

## ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ ΜΑΓΝΗΣΙΤΗ (ΛΕΥΚΟΛΙΘΟΥ) ΓΕΡΑΚΙΝΗΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ

Ε. Παγωνά<sup>1</sup>, Ε. Τζάμος<sup>2</sup>, Α. Ζουμπούλης<sup>3</sup>, Μ. Μήτρακας<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

<sup>2</sup>Τμήμα R&D, North Aegean Slops AE, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

<sup>3</sup>Τμήμα Χημείας, Σχολή Θετικών Επιστημών, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

(\*[manasis@eng.auth.gr](mailto:manasis@eng.auth.gr))

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα μεταλλεία παραγωγής μαγνησίτη, την αρχική εξόρυξη του μεταλλεύματος ακολουθεί μια σειρά διεργασιών για το διαχωρισμό του μαγνησίτη από το «στείρο» μητρικό υπερβασικό πέτρωμα, το οποίο αποτελεί το παραπροϊόν της διαδικασίας διαχωρισμού. Λόγω της εξαλλοίωσης των υπερβασικών πετρωμάτων και της μετατροπής του πρωτογενούς ολιβίνη/πυροξένων σε δευτερογενή σερπεντίνη (με τη διαδικασία της σερπεντινίωσης), καθώς και σε άλλα ορυκτά, η οποία συνέβη κατά τη γένεση και τοποθέτηση των κοιτασμάτων του μαγνησίτη στη σημερινή τους θέση, οι φυσικοχημικές ιδιότητες των παραπροϊόντων αυτών είναι υποβαθμισμένες και η δυνατότητα οικονομικής και εμπορικής αξιοποίησής τους είναι σήμερα περιορισμένη. Σκοπός της παρούσας εργασίας, είναι ο ποιοτικός και ποσοτικός χαρακτηρισμός δειγμάτων του στείρου μητρικού πετρώματος που φιλοξενεί το κοίτασμα μαγνησίτη. Για το σκοπό αυτό, ελήφθησαν δείγματα από διάφορες βαθμίδες του μεταλλείου μαγνησίτη «Ραχώνι» της εταιρείας «Ελληνικοί Λευκόλιθοι ΑΕ» στη Γερακινή Χαλκιδικής. Η αξιολόγηση των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε με στόχο στη συνέχεια την ανάπτυξη κατάλληλης τεχνολογίας σε εργαστηριακή και βιομηχανική κλίμακα για τη μετατροπή των αποβλήτων αυτών σε εμπορικό προϊόν (δουνίτη) με προστιθέμενη αξία.

Για τον προσδιορισμό των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των δειγμάτων αυτών, πραγματοποιήθηκε χημικός χαρακτηρισμός με φασματοσκοπία Ατομικής Απορρόφησης (AAS) με φλόγα, καθώς επίσης και προσδιορισμός απώλειας πύρωσης (%LOI). Ο δομικός χαρακτηρισμός έγινε με χρήση των μεθόδων Περίθλασης Ακτίνων-Χ (XRD), Θερμοσταθμικής-Διαφορικής Θερμικής Ανάλυσης (TG-DTA) και Φασματοσκοπίας Υπερύθρου (FT-IR). Τα διαγράμματα XRD δείχνουν την παρουσία διαφόρων ορυκτών σερπεντίνη (χρυσοτίλης, αντιγορίτης, λιζαρδίτης) στα δείγματα με την μεγαλύτερη απώλεια πύρωσης εξαιτίας του μεγαλύτερου ποσοστού περιεχομένου κρυσταλλικού νερού. Η απώλεια πύρωσης των δειγμάτων κυμαίνεται από 3,7-16% κ.β., ενώ των σερπεντινωμένων ορυκτών κυμαίνεται από 12-13,5% κ.β. Τα ποσοστά της απώλειας πύρωσης των δειγμάτων συσχετίζονται θετικά με την απώλεια βάρους από τα διαγράμματα TG-DTA. Όσον αφορά τη χημική σύσταση των δειγμάτων, το ποσοστό του SiO<sub>2</sub> κυμαίνεται από 37,5-65,2% (κ.β.), του MgO από 5,9-43%, του Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> από 1,7-8,1%, του Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> από 0,45-10,8, του CaO από 0,3-7,5%, του Na<sub>2</sub>O από 0,1-3,3%, ενώ σε μικρότερα ποσοστά εντοπίζονται τα συστατικά K<sub>2</sub>O, MnO<sub>2</sub>, NiO, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Συμπερασματικά, από τα αποτελέσματα του συνόλου των αναλύσεων, προκύπτει η ορυκτολογική/πετρογραφική και χημική σύσταση των δειγμάτων, καθώς και ο βαθμός σερπεντινίωσής τους και υποδεικνύεται ποια από αυτά μπορούν –δυσνητικά- να υποστούν κατάλληλη (θερμική) επεξεργασία για την μετατροπή τους σε χρήσιμο δουνίτη.

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της δράσης ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνεΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-03543).



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΑνεΚ 2014-2020  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης