**ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΕΞΑΝΘΡΑΚΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ**

**Σ. Στεφανίδης1, Θ. Σφέτσας1,2, Χ. Μιχαήλωφ1, Α. Λάππας1,\***

1 Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, 57001 Θεσσαλονίκη

2 Qlab, Εργαστήριο Έρευνας & Αναλύσεων, 57008 Διαβατά, Θεσσαλονίκη

*\** [*angel@certh.gr*](mailto:angel@certh.gr)

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η συνολική ισχύς των εγκατεστημένων μονάδων βιοαερίου στην Ελλάδα αυξήθηκε από τα 5 MWe το 2012 σε περισσότερα από 63 MWe σήμερα, και αναμένεται να αυξηθεί ακόμη περισσότερο τα επόμενα χρόνια [1]. Σημαντικό πρόβλημα για τις μονάδες παραγωγής βιοαερίου αποτελεί η διαχείριση μεγάλων ποσοτήτων χωνευμένου υπολείμματος. Στην παρούσα εργασία, μελετήθηκε η αξιοποίηση του στερεού κλάσματος χωνευμένου υπολείμματος (ΣΧΥ) αναερόβιας χώνευσης για την παραγωγή βιοεξανθρακώματος μέσω της αργής πυρόλυσης, καθώς και ενεργού άνθρακα μέσω της φυσικής ή χημικής ενεργοποίησης του βιοεξανθρακώματος. Τα προϊόντα αυτά μπορούν να επιστραφούν στις μονάδες παραγωγής βιοαερίου ώστε να δράσουν σαν σταθεροποιητές της διεργασίας και σαν φίλτρα δέσμευσης του παραγόμενου H2S, καθώς επίσης μπορούν να αξιοποιηθούν εμπορικά ως εδαφοβελτιωτικά καλλιεργιών και προσροφητικά.

Η πυρόλυση του ΣΧΥ μελετήθηκε σε εργαστηριακό αντιδραστήρα σταθερής κλίνης σε θερμοκρασία 500-800 °C και διάρκεια πυρόλυσης 30-120 min υπό αδρανή ατμόσφαιρα. Τα βιοεξανθρακώματα που προέκυψαν χαρακτηρίζονταν από χαμηλή ειδική επίφάνεια, μέχρι 43 m2/g, και υψηλό περιεχόμενο σε ανόργανα συστατικά. Μετά από προκατεργασία του ΣΧΥ με πλύση σε διάλυμα HNO3 για την απομάκρυνση μέρους των ανόργανων συστατικών του, πραγματοποιήθηκαν πειράματα πυρόλυσης του προκατεργασμένου ΣΧΥ και επιτεύχθηκε η παραγωγή βιοεξανθρακωμάτων με σημαντικά μεγαλύτερη ειδική επιφάνεια, μέχρι 317 m2/g, η οποία οφείλονταν κυρίως σε μικροπόρους <2 nm. Καθοριστικό ρόλο στη διεργασία έπαιξε η θερμοκρασία πυρόλυσης, αύξηση της οποίας οδήγησε σε αυξημένη ειδική επιφάνεια. Ωστόσο, η πυρόλυση στους 600 °C ήταν αρκετή για την παραγωγή βιοεξανθρακωμάτων με ειδική επιφάνεια >200 m2/g. Για την παραγωγή ενεργού άνθρακα, μελετήθηκε η φυσική και η χημική ενεργοποίηση του βιοεξανθρακώματος από την πυρόλυση του προκατεργασμένου ΣΧΥ στους 600 °C. Η φυσική ενεργοποίηση πραγματοποιήθηκε υπό ροή H2O (0.5-1.5 mL/min) σε θερμοκρασία 700-900 °C, χρόνο ενεργοποίησης 15-45 min και αδρανή ατμόσφαιρα. Με τη φυσική ενεργοποίηση επιτεύχθηκε η παραγωγή ενεργού άνθρακα με ειδική επιφάνεια εώς 585 m2/g, η οποία οφείλονταν τόσο στην παρουσία μικροπόρων, όσο και μεγαλύτερων πόρων. Η χημική ενεργοποίηση πραγματοποιήθηκε με εμποτισμό του βιοεξανθρακώματος με KOH και ενεργοποίησή του σε θερμοκρασία 600-800 °C για 30-120 min υπό αδρανή ατμόσφαιρα. Με τη χημική ενεργοποίηση επιτεύχθηκε η παραγωγή ενεργού άνθρακα με ιδιαίτερα μεγάλη ειδική επιφάνεια, μέχρι και 2.657 m2/g, η οποία οφείλονταν κυρίως στην παρουσία μικροπόρων.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Βιοεξανθράκωμα, Ενεργός Άνθρακας, Πυρόλυση, Βιομάζα, Χωνευμένο υπόλειμμα

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: T2ΕΔΚ-00455)

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

[1] Ελληνικός Σύνδεσμος Παραγωγών Βιοαερίου – ΕΣΠΑΒ, [www.habio.gr](http://www.habio.gr), Αύγουστος 2018