

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ
«ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΟΣ
ΣΤΟ ΘΟΡΙΚΟ» ΥΠΟ Π. ΖΟΡΙΔΗ
(Αρχαιολογική Εφημερίδα 1980)

I. Εισαγωγή

Κατά τη διάνοιξη της νέας Εθνικής οδού Κερατέας - Θορικού, βόρεια του Θορικού και σε μια απόσταση 1,5 χλμ. από την παλαιά Εθνική οδό Αθηνών - Λαυρίου (Σχ. 1) ανακαλύφθηκαν το 1976 - 77 2 επίπεδα πλυντήρια εμπλουτισμού μεταλλευμάτων και ορισμένα δωμάτια του συγκροτήματος.

Η Β' Εφορεία Αρχαιοτήτων Αττικής προέβη αμέσως σε μια «σωστική» ανασκαφή.

Ο ανασκαφέας αρχαιολόγος Π. Ζορίδης έδωσε τα αποτελέσματα της ανασκαφής σε άρθρο του στην «Αρχαιολογική Εφημερίδα» του έτους 1980 με τίτλο «Εργαστήριο Εμπλουτισμού Μεταλλεύματος στο Θορικό».

Στο άρθρο αυτό δίνει τα σχέδια δυο πλυντηρίων της ανασκαφής (Α, Ε), των υπολοίπων χώρων καθώς και αναπαράσταση κατά τη γνώμη του ανασκαφέα, του τρόπου λειτουργίας του ενός πλυντηρίου (Α) (Σχ. 2, 3).

Μελετώντας το άρθρο του Π. Ζορίδη παρατηρήσαμε ορισμένα σημεία της αρχαίας αυτής εγκατάστασης ιδιαίτερος ενδιαφέροντα από απόψεως δομής των πλυντηρίων σε σχέση με τα τοπικά πλυντήρια του 4ου αιώνα της κοιλάδας της Σούρεζας. Σημεία τα οποία δεν εξετάστηκαν στην εν λόγω δημοσίευση.

Την αξιολόγηση αυτών των σημείων και τα σχετικά συμπεράσματά μας θεωρήσαμε ενδεδειγμένο να παρουσιάσουμε σ' αυτή την ανακοίνωση.

II. Ο τύπος «των δύο Πλυντηρίων του Θορικού»

Πριν αναφερθούμε στον τύπο «των δυο πλυντηρίων του Θορικού» θεωρούμε σωστό να υπενθυμίσουμε μερικά γνωστά στοιχεία για τον εμπλουτισμό του μεταλλεύματος καθώς και να δόσουμε μια σύντομη περιγραφή της λειτουργίας των επίπεδων πλυντηρίων στη Λαυρεωτική, για όσους δεν έχουν ασχοληθεί με το θέμα.

Ο εμπλουτισμός ενός μεταλλεύματος αργυρούχου μολύβδου στη Λαυρεωτική συνίσταται στο να χωριστεί το μέταλλευμα σε δυο μέρη.

Στο «συμπύκνωμα», με υψηλή περιεκτικότητα σε μόλυβδο και στο «απόρριμμα», το στείρο με μικρή περιεκτικότητα, προς απόρριψη.

Το συμπύκνωμα ήταν σε μόλυβδο 30 - 50%, το δε απόρριμμα είχε περιεκτικότητα στα κλασικά χρόνια κάτω από 7% σε μόλυβδο.

Ο εμπλουτισμός του μεταλλεύματος στο Λαύριο γινόταν σε ειδικές εγκαταστάσεις, οι οποίες ονομάστηκαν στα σύγχρονα χρόνια «επίπεδα πλυντήρια»¹.

Η εργασία του εμπλουτισμού άρχιζε με ένα πρώτο στάδιο, που είναι η θραύση και η λειοτρίβηση του μεταλλεύματος σε διάσταση κόκκου κάτω του 1 mm που ελευθερώνει τους κρυστάλλους του «μεταλλίτη». Ακολουθούσε μετά ταύτα ο εμπλουτισμός του μεταλλεύματος στα επίπεδα πλυντήρια με την χρήση ξύλινων ρείθρων.²

Για να εμπλουτιστεί το μέταλλευμα χρειάζεται νερό. Το επίπεδο πλυντήριο τροφοδοτείται με νερό (Σχ. 4) που βρίσκεται στο ντεπόζιτο τροφοδοσίας Δ. Από εκεί ρέει το νερό με ορμή από τα σφροφύσια κωνικής μορφής του ντεπόζιτου μέσα στο ρείθρο.

Στα ξύλινα ρείθρα τροφοδοτείται στο άνω άκρο το τριμμένο μέταλλευμα. Στο ρείθρο μένουν οι βαρείς κόκκοι του μεταλλίτη που είναι το «συμπύκνωμα» ενώ το στείρο το «απόρριμμα», το ελαφρύ και πτωχό μέρος του μεταλλεύματος, παρασύρεται από το νερό μέσα στον πρώτο αγωγό Α1. Το νερό μετά ταύτα παρασύροντας σε αιώρηση μέρος του απορρίμματος συνεχίζει την ακόλουθη πορεία.

Διέρχεται διαδοχικά από αγωγούς και τρεις μικρές δεξαμενές κα-

θιζήσεως (A2, B1, B2, A4 και B). Κατά την πορεία του καθιζάνει όλο το απόρριμμα και το νερό στη δεξαμενή B είναι καθαρό. Από εκεί δυο εργάτες συνήθως το επανακυκλοφορούν με δοχεία μέσα στο ντεπόζιτο τροφοδοσίας του νερού Δ.

Στο τυπικό επίπεδο πλυντήριο του 4ου αιώνα π.Χ. παρατηρούμε την ύπαρξη δυο επιπέδων.

Το επίπεδο E και το επίπεδο Z.

Το επίπεδο E ήταν αναγκαίο για την τοποθέτηση των ρείθρων και έχει σταθερό πλάτος περίπου 2 μ.

Το επίπεδο Z προκύπτει από την ανάγκη οι αγωγοί A1, A2 κλπ. να έχουν μεγάλο μήκος ώστε σ' αυτούς και στις δεξαμενές να κατακάθεται το απόρριμμα από τον εμπλουτισμό.

Από τη θέση που έχουν οι δεξαμενές B1 και B2 καθώς και το επίπεδο Z σε σχέση με το ντεπόζιτο τροφοδοσίας Δ σχηματίζονται οι τύποι των επιπέδων πλυντηρίων.

Ο Κ. Κονοφάγος στο βιβλίο του «Το Αρχαίο Λαύριο»³ κατατάσσει τα επίπεδα πλυντήρια της Λαυρεωτικής σε δυο τύπους:

Στον τύπο I και στον τύπο II (Σχ. 5).

Ο τύπος II διαφέρει από τον τύπο I στο ότι:

- 1) οι δυο δεξαμενές καθιζήσεως B1 και B2 βρίσκονται πίσω από το ντεπόζιτο τροφοδοσίας Δ,
- 2) το ντεπόζιτο Δ στερείται του κεκλιμένου επιπέδου Θ πάνω στο οποίο ακουμπούσαν το δοχείο για να χύσουν το νερό στο ντεπόζιτο,
- 3) το σημαντικότερο είναι ότι λείπει παντελώς το επίπεδο Z.

Ο τύπος I στον οποίο ανήκουν τα περισσότερα πλυντήρια της Λαυρεωτικής και μάλιστα του 4ου αι. π.Χ. είναι πιθανότατα εξέλιξη του τύπου II, εάν δεχθούμε ότι ο εμπλουτισμός άρχισε στα Μυκηναϊκά χρόνια από το Θορικό.

Από τα σχέδια που δίνονται στο άρθρο του Π. Ζορίδη στην Αρχαιολογική Εφημερίδα φαίνεται καθαρά ότι τα «δυο πλυντήρια του Θορικού» έχουν τα στοιχεία του τύπου II, δηλ. τις δεξαμενές καθιζήσεως πίσω από το ντεπόζιτο τροφοδοσίας νερού Δ και τα στοιχεία του τύπου I της Σούρεζας που περιέχουν το επίπεδο Z, αλλά και άλλες ιδιαιτερότητες που θα αναφέρουμε σε λίγο.

Το επίπεδο Z που θα ήταν χωρίς στέγη θεωρείται από τον Κονο-

φάγο⁴ ως χώρος για την τουβλοποίηση και στέγνωση των «τούβλων» του συμπυκνώματος.

Στα «δύο πλυντήρια του Θορικού» έχουμε το επίπεδο Z σε μια θέση πέρα του αγωγού A1 προς την κατεύθυνση της ροής του νερού από τα ακροφύσια. Δεν περιβάλλεται από αγωγούς.

Το μετάλλευμα του Λαυρίου για να εμπλουτιστεί πρέπει να θραυστεί σε διάσταση κόκκου τουλάχιστον κάτω του 1 mm.

Ο καλός εμπλουτισμός του μεταλλεύματος εξαρτάται από την καλή λειοτρίβηση αυτού, από το κατάλληλο ρείθρο για κάθε περίπτωση και την κλίση του όπως και από την πίεση του νερού που βγαίνει από τα ακροφύσια.

Γι' αυτό το λόγο δεν μεταβλήθηκε σημαντικά επί αιώνες η μορφή των επιπέδων πλυντηρίων όπως π.χ. το πλάτος του επιπέδου E (1,80 - 2 μ.) που είναι και το μήκος των ρείθρων.

Η λύση των δεξαμενών καθιζήσεως πίσω από το ντεπόζιτο Δ είναι ενδιαφέρουσα, γιατί οι δεξαμενές αυτές δεν είχαν άμεση σχέση με τη διαδικασία του εμπλουτισμού παρά μόνο για την καθίζηση του απορρίμματος και την ανάκυκλωση του νερού.

Ο Π. Ζορίδης υποθέτει ότι αυτή η διάταξη των δεξαμενών B1 και B2 πίσω από το ντεπόζιτο Δ έχει σχέση με την κοκκομετρική σύσταση του μεταλλεύματος.

Μια τέτοια υπόθεση είναι εμφανώς εσφαλμένη.

III «Τρόπος λειτουργίας των «δύο πλυντηρίων του Θορικού»

Ας προσπαθήσουμε να ερμηνεύσουμε τον τρόπο λειτουργίας των δυο αυτών πλυντηρίων.

Πλυντήριο A (Σχ. 6)

Το θωράκιο του ντεπόζιτου τροφοδοσίας Δ είναι κατεστραμμένο, αλλά μπορούμε να βρούμε τον αριθμό των ακροφυσίων με υπολογισμούς σε κάθε πλυντήριο. Η απόσταση μεταξύ των ακροφυσίων είναι στατιστικώς περί τα 1,30 μ. Το μήκος του ντεπόζιτου Δ κατά τον ανασκαφέα είναι 3,75 μ. Ο αριθμός των ακροφυσίων είναι $3,75 : 1,30 = 2,88$ περίπου 3.

Έχουμε πράγματι 3 ακροφύσια που δίνουμε τη σωστή τους θέση

στο σχέδιο 7.

Παρατηρούμε ότι ο αγωγός Α1 είναι διαιρεμένος σε τρία τμήματα με κάθετες τοποθετημένες πλάκες, όπου το καθένα αντιστοιχεί σε κάθε ρείθρο. Πάντως οι πλάκες αυτές επιτρέπουν στην άκρη τους να υπερχειλίζει το νερό.

Είναι φανερό ότι σε αυτό το πλυντήριο (όπως και στο άλλο) με αυτό τον τρόπο μπορούσαν για κάθε ρείθρο να έχουν τη δυνατότητα να ελέγχουν χωριστά τη λειτουργία του. Αν η λειτουργία του δεν ήταν καλή και το απόρριμμα ήταν πλούσιο μπορούσαν να το ξαναπεράσουν.

Όσο για την επανακυκλοφορία του νερού είναι φανερή. Ακολουθούσε την πορεία, αγωγός Α1, αγωγός Α2, δεξαμενή Β1, αγωγός Α3, δεξαμενή Β2, αγωγός Α4 και δεξαμενή Β. Από τη δεξαμενή Β δούλοι έπαιρναν το νερό και το έριχναν στο ντεπόζιτο Δ (Σχ. 7). Παρατηρούμε ότι το ντεπόζιτο Δ στο άκρο του έχει ένα ξεχωριστό τμήμα θωρακίου με ένα ακροφύσιο.

Πρόκειται για μια διαμόρφωση με σκοπό δοκιμές εμπλουτισμού ενός ορισμένου μεταλλεύματος με ρείθρο που κατέληγε στον παρακείμενο αγωγό.

Το επίπεδο Ζ εκτείνεται πέρα από τον αγωγό Α1. Νομίζουμε ότι σωστά ο Π. Ζορίδης θεωρεί (στην Εικ. 4) ότι στο επίπεδο Ζ απόθεταν τα ρείθρα με το συμπύκνωμα.

Πράγματι το επίπεδο Ζ ήταν ο ΧΩΡΟΣ ΤΟΥΒΛΟΠΟΙΗΣΕΩΣ του συμπυκνώματος που αυτή τη φορά είναι ιδιαίτερα μεγάλος. Αποδεικνύεται ως κατωτέρω.

Από το σχέδιο βλέπουμε ότι η έκταση του Ζ είναι $6,48 \mu \cdot X 5,37 \mu = 34,8 \mu^2$ και κατά ακροφύσιο $34,8 : 3 = 11,6 \mu^2$.

Στο κλασικό πλυντήριο Π2 της ανασκαφής του Ε.Μ.Π. με 4 ακροφύσια, το Ζ έχει διαστάσεις $4,60 \mu \cdot X 5,33 \mu = 24,5 \mu^2$ και κατά ακροφύσιο $24,5 : 4 = 6,12 \mu^2$.

Στο πλυντήριο Π3 έχουμε 5 ακροφύσια και έκταση του Ζ $39,4 \mu^2$. Αυτό δίνει κατά ακροφύσιο $39,4 : 5 = 7,88 \mu^2$. Άρα εδώ έχουμε έκταση του Ζ ιδιαίτερα μεγάλη γιατί δεν περιορίζεται όπως στον τύπο Ι από τους αγωγούς και δεξαμενές Α1, Α2, Β1, Α3, Β2, Α4 και Β.

Πλυντήριο E (Σχ. 8)

Εδώ το θωράκιο του ντεπόζιτου Δ είναι κατεστραμμένο αλλά με τους ίδιους υπολογισμούς βρίσκουμε εύκολα ότι το πλυντήριο E είχε δύο ακροφύσια και όχι τρία όπως σημειώνει ο ανασκαφέας.

Πράγματι το μήκος της δεξαμενής είναι 3,14 μ. και $3,14 : 1,30 = 2,4 \approx 2$ περίπου. Ότι το πλυντήριο έχει δυο ακροφύσια φαίνεται σαφώς από το γεγονός ότι ο αγωγός A1 είναι χωρισμένος σε δύο μέρη με μια πλάκα.

Η κυκλοφορία του νερού στο πλυντήριο αυτό γίνεται όπως στο πρώτο πλυντήριο αλλά με μια μόνη δεξαμενή καθιζήσεως τη B1, που βρίσκεται πίσω από το ντεπόζιτο τροφοδοσίας Δ.

IV. Αξιολογήσεις

1) Τα πλυντήρια αυτά είναι σημαντικά γιατί δίνουν μια διαφορετική σύλληψη του επιπέδου πλυντηρίου σε σχέση με τα πλυντήρια της κοιλάδας της Σούρεζας που είναι του τύπου I.

Το χαρακτηριστικό εδώ είναι ότι η καθίζηση του νερού με το απόρριμμα μετά τον αγωγό A1 γίνεται σε δεξαμενές καθιζήσεων πίσω από το ντεπόζιτο τροφοδοσίας Δ. Έτσι ελευθερώνεται ο χώρος της λειτουργίας του εμπλουτισμού με τα ρείθρα.

Ο ελεύθερος χώρος του επιπέδου Z μπορεί να μεγαλώσει και παίρνει πράγματι διαστάσεις μεγάλες σχεδόν διπλάσιες από την έκταση του Z του κλασικού τύπου I.

2) Στο χώρο Z γινόταν ασφαλώς, όπως προτείνει ο ανασκαφέας Π. Ζορίδης, η απόθεση του συμπυκνώματος. Πράγματι το στείρο που βγαίνει από τους αγωγούς και δεξαμενές, A1, A2, B1 κλπ., παίρνεται με φτυάρια και απομακρύνεται αμέσως από το εργαστήριο. Και αυτό αποδεικνύει ότι το Z δεν χρησιμοποιόταν για την απόθεση του στείρου αλλά χρησιμοποιόταν για το συμπύκνωμα.

Εμφανίζεται σαφώς ότι το Z είναι ο χώρος της τουβλοποίησης του συμπυκνώματος.

Έτσι αποδεικνύεται η υπόθεση του Κονοφάγου ότι ο χώρος Z ήταν για την απόθεση και τουβλοποίηση του συμπυκνώματος.

3) Στον αγωγό A1, που είναι έξοδος του νερού από κάθε ρείθρο, παρατηρείται, όπως αναφέραμε ότι υπάρχουν πλάκες κατακόρυφες που χωρίζουν τον αγωγό A1 σε τόσα τμήματα όσα είναι τα ακροφύσια και

τα ρείθρα σε κάθε πλυντήριο. Οι πλάκες αυτές αφήνουν ένα άνοιγμα στο άκρο ώστε να φεύγει το νερό και να επανακυκλοφορεί.

Το απόρριμμα παραμένει κατά το μεγαλύτερο μέρος του σε κάθε τμήμα του ΑΙ που αντιστοιχεί σε κάθε ρείθρο. Ο σκοπός, όπως είπαμε, αυτού του χαρακτηριστικού είναι ο καλύτερος έλεγχος της λειτουργίας κάθε ρείθρου χωριστά.

Αλλά μένει ανεξήγητο το γεγονός ότι σε αυτές τις κλειστές ουσιαστικά δεξαμενές έπαιρναν ένα πολύ μεγάλο μέρος του απορρίμματος της τάξεως του μισού μεταλλεύματος.

Αυτό με ένα τρόπο μπορεί να εξηγηθεί. Ότι το απόρριμμα είχε πολλούς μικτούς κόκκους, τους οποίους είχαν σκοπό να τους ξανατρίψουν και να τους ξαναπεράσουν. Αποτελεί δηλ. μια πραγματική ανωτέρας συλλήψεως κατεργασία η οποία εφαρμόζεται στα σύγχρονα χρόνια.

Αυτή η τεχνική προβλέπει να μην τριφτεί το μέταλλευμα αρχικά σε κόκκους πολύ μικρούς γιατί προκαλούνται απώλειες μεγάλες του «μεταλλίτη» σε λεπτούς πλούσιους κόκκους. Η αποφυγή του «υπερτριψίματος» είναι βασική αρχή στην τριβή του μεταλλεύματος.

Το μέταλλευμα τρίβεται αρχικά σε κόκκους αρκετά μεγάλους. Γίνεται ο εμπλουτισμός και τους μικτούς κόκκους τους ξανατρίβουν σε μικρότερη διάσταση για ένα δεύτερο και τελικό εμπλουτισμό. Έτσι η μεταλλική απόδοση είναι μεγάλη.

Στο πλυντήριο Α μάλιστα υπάρχει χωριστή εγκατάσταση δοκιμών σε ένα ειδικό τμήμα, όπως αναφέρθηκε, όπου οι δοκιμές αυτές γίνονταν σε φυσικό μέγεθος. Οι δοκιμές αυτές ήταν αναγκαίες για κάθε είδος μεταλλεύματος χωριστά.

Βλέπουμε εδώ ότι πιθανότατα σ' αυτά τα πλυντήρια η κατεργασία ήταν ιδιαίτερα ανεπτυγμένη από απόψεως μεθόδου και ανωτέρων μεταλλικών αποδόσεων και υψηλής περιεκτικότητας του συμπυκνώματος.

4) Διερωτάται κανείς αν αυτά τα πλυντήρια είναι μεταγενέστερα ή όχι από τα πλυντήρια της Σούρεζας που χρονολογούνται τα περισσότερα στον 4ο αιώνα π.Χ.

Ο Π. Ζορίδης χρονολογεί τα «δυο πλυντήρια του Θορικού» στον 4ο αιώνα π.Χ. λόγω των οστράκων που ευρέθησαν, αλλά μένει τελικά αναποφάσιτος.

Στηριζόμενοι στη γνωστή θεωρία της εξέλιξης των επίπεδων πλυντηρίων⁵ νομίζουμε ότι το πιθανότερο είναι τα πλυντήρια αυτά, που εμφανίζουν μια πρόοδο σε σχέση προς τα πλυντήρια του τύπου II, να έγιναν μετά από τον τύπο I, δηλ. των πλυντηρίων της κοιλάδας της Σούρεζας.

Πάντως το θέμα της χρονολογήσεως μένει ανοικτό μέχρις ότου συγκεντρωθούν περισσότερα αρχαιολογικά ή και άλλα στοιχεία.

Δρ. Κ. Γ. ΤΣΑΓΙΜΟΥ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. *Κονοφάγος Κ.*, Η μέθοδος του εμπλουτισμού των μεταλλευμάτων των αρχαίων Ελλήνων εις τα επίπεδα πλυτήρια της Λαυρεωτικής, ΠΑΑ, 1970. *Κονοφάγος Κ.*, Το Αρχαίο Λαύριο, Αθήνα 1980, 223.
2. Στο Ε.Μ.Π., στο εργαστήριο Εμπλουτισμού, έγιναν πειράματα και μετρήθηκαν οι αποδόσεις εμπλουτισμού με ξύλινα ρείθρα, βλ. *Τσάιμου Κ.*, Εργασία και Ζωή στο Αρχαίο Λαύριο, Διδ. Διατριβή 1988, 291 - 299.
3. *Κονοφάγος Κ.*, Αρχαίο Λαύριο, 223. *Κονοφάγος Κ.*, Η εξέλιξη της Αρχαίας Ελληνικής τεχνικής εμπλουτισμού των μεταλλευμάτων στο Λαύριο, Πρακτ. του Α' Σεμιναρίου Αρχαιομετρίας, Σκωρίες της Αρχαίας Ελληνικής Μεταλλουργίας, ΙΓΜΕ, Αθήνα, 1985, 32, Σχ. 8.
4. *Conophagos C.*, Quelques considération sur les procédés et leur evolution, Col. Int. á Madrid du 24 au 28 Oct. 1985.
5. *Κονοφάγος Κ.*, Η εξέλιξη της αρχαίας Ελληνικής τεχνικής του εμπλουτισμού, 32.

Summary

ANALYSIS OF THE SPECIAL CHARACTERISTICS OF THE «ORE - WASHERIES OF THORIKOS» EXCAVATED BY P. ZORIDES. ARCHAEOLOGIKI EPHEMERIS 1980.

The «two ore - washeries of Thorikos» were discovered during the opening of the new National Road at Keratea, Thorikos and are located to the north of Thorikos. The excavator, P. Zorides, presented the results of his work in the «Archaeologiki Ephemeris» for 1980. In his article several observations were made which were of particular interest regarding the manner of construction of the two washeries as compared with other examples of the 4th c. BC type from the Soureza valley.

The ore washeries at Thorikos are of particular significance because they provide us with a different picture of the level of development of the ore - washery as compared with other typical examples which are known.

The two structures at Thorikos possess features belonging to both Type I and Type II washeries. However they also present distinctive features which are peculiar to themselves. These special characteristics are analyzed in the present study.

1) In the ore - washeries at Thorikos, following the refinement process, the settling of the water containing sediment took place behind feeding tank D. Thus space was freed for use in refining which involved channels.

2) The method of construction of the Thorikos washeries tends to confirm the hypothesis that Area Z was utilized for the production of ingots from the ore concentrate. In the Thorikos washeries Table Z is not enclosed by the channels (A1 ... A4), as is the case with other more

typical tables. For this reason there is an additional freeing up of space, of markedly greater dimensions than is found in Table Z of classical Type I washeries. It is also certain that Table Z was used for the extraction not of STEIROU (sterile ore) but of concentrate.

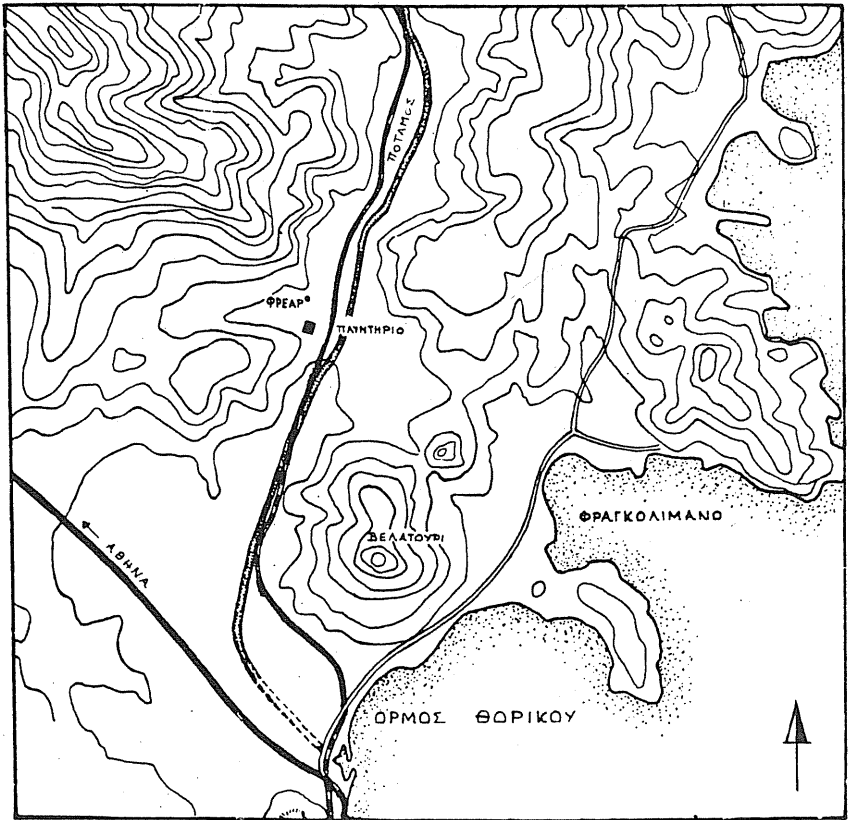
3) Channel A1 of the Thorikos washeries is divided into two sections by vertical slabs, each slab juxtaposed to a corresponding water channel. In this way the operators were able to exercise separate control over each channel. Therefore, if the sediment from the large tanks contained a significant admixture of grains, it could be re-crushed and processed through the washery again. This technique avoided over-crushing and the consequent loss of large quantities of valuable metal in the form of fine grains of ore.

Because of these factors, it would appear that the processing techniques at Thorikos were quite advanced, from the point of view both of the construction methods involved, as well as of the apparent increase in ore production which was a consequence of these methods.

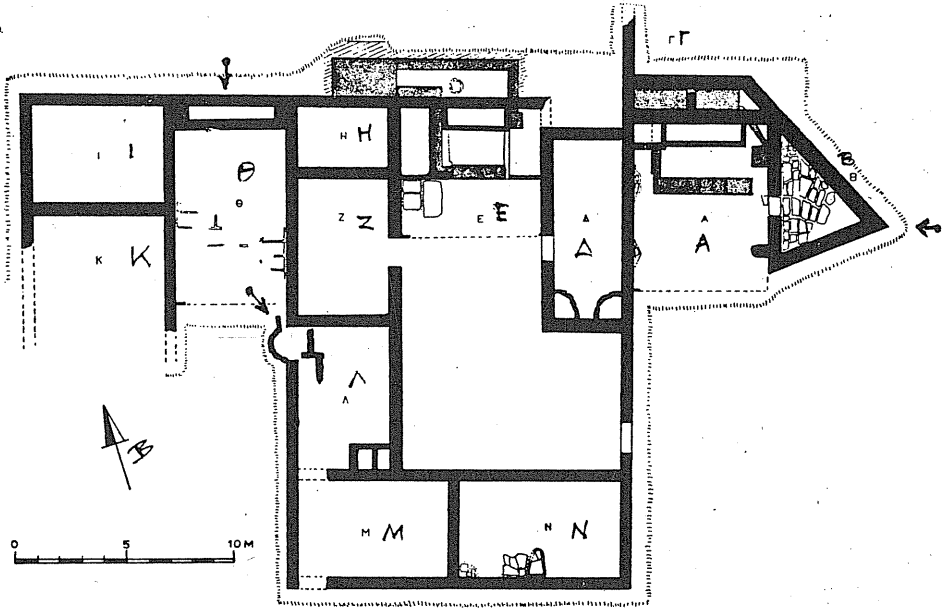
4) The precise dating of the Thorikos washeries has not yet been determined. The excavator dates them, on the basis of the ceramic remains, to the 4th c. BC, but this is by no means definitive.

Based upon accepted theories regarding the development of ancient ore-washeries, it is my opinion that the Thorikos washeries were built later than those of Type I, i.e. later than the washeries of the Soureza valley, although their precise dating remains an open question.

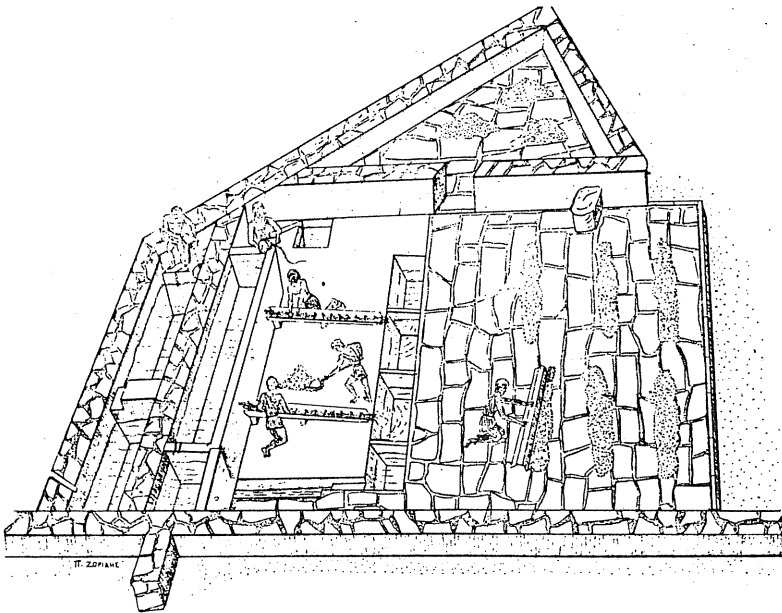
C. G. TSAIMOU



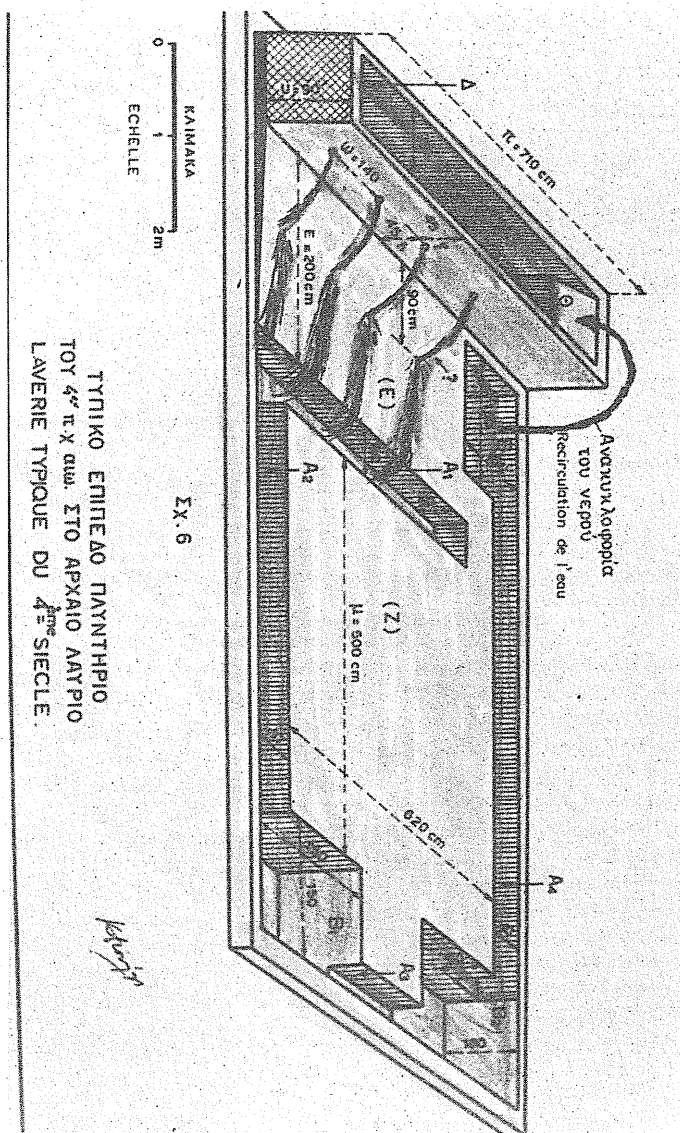
Σχ.1. Τοπογραφικό σχέδιο της περιοχής όπου έχουν τοποθετηθεί τα πλυκτήρια.



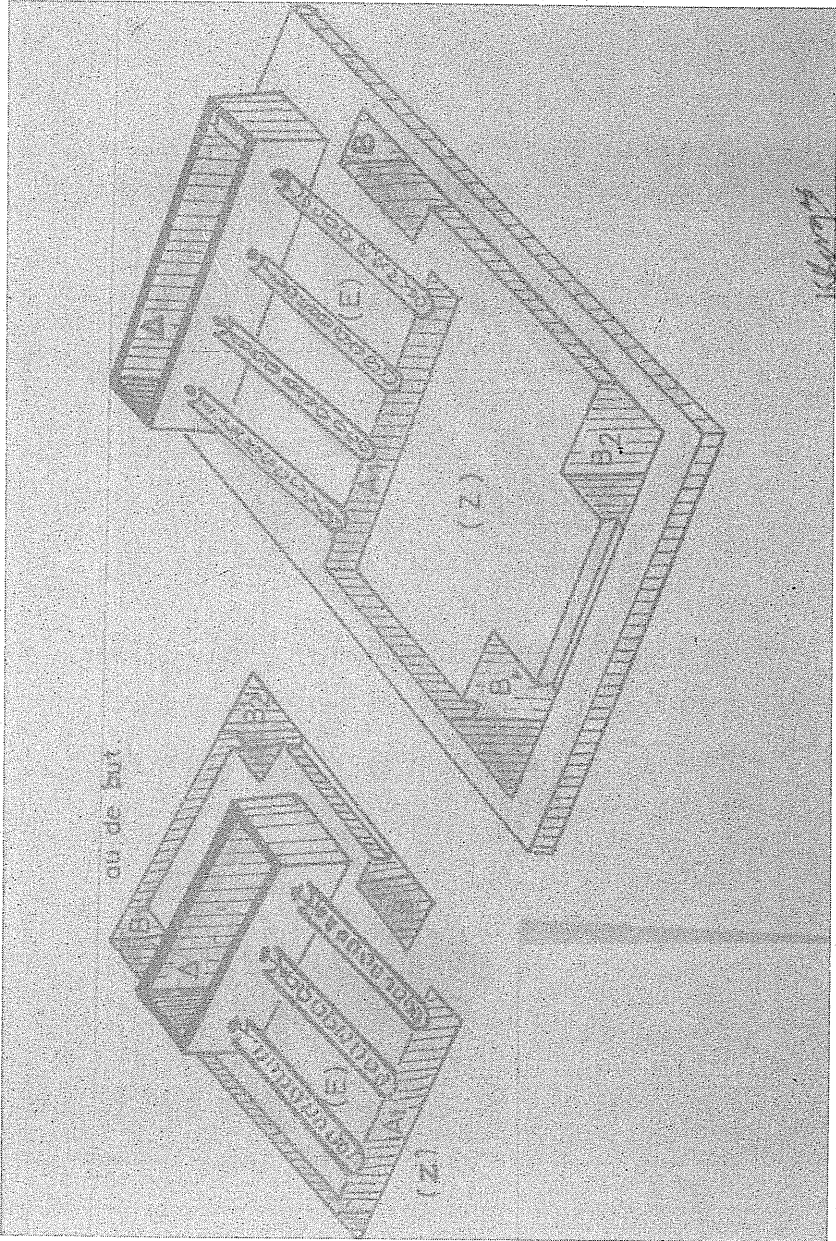
Σχ. 2. Τα «δύο πλυντήρια του Θορικού» με ορισμένα δωμάτια του συγκροτήματος (κατά Ζορίδη).



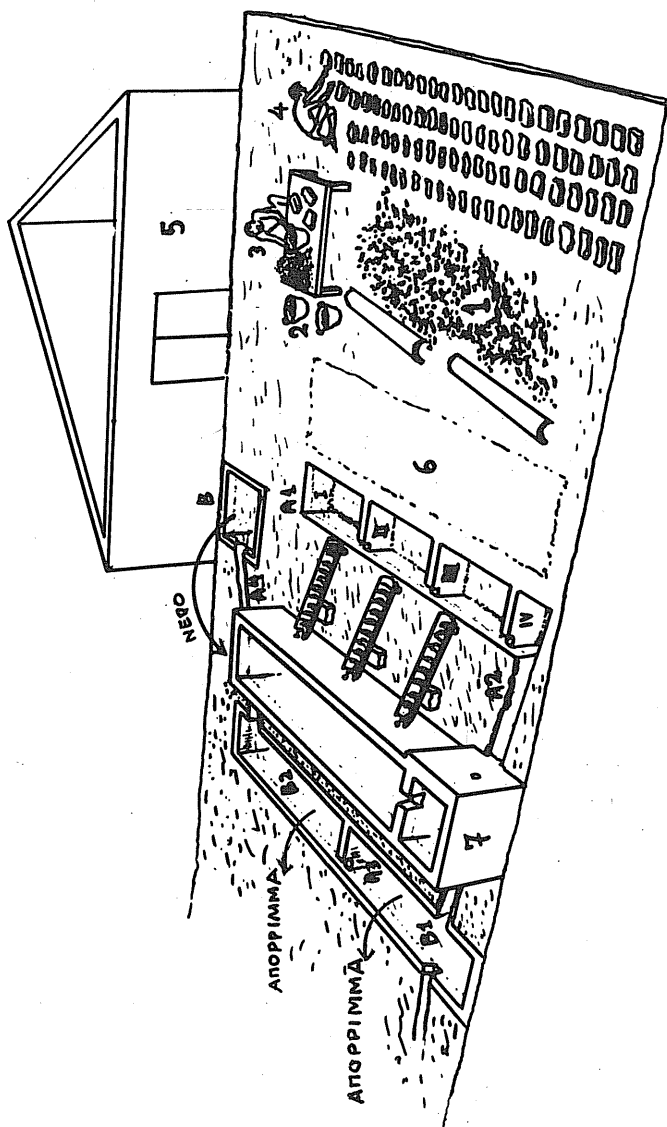
Σχ. 3. Αναπαράσταση λειτουργίας πλυντηρίου Α (κατά Π. Ζορίδη).



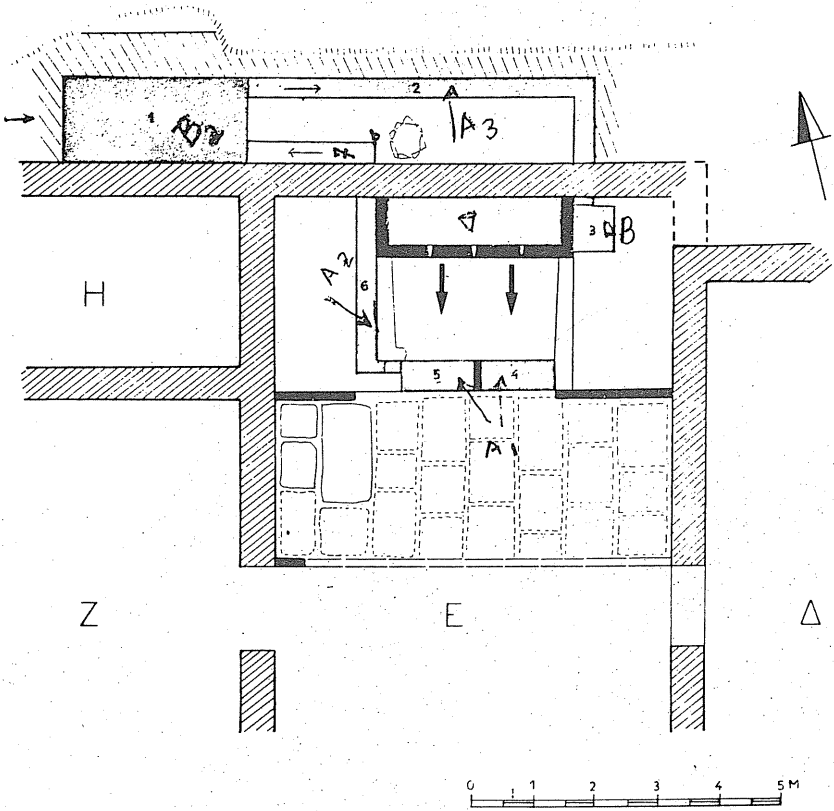
Σχ. 4. Τυπικό επίπεδο πλυντήριο του 4ου αι. π.Χ.



Σχ. 5. Οι δυο τύποι (II, I) των επιπέδων πλυντηρίων.



Σχ. 7. Αναπαράσταση της τοξιοποίησης του συμπυκνώματος στο πλυντήριο Α στο χώρο Ζ. 1. Το συμπύκνωμα. 2. Κάδο με έτοιμο πηλό σαν συνδετική ύλη. 3. Εργάτης που κάνει τους πλίνθους του συμπυκνώματος. 4. Εργάτης που τοποθετεί στο πάτωμα τους πλίνθους για να ξηραθούν. 5. Δομάτιο αποθήκευσης των τοξικών συμπυκνωμάτων. 6. Χώρος όπου συσσωρεύουν τα στείρα χωριστά των δεξαμενών Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV (του αγωγού ΑΙ). Στο σχέδιο δίνεται το τμήμα όπου γίνονταν δοκιμές εμπλουτισμού των διαφόρων μεταλλευμάτων. Τα ρεθρα τοποθετούνταν μαζί ώστε η εξαγωγή του να γινόταν στη δεξαμενή ΙV απ' όπου συλλέγεται το στείρο.



Σχ. 8. Σχέδιο πλυντηρίου E κατά Π. Ζορίδη. Δίνονται ως πιθανά 3 ακροφύσια. Στο κείμενό μας αποδεικνύουμε ότι ο αριθμός των ακροφυσίων ήταν 2, όπως φαίνεται εξ άλλου από το γεγονός ότι ο αγωγός A1 έχει δυο «δεξαμενές».