

# Οι πρώτες ορυκτές ύλες ως ένα μέσον αντιμετώπισης της ανεργίας

των Σ.-Σ. Αυγουστίδη και Γ. Κανελλόπουλου

Παρά την οικονομική κρίση που χρόνια τώρα μαστίζει αρκετές από τις βιομηχανικές χώρες, η Ελλάδα, λόγω της γεωλογικής πολυπλοκότητάς της και του γεγονότος ότι διαθέτει άφθονες πρώτες ορυκτές ύλες, θα μπορούσε υπό ορισμένες προϋποθέσεις να εκμεταλλευθεί εκτός από ορισμένα μεταλλεύματα και ορισμένα βιομηχανικά ορυκτά. Δια της κάθετης π.χ. αξιοποίησής των πρώτων ορυκτών υλών είναι δυνατόν να αντιμετωπίσει η χώρα το ανερχόμενο κύμα ανεργίας και να δημιουργήσει θέσεις εργασίας οι οποίες θα μπορούσαν να προσελκύσουν όχι μόνο ανειδίκευτο εργατικό προσωπικό, αλλά ακόμη και επιστημονικό προσωπικό ευρέος φάσματος εξειδικεύσεως.

Προϋποθέσεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος υπάρχουν πολλές. Μερικές από αυτές είναι:

1. Να ιδρυθεί ένα Ινστιτούτο μελέτης των πρώτων ορυκτών υλών και ιδιαίτερα των βιομηχανικών, το οποίο πέραν των άλλων πλεονεκτημάτων θα εκπαιδεύσει και νέους επιστήμονες του κλάδου. Έτσι δημιουργείται και ένα φυτώριο επιστημόνων και τεχνολόγων. Πιθανός ιδρυτής τα Βιομηχανικά Επιμελητήρια σε συνεργασία με τις μεγάλες τεχνικές εταιρείες και τα Πανεπιστήμια.

2. Να χορηγηθούν πιστώσεις από τη βιομηχανία για συγκεκριμένες μελέτες που θα προωθούν την απόκτηση know how αξιοποιήσεως

πρώτων βιομηχανικών υλών και της επεξεργασίας αυτών - δια του ως άνω Ινστιτούτου και των Τεχνικών Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων.

3. Να δημιουργηθεί μόνιμη έκθεση παρουσιάσεως των πρώτων υλών και των προερχομένων εξ αυτών προϊόντων, με δυνατότητες παροχής πληροφοριών στους ενδιαφερομένους. Επίσης να δύνανται οι πιθανοί επενδυτές να πληροφορούνται όλη την υπάρχουσα γνώση στην Ελλάδα.

4. Να δημοσιεύεται ετήσιο ή εξαμηνιαίο ενημερωτικό δελτίο το οποίο να ενημερώνει επενδυτές και βιομηχάνους (Ελληνες και ξένους) επί των δυνατοτήτων και εξελίξεων στον τομέα αυτό.

5. Οι βιομηχανίες και οι επενδυτές να αναθέτουν στο ως άνω Ινστιτούτο ή σε τεχνολογικά ιδρύματα συγκεκριμένες μελέτες βιομηχανικών πρώτων υλών και να χρηματοδοτούν νέους επιστήμονες οι οποίοι αποκλειστικά θα υποβάλουν σ' αυτούς εκθέσεις προόδου και αποτελεσμάτων.

6. Να αναζητηθούν επενδυτές και χορηγοί εις τον ευρύτερο ευρωπαϊκό χώρο και να αξιοποιηθεί η δυνατότητα αποκτήσεως know how από τον ευρωπαϊκό και διεθνή χώρο κυρίως δια μέσου προγραμμάτων ερευνητικής συνεργασίας.

7. Να προηγηθεί μελέτη «αγοράς» (marketing). Να εντοπισθούν πιθανοί καταναλωτές - αγοραστές. Να μελετηθεί η όσο το δυνατόν

μεγαλύτερη απορρόφηση των σχετικών ελληνικών προϊόντων στον ελληνικό και διεθνή χώρο. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο Βαλκανικό και Μεσανατολικό χώρο καθώς και τη Βόρειο Αφρική, δεδομένης της ευνοϊκής γεωγραφικής και οικονομικής θέσης της Ελλάδος.

8. Προκειμένου να προωθηθεί κάποιο προϊόν, θα πρέπει απαραίτητως προηγουμένως να εντοπισθεί επαρκής ποσότητα της πρώτης ύλης, να μελετηθεί από πλευράς καταλληλότητας και να δημιουργηθεί ένα Pilot Plant, προ της τυχόν ιδρύσεως νέας βιομηχανίας επεξεργασίας ορυκτών υλών.

9. Να προηγηθεί εμπεριστατωμένη μελέτη σκοπιμότητας (feasibility study) λαμβάνοντας υπόψη όχι μόνο τις ελληνικές συνθήκες, αλλά και την ευρύτερη περιοχή της ευρωπαϊκής ένωσης και του υπόλοιπου κόσμου.

10. Οι οποιοσδήποτε επενδύσεις πρέπει να γίνουν δια προσελκύσεως ιδιωτικών, κυρίως, κεφαλαίων.

11. Οι τυχόν επενδύσεις στον τομέα των πρώτων ορυκτών υλών πρέπει να βασίζονται στο ευρύτερο δυνατόν αγοραστικό κοινό και όχι υποχρεωτικά μόνο στην εγχώρια κατανάλωση.

Θεωρούμε ότι για την ανάπτυξη του κλάδου των ορυκτών πρώτων υλών πρέπει να προσανατολισθούμε προς την προηγμένη διεθνή τεχνολογία και το υψηλό know how των ανεπτυγμένων χωρών. Πρέπει να εφαρμόσουμε νέες μεθόδους, καινούργια νοοτροπία, μοντέρνα εξειδίκευση. Πρέπει να προσανατολισθούμε στο διεθνή εφαρμοσμένο υψηλό επίπεδο βιομηχανικής παραγωγής.

Πρέπει να αντιληφθούμε ότι νέα υλικά κυριαρχούν στον διεθνή ορί-

**Ο Σ. -Σ. Αυγουστίδης είναι καθηγητής ΕΜΠ και ο Γ. Κανελλόπουλος πρόεδρος της ΕΤΟΠ. Το άρθρο αποτελεί διάλεξη τους που έγινε στις 29/9/94 στο αμφιθέατρο του Υπ. Εξωτερικών, στα πλαίσια του Διεθνούς Συνεδρίου με θέμα: «Ο Ευρωπαϊκός Κοινωνικός Χάρτης» που διοργάνωσε «το Σπίτι της Ευρώπης Αθηνών» υπό την αιγίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και της FIME (γνωμοδοτικό όργανο του Συμβουλίου της Ευρώπης).**

ζοντα, τα οποία αντικαθιστούν παλαιά που έχουν ξεπερασθεί. (Σήμερα π.χ. ειδικά κεραμικά, έχουν ανθεκτικότητα μεγαλύτερη των ειδικών μεταλλικών κραμάτων).

Στο περιοδικό «Ορυκτός Πλούτος» (76/1992) δημοσιεύθηκε άρθρο με τον τίτλο «Industrial Minerals» όπου γίνεται παρουσίαση μερικών τελευταίων εξελίξεων της τεχνικής και της επιστήμης στον τομέα των βιομηχανικών ορυκτών που είναι «άπιαστες» για τη σημερινή ελληνική βιομηχανία.

Υπάρχει φόβος κατόπιν αυτού, ότι η Ελλάδα δεν θα μπορέσει να παρακολουθήσει τις εξελίξεις αυτές.

Για το λόγο αυτό θα πρέπει ασφαλώς να προσανατολισθούμε σε μια ελληνική πραγματικότητα και να ασχοληθούμε με εκείνα που μπορούμε να αναπτύξουμε. Μέσα στα πλαίσια αυτά, μπορούμε ασφαλώς να προσαρμοσθούμε σε μια ανάπτυξη που δύναται να απορροφήσει αρκετά εργατικά χέρια και ειδικευμένους επιστήμονες.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, νομίζουμε ότι μπορούμε να αναπτύξουμε μια βιομηχανία ορυκτών πρώτων υλών με ενδεικτική απασχόληση στα παρακάτω.

**Δομικά και αδρανή υλικά.** Η δυνατότητα χρησιμοποίησης δομικών υλικών ποικίλλει αναλόγως των αναγκών και της χρήσεως, του κόστους εξορύξεως, του θραυσμού, και του κόστους μεταφοράς. Αυτοί είναι μόνο μερικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Νομίζουμε όμως, ότι ορισμένα υλικά που χρησιμοποιούνται ειδικά ως «rock metal» πρέπει να αποφευχθούν, όπως π.χ. είναι οι μαλακοί ασβεστόλιθοι στην οδοποιία. Η ολισθηρότητα των οδικών καταστροφών ίσως είναι ένας από τους βασικούς λόγους ατυχημάτων. Ίσως είναι αναγκαίο σε επιλεγμένα τμήματα του οδικού δικτύου να χρησιμοποιηθούν ανθεκτικότερα υλικά (παρά τη διαφορά κόστους). Ηφαιστειογενή και άλλα σκληρότερα, μη ευκόλως διαλυτά πετρώματα, είναι ασφαλώς καταλληλότερα. Το πρόβλημα, παρόλο ότι είναι γνωστό



*Βιομηχανικά ορυκτά και αδρανή υλικά*

προ ετών, παραμένει. Η χρήση βασάλτου ή πορφυρίτου, που είναι ενδεδειγμένη, δεν είναι εφικτή στον ελληνικό χώρο. Άλλα σκληρά υλικά, όμως, που υπάρχουν άφθονα στην Ελλάδα, θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν τους μαλακούς ασβεστόλιθους.

Το ευρύ φάσμα υλικών που δύνανται να χαρακτηρισθούν ως δομικά υλικά ποικίλλει, καθώς αυτά αφορούν σε διάφορες περιοχές της χώρας.

Άμεση αλλά σημαντική είναι η Τοιμεντοβιομηχανία, η οποία βασίζεται κυρίως σε ασβεστόλιθους και αργίλους, καθώς και σε ανυδρίτη ή γύψο. Καταλληλότεροι είναι οι ασβεστόλιθοι που δεν περιέχουν κονδύλους διοξειδίου του πυριτίου. Τα δε υποπαραγόγια, όπως η υπταμένη τέφρα (fly - ashes), δύνανται να χρησιμοποιηθούν στην οδοποιία και ως πρώτη ύλη σκυροδέματος. Λόγω δε της αφθονίας ασβεστολίθων και μάργας, είναι δυνατή η εντόπιση πρώτων υλών, τα συστατικά των οποίων να προσεγγίζουν τη σύσταση του τοιμέντου και να είναι λίαν κατάλληλα και ανταγωνίσιμα για την παραγωγή τοιμέντου.

**Μάρμαρα - γρανίτες.** Ως μάρμαρα αναφέρονται όχι μόνον τα πραγματικά μάρμαρα αλλά και ασβεστόλιθοι που επεξεργάζονται κατάλληλα. Τα προϊόντα αυτά είναι ευρέως διαδεδομένα στην Ελλάδα και αξιο-

ποιούνται σε κάποιο βαθμό.

Αν αναπτύξουμε περαιτέρω τον κλάδο θα μπορούσαμε όχι μόνο να αυξήσουμε τον αριθμό των ως σήμερα απασχολούμενων ατόμων (50.000 άμεσα και 50.000 έμμεσα), που είναι πολύ εύκολο, αλλά και να εμποδίσουμε τη συρρίκνωση με την προσπάθεια περιορισμού των εισαγωγών που τον τελευταίο καιρό παίρνουν επικίνδυνες διαστάσεις.

Ακόμα πρέπει να προωθήσουμε την ανάπτυξη των γρανιτικών κοιτασμάτων που υπάρχουν άφθονα στη χώρα μας.

Η ανάπτυξη αυτή είναι πρόσφατη, δεδομένου ότι έχει γίνει «της μόδας» η διακόσμηση με γρανίτες.

**Πηγματίτες και άστριοι** είναι υλικά που συσχετίζονται με τα γρανιτικά πετρώματα. Οι συνήθεις χρήσεις τους είναι, η διατήξεως παρασκευή πορσελάνης, η δε διαδικασία προϋποθέτει διαχωρισμό ορυκτών και υψηλή τεχνολογία, όπως είναι η απομάκρυνση του μαρμαρυγία.

Οι ελληνικοί βωξίτες παρά τη διασπορική σύστασή τους και το ότι απαιτούν περισσότερη κατανάλωση ενέργειας, χρησιμοποιούνται ήδη για την παρασκευή αλουμίνας και αλουμινίου. Η δε κοινή αξιοποίησή τους μετά των Ρώσων είναι ένα παράδειγμα συνεταιρικής αξιοποίησης πρώτων υλών, παρά τα προβλήματα που υπάρχουν. Ορισμένες

επιπρόσθετες χρήσεις είναι η παρασκευή λευκής και καφέ χρώματος τετηγμένης αλούμινας, συνθετικό κορούνδιο από βωξίτες για πυρήμαχα.

Επίσης, έστω και συνοπτικά, επιβάλλεται αναφορά στην σπουδαιότητα της υαλοουργίας και στην ανάγκη εξευρέσεως καταλλήλων πρώτων υλών όπως είναι άμμοι και καθαρές χαλαζιακές φλέβες. Ενδεικτικά αναφέρω μερικά και μόνο εξελίξεις στον τομέα, όπως είναι οι φυσικοί και συνθετικοί ύαλοι, «Unreversible and reversible mineralization of industrial glasses», «Sol-gel processes» - οι διεργασίες στην τεχνολογία των υάλων (argosile glasses), η ορυκτολογία των οξειδίων ζιρκονίου στα κεραμικά και στους υάλους, τα «radwaste glasses technology» «η τεχνολογία των υάλων δια την ενταφή ραδιενεργών καταλοίπων»). Τα παραπάνω είναι μερικά από τα επιτεύγματα της εξελισσόμενης τεχνολογίας των υάλων. Ένα δε άλλο θέμα προς μελέτη είναι η γήρανση των υάλων με αποτέλεσμα τη δημιουργία συμφύσεων πυριτικών ορυκτών.

Η Ελλάδα διαθέτει σημαντικά κοιτάσματα μαγνησίτου και χρωμίτου που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή πυριμάχων και ειδικών πυριμάχων υλικών.

Πέραν όμως αυτών, διαθέτει και ολιβίνη που βρίσκεται στους δουνίτες, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο στην παραγωγή πυριμάχων αλλά και ως προσθετικό υλικό στην μεταλλουργία σιδήρου.

Σχετικά με την αξιοποίηση των χρωμιτών, η παρασκευή «ferrochrome», παρά τα προβλήματα, δύναται από πλευράς τεχνολογικής εφαρμογής, να θεωρηθεί ως ένα επίτευγμα καθώς και το «ferro-nickel» της Λάρκο.

Η παραγωγή θείου και η πολλαπλή χρησιμοποίησή του σε πλήθος βιομηχανίες, καθιστά δυνατή την εκμετάλλευση κοιτασμάτων θείου που υπάρχουν στις ηφαιστειογενείς περιοχές και την εκμετάλλευση κοιτασμάτων πυρίτου στην Κασσάνδρα, δεδομένου ότι και άλλα μέ-

ταλλα δύναται να εξαχθούν ταυτοχρόνως, όπως είναι ο ψευδάργυρος και άλλα.

Ο σχεδιασμός παρασκευής προϊόντων του θείου θα πρέπει να βασίζεται αποκλειστικά στον παράγοντα της ανταγωνιστικότητας. Η φράση «Sulphur is coming out of the ears of the industry» (το θείο βγαίνει από τα αυτιά της βιομηχανίας) πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη.

Ας μην ξεχνάμε ότι ένα μεγάλο μέρος των ενεργειακών αναγκών της χώρας καλύπτεται από την αξιοποίηση των κοιτασμάτων λιγνίτη. Αλλά θα πρέπει να μελετηθεί και η αξιοποίηση της τύρφης, όχι τόσο ως καύσιμο, αλλά ως υλικό παραγωγής λιπασμάτων. Η Ελλάδα, ως χώρα με αναπτυγμένη γεωργία, πρέπει να χρησιμοποιήσει όλες τις δυνατότητες παραγωγής λιπασμάτων, ερευνώντας και αξιοποιώντας καλιούχα άλατα, (sylvinite, sylvin and halite), το θείο καθώς και φωσφορικά ορυκτά που υπάρχουν ή δύναται να εξευρευθούν.

Πρώτες ύλες για την παρασκευή χρωστικών υλών υπάρχουν εν αφθονία στον ελληνικό χώρο, όπως είναι η βαρυτίνη και ίσως το ρουτίλιο, δια υψηλής προδιαγραφής λευκών χρωστικών υλών. Η όχρα και άλλα υλικά δεν πρέπει να υποτιμώνται.

Η βαρυτίνη και ορισμένα άλλα βιομηχανικά ορυκτά είναι πολλαπλής χρήσεως, καθώς εκτός από χρωστικές πρώτες ύλες, χρησιμοποιούνται ευρύτατα για γεωτρήσεις όπως και ο μπεντονίτης (τα υλικά αυτά κυρίως εξάγονται σε περιοχές στις οποίες εκτελείται εκτεταμένο πρόγραμμα «δίκτυο» γεωτρήσεων).

Ορισμένα βιομηχανικά ορυκτά έχουν προσλάβει ιδιαίτερη σημασία ως δομικά ή αδρανή υλικά. Στα ηφαιστιακά πετρώματα όχι μόνο της Μήλου αλλά και αλλού υπάρχουν σημαντικά κοιτάσματα περλίτου (perlite). Ο περλίτης είναι ένα υλικό το οποίο διογκούμενο δύναται να χρησιμοποιηθεί κυρίως ως μονωτικό υλικό ή ως filler στη γεωργία, αλλά και ως δομικό υλικό ανθεκτικότητας και αντοχής, ιδιαίτερα σε υψηλές κατασκευές όπου το

βάρος του υλικού έχει σημασία.

Οι τεχνολογικές διεργασίες που προαπαιτούνται για την παρασκευή υλικών επεξεργασμένων (και όχι απλώς ως πρώτες ύλες προς εξαγωγή), καθιστά απολύτως αναγκαία την ύπαρξη ενός Ινστιτούτου, όπως αναφέρθηκε, εφαρμογών και αξιοποιήσεως των πρώτων υλών (industrial minerals).

Ίσως ιδιαίτερη αναφορά θα πρέπει να γίνει στην σπουδαιότητα των αργίλων, ως αδρανών υλικών, ως υλικών παρασκευής τούβλων και πλήθος άλλων ειδικών υλικών. Ανά τον βιομηχανικό κόσμο υπάρχουν εξειδικευμένα Ινστιτούτα τα οποία μελετούν, όχι μόνο την ορυκτολογική και χημική σύσταση των αργίλων, αλλά και τις πολλαπλές δυνατότητες χρησιμοποιήσεώς τους. Οι άργιλοι και τα κεραμικά ίσως είναι εξίσου σημαντικά όπως και το μάγμαρο, καθώς η κατασκευή αγγείων (αγγειοπλαστική) υπήρξε ένα σημαντικό μέσο «εξωτερίκευσης» των διαφόρων φάσεων του ελληνικού πολιτισμού. Μια καταγραφή δια μέσου της αγγειοπλαστικής, μας πάει πίσω πολλές χιλιετίδες με τεράστιες δυνατότητες μελλοντικής ανάπτυξης.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε πως η άργιλος (το χώμα) ήταν ένα από τα πρώτα υλικά που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος. Με αυτό το υλικό εκδήλωσε τον εσωτερικό του κόσμο, αυτό χρησιμοποίησε για να φτιάξει τις κατοικίες του και τα σκεύη του, και αυτό θα χρησιμοποιήσει στην αντιμετώπιση πολλών προβλημάτων. Τα αργιλικά ορυκτά και υλικά δεν έχουν πλήρως μελετηθεί, ούτε είμαστε γνώστες όλων των δυνατοτήτων χρησιμοποίησεώς τους, παρά την παρέλευση χιλιετηρίδων. Για το λόγο αυτό πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στο υλικό αυτό και τις δυνατότητές του. Η ανάπτυξη του που θεωρείται εύκολη (τσιμμένο, διογκούμενο υλικό, αγγειοπλαστική, κεραμική, κ.λπ.) και μπορεί να αυξήσει ουσιαστικά την απασχόληση εργατικών χειρών και επιστημονικού προσωπικού.

Θα ήταν μια μεγάλη παράλειψη

αν δεν τόνιζα την σπουδαιότητα των μετάλλων. Εκτός των γνωστών μετάλλων, ιδιαίτερα θα αναφερθώ σε μέταλλα που μπορεί να έχουν ιδιαίτερη σημασία ως πρώτες ύλες για την ανάπτυξη βιοτεχνιών που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν αρκετές θέσεις εργασίας.

Ειδικότερα, ο χρυσός, το ασήμι, ο χαλκός και ο τσίγκος, που υπάρχουν στην Ελλάδα, δύνανται να είναι οικονομικά προσοδοφόρα, αλλά και να αποτελέσουν τις πρώτες ύλες περαιτέρω ανάπτυξης βιοτεχνιών, όπως είναι η παραδοσιακή χρυσοχοΐα, η αργυροχοΐα και η κατασκευή αντικειμένων που να συσχετίζονται με παραδοσιακές τέχνες του ελληνικού χώρου (όπως είναι τα αντικείμενα από χαλκό). Κάτι το οποίο ήδη γίνεται, και το οποίο δύναται συστηματικά να αυξηθεί εάν οι εγχώριες πρώτες ύλες γίνουν πιο προσιτές.

Άλλα μέταλλα όπως το μαγγάνιο, το οποίο χρησιμοποιείται ευρύτατα

για την κατασκευή μπαταριών, το νικέλιο (το οποίο ήδη χρησιμοποιείται για την παρασκευή ferro-nickel) και το βολφράμιο που υπάρχουν στον ελληνικό χώρο, δύνανται να αποτελέσουν πρώτες ύλες για τη βιομηχανία, παρά την παροδική κρίση που αντιμετωπίζουν - λόγω της διεθνούς οικονομικής κρίσης, της πώλησης στρατηγικών αποθεμάτων και της τάσης μετατοπίσεως μεταλλευτικών βιομηχανιών σε χώρες με φθηνά ημερομίσθια.

Δεν θα εξαιρέσουμε τις δυνατότητες εξευρέσεως σπανίων στοιχείων, κυρίως μετάλλων, που δύνανται να υπάρχουν σε μικροποσότητες στις παραγενέσεις των ελληνικών κοιτασμάτων. Η κατανομή και οι δυνατότητες υπάρξεως πολύτιμων μετάλλων απαιτεί και αυτή εξειδικευμένη γνώση και η έρευνα και οι αξιοποιήσεις τους ειδική τεχνολογία.

Συμπερασματικά, θα θέλαμε να τονίσουμε ότι τα μεταλλεύματα,

πρώτες ύλες και σπάνια μέταλλα με τα οποία είναι προικισμένη η Ελλάδα, θα πρέπει να αποτελέσουν ένα από τα μέσα εντός των πλαισίων της Ενωμένης Ευρώπης, για την αντιμετώπιση της ανεργίας και της αύξησης του Εθνικού προϊόντος.

Αντίμετρο της κρίσης και της ανεργίας, ως πρώτο βήμα φρονούμε ότι είναι η δημιουργία ενός Ινστιτούτου Έρευνας και Εφαρμογών (Research and Development) των δυνατοτήτων που προκύπτουν από τον ορυκτό πλούτο και από τις βιομηχανικές πρώτες ύλες με τις οποίες είναι προικισμένη η χώρα μας. Αλλά θα πρέπει και η Ευρωπαϊκή Ένωση να δει τις δυνατότητες του ελληνικού χώρου ως δικές της δυνατότητες και να μη στρέφεται αποκλειστικά και μόνο εκτός του ευρωπαϊκού χώρου, για την ανάληψη των απαιτούμενων πρώτων υλών, βάσει των συμφωνιών τύπου Λομέ.