθρων τὸ ὁποῖον εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην δὲν δύναται νὰ ὑπερβῇ τὰ 2 - 3 μέτρα.

Συμπέρασμα : Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων ἐξάγεται τὸ συμπέρασμα ὅτι αἱ ἀπόψεις τοῦ Κ. Κονοφάγου περὶ τοῦ ἐμπλουτισμοῦ τοῦ μεταλλεύματος ἐντὸς ξυλίνων ρείθρων ἐγκατεστημένων ὑπὲρ τῶν τοῦ ἐπιπέδου Κ (βλ. εἰκ. 8, 9) εἶναι τεχνικῶς ἀπαράδεκτοι. Εἰς τὴν πραγματικότητα ὁ ἐμπλουτισμὸς τοῦ μεταλλεύματος διεξήγετο εἰς τὰ κλασσικὰ ἐπίπεδα πλυντήρια ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας Κ, συμφώνως μὲ τὸν ὑπὸ τοῦ Α. Κορδέλλα, Ε. Ardaillon, Φ. Νέγρη περιγραφέντα τρόπον.

2. Ἐλικοειδὲς πλυντήριον. Τούτου ἡ ὑπαρξίς ἐπιστοποιήθη ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου τὸ 1965. Ἡ κατασκευὴ του κατὰ Κ. Κονοφάγον τοποθετεῖται κατὰ τὸν 4ον ἢ ἀρχὰς 3ου αἰῶνος π.Χ. Ἐμελετήθη ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸ τεχνικὸν μέρος ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου, διὰ δὲ τὸ ἀρχαιολογικὸν ὑπὸ τοῦ Η. Mussche.

Ὁ ἀρχιτέκτων Η. Casche ἐσχέδιασε τὸ ἐλικοειδὲς πλυντήριον καὶ ἔλαβε τὰ ἀναγκαῖα στοιχεῖα διαστάσεων καὶ ὑψῶν. Εὐρέθησαν δὲ (βλ. 13, σελ. 4) τρία τοιαῦτα πλυντήρια ἐκ τῶν ὁποίων τὸ τοῦ Δημολιάκη εἶναι διατηρημένον, τοῦ Μπερτσέκο εἶναι κατὰ τὸ μέγα μέρος αὐτοῦ κεκαλυμμένον, τέλος τὸ τῶν Μεγάλων Πεύκων εἶναι ἡμιτελές. Ταῦτα εὐρέθησαν τὸ πρῶτον τυχαίως ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους μετὰ τὴν ἀποκομιδὴν ὑπὸ τῆς Ἑλληνικῆς Ἐταιρείας τῶν Ἐκβολάδων, αἱ ὁποῖαι ἐκάλυπτον ταῦτα.

Ἡ ἀκολουθοῦσα περιγραφή ἀναφέρεται εἰς τὸ ἐλικοειδὲς πλυντήριον τοῦ Δημολιάκη (βλ. 13, Πίν. XIV σχ. 14) καὶ (βλ. Πίν. VIII εἰκ. 11). Τὸ ἐν λόγῳ πλυντήριον εἶναι κυκλικόν, διαμέτρου 6,15 μ. Ἀποτελεῖται ἀπὸ ὄγκους μαρμάρων καὶ ἀσβεστολίθων λαξευμένων καὶ κυκλικῶς τοποθετημένων. Ἐπὶ τῆς ἀνωτέρας αὐτῶν ἐπιφανείας ἔχει λαξευθῆ ρεῖθρον ἐλλειψοειδοῦς μορφῆς τῶν ἐξῆς διαστάσεων: 0,12 βάρους καὶ 0,25 μ. πλάτους (βλ. 23, σελ. 64). Εἰς τὸ ρεῖθρον τοῦτο ἔχουν κατασκευασθῆ, ἀνὰ κανονικὰς ἀποστάσεις, ἀβαθεῖς κοιλότητες.

Τὴν ὑπὸ τῶν ἀρχαίων λειτουργίαν (βλ. 13, σελ. 10) τοῦ πλυντηρίου, ὡς λέγει, ἐπιστοποίησε πειραματικῶς ὁ Κ. Κονοφάγος.

Εἰς τὸ σχῆμα (βλ. 13, Πίν. XIV σχ. 14) καὶ (βλ. Πίν. VIII εἰκ. 11) παρουσιάζεται ἡ λειτουργία τοῦ ἐλικοειδοῦς πλυντηρίου. Τὸ μεταλλεῦμα εἰς κόκκους, πάχους μικροτέρου τοῦ 1 χιλιοστοῦ, ἐτοποθετεῖτο εἰς τὴν θέσιν 2. Τὸ ὕδωρ, ὅπερ ἐξήρχετο ἐκ τοῦ ἀκροφυσίου καὶ ἔρρεε περαιτέρω ἐπὶ τοῦ μεταλλεύματος, προεκάλει τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ ἐλαφροτέρου ὕλικου, τῶν στείρων. Τὸ βαρύτερον καὶ πλούσιον μέρος ἀπεκομίζετο. Περὶ τῆς ὑπάρξεως καὶ τρόπου λειτουργίας τῶν ἐλικοειδῶν πλυντηρίων οὐδὲν ἀναφέρεται ἐν τῇ σχετικῇ παλαιότερα καὶ νεωτέρα βιβλιογραφία.

Ὡς ἤδη ἀνεφέρθη τρία μόνον ἑλικοειδῆ πλυντήρια ἔχουν μέχρι σήμερον ἐντοπισθῆ, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ ἐπίπεδα πλυντήρια, τὰ ὁποῖα ἀπαντοῦν εἰς ἀσυγκρίτως μεγαλύτερον ἀριθμὸν. Τὸ γεγονός τοῦτο φαίνεται νὰ δεικνύη, ὅτι τὰ ἑλικοειδῆ πλυντήρια παρέμειναν εἰς τὸ πειραματικὸν στάδιον διότι προφανῶς ἐμειονέκτουσαν ὡς πρὸς τὰ ἐπίπεδα τοιαῦτα. Πάντως ἡ προσπάθεια αὐτῆ τῶν ἀρχαίων μεταλλευτῶν τοῦ Λαυρίου πιστοποιεῖ τὸ ὑψηλὸν ἐπίπεδον γνώσεως καὶ ἐμπειρίας αὐτῶν.

6. ΚΑΜΙΝΕΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΩΝ

Μετὰ τὴν διὰ πλύσεως ἀπομάκρυνσιν τῶν στείρων παραμείξεων ἐκ τοῦ λειοτριβηθέντος μεταλλεύματος προσήγετο τοῦτο πρὸς τῆξιν εἰς τὰς καμίνας. Αἱ κάμινοι (βλ. 5, σελ. 98), ὡς ἀναφέρει ὁ Α. Κορδέλλας, ἦσαν μικροῦ ὕψους κυκλικῆς διατομῆς καὶ διαμέτρου περίπου ἑνὸς μέτρου. Κατεσκευάζοντο δὲ ἀπὸ σχιστόλιθον καὶ πυρίμαχον τραχείτην ὁ ὁποῖος εἰσήγετο ἀπὸ τὴν Μῆλον.

Πολλοὶ κάμινοι εὐρέθησαν κάτωθι παλαιῶν σκωριῶν πλὴν ὅμως καὶ ἐπ' αὐτῶν (βλ. 5, σελ. 98). Ἡ παρουσία τῶν καμίνων ὑπὸ τὰς σκωρίας καὶ ἐπ' αὐτῶν δεικνύει ὅτι ἡ τῆξις μεταλλεύματος διεκόπη ἐπὶ τινὰ χρόνον ἵνα ἐπαναρχίσῃ βραδύτερον. Κατὰ τὸν Chalon (βλ. 3, σελ. 339) σπανίως ἀνευρέθη ἴχνος καμίνου ὅταν ὁ E. Ardaillon ἠρεύνησεν τὴν περιοχὴν τοῦ Λαυρίου. Ὁ A. Cambresy (βλ. 4, σελ. 257) λέγει ὅτι αἱ κάμινοι κατεσκευάζοντο ἀπὸ ἐγχώριον σχιστόλιθον πλὴν ὅμως συναντῶνται καὶ τεμάχια τραχείτου, ὅστις προήρχετο ἀπὸ τὴν Μῆλον. Δὲν εἶναι γνωστὸν τὸ ὕψος τῶν καμίνων. Ὑποτίθεται ὅτι οἱ ἀρχαῖοι ἐχρησιμοποιοῦν καμίνας χαμηλῆς ἐστίας (bas - foyers).

Ὁ E. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 75 - 76) λέγει ὅτι οἱ ἀρχαῖοι κάμινοι εἰς τὸ Λαύριον δὲν ἄφησαν ἐρείπια ἀρκετὰ σαφῆ τὰ ὁποῖα νὰ μᾶς ἐπιτρέπουν τὴν ἀναπαράστασιν αὐτῶν κατὰ τρόπον βέβαιον. Καθὼς λέγει ὁ E. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 77) αἱ κάμινοι αὗται πρέπει νὰ ὁμοιάζουσαν πρὸς τὰς καμίνας τῶν Ρωμαίων, αἱ ὁποῖαι ἀνευρέθησαν εἰς τὴν Γαλλίαν καὶ

Ἄγγλιαν. Ἡ μία ἀνευρέθη εἰς τὸ Arles Surtech (ἀνατολικά Πυρηναιῶν) ἢ δὲ ἕτερα εἰς Wandsford (Northamptonshire) καὶ εἶχον προορισμὸν τὴν τῆξιν μεταλλεύματος μολύβδου. Ἡ πρώτη μεγάλου τύπου Creseut εἶχε βάθος 3,20 μ. καὶ πλάτος 2,50 μ. Ἡ δευτέρα εἶχε μόνον 1,00 μ. διάμετρον καὶ βάθος. Ἡ δευτέρα κάμινος εἶχε τὰς αὐτὰς διαστάσεις αἱ ὁποῖαι ἀναφέρονται καὶ ὑπὸ τοῦ Α. Κορδέλλα. Τὴν μόνην ἀναπαράστασιν μορφῆς καμίνου τῶν ἀρχαίων παρέχει ὁ Η. Wilsdorf (βλ. 32, σελ. 118 - 119, εἰκ. 29) καὶ (βλ. Πίν. IX εἰκ. 12).

Αἱ εἰκόνες αὗται ἔχουν ληφθῆ ἀπὸ ἀρχαῖα ἀγγεῖα καὶ ἀναφέρονται εἰς καμίνους τῶν λόφων Πέντε Σκοῦφοι, δυτικῶς τοῦ φρουρίου Ἀκροκορίνθου, αἱ ὁποῖαι ἐχρησιμοποιήθησαν διὰ τὴν τῆξιν θειούχων μεταλλευμάτων Χαλκοῦ. Αἱ κάμινοι αὗται ἔπρεπε νὰ ἔχουν ὕψος ἀνθρώπου. Δυναμέθα, λέγει ὁ Η. Wilsdorf (σελ. 118), νὰ δεχθῶμεν ὕψος καμίνου 2,50 μ. καὶ τῆς καπνοδόχου 4 - 6 μέτρα πρὸς ἀποφυγὴν τῶν δηλητηριωδῶν ἀερίων Μολύβδου καὶ Ἀρσενικοῦ.

Γενικῶς γνωρίζομεν ὅτι ὅλαι αἱ κάμινοι ἦσαν ἐφωδιασμένοι δι' ὑψηλῶν καπνοδόχων διὰ τὴν ἀπαγωγὴν τῶν δηλητηριωδῶν ἀερίων.

Ὁ Στράβων (βλ. III, II, 8) (ἀναφέρεται ὑπὸ τοῦ E. Ardaillon, βλ. 1, σελ. 77) λέγει τὰ ἑξῆς: «Τὰς δὲ ἀργύρου καμίνους ποιοῦσιν ὑψηλὰς - ὥστε τὴν ἐκ τῶν βώλων λιγνίην μετέωρον ἐξαίρεσθαι· βαρεῖται γὰρ ἐστὶ καὶ ὀλέθριον». Καὶ σήμερον, ὅτε ἔγραφεν ὁ Ardaillon, παρ' ὅλον τὸ ὕψος τῶν καπνοδόχων τῶν νέων καμίνων δὲν ὑπάρχει βλάστησις εἰς τὴν περίξ περιοχὴν.

Ἐκάστη κάμινος ἦτο ὀπλισμένη διὰ φουσητῆρος ὅστις ἦτο ἀπαραίτητος διὰ τὴν διατήρησιν τῆς καύσεως ἐντὸς τῆς καμίνου. Εἰς τοιοῦτον φουσητῆρα ἀνήκει σωλὴν ὅστις ἀνευρέθη ἐντὸς τῶν σκωριῶν. Τέλος εἰς τὸν πυθμένα τῆς καμίνου, ἔνθα ἐλάμβανε χώραν ἡ τῆξις τοῦ μεταλλεύματος, ὑπῆρχον ὅσαι αἱ ὁποῖαι ἀνοίγον κατὰ χρονικὰ διαστήματα διὰ τὴν ἀπόληψιν τοῦ ἀργυρούχου Μολύβδου καὶ τῆς σκωρίας.

Λειτουργία τῶν καμίνων. Ἐντὸς τῶν καμίνων αὐτῶν οἱ μεταλλουργοὶ τοῦ Λαυρίου ἐτοποθέτουσαν ἐναλλακτικῶς στρώμα μετα-

λεύματος και ξύλα και ξυλάνθρακα (βλ. 1, σελ. 78). "Όταν ή κάμινος εἶχε πληρωθῆ, ἐτίθετο πῦρ και δι' ἐνός ἢ περισσοτέρων φυσητήρων ὑπεβοηθεῖτο ή τῆξις τοῦ μεταλλεύματος (βλ. 1, σελ. 79). "Όσον ἀφορᾷ εἰς τὸν τρόπον τῆς λειτουργίας τῶν καμίνων και τῶν διαφόρων μεταλλουργικῶν ἀντιδράσεων ἐντὸς αὐτῶν, αὐται περιγράφονται διεξοδικῶς ὑπὸ τοῦ E. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 79 - 81).

Ἡ χρησιμοποίησις τῶν χαμηλῶν ἐστιῶν προεκάλει τὴν ἀπώλειαν σημαντικῆς ποσότητος Μολύβδου λόγῳ ἐξατμίσεως ἣτις ὑπολογίζεται εἰς 12 μέχρι 15%. Ἀναλύσεις σκωριῶν δεικνύουν σαφῶς ὅτι οἱ μεταλλουργοὶ τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ὀλίγον ἐνδιεφέροντο διὰ τὴν καλὴν ἀπόδοσιν τῶν καμίνων. Ὁ E. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 80) παραθέτει τὰς κάτωθι ἀναλύσεις διαφόρων σκωριῶν.

Πυριτικὸν ὀξύ	30,50 %	Ὁξειδίου Σιδήρου	27,40 %
Ὁξειδίου Μολύβδου	12,00 »	Ὁξειδίου Ἀργιλίου	29,00 »
Ὁξειδίου Σιδήρου	24,43 »	Ὁξειδίου Ἀσβεστίου	4,60 »
Ὁξειδίου Ψευδαργύρου	8,00 »	Ὁξειδίου Μολύβδου	20,00 »
Ὁξειδίου Ἀσβεστίου	15,21 »	Ὁξειδίου Ἀρσενικοῦ	3,30 »
Ὁξειδίου Ἀργιλίου	ἔχνη	Ἀνθρακικὸν ὀξύ	14,60 »
Θειοῦχον Ἀντιμόνιον	0,05 »		98,90 »
Ὁξειδίου Μαγνησίου	ἔχνη		
Φωσφορικὸν ὀξύ	2,40 »		
	<u>91,59 »</u>		

Παρατηρεῖται δὲ ὅτι ἡ περιεκτικότης εἰς ὀξειδίου τοῦ Μολύβδου PbO εἰς τὰς δύο ἀναλύσεις εἶναι λίαν ὑψηλὴ, 12 μέχρι 20%. Ἡ μέση περιεκτικότης μεταλλικοῦ Μολύβδου εἰς τὰς ἀρχαίας σκωρίας ἐκτιμᾶται εἰς 10 ἢ 10,67%. Καθὼς ἀναφέρει ὁ Στράβων (βλ. 1, σελ. 81), (Στράβων IX, 1, 2) βραδύτερον οἱ Μεταλλουργοὶ τοῦ Λαυρίου ἤρχισαν τὴν ἀνάτηξιν τῶν παλαιῶν σκωριῶν ὥστε, ἐνίοτε, ἡ περιεκτικότης τῶν νέων σκωριῶν εἰς Μόλυβδον νὰ κατέλθῃ σημαντικῶς εἰς 3 ἕως 2%.

Παραγωγή Ἀργύρου. Ὁ διὰ τῆς τήξεως τοῦ θειούχου μεταλλεύματος παραχθεὶς ἀργυροῦχος Μόλυβδος ὑπεβάλλετο εἰς περαιτέρω ἐπεξ-

εργασίαν ἵνα ἐξ αὐτοῦ διὰ τῆς μεθόδου τῆς κυπελλώσεως παραχθῆ ὁ Ἄργυρος. Ὁ Ε. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 82 - 85) περιγράφει ἐκτενῶς τὴν μέθοδον κυπελλώσεως. Κατὰ τὸν Α. Κορδέλλαν (βλ. 5, σελ. 104) τὸ δεύτερον προῖον τῆς κυπελλώσεως ἦτο ὁ Λιθάργυρος. Τὸν ἀνεῦρεν ἐντὸς τῶν σωρῶν τῶν σκωριῶν εἰς κατάστασιν κόνεως ἢ εἰς μεγαλύτερα ἢ μικρότερα τεμάχια χρώματος κιτρίνου ἢ ἐρυθροῦ. Συνήθως ταῦτα εἶχον κυλινδρικὸν σχῆμα. Διεπερῶντο δὲ τὰ τεμάχια τοῦ Λιθαργύρου ὑπὸ ἀξονικῆς ὀπῆς πέριξ τῆς ὁποίας εἶχεν ἀποτεθῆ οὗτος ἐπὶ κυλινδρικῆς ράβδου σιδήρου κατὰ λεπτὰ κυλινδρικά στρώματα. Ἐκ τοῦ Λιθαργύρου παρήγετο περαιτέρω ὁ Ἄργυρος.

Ὁ παραγόμενος Ἄργυρος προκειμένου νὰ χρησιμοποιηθῆ διὰ τὴν κατασκευὴν νομισμάτων ὑφίστατο νέαν ἐπεξεργασίαν, τὸ Ἀργύριον. Αὕτη ἐξετελεῖτο εἰς τὸ Νομισματοκοπεῖον, τὸ Ἀργυροκοπεῖον.

Ἐκτὸς τοῦ Ἀργύρου καὶ Μολύβδου οἱ ἀρχαῖοι ἐλάμβανον διὰ τῆς φρύξεως ψευδαργυρούχων ὀρυκτῶν διάφορα ὀξειδία Μολύβδου, Ἀρσενικοῦ, Ἀντιμονίου, ἅπαντα ἐξαχνώματα τῆς καμίνου, καθὼς καὶ ὀξειδίου Ψευδαργύρου (βλ. 1, σελ. 88 καὶ 89). Ταῦτα ἀπετίθεντο κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς τήξεως τοῦ μεταλλεύματος εἰς τὸν θόλον τῆς καμίνου ἢ τῆς καπνοδόχου.

Κέντρα καμινείας. Συμφώνως πρὸς τὸν Α. Κορδέλλαν (βλ. 5 σελ. 91) αἱ μεταλλουργικαὶ ἐργασίαι εἰς τὸ Λαύριον ἐγένοντο εἰς τὰ κάτωθι κύρια μεταλλουργικὰ κέντρα :

1. Ἀρχαία πόλις Θορικοῦ. Κάμινοι εὑρισκόμενοι πλησίον τῆς πόλεως.

2. Πεδιάς Πασσᾶ, ὅπου ἐλάμβανε χώραν ἡ τήξις τῶν μεταλλευμάτων, τὰ ὁποῖα προήρχοντο ἀπὸ Ἀγριλέζαν, Σουρέζαν, Λακανέσαν κλπ.

3. Πόλις τοῦ Λαυρίου, ὅπου ἐτήκοντο τὰ μεταλλεύματα τὰ ὁποῖα προήρχοντο ἀπὸ τὴν γειτονικὴν περιοχὴν.

4. Μεγάλα Πεῦκα, Μπερτσέκο, Ἄγ. Κωνσταντῖνος (Καμαρίζης) Συντερίνη, Δημολιάκι, Μάνδρα Σωτήρχου, ὅπου τὰ ἐργαστήρια εὑρίσκον-

το ἐγγὺς τῶν στοῶν καὶ φρεάτων καὶ ἀπετέλουν ἀνεξαρτήτους ἐγκαταστάσεις.

5. Διάφορα ἄλλα κέντρα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκοντο εἰς τοὺς λόφους δυτικῶς τοῦ Λαυρίου καὶ εἰς τὴν γειτονικὴν πεδιάδα, ὅπως Παναρίτη, Μπαρμπαλιάκι, Κάρβαλο, Γκιλέμι, Μαρέζα κλπ.

Αἱ ἀρχαῖαι πηγαὶ δὲν παρέχουν περαιτέρω ἀκριβεῖς πληροφορίας σχετικῶς μὲ τὰ ἀναφερθέντα ἀνωτέρω κέντρα τήξεως μεταλλευμάτων. Πλὴν ὅμως ἡ εἰς πολλὰς τοποθεσίας τῆς Λαυρεωτικῆς πιστοποίησις ἀνεξαρτήτων σωρῶν σκωριῶν μᾶς ὀδηγεῖ εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι κατὰ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην αἱ ἐν λειτουργίᾳ κάμινοι ἔπρεπε νὰ εἶναι πολλαὶ καὶ ὅμοιαι πρὸς ἐκείνας τὰς ὁποίας ἀναφέρει ὁ Α. Κορδέλλας καὶ ὁ Ε. Ardaillon.

Παρουσίασα ἀνωτέρω γενικὴν βιβλιογραφικὴν ἀνασκόπησιν ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ὑπαρξιν καὶ λειτουργίαν, κατὰ τὴν ἀρχαιότητα, εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Λαυρεωτικῆς, μεταλλουργικῶν καμίνων πρὸς τήξιν τῶν θειούχων μεταλλευμάτων Μολύβδου - Ἀργύρου. Οὕτως εἶχε τὸ ἀνωτέρω θέμα ὁπότε ὁ Κ. Κονοφάγος ἀνακοινοῖ, τῇ 2ᾳ Μαΐου 1974, εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν μελέτην του (βλ. 15) ἣτις φέρει τὸν ἀκόλουθον τίτλον: *Κάμινοι τήξεως καὶ τεχνικὴ τῆς τήξεως τῶν ἀργυρούχων μεταλλευμάτων Μολύβδου τῆς Λαυρεωτικῆς ὑπὸ τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων*. Προεισαγωγικῶς παραθέτω ἐνταῦθα τὰ ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου γραφέντα: «Δέον ὅμως νὰ τοιςσῆ (βλ. 15, σελ. 262) ὅτι ἡ πυρομεταλλουργία τοῦ ἀργυρούχου Μολύβδου ἦτο καὶ εἶναι δυσκολωτάτη καὶ πολύπλοκος. Ἐπίσης ἐπὶ τῆς πυρομεταλλουργίας τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἐλάχιστα εἶναι γνωστά. Ὁ γράφων ἠρεύνησε καὶ συνεχέντρωσεν ἀπὸ καιροῦ σχετικὰ στοιχεῖα. Αἱ γενόμεναι ἐξ ἄλλου ἀνασκαφαὶ ἀρχαίων ἐργαστηρίων τήξεως κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἔδωσαν πολὺτιμα δεδομένα ἐπὶ τῶν ἀρχαίων καμίνων. Κατέστη οὕτω δυνατὴ ἡ παροῦσα ἀνακοίνωσις». Περαιτέρω ἀναφέρονται ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου καὶ τὰ ἐξῆς (βλ. 15, σελ. 264): «2.1. Προηγούμεναι ἐργασίαι. Ἐπὶ τῆς ἀρχαίας μεταλλουργίας γενικῶς αἱ γνώσεις εἶναι ἀσήμαντοι. Διὰ τὴν πυρομεταλλουργίαν εἰς τὸ Λαύριον ἐγνωρίζαμεν ἐλάχιστα». Τέλος ἀνα-

φέρει ο Κ. Κονοφάγος γενικὰ καὶ λίαν σύντομα ἐκ τῶν μελετῶν Α. Κορδέλλα καὶ Ε. Ardaillon (βλ. 15, σελ. 264). Ἐπίσης εἰς τὴν ἀνωτέρω μελέτην τοῦ οὐ Κ. Κονοφάγος λέγει τὰ ἐξῆς (βλ. 15, σελ. 262) : «Θὰ εἴπωμεν ἐκ προοιμίου ἐν ἐνδιαφέρον γενικὸν συμπέρασμα τῆς μελέτης μας ἐπὶ τῆς ἀρχαίας τεχνικῆς τῆς τήξεως. Οἱ ἀρχαῖοι Ἀθηναῖοι κατὰ τὸν 5ον αἰῶνα ἐπραγματοποιοῦν κατὰ τὴν τήξιν μερικὴν καὶ ἐπιλεκτικὴν ἀναγωγὴν, θὰ ἐλέγομεν σήμερα».

Ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ θέματος ὅμως οὐ Ε. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 75) λέγει ἐν ἔτει 1897 ὅτι ἡ τήξις τοῦ Γαληνίτου ἦτο δυνατὸν νὰ λάβῃ χώραν ἢ διὰ τῆς μεθόδου τῆς ἀναγωγῆς (Méthode par réduction) ἢ διὰ τῆς μεθόδου τῆς ἀντιδράσεως (Méthode par réaction). Ἐν συνεχείᾳ δὲ οὐ Ε. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 75) περιγράφων τὸν τρόπον τήξεως τῶν μεταλλευμάτων λέγει τὰ ἐξῆς : «Ἐπειδὴ τὸ μετάλλευμα ἦτο διαφόρου συνθέσεως οἱ ἀρχαῖοι μεταλλουργοὶ ἐχρησιμοποιοῦν ταυτοχρόνως τὴν μίαν ἢ τὴν ἑτέραν μέθοδον χωρὶς νὰ λαμβάνουν ἀκριβῶς ὑπ' ὄψιν τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις ἐν τῇ καμίνῳ». Ἐπίσης οὐ Α. Κορδέλλας (βλ. 5, σελ. 98 καὶ 99) περιγράφει λεπτομερῶς τὰς διαφόρους χημικὰς ἀντιδράσεις αἱ ὁποῖαι ἐλάμβανον χώραν κατὰ τὴν τήξιν τῶν μεταλλευμάτων καὶ τὴν ἐκάστοτε συμβολὴν τῶν διαφόρων συνδρόμων ὀρυκτῶν καὶ δὴ τοῦ Φθορίτου.

Ἐπιβάλλεται ἐπίσης νὰ ἀναφερθῇ ἐνταῦθα ὅτι καὶ τὰ ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου (βλ. 15, σελ. 263) διὰ τὴν διὰ κυπελλώσεως ἀπόληψιν ἐκ τοῦ ἀργυρούχου Μολύβδου τοῦ Ἀργύρου καὶ Λιθαργύρου γραφόμενα δὲν εἶναι νέα. Ὁ Α. Κορδέλλας (βλ. 5, σελ. 103) ἔχει ἤδη ἀπὸ τοῦ 1869 μελετήσει τὸ θέμα τοῦτο καὶ ἔχει δημοσιεύσει σχετικῶς. Τέλος οἱ Γ. Μαρίνος καὶ W. Petrascheck (βλ. 19, σελ. 12) περιγράφουν ἐν ἔτει 1956 λεπτομερῶς τὴν διὰ τῆς κυπελλώσεως τοῦ ἀργυρούχου Μολύβδου παραγωγὴν τοῦ Ἀργύρου. Λέγουν δὲ ἐπιγραμματικῶς τὰ ἐξῆς : «Προφανῶς οἱ μεταλλουργοὶ τοῦ Ἀργύρου ἦσαν ἄριστοι τεχνῖτες, ὅπως βέβαια ὁ τίτλος τῶν Ἀργυρῶν νομισμάτων, μέχρι 0,978 Ἀργυρος καθαρός, μαρτυρεῖ. Ἡ τότε τεχνολογία των εἶχεν ἀνακαλύψει πᾶσαν δυνατὴν χρήσιμον λεπτομέρειαν, ὅπως τὴν χρῆσιν βοθητικῶν οὐσιῶν, ὡς ὁ Φθορίτης (ὁ Ἀργυρόδαμος

τῶν ἀρχαίων, ὁ δαμάζων τὸν Ἄργυρον) διὰ τὴν κάθαρσιν τοῦ πολυτίμου μετάλλου».

Τέλος, ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ὑπ' ἐμοῦ εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν ἀνακοίνωσιν (βλ. 11) τοῦ Κ. Κονοφάγου, Μέθοδος κυπελλώσεως ὑπὸ τῶν ἀρχαίων μεταλλουργῶν τοῦ ἀργυρούχου Μολύβδου, αὕτη ἀναφέρεται μόνον εἰς τὸ εἰς Πάνορμον Πουνταζέζα εὑρεθὲν ἐργαστήριον τήξεως μεταλλευμάτων διότι τὰ περὶ κυπελλώσεως ἦσαν ἤδη γνωστά.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἰσχύσουν τὰ ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου ἐν τῇ μελέτῃ αὐτοῦ, ὡς βασικαὶ παρατηρήσεις ἀναφερθέντα, δηλαδὴ ὅτι οἱ παλαιότεροι ἐρευνηταὶ ἐλάχιστα ἐγνώριζον περὶ τῆς μεταλλουργίας τοῦ Λαυρίου καὶ ὅτι πρὸ αὐτοῦ ἄλλοι δὲν εἶχον ἀσχοληθῆ σοβαρῶς μὲ τὸ ὑπὸ συζήτησιν θέμα.

Περαιτέρω ὁ Κ. Κονοφάγος λέγει (βλ. 15, σελ. 266): «Προέβημεν εἰς ἓνα ὑπολογισμὸν τῆς παραγωγῆς Ἀργύρου καὶ Μολύβδου κατὰ τὴν ἀρχαιότητα ἐπὶ τῇ βάσει τῶν εὑρεθειῶν σκωριῶν. Τὴν ὀλικὴν παραγωγὴν ὑπολογίζομεν :

εἰς Μόλυβδον	1.300.000	τόννους
εἰς Ἄργυρον	2.600.000	χιλιόγραμμα

Παρόμοιοι ὑπολογισμοὶ ἐγένοντο ὑπὸ τοῦ Α. Κορδέλλα (βλ. 9b, σελ. 97) ἐπὶ τῇ βάσει 2.000.000 τόννων σκωριῶν. Τοιαύτης μορφῆς ὑπολογισμοὶ εἶναι εὐκόλον νὰ γίνουιν, πλὴν ὅμως, οὔτοι οὐδεμίαν πρωτοτυπίαν καὶ ἀκρίβειαν παρουσιάζουν διότι ἐκτὸς ἄλλων τὸ ποσὸν τῶν σκωριῶν εἰς τὴν Λαυρεωτικὴν ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐδράζεται ὁ ὑπολογισμὸς, διὰ πάντα γνωρίζοντα τὴν περιοχὴν, εἶναι ἀδύνατον νὰ ἐκτιμηθῇ.

Ἐπίσης (βλ. 15, σελ. 274 καὶ 276) ὁ Κ. Κονοφάγος παραθέτει ἀναλύσεις σκωριῶν, αἱ ὁποῖαι ἐλήφθησαν ἀπὸ τὰς τοποθεσίας Πασσᾶ, Βελανόρια - Μπότσαρη (βλ. 15, Πίν. 1 καὶ 11). Τοῦτο δὲν παρουσιάζει πρωτοτυπίαν τινὰ διότι παρόμοιοι ἀναλύσεις σκωριῶν ἄλλων τοποθεσιῶν τῆς περιοχῆς τοῦ Λαυρίου δίδονται εἰς τὴν μελέτην τοῦ Γ. Μαρίνου - W. Petrascheck (βλ. 19, σελ. 135) καὶ Α. Κορδέλλα (βλ. 9b, σελ. 69 - 71). Ὁμολογοῦμεν ὅτι δὲν ἀντιλαμβανόμεθα διατί αἱ προαναφερθεῖσαι σκωρίαι τοπο-

θετούνται ἐπὶ τοῦ διαγράμματος $\text{SiO}_2 - \text{CaO} - \text{FeO}$ καὶ τί συμπεράσματα ἐξάγονται ἐκ τῆς τοποθετήσεως ταύτης.

Ἐρχόμεθα τώρα εἰς τὸ συμπέρασμα τῆς μελέτης τοῦ Κ. Κονοφάγου (βλ. 15, σελ. 277).

Μετὰ τὴν προηγηθεῖσαν ἔρευναν τοῦ ἐπὶ τῆς καμινείας τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου ὁ Κ. Κονοφάγος εἰς τὸ κεφάλαιον «Συμπεράσματα ἐπὶ τῶν ἀρχαίων καμίνων τήξεως» (βλ. 15, σελ. 277) λέγει: «Ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀνασκαφῶν καμίνων δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν τὰ ἑξῆς:

1. Αἱ κάμινοι εἶναι φρεατοειδεῖς, διαμέτρου 80 - 100 ἐκ. Τὸ δὲ ὕψος των θὰ ἦτο τῆς τάξεως τῶν τριῶν μέτρων». Ἄλλὰ ἡ διάμετρος αὐτῆ ἦτο γενικῶς γνωστὴ (βλ. 5, σελ. 98). Εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ δὲ τὰ λεγόμενα διὰ τὸ ὕψος, δὲν ἀποδεικνύονται ἐκ τῶν ἀνασκαφεισῶν καμίνων διότι καθὼς λέγει ὁ ἴδιος ὁ Κ. Κονοφάγος (βλ. 15, σελ. 266): Αἱ κάμινοι ἔχουν καταστραφῆ καὶ μέχρι τῶν βάθρων αὐτῶν.

Περαιτέρω ὁ Κ. Κονοφάγος ἀναφέρει (βλ. 15, σελ. 278) ὅτι αἱ κάμινοι ἔκειντο ἐγγὺς ἀλλήλων ὥστε ν' ἀποτελοῦν ἓν ἐργαστήριον. Τοῦτο φαίνεται νὰ εἶναι ὀρθὸν πλην ὅμως ἀναφέρεται ἤδη ὑπὸ ἄλλων.

2. Ἐπίσης λέγει ὁ Κ. Κονοφάγος (βλ. 15, σελ. 278) ὅτι τὰ ἐργαστήρια τῶν καμίνων ἦσαν ἀρχικῶς πλησίον τῶν πλυντηρίων (π.χ. Μ. Πεῦκα) βραδύτερον ὅμως μετεφέρθησαν πλησίον τῆς θαλάσσης, ὅταν ἐξηντλήθησαν τὰ δάση τῆς Λαυρεωτικῆς ἐκ τῆς παραγωγῆς ξυλάνθρακος. Ὁ δὲ ξυλάνθραξ εἰσήγετο ἐκ τῶν νήσων (βλ. 15, σελ. 278). Καὶ τοῦτο ὅμως ἀνεφέρθη ἤδη ὑπὸ ἄλλων (βλ. 5, σελ. 98).

Περαιτέρω ὁ Κ. Κονοφάγος (βλ. 15, σελ. 280) λέγει ἄνευ ἐτέρας διευκρινίσεως ὅτι αἱ ἀναλύσεις τῶν σκωριῶν δεικνύουν ὅτι οἱ ἀρχαῖοι δὲν ἐχρησιμοποιοῦν συλλιπάσματα, δηλαδὴ δὲν προσετίθεντο ἕξωθεν φερόμεναι ὕλαι κατὰ τὴν τήξιν τοῦ μεταλλεύματος ἵνα καταστήσουν τὸ μίγμα εὔτηκτον. Ἐπὶ τοῦ ἀνωτέρω θέματος ὁ Ε. Ardaillon (βλ. 1, σελ. 79) ἤδη ἀπὸ τοῦ 1867 ἀναλύει λεπτομερῶς τὴν συμβολὴν τῶν εἰς τὰ μεταλλεύματα τοῦ Λαυρίου ἐξ ὑπαρχῆς ὑπαρχόντων συλλιπασμάτων.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων καταδεικνύεται ὅτι ἐνταῦθα δὲν πρόκειται περὶ συμπερασμάτων τοῦ Κ. Κονοφάγου τὰ ὅποια, ὡς λέγει (βλ. πάλιν 15, σελ. 277) ἐξήχθησαν («ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀνασκαφεισῶν καμίνων») ἀλλὰ καθὼς φαίνεται πρόκειται περὶ ἀναγραφῆς ὑπ' αὐτοῦ παρατηρήσεων ἢ συμπερασμάτων ἄλλων ἐρευνητῶν ἄνευ τῆς κατὰ τὰ ἐπιστημονικὰ εἰωθότα ἀναγραφῆς τῆς σχετικῆς πηγῆς.

Τέλος ὁ Κ. Κονοφάγος (βλ. 15, σελ. 279) λέγει τὰ ἐξῆς : «Δίδομεν μίαν ἀναπαράστασιν ἐνὸς ἐργαστηρίου τήξεως (Πάνορμος) εἰκ. ἀριθ. 8 (βλ. 15, σελ. 280, εἰκ. 8) καὶ (βλ. IX, εἰκ. 13).

Αἱ ἀνωτέρω δύο εἰκόνες εἶναι ὑποθετικαὶ καὶ οὐδεμίαν σχέσιν ἔχουν πρὸς τὴν πραγματικότητα. Καθὼς διεξοδικῶς ἀνέφερα ἀνωτέρω, μὲ τὰ μεταλλευτικὰ ἔργα τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου, ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος μέχρι σήμερον, ἔχουν ἀσχοληθῆ διάφοροι ἐρευνηταί, οὐδεὶς ὅμως ἐπεχειρήσε νὰ παρουσιάσῃ εἰκόνα καμίνου τῆς ἐποχῆς ἐκείνης καὶ μάλιστα λειτουργίαν ταύτης. Ἡ μόνη πραγματικὴ εἰκὼν καμίνου τήξεως μεταλλεύματος τῆς περιοχῆς Πέντε Σκοῦφοι Κορινθίας εἶναι ἐκείνη ἣτις ἀναφέρεται ὑπὸ τοῦ Η. Wilsdorf (βλ. 32, σελ. 118 - 119, εἰκ. 29) καὶ (βλ. Πίν. IX εἰκ. 12). Αὕτη ἔχει ἀντιγραφῆ ἀπὸ ἀρχαῖον πῆλινον ἀγγεῖον. Πλὴν ὅμως κάμιнос τῆς ἀνωτέρω μορφῆς οὐδέποτε ἔχει χρησιμοποιοθῆ διὰ τὴν τῆξιν μεταλλευμάτων τῆς Λαυρεωτικῆς.

Μετὰ τὴν ἐξέτασιν τῆς πρωτοτυπίας καὶ ἐπιστημονικῆς ἀξίας τῶν εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν ἀνακοινωθεισῶν μελετῶν τοῦ Κ. Κονοφάγου καὶ τῶν συνεργατῶν αὐτοῦ εἶναι ἐνδιαφέρον νὰ ἐξετασθῶσιν ἐνταῦθα αἱ θέσεις αὐτοῦ ἐπὶ ὠρισμένων σημαντικῶν προβλημάτων.

Τροφοδοσία τῶν καμίνων. Ἀσχολούμενος μὲ τὰς λεπτομερείας τῆς μεταλλουργικῆς κατεργασίας τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου ὁ Κ. Κονοφάγος ἀναφέρει τὰ ἐξῆς : (βλ. 15, σελ. 283) : «Ἡ χαμηλὴ περιεκτικότης εἰς θεῖον τῶν σκωριῶν (S περίπου 0,30%) πείθει κάθε μεταλλουργὸν εἰδικὸν τοῦ Μολύβδου ὅτι οἱ Ἀθηναῖοι ἔτηκον μεταλλεύματα χαμηλοῦ θείου. Πάντως δὲν ἔτήκοντο φρυγμένα θειοῦχα μεταλλεύματα. Τίθεται τότε τὸ ἐρώτημα, τί ἐγένετο ὁ Γαληνίτης, τὸν ὅποιον οἱ ἀρχαῖοι ἐξώρυσσον; Ἐπὶ

τοῦ θέματος ὅμως τούτου καὶ γενικώτερον τῶν μεταλλευμάτων εἰς τὴν ἀρχαιότητα ἀπὸ ἀπόψεως φρύξεως θὰ ἀσχοληθῶμεν εἰς ἄλλην εἰδικὴν ἐργασίαν». Καὶ συνεχίζων προσθέτει :

«Ἐκ προοιμίου λέγομεν ὅτι κατελήξαμεν εἰς τὸ συμπέρασμα : Τὸ ποσοστὸν τοῦ ἐξορυσσομένου Γαληνίτου ἦτο μικρὸν ἐν σχέσει πρὸς τὸ ποσοστὸν τῶν ἐξορυσσομένων μεταλλευμάτων Κερουσίτου (ὄξειδωμένον μέταλλευμα). Τὸ μῖγμα τῶν μεταλλευμάτων τούτων μὲ ποσοστὸν εἰς θεῖον χαμηλὸν ἐτροφοδοτεῖτο κατ' εὐθειᾶν εἰς τὴν κάμινον».

Κατὰ τὴν γνώμην μας τὸ θέμα τῆς φύσεως τῶν ἐν Λαυρίῳ ἐκκαμινευθέντων μεταλλευμάτων δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἀποτελῇ ἀντικείμενον ἀξιωματικῆς ἐκ προοιμίου δηλώσεως. Εἶναι σύνθετον ἐπιστημονικὸν θέμα, τὸ ὁποῖον ἀξιοῖ κατὰ τὴν μελέτην του καὶ γνώσεις γεωλογίας καὶ κοιτασματολογίας αἱ ὁποῖαι ἐφαρμοζόμεναι διασφαλίζουν τὸν μελετητὴν του ἀπὸ ἐσφαλμένα, αὐθαίρετα καὶ ἀντιεπιστημονικὰ συμπεράσματα. Διὰ νὰ ἐξηγηθῶμεν δὲ κατὰ τρόπον ἐπιστημονικὸν καὶ μακρὰν τῶν προοιμίων ἀναφέρω ἐνταῦθα τὰ ἑξῆς :

Τὰ εἰς τὴν Λαυρευτικὴν παρουσιαζόμενα θειοῦχα μεταλλεύματα, ἔνθα κυριαρχεῖ ὁ Γαληνίτης, ὀφείλου τὴν γένεσίν των, ὡς γνωστὸν, εἰς θερμὰς μεταλλοφόρους διαλύσεις, αἱ ὁποῖαι κυκλοφοροῦσαι μεταξὺ τῶν διαφόρων πετρωμάτων καὶ τῶν ρηγμάτων αὐτῶν ἐσχημάτισαν τὰ εὐρέως ἐξηλωμένα κοιτάσματα.

Ἐπὶ τῶν κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον σχηματισθέντων πρωτογενῶν θειούχων μεταλλευμάτων ἐπέδρασαν ἐξωγενεῖς παράγοντες καὶ ἰδίᾳ τὸ Ὄξυγόνον καὶ τὸ Ἀνθρακικὸν ὄξυ τὰ ὁποῖα προεκάλεσαν δευτερογενῶς τὴν γένεσιν τῶν μεταλλευμάτων τοῦ Αἱματίτου - Λειμονίτου - Κερουσίτου κ. ἄ.

Ἡ ἐξαλλοίωσις τοῦ Γαληνίτου καὶ ἡ ἐξ αὐτοῦ γένεσις λόγῳ τοῦ συμπαγοῦς καὶ μὴ ἰσχυρῶς διερρηγμένου πετρώματος μικρᾶς διεισδύσεως τῶν ὀμβρίων ὑδάτων, τοῦ Κερουσίτου, περιωρίζετο εἰς τὸν ἀνώτερον ὄριζοντα τῆς μάζης τοῦ Γαληνίτου. Οἱ ἀρχαῖοι μεταλλευταὶ τοῦ Λαυρίου ἐξορυσσον καὶ ἐχρησιμοποιοῦν ἀμφοτέρω τὰ μεταλλεύματα ταῦτα τοῦ Μολύβδου καὶ κατὰ προτίμησιν τὸν Γαληνίτην. Περὶ τούτου μαρτυροῦν αἱ ἀπο-

θέσεις Κερουσίτου αί ὁποῖαι συνηντήθησαν εἰς μεγάλην ἔκτασιν ἐντὸς τῶν ἀρχαίων στοῶν. Ἐπομένως τὸ ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου «ἐκ προοιμίου λέγομεν» δὲν εὐσταθεῖ. Δηλαδή τὸ ἐξερυσσόμενον ποσοστὸν Γαληνίτου δὲν ἦτο μικρόν, ὡς ὑποστηρίζει ὁ Κ. Κονοφάγος, ἀλλ' ἀντιθέτως μέγα.

Κατ' ἀκολουθίαν πρέπει ὁ Κ. Κονοφάγος ὡς Μεταλλουργὸς νὰ ἀναζητήσῃ ἑτέραν ἐρμηνείαν τῆς μικρᾶς παρουσίας S (0,30%) εἰς τὰς σκωρίας τοῦ Λαυρίου.

Καύσιμος ὕλη. Ἐπίσης ἰδιαιτέρας σημασίας θέμα εἶναι ποία ἦτο ἡ καύσιμος ὕλη τὴν ὁποίαν ἐχρησιμοποιοῦν οἱ μεταλλουργοὶ τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου διὰ τὴν τῆξιν τοῦ Γαληνίτου. Ὁ Κ. Κονοφάγος (βλ. 15, σελ. 283) λέγει: «Ὁ Ε. Ardaillon ἐμιλεῖ διὰ τὴν χρησιμοποίησιν ξύλου. Τοῦτο εἶναι πρακτικῶς ἀδύνατον. Τὸ μόνον τεχνικῶς ἀποτελεσματικὸν καύσιμον εἶναι ὁ ξυλάνθραξ. Ξυλάνθραξ εὐρέθη εἰς τὴν πλατεῖαν τῶν καμίνων τοῦ "Ὀρμου Πάνορμος».

Εἰς τὴν πραγματικότητα ἡ ἐπὶ τοῦ θέματος τοῦ χρησιμοποιουμένου καυσίμου εἰς τὰς καμίνους τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου ὑπάρχουσα βιβλιογραφία παρέχει τὴν ἀκόλουθον εἰκόνα :

1) Ὁ Ε. Ardaillon λέγει ὅτι ἐχρησιμοποιοῦντο ξύλα ἢ κάρβουνα (βλ. 1, σελ. 78).

2) Κατὰ τὸν Coreeῖν ἐχρησιμοποιοῦντο ξύλα (βλ. 1, σελ. 76)

3) Κατὰ τὸν Boeckh πιθανῶς ξυλάνθρακες (βλ. 2, σελ. 104)

4) Ὁ Hofmann λέγει ὅτι ἡ κάμιнос ἐπληροῦτο κατ' ἐναλλαγὴν μὲ στρῶμα ξύλων καὶ μεταλλεύματος (βλ. 1, σελ. 77). Περαιτέρω ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ θέματος ὁ Cambresy (βλ. 4, σελ. 256) ἀναφέρει τὰ ἐξῆς : «Τὰ χρησιμοποιούμενα καύσιμα εἰς τὰς καμίνους τοῦ Λαυρίου ἦσαν ξυλάνθρακες. Ἦτο τὸ μόνον καύσιμον τὸ ὁποῖον ἦτο δυνατὸν νὰ προμηθευθῇ τις ἐν ἀφθονίᾳ καὶ γνωρίζομεν ἐκ τῶν ἀρχαίων συγγραφέων ὅτι οἱ Ἀχαρνεῖς ἢ τοῦλάχιστον μέρος αὐτῶν ἔζων ἐκ τῆς βιομηχανίας τῶν ξυλανθράκων».

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων καταφαίνεται ὅτι ἡ ἐνδεχομένη χρησιμοποίησις τοῦ ξυλάνθρακος διὰ τὴν τῆξιν τῶν μεταλλευμάτων τοῦ Λαυρίου δὲν πιστοποιεῖται τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου, ἔχουν ἤδη προη-

γηθῆ ἄλλοι· ἔνεκα τούτου ἔπρεπε οὗτος νὰ μνημονεύσῃ τὴν σχετικὴν βιβλιογραφίαν.

Τροφοδοσία καμίνων κατὰ διαστρώσεις. Ἐτερον μεγίστης σημασίας θέμα εἶναι τὸ πάχος τοῦ στρώματος τοῦ μεταλλεύματος διὰ τοῦ ὁποίου ἐτροφοδοτεῖτο ἡ κάμινος. Ὁ Κ. Κονοφάγος (βλ. 15, σελ. 279) λέγει : «Ἡ κάμινος ἐτροφοδοτεῖτο ἐναλλάξ μὲ δύο στρώσεις, μίαν μεταλλεύματος καὶ μίαν ξυλάνθρακος. Τὸ πάχος τῆς στρώσεως τοῦ μεταλλεύματος ἦτο περίπου τῆς τάξεως τῶν 0,40 μ., ὡς ἡ σύγχρονος πρακτικὴ ὑποδεικνύει. Ἡ ἐμφύσησις τοῦ ἀέρος ἐγένετο συνεχῶς».

Προκειμένου νὰ ἐξετάσωμεν τὸ θέμα τοῦτο εἶναι ἀπαραίτητον νὰ ἀρχίσωμεν ἀπὸ τὴν βάσιν του. Εἰς τὴν μεταλλοφόρον περιοχὴν τοῦ Λαυρίου ὑπῆρχε κατὰ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην μέγας ἀριθμὸς καμίνων, διαμέτρου 0,80 - 1.00 μ. καὶ μικροῦ ὕψους. Τὸ ὑλικὸν μὲ τὸ ὁποῖον ἐτροφοδοτοῦντο αὗται ἀπετελεῖτο ἐναλλάξ ἀπὸ ξυλάνθρακος καὶ χονδρομερὲς μετάλλευμα ἀνάμικτον μὲ προῖον ὑδρομηχανικοῦ ἐμπλουτισμοῦ, συνιστάμενον ἐκ κόκκων κάτω τοῦ 1 ἕως 2 χιλιοστῶν. Ὑπὸ τὰς συνθήκας ταύτας εἶναι λίαν ἀμφίβολον ἐὰν ὑφίσταντο τὰ ἀπαραίτητα διὰ τὴν κυκλοφορίαν τοῦ ἀέρος κενὰ εἰς τὴν περίπτωσιν στρώσεως, πάχους 40 ἐκ. Πράγματι ἐὰν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν μας ὅτι ἡ κάμινος ἔχει, κατὰ Κ. Κονοφάγον, ὕψος 3,00 μ. (βλ. 15, σελ. 277) καὶ ὅτι αἱ στρώσεις ἄνθρακος ἢ μεταλλεύματος ἔχουν πάχος 0,40 μ. θὰ ἔχωμεν τρεῖς στρώσεις μεταλλεύματος $3 \times 0,40 =$ πάχος 1,20 μ. καὶ τρεῖς στρώσεις ἄνθρακος $3 \times 0,40 = 1,20$ μ. Ὑπὸ τοιαύτας ὅμως συνθήκας θὰ ἦτο προφανῶς ἀδύνατος ἡ διακίνησις τοῦ ἀέρος ἐν τῇ καμίνῳ καὶ ἡ διατήρησις τοῦ πυρὸς ἐν αὐτῇ, ὅταν μάλιστα ἐχρησιμοποιοῦντο χειροκίνητα φουσερά.

Διὰ τοὺς ἀνωτέρω λόγους πρέπει νὰ δεχθῶμεν, ὅτι οἱ ἀρχαῖοι μεταλλουργοὶ τοῦ Λαυρίου ἀσφαλῶς κατόπιν διαφόρων πειραματισμῶν καὶ εἰδικῆς πείρας ἀνεῦρον ποῖον πάχος ἔπρεπε νὰ ἔχουν ἐκάστοτε αἱ διαστρώσεις τοῦ μεταλλεύματος, ἀναλόγως τῶν χαρακτηριστικῶν αὐτοῦ, ἵνα οὕτως εἰς τὰς καμίνους διατηρηθῆ τὸ πῦρ καὶ ἐπιτευχθῆ ἡ τῆξις. Αὐθαίρετοι

καὶ ἀδικοιολόγητοι καθορισμοὶ τοῦ πάχους τῶν διαστρώσεων, ὡς εἶναι φανερόν, δὲν εἶναι παραδεκτοί.

Τέλος εἰς ἰδιαιτέρον κεφάλαιον τῆς ἀνακοινώσεώς του (βλ. 15 κεφ. 3, σελ. 266 - 273) ὁ Κ. Κονοφάγος ἀναφέρει τὴν ὑπ' αὐτοῦ πιστοποιήσιν κτισμάτων ἀνηκόντων εἰς ἀρχαῖα ἐργαστήρια καμινείας, παρὰ τὰς θέσεις Πάνορμον (Πουνταζέζα), Θορικὸν καὶ Μεγάλα Πεῦκα. Ἐπὶ τούτων δίδει περιγραφὰς καὶ ἐκφράζει ἀπόψεις ἐπὶ τῶν ὁποίων ἔχομεν, ὡς κατωτέρω ἐκτίθεται, σοβαρὰς ἀντιρρήσεις.

1. Ἐργαστήρια Πανόρμου (βλ. 15, σελ. 267) καὶ (βλ. Πίν. X εἰκ. 14). Περὶ τούτου ὁ Κ. Κονοφάγος ἀναφέρει ἐν ἔτει 1959 (βλ. 11) καὶ δίδει σχετικὸν σκαρίφημα. Βραδύτερον (βλ. 15) ἐπανερχεται ἐπὶ τούτου ἐξ ἀφορμῆς ἀνασκαφῆς τὴν ὁποίαν ἐξετέλεσε τὸ 1972 - 73, ἡ ἀρχαιολόγος Ὀλγα Ἀποστολοπούλου ὑπὸ τὴν παρακολούθησίν του καὶ λέγει ἐν συντομίᾳ τὰ ἑξῆς : «Χρόνος κατασκευῆς εἶναι ἀδύνατον νὰ καθορισθῇ διότι αἱ κάμινοι ἀνεσκάφησαν μέχρι τῶν βάσεων των πρὸς ἀποκομιδὴν ὑπάρχοντος Μολύβδου» (βλ. 15, σελ. 266). Πιθανῶς κατασκευάσθησαν τὸν 3ον π.Χ. αἰῶνα. Τὸ ἐργαστήριον τοῦτο περιλαμβάνει 9 καμίλους, αἱ ὁποῖαι χωρίζονται ὑπὸ τοίχων. Εἰς ὠρισμένας καμίλους φαίνεται σαφῶς ἐπὶ τῶν βράχων ἐκ σχιστολίθου ἢ θέσις αὐτῶν, διότι ὁ βράχος ἔχει ὑποστῆ σύντηξιν ἐκ τοῦ πυρός» (βλ. 15, σελ. 268).

Ἐπὶ τῶν ἀνωτέρω κατόπιν ἐπιτοπίου ἐξετάσεως παρατηρῶ τὰ ἑξῆς : Ἐπὶ τῆς βορείας πλευρᾶς τοῦ κόλπου Πανόρμου καὶ εἰς ὕψος περιπίου 20μ. ἄνωθεν τῆς θαλάσσης ὑπάρχουν ἐρείπια κτισμάτων. Ὁ λόφος Πανόρμου ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀσβεστολιθικὰ στρώματα, τὰ ὁποῖα διευθύνονται σχεδὸν Α - Δ καὶ κλίνουν πρὸς Βορρᾶν. Ἐπ' αὐτῶν μέχρις ὕψους 30 μ.ᾶ. θαλάσσης ἐπικάθηνται ἀσυμφώνως διλουβιακοὶ ψαμμῖται. Ἐνταῦθα (βλ. Πίν. XI, εἰκ. 15) ἐπὶ τῆς νοτίας κλιτύος τοῦ λόφου ὑπάρχουν 11 τάφροι ἐκσκαφεῖσαι ἐντὸς τοῦ ἀσβεστολίθου. Ἐκάστη ἔχει μῆκος 6 καὶ πλάτος 1,00 μέτρων. Αἱ ἐκσκαφαὶ αὗται χωρίζονται ὑπὸ 3 κλιμάκων. Οὕτω σχηματίζονται ἐνταῦθα τρία συγκροτήματα χώρων 11 καμίνων (βλ. Πίν. XI εἰκ. 15 - 19). Ἐντὸς τῶν ἀνωτέρω ἐκσκαφῶν παρατηροῦνται εἰς τοὺς χώρους καμίνων 1 - 5

ἴχνη μόνον φρύξεως καὶ σαφεῖς ἐπιστρώσεις πυριμάχου κονιάματος χρώματος κιτρίνου, ἐνῶ εἰς τὰς τῶν 6,7,8 ὑπάρχουν σαφεῖς φρύξεις καὶ συντήξεις τοῦ ἀσβεστολίθου. Αἱ ὡς ἄνω παρατηρήσεις σημειοῦνται ἐπὶ τῶν τομῶν, διὰ τῶν ὁποίων παρέχονται λεπτομέρειαι ἐπὶ τῆς γενικῆς διατάξεως, τῆς μορφῆς τῶν ἐκσκαφῶν, τῆς θέσεως τῶν καμίνων καὶ τῆς πλατείας φορτώσεως αὐτῶν.

Συμπέρασμα : Αἱ ἐν λόγῳ τομαί, αἱ ὁποῖαι βασίζονται ἐπὶ πραγματικῶν μετρήσεων, ἐπιτρέπουν διὰ πρώτην φοράν τὴν ἀναπόστασιν τοῦ σχήματος καὶ τῶν διαστάσεων τῶν καμίνων τήξεως εἰς τὴν περιοχὴν Πανόρμου. Εἰς τὴν περιοχὴν ταύτην μόνον εἰς τοὺς χώρους 1 ἕως 8 ὑπῆρχον κάμινοι. Οἱ χῶροι 9 ἕως 12 (βλ. Πίν. XI, εἰκ. 15 - 19) πιθανῶς ἐχρησίμευον ὡς βοηθητικοὶ χῶροι ἀποθηκεύσεως προϊόντων παραγωγῆς, καυσίμων, ἐργαλείων κλπ. Τοῦτο ἐξάγεται ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι δὲν διατίθεται πλατεῖα φορτώσεως ὀπισθεν τῶν χώρων τούτων ὅπου ἐξ ἄλλου οὐδὲν ἴχνος ἐκσκαφῆς διὰ θέσιν καμίνου ἢ θερμικῆς ἀλλοιώσεως τοῦ ἀσβεστολίθου παρατηρεῖται.

2. Ἐργαστήριον Θορικῶ (βλ. 15, σελ. 269 εἰκ. 3) καὶ (βλ. Πίν. XII εἰκ. 20). Τὸ ὑποτιθέμενον τοῦτο ἐργαστήριον εὐρίσκειται πλησίον τοῦ θερμοηλεκτρικοῦ σταθμοῦ τῆς ΔΕΗ. Πρόκειται περὶ ἐρειπίων κτισμάτων, τὰ ὁποῖα ἀπεκαλύφθησαν τὸ 1969. Ὁ Κ. Κονοφάγος, ὅστις «παρηκολούθησε τὴν ἀνασκαφὴν ἀπὸ μεταλλουργικῆς πλευρᾶς», θεωρεῖ ταῦτα ὅτι ἀντιστοιχοῦν εἰς ἐργαστήριον τήξεως καὶ λέγει : «Τὸ ἐργαστήριον τοῦτο (βλ. 15, σελ. 271), τὸ ὁποῖον ἐκτίσθη κατὰ τὸν 3ον ἢ 2ον αἰῶνα π.Χ., ἀπετελεῖτο ἀπὸ 5 καμίνους αἱ ὁποῖαι ἐχωρίζοντο ὑπὸ τοίχων». Κατὰ τὸν Κ. Κονοφάγον εἶναι βέβαιον ὅτι ὑπῆρχον ἐνταῦθα καὶ ἄλλαι κάμινοι αἱ ὁποῖαι ἀπεκόπησαν, κατόπιν καταλισθήσεως, ἀπὸ τὰς ἄλλας. Αἱ θέσεις τῶν καμίνων εἶναι σαφεῖς. Ἐπὶ τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων παρατηρῶ τὰ ἐξῆς :

Πλησίον τοῦ ἐργοστασίου τῆς ΔΕΗ Θορικῶ, ἀπόστασις περίπου 200 μ., ἐπὶ τῆς ἀριστερᾶς πλευρᾶς τῆς ὁδοῦ ἣτις ἐκ τοῦ χωρίου Θορικῶ ὁδη-

γεῖ εἰς τὸ ἐργοστάσιον ὑπάρχουν διάφορα ἐρείπια κτισμάτων ἐκ τῶν ὁποίων μόνον ἐν παρουσιάξει σχετικὴν διὰ τοίχου περίφραξιν. Τὰ ἐρείπια ταῦτα παρουσιάζονται ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου (βλ. 15, σελ. 269 εἰκ. 3) ὡς κτίσματα τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται σήμερον ἐν ἀρίστη καταστάσει. Κατὰ τὸν Κ. Κονοφάγον ἐπιστοποιήθη ἐνταῦθα ἡ ὑπαρξίς 5 καμίνων τήξεως μεταλλευμάτων καὶ μάλιστα ὅτι εὐρέθησαν ὑπ' αὐτοῦ καὶ κοιλότητες ἐνθα ἔρρεεν ἡ σκωρία καὶ ὁ ἀργυροῦχος Μόλυβδος. Δυστυχῶς ἅπαντα τὰ ἀνωτέρω ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου γραφόμενα εἶναι ἀνακριβῆ καὶ φανταστικά καὶ δὲν ἀνταποκρίνονται πρὸς τὴν πραγματικότητα. Συγκεκριμένως : (α) Ἡ ὀριζοντογραφία (βλ. 15, σελ. 269, εἰκ. 3) καὶ (βλ. Πίν. XII, εἰκ. 20) καὶ μάλιστα μὲ κλίμακα 1 : 50 εἶναι ἐξ ὀλοκλήρου φανταστικὴ. (β) Ἐνταῦθα δὲν ὑπάρχουν θέσεις καμίνων ἀλλὰ καὶ οὔτε θέσεις ἐνθα ἔρρεε τὸ τῆγμα. (γ) Σκωρίαὶ δὲν ὑπάρχουν ἐνταῦθα. Δυστυχῶς θραύσματα βασιλικοῦ πετρώματος ἐξεληφθησαν ὡς σκωρία.

Παρ' ὅλα τὰ ἀνωτέρω ἀναφερθέντα ὁ Κ. Κονοφάγος δέχεται τὴν ἐνταῦθα ὑπαρξίν καμίνων. Θὰ πρέπει νὰ ἀναφερθῆ ἀκόμη ὅτι κατὰ τὸν Α. Κορδέλλαν (βλ. 5, σελ. 91) εἰς τὴν περιοχὴν Θορικοῦ ὑπῆρχον κάμινοι περὶ τοῦ συνοικισμοῦ τοῦ Θορικοῦ (δυτικὴ πλευρὰ Βελατουρίου).

Τέλος εἶναι ἐνδιαφέρον νὰ παρατηρηθῆ ὅτι ἡ ἀνασκαφὴ τῶν περὶ ὧν ὁ λόγος ἐρείπιων ἐγένετο ὑπὸ τῆς Ἀρχαιολογικῆς Ἐφορείας Ἀττικῆς, ἡ δὲ ἀναφερομένη ἀποτύπωσις ὑπὸ τῶν σπουδαστῶν τῆς Ἀρχιτεκτονικῆς τοῦ Ε.Μ. Πολυτεχνείου (Α. Πατριάκου - Β. Χατζηναστασίου). Ὁ Κ. Κονοφάγος ὡς ὁ ἴδιος λέγει (βλ. 15, σελ. 271) παρηκολούθησε τὴν ἐκσκαφὴν ἀπὸ μεταλλουργικῆς πλευρᾶς.

3. Ἐργαστήριον Μεγάλων Πεύκων (βλ. 15, σελ. 272) καὶ (βλ. Πίν. XIII, εἰκ. 21). Διὰ τὸ Ἐργαστήριον Μεγάλων Πεύκων ὁ Η. Mus-sche καὶ ὁ Κ. Κονοφάγος γράφουν εἰς τὸ περιοδικὸν «Θορικὸς 1969» τὰ ἐξῆς (βλ. 23, σελ. 61 - 72) : «Τὸ ἐρευνηθὲν τμήμα συνίσταται ἐκ πέντε ὁμοίων θαλάμων (ἀπὸ Νότον πρὸς Βορρᾶν F1 μέχρι F5) τελείως ἀνοικτῶν πρὸς Ἀνατολὰς. Παραλλήλως πρὸς τὴν δυτικὴν πλευράν εἰς ἀπόστασιν 3 μ. ἐξ αὐτῆς, διήκει τοῖχος καθ' ὅλον σχεδὸν τὸ μῆκος τῶν καμίνων. Ὁ

θάλαμος F1 χωρίζεται από τὸν F2 διὰ διαδρόμου πλάτους πλέον τοῦ 1 μ., ἐνῶ οἱ θάλαμοι F2, F3, F4 καὶ F5 ἀποτελοῦν συνεχῆ σειράν. Ὁ χώρος F4 ἔχει ἐξ ὀλοκλήρου ἐρευνηθῆ. Εἰς τοὺς ἄλλους χώρους μόνον ἡ ἐπιφάνεια ἐμελετήθη. . . Οἱ θάλαμοι F3 καὶ F4 κατεσκευάσθησαν κατὰ τὴν αὐτὴν ἐποχὴν. Ἔχουν διαστάσεις 5,50 × 4 μ. Μεταξὺ F3 καὶ F4 ὑπάρχει διόδος, ἡ ὁποία πιθανῶς κατέληγεν εἰς στενὴν κλίμακα ὀδηγοῦσαν εἰς ὑπερυψωμένην βαθμίδα κατὰ μῆκος τοῦ δυτικοῦ τοίχου τῶν θαλάμων. . . Εἰς τὸν δυτικὸν τοῖχον ἐκάστου θαλάμου εὐρίσκετο ἡμισφαιρικὴ ἐσοχὴ διήκουσα κατὰ τὸ ὕψος τοῦ τοίχου μὲ βάθος 0,70 μ. καὶ εὖρος 1,50 μ. κατὰ μέγιστον. . . Τὸ ἀρχικὸν ὕψος τοῦ δυτικοῦ τοίχου ἦτο 1,70 - 1,80 μ. ἄνωθεν τοῦ ἀρχικοῦ δαπέδου τῶν θαλάμων. Ὁ χώρος μεταξὺ τῆς δυτικῆς πλευρᾶς τῶν θαλάμων καὶ τοῦ παραλλήλου πρὸς ταύτην τοίχου Bc ἐπληροῦτο δι' ἐπιχωματώσεως. Ἐσχηματίζετο οὕτως ἐν εἶδος συνεχοῦς βαθμίδος (Platform) 3 μ. εὖρους καὶ πλέον τοῦ 1,70 μ. ὕψους, ἐπὶ τῆς ὀπισθίας πλευρᾶς τῶν θαλάμων. Αἱ κάμινοι ἐκτίζοντο ἐντὸς τῶν προαναφερθεισῶν ἐσοχῶν (ἐπὶ τοῦ δυτικοῦ τοίχου τῶν θαλάμων) κατὰ τρόπον ὥστε τὸ μεγαλύτερον μέρος αὐτῶν ἐστηρίζετο ἐπὶ τοῦ τοίχου. Ἐκτίζοντο ἀπὸ σχιστόλιθον. . . καὶ πιθανώτατα ἀπὸ πυριμάχους πλίνθους. Τὰ θεμέλια τῆς καμίνου εὐρίσκοντο ἐπὶ τοῦ δαπέδου τοῦ θαλάμου. Ἡ κάμιнос ἐπεκτείνετο ἐλαφρῶς ἄνωθεν τοῦ δυτικοῦ τοίχου καὶ τῆς (κατὰ μῆκος αὐτοῦ) ὑπερυψωμένης βαθμίδος. Εἶναι προφανὲς ὅτι ἡ φόρτισις διεξήγετο ἀπὸ τῆς βαθμίδος ταύτης. Ἐκ τῶν μεγίστων διαστάσεων μιᾶς ἐσοχῆς συνάγεται ὅτι ἡ ἐξωτερικὴ διάμετρος τῆς καμίνου ἦτο περίπου 1,50 μ. καὶ τὸ ὕψος 2 - 3 μ. (μὴ συμπεριλαμβανομένης πιθανὸν καπναγωγῶ).

Ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς ἐσοχῆς. . . κατεσκευάζετο ὀχετὸς ἐντὸς τοῦ στερεοῦ δαπέδου πρὸς δύο φρέατα ἀποχύσεως, κείμενα χαμηλότερον, ἐπίσης ἐντὸς τοῦ στερεοῦ δαπέδου. Τὸ ἐν μικρότερον, εἰς ἀπόστασιν 1,0 μ. ἀπὸ τὴν ἐξωτερικὴν περιφέρειαν τῆς καμίνου καὶ 0,50 μ. χαμηλότερον, τὸ δὲ ἕτερον μεγαλύτερον εἰς ἀπόστασιν 1,50 μ. καὶ περίπου 1,0 μ. χαμηλότερον. Εἰς τὸ μεγαλύτερον φρέαρ ἀποχύσεως παρελαμβάνετο τὸ μέταλλον. Αἱ κάμινοι δὲν ἀντεῖχον εἰς μακρὰν χρῆσιν δι' ὃ καὶ ἐπανεκατεσκευάζοντο περιο-

δικῶς. Τοῦτο ἀποτελεῖ μίαν ἀπὸ τὰς αἰτίας διὰ τὰς ὁποίας οὐδὲν ὑπόλειμμα αὐτῶν διεσώθη. Ἡ στρωματογραφία εἰς τὸν θάλαμον F4 εἶναι ἀπλῆ. Μία πρόσχωσις καλύπτουσα τὸ δάπεδον τὸ ὁποῖον ἦτο συμπαγὲς ὡς σκυρόδεμα παρουσίαζεν ἴχνη φρύξεως (σκωρία, μονοξειδίου Μολύβδου, σχιστόλιθος). Ἐνωθεν τοῦ στρώματος τούτου ἠκολούθει στρώμα ἀπὸ θραύσματα πετρώματος περιέχον ρίζας καὶ φυτικὴν γῆν. Εἰς τὸ στρώμα αὐτὸ εὐρέθησαν μεγάριτικά δοχεῖα μαγειρικῆς. Εἶναι φανερόν ὅτι τὸ στρώμα αὐτὸ δὲν ἀνήκει εἰς κάμινον τήξεως μετάλλων καὶ δεικνύει ὅτι κατὰ τινὰ χρόνον αἱ κάμινοι ἐγκατελείφθησαν καὶ τὰ κτίρια ἐχρησιμοποιήθησαν δι' ἄλλον σκοπόν. Περαιτέρω αἱ κάμινοι F2 καὶ F3 εἶναι τῶν αὐτῶν διαστάσεων. Δὲν διτηρήθησαν ὅμως καλῶς. Ἡ ἐσοχὴ εἰς τὴν F5 ἔνθα ἐκτίσθη ἡ κάμινος καθωρίσθη ἐπίσης ἐπακριβῶς καὶ τὸ ἀνώτερον τμήμα ἀνεσκάφη. Ἐκεῖ ἐπίσης τὰ μάρμαρα εἰς τὴν ἡμισφαιρικὴν ἐσοχὴν δεικνύουν σαφῆ ἴχνη φρύξεως. . . ».

Πρὸ τῆς διατυπώσεως οἰουδήποτε σχολίου ἐπὶ τῶν ἀνωτέρω ἀναγραφομένων ὀφείλομεν νὰ παρατηρήσωμεν τὴν ἐξῆς ἀντίφασιν :

Κατὰ Η. Mussche - Κ. Κονοφάγον (βλ. 23, σελ. 68) εἰς τὴν κάμινον τήξεως F4 ὑπῆρχον δύο κοιλότητες εἰς τὰς ὁποίας κεχωρισμένως ἀπετίθετο ὁ Μόλυβδος καὶ ἡ σκωρία. Ἀντιθέτως ὁ Κ. Κονοφάγος (βλ. 15, σελ. 277 - 278) ὁμιλῶν περὶ Μ. Πεύκων - Πανόρμου καὶ Θορικοῦ λέγει ὅτι ἐνταῦθα «ὁ Μόλυβδος καὶ ἡ σκωρία ἔρρεον ἐκ τῆς αὐτῆς ὀπῆς κατὰ τρόπον ἀσυνεχῆ πρὸς μικρὰν κοιλότητα τοῦ ἐδάφους εἰς ἀπόστασιν 2μ. περίπου. Ἡ κοιλότης αὕτη ὅπου ἐγένετο ἡ σταθεροποίησις τῶν προϊόντων τῆς καμίνου εὐρέθη καὶ εἰς τὰ τρία ἐργαστήρια» (βλ. 15, σελ. 278)».

Ἐρχόμεθα ἤδη εἰς τὰς ἰδικὰς μας παρατηρήσεις. Ἐκ τῆς ἐπιτοπίου ἐξετάσεως τῆς περιοχῆς τῶν Μεγάλων Πεύκων παρουσιάζεται ἡ ἀκόλουθος εἰκὼν : Οἱ πέντε θάλαμοι F1 - F5 εἶναι ὅπως ἀπετυπώθησαν εἰς τὸ σχέδιον τῆς μελέτης τῶν Η. Mussche - Κ. Κονοφάγου (βλ. 15, σελ. 272). Οἱ θάλαμοι οὗτοι ὑπενθυμίζουν τοὺς ἐντὸς τοῦ ἀσβεστολίθου ἀνορυχθέντας χώρους καμίνων τοῦ Ἐργαστηρίου Πανόρμου. Ἡ ὀπισθεν τῆς δυτικῆς πλευρᾶς τῶν θαλάμων F3 - F4 δημιουργηθεῖσα ὑπερυψωμένη βαθμὶς ἀποτελεῖ ἀναπαράστασιν τῆς πλατείας φορτώσεως τῶν καμίνων Πανόρμου.

Ἐνταῦθα οἱ ἀρχαῖοι μεταλλουργοὶ τοῦ Λαυρίου λόγῳ τῆς ὀγκώδους ἐξορύξεως μεταλλευμάτων ἐκ τῶν στοῶν τῆς κοιλάδος τῶν Μεγάλων Πεύκων ὑπεχρεώθησαν νὰ ἀνεγείρουν καμίνους ἐπὶ τόπου. Μὴ ἔχοντες ὅμως τὰς αὐτὰς ὡς εἰς τὴν Πάνορμον μορφολογικὰς συνθήκας καὶ εὐρισκόμενοι πρὸ ἐπιπέδου ἐδάφους ἠναγκάσθησαν νὰ κατασκευάσουν ἀνάχωμα πρὸς διαμόρφωσιν τῆς ἀπαιτουμένης πλατείας φορτώσεως τῶν καμίνων (βλ. Πίν. XIV εἰκ. 22 - 25). Πρὸς τοῦτο ἀνήγειρον ἐπὶ τῆς δυτικῆς πλευρᾶς τῶν χώρων τῶν καμίνων τοῖχον, ὕψους 1,7μ. ὡς ἀναφέρουν καὶ οἱ H. Mus-sche καὶ K. Κονοφάγος. Τὸν μεταξὺ δὲ τοῦ τοίχου καὶ τῆς δυτικῆς πλευρᾶς τῶν θαλάμων καμίνων F1 καὶ F5 κενὸν χῶρον ἐπλήρωσαν δι' ἐπιχώσεως.

Τίθεται τώρα τὸ ἐρώτημα εἰς εἰς ὅλους τοὺς θαλάμους F1 - F5 ὑπῆρχον κάμινοι, ὡς οἱ H. Mussche καὶ K. Κονοφάγος δέχονται.

Ἡ ὑπαρξὶς καμίνου εἰς τὸν θάλαμον F4 πρέπει νὰ θεωρῆται βεβαία. Εἰς τὸ μέσον τοῦ δυτικοῦ τοίχου τοῦ θαλάμου τούτου ὑπάρχει ἡ ἡμισφαιρικὴ ἐσοχὴ περὶ ἧς ἐγένετο λόγος ἀνωτέρω. Ἐνταῦθα τὸ μάρμαρον παρουσιάζει φαινόμενα φρύξεως καὶ κατὰ θέσεις ὑπόλοιπα πυριμάχου ἐπιχρίσματος. Βάσει τῶν παρατηρήσεων τούτων πρέπει νὰ δεχθῶμεν τὴν ὑπαρξὶν καμίνου. Τὸ ὕψος ταύτης ἦτο περίπου 1,20 - 1,40 μ., ὡς τοῦτο συνάγεται ἐκ τῆς διαφορᾶς τῶν ὑψομέτρων τοῦ δαπέδου καὶ τῆς πλατείας φορτώσεως.

Κάμινος ὑφίσταται ἐπίσης καὶ ἐντὸς τοῦ θαλάμου F3. Πράγματι, ἡ πλατεῖα φορτώσεως τῆς καμίνου F4 προεκτείνεται καλύπτουσα καὶ τὸν χῶρον ὀπισθεν τοῦ θαλάμου τούτου. Ἐκεῖθεν ἡ πλατεῖα διακόπτεται εἰς τρόπον ὥστε ὀπισθεν τῶν θαλάμων F2 καὶ F1 δὲν ὑφίσταται δυνατότης φορτώσεως καμίνων αἱ ὁποῖαι τυχὸν θὰ εὐρίσκοντο ἐντὸς τῶν θαλάμων τούτων. Τὸ αὐτὸ ἰσχύει καὶ διὰ τὸν θάλαμον F5.

Ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀνωτέρω καταλήγομεν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι εἰς τὸ περιγραφόμενον ἐργαστήριον τῶν Μεγάλων Πεύκων ἔχομεν 2 μόνον καμίνους εἰς τοὺς θαλάμους F3 καὶ F4. Οἱ ἕτεροι θάλαμοι F1, F2, F5 ἦσαν πιθανώτατα χῶροι ἀποθηκεύσεως πρώτων ὑλῶν, προϊόντων, ἐργαλείων κλπ. Οὕτως ἐπανευρίσκομεν ἐνταῦθα τὴν εἰκόνα τοῦ ἐργαστηρίου Πάνορμου.

Ἡ διεξαχθεῖσα ἐν γένει ἔρευνα ἐπὶ τῆς μεταλλουργίας τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου πλὴν τῆς κατοχυρώσεως τῆς πρωτοτυπίας τῶν ἀρχαίων πηγῶν καὶ τοῦ ἔργου τῶν παλαιότερων καὶ νεωτέρων ἐρευνητῶν ἐπὶ τῆς μεταλλουργίας τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου παρέσχε τὴν εὐκαιρίαν τῆς διεξοδικῆς μελέτης ἰδιαιτέρας σημασίας ζητημάτων ἀναγομένων εἰς τὴν καθόλου μεταλλείαν τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Τὸ Λαύριον εἶναι γνωστὸν ἀπὸ τῆς ἐποχῆς ἀκόμη τῶν Φοινίκων ὡς μεταλλουργικὸν κέντρον. Ἐπὶ τῆς μεταλλείας τοῦ Λαυρίου ὑπάρχουν ἀρχαῖαι καὶ νεώτεραι διεξοδικαὶ μελέται, αἱ ὁποῖαι ἐξετάζουν τὴν ἐμπειρίαν τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων εἰς τὴν ἐξόρυξιν τοῦ μεταλλεύματος, τὸν ἐμπλουτισμὸν αὐτοῦ καὶ τέλος τὴν μεταλλουργικὴν κατεργασίαν τούτου διὰ τὴν ἐξαγωγήν τοῦ περιεχομένου Μολύβδου καὶ Ἀργύρου.

Πολύτιμοι πληροφορίες περὶ τῆς μεταλλείας τοῦ Λαυρίου παρέχονται ὑπὸ τοῦ Ξενοφῶντος κατὰ τὸ 335 π.Χ. εἰς τὴν οἰκονομικὴν μελέτην του «Πόροι ἢ περὶ Προσόδων τῆς Ἀθηναϊκῆς Πολιτείας». Πλὴν αὐτοῦ καὶ ἄλλοι ἀρχαῖοι συγγραφεῖς καὶ ρήτορες ἀναφέρουν ἀξίας λόγου πληροφορίας. Βραδύτερον μετὰ τὴν 2αν μ.Χ. ἑκατονταετηρίδα, τὸ Λαύριον, λόγῳ διακοπῆς τῆς ἐκμεταλλεύσεως, περιέπεσεν εἰς ἀφάνειαν καὶ ἔνεκα τούτου οὐδὲν ὑπάρχει ἐν τῇ σχετικῇ βιβλιογραφίᾳ.

Κατὰ τοὺς νεωτέρους χρόνους ὁ Α. Boeckh παρουσιάζει τῷ 1814 εἰς τὴν Ἀκαδημίαν τοῦ Βερολίνου μελέτην του μετὰ τίτλον *Über die laurischen Silberwerke in Attika* - Περὶ τῶν λαυρεωτικῶν ἔργων Ἀργύρου εἰς τὴν Ἀττικὴν.

Τὴν ἀνωτέρω μελέτην ἠκολούθησε τῷ 1869, μετὰ τὴν ἀπελευθέρωσιν τῆς Ἑλλάδος ἐκ τοῦ τουρκικοῦ ζυγοῦ, ἡ ἔρευνα τοῦ Α. Κορδέλλα, *Le Laurium*. Ἡ ἀναφερθεῖσα μελέτη τοῦ Α. Κορδέλλα εἶναι ἰδιαιτέρας σημασίας διότι οὗτος ἐμελέτησε τὴν περιοχὴν τοῦ Λαυρίου εἰς χρόνον κατὰ τὸν ὁποῖον οὐδεμίαν νεωτέρα ἐκμετάλλευσις εἶχεν ἀρχίσει. Δηλαδή ὁ Α. Κορδέλλας εἶδε τὰ πράγματα ὅπως τὰ εἶχον ἀφήσει οἱ ἀρχαῖοι πρὸ 1778 ἐτῶν.

Βραδύτερον ἐν ἔτει 1897 ἐδημοσιεύθη ἡ ἐπὶ διδακτορικῇ σημαντικῇ μελέτῃ τοῦ Ε. Ardaillon. Ὁ Ε. Ardaillon ἠρεύνησε διεξοδικῶς τὸν ὑπὸ

τῶν ἀρχαίων ἐφαρμοσθέντα τρόπον ἐκμεταλλεύσεως, ἐμπλουτισμοῦ καὶ καμινείας τῶν θειούχων μεταλλευμάτων Ἀργύρου τοῦ Λαυρίου. Τέλος δημοσιεύεται ἐν ἔτει 1956 ἡ μελέτη τῶν Γ. Μαρίνου καὶ W. Petraschek, «Τὸ Λαύριον». Πλὴν τῶν ἀναφερθεισῶν μελετῶν ὑπάρχουν καὶ πολλαὶ ἄλλαι μελέται, αἱ ὁποῖαι πραγματεύονται τὸ αὐτὸ θέμα τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου χωρὶς ν' ἀνατρέπουν τὰ συμπεράσματα τῶν παλαιότερων μελετῶν.

Οὕτως εἶχον τὰ πράγματα, ὅταν προσφάτως ὁ Σ. Μαρινᾶτος ἀνακοινοῖ εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν τέσσαρας σχετικὰς μὲ τὴν μεταλλείαν τοῦ Λαυρίου μελέτας τοῦ Καθηγητοῦ τοῦ Ἐ.Μ. Πολυτεχνείου Κ. Κονοφάγου καὶ τῆς Ἐ. Μπαντέκα. Σχολιάζων δὲ εὐμενῶς τὰς μελέτας ταύτας λέγει ὅτι αὗται προάγουν σημαντικῶς τὴν κατανόησιν τῆς ἀρχαίας μεταλλουργικῆς τέχνης, ἣν οὔτε οἱ ἀρχαῖοι συγγραφεῖς κατεῖχον οὔτε καὶ οἱ νεώτεροι λόγιοι ἠδυνήθησαν νὰ δώσουν σαφεῖς εἰκόνας. Διὰ τοῦτο, καθὼς λέγει ὁ Σ. Μαρινᾶτος, ἐξ ἴσου ἡ Ἑλληνικὴ Ἐπιστήμη πρέπει νὰ εἶναι εὐγνώμων πρὸς τὸν Κ. Κονοφάγον.

Ἐπειδὴ ὡς προκύπτει ἐκ τῶν ἀνωτέρω αἱ πρόσφατοι ἀνακοινώσεις τοῦ Κ. Κονοφάγου φαίνεται νὰ ἀνατρέπουν προϋπαρχούσας ἀντιλήψεις ἐπὶ τοῦ ἐμπλουτισμοῦ καὶ τῆς καμινείας τῶν ἀργυρούχων μεταλλευμάτων τοῦ Λαυρίου ἐπιβάλλεται εἰς ἐμέ, καθὼς ἐδήλωσα καὶ κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν (2-5-74), οὐ μόνον ὡς Γεωλόγον καὶ Μηχανικὸν Μεταλλείων ἀλλὰ καὶ ὡς ἀσχοληθέντα ἰδιαιτέρως εἰς τὸ παρελθὸν μὲ τὸ Λαύριον καὶ πρὸς κατοχύρωσιν τοῦ κύρους τοῦ βήματος τούτου τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν νὰ παρουσιάσω ἐνταῦθα τὰς ἐπὶ τῶν ἀνακοινωθεισῶν μελετῶν τοῦ Κ. Κονοφάγου παρατηρήσεις μου.

Πρὶν ὅμως εἰσέλθω εἰς τὴν ἀναλυτικὴν συζήτησιν τῶν διὰ τῶν ἀνακοινώσεών μου θιγομένων θεμάτων θεωρῶ σκόπιμον, πρὸς εὐκόλον παρακολούθησιν τῆς ἀνακοινώσεώς μου, νὰ παρουσιάσω σύντομον εἰκόνα τῆς μεταλλευτικῆς δραστηριότητος τῶν ἀρχαίων εἰς τὸ Λαύριον.

Εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ Λαυρίου ἡ ἄνοδος πυριγενῶν μαζῶν συνωδεύετο ὑπὸ θερμῶν διαλύσεων ἀργυρούχου Μολύβδου, αἱ ὁποῖαι κατὰ τὴν ψύξιν των ἐσχημάτισαν τὰ μεταλλοφόρα κοιτάσματα τοῦ Λαυρίου. Τὰ κοι-

τάσματα ταῦτα, ὅπου ἐπαρουσιάζοντο εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, λόγῳ τοῦ ἐντόνου χρωματισμοῦ αὐτῶν, ἐκίνησαν τὸ ἐνδιαφέρον κατ' ἀρχὰς τῶν Φοινίκων, κατόπιν δὲ καὶ τῶν ἀρχαίων Ἀθηναίων. Ἡ ἐξόρυξις τοῦ μεταλλεύματος διενεργεῖτο διὰ στενωῶν ὑπογείων στοῶν καὶ φρεάτων ὑπὸ τῶν δούλων, διὰ τῆς χρησιμοποίησεως σφύρας καὶ σμίλης - καλέμι. Ὁ φωτισμὸς ἐγένετο διὰ λυχνιῶν ἐλαίου, ἡ δὲ μεταφορὰ τοῦ ἐξορυχθέντος μεταλλεύματος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν διεξήγετο ἐπίσης ὑπὸ τῶν δούλων διὰ τῆς χρησιμοποίησεως δερματίνων ἢ ψαθίνων σάκκων.

Τὸ εἰς τὰ ὑπόγεια ἔργα ἐξορυχθὲν μέταλλευμα, κυρίως Γαληνίτης, ὑφίστατο ἐκεῖ τὴν πρώτην διαλογὴν καὶ τὰ μὲν πτωχότερα εἰς Γαληνίτην θραύσματα ἐγκατελείποντο ἐκεῖ ἐνῶ τὰ πλουσιώτερα τοιαῦτα μετεφέροντο εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Ἐνταῦθα πάλιν τὰ μὲν πλουσιώτερα τεμάχια ἐρρίπτοντο ἀπ' εὐθείας εἰς τὰς καμίνας τήξεως ἐνῶ τὰ μικρὰς περιεκτικότητος εἰς ἀργυροῦχον Γαληνίτην θραύσματα ὑπεβάλλοντο, δι' ἀπομακρύνσεως τῶν στείων παραμείξεων τῇ βοηθείᾳ ὕδατος, εἰς ἐμπλουτισμόν. Τέλος τὸ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἀποκαθαρθὲν τῶν ξένων παραμείξεων μέταλλευμα Γαληνίτου ὑπεβάλλετο εἰς τῆξιν εἰς εἰδικὰς καμίνας ἵνα τελικῶς ληφθῇ τὸ κράμα Μολύβδου - Ἀργύρου καὶ ἐξ αὐτοῦ περαιτέρω διὰ τῆς μεθόδου τῆς κυπελλώσεως, ὁ Ἀργυρος.

Μετὰ τὴν ἀνωτέρω σύντομον εἰσαγωγὴν προχωρῶ εἰς τὴν ἀνακοίνωσίν μου. Θέμα τῆς εἶναι ἡ διερεύνησις τῆς πρωτοτυπίας καὶ τῆς ἐπιστημονικῆς ἀξίας τῶν εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν διὰ τοῦ Σ. Μαρινάτου ἀνακοινωθεισῶν μελετῶν τοῦ Κ. Κονοφάγου καὶ τῶν συνεργατῶν του. Ἐπωφελούμενος δὲ τῆς παρεχομένης μοι εὐκαιρίας παρουσιάζω ὠρισμένα ἀποτελέσματα τῶν ἐν ὑπαίθρῳ παρατηρήσεων καὶ ἐρευνῶν μου ἐπὶ τῆς ἐν γένει μεταλλείας τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου.

1. Π ε ρ ῖ δ ε ξ α μ ε ν ὦ ν. Ἐπειδὴ τὸ Λαύριον στερεῖται ποταμῶν, λιμνῶν καὶ χαρακτηρίζεται ἀπὸ ἔλλειψιν ὕδατος, διὰ τὴν πλύσιν τοῦ μεταλλεύματος Γαληνίτου, κατεσκευάσθη ὑπὸ τῶν ἀρχαίων μέγας ἀριθμὸς δεξαμενῶν συλλογῆς καὶ ἀποθηκεύσεως ὀμβρίων ὑδάτων. Οἱ Α. Κορδέλλας καὶ Ε. Ardaillon ἐμελέτησαν λεπτομερῶς τὴν κατασκευὴν, διαστάσεις καὶ

ἐξάπλωσιν τῶν δεξαμενῶν τοῦ Λαυρίου. Καίτοι τὸ θέμα τοῦτο ἐθεωρεῖτο καὶ ἦτο ἐξηντλημένον ὑπὸ πᾶσαν ἔννοιαν οἱ Κ. Κονοφάγος καὶ Ε. Μπαντέκα ἀνακοινοῦν εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν μελέτην τῶν δεξαμενῶν τῆς περιοχῆς τῶν Μεγάλων Πεύκων ὡς πρωτότυπον. Ἄλλ' ἐπειδὴ αἱ δεξαμεναὶ τῆς περιοχῆς ταύτης ἐμελετήθησαν πρὸ πολλῶν δεκαετηρίδων ὑπὸ τῶν Ε. Ardaillon καὶ Α. Κορδέλλα ἢ ἀνωτέρω μελέτη διὰ τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν οὐδεμίαν πρωτοτυπίαν παρουσιάζει.

2. Περὶ μεταλλευτικῶν χαρτῶν τοῦ Λαυρίου. Οἱ Κ. Κονοφάγος - Ε. Μπαντέκα λέγουν ὅτι ἐπειδὴ οἱ ὑπάρχοντες περὶ Λαυρίου χάρται ἦσαν ἀτελεῖς ἀνέθεσαν εἰς 4 τοπογράφους - ἀγρονόμους τὴν ἀποτύπωσιν τῶν ἔργων τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου, καίτοι ἐγνώριζον ὅτι ὑπῆρχον οἱ λεπτομερεῖς χάρται Ε. Curtius - J. Kaupert, Ε. Ardaillon καὶ Γ. Μαρίνου - W. Petrascheck. Ἀντιπαραβολὴ τοῦ χάρτου τῶν τοπογράφων - ἀγρονόμων πρὸς τοὺς τῶν ἀνωτέρω δεικνύει ὅτι πρόκειται περὶ τοῦ αὐτοῦ χάρτου. Εἶναι φυσικὸν ὅτι ὁ χάρτης οὗτος διὰ τὴν Ἀκαδημίαν οὐδεμίαν πρωτοτυπίαν παρουσιάζει.

3. Περὶ κονιάματων. Διὰ τὴν στεγανοποίησιν τῶν δεξαμενῶν ἐχρησιμοποιοῦν οἱ ἀρχαῖοι κονιάματα. Αἱ εἰδικαὶ μελέται Α. Κορδέλλα (1869), Ε. Ardaillon (1897) καὶ Α. Ὀρλάνδου (1958) ἔχουν ἐξετάσει λεπτομερῶς καὶ ἐξαντλήσει τὸ θέμα τοῦτο. Παρ' ὅλα ταῦτα ἡ Ε. Μπαντέκα τῇ 5.1.1974 ἐπὶ τῇ βάσει διδακτορικῆς ἐργασίας της «Στεγανοποιητικὰ κονιάματα τῶν ἀρχαίων Ἑλληνικῶν δεξαμενῶν ὕδατος» ἔλαβε τὸν τίτλον τοῦ διδάκτορος τοῦ Ε.Μ. Πολυτεχνίου. Δὲν παρῆλθον μόλις 3 μῆνες ὁπότε οἱ Κ. Κονοφάγος - Ε. Μπαντέκα παρουσιάζουν διὰ τοῦ Σ. Μαρινάτου εἰς τὴν Ἀκαδημίαν τῇ 2-5-1974 μελέτην των μετὸν ἀκόλουθον τίτλον «Αἱ δεξαμεναὶ ὕδατος τῆς ἀρχαίας Μεταλλουργίας εἰς τὸ Λαύριον...». Καίτοι τὸ περιεχόμενον τῆς μελέτης ταύτης πλήρως ἐπικαλύπτεται πρὸς τὸ τῆς δημοσιευθείσης διδακτορικῆς ἐργασίας, οἱ Κ. Κονοφάγος - Ε. Μπαντέκα θεωροῦν ταύτην ὡς πρωτότυπον καὶ μηδέποτε δημοσιευθεῖσαν προηγουμένως. Ἀσχέτως τῆς ἐπιστημονικῆς ἢ μὴ ἀξίας τῶν ἀνωτέρω μελετῶν παρατηρῶ τὰ

έξῆς : Ἡ μελέτη ἐπὶ διδακτορία ἐξεπλήρωσεν ὠρισμένον σκοπόν, ν' ἀποκτήσῃ ἡ Ε. Μπαντέκα τὸν τίτλον τῆς διδάκτορος τοῦ Ε. Μ. Πολυτεχνείου. Δὲν εἶναι δυνατὸν ἀλλὰ καὶ οὔτε ἐπιτρέπεται ἐκ τοῦ Ὁργανισμοῦ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν ἡ αὐτὴ κατ' οὐσίαν μελέτη ν' ἀνακοινωθῇ ὡς πρωτότυπος καὶ μηδέποτε προηγουμένως δημοσιευθεῖσα.

4. Π ε ρ ῖ π λ υ ν τ η ρ ῖ ω ν. Μετὰ τὴν διὰ τῶν δεξαμενῶν ἐξασφάλισιν τοῦ ἀπαραιτήτου ὕδατος διὰ τὴν ἀπικάθαρσιν τοῦ Γαληνίτου ἐκ τῶν ξένων παραμειξέων οἱ ἀρχαῖοι τοῦ Λαυρίου κατεσκεύασαν εἰδικὰ πλυντήρια. Αἱ μελέται τῶν Α. Κορδέλλα (1869), Ε. Ardaillon (1897), Φ. Νέγρη (1881) καὶ ἄλλων δίδουν ἀκριβῆ εἰκόνα τῶν πλυντηρίων τῆς Λαυρεωτικῆς. Οὕτως εἶχε τὸ ζήτημα ὁπότε ὁ Κ. Κονοφάγος ἀνακοινοῖ, διὰ τοῦ Σ. Μαρινάτου εἰς τὴν Ἀκαδημίαν τῇ 8-5-1969 τὰς ἀκολουθοῦσας μελέτας : 1. Ἡ μέθοδος τοῦ ἐμπλουτισμοῦ μεταλλευμάτων τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων εἰς τὰ ἐπίπεδα πλυντήρια τῆς Λαυρεωτικῆς καὶ 2. Περὶ ἐλικοειδῶν πλυντηρίων. Ἀναφορικῶς μὲ τὰ ἐπίπεδα πλυντήρια ὁ Κ. Κονοφάγος περιγράφει τὴν λειτουργίαν τούτων ἀλλὰ διαφωνεῖ μὲ τοὺς ἄνω συγγραφεῖς σχετικῶς μὲ τὸν τρόπον κατὰ τὸν ὁποῖον διεξήγετο ἡ πλύσις τῶν μεταλλευμάτων. Ἐπὶ τοῦ σημείου τούτου ὁ Κ. Κονοφάγος εἰσάγει προσωπικὰς ἀντιλήψεις καὶ δημιουργεῖ ἐν νέον ὑποθετικὸν πλυντήριον τῶν ξυλίνων ρεῖθρων. Διὰ τὴν ἀσθηρὴν δὲ τὰς ἀπόψεις αὐτοῦ ἀναφέρει τὸν τρόπον κατὰ τὸν ὁποῖον οἱ ἀρχαῖοι Αἰγύπτιοι ἐνεπλούτιζον τὰ μεταλλεύματα χρυσοῦ. Πλὴν ὅμως σφάλλει ὁ Κ. Κονοφάγος εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν ἐπιστημονικὴν βᾶσιν, διότι δὲν λαμβάνει ὑπ' ὄψιν τοῦ τὴν μεγάλην διαφορὰν τοῦ εἰδικοῦ βάρους μεταξὺ χρυσοῦ 19,4 καὶ Γαληνίτου 7,6. Αἱ ἀπόψεις τοῦ Κ. Κονοφάγου περὶ τοῦ ἐμπλουτισμοῦ τοῦ μεταλλεύματος ἐντὸς ξυλίνων ρεῖθρων ἐγκατεστημένων ὑπεράνω τοῦ ἐπιπέδου πλυντηρίου εἶναι τεχνικῶς ἀπαράδεικτοι. Εἰς τὴν πραγματικότητα εἰς τὸ Λαύριον ὁ ἐμπλουτισμὸς τοῦ Γαληνίτου ἐγένετο μόνον διὰ τῶν ἐπιπέδων πλυντηρίων, ὡς περιγράφουν ταῦτα οἱ Α. Κορδέλλας, Ε. Ardaillon καὶ ἄλλοι. Τέλος ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὰ ἐλικοειδῆ πλυντήρια, τὰ ὁποῖα εὑρέθησαν ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου καὶ τὰ ὁποῖα ἐμελετήθησαν ἐν

συνεργασία μετὰ τοῦ H. Mussche, ταῦτα παρέμειναν εἰς τὸ πειραματικὸν στάδιον διότι προφανῶς ἐμειονέκτου ἐν συγκρίσει πρὸς τὰ ἐπίπεδα πλυντήρια ἅτινα ἀνευρέθησαν καθ' ἑκατοντάδας, ἐνῶ ἐλικοειδῆ ἐπιστοποιοῦθησαν τρία καὶ μόνον.

5. **Καμινεῖα μεταλλευμάτων.** Μετὰ τὴν διὰ πλύσεως ἀπομάκρυνσιν τῶν στείρων παραμείξεων ἐκ τοῦ Γαληνίτου προσήγετο οὗτος πρὸς τῆξιν εἰς τὰς καμίνους. Τὰς καμίνους τοῦ Λαυρίου περιγράφουν διεξοδικῶς οἱ A. Κορδέλλας, E. Ardaillon, A. Cambresy καὶ ἄλλοι. Εἶχον δὲ αὗται μικρὸν ὕψος καὶ διάμετρον. Εἰδικὴ περιγραφή τῆς λειτουργίας τῶν καμίνων καὶ τοῦ τρόπου παραγωγῆς τοῦ Ἀργύρου ἔχει γίνεαι ὑπὸ τῶν ἀναφερθέντων ἐρευνητῶν. Παρ' ὅλα ταῦτα ὁ K. Κονοφάγος ἀνακοινοῖ τῇ 2-5-1974 εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν μελέτην του μετὸν ἀκόλουθον τίτλον «Κάμινοι τήξεως καὶ τεχνικὴ τῆς τήξεως τῶν ἀργυρούχων μεταλλευμάτων Μολύβδου τῆς Λαυρεωτικῆς ὑπὸ τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων». Ἀναφέρει δὲ χαρακτηριστικῶς ὅτι περὶ τῆς πυρομεταλλουργίας τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἣτις ἦτο δυσκολωτάτη, ἐλάχιστα γνωρίζομεν. Καθὼς λέγει δὲ ὁ K. Κονοφάγος ἠρεύνησε καὶ συνεκέντρωσεν ἀπὸ καιροῦ σχετικὰ στοιχεῖα ὥστε νὰ καταστῇ δυνατὴ ἡ παροῦσα ἀνακοίνωσις. Παρ' ὅλα τὰ ἀνωτέρω ὑπὸ τοῦ K. Κονοφάγου λεχθέντα εἰς τὴν σχετικὴν βιβλιογραφίαν περιγράφεται πλήρως καὶ λεπτομερῶς ὑπὸ τῶν E. Ardaillon (1897), A. Κορδέλλα (1869) καὶ Γ. Μαρίνου - W. Petrascheck (1956) ἡ λειτουργία τῶν καμίνων καὶ ὁ τρόπος ἀπολήψεως τοῦ Ἀργύρου. Εἶναι ὅθεν φανερόν ὅτι μετὰ τὰ ἀνωτέρω ἐκτιθέμενα δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἰσχύσουν τὰ ὑπὸ τοῦ K. Κονοφάγου ἐν τῇ μελέτῃ αὐτοῦ ὡς βασικαὶ παρατηρήσεις ἀναφερθέντα, δηλαδὴ ὅτι οἱ παλαιότεροι ἐρευνηταὶ ἐλάχιστα ἐγνώριζον περὶ τῆς μεταλλουργίας τοῦ Λαυρίου καὶ ὅτι πρὸ αὐτοῦ ἄλλοι δὲν εἶχον ἀσχοληθῆ σοβαρῶς μετὰ τὸ ὑπὸ συζήτησιν θέμα.

Περαιτέρω ὁ K. Κονοφάγος εἰς τὰ συμπεράσματα τῆς μελέτης του ἐπὶ τῶν καμίνων ἀναφέρει, ὡς ἰδικάς του, παρατηρήσεις αἱ ὁποῖαι ἦσαν ἤδη γνωσταί. Τέλος ὁ K. Κονοφάγος παρουσιάζει εἰκόνα καμίνου τῶν ἀρ-

χαίων και λειτουργίαν ταύτης. Ἡ ἀνωτέρω εἰκὼν εἶναι ὑποθετικὴ καὶ οὐδεμίαν σχέσιν πρὸς τὴν πραγματικότητα ἔχει. Μὲ τὰ μεταλλευτικὰ ἔργα τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος μέχρι σήμερον ἔχουν ἀσχοληθῆ διάφοροι ἐρευνηταί, οὐδεὶς ὅμως ἐλλείψει στοιχείων ἐπεχείρησε νὰ παρουσιάσῃ εἰκόνα καμίνου τῆς ἐποχῆς ἐκείνης καὶ μάλιστα λειτουργίαν ταύτης.

Ἡ προηγηθεῖσα ἐξέτασις καταδεικνύει ὅτι τὰ ὑπὸ τοῦ Σ. Μαρινάτου ἀναφερθέντα εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν «ὅτι αἱ ἐργασίαι τοῦ Κ. Κονοφάγου προάγουσιν σημαντικῶς τὴν κατανόησιν τῆς ἀρχαίας μεταλλουργικῆς τέχνης, ἣν οὔτε οἱ ἀρχαῖοι συγγραφεῖς κατεῖχον, ἀλλὰ οὔτε καὶ οἱ νεώτεροι ἠδυνήθησαν διὰ τοῦτο νὰ δώσουν σαφῆ εἰκόνα» δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἰσχύσουν. Κατὰ συνέπειαν δὲν δύναται ἡ Ἑλληνικὴ Ἐπιστήμη νὰ εἶναι εὐγνώμων πρὸς τὸν Κ. Κονοφάγον καὶ τοὺς συνεργάτας αὐτοῦ διὰ τὰς εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν ἀνακοινωθείσας περὶ ἀρχαίου Λαυρίου μελέτας αὐτῶν.

Μετὰ τὴν ἐξέτασιν τῆς πρωτοτυπίας τῶν εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν ἀνακοινωθείσῶν μελετῶν τοῦ Κ. Κονοφάγου καὶ τῶν συνεργατῶν του, παραθέτω κατωτέρω καὶ ὠρισμένας σχετικὰς μὲ τὰ ὡς ἄνω θέματα παρατηρήσεις μου.

Τροφοδοσία καμίνων. Ὁ Κ. Κονοφάγος ἀναφέρει τὰ ἐξῆς: «Ἐκ προοιμίου λέγομεν ὅτι κατελήξαμεν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι τὸ ποσοστὸν τοῦ ἐξορυσσομένου Γαληνίτου ἦτο μικρὸν ἐν σχέσει πρὸς τὸ ποσοστὸν τῶν ἐξορυσσομένων μεταλλευμάτων Κερουσίτου, μὲ τὸ μεῖγμα δὲ Κερουσίτου - Γαληνίτου ἐτροφοδοτοῦντο αἱ κάμινοι». Ἡ ὑπ' ἐμοῦ ὅμως διεξαχθεῖσα κοιτασματολογικὴ ἐρευνα καταδεικνύει τὸ ἀντίθετον, ὅτι δηλαδὴ αἱ κάμινοι ἐτροφοδοτοῦντο κυρίως ὑπὸ Γαληνίτου καὶ ἐν μέρει μόνον ὑπὸ Κερουσίτου.

Κάσιμος ὕλη. Διὰ τὴν τῆξιν εἰς τὰς καμίνας τοῦ Γαληνίτου ἀναφέρεται ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου, ἄνευ οἰασδῆποτε παραπομπῆς εἰς βιβλιογραφίαν, ἡ χρησιμοποίησις ξυλάνθρακος. Πλὴν ὅμως τοῦτο ἦτο ἤδη γνωστὸν καὶ μνημονεύεται ὑπὸ ἀρχαίων κειμένων. Εἶναι φανερόν ὅτι

οί ἀρχαῖοι τοῦ Λαυρίου ἦσαν ὑποχρεωμένοι νὰ μετατρέπουν τὰ ξύλα εἰς ξυλάνθρακας διότι διὰ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ξύλων ὡς καυσίμου ὕλης ἦτο ἀδύνατον νὰ ἔχουν τὴν ἀπαραίτητον ὑψηλὴν θερμοκρασίαν διὰ τὴν τῆξιν τοῦ μεταλλεύματος Γαληνίτου.

Τρόπος τροφοδοσίας τῆς καμίνου κατὰ διαστρώσεις ἐκ μεταλλεύματος καὶ ξυλάνθρακος.

Ἀναφέρεται ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου ὅτι αἱ κάμινοι τοῦ Λαυρίου ἐτροφοδοτοῦντο κατ' ἐναλλαγὴν ὑπὸ διαστρώσεων ξυλάνθρακος καὶ λειοτριβημένου κυρίως μεταλλεύματος, πάχους 40 ἑκατοστῶν, ἡ δὲ διατήρησις τοῦ πυρὸς ἐγένετο διὰ χειροκινήτων φυσητήρων. Τοῦτο ὡς εἶναι φανερὸν εἶναι ἀδύνατον, διότι ἡ παρεμβολὴ τοῦ λειοτριβημένου μεταλλεύματος θὰ ἠμπόδιζε τὴν διακίνησιν τοῦ ἀέρος καὶ διατήρησιν τοῦ πυρὸς.

Διὰ τοὺς ἀνωτέρω λόγους πρέπει νὰ δεχθῶμεν ὅτι οἱ ἀρχαῖοι μεταλλουργοὶ τοῦ Λαυρίου ἀσφαλῶς κατόπιν πειραμάτων καὶ εἰδικῆς πείρας ἀνεῦρον ποῖον πάχος ἔπρεπε νὰ ἔχουν ἐκάστοτε αἱ διαστρώσεις ξυλάνθρακος - μεταλλεύματος, ἵνα οὕτω διατηρηθῇ τὸ πῦρ ἐν τῇ καμίνῳ καὶ ἐπιτευχθῇ ἡ τῆξις τοῦ μεταλλεύματος.

Κατόπιν τῆς διερευνήσεως τοῦ τρόπου τῆς λειτουργίας τῶν καμίνων τήξεως τοῦ Λαυρίου θὰ ἐξετάσω τὴν ὑπαρξίν καμίνων εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου. Ἐκ τῆς βιβλιογραφίας γνωρίζομεν, ὡς ἀναφέρει ὁ Α. Κορδέλλας, ὅτι ὑπ' αὐτοῦ ἀνευρέθησαν ὑπὸ τὰς καὶ ἐπὶ τῶν σκωριῶν κάμινοι αἱ ὁποῖαι εἶχον μικρὸν ὕψος καὶ διάμετρον.

Ἐσχάτως ὁ Κ. Κονοφάγος παρετήρησεν ἴχνη παλαιῶν κτιρίων εἰς Πάνορμον - Θορικὸν καὶ Μεγάλα Πεῦκα. Αἱ ἐν συνεχείᾳ διενεργηθεῖσαι ὑπὸ τῆς Ἀρχαιολογικῆς Ὑπηρεσίας Ἀττικοβοιωτίας ἀνασκαφαὶ ἐβεβαίωσαν τὴν ὑπὸ τοῦ πυρὸς φρύξιν τοῦ πετρώματος, ἐμμέσως δὲ τὴν ἐνταῦθα ὑπαρξίν καμίνων. Τὰς ἀνασκαφὰς ταύτας παρηκολούθησεν ὁ Κ. Κονοφάγος. Δυστυχῶς οὗτος ἠρκέσθη μόνον εἰς τὴν διαπίστωσιν τῆς ὑπάρξεως καμίνων, ἀλλὰ παρέλειψε νὰ ἀξιοποιήσῃ τὸ σπάνιον τοῦτο εὔρημα καὶ νὰ πράσῃ κατὰ τρόπον ἄμεσον τὴν πραγματικὴν εἰκόνα τῶν καμίνων τοῦ

ἀρχαίου Λαυρίου. Τῆς εὐκαιρίας ταύτης ἐπωφελεῖται ἡ παροῦσα ἔρευνα ἥτις κατὰ σειράν θὰ ἐξετάσῃ ἐκάστην περιοχὴν.

Ἐργαστήριον Πανόρμου. Ἐνταῦθα ἀναφέρεται ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου ἡ ὑπαρξίς ἐπὶ τῆς νοτίας κλιτύος τοῦ λόφου 9 καμίνων. Ἡ λαβοῦσα χώραν ἐξέτασις ἐπιστοποίησε τὴν ὑπαρξιν ἐν σειρά τριῶν συγκροτημάτων τὰ ὅποια διαλαμβάνουν συνολικῶς 8 καμίλους καὶ 3 ἀποθήκας καμίνων. Εἰς τὰς πρώτας 1 - 5 ὑπῆρχον μικραὶ ἐκσκαφαὶ τοῦ πετρώματος καὶ ἐπίχρισις αὐτῶν διὰ πυριμάχου κονιάματος· εἰς τὰς ἐτέρας καμίλους 6, 7, 8, παρατηροῦνται βαθεῖαι ἐκσκαφαὶ καὶ ἰσχυρὰ ἐπίχρισις διὰ πυριμάχου κονιάματος.

Αἱ παρατιθέμεναι τομαί, αἱ ὅποια βασίζονται ἐπὶ πραγματικῶν μετρήσεων μου ἐπιτρέπουν διὰ πρώτην φοράν τὴν ἀναπαράστασιν τοῦ σχήματος καὶ τῶν διαστάσεων τῶν καμίνων τήξεως εἰς τὴν περιοχὴν Πανόρμου.

Ἐργαστήριον Θορικοῦ. Τὸ ὑποτιθέμενον τοῦτο Ἐργαστήριον εὐρίσκεται παρὰ τὸ θερμοηλεκτρικὸν ἐργοστάσιον Δ.Ε.Η. Πρόκειται περὶ κτισμάτων, τὰ ὅποια ἀπεκαλύφθησαν τῷ 1969. Ὁ Κ. Κονοφάγος παρηκολούθησε τὴν ἐκσκαφὴν. Κατ' αὐτὸν ἐνταῦθα ὑπῆρχον 5 κάμινοι τήξεως καὶ μάλιστα ἀναφέρει ὅτι εὐρέθησαν καὶ αἱ κοιλοτήτες ἔνθα ἔρρεεν ἡ σκωρία καὶ ὁ ἀργυροῦχος Μόλυβδος.

Δυστυχῶς ἅπαντα τὰ ἀνωτέρω ὑπὸ τοῦ Κ. Κονοφάγου γραφόμενα εἶναι ἀνακριβῆ καὶ δὲν ἀνταποκρίνονται πρὸς τὴν πραγματικότητα. Συγκεκριμένως :

α) Ἡ ὀριζοντιογραφία καὶ μάλιστα μὲ κλίμακα 1 : 50 εἶναι ἐξ ὀλοκλήρου φανταστική.

β) Ἐνταῦθα δὲν ὑπάρχουν κάμινοι καὶ θέσεις, ἔνθα ἔρρεε τὸ τῆγμα.

γ) Σκωρία δὲν ὑπάρχουν ἐνταῦθα. Φαίνεται ὅτι θραύσματα βασάλτικοῦ πετρώματος, λόγῳ τοῦ σκοτεινοῦ χρώματος αὐτῶν, ἐξελήφθησαν ὡς σκωρία.

Ἐργαστήριον Μεγάλων Πεύκων. Διὰ τὸ Ἐργαστήριον τοῦτο οἱ Η. Mussche καὶ Κ. Κονοφάγος γράφουν εἰς τὸ περιοδικὸν

«Θορικὸς» ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ 5 θαλάμους καμίνων F1 - F5 καὶ ἐξ αὐτῶν ἐμελετήθη ἡ κάμινος F4.

Κατὰ τὰς παρατηρήσεις μου εἰς τὸ ἐργαστήριον Μ. Πεύκων ὑπάρχουν μόνον 2 κάμινοι εἰς τοὺς θαλάμους F3 καὶ F4. Οἱ ἕτεροι θάλαμοι F1, F2, F5 ἦσαν πιθανώτατα χῶροι ἀποθηκείσεως πρώτων ὑλῶν, προϊόντων, ἐργαλείων.

Ἡ διεξαχθεῖσα ἐν γένει ἀνωτέρω ἔρευνα ἐπὶ τῆς μεταλλουργίας τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου πλὴν τῆς κατοχυρώσεως τῆς πρωτοτυπίας τῶν ἀρχαίων πηγῶν καὶ τοῦ ἔργου τῶν παλαιότερων καὶ νεωτέρων ἐρευνητῶν ἐπὶ τῆς μεταλλουργίας τοῦ Λαυρίου παρέσχεν εἰς ἐμὲ τὴν εὐκαιρίαν τῆς διεξοδικῆς μελέτης ἰδιαιτέρας σημασίας ζητημάτων ἀναγομένων εἰς τὴν καθόλου μεταλλείαν τοῦ ἀρχαίου Λαυρίου.

ZUSAMMENFASSUNG

Für das Gebiet von Laurium liegt uns eine umfangreiche Literatur vor; sie bekundet uns die Erfahrung der alten Griechen im Abbau der erzführenden Lagerstätte und in der Anreicherung derselben durch Säuberung von sterilem Material sowie durch Verhüttung von dem im Silbervorkommen befindlichen Blei (s. 19, S. 1-2). Über besagtes Gebiet gibt uns bereits Xenophon in seiner ökonomischen Arbeit «Πόροι ἢ περὶ προσόδων τῆς Ἀθηναϊκῆς πολιτείας» (erwähnt bereits im Jahr 335 v. Chr.) wertvolle Auskünfte über den Bergbau dieses Gebietes.

Ausserdem erwähnen auch andere Schriftsteller und Rhetoren, wie Aeschylus, Aristoteles, Demosthenes, Lysias und Strabon (s. 19, S. 1 - 2) wichtige historische Daten. Späterhin, d.h. nach dem zweiten Jahrhundert, geriet Laurium wegen der Einstellung des Abbaus in Vergessenheit.

In der Neuzeit hat A. Böckh (s. 2) 1814/5 an der Akademie von Berlin (Akad. d. Wiss. Berlin 1818, S. 85 - 140) eine wichtige Mitteilung gemacht; ihr Titel lautet: «Über die Laurischen Silberwerke in Attika». Unter Berücksichtigung alter Quellen wird in dieser Arbeit der Bergbau von Laurium beschrieben, d.h. die Abbau-methode, die Verhüttung des Erzes und die Silbergewinnung aus dem Bleisilber.

Obiger Arbeit von A. Böckh folgte nach der Befreiung Griechenlands von der Türkenherrschaft im Jahre 1869 die Untersuchung von A. Cordellas, «Le Laurium». Ihr vorausgegangen sind Arbeiten von Fiedler (1841) und von A. Gaudry (1855 - 1860); sie ge-

ben eine allgemeinere Beschreibung der Bergwerke von Laurium aufgrund ihrer Besuche an Ort und Stelle.

Die Arbeit von A. Cordellas ist aber deswegen besonders wichtig, weil er das Laurium - Gebiet vor Beginn eines erneuten Abbaus untersucht hat. Er fand also das Gebiet von Laurium so vor, wie es die Bergleute der Antike vor etwa 1778 Jahren verlassen hatten.

Daraufhin folgt im Jahre 1897 die Dissertation von E. Ardaillon mit dem Thema «Les mines du Laurium dans l' Antiquité». (Thèse. Paris 1897). Basierend auf älteren Arbeiten von A. Cordellas und früheren Literaturangaben untersucht der Verfasser ausführlichst im besagten Gelände die von den Alten angewandten Abbauethoden, die Aufbereitung und Verhüttung der sulphidischen Erze von Laurium. Diese Untersuchung lässt durchblicken, dass der Verfasser sich längere Zeit in Laurium aufgehalten haben muss, wobei er nicht nur die auf der Oberfläche befindlichen Bergwerkseinrichtungen untersuchte, sondern auch die unter Tage liegenden Stollen und Schächte.

Im Jahre 1956 wurde in Athen die Arbeit «Laurion» von G. Marinos und W. Petrascheck (s. 19) veröffentlicht. Diese höchst aufschlussreiche Arbeit bietet ein anschauliches Bild von der Schichtenzusammensetzung, Tektonik und den Lagerstätten des Laurium-Gebietes. Ausser den hier angeführten Standardwerken gibt es noch viele andere Arbeiten, in denen unter Zugrundelegung der bis jetzt bekannten Quellen dasselbe Thema behandelt wird.

Bei einer Mitteilung in der Akademie von Athen (s. 15, Praktika Akad. Athen 1974, S. 296 - 299) sagte S. Marinatos zu den 14 und 15 Arbeiten von K. Konophagos folgendes: Die Arbeit der Zisternen ist von E. Badekas ausgeführt worden. Ihr Hauptteil ist die experimentelle Feststellung der Wasserdurchlässigkeit der mit Mörtel getünchten Zisternen. Die erwähnten Karten des Laurium - Ge-

bietet sind ebenfalls von grossem Nutzen für die Archäologie. Die alten Karten von J. Kaupert - E. Curtius und die später erschienenen waren nicht gut. Die Archäologen wären glücklich, wenn es möglich wäre, gleiche genaue topographische Karten zu haben. Die zweite Arbeit von K. Konophagos hat folgenden Titel: «Hütten und Technik der silberhaltigen Bleierze von Laurium der alten Griechen». Diese Untersuchung, wie S. Marinatos sagt, fördert in hohem Grade die Kenntnisse von der antiken metallurgischen Technik, die den alten Schriftstellern vollkommen unbekannt war. Auch jüngere Gelehrte konnten uns darüber kein genaueres Bild vermitteln. Die Arbeiten von K. Konophagos wurden von Marinatos gefördert, und die Untersuchungskosten trug die Technische Kammer von Griechenland. Wie Marinatos sagt, ist die griechische Wissenschaft allen zu Dank verpflichtet. Des weiteren hebt der Archäologe Marinatos die hüttenmännische Leistung von K. Konophagos lobend hervor. So sind die Arbeiten auch in der griechischen Presse entsprechend gewürdigt worden (s. «Hestia» vom 3.5.1974).

Aufgrund des oben Erwähnten könnte man zu dem Schluss kommen, dass das Thema des Bergbaus von Laurium, abgesehen von den heläkodalen Herden und den angenommenen Hütten nunmehr genau untersucht wäre. Aber K. Konophagos' jüngste Mitteilungen in der Akademie von Athen werfen sämtliche oben erwähnten alten ausführlichen Untersuchungen betreffs Laurium - Gebiet über den Haufen.

Deswegen möchte ich, wie ich es auch auf der Sitzung der Akademie von Athen vom 2.5.1974 angekündigt habe, nicht nur als Geologe und Bergingenieur, sondern auch aufgrund meiner früheren geologisch - bergmännischen Tätigkeit im Laurium - Gebiet und nicht zuletzt auch zur Sicherstellung der Würde der Tribüne der Athener Akademie meine Stellungnahme zur wissenschaftlichen Bedeutung der Arbeiten von K. Konophagos vorlegen.

Da durch die von K. Konophagos mitgeteilten Arbeiten das ganze Thema des Bergbaus von Laurium während des Altertums betroffen wird, halte ich es für zweckmässig, aufgrund der bereits bekannten Literaturangaben und zum besseren Verständnis der ganzen Frage eine kurze Schilderung einer historischen Betrachtung (s. 19, S. 1-3). Laurium ist in der Tat ein historisches Denkmal bergmännischer Technik, das sich eng mit der Periode der alten Zivilisation und der Athener Polis verbindet. Wann im Laurium - Gebiet der Bergbau begonnen hat, ist nicht bekannt. Wie dem auch sei, man nimmt an, dass in der Zeit zwischen 500 und 1500 v. Chr. die Phönizier in Laurium gewesen waren. Bei den Ruinen der uralten Siedlung von Thorikos sind auf dem Hügel von Welaturi Gräber aus der mykenischen Epoche (1500 v. Chr.) mit Gegenständen festgestellt worden. Auf jeden Fall waren die Gruben von Laurium in der Zeit von Solon schon seit langem in Betrieb (594 v. Chr.); dasselbe trifft auch für die Zeit von Peisistratus (561 v. Chr.) zu.

Wie der entsprechenden Literatur zu entnehmen ist, fällt in das V. Jh. v. Chr., genauer gesagt, in die Zeit von 480 bis 450 v. Chr., die Blütezeit des Bergbaus von Laurium (s. auch 1, S. 136 - 142).

Vom Peloponnesischen Krieg an beginnt jedoch der allmähliche Verfall des antiken Laurium. Als im von den Spartanern besetzten Dekeleia (413 v. Chr.) die Sklaven revoltierten und in den Gruben den Abbau einstellten, war die eigentliche Stillegung der Bergwerke besiegelt. Aber von 378 v. Chr. an begann in gewissem Umfange eine erneute Abbauperiode, die bis in die Zeit von Lykurg anhielt. Neue Abbaubezirke wurden erschlossen, aber durch die den Abbau stützenden Säulen begann ein Raubabbau. Ab Ende IV. Jh. setzte sich in der Zeit Philipps und Alexanders des Grossen Lauriums Verfall fort. Unter Demetrios von Phaleron (317 - 307 v. Chr.) hatte sich der Grubenabbau wieder intensiviert, liess aber

bald wieder nach, und dieser Rückfall dauerte bis in die Römerzeit an.

Zwischen 146 und 87 v. Chr., so nach Strabon, erfolgte durch Wiedereinschmelzung alter Schlacken die Gewinnung von Silber. Späterhin wurden die Gruben stillgelegt, und Laurium fiel der Vergessenheit anheim. So war es, als Pausanias im II. Jh. n. Chr. Attika bereiste und nur erwähnt, dass Laurium eine Gegend sei, wo die Athener ihre Blei-Silbergruben hätten. Jahrhundertlang blieb Laurium ein totes Bergwerksgebiet, bis schliesslich im Jahre 1860 eine neue Periode des Abbaus der silber- und bleihaltigen Lagerstätte anbrach, die aber auch die letzte war.

Im Gebiet von Laurium war der Aufstieg von Tiefgesteinen von warmen silberhaltigen Bleilösungen begleitet, die nach ihrer Erkaltung die erzführenden Lagerstätte von Laurium gebildet hatten. Diese Lagerstätte haben, wo sie an der Oberfläche zum Vorschein kamen, wegen der intensiven Färbung das Interesse anfangs der Phönizier und dann der alten Athener erweckt. Der Abbau dieses Erzes erfolgte mittels enger unterirdischer Stollen und Schächte, wobei die schürfenden Sklaven Meissel gebrauchten. Zur Beleuchtung der unterirdischen Räume dienten Öllampen, und den Transport des abgebauten Erzes an die Oberfläche tätigten die Sklaven mittels lederner oder geflochtener Strohsäcke.

Das in den unterirdischen Werken abgebaute Erz, hauptsächlich Bleiglanz, wurde dort der ersten Sortierung unterzogen. So wurden dort die ärmeren Bleiglanzbruchstücke liegengelassen, während die reicheren an die Oberfläche befördert wurden. Hier wurden wiederum die reicheren Stücke direkt der Verhüttung zugeführt, während die erzarmen Bruchstücke unter Anwendung von Wasser von den tauben Gemengeteilen befreit wurden, so dass der nach dieser Aufbereitung entstandene Bleiglanz in die Hütten transportiert wurde, wo nach dem Schmelzen das Blei-Silberschmelzgut ent-

stand. Und schliesslich wurde durch weitere Verhüttung das Silber gewonnen.

Nach dieser kurzen Einleitung gehe ich nun zu meinem Hauptthema über.

Diese Mitteilung ist in die Teile A und B aufgegliedert. Im Teil A werden die Originalität und der wissenschaftliche Wert der von S. Marinatos an der Akademie von Athen mitgeteilten Arbeiten von K. Konophagos und seinen Mitarbeitern untersucht.

Im Teil B werden meine Untersuchungen über den Bergbau von Laurium behandelt.

Nach dieser Einführung werde ich zunächst also die Arbeiten von K. Konophagos und seinen Mitarbeitern überprüfen.

1. Die Arbeit von K. Konophagos und E. Badeka, Über die Zisternen. Hier werden auch die Themen über Karten und abdichtende Mörtel behandelt. Da im Gebiet von Laurium weder Flüsse noch Seen anzutreffen sind und es durch die Regen- und Trockenzeit charakterisiert ist, haben die Bergarbeiter des Altertums zur Aufbereitung der Bleierze mittels Wassers zahlreiche Zisternen gebaut. In der entsprechenden Literatur wird erwähnt, dass A. Cordellas und E. Ardaillon den Bau, den Umfang und die Verbreitung der Zisternen im Gebiet von Laurium genau untersucht haben. Obwohl dieses Thema schon als erledigt betrachtet war, haben die K. Konophagos und E. Badeka an der Akademie von Athen eine diesbezügliche Mitteilung vorgelegt. Da aber die Zisternen des besagten Gebietes vor vielen Jahrzehnten von E. Ardaillon - A. Cordellas untersucht worden sind, zeigt die oben erwähnte Arbeit für die Athener Akademie keinerlei Originalität.

2. Die Arbeit über die Karten der Bergwerke von Laurium. Konophagos und Badeka sagen folgendes: da die vorhandenen Karten des Laurium - Gebietes unvollkommen waren, sind 4 Topographen - Agronomen mit der

Aufnahme der Werke von Alt-Laurium beauftragt worden, obgleich ihnen bekannt war, dass da die genauen Karten von E. Curtius - J. Kaupert (s. Taf. II, Fig. 2), E. Ardaillon (s. Taf. A, Fig. 1) und von G. Marinos - W. Petrascheck (s. Taf. B, Fig. 2) existierten. Eine Gegenüberstellung der Karte der Topographen-Agronomen mit denen der obigen zeigt, dass es sich um dieselbe Karte handelt. Es ist klar, dass diese Karte für die Akademie von Athen keinerlei Originalität besitzt.

3. Über die abdichtenden Mörtel, von K. Konophagos und E. Badeka. Zur Abdichtung von Zisternen haben die alten Griechen Mörtel benutzt. In den speziellen Arbeiten von A. Cordellas (1869), E. Ardaillon (1897) und von A. Orlandos (1958) ist dieses Thema ausführlich behandelt worden. Trotz alledem hat E. Badeka am 5.1.1974 aufgrund ihrer Dissertation «Die abdichtenden Mörtel der altgriechischen Zisternen» den Dokortitel der hiesigen Technischen Hochschule erhalten. Es sind keine drei Monate vergangen, und schon legten die K. Konophagos und E. Badeka ihre Arbeit durch S. Marinatos der Akademie von Athen unter dem Titel «Die Zisternen der alten Metallurgie von Laurium» als Mitteilung vor. Obwohl sich der Inhalt ihrer Arbeit vollkommen mit dem der längst veröffentlichten Doktorarbeit deckt, betrachten sie selbige als original und zuvor nie veröffentlicht. Abgesehen von deren etwaigem wissenschaftlichem Wert (oder nicht) habe ich folgendes festzustellen: Durch die Doktorarbeit hat E. Badeka den Titel eines Doktors des hiesigen «E. M. Polytechnion» erworben. Vom Organismus der Athener Akademie aus ist es nicht möglich, aber auch nicht statthaft, dass dieselbe als original und zuvor nie veröffentlicht mitgeteilt wird.

Über Planherde. Nach der durch die Zisternen getroffenen Sicherstellung der erforderlichen Wassermengen, um vom Bleiglanz fremde Beimischungen zu entfernen, haben die Alten von

Laurium spezielle Planherde gebaut. Die Arbeiten von A. Cordellas (1869), von E. Ardaillon (1897), von Ph. Negris (1881) und jene von anderen liefern ein genaues Bild von den Planherden von Laurium. So war die Sachlage, als K. Konophagos durch S. Marinatos am 8.5.1969 folgende Arbeiten an der Athener Akademie mitteilte: (1) K. Konophagos, «Die Erzanreicherungsmethode der alten Hellenen in den Planherden von Laurium», und (2) K. Konophagos - H. Mussche, «Über helikoide Waschherde». Ferner beschreibt K. Konophagos (s. Taf. VI, Fig. 4) die Funktion eines Planherdes, ist aber anderer Ansicht hinsichtlich der Art und Weise, wonach das Erzwaschen erfolgte. Über diese Frage legt K. Konophagos persönliche Ansichten vor und schafft einen neuen, völlig aus der Luft gegriffenen Waschherd aus hölzernen Wasserläufen (s. Taf. VI, Fig. 8). Zur Begründung seiner Ansichten erwähnt er die Methode, die die alten Ägypter bei der Bereicherung von goldführenden Erzen angewandt haben (s. Taf. VII, Fig. 10). Aber K. Konophagos unterläuft da ein Fehler, und der betrifft die wissenschaftliche Grundlage; denn er berücksichtigt nicht die vorhandene grosse Differenz des spezifischen Gewichts, die zwischen Gold (19,4) und Bleiglanz (7,6) besteht. Aus obigem lässt sich schliessen, dass die Ansichten von K. Konophagos über die Anreicherung des Erzes innerhalb hölzerner Wasserläufe, die über dem Planherd angebracht sind, technisch inakzeptabel sind. In Wirklichkeit wurde in Laurium die Bleiglanzanreicherung mittels der Planherde (s. Taf. IV, Fig. 4, 5) so bewerkstelligt, wie es A. Cordellas und E. Ardaillon u.a. beschreiben. Was nun die helikoiden Waschherde betrifft, die von K. Konophagos gefunden und von H. Mussche (s. Taf. VIII, Fig. 11) näher untersucht worden sind, so sind sie wohl in einem experimentellen Stadium geblieben, da sie mit den Planherden sicherlich nicht zu vergleichen waren.

Die Erzverhüttung. Nachdem durch den Waschprozess die Beimengungen entfernt sind, wird der Bleiglanz zum

Schmelzen den Hütten zugeführt. Diese Hütten sind von A. Cordellas, E. Ardaillon, A. Cambresy u.a. ausführlich behandelt worden. Sie hatten eine Höhe und einen Durchmesser von jeweils 1,0 m. Eine spezielle Beschreibung der Funktion dieser Hütten und von der Silberproduktion ist von den oben erwähnten Forschern gegeben worden. Trotz alledem macht K. Konophagos am 2.5.1974 in der Athener Akademie eine Mitteilung unter folgendem Titel «Schmelzhütten und Schmelztechnik der silberhaltigen Bleierze von Laurium durch die alten Hellenen». Und bezeichnenderweise erwähnt er, dass wir über die Feuerschmelzkunst (Feuermetallurgie) jener Zeiten, die sehr schwierig war, nur sehr wenig wissen. Und wie K. Konophagos sagt, habe er geforscht und vor langer Zeit entsprechendes Material zusammengestellt, und so habe sich vorliegende Mitteilung ermöglichen lassen. Trotz allem oben Erwähnten wird in der entsprechenden Literatur von E. Ardaillon (1897), A. Cordellas (1869) und von G. Marinos - W. Petrascheck die Funktion der Hütten und die Methode der Silbergewinnung detailliert beschrieben. Von da aus versteht es sich, dass es nach oben Gesagtem nicht möglich ist, dass die von K. Konophagos in seiner Arbeit als grundlegende Bemerkungen erwähnten Momente nicht gelten können, das heisst, dass die älteren Forscher sehr wenig über die Metallurgie von Laurium gewusst und dass sich vor ihm andere nicht ernstlich mit dem zur Diskussion stehenden Thema befasst hätten.

Ferner führt K. Konophagos in den Ergebnissen seiner Arbeit zur Frage der Hütten seine Bemerkungen an, die bereits bekannt waren, ohne dass den wissenschaftlichen Gepflogenheiten nach die entsprechende Quelle angegeben wird. Und schliesslich gibt K. Konophagos ein Bild einer Hütte der Alten und zeigt das Funktionieren derselben. Dieses Bild entspringt seiner eigenen Phantasie, ist nicht technisch und hat keinerlei Beziehung zur Wirklichkeit. Mit den Bergwerken von Alt - Laurium haben sich vom Altertum bis auf den heu-

tigen Tag viele Forscher befasst, aber niemand hat sich unterfangen, ein Bild einer Hütte aus jener Zeit zu präsentieren und zumal nicht deren Funktionieren.

Die vorangegangene Untersuchung zeigt, dass das, was S. Marinatos in der Athener Akademie vorgebracht hat, dass nämlich die Arbeiten von K. Konophagos die Kenntnisse von der antiken Hüt- tenteknik, die weder die Schriftsteller des Altertums besaßen, die aber auch nicht die jüngeren deswegen nicht klar darzustellen vermochten, beachtlich vorangetrieben hätten. Viel weniger darf die griechische Wissenschaft K. Konophagos und seinen Mitarbeitern für die in der Athener Akademie über Alt - Laurium mitgeteilten Arbeiten dankbar sein.

Nach der Überprüfung der Originalität und des wissenschaftlichen Wertes von K. Konophagos' und seiner Mitarbeiter in der Athener Akademie mitgeteilten Arbeiten werde ich nun in aller Kürze meine eigenen Untersuchungen über die Metallurgie von Laurium darlegen.

Zunächst hat an dieser Stelle erwähnt zu werden, dass die Arbeiten von K. Konophagos auch mit den Ergebnissen meiner Untersuchungen über die Metallurgie von Alt - Laurium nicht übereinstimmen.

Die Speisung der Hütten. K. Konophagos erwähnt folgendes: «Eingangs sagen wir, dass wir zu dem Ergebnis gelangt sind, dass die abgebaute Bleiglanzmenge im Verhältnis zu der Kerussit gering war und die Hütten mit einer Mischung von Kerussit - Bleiglanz gespeist wurden. Demhingegen zeigt meine lagerstättenkundliche Untersuchung das Gegenteil: die Hütten wurden nämlich in der Hauptsache mit Bleiglanz und nur zum Teil mit Kerussit gespeist.

Der Brennstoff. Zum Schmelzen in den Hütten wird von K. Konophagos bei Bleiglanz der Gebrauch von Holzkohle er-

wähnt - wengleich auch das schon seit langem bekannt ist. Offensichtlich mussten die Alten von Laurium Holz in Holzkohle umwandeln; denn durch Anwendung von Holz als Brennstoff hätte ja unmöglich die hohe Temperatur von 1114° C zum Schmelzen von Bleiglanz erzielt werden können.

Die Hüttenspeisung durch wechselweise Schichtung von Holzkohle und Bleiglanz. Von K. Konophagos ist erwähnt, dass die Hütten mit sich abwechselnden, 0,40 m dicken Schichten von Holzkohle und fein zermahlenem Erz gespeist worden seien. Die Erhaltung des Feuers sei mittels Handgebläsen getätigt worden. Dies ist offensichtlich unmöglich, weil der Einschub des fein zerriebenen Erzes die Luftzirkulation und die Erhaltung des Feuers behindert haben würde.

Daher müssen wir akzeptieren, dass die alten Hüttenleute von Laurium nach Versuchen und besonderer Erfahrung sicherlich festgestellt hatten, welche Dicke die Schichten von Holzkohle und Bleiglanz jeweils haben mussten, damit dann das Feuer in der Hütte erhalten bliebe und die Schmelzung des Bleiglanzes gelänge.

Nach der Untersuchung der Funktion der Hütten von Laurium möchte ich nun das Vorhandensein derselben im Gebiet von Alt - Laurium untersuchen. Aus der Literatur ist uns bekannt, dass, wie A. Cordellas erwähnt, die von ihm unter und auf den Schlacken gefundenen Hütten eine Breite und eine Höhe von 1,0 m hatten. Kürzlich hat K. Konophagos in Panormos - Thorikos und in Megala Pevka Spuren alter Gebäude bemerkt. Die daraufhin vom Archäologischen Dienst von Attika - Bötien dort veranstalteten Ausgrabungen bestätigten im Panormos, Megala Pevka das Rösten des Gesteins mittels Feuers und somit auf indirekte Weise das Vorhandensein von Hütten. In Thorikos war aber keine Spur von Hütten zu finden. Leider ist es K. Konophagos entgangen, diesen seltenen Fund von Panormos auszuwerten und uns auf direkte Weise ein genaues Bild der Mess-

ergebnisse der Hütten von Alt - Laurium zu geben. Diese Gelegenheit wird in meiner vorliegenden Arbeit ausgenutzt, in welcher der Reihe nach jedes Gebiet untersucht wird.

1. Die Hütten von Panormos. Wie erwähnt, befinden sich auf dem Südhang des Hügels von Panormos 9 Hütten. Die Untersuchung, die stattgefunden hat, hat bestätigt, dass hier drei Gruppen mit 11 Hütten vorhanden sind (s. Taf. XI, Fig. 15-19). In den ersten fünf Hütten waren kleine Gesteinsaushöhlungen und ein Anstrich mit feuerfestem Mörtel feststellbar; bei den Hütten 6,7,8 sind tiefe Aushöhlungen und ein starker Anstrich mit feuerfestem Mörtel zu beobachten.

Die angeführten Profile, die sich auf meine genauen Messungen stützen, ermöglichen erstmalig eine Wiedergabe der Form und der Dimensionen der Hütten im Gebiet von Panormos.

2. Die Hütten von Thorikos. Diese angenommenen Hütten von Thorikos befinden sich nahe bei dem Elektrizitätswerk der «D.E.I.». Dabei handelt es sich um Baureste, die im Jahre 1969 entdeckt wurden. K. Konophagos hat den Ausgrabungen beigewohnt. Seiner Ansicht nach hat es hier 5 Hütten gegeben, und dies beweist sich zumal dadurch, dass auch die Vertiefungen gefunden wurden, in welche die Schlacke und das silberhaltige Blei geflossen waren.

Leider entspricht alles obige, was K. Konophagos geschrieben hat, nicht der Wirklichkeit, ist ungenau und erdichtet. Konkret gesagt :

a) Der Grundriss und zwar im Mass. 1 : 50 ist insgesamt imaginär.

b) Hier existieren keine Hütten und auch keine Stellen, wo Geschmolzenes geflossen ist.

c) Schlacken gibt es dort nicht. Leider hat man wohl Bruch-

stücke von Basaltgesteinen wegen ihrer dunklen Farbe für Schlacken gehalten.

3. Die Hütten von Megala Pevka. In der Zeitschrift «Thorikos» schreiben H. Mussche und K. Konophagos über die Hütten von Megala Pevka, dass dort 5 Hüttenräume vorhanden seien, d.h. F1 - F5, und dass von diesen nur die Hütte F4 untersucht sei.

Nach meinen Forschungen bietet sich uns nun folgendes Ergebnis (Taf. XIV, Fig. 22, 23, 24, 25): Im Gebiet von Megala Pevka sind nur zwei Hütten zu finden, d.h. die Hütten F3 und F4. Die anderen Räume, also F1 - F2 - F5, waren höchstwahrscheinlich Lagerräume für Rohstoffe, Produkte und Werkzeuge.

Die in grossen Zügen durchgeführte Erforschung der Metallurgie von Alt - Laurium hat, abgesehen von der Sicherstellung der Originalität der antiken Quellen und des Werkes der älteren und jüngeren Forscher auf dem Gebiet der Metallurgie von Laurium, die ausführliche Untersuchung von Fragen von besonderer Bedeutung, welche den gesamten Bergbau von Laurium betreffen, ermöglicht.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ — LITERATUR

1. Ardaillon, E. Les mines du Laurium dans l'Antiquité. Thèse. Paris 1897.
2. Böckh, A. Über die Laurischen Silberwerke in Attica. Abh. d. Berl. Akad. Wiss. 1814 - 1815. Berlin 1818, S. 140 - 185.
3. Calhoun, G. Ancient Athenian Mining. Journal of Economical and Business History 3, 1931, p. 333 - 361.
4. Cambresy, A. Le Laurium. Extrait de la Rev. Univ. des Mines, de la Métallurgie, VI, 1883, p. 1 - 171.
5. Cordellas, A. Le Laurium. Marseille 1869.
6. Curtius, E. — Kaupert, J. Topographie von Laurium (Attikas). Mass. 1 : 25.000, u. 1 : 100.000.
7. Forbes, R. Bergbau, Steinbruchtätigkeit und Hüttenwesen. Archeologia Homérica, Bd. II, 1967, p. K₁ - K₃₅.
8. Guillaume, L. La Métallurgie du Plomb au Laurium. Annales d. Mines, 1909, p. 5 - 29.
9. Κορδέλλα, Α. 'Η 'Ελλάς ἐξεταζομένη γεωλογικῶς καὶ ὀρυκτολογικῶς. 'Αθήνησι 1878.
- 9b. Κορδέλλα, Α. 'Η βιομηχανία τῆς 'Εταιρείας τῶν μεταλλουργείων Λαυρίου καὶ τὰ μεταλλευτικὰ καὶ μεταλλουργικὰ αὐτῆς προϊόντα ἐν τῇ Δ. 'Ολυμπιακῇ ἐκθέσει. 'Εν 'Αθήναις 1888.
10. Κονοφάγου, Κ. Μελέτη τῶν πρακτικῶν σκωριῶν τήξεως μεταλλευμάτων μολύβδου. Οἰκονομοτεχνικὸς γραφικὸς ὑπολογισμὸς τῆς συντήξεως. Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορίᾳ. Τεχνικὰ Χρονικὰ 1956.
11. Κονοφάγου, Κ. Μέθοδος τῶν ἀρχαίων 'Ελλήνων κυπελλώσεως τοῦ 'Αργυροῦχου Μολύβδου. Πρακτικὰ 'Ακαδημίας 'Αθηνῶν 34, 1959, τεύχ. 2, σελ. 259 - 264.
12. Κονοφάγου, Κ. 'Η μέθοδος τοῦ ἐμπλουτισμοῦ τῶν μεταλλευμάτων τῶν ἀρχαίων 'Ελλήνων εἰς τὰ ἐπίπεδα πλυντήρια τῆς Λαυρεωτικῆς. Πραγματεῖαι τῆς 'Ακαδ. 'Αθηνῶν, τόμ. 29, ἀριθ. 1, 'Αθῆναι 1970, σελ. 1 - 17.
13. Κονοφάγου, Κ. — Mussche, H. Τὰ ἐλικοειδῆ πλυντήρια τῶν ἀρχαίων 'Ελλήνων εἰς τὸ Λαύριον. Μία ἀπολεσθεῖσα ἀρχαία 'Ελληνικὴ ἐφεύρεσις. Πραγματεῖαι τῆς 'Ακαδημίας 'Αθηνῶν τόμ. 29, ἀριθ. 2, 'Αθῆναι 1970, σελ. 3 - 21.

14. Κονοφάγου, Κ. — Μπαντέκα, Ε. Δεξαμεναι ύδατος τῆς ἀρχαίας μεταλλουργίας εἰς τὸ Λαύριον καὶ τὸ εἰδικὸν στεγανοποιητικὸν ἐπίστρωμα τούτων. Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τόμ. 49, 1974, σελ. 251 - 261.
15. Κονοφάγου, Κ. Κάμινοι τήξεως καὶ τεχνικὴ τῆς τήξεως τῶν ἀργυρούχων μεταλλευμάτων μολύβδου τῆς Λαυρεωτικῆς ὑπὸ τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων. Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τόμ. 49, 1974, σελ. 262 - 299.
16. Kögler, F. Taschenbuch für Berg- und Hüttenleute. Zweite Auflage. Berlin 1929.
17. Landerer, H. Über die in Griechenland sich findenden Bergwerke aus den Zeiten der alten Hellenen. Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1849, S. 417 - 436.
18. Lepsius, R. Geologie von Attika. Berlin 1893.
19. Μαρῖνος, Γ. — Petrascheck, W. Λαύριον. Γεωλογικαὶ καὶ γεωφυσικαὶ μελέται, τόμ. IV ἀριθ. 1. Ἰνστιτούτον Γεωλογίας καὶ Ἐρευνῶν Ὑπεδάφους, Ἀθῆναι 1956.
20. Marinos, G. — Makris, J. Geological and Geophysical Considerations of new mining possibilities in Laurium, Greece. Annales géol. d. pays Helléniques, tom. 27, 1975, p. 1 - 10.
- 21a. Μούσουλου, Α. Μεταλλουργία τοῦ Νικελίου. Ἐπιστημονικαὶ Ἐκδόσεις τοῦ Ἐθνικοῦ Μετσοβείου Πολυτεχνείου. Ἀθῆναι 1973.
- 21b. Μούσουλου, Α. Μελέτη ἐπὶ τοῦ προεμπλουτισμοῦ τῶν πτωχῶν μεταλλευμάτων Αὐλακίου καὶ Τραχυγκέρας Λαυρίου. Τεχνικὰ Χρονικά, 1956, σελ. 379 - 380.
- 21c. Μούσουλου, Α. Ἐξαγωγικὴ Μεταλλουργία τόμ. I. Θεωρητικαὶ καὶ Τεχνολογικαὶ βάσεις. Ἀθῆναι 1969.
22. Μπαντέκα, Ε. Στεγανοποιητικὰ κονιάματα ἀρχαίων ἐλληνικῶν δεξαμενῶν ύδατος. Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορίᾳ. Ἀθῆναι 1974. σελ. 1 - 96.
23. Mussche, H. — Konophagos, K., Orewashing establishments and Furnaces at Megala Pewka and Demoliaki. Thorikos VI, 1969, p. 61 - 72.
24. Negris, Ph. Laveries anciennes du Laurium. Extrait des Annales des mines. Livraison de Juillet - Août 1881. Paris 1881, p. 1 - 7.
25. Oikonomou, G. Eine neue Bergwerksurkunde aus Athen. Athenische Mitteilungen Bd. 35, 1910, S. 274 - 322.
26. Ὀρλάνδου, Α., Ἡ ἀρχαία ἐλληνικὴ Ἀρχιτεκτονικὴ. Μέρος Α. Τὰ ὑλικά δομῆς τῶν ἀρχαίων Ἑλλήνων. Τεύχ. 2: Τὰ μέταλλα, τὸ ἐλεφαντοστοῦν, τὰ κονιάματα καὶ οἱ λίθοι. Βιβλιοθήκη τῆς ἐν Ἀθῆναις Ἀρχαιολογικῆς Ἐταιρείας ἀρ. 37, Ἀθῆναι 1959 - 60.

27. Simonet, B. Le Laurium. Bull. Soc. Int. Min. t. 2, St. Etienne 1883, p. 641 - 660.
28. Stille, H. Grundfragen der vergleichenden Tektonik. 1924.
29. Trikkalinos, J. K. Die Geologie der Akropolis. Kleintektonische Untersuchungen. Abh. der Akademie von Athen, Bd. 32, Athen 1972.
30. Trikkalinos, J. K. Zur Frage der Erhaltung der heutigen Morphologie der Akropolis. Abh. der Akademie von Athen, Bd. 35, Athen 1975.
31. Trikkalinos, J. K. Der Beitrag der metallhaltigen Lager von Silber des antiken Laurium zur Rettung der Stadt Athen und ihrer Kultur. Praktika der Akad. von Athen Bd. 50, 1975, S. 321 - 346.
32. Wilsdorf, H. Bergleute und Hüttenmänner im Altertum bis zum Ausgang der römischen Republik. Freiburger Forschungshefte. Reihe D, Heft. 1, Berlin 1952.