

Ο αρχαιολογικός χώρος του «Δρυμού» στην Αγία Τριάδα (κοιλάδα της Σούριζας) βρίσκεται στον Εθνικό Δρυμό Σούνιου, σε απόσταση 600 μ. περίπου νοτίως του ναού της Αγίας Τριάδας. Σε όλη αυτήν την περιοχή, από το Σούνιο μέχρι το Οβριόκαστρο, υπήρχαν πλούσια κοιτάσματα αργυρούχου μολύβδου, τα οποία οι Αθηναίοι εκμεταλλεύθηκαν συστηματικά κατά τους κλασικούς χρόνους (5ος-4ος αι. π.Χ.). Έτσι, σταδιακά διανοίχθηκαν πολλά υπόγεια μεταλλεία, ιδρύθηκαν μεταλλουργικά εργαστήρια και άλλες εγκαταστάσεις σχετικές με την εργασία και τη διαβίωση των εκεί εργαζομένων.

Η μεταλλευτική και η μεταλλουργική εργασία ακολουθούν μίαν ορισμένη πρακτική διαδικασία, ανάλογη με το είδος του εξορυσσόμενου μεταλλεύματος, με το βάθος όπου εκτείνονται τα κοιτάσματά του, καθώς και με την αναγκαία επεξεργασία και συνακόλουθη τήξη του για την εξαγωγή του αργυρούχου μολύβδου. Η διαδικασία αυτή σχετίζεται στενά με την τεχνολογία που γνωρίζουν και εφαρμόζουν οι εκάστοτε μεταλλευτές και μεταλλουργοί, σε όλα τα στάδια της παραγωγής. Με την πρόοδο της τεχνολογίας βελτιώνεται ανάλογα και η μεταλλευτική και μεταλλουργική πρακτική και επινοούνται νέες, καλύτερες και πιο παραγωγικές τεχνολογικές εγκαταστάσεις.

Σύμφωνα με αρχαιολογικές ενδείξεις, η εκμετάλλευση του ορυκτού πλούτου της Λαυρεωτικής άρχισε γύρω στο 3500 π.Χ. και συνεχίστηκε ως τον 6ο αι. μ.Χ. Η λειτουργία των μεταλλείων είχε τεράστια σημασία για την εξέλιξη του πολιτισμού στην Ελλάδα. Σε ορισμένες μάλιστα περιόδους, η σημασία αυτή αποδείχθηκε κυριολεκτικά κοσμοϊστορική, όπως για παράδειγμα το 483 π.Χ., οπότε με τα έσοδα από την εκμετάλλευση των νέων κοιτασμάτων στη Μαρώνεια της Αττικής, ναυπηγήθηκε ο στόλος με τον οποίο οι Έλληνες καταναυμάχησαν τον Περσικό στη Σαλαμίνα το 480 π.Χ. Κατά τις επόμενες δεκαετίες, ο Λαυρεωτικός άργυρος στήριξε τα περισσότερα από τα θαυμαστά έργα της Αθηναϊκής Δημοκρατίας, τα οποία στοιχειοθετούν το χρυσό αιώνα του ελληνικού πολιτισμού.

Στους προκλασικούς χρόνους, η απόδοση της εκμετάλλευσης δεν ήταν υψηλή, επειδή δεν υπήρχαν ακόμη οι κατάλληλες τεχνολογικές γνώσεις. Κατά τα τέλη του 6ου αι. π.Χ. και τις αρχές του επόμενου, οι γνώσεις αυτές ανήλθαν σε υψηλότερο επίπεδο και επιτεύχθηκαν σπουδαίες ανακαλύψεις. Τότε, ανα-



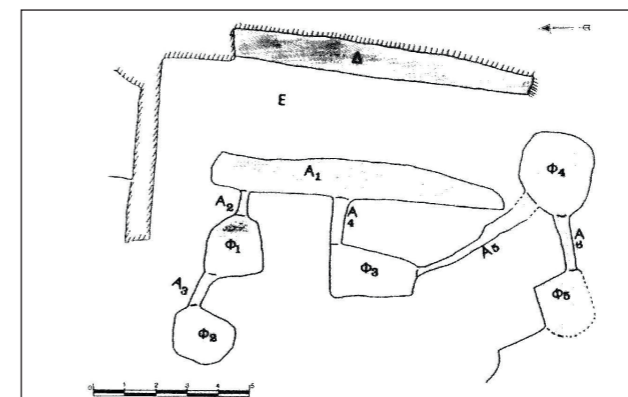
καλύφθηκε η πιο πλούσια και βαθιά Επαφή της μεταλλοφορίας του Λαυρεωτικού υπεδάφους, δηλαδή η λεγόμενη Τρίτη Επαφή, και επινοήθηκε το πλυντήριο («καθαριστήριο») του αργυρούχου μεταλλεύματος, στο οποίο οι μεταλλουργοί με τη βοήθεια του νερού αφαιρούσαν τα μη χρήσιμα στοιχεία του, ώστε αυτό να καθίσταται πλήρως εκμεταλλεύσιμο. Έτσι άνοιξε ο δρόμος για την εκτεταμένη διερεύνηση του υπεδάφους και για την αύξηση της παραγωγής του αργύρου. Σε όλη τη μεταλλοφόρο Λαυρεωτική δημιουργήθηκαν μεταλλεία και κατασκευάστηκαν μεταλλουργικά εργαστήρια και η περιοχή μεταβλήθηκε σταδιακά σε ένα τεράστιο εργοτάξιο. Έκτοτε, ο Λαυρεωτικός άργυρος έφρεε άφθονος στο ταμείο του Αθηναϊκού κράτους, το οποίο συνέχιζε να εκδίδει το αργυρό νόμισμά του, τις περίφημες «αθηναϊκές γλαύκες», ένα από τα ισχυρότερα και περιζήτητα νομίσματα του τότε κόσμου. Οι «γλαύκες» προσέδιδαν στην Αθήνα αίγλη, αυτοπεποίθηση και μεγάλη οικονομική δύναμη, με την οποία μπορούσε να σχεδιάζει και να εκτελεί τη μεγαλειώδη πολιτική και τα λαμπρά έργα της.

Με την εκμετάλλευση του Λαυρεωτικού αργύρου ασχολήθηκαν συστηματικά πολλοί Αθηναίοι πολίτες, αλλά και μη Αθηναίοι. Η προσπάθεια αυτή, στην οποία εργάσθηκαν σκληρά πολλές χιλιάδες δούλων, απέδιδε επί πολλά χρόνια μεγάλα κέρδη, χάρη στην πολύμοχθη εργασία και την εφευρετικότητα των μεταλλευτών και των μεταλλουργών. Κυρίως, όμως, χάρη στη μεγαλοφυή οργάνωση της εκμετάλλευσης από την Πολιτεία, η οποία καθόρισε διά νόμων τους κανόνες της λειτουργίας των Αττικών αργυρείων, καθώς και τις υποχρεώσεις και τα δικαιώματα αφ' ενός μεν του κράτους και αφ' ετέρου των επιχειρηματιών μεταλλευτών. Με αυτόν τον ορθολογικό τρόπο, τον έλεγχο και το σεβασμό της συμβολής του κάθε μέρους, υπήρξε αρμονική

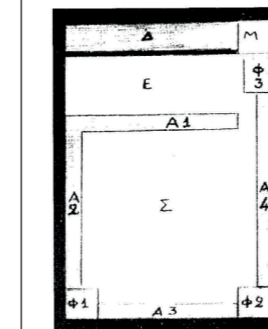


και αποδοτική συνεργασία των επιχειρηματιών, που αντλούσαν ικανοποιητικά κέρδη, και της Πολιτείας που συμμετείχε σε αυτά άμεσα και ουσιαστικά. Η παραγωγή των μετάλλων χωριζόταν σε τρία διαδοχικά στάδια:

1. Στον εντοπισμό και την εξόρυξη του μεταλλοφόρου κοιτάσματος.
 2. Στην επεξεργασία και τον καθαρισμό του εξορυσσόμενου μεταλλεύματος, για να αφαιρεθούν όλες οι μη αργυρούχες ύλες και να καταστεί κατάλληλο για τήξη.
 3. Στην τήξη του μεταλλεύματος για την παραγωγή αργύρου και μολύβδου.
- Στον αρχαιολογικό χώρο του Δρυμού αποκαλύφθηκαν μνημεία που σχετίζονται μόνο με τα δύο πρώτα στάδια της παραγωγής. Αυτό οφείλεται στο εξής: επειδή κατά την τήξη των αργυρούχων μεταλλευμάτων παράγονταν δηλητηριώδεις αναθυμιάσεις, ολέθριες για την υγεία, τα εργαστήρια με καμίνους τήξεως κατασκευάζονταν σε κορυφές λόφων ή σε θαλάσσια ακρωτήρια, από όπου απομακρύνονταν εύκολα από τους πνεόντες ανέμους. Τέτοια εργαστήρια έχουν αποκαλυφθεί στα Μεγάλα Πεύκα, στην Πουνταζέζα, στο Φραγκολίμανο Θορικού και στο Οξυγόνο.
- Επειδή για τον καθαρισμό του μεταλλεύματος ήταν απαραίτητες αξιολογικές ποσότητες νερού που προέρχονταν μόνον από τις βροχοπτώσεις, οι μεταλλουργοί κατασκεύαζαν τα εργαστήριά τους σε χώρους που διέθεταν μεγάλες φυσικές λεκάνες, και συγκέντρωναν το βρόχινο νερό σε ειδικές δεξαμενές, ώστε να το προστατεύουν από τη ρύπανση και την εξάτμιση και να το χρησιμοποιούν με τη μεγαλύτερη δυνατή οικονομία.
- Τα κυριότερα από τα έργα των αρχαίων στον αρχαιολογικό χώρο του Δρυμού ανήκουν όλα στους κλασικούς χρόνους. Αποτελούν εξαιρετικά



Κοιλάδα Μπερτσέκου. Πρώιμη μορφή πλυντηρίου μεταλλεύματος (αρχαϊκή περίοδος).
Bertsekos valley. Early type of an ore washery (Archaic period).



Σχηματική κάτοψη πλυντηρίου μεταλλεύματος αναπτυγμένης μορφής (κλασική περίοδος).
Schematic plan of an ore washery of developed type (Classical period).

δείγματα της αρχαίας ελληνικής μεταλλευτικής και μεταλλουργικής τεχνολογίας, είναι δε συνοπτικά τα εξής:

1. Μεταλλευτικά φρέατα για τη διερεύνηση του υπεδάφους και την εν συνεχεία εξαγωγή του μεταλλεύματος. Το βάθος ορισμένων είναι πολύ μεγάλο, τα βαθύτερα δε από αυτά φθάνει τα 99 μ.
2. Στόμια υπογείων γαλαριών για την ανεύρεση και την εξόρυξη μεταλλεύματος.
3. Επτά μεταλλουργικά εργαστήρια για την επεξεργασία και τον καθαρισμό του μεταλλεύματος, στα οποία περιλαμβάνονταν: α) Τράπεζες θραύσης του μεταλλεύματος, λαξευμένες επάνω σε μεγάλους λίθους. β) Μεγάλες υπαίθριες δεξαμενές νερού με πρόστερνα και αγωγούς διακίνησής του. γ) Πλυντήρια, δηλαδή «καθαριστήρια» του μεταλλεύματος, στα οποία το νερό που χρησιμοποιούν, καθαριζόταν μέσω καθιζήσεως των άχρηστων υλικών, ώστε να είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή του για τον ίδιο σκοπό.
4. Τάφρος απορροής των νερών της βροχής από το χώρο των μεταλλουργικών εργασιών.
5. Πολεμικός πύργος για την άμυνα του χώρου σε ταραγμένες περιόδους.

Ο ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ ΑΡΓΥΡΟΥ ΚΑΙ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΣΤΗΝ ΑΓΙΑ ΤΡΙΑΔΑ ΤΗΣ ΛΑΥΡΕΩΤΙΚΗΣ

THE ARCHAEOLOGICAL SITE OF SILVER AND LEAD MINES AT AGIA TRIADA IN THE LAVREOTIKE PENINSULA

ΑΤΤΙΚΗ / ATTICA



Αρχαιολογικό Μουσείο Λαρίου, Ανδρέα Κορδέλλα Ι, 19500 Τηλ. 22920 22817

Archaeological Museum of Lavrion, I Andrea Kordella str., 19500 Tel. 22920 22817

ΚΕΙΜΕΝΟ: ΔΡ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Χ. ΚΑΚΑΒΟΓΙΑΝΝΗΣ, ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΟΣ
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΔΡ ΕΛΕΝΗ ΑΝΔΡΙΚΟΥ, ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΟΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΤΑΠ, ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΑΤΩΝ

TEXT: DR EVANGELOS CH. KAKAVOGIANNIS, ARCHAEOLOGIST
EDITING: DR ELENI ANDRIKOU, ARCHAEOLOGIST
GENERAL SUPERVISOR: ARF, PUBLICATIONS DEPARTMENT

ΜΝΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΜΟΥΣΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
MONUMENTS AND MUSEUMS OF GREECE



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
HELLENIC REPUBLIC
Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού
Ministry of Culture and Sports



Ταμείο Αρχαιολογικών Πόρων
Archaeological Resources Fund
www.tap.gr

The archaeological site of Drymos at Agia Triada (Souriza valley) in the Lavreotike peninsula is located into the Sounion National Park at a distance of about 600 m. south of the chapel of Agia Triada. In this region, as in the entire area between Cape Sounion and Oviokastro of Keratea, existed rich argentiferous deposits, which the Athenians exploited systematically in the Classical period (5th-4th cent. BC). Consequently, many mining galleries were gradually dug out, and metallurgical workshops were constructed as well as other installations to house the miners.

The mining and metallurgical work follow a specific practical procedure, which was relevant to the kind of the extracted mineral, the depth of its deposits and the essential processing and subsequent smelting for the extraction of the argentiferous lead. This procedure is closely related to the technology that is known and applied each time by the miners and metallurgists through the production stages. With the development of the technology, the mining and metallurgical practice relatively improve and better and more productive technological facilities and installations are invented.

According to archaeological evidence, the exploitation of the mineral wealth of Lavreotike is attested from 3,500 BC and lasted until the 6th cent. AD. The operation of the Laurion mines had an immense importance in the development of the Greek civilization. In certain periods this significance proved momentous. For instance in 483 BC, using the revenues from the recently discovered mineral deposits at Maroneia in Laurion, the Athenians built the fleet that fought against the Persians and won the sea battle at Salamis in 480 BC. Furthermore, during the following decades, the precious silver of Laurion became the economical basis for most of the admirable works of the Athenian Democracy, which constitute the Golden Age of the Greek civilization.



During the pre-Classical period, the production of the mine exploitation was not important because of the inadequacy of the technological knowledge. At the end of the 6th and the beginning of the 5th cent. BC, this knowledge was improved and new great discoveries were achieved. At that time was discovered the richest and deepest contact of the metalliferous deposits of the Laurion substratum, the so-called Third Contact, and the ore washery was invented, in which, with the use of water, the metallurgists could flush off the waste material from the ore, making it fully exploitable. So, the extensive exploitation of the Laurion substratum and the great increase of the silver production became possible. In the whole metalliferous land of Lavreotike mine-galleries and shafts were opened, metallurgical workshops were constructed and the region changed into an immense worksite. The local silver flowed to the treasury of the Athenian city-state which kept on minting its silver coin, the famous "Athenian owls" which constituted the most powerful and demanded coin of the then known world. The "owls" gave glory, self-confidence and great economic power to the Athenian city-state, allowing the execution of its grandiose policy and works.

Many Athenians and non-Athenian citizens were involved systematically in the mining and metallurgical process. This effort, in which thousands of slaves worked hard, provided a lot of profits for a long time thanks to the laborious

work and inventiveness of miners and metallurgists. But mainly thanks to the ingenious organization of the mineral wealth exploitation by the Athenian state, which defined the lawful procedure for leasing and exploitation of the ore and determined the duties and rights of the state on one hand and the mining entrepreneurs on the other. This rational organization, the check and the respect to the contribution of each part resulted in the harmonious and fruitful cooperation between the entrepreneurs, gaining important profits, and the State, participating essentially and directly in these profits.

The metal production was distinguished in three separate successive stages.

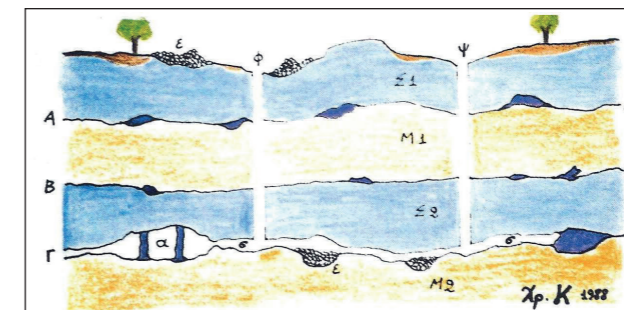
1. The identification and extraction of the mineral deposit.
2. The processing and washing of the extracted ore, in order to take off all the non-silver components and prepare it for the smelting process.
3. The smelting of the ore to extract silver and lead.

At the archaeological site of Drymos monuments related exclusively to the first two production stages were revealed. The smelting workshops were built far away from inhabited areas, usually on top of the hills or near the sea, so that the blowing winds took away the poisonous gases emitted during the smelting process. Such workshops have been found at Megala Pefka, Pountazeza, Francolimano bay of Thorikos and Oxygono.

Since the large quantities of water necessary for the mineral washing were available only from rainfalls, the workshops were built in areas constituting natural basins, making it possible to collect rain-water into cisterns, where it was protected from pollution and evaporation. Water was used with great thriftiness.

The main installations that were revealed at the archaeological site of Drymos belong to the Classical period and are excellent examples of the ancient Greek Mining and Metallurgical technology:

1. Mining shafts for the exploration of the substratum and the extraction of the existing ore. Some of them are quite deep, the deepest one reaching about 99 m.
2. Entrances of underground mining galleries for finding and extracting the ore.
3. Seven metallurgical workshops for the processing and washing of the ore, comprising: a. Ore-crushing tables, cut out in stone. b. Large open-air water cisterns with "pre-cisterns" near them and circulation channels. c. Ore washeries in which the water used was cleaned through precipitation of the unwanted materials so that it could be reused.
4. Rain-water drainage ditch of the area of the metallurgical workshops.
5. A defensive tower for the protection of the site during turbulent periods.



Σχηματική στρωματογραφία του υπεδάφους της Λαυρεωτικής.
Schematic stratigraphy of the Lavreotike underground.

- Σ1, Σ2:** Ανώτερο και κατώτερο στρώμα σιιστόλιθου.
Upper and lower layer of schist.
- Μ1, Μ2:** Ανώτερο και κατώτερο στρώμα μαρμάρου.
Upper and lower layer of marble.
- Α, Β, Γ:** 1η, 2η και 3η Επαφή.
1st, 2nd and 3rd Contact.
- Φ:** Μεταλλευτικό φρέαρ.
Mining shaft.
- Ψ:** Φρέαρ αερισμού.
Ventilation shaft.
- α:** Μεταλλευτική στοά.
Mining gallery.
- α:** Αίθουσα εξορύξεως.
Mining room.

Ο ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ ΑΡΓΥΡΟΥ ΚΑΙ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΣΤΗΝ ΑΓΙΑ ΤΡΙΑΔΑ ΤΗΣ ΛΑΥΡΕΩΤΙΚΗΣ

THE ARCHAEOLOGICAL SITE OF SILVER AND LEAD MINES AT AGIA TRIADA IN THE LAVREOTIKE PENINSULA

ΑΤΤΙΚΗ / ATTICA

