**ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΛΑΙΟΠΥΡΗΝΑ ΠΡΟΣ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ**

**Α. Λαμπρόπουλος1\*, Γ. Βαρβούτης1,4, Δ. Ιψάκης2, Ε. Μαντέλα1, Κ. Αθανασίου3, Μ. Κονσολάκης2, Γεώργιος Ε. Μαρνέλλος1,4**

1 Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα

2 Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα

3Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ξάνθη, Ελλάδα

4 Ινστιτούτο Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

 *\* alabropoulos@uowm.gr*

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η Πράσινη Συμφωνία της ΕΕ για να καταστήσει την Ευρώπη κλιματικά ουδέτερη το 2050, έχει θέσει ως προτεραιότητες την αύξηση του μεριδίου των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας και την υιοθέτηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας μέσω καινοτόμων και αποδοτικών διεργασιών [1]. Η βιομάζα αποτελεί μία φθηνή και ευρέως διαθέσιμη ενδογενής ανανεώσιμη μορφή ενέργειας, όπου ο αδιάλειπτος χαρακτήρας της δεν απαιτεί υποδομές αποθήκευσης της ενέργειας για την αξιοποίηση της. Η Ελλάδα διαθέτει υψηλό δυναμικό βιομάζας (3.5-5 Mtoe), με τα αγρο-βιομηχανικά υπολείμματα να αποτελούν το 70% του διαθέσιμου δυναμικού [2–4]. Συγκεκριμένα, ο ελαιοπυρήνας και τα κλαδέματα ελιάς αναλογούν στο 20% του τεχνικά απολήψιμου δυναμικού αγροτικών υπολειμμάτων στην Ελλάδα, καθιστώντας ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα και επωφελή την αξιοποίησή τους προς παραγωγή ηλεκτρικής/θερμικής ισχύος, περιβαλλοντικά φιλικών καυσίμων και χημικών προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας στο πλαίσιο της κυκλικής αειφορίας [5].

Στόχος της εργασίας είναι ο σχεδιασμός και η θερμική ολοκλήρωση μίας συνδυασμένης διεργασίας αξιοποίησης ελαιοπυρήνα (833 kg/day) προς παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος και βιοελαίου. Η ολοκληρωμένη διεργασία περιλαμβάνει τα εξής επιμέρους στάδια: α) πυρόλυση του ελαιοπυρήνα στους 500οC προς παραγωγή βιοεξανθρακώματος (252 kg/hr), βιοελαίου (137 kg/hr) και αερίου σύνθεσης (245 kg/hr), β) αυτόθερμη αεριοποίηση του βιοεξανθρακώματος στους περίπου 800οC με χρήση μίγματος απεμπλουτισμένου αέρα, υδρατμών και CO2 από την κάθοδο και άνοδο της κυψέλης καυσίμου, αντίστοιχα, ως μέσων αεριοποίησης προς παραγωγή αερίου σύνθεσης (1126 kg/hr) και γ) χρήση του αερίου σύνθεσης από την πυρόλυση/αεριοποίηση ως καυσίμου τροφοδοσίας σε συστοιχία κυψέλης καυσίμου στερεών οξειδίων (SOFC) που λειτουργεί στους 800oC προς συμπαραγωγή ηλεκτρικής (1.35 ΜWel) και θερμικής (1.1 MWth) ισχύος. Ο παραγόμενος ατμός ο οποίος δεν χρησιμοποιείται για την κάλυψη των εσωτερικών θερμικών απαιτήσεων (1505 kg/h, 50 bar, 553 oC), οδηγείται σε συστοιχία αεριοστροβίλων που αποδίδουν ισχύ ίση με 0.4 ΜWel συμβάλλοντας σε μία συνολική παραγόμενη ηλεκτρική ισχύ ίση με 1.75 MWel με απόδοση ίση με 49% ως προς την κατώτερη θερμογόνο δύναμη του εισερχόμενου πρωτογενή ελαιοπυρήνα. Η προσομοίωση της ολοκληρωμένης διεργασίας για την επίλυση των ισοζυγίων μάζας και ενέργειας και την θερμική ολοκλήρωση των επιμέρους διεργασίων πραγματοποιήθηκε με χρήση του λογισμικού Aspen Plus® και σχετικών πειραματικών δεδομένων.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Ελαιοπυρήνας, Πυρόλυση, Αεριοποίηση, Κυψέλη Καυσίμου SOFC, Βιοέλαιο, Συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ:**

Η έρευνα αυτή συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και Εθνικoύς πόρους μέσω του Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία, στο πλαίσιο της πρόσκλησης ERA-NETS 2018 (κωδικός έργου: Τ8ΑΡΑ2-00005).

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

[1] Directorate-General for Research and Innovation (European Commission). Europe’s 2030 climate and energy targets. Research & innovation actions (2021). 3.

[2] Alatzas S, Moustakas K, Malamis D, Vakalis S. Biomass potential from agricultural waste for energetic utilization in Greece. (2019). *Energies.* 12 (6): 1095.

[3] Vourdoubas J. (2020). *Eur J Environ Earth Sci*. 1: 1–7.

[4] Vourdoubas J.(2017). *Open J Energy Effic.* 06: 97–111.

[5] Lampropoulos A, Kaklidis N, Athanasiou C, Montes-Morán MA, Arenillas A, Menéndez JA, et al. (2020). *Int J Hydrogen Energy*. 46 (57): 29126-29141.