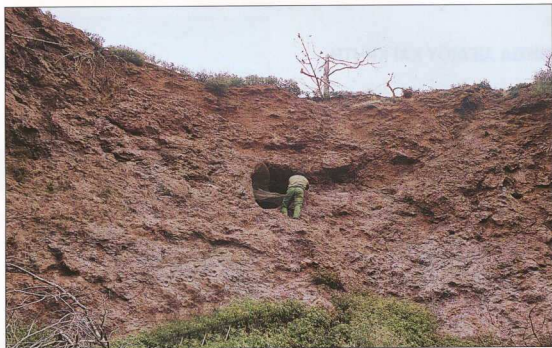


1. Η είσοδος του ορυχείου T1.



ΠΑΛΑΙΟΛΙΘΙΚΟ ΟΡΥΧΕΙΟ ΩΧΡΑΣ ΣΤΗ ΘΑΣΟ

Χάιδω Κουκούλη-Χρυσανθάκη

Έφορος Αρχαιοτήτων

G. Weisgerber

Bergbaumuseum Bochum

Η εξόρυξη της ώχρας, του “χρυσού”, όπως ονομάστηκε, της Παλαιολιθικής εποχής¹, υπήρξε η πρωιμότερη εξορυκτική δραστηριότητα του ανθρώπου και η πρώτη γνωριμία του με τα μέταλλα.

Το ερυθρό χρώμα της ώχρας, χρώμα του αίματος και της ζωής, πρέπει να είχε συμβολική-λατρευτική(!) χρήση στις πρώτες κοινωνίες των κυνηγών και των συλλεκτών τροφής, οι οποίοι χρησιμοποιούσαν την ώχρα στην κόσμιση του σώματος, αντικειμένων ή χώρων². Ήδη ο άνθρωπος του Neandertal εναποθέτει ώχρα και σε ταφές³.

Ορυχεία ώχρας της Παλαιολιθικής εποχής έχουν εντοπισθεί στην Ευρώπη και στην Αφρική. Στην Ουγγαρία, στο Lovas, λίμνη Ballaton, εντοπίστηκε και ανασκάφτηκε ορυχείο, το οποίο χρονολογείται το 60.000 π.Χ. Πρόκειται για απλό ορυγμα βάθους 2 μ., στο οποίο η εξόρυξη πραγ-

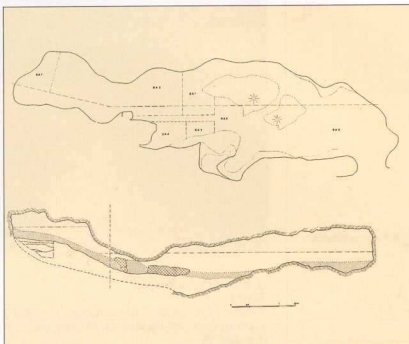
ματοποιούνταν με οστά αιγάρου και άλκης⁴. Στην Αφρική εξορύξεις ώχρας από κοιτάσματα αιματίτη σε φυσικά σπήλαια χρονολογούνται από το 30.000 π.Χ. ως το 10.000 π.Χ.⁵. Στην εξορυκτική δραστηριότητα του ευρωπαϊκού χώρου προστέθηκαν τα παλαιολιθικά ορυχεία της Θάσου. Τα ορυχεία αυτά με την υπόγεια οριζόντια εξόρυξη αποτελούν το επόμενο βήμα στην τεχνολογία τηςκάθετης εξόρυξης, με την οποία έχει πραγματοποιηθεί η αρχαιότερη μέχρι στιγμής εξόρυξη ώχρας στην περιοχή της λίμνης Ballaton της Ουγγαρίας κατά την Πρώιμη Παλαιολιθική. Το παλαιολιθικό ορυχείο βρίσκεται στη θέση

“Τζίνες”, ορεινή περιοχή μεταξύ Λιμεναριών και Μαριών στη νότια Θάσο, με πλούσια κοιτάσματα αιματίτη, τα οποία υπήρξαν αντικείμενο συστηματικής σύγχρονης εκμετάλλευσης.

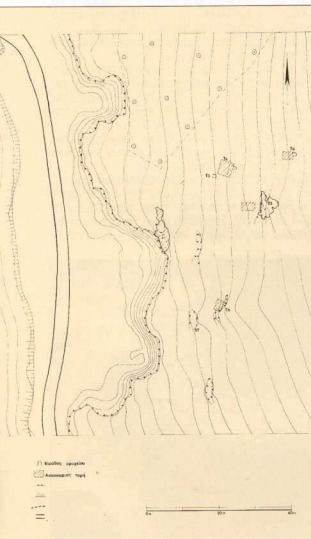
Το προϊστορικό ορυχείο εντοπίστηκε το 1956, κατά τη διάρκεια των εργασιών εξόρυξης σιδηρομεταλλεύματος στο μεταλλείο της Εταιρείας Χονδροδήμιος ΑΕ. Ο Γερμανός μηχανικός μεταλλείων H. Jung, τεχνικός διευθυντής τότε του μεταλλείου, με αξιοσημείωτη για την εποχή εκείνη ευαισθησία, διέσωσε το προϊστορικό ορυχείο από περαιτέρω καταστροφή.

Μετά από 25 έτη το ορυχείο επανεκτοπίστηκε στα πλαίσια ενός ευρύτερου προγράμματος αρχαιομεταλλουργικών ερευνών, που πραγματοποιούνταν το καλοκαίρι του 1981 από το Max Plank Institute Heidelberg, το Ινστιτούτο Γεωλογικών Μελετών και την ΙΗ' Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων Καβάλας⁶.

Αξιολογώντας τη σημασία και τη μοναδικότητα του ευρήματος, η ΙΗ' Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων Καβάλας προχώρησε στην ανασκαφική έρευνα με τη συνεργασία του ειδικευμένου στην αρχαιολογία των μετα-



Σχ. 2. Κάτοψη και τομή της στοάς 2 του ορυχείου T1.



λιών αρχαιολόγου G. Weisgerber, από το Bergbaumuseum του Bochum, μέλους του προγράμματος “Αρχαιομεταλλουργικές Έρευνες στη Θάσο”, και με την επιστημονική υποστήριξη του ΙΓΜΕ Ξάνθης, το οποίο αντιπροσώπευσε ο Γ. Γαλόγλου⁷.

Το ανασκαφικό πρόγραμμα άρχισε το 1982 με την ανασκαφή στο ορυχείο T1⁸, και στις επόμενες ανασκαφικές περιόδους 1983⁹ και 1984¹⁰ επεκτάθηκε και σε ένα δεύτερο ορυχείο χώρας (T2), το οποίο βρίσκεται σε μικρή απόσταση από το πρώτο. Το καλοκαίρι του 1993¹¹ ολοκληρώθηκε η έρευνα στα δύο ορυχεία, T1 και T2, και τεκμηριώθηκε με επιφανειακές και δοκιμαστικές ανασκαφικές έρευνες η εκτεταμένη αρχαία εξορυκτική δραστηριότητα στη δυτική πλευρά του λόφου “Τζίνες”. Εντοπίστηκαν 20 θέσεις με ενδείξεις αρχαίων εξορύξεων και πραγματοποιήθηκαν περιορισμένης έκτασης ανασκαφικές έρευνες σε δύο ακόμη ορυχεία (T3 και T6, σχέδ. 1). Από τα δεδομένα των αρχαιολογικών ερευνών, επιφανειακών και ανασκαφικών, διαπιστώθηκε ότι η εξόρυξη της χώρας πρέπει να άρχιζε από επιφανειακές εμφανίσεις και να προχωρούσε εν συνεχεία υπόγεια, κατά κανόνα όχι σε μεγάλο βάθος.

Ορυχείο T1

Τις πιο εκτεταμένες εργασίες και την πιο μακρόχρονη χρήση εμφανίζει το ορυχείο T1 (εικ. 1).

Η είσοδος, που έχει καταστραφεί από τις εξορυκτικές εργασίες του σύγχρονου μεταλλείου, ήταν πιθανότατα αρχικά φυσικό όρυγμα, το οποίο διερύνθηκε με την υπόγεια επέκταση των εξορυκτικών εργασιών.

Με την ανασκαφική έρευνα διαπιστώθηκε ότι το ορυχείο T1 αποτελείται από δύο στοές, 1 και 2, που αναπτύσσονται με κοινή κατεύθυνση από

Σχ. 1. Χάρτης της περιοχής όπου εντοπίστηκαν τα προϊστορικά ορυχεία.

2. Η στοά 1 του ορυχείου T1.



3. Η στοά 2 του ορυχείου T1.

το νότο προς το βορρά.

Στοά 1

Η στοά 1 έχει μήκος 7 μ. και πλάτος περίπου 3 μ. και το ύψος της κυμαίνεται ανάμεσα στα 0,70-1 μ. (εικ. 2).

Στοά 2

Η στοά 2 αποτελεί συνέχεια της στοάς 1 (σχέδ. 2, εικ. 3), προς τον ίδιο άξονα νότου-βορρά. Έχει μήκος 4 μ. και πλάτος 1,80 και βρέθηκε σχεδόν γεμάτη από λατίπη. Το ύψος μεταξύ του ανώτερου στρώματος της λατίπης και της οροφής κυμαίνονταν ανάμεσα στα 0,30-0,60 μ. Η εξόρυξη και στις δύο στοές γινόταν οριζόντια. Η εμφάνιση στο δάπεδο της στοάς 2 μεγάλου αριθμού επάλληλων δαπέδων πάχους 3-15 εκ. (εικ. 4) έδειξε ότι η διανοίξη του ορυχείου προχωρούσε με το διαδοχικό λάξευμα της οροφής της στοάς. Η λατίπη από τη λάξευση της οροφής αποτελούσε το δάπεδο εργασίας για την επόμενη λάξευση. Η άνω επίπεδη επιφάνεια των δαπέδων, η οποία διακρίνεται ευκολα στην

ανασκαφή, έχει σχηματισθεί αφ'ενός από την πίεση του σώματος των αρχαίων μεταλλωρύχων, που σέρνονταν στο εσωτερικό της στοάς, και αφ'ετέρου από το ασβεστούχο νερό και την υγρασία που εισχωρούσε από την οροφή της στοάς και επικάλυπτε με λεπτό ιζημα την επιφάνεια του δαπέδου εργασίας. Η παρουσία αυτού του λεπτού ιζηματος βεβαιώνει και την περιοδικότητα της εξόρυξης στο ορυχείο.

Στον κεντρικό διάδρομο της στοάς, όπου οι μεταλλωρύχοι κινούνταν περισσότερο, παρατηρήθηκε ότι η λατίπη ήταν τριμμένη. Στα πλάγια της στοάς πετιούνταν τα μεγάλα κομμάτια της λατίπης μαζί με τα σπασμένα εργαλεία εξόρυξης.

Μέσα στην επίχωση των στοών 1 και 2 βρέθηκε ριγμένος μεγάλος αριθμός κερατίνων, οστέινων και λίθινων εργαλείων (εικ. 5, 6).

Μεγαλύτερη συγκέντρωση εργαλείων σημειώνονταν στα πλάγια τοιχώματα της στοάς, όπου τα εργαλεία πετιούνταν, όταν αχρηστεύονταν από τη χρήση. Στη θέση αυτή τα εργαλεία δέχθηκαν μεγαλύτερες ποσότητες ασβεστολιθι-

5, 6. Οστέινα και λίθινα εργαλεία.





κού ιζήματος και απολιθώθηκαν.

Τα περισσότερα από τα αντικείμενα αυτά είναι εργαλεία εξόρυξης, αλλά εκτός από αυτά εμφανίζονται και αντικείμενα που προορίζονταν για την απόληψη και την αποθήκευση της χώρας.

Τα εργαλεία εξόρυξης είναι εργαλεία κρούσης και σφήνες. Ως εργαλεία κρούσης χρησιμοποιούνταν ακατέργαστες φυσικές κροκάλες και ως σφήνες κέρατα ελαφιών και οστά μεγάλων ζώων.

Στα λίθινα εργαλεία, που είναι κυρίως θραύσματα μαρμάρου, γνεύσιου και σπανιότερα χαλαζίτη, επικρατούν οι αποστρωγγυλεμένες φόρμες. Τα ίχνη κρούσης εμφανίζονται σε περισσότερες από μία πλευρές, γεγονός που πιστοποιεί ότι χρησιμοποιούνταν απευθείας χωρίς πρόσδεση σε ξύλο (εικ. 7).

Από τα κέρατα χρησιμοποιούνταν το αιχμηρό άκρο, σε μήκος 0,90-0,15 μ. Στα περισσότερα κέρατα οι αιχμές βρέθηκαν αποστρωγγυλεμένες από τη χρήση (εικ. 8). Πιο σπάνιες είναι οι σφήνες από οστά ζώων, κυρίως από πλευρές ελαφιών. Ίχνη από τις κεράτινες σφήνες εμφανίζονται στα τοιχώματα ή στην οροφή του ορυχείου (εικ. 9).

Δίπλα στα ακατέργαστα αυτά εργαλεία –κέρατα και κροκάλες– εμφανίζονται και αντικείμενα που έχουν δεχθεί κατεργασία.

Ορισμένα κέρατα λαξεύονταν στο άκρο και πιθανόν χρησιμοποιούνταν ως μικρές αξίνες (εικ. 10).

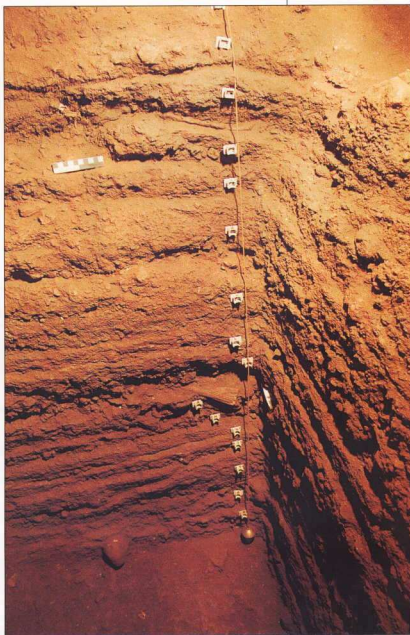
Άλλα οστέινα αντικείμενα έχουν πιθανότατα σχέση με την περισυλλογή και την αποθήκευση της χώρας. Μικρές οστέινες σπάτουλες χρησιμοποιούνταν για τη συγκέντρωση της χώρας, η οποία αποθηκευόταν στο εσωτερικό κεράτων (εικ. 11) που έχουν δουλευτεί ειδικά για τον σκοπό αυτό.

Στα κατεργασμένα λίθινα εργαλεία ανήκουν λεπίδες και φολίδες πυριτολίθου. Διακρίνονται διάφορα είδη πυριτολίθου, όπως ένας πολύ καλής ποιότητας οπάλιος, ένας γκριζός πυριτόλιθος (εικ.12), όχι ιδιαίτερα διαφανής, ο οποίος συχνά εμφανίζει και εγκλείσματα, ένας σκοτεινόχρωμος έως μαύρος πυριτόλιθος, καθώς και άλλ-

10. Κατεργασμένο κέρατο.



4. Η εξόρυξη στις στοές του ορυχείου Τ1 γίνεται οριζόντια. Στη στοά 2 τα επάλληλα δάπεδα δείχνουν ότι προχωρούσε με διαδοχικό λάξευμα της οροφής.





7. Λιθίνα εργαλεία με ίχνη κρούσης.

8. Οστέινα εργαλεία με έντονα ίχνη χρήσης.

11. Κέρατο που χρησίμευε για την αποθήκευση της ώχρας.

12. Κατεργασμένα λιθίνα εργαλεία από πυριτόλιθο.

λα είδη πυριτόλιθου με φλέβες και οξειδώσεις.

Η παντελής απουσία κεραμικής στο εσωτερικό του ορυχείου, σε συνδυασμό με τη μακρόχρονη διάρκεια της εξορυκτικής δραστηριότητας, η οποία διαπιστώθηκε από την εντόπιση επάλληλων διαπέδων εργασίας, ανάμεσα στα οποία πρέπει να μεσολαβούσαν περίοδοι διακοπής της εξόρυξης, συνηγορούσαν εξαρχής για μια πρώιμη χρονολόγηση του ορυχείου σε μια φάση ακεραμική.

Με την ολοκλήρωση ωστόσο της παλαιοζωολογικής και αρχαιομετρικής έρευνας των ευρημάτων των ορυχείων προσδιορίστηκε με ασφάλεια η χρονολόγηση της εξορυκτικής δραστηριότητας στο ορυχείο T1 στη Νεότερη Παλαιολιθική εποχή.

Τα πρώτα χρονολογικά στοιχεία προέκυψαν από τη μελέτη

του παλαιοζωικού υλικού του ορυχείου T1.

Ο παλαιοζωολόγος H. P. Uerpmann αναγνώρισε στα σωζόμενα οστά και κέρατα ζώων, τυπικά είδη ζώων της παλαιολιθικής πανίδας, όπως *Bos Primigenius*, *Equus cf. Hydruntinus*, *Dama dama*, *Cervus Elaphus*, *Capreolus Capreolus*¹².

Η παρουσία μεγάλων ζώων, όπως του *Bos Primigenius*, προϋποθέτει μια εποχή που η Θάσος ήταν ακόμη ενωμένη με την απέναντι ακτή, η οποία προσδιορίζεται οπωσδήποτε πριν από το 5.000 π.Χ., όπως έδειξαν σχετικές έρευνες¹³.

Αποφασιστικό ωστόσο στοιχείο για τη χρονολόγηση έδωσε η αναγνώριση από τον H. P. Uerpmann ενός κέρατος αντιλόπης, του είδους *Saiga Tatarica*, ζώου στέπας (εικ. 13), το οποίο εξαφανίστηκε

από τη νότια Ευρώπη και τη Βαλκανική, όταν με το τέλος της Πλειστοκαίνου οι περιοχές αυτές καλύφθηκαν με πυκνά δάση. Επειδή αποκλείεται η περίπτωση να έχει χρησιμοποιηθεί στην εξόρυξη ένα κέρατο αρκετών χιλετών, εφ' όσον τα κέρατα χάνουν την ανθεκτικότητά τους μετά την πάροδο μικρού χρόνου από το θάνατο του ζώου, είναι σαφές ότι το κέρατο της αντιλόπης *Saiga Tatarica* αποτελεί ασφαλές ορίο (terminus ante quem) για τη χρονολόγηση του ορυχείου T1 πριν από το τέλος της Πλειστοκαίνου, δηλ. πριν από το 10.000 π.Χ.

Το χρονολογικό αυτό όριο του ορυχείου T1 επεκτάθηκε προς τα πάνω με μια ασφαλέστερη χρονολόγηση: Η εντόπιση τελικά κολλαγόνου σε δείγμα οστέινου εργαλείου επέτρεψε τη χρονολόγηση, με ¹⁴C, με

την οποία επιβεβαιώθηκε η χρονολόγηση του ορυχείου T1 στη Νεότερη Παλαιολιθική εποχή (20.300 Βε)¹⁴.

Ορυχείο T2

Το ορυχείο T2, που βρίσκεται σε μικρή απόσταση από το ορυχείο 1, ψηλότερα στην πλαγιά του λόφου (σχέδ. 1, εικ. 14), αποτελείται από θάλαμο διαστάσεων περίπου 3 x 4 μ. με κάτοψη σχεδόν ελλειψοειδή. Από τον κύριο θάλαμο ξεκινούν 3 μικρές στοές. Το ύψος του θαλάμου είναι περίπου 1-1,50 μ. Το δάπεδό του είναι ανώμαλο και ήταν καλυμμένο με στρώμα λατύπης πάχους 0,50 μ.

Στο ορυχείο T2 είναι σαφές ότι έχουμε διαφορετική τεχνική κρούσης και απόληξης του κοιτάσματος. Στα τοιχώματα αυτού του ορυχείου δεν εμφανίζονται ίχνη από κεράτινες σφήνες. Από τις αποστρωγγυλεμένες εξοχές και εσοχές των εσωτερικών τοιχωμάτων του ορυχείου (εικ. 15) διαπιστώνεται ότι η εξόρυξη γινόταν μόνο με χτυπήματα από λίθινα εργαλεία κρούσης, χωρίς τη χρήση κεράτινων σφηνών, τεχνική εξόρυξης διαφορετική από εκείνη του ορυχείου T1.

Τα λίθινα εργαλεία βρίσκονται και στο ορυχείο T2, μέσα στο στρώμα της λατύπης που κα-

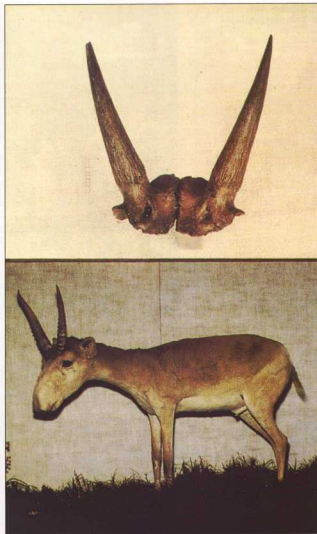
λύπτει το δάπεδό του. Η λατύπη στο ορυχείο 2, προφανώς εξαιτίας και της διαφορετικής τεχνικής εξόρυξης, είναι πιο θρυμματισμένη και κοινορτοποιημένη. Η διακρίση των δαπέδων εργασίας δεν είναι τόσο ευκρινής εδώ, όσο στην περίπτωση της στοάς 2 του ορυχείου T1. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση των εργαλείων σημειώνεται κι εδώ δίπλα στα τοιχώματα του ορυχείου.

Ορυχεία T3 και T6

Πολύ μικρής έκτασης είναι ακόμα οι ανασκαφικές έρευνες, που πραγματοποιήθηκαν στα ορυχεία T3 και T6, και οι οποίες περιορίστηκαν κυρίως στον εντοπισμό υπόγειας εξόρυξης (εικ. 16).

Χρονολογήσεις για τα ορυχεία T2, T3, T6 δεν υπάρχουν ακόμη. Από το είδος των λίθινων κρουστήρων και των λεπίδων πυριτολίθου φαίνεται ότι τα ορυχεία T3 και T6 προσεγγίζουν τεχνολογικά το ορυχείο T1.

Είναι ωστόσο σαφής η διαφοροποίηση του ορυχείου T2 από το ορυχείο T1, όχι μόνο στον τρόπο εξόρυξης αλλά και στην τεχνολογία των λεπίδων, όπως επεσήμανε η M. Uerpmann, η οποία μελέτησε τις λεπίδες

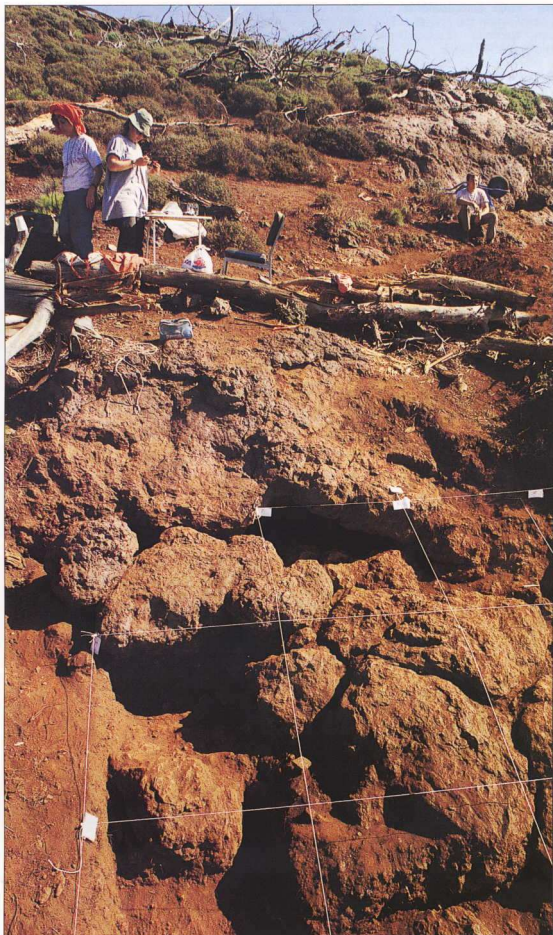


13. Το κέρατο και η αποκατάσταση της Saiga Tatarica.



9. Ίχνη από κεράτινες σφήνες στα τοιχώματα και την οροφή της στοάς 2 (T1).

15. Σημάδια εξόρυξης στο τοίχωμα του ορυχείου T2.

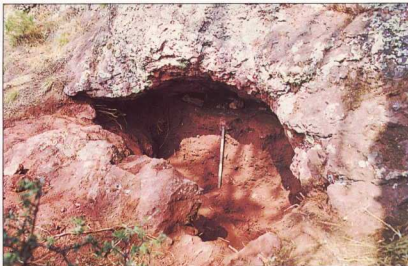


πυρρολίθου όλων των ορυχείων.

Η συνέχεια της ανασκαφικής έρευνας θα εξακριβώσει αν η εντοπισμένη ανάμεσα στα ορυχεία T1 και T2 διαφοροποίηση είναι χρονολογική ή πολιτισμική.

Οι βεβαιωμένες ωστόσο με τη ραδιοχρονολόγηση και την παλαιοζωολογική πανίδα χρονολογίες του ορυχείου T1 τοποθετούν την αρχή της εξορυκτικής δραστηριότητας στη Θάσο στη Νεότερη Παλαιολιθική εποχή και κατατάσσουν το ορυχείο ώχρας T1 ανάμεσα στα πρωιμότερα ορυχεία της Ευρώπης.

Η συνέχεια οπωσδήποτε της εξειδικευμένης έρευνας αναμένεται να εντοπίσει στη Θάσο και άλλα ίχνη των παλαιολιθικών ανθρώπων που εξερεύνησαν με προχωρημένη για την εποχή τους τεχνολογία την χώρα από τα κοιτάσματα αιματίτη.



14. Εισόδος του ορυχείου T2.

A Palaeolithic Ochre Mine on Thasos

Ch. Koukouli-Chrysanthaki - G. Weisgerber

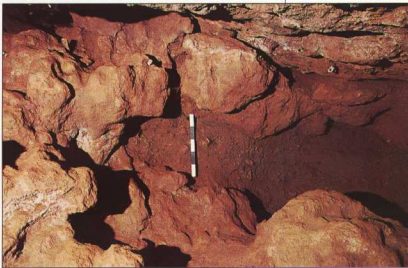
The extraction of ochre, the "gold", as it was called, of the Palaeolithic, was the earliest extracting activity of man and its first acquaintance with metals.

The Palaeolithic mines of Thasos have been added to the extracting activity in the European area. The Prehistoric mine on Thasos was located in 1956. The 18th Ephorate of Prehistoric and Classical Antiquities of Kavala, evaluating the importance and uniqueness of the find, realized its excavational research on the one hand with the cooperation of the archaeologist G. Weisgerber –from Bergbaumuseum, Bochum–, a specialist in the archaeology of mines and a member of the project "Archaeometallurgie Research on Thasos"; and on the other with the scientific support of the IGSG of Xanthi, represented by G. Jialoglou. In the progress of the excavational project only a few mines have been located:

The mine T1 with two galleries, dating from the Later Palaeolithic. The mine T2 clearly shows that a different technique of percussion and extraction of the deposit has been applied.

The excavational research carried out in the mines T3 and T6 is limited, therefore their dating as well as that of the mine T2 is not yet possible. The stone percussion tools and flint blades found in the mines T3 and T6 indicate that the technology applied in these mines is close to that of the mine T1. The excavational research will probably locate on Thasos more traces of the Palaeolithic man who extracted ochre from the haematite deposits using an advanced for their time technology.

16. Εντοπισμός υπόγειας εξόρυξης.



Σημειώσεις

1. D. Schmandt-Besserat, Ch. Koukouli-Chrysanthaki, G. Weisgerber, G. Giaglou, M. Vavilidis, "Prähistorischer und junger Bergbau auf Eisenpigmente auf Thasos", *Antike Erde und Buntmetallgewinnung auf Thasos, Der Abschnit Beihelt 6* (1988), 241-244.

2. X. Koukouli-Chrysanthaki, G. Weisgerber, "Προϊστορικά ορυχεία ώχρας στη Θάσο", *Το Αρχαιολογικό Έργο στη Μακεδονία και στη Θράκη 7* (1983) (τυπών.).

3. Ch. Koukouli-Chrysanthaki, G. Weisgerber, "Ochre Mines on Thasos", Θάσος, Πρώτες Ύλες και Τεχνολογία, Πρακτικά Συνεδρίου στα Λιμενάρια Θάσου, 1995 (τυπών.).

4. D. Schmandt-Besserat, *Ocher in Prehistory: 300.000 Years of the Use of Iron Ores as Pigments*, Th. Wertheim-J. Muhy, *The Coming of the Age of Iron Haven-London* 1980, 127-150.

5. K. P. Ockley, "The date of the 'Red lady'", *Antiquity* 42 (1968), F. Bentley, "Poisons, pigments and metallurgy", *Antiquity* 42 (1971), 138-140.

6. D. Schmandt-Besserat, *o.c.t.*, 127-150.

7. G. Meszaros-L. Vertes, *A Paint Mine from the Early Upper Palaeolithic Age*, near Lovas, *Acta Archaeologica 5* (1955), 1-34.

8. R. Dart, "The Birth of Symboly", *African Studies* 27 (1968), 15-27.

9. A. K. Boscher, "Mining Genesis", *Mining Survey* 64 (1969), 21-28.

10. H. C. Woodhouse, *Archaeology in Southern Africa*, Cape Town, Johannesburg-London (1971), 122-132.

11. Τα αποτελέσματα του προγράμματος στον τόμο *Antike Erde und Buntmetallgewinnung auf Thasos. Der Abschnit Beihelt 6* (1988).

12. Στην αρχαιολογική εργασία εδάφους πήσαν μέρος από την Εφορεία Αρχαιοτήτων οι αρχαιολόγοι Χρυστίου Σαζιού και Χρυστίνα Αμειρίδου και οι συμβούλοι Κ. Μπαρσαρούση και Ε. Κοτζιάκη.

13. Από το Bergbaumuseum του Bochum ο αρχαιολόγος Jan Sierny, τις αποτυπώσεις των ορυχείων πραγματοποιεί ο G. Weisgerber και το τοπογραφικό σχέδιο ο M. Eicholtz και A. Maass. Βασικός συνεργάτης της ανασκαφής υπήρξε ο συντηρητής Παναγιώτης Τριανταφύλλης, ο οποίος κάλυψε μόνιμα την εξειδικευμένη ανασκαφική εργασία και παράλληλα τη συντήρηση των ευρημάτων. Σημαντική ήταν η προσφορά του Γιώργου Πατέρου, ο οποίος, ως οδηγός του αυτοκινήτου, κάλυψε και όλες τις τεχνικές εργασίες της ανασκαφής.

14. Στη μελέτη του αρχαιολογικού υλικού συμμετείχαν: Η. P. Uergmann, παλαιozoολόγος στο Πανεπιστήμιο Tübingen, ο οποίος μελέτη το παλαιozoολογικό υλικό. Η αρχαιολόγος M. Uergmann, στο Πανεπιστήμιο Tübingen, στη μελέτη τυπολογίας των λειψιδών πυρρολίθου.

15. Μ. Βαβελίδης, γεωλόγος, καθηγητής στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, και ο Γ. Γιαλόγλου στη γεωλογική και κοιτασματολογική μελέτη της θέσης των λειψιδών εργαλείων.

16. Ad 37B (1982), Χρονικά, 322-323.

17. Ad 38B (1983), Χρονικά, 319-320.

18. Ad 39B (1984), Χρονικά, 268-269.

19. X. Koukouli-Chrysanthaki, G. Weisgerber, *Προϊστορικά ορυχεία ώχρας στη Θάσο*, *Το αρχαιολογικό έργο στη Μακεδονία και στη Θράκη 7* (1983) (τυπών.).

20. Πρβλ. συμπέρασματα μελέτης του παλαιozoολογικού υλικού από Η. P. Uergmann, *Tierreste* (αδρμ.).

21. Κ. Περισσάκης - Δ. Μητρόπουλος, *Γεωλογική Εξέλιξη της Υποθαλάσσιας Περιοχής Ιερουσό κατά το Άνωτερο Πλειστόκαινο-Ολόκαινο*, ΓΓΜΕ 1967.

22. Dr. G. Bonani, Institut für Teilchenphysik (Polytechnische Schule, Zurich) 20.300 B.P.