

**ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΑΠΟ ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ****Β. Σαρασίδης<sup>1</sup>, Π. Πέτση<sup>1</sup>, Κ. Πλάκας<sup>1,\*</sup>**<sup>1</sup> Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης, Θέρμη, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα(\*[kplakas@certh.gr](mailto:kplakas@certh.gr))**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Τα υγρά απόβλητα που παράγονται κατά την υδροθερμική επεξεργασία βιομάζας με βάση την τεχνική της Αεριοποίησης παρουσία Υπερκρίσιμου Νερού (SCWG) είναι διαλύματα με αυξημένη περιεκτικότητα αλάτων, που περιέχουν τοξικούς ανόργανους και οργανικούς ρύπους, όπως βαρέα μέταλλα και υπολειμματικές αρωματικές ενώσεις <sup>[1]</sup>. Λόγω της υψηλής τους αγωγιμότητας, για την επεξεργασία τους με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση συνίσταται η εφαρμογή ηλεκτροχημικών διεργασιών. Στην παρούσα εργασία ερευνήθηκαν δύο ηλεκτροχημικές διεργασίες, η ηλεκτροχημική οξείδωση (EO) και ο συνδυασμός της ηλεκτροκροκίδωσης με την ηλεκτροχημική οξείδωση (EC/EO), για υγρά που προσομοιάζουν απόβλητα πραγματικής επεξεργασίας φυτικής βιομάζας, η οποία έχει προέλθει από εφαρμογές φυτοεξυγίανσης ρυπασμένων εδαφών, με SCWG. Μελετήθηκε η επίδραση βασικών λειτουργικών παραμέτρων στην απόδοση απομάκρυνσης μορίων φαινόλης (PhOH), ιόντων μολύβδου (Pb<sup>2+</sup>) και ολικού οργανικού άνθρακα (TOC). Η EO λαμβάνει χώρα σε εργαστηριακής κλίμακας ηλεκτροχημικό κελί με άνοδο/κάθοδο από διαμάντι ντοπαρισμένο με βόριο (BDD) και ανοξειδωτο χάλυβα (SS) αντίστοιχα. Η συνδυαστική μέθοδος (EC/EO) πραγματοποιείται σε πιλοτική διάταξη με παράλληλη σύνδεση ζευγών ηλεκτροδίων (BDD/SS, Fe/Fe) έχοντας ως πλεονεκτήματα έναντι της συμβατικής κροκίδωσης, την επιτόπια παραγωγή των κροκιδωτικών κατά την ηλεκτρόλυση, λόγω ηλεκτροδιάλυσης του θυσιαζόμενου ηλεκτροδίου ανόδου, και τη συνδυασμένη κροκίδωση, επίπλευση, καθίζηση και οξειδοαναγωγή του υγρού αποβλήτου.

Τα πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά την EO, η αύξηση της πυκνότητας ρεύματος έχει θετική επίδραση στο ποσοστό απομάκρυνσης PhOH και TOC. Επιπλέον, η αύξηση της παροχής ανακυκλοφορίας ευνοεί την απόδοση, λόγω απομάκρυνσης των παραγόμενων αερίων κατά την ηλεκτρόλυση, που οδηγεί στη μείωση της ωμικής αντίστασης. Με την επέκταση του χρόνου επεξεργασίας στις 5 ώρες, κάτω από τις βέλτιστες συνθήκες (200 mA/cm<sup>2</sup>, 800 ml/min), επιτυγχάνεται 95% διάσπαση και 75% ανοργανοποίηση της PhOH. Παράλληλα, κατά την EC/EO, πραγματοποιήθηκαν δύο δοκιμές με συνθετικό απόβλητο (200 mg/L PhOH, 7 mg/L Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), με την εφαρμογή πυκνοτήτων ρεύματος 32 και 64 mA/cm<sup>2</sup> και χρόνων ηλεκτρόλυσης 9 και 66 min, επιτυγχάνοντας βέλτιστες απομακρύνσεις 38% PhOH και >95% Pb<sup>2+</sup>. Τέλος, η συνδυαστική διεργασία έδειξε ότι μπορεί να ανταποκριθεί ικανοποιητικά και με πραγματικό απόβλητο σχετικά υψηλού οργανικού φορτίου (2800 mg/L COD, 410 mg/L PhOH, 7 mg/L Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), διατηρώντας την απόδοση σε υψηλά επίπεδα στις συνθήκες που δοκιμάστηκε (64 mA/cm<sup>2</sup>, 132 min, 24 ml/min), επιτυγχάνοντας απομακρύνσεις 61% PhOH και 74% Pb<sup>2+</sup>.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Ανοδική Οξείδωση, Ηλεκτροκροκίδωση, Υβριδική διεργασία, Φαινόλη, Μόλυβδος**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**[1] Dutzi J, Boukis N, Sauer J. (2024). *Biomass Bioenergy*, 182, 107059.