

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΥΤΟΝΟΜΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕΣΩ
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ**

**Κλειώ Γιουλούντα¹, Ιωάννης Κοσμάδακης¹, Αρσένης Πισκιλόπουλος², Ιωσήφ
Αμοιρίδης², Κατερίνα Σταματελάτου¹, Κωνσταντίνος Ελμασίδης^{1*}**

¹Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

²Θερμοκήπια Θράκης Α.Ε.

*kelmasid@env.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εταιρεία «Θερμοκήπια Θράκης Α.Ε.» αποτελεί μια πρότυπη μονάδα υδροπονικής καλλιέργειας λαχανικών που εκτείνεται σε 170 παραγωγικά στρέμματα στο νέο Εράσμιο στην περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, και παράγει 5000 τόνους ντομάτες και 3500 τόνους αγγούρια ετησίως. Η τακτική απομάκρυνση φύλλων από τα φυτά έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή 7000-8000 τόνων υπολειμματικής φυτικής βιομάζας ετησίως με συνεχή παραγωγή για το μεγαλύτερο μέρος του έτους (Φεβρουάριο-Νοέμβριο). Η ανάκτηση της ενέργειας που περιέχει η βιομάζα μέσω αναερόβιας χώνευσης (ΑΧ) είναι μια διαδεδομένη πρακτική που κερδίζει ολοένα έδαφος στην Ελλάδα. Στην ΑΧ η οργανική ύλη της βιομάζας μετατρέπεται μέσω αναερόβιων μικροοργανισμών σε βιοαέριο (μείγμα μεθανίου και διοξειδίου του άνθρακα). Τα φύλλα χαρακτηρίζονται από υψηλό ποσοστό υγρασίας (περίπου 90%), 10% ολικά στερεά (ΟΣ) επί της φρέσκιας ύλης (ΦΥ) από τα οποία 66-88% είναι πτητικά στερεά (ΠΣ). Το χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (ΧΑΟ) είναι 1.1-1.3 kg/kg ΠΣ, ενώ το βιοχημικά μεθανογόνο δυναμικό (ΒΜΔ) ανηγμένο σε κανονικές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας είναι 18-30 L μεθανίου/kg ΦΥ ανάλογα το είδος της φυτικής βιομάζας (λαίμαργοι, φύλλα). Με βάση τις παραγόμενες ποσότητες υπολειμματικής βιομάζας και το ΒΜΔ τους, εκτιμάται ότι μπορεί να παραχθούν 140000 m³ μεθανίου ετησίως μέσω της τεχνολογίας της αναερόβιας χώνευσης.

Η χημική ενέργεια του μεθανίου στο βιοαέριο μπορεί να μετατραπεί σε ηλεκτρική και θερμική με τη χρήση κατάλληλων μηχανών, τα συστήματα Συμπαράγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (ΣΗΘΥΑ). Στην παρούσα μελέτη γίνεται προσπάθεια βέλτιστης διαστασιολόγησης ενός υβριδικού συστήματος παροχής ισχύος που συνδυάζει ένα σύστημα ΣΗΘΥΑ με μια συστοιχία φωτοβολταϊκών και ένα σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας με στόχο την ενεργειακή αυτονομία του θερμοκηπίου. Αρχικά, λαμβάνει χώρα η ανάπτυξη αλγόριθμου λειτουργίας για τη βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση του υβριδικού συστήματος. Για τον έλεγχο του αλγορίθμου λειτουργίας είναι απαραίτητη η γνώση του προφίλ ενεργειακής κατανάλωσης στο θερμοκήπιο. Έτσι εγκαταστάθηκε μετρητής ενέργειας για την καταγραφή της κατανάλωσης ενέργειας σε χρονικά διαστήματα των 15 λεπτών. Η βέλτιστη διαστασιολόγηση του υβριδικού συστήματος

παροχής ισχύος θα βασίζεται στην ελαχιστοποίηση του σταθμισμένου ενεργειακού κόστους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Βιομάζα, Βιοαέριο, Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας, Υβριδικό Σύστημα Παροχής Ισχύος, Σταθμισμένο Κόστος Ενέργειας