

## ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΑΜΜΩΝΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΚΡΟΗ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΧΩΝΕΥΣΗΣ ΜΕ ΑΠΟΣΤΑΞΗ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ

Αγγίσταλη Κ.<sup>1</sup>, Καρανάσιου Α.<sup>2</sup>, Πάτσιος Σ.<sup>2</sup>, Πλάκας Κ.<sup>2</sup>, Ζασπάλης Β.<sup>1,2</sup>, Καράμπελας Α.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη,

<sup>2</sup> Εργαστήριο Φυσικών Πόρων και Εναλλακτικών Μορφών Ενέργειας (ΕΦΕΜ), Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ), ΕΚΕΤΑ, 57001 Θεσσαλονίκη,

E-mail: [akaranasiou@cperi.certh.gr](mailto:akaranasiou@cperi.certh.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αναερόβια χώνευση (ΑΧ), παρά τα πλεονεκτήματά της, αδυνατεί να απομακρύνει το αμμωνιακό άζωτο (NH<sub>4</sub>-N) που περιέχεται συνήθως σε υψηλές συγκεντρώσεις στα απόβλητα βιομηχανιών τροφίμων με υψηλό πρωτεϊνικό περιεχόμενο, όπως τα τυροκομεία. Στην παρούσα εργασία εφαρμόστηκε η καινοτόμος μέθοδος της απόσταξης διαμέσου μεμβρανών υπό κενό για ανάκτηση NH<sub>4</sub>-N από συνθετικά διαλύματα, σε συγκεντρώσεις που προσομοιάζουν το υγρό απόρρευμα της ΑΧ υγρών αποβλήτων τυροκομείου (100-180 mg/L NH<sub>4</sub>-N), με σκοπό την αξιοποίησή του στην παραγωγή λιπασμάτων. Σε διερευνητικές δοκιμές, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν σε θερμοκρασίες μεταξύ 30 - 60°C και με κενό 60-120 mbar, παρατηρήθηκε αύξηση της παραγωγικότητας του αποστάγματος με αύξηση της κινούσας δύναμης, η οποία προσέγγισε τα 6,5 kg/m<sup>2</sup>h. Επίσης, ο βαθμός απομάκρυνσης του NH<sub>4</sub>-N στις περισσότερες περιπτώσεις διατηρήθηκε σε πολύ υψηλά επίπεδα (>90%), ώστε να επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση ή η ασφαλής διάθεση του επεξεργασμένου υγρού. Συμπερασματικά, η απόσταξη μέσω μεμβρανών είναι μία ελκυστική καινοτόμος τεχνολογία ανάκτησης NH<sub>4</sub>-N, η οποία μπορεί να εφαρμοστεί σε εκροές ΑΧ, όπου επίσης υπάρχει η δυνατότητα αξιοποίησης της διατιθέμενης θερμικής ενέργειας από τον αναερόβιο βιοαντιδραστήρα.

## AMMONIA RECOVERY FROM ANAEROBIC DIGESTATE BY MEMBRANE DISTILLATION

Angistali K.<sup>1</sup>, Karanasiou A.<sup>2</sup>, Patsios S.<sup>2</sup>, Plakas K.<sup>2</sup>, Zaspalis V.<sup>1,2</sup>, Karabelas A.J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Polytechnic School, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

<sup>2</sup> Laboratory of Natural Resources and Renewable Energies, Chemical Process and Energy Resources Institute, Centre for Research and Technology, 57001 Thessaloniki, Greece,

E-mail: [akaranasiou@cperi.certh.gr](mailto:akaranasiou@cperi.certh.gr)

Anaerobic digestion (AD) has been considered as best available technology for the treatment of wastewaters of high organic strength. However, AD fails to remove high concentrations of ammonium nitrogen (NH<sub>4</sub>-N) from food-industry wastewaters of high protein content, such as dairy wastewaters. In the present study, vacuum membrane distillation (VMD), a novel membrane technology, was employed for the recovery of NH<sub>4</sub>-N from synthetic solutions of concentrations similar to those measured in liquid AD effluent of dairy wastewater (100-180 mg/L NH<sub>4</sub>-N), aiming to utilize the recovered NH<sub>4</sub>-N in synthetic fertilizers. Laboratory tests were conducted at temperatures between 30 to 60° C and vacuum pressure of 60-120 mbar. An increase of the distillate flux was observed with increasing driving force, reaching 6.5 kg/m<sup>2</sup>h. Furthermore, the removal of NH<sub>4</sub>-N was maintained high (> 90%), which allows the reuse or safe disposal of the treated water. In summary, membrane distillation is an attractive NH<sub>4</sub>-N recovery technology, which can be applied to AD effluents, also utilizing the available thermal energy in the anaerobic bioreactor.