

Δεσμιάτης Ν. Γιώργος  
Δρ Βιομηχανικής Αρχαιολογίας του Πανεπιστημίου  
της Louvain-la-Neuve

## Οι επιπτώσεις από τη λειτουργία των μεταλλείων στο περιβάλλον του Λαυρείου

Εξετάζοντας, από περιβαλλοντική άποψη, το Λαύρειο θα πρέπει να αρχίσουμε απ' το μη ορατό περιβάλλον, το υπόγειο, που ήταν πολυτιμότερο απ' το ορατό, το υπέργειο, και είναι αυτό που το καθόρισε, εννοώ τα αργυρομολυβδούχα, ψευδαργυρούχα και σιδηρομαγγανιούχα μεταλλεύματα. Πλην των παραπάνω ορυκτών που ευρέως τα εκμεταλλεύθηκαν οι μεταλλευτές, το Λαύρειο έχει χαρακτηριστεί «...ανεξάντλητο σχεδόν ορυκτολογικό και ορυκτοχημικό Μουσείο»<sup>1</sup>.

Στη νεότερη εποχή, 1865-1989, το Λαύρειο αναδεικνύεται σε ένα σπουδαίο μεταλλευτικό-μεταλλουργικό κέντρο, ανάμεσα στα παρόμοια της Ευρώπης, παραγωγής μεταλλικού αργυρούχου μολύβδου και μεταλλευμάτων, εμπλουτισμένης-πυρωμένης καλαμίνας, σιδήρου και σιδηρομαγγανιούχων και των υποπροϊόντων του σκληρού μολύβδου, δηλαδή μαλακού μολύβδου αρσενικώδους οξέος, μολύβδου σε φύλλα, λιθαργύρου, μίνιου και αργύρου<sup>2</sup>.

Αυτή η μεγάλη σε διάρκεια, έκταση και ένταση βαριά ανθρώπινη δραστηριότητα-επέμβαση πάνω στη φύση, άφησε επίσης τα εκτεταμένα σημάδια της<sup>3</sup>: υλικά τεκμήρια, αρχαία και νεότερα, της μεταλλευτικής και μεταλλουργικής τεχνικής. Αυτές οι ανθρώπινες επεμβάσεις πάνω στο φυσικό περιβάλλον, που μορφοποιήθηκαν ως κτιστές και μηχανολογικές κατασκευές, όχι μόνον δεν θεωρούνται περιβαλλοντικό βάρος απ' το οποίο πρέπει να απαλλαγούμε, διά της ισοπέδωσης, όπως αντιμετώπιζονταν μέχρι το πρόσφατο παρελθόν, ιδιαίτερα για τις νεότερες εγκαταστάσεις, αλλά, με τη σύγχρονη νοηματοδότηση, τα θεωρούμε ως πολιτιστι-

---

1. Γ. Π. Μαρίνος-W.E. Petrascheck, *Λαύρειο*, Αθήνα, 1956, σελ. 151.

2. Βλ. αναλυτικά στο Γ.Ν. Δεσμιάτης, *Λαύρειο το μαύρο φως. Η μεταλλευτική και μεταλλουργική βιομηχανία στο Λαύρειο 1860-1917. Ελληνική και ευρωπαϊκή διάσταση* (Διδακτορική διατριβή εκπονηθείσα στο Πανεπιστήμιο της Louvain-La-Neuve του Βελγίου, 1994-1999), έκδοση του Τεχνολογικού-Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρείου (Ε.Μ. Πολυτεχνείο), Λαύρειο, 2003.

3. Ε.Χ. Κακαβογιάννης, «Η επίδραση της λειτουργίας των μεταλλείων της Λαυρεωτικής στο φυσικό περιβάλλον της νοτιότερης Αττικής», στο συλλογικό έργο *Αττικό τοπίο και περιβάλλον*, Αθήνα, 1989, σ. 162-171.

κά αγαθά και μνημεία της βιομηχανικής αρχαιολογίας των μεταλλείων του Λαυρείου, ως ενιαίο σύνολο, η αξία του οποίου πρέπει να αναγνωρισθεί ως μνημείου της παγκόσμιας κληρονομιάς της Unesco· μια πρόταση ώριμη στους ανθρώπους του οικείου πνευματικού χώρου και Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων, σε ελληνικό και διεθνές επίπεδο.

Πριν περάσουμε στις περιβαλλοντοφθόρες επιπτώσεις που προκλήθηκαν από τα απορρίμματα της μεταλλευτικής και μεταλλουργικής παραγωγικής διαδικασίας, να αναφερθούμε στη σχέση της ειδικά με μια βασική περιβαλλοντική συνιστώσα της λαυρεωτικής χλωρίδας, το πευκοδάσος. Το πευκόφυτο της περιοχής –τα πεύκα της Λαυρεωτικής είναι του είδους της χαλέπιας πεύκης «*Pinus halepensis*»– τους μεν αρχαίους μεταλλευτές διευκόλυνε παρέχοντας ξυλεία για την καύσιμη ύλη στις καμίνους, τους δε νεότερους εμπόδιζε, λόγω του ιδιοκτησιακού ζητήματος των σκωριών, γι' αυτό και πολλά δάση πεύκων της Λαυρεωτικής τα κατέκαυσαν. Σήμερα το πευκοδάσος της Λαυρεωτικής αντέχει καλά, μια πευκοθάλασσα, που επιμένει να κυματίζει και να οργά· αναδασώνεται κυρίως με φυσικό τρόπο, αλλά και τεχνητό, παρά τις δύο καταστροφικές πυρκαγιές της τελευταίας 20ετίας.

Τι γίνεται όμως με τα κατάλοιπα απ' την επεξεργασία των εξορυχθεισών μεταλλευτικών υλών; Εδώ επειδή ακριβώς πρόκειται για μεταλλεύματα, οι σωροί αυτοί περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις τοξικών μετάλλων, η επίδραση των οποίων, ως γνωστόν, ήταν και είναι για τη ζωή, βαριά, σήμερα ασφαλώς σε μικρότερο βαθμό και έκταση.

Ήδη απ' την αρχαιότητα γνώριζαν την καταστροφική επίδραση στα ζώα και στον άνθρωπο των μολυβδούχων και αρσενικούχων καπνών· προκαλούν την ασθένεια της μολυβδίασης. Ο Στράβων (1ος αι. π.Χ.) αναφέρει ότι: «τάς δέ τοῦ ἀργύρου (σ.σ. εννοεί του αργυρούχου μολύβδου) καμίνους ποιουσιν ὑψηλάς, ὥστε τήν ἐκ τῶν βῶλων λιγνύν (καπνόν) μετέωρον ἐξαίρεσθαι· βαρεία γάρ ἐστι καί ὀλέθριος»<sup>4</sup>. Το ίδιο αναφέρει και ο Πλίνιος (1ος αι. μ. Χ.): «Κατά την τήξη πρέπει να κλείνει κανείς τα σημεία διαφυγής των ατμών, αλλιώς θ' αναπνέει ατμούς μολύβδου που είναι τοξικοί και ολέθριοι. (Οι ατμοί του μολύβδου) είναι βλαβεροί στους σκύλους με ιδιαίτερη ταχύτητα»<sup>5</sup>. Ευαίσθητοι λογοτέχνες και δημοσιογράφοι στη νεότερη εποχή έχουν αποτυπώσει με ενάργεια το γεγονός της μόλυνσης των ανθρώπων και της φύσης.

Σήμερα στην ευρύτερη περιοχή του Λαυρείου υπάρχουν τρεις κατηγορίες απορριμμάτων απ' την αρχαία και νεότερη επεξεργασία των μεταλλευμάτων, του εμπλουτισμού και της τήξης τους:

4. Στράβωνος, *Γεωγραφικῶν*, Γ', II, 8.

5. Πλίνιος πρεσβύτερος, *Naturalis Historiae*, XXXIV, 167.

α) Οι σκωρίες που περιζώνουν σήμερα, ως σιωπηλά βιομηχανικά-καμινευτικά κατάλοιπα, το νότιο λόφο του λιμανιού έχουν προέλθει απ' την ανακαμίνευση των αρχαίων σκωριών, απ' την εταιρεία Parion Roux et Cie, απ' το 1865 και από την καμίνευση των υπολοίπων αρχαίων σκωριών και των εκβολάδων από τη διάδοχο Εταιρεία Μεταλλουργείων Λαυρείου (ελληνική εταιρεία). Η ποσότητα αυτών των σκωριών ανερχόταν μέχρι πρό τινος σε 500.000 τόννους<sup>6</sup> με περιεκτικότητα 1-2% μόλυβδο, 7% ψευδάργυρο και 21-25% σίδηρο<sup>7</sup>, αλλά λόγω της χρησιμοποίησής τους τα τελευταία χρόνια σε λιμενικά και άλλα έργα έχει κάπως μειωθεί. Στη βόρεια είσοδο της πόλης, στην περιοχή Καβοδόκανος, κείται οι σκωρίες της γαλλικής εταιρείας, που έχουν προέλθει, ως μεταλλουργικό απόρριμμα από την τήξη αργυρομολυβδούχων μεταλλευμάτων στη νεότερη εποχή· ανέρχονται σε 400.000 τόννους περίπου, με ανάλογες περιεκτικότητες ως προηγουμένως. Οι απόψεις των ειδικών δίστανται σχετικά με το περιβαλλοντοφθόρο ή μη των σκωριών· άλλοι θεωρούν ότι είναι αδρανείς και ακίνδυνες για το περιβάλλον, ενώ νεότερες απόψεις αναφέρονται στην ανάγκη περαιτέρω έρευνας. Όλοι όμως συγκλίνουν στο ότι σίγουρα δεν υφίσταται περιβαλλοντικό πρόβλημα στην περίπτωση που δεν μετακινούνται οι σκωρίες για διάφορου είδους έργα και παραμένουν ως έχουν στη θέση τους, εφ' όσον δεν διέρχεται από κάτω υδροφόρος ορίζοντας, και οι ποσότητες των σκωριών που ευρίσκονται σε κοκκοποιημένη μορφή ανάμεσα στις συμπαγείς σκωρίες δεν διασκορπίζονται, στον αέρα, στο έδαφος και στη θάλασσα.

β) Οι άλλοι αμμώδεις σωροί –οξειδωμένα απορρίμματα βαρυμετρικού εμπλουτισμού– που κείται σήμερα στη δυτική πλευρά της κοιλάδας της Νόριας, είναι ανεπεξέργαστες αρχαίες εκβολάδες, στη δε θέση Πράσινη Αλεπού και στη νότια πλευρά της συνοικίας Σαντορινίικα είναι ό,τι απέμεινε μετά τον εμπλουτισμό των εκβολάδων από τα Πλυντήρια στη θέση Νόρια της ελληνικής εταιρείας, όπως και η μολυβδόχως ιλύς, τα μολυβδόχα τέλματα ευρισκόμενα ανατολικά της λεωφόρου Λαυρείου – Αθηνών στο ύψος του Κυπριανού. Η ποσότητα των αμμωδών σωρών ανέρχεται περίπου σε 2.190.008 τόνους με μόλυβδο 2,75%, ψευδάργυρο 3%, και άργυρο 55 gr ανά τόνο<sup>8</sup> και ίσως στο μέλλον να αποτελέσει επίσης ένα μελλοντικό προς κατεργασία απόθεμα. Οι περιεκτικότητες σε μόλυβδο, ψευδάργυρο, κάδμιο είναι τέτοιες που καθιστούν αυτά τα μεταλλευτικά απορρίμματα ιδιαίτερα τοξικά, διότι, εκτός των άλλων, μεταφέρονται στα φυτά και από εκεί στην τροφική αλυσίδα, είναι γεγονός βέβαια σε περιορισμένη κλίμακα

6. Βλ. Γ. Π. Μαρίνος & W. E. Petrascheck, *Το Λαύριον...*, ό. π., σ. 166.

7. Βλ. Κ. Κονοφάγος, *Το Αρχαίο Λαύριο και η ελληνική τεχνική παραγωγής του αργύρου*, Αθήνα, 1980, σ. 54.

8. Βλ. Γ. Π. Μαρίνος & W. E. Petrascheck, *Το Λαύριον...* ό. π., σελ. 166.

Έχουν γίνει έρευνες σε Εργαστήρια και στο πεδίο αυτής της ρυπασμένης περιοχής του Λαυρείου, από το ΕΜΠ και το ΙΓΜΕ· από το ΙΓΜΕ έχουν γίνει και πιλοτικά έργα εφαρμογής τεχνικών αποκατάστασης. Πάντως είναι βέβαιο ότι υπάρχει ανάγκη ενός έργου μακράς πνοής απορρύπανσης της περιοχής.

γ) Τα θειούχα απορρίμματα απ' τον εμπλουτισμό των μικτών θειούχων μεταλλευμάτων (B.P.G.), μέσω της μεθόδου της επίπλευσης (flotation), εντός της γαλλικής εταιρείας, στη βόρεια πλευρά στη θέση Καβοδόκανος και στη νότια ακτή του κόλπου του Θορικού· αυτά τα θειούχα απορρίμματα είναι κυρίως της γαλλικής εταιρείας και ολιγότερο της αμερικανικής, λόγω διαφορετικής έντασης, έκτασης και διάρκειας των έργων τους. Ανέρχονται περίπου σε 800.000 m<sup>3</sup>. Αποτελούν και αυτά βασική αιτία επιμόλυνσης του περιβάλλοντος, με τιμές σε μόλυβδο, κάδμο, ψευδάργυρο και αρσενικό που υπερβαίνουν τα ανεκτά όρια.

Η πρώτη εφαρμογή αντιρρυπαντικών τεχνικών σε μολυσμένο έδαφος, πρωτοποριακή για την Ελλάδα, έγινε την περίοδο 1995-1996 από το ΕΜΠ σε 25 στρέμματα απόθεσης θειούχων απορριμμάτων, μέσα στην πρώην γαλλική εταιρεία, με άριστα μέχρι σήμερα αποτελέσματα αποκατάστασης αυτού του εδάφους, το οποίο είναι πλήρως αδρανοποιημένο και δεν παρουσιάζει κανένα περιβαλλοντικό πρόβλημα για την περιοχή<sup>9</sup>.

Ανάλογη περιβαλλοντική αποκατάσταση μολυσμένου εδάφους από θειούχα απορρίμματα, με τη συνεργασία του ΙΓΜΕ και του ΕΜΠ, το 1996, σε ένα τριετές πρόγραμμα 1994-1997<sup>10</sup>, έγινε στην περιοχή Καβοδόκανος, με ανοιχτό ακόμη το πρόβλημα.

Πρόσφατα εγκρίθηκαν και έχουν δρομολογηθεί 2 έργα περιβαλλοντικής αποκατάστασης εδαφών εντός του πρώην μεταλλουργικού συγκροτήματος της γαλλικής εταιρείας –σήμερα Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρείου<sup>11</sup>, που διαχειρίζεται το ΕΜΠ– και εκτός, στη νότια ακτή του κόλπου του Θορικού· προβλέπεται επίσης η ίδρυση, εντός του ΤΠΠΛ, Πρότυπου Περιβαλλοντικού Εργαστηρίου για μετρήσεις της ποιότητας του εδάφους, του νερού και του αέρα, απαραίτητη προϋπόθεση για μια σταδιακή και τελικά οριστική λύση του περιβαλλοντικού προβλήματος του Λαυρείου, η οποία κατά τους ειδικούς πρέπει να περιλαμβάνει μέτρα που να πειθαρχούν σε μια ολοκληρωμένη στρατηγική με: 1) έργα αδρανο-

9. Α. Κοντόπουλος, Κ. Κομνίτσας, Α. Ξενίδης, Ν. Παπασιώπη, «Η παρούσα περιβαλλοντική κατάσταση στο Λαύριο και οι προοπτικές εξυγίανσης», στα *Σύγχρονα Θέματα*, 1-6/1996, σ. 71-78.

10. Βλ. Σχετικό έντυπο του ΙΓΜΕ, 1997.

11. Κ. Παναγόπουλος, «Το τεχνολογικό πάρκο Λαυρείου και το ΕΜΠ (1977-1994)», στο συλλογικό έργο *Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο 1837-1997, Εκατόν εξήντα χρόνια*, Αθήνα, 1997, σ. 81-88, Συλλογικό έργο (Γ. Πολύζος, Πρόεδρος ΤΠΠΛ, Α. Βρυχέα, Συντονίστρια), *Τεχνολογικό – Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρείου – Μελέτες και έργα 1994-1997*, Πανεπιστημιακές εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα.

ποίησης των πηγών ρύπανσης και 2) έργα εξυγίανσης των μολυσμένων εδαφών<sup>12</sup>. Αυτό το πρόβλημα όμως μπορεί να γίνει αφορμή μιας αναπτυξιακής διαδικασίας άλλου τύπου· όχι με την επανεπεξεργασία των μεταλλευτικών καταλοίπων, όπως έγινε στο παρελθόν, αλλά να τροφοδοτήσει επιχειρηματικές δραστηριότητες απορρύπανσης με πρωτοποριακές τεχνικές, που θα φέρουν σε πέρας το μεγάλο έργο της απορρύπανσης των συγκεκριμένων περιοχών του Λαυρείου, διότι βέβαια υπολείπονται πολύ περισσότερα έργα αποκατάστασης, διαχέοντας την τεχνογνωσία ευρύτερα σε ανάλογους φορείς, οι οποίοι θα απορρυπάνουν περιοχές επιβεβαρωμένες απ' τη λειτουργία των μεταλλείων. Το Πρότυπο Περιβαλλοντικό Εργαστήριο, εφ' όσον ιδρυθεί και το νεοϊδρυθέν Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο Λαύρειο πρέπει, εκτός των άλλων, να συμβάλλουν στην ανάπτυξη της περιβαλλοντικής συνείδησης.

Αλλά ειπώθηκε εξ αρχής ότι τα μεταλλουργικά και μεταλλευτικά απορρίμματα των αρχαίων μεταλλευτών και τα αποτυπωμένα στο υπόγειο και επιφανειακό περιβάλλον του Λαυρείου έργα τους δεν είχαν σχέση μόνον με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, που προηγούμενως ανέφερα, αλλά απετέλεσαν βασικό συντελεστή του δομημένου περιβάλλοντος (βιομηχανικού και οικιστικού), γενικότερα της νεότερης ιστορίας του, ακόμη και της σημερινής του εξέλιξης· και όχι μόνον. Είχαν ευρύτερες επιχειρηματικές, τεχνολογικές συνέπειες, αλλά και νομικές, διπλωματικές, πολιτικές και μάλιστα σε πανευρωπαϊκό επίπεδο.

Κατ' αρχήν τα επί της επιφανείας μεταλλουργικά και μεταλλευτικά κατάλοιπα των αρχαίων, οι 1.500.000 τόνοι σκωρίες, με 10% κατά μέσον όρο περιεκτικότητα σε μόλυβδο και 500 gr αργύρου κατά τόνο περιεχομένου μολύβδου και οι 7.700.000 τόνοι εκβολάδες, περιεκτικότητας κατά μ.ό. 7% σε μόλυβδο και 2.000 gr σε άργυρο κατά τόνο περιεχομένου μολύβδου, αποτελούσαν μεγάλα παραγωγικά πλεονεκτήματα απ' την άποψη των μεταλλευτικών πόρων, ένα σχετικά έτοιμο επεξεργασμένο απόθεμα για περαιτέρω αξιοποίηση. Ακόμη δε να προσθέσουμε τους χιλιάδες τόνους ψευδαργυρούχου καλαμίνας που είχαν εξορύξει και απορρίψει με χειροδιαλογή μέσα στα υπόγεια έργα οι αρχαίοι μεταλλευτές, επειδή αγνοούσαν τη χρήση του ψευδαργύρου· είναι οι υπόγειες εκβολάδες, τις οποίες εκμεταλλεύθηκε δεόντως η γαλλική εταιρεία, αφού είχε παραχωρημένο σχεδόν όλο το υπέδαφος του Λαυρείου. Όλοι αυτοί οι πόροι συνιστούσαν ένα μεταλλούχο απόθεμα που κληροδότησαν οι αρχαίοι στους νεότερους μεταλλευτές. Αυτή η επανεπεξεργασία των αρχαίων μεταλλουργικών και μεταλλευτικών απορριμμάτων, των σκωριών και των εκβολάδων, είχε και ορισμένες θετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην ευρύτερη περιοχή του Λαυρείου. Οι νεότεροι μεταλλευτές,

12. Α. Κοντόπουλος, Κ. Κορνίτσας, Α. Ξενίδης, Ν. Παπασιώπη, «Η παρούσα... ό.π., σ. 78. Βλ. επίσης σχετικό έντυπο του ΤΠΠΑ-ΕΜΠ, τεύχ. 2, 8-10/2005.

δηλαδή, για να μπορέσουν να κατεργασθούν αυτά τα μεταλλευτικά αποθέματα έπρεπε να τα συγκεντρώσουν στα μεταλλουργικά τους εργοστάσια στο Λαύρειο, μεταφέροντάς τα από τις διάφορες θέσεις στις οποίες ήσαν διασκορπισμένα και αφημένα σε επί μέρους σωρούς σε όλη την έκταση του μεταλλοφόρου Λαυρείου, ή και ανασύροντάς τα ακόμη και απ' τη θάλασσα· έτσι η ελληνική εταιρεία αντικατέστησε τους δύτες, οι οποίοι εργολαβικά ανέσυραν σκωρίες από τη θάλασσα, αλλά αναγκαστικά σε ελάχιστες ποσότητες, με ειδικό μηχάνημα ανάσυρσης των σκωριών, τη βυθοκόρο. Επομένως, από παραγωγική ανάγκη και προσδοκώμενο κέρδος, και φυσικά όχι από περιβαλλοντικές ευαισθησίες, οι εταιρείες, αντικειμενικά, πραγματοποίησαν ένα έργο περιβαλλοντικής απορρύπανσης της ευρύτερης περιοχής του Λαυρείου, μετακινώντας τους σωρούς των απορριμμάτων και συγκεντρώνοντάς τους σε μικρότερη και ελεγχόμενη έκταση.

Και τελικά αυτά τα δεδομένα, τα μεταλλευτικά απορρίμματα-αποθέματα καθόρισαν και τον τύπο των εταιρειών και ερμηνεύουν το φαινομενικά παράδοξο της αντίστροφης πορείας της συγκεκριμένης βιομηχανικής παραγωγής. Είναι γνωστό ότι σε αυτού του είδους τα βιομηχανικά έργα προηγείται η εξόρυξη, έπεται ο εμπλουτισμός του μεταλλεύματος και μετά η τήξη του· εδώ λόγω της ύπαρξης των αρχαίων σκωριών, η τελευταία φάση έγινε πρώτη. Η Parion Roux et Cie είναι μεταλλουργική εταιρεία ανάτηξης των αρχαίων σκωριών, η ελληνική εταιρεία πάλι λόγω των αρχαίων εκβολάδων –που ήταν ο θεμελιώδης μεταλλευτικός της πόρος– ξεκινά απ' τη δεύτερη φάση του εμπλουτισμού, τα δε συμπυκνωμένα προϊόντα τα συγκαμίνευε με τις αρχαίες σκωρίες και τελικά η γαλλική εταιρεία ξεκινά «κανονικά» απ' την πρώτη φάση της εξόρυξης.

Απ' τις αρχαίες καινοτομίες, με τη διπλή αρχαιοελληνική σημασία του όρου, πρώτον ως τομής καινού μεταλλείου<sup>13</sup>, διάνοιξης-έρευνας σε νέο μεταλλείο και τελικά παραγωγής σ' αυτό –όλο το τιτάνιο εξορυκτικό έργο των αρχαίων στο Λαύρειο ξεκίνησε από καινοτομίες– και δεύτερον ως νεωτερισμού<sup>14</sup>, στην προκειμένη περίπτωση των τεχνολογικών νεωτερισμών, που εφαρμόζονταν κατά τη μεταλλευτική και μεταλλουργική διαδικασία, φθάνουμε στην αναγέννηση του Λαυρείου τον 19ο αι. Γιατί πράγματι η ίδια έννοια διευρυμένη με την παραγωγική και τεχνολογική αντίληψη της εποχής το ανασταίνει· άλλωστε και η ανάτηξη των σκωριών και η συγκαμίνευσή τους με τις εκβολάδες για παραγωγή μολύβδου και αργύρου κατά τον 1ο αι. π.Χ., που αναφέρει ο Στράβων, ήταν μια παραγωγική καινοτομία, η οποία επαναλήφθηκε στο Λαύρειο τους νεότερους χρόνους.

13. Βλ. *Ξενοφώντος, Πόροι*, IV, 27-28 *καινοτομείν*, επίσης βλ. Υπερείδου *Λόγοι*, Α' Υπέρο Ευξενίππου, 36 *καινοτομίαι*.

14. Βλ. Πλάτωνος, *Νόμοι*, 715 C, 949 E *καινοτομία*, Αριστοτέλους, *Πολιτικά*, Β, 6. 125α *το καινοτόμον*, Πλουτάρχου, *Βίοι Παράλληλοι*, Κικέρων, II *καινοτομίας*.

Οι αρχαίοι μεταλλευτές μπορεί ελάχιστα να έγγραφαν για τη μεταλλευτική τους τεχνική, πολλά όμως έπραξαν. Αυτή η υλική γνώση, που παρείχε η παρουσία ή η απουσία των αρχαίων έργων, αναφέρεται άλλωστε ρητά εξ αρχής απ' την ίδια τη γαλλική εταιρεία: Η επανακατανόηση της μεταλλοφορίας των 3 επαφών στο Λαύρειο, απ' τους Έλληνες και Γάλλους μηχανικούς, η επανακατανόηση ιδιαίτερα της αξίας των ευριτών (eurites), αυτών των εκρηξιγενών φλεβιδίων, που η ύπαρξή τους δήλωνε πιθανότατα και την εύρεση του μεταλλεύματος, γινόταν ασφαλέστερη με την πρόοδο των εργασιών.

Όμως τα αρχαία εξορυκτικά έργα δεν βοήθησαν τη γαλλική εταιρεία μόνον στη γνώση της μεταλλοφορίας του Λαυρείου αλλά και στην εξόρυξη των μεταλλευμάτων, στην οικονομία έργου.

Σήμερα στο κεντρικό φρέαρ Serpieri No 1, ένας σύγχρονος ανελκυστήρας για την κάθοδο και άνοδο επισκεπτών, απλών και ειδικών, στις υπόγειες μεταλλευτικές εργασίες μπορεί να ενταχθεί σε ένα σχέδιο πολιτισμού, εκπαίδευσης και έρευνας· αλλά και με τους «αχνούς» του φρέατος τι θα γίνει; Όλοι έχουμε νιώσει τη ζεστή ανάσα του τον χειμώνα ή τη δροσιά του το καλοκαίρι. Μήπως αυτή η ενέργεια των μεταλλευτικών φρεάτων και των στοών μπορεί να συγκεντρωθεί; Οι ειδικοί της γεωθερμίας τι έχουν να πουν; Τα σκέφτεται κανείς όλα αυτά, σαν νέα «μέταλλα» που φανερώνονται, όπως έγραψε ο Αριστοτέλης· νέες «αναγνώσεις»<sup>15</sup>.

Τα Εργαστήρια στο λιμάνι ήταν το τελευταίο ζωντανό κέντρο της περιοχής του Λαυρείου στην αρχαιότητα, αλλά και το πρώτο που σκίρτησε απ' τον λήθαργο των αιώνων. Η χωροθέτηση, το 1865, των εγκαταστάσεων μεταλλουργίας της πρώτης εταιρείας, της Parion Roux et Cie, εγγύς και δυτικά του λιμανιού των Εργαστηρίων και κατ' επέκτασιν η πολεοδομική ανάπτυξη της πόλης του νεότερου Λαυρείου οφείλεται ακριβώς στην απόθεση εκεί της παραπάνω μεγάλης ποσότητας των 300.000 τόνων αρχαίων σκωριών και άλλων 100.000 τόνων περίπου σε μικρή απόσταση στη θέση Κυπριανός.

Αν και οι σκωρίες, κατά τον Κ. Κονοφάγο, μπορούν να αποτελέσουν και στο μέλλον ένα νέο μεταλλούχο απόθεμα και θα έχουμε την εκ νέου ανάτηξή τους, που θα είναι η τέταρτη ανά τους αιώνες, σήμερα είναι πλήρως ενσωματωμένες στο τοπίο και αποτελούν ένα τεχνικό μνημείο που συμπυκνώνει εργασία και τεχνολογία χιλιάδων χρόνων, δίνοντας την ιστορική-αισθητική ταυτότητα του τόπου, ταυτόχρονα αποτελώντας και ένα βιωμένο ιστορικό χώρο εγγεγραμμένο στη συνείδηση των κατοίκων και ως υλικό χρησιμοποιείται από γλύπτες σε μνημεία της περιοχής.

15. Γ.Ν. Δερμάτης, *Ως εφάνη τα μέταλλα τα εν Μαρωονεία, Αριστοτέλη, Αθηναίων Πολιτεία – Τα μεταλλεία της Καμάριζας στο Λαύρειο*, Κοινότητα Αγ. Κωνσταντίνου, Καμάριζα, 2006, σ. 168-169.

Μιλήσαμε προηγουμένως για καινοτομίες· όταν άρχισαν λοιπόν να «ομιλούν» τα αρχαία μεταλλεία, να γίνεται η εκ νέου εκμετάλλευσή τους, τούτο θα έχει ως συνέπεια, δευτερογενώς, να αναπτυχθεί στο Λαύρειο μια τεχνική κουλτούρα, μια κουλτούρα καινοτομίας σπάνια για τα ελληνικά δεδομένα, την οποία θα επιβάλει η βιομηχανία με τους όρους πλέον της νεότερης εποχής.

Η δε μεταπολεμική εξέλιξη του Λαυρείου διευρύνεται και με άλλες βιομηχανικές δραστηριότητες.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990 με την κατάρρευση του βιομηχανικού ιστού της πόλης και της μεταλλουργίας, επιχειρήθηκε μια νέα «ανάγνωση» του χώρου. Το Λαύρειο σ' αυτές τις στιγμές της κρίσης στρέφει και πάλι το βλέμμα του στα μονιμότερα, διαρκή στοιχεία της ιστορίας του και αισθάνεται την ανάγκη μιας νέας αφετηρίας, μιας νέας συνέχειας, που θα οδηγήσει στην ίδρυση του Τεχνολογικού-Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρείου, το οποίο λειτουργεί, όπως είπαμε, ως τώρα, με την ευθύνη του ΕΜΠ, με ταυτόχρονη ίδρυση του Μουσείου Μεταλλείας-Μεταλλουργίας. Αλλά πόσο ενεργός ήταν η παρουσία της ιστορίας των μεταλλείων του Λαυρείου και των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων, πόσο ενεργό ιστορικό ρόλο είχαν και έχουν και πάλι αυτές οι μεταλλευτικές αποθέσεις. Ο Δήμος του Λαυρείου, εύστοχα και δικαιωματικά, είχε επαναφέρει τις απαιτήσεις των αποζημιώσεων προς την γαλλική εταιρεία για τη ρύπανση, που εκείνη είχε προκαλέσει, ώστε να πραγματοποιηθεί η εξυγίανση των εδαφών. Στην Ευρώπη και στις Ηνωμένες Πολιτείες έχουν υπάρξει επιστημονικές κοστολογήσεις για έργα απορρύπανσης αξίας πολλών δις για τα τοξικά απόβλητα μεταλλευτικών εταιρειών. Το Λαύρειο διευκόλυνε τα μέγιστα την υπόθεση της ίδρυσης και εξέλιξης του Τεχνολογικού-Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρείου από το ΕΜΠ, στις εγκαταστάσεις της πρώην γαλλικής εταιρείας, υποχωρώντας απ' αυτήν την διεκδίκηση, θέτοντας ως υποθήκη την υγεία του, ακριβώς για να προχωρήσει το έργο. Έτσι η γαλλική εταιρεία επώλησε, το 1992, την έκταση των 240 στρεμμάτων, τα βιομηχανικά κτίρια, στεγασμένης επιφάνειας 40 στρεμμ. και τα μηχανήματα στο ελληνικό Δημόσιο αντί του χαμηλού τιμήματος του μισού δις δραχμών –μόνον (!)– και έτσι το τελευταίο έγινε κάτοχος συντριπτικά πολλαπλάσιας αξίας και κατ' επέκτασιν το ΕΜΠ, που διαχειρίζεται τον χώρο. Τελικά αυτή η συμπόρευση διαμόρφωσε το Λαύρειο και το ΕΜΠ, ως δύο αναγκαίους στρατηγικούς εταίρους· χωρίς το υψηλό επιστημονικό κύρος του ΕΜΠ το έργο δεν θα προχωρούσε, αλλά και χωρίς το αξιακό, πολυσήμαντο ιστορικό βάρος του Λαυρείου, τη δρώσα ιστορική μνήμη και την περιβαλλοντική θυσία της κοινωνίας και των φορέων της πόλης, πάλι το έργο δεν θα προχωρούσε. Το ίδιο το έργο του ΤΠΠΑ συνεχίζει να έχει ανάγκη και απαιτεί τη συμπόρευση των δύο εταίρων, του ΕΜΠ και του Λαυρείου, σε πνεύμα ισοτιμίας.

Η άλλη δέσμευση της Πολιτείας για ίδρυση στον χώρο της πρώην γαλλικής



εταιρείας του Μουσείου Μεταλλείας-Μεταλλουργίας Λαυρείου είναι σε εκκρεμότητα, η οποία πιστεύουμε ότι σύντομα θα λυθεί· ενός μουσείου με σύγχρονη σύλληψη και με δυναμικό-ολιστικό πνεύμα για τη διαχείριση γενικότερα της πολιτιστικής κληρονομιάς με ενεργό τον ρόλο του Δήμου Λαυρεωτικής. Το Λαύρειο είναι υπέρμαχο του ΤΠΠΑ, διότι είναι η φυσική εξέλιξη της ιστορίας του.

Μας περιβάλλει, εκτός απ' τα μεταλλευτικά και μεταλλουργικά απορρίμματα –θέλουμε, δεν θέλουμε– και μια βιομηχανική, τεχνολογική κουλτούρα· μας περιβάλλει γενικότερα μια βαριά ιστορική παράδοση. Το τεχνολογικό, το εργασιακό περιβάλλον είναι διάχυτα στο Λαύρειο, είναι παρόντα, όπως, φυσικά, και η κουλτούρα του εργατικού κινήματος, οι ιστορικές παρακαταθήκες του αγώνα για την κατάκτηση των εργατικών και κοινωνικών δικαιωμάτων.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το φυσικό και δομημένο περιβάλλον του Λαυρείου υπέστη τις αρνητικές συνέπειες απ' τη λειτουργία των μεταλλείων, αλλά και τις θετικές, ως προς το δεύτερο, απ' τις παραγωγικές-οικονομικές, τεχνολογικές, οικιστικές διαστάσεις του θέματος. Τα βλαπτικά αποτελέσματα που προέκυψαν κατά την πολυαίωνη λειτουργία των μεταλλείων είναι ορατά μέχρι και σήμερα, καθώς και οι προσπάθειες που έγιναν και γίνονται για την υπέρβασή τους. Αλλά τόσο στην αρχαία, όσο, κυρίως, στη νεότερη περίοδο, τα μεταλλευτικά έργα και η αποτυπωμένη πάνω τους αρχαία και νεότερη τεχνολογία, επίσης τα διάσπαρτα μεταλλευτικά και μεταλλουργικά κατάλοιπα στο φυσικό περιβάλλον του Λαυρείου απετέλεσαν βασικό συντελεστή του δομημένου περιβάλλοντος (βιομηχανικού και οικιστικού), γενικότερα της ιστορίας του, ακόμη και της σημερινής του εξέλιξης.

