

## ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

**Α. Ζαρκαλίου<sup>1</sup>, Κ. Παπαδοπούλου<sup>1\*</sup>, Γ. Λυμπεράτος<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Ελλάδα

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής (ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ), Σταδίου, Πλατάνι, Πάτρα, Ελλάδα

\* [krapado@chemeng.ntua.gr](mailto:krapado@chemeng.ntua.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Διαχρονικά, η διαχείριση των Στερεών και Υγρών Αστικών Αποβλήτων έχει εξελιχθεί σε δύο ξεχωριστά ρεύματα, με βάση τη κύρια φάση του κάθε ρεύματος: υγρή και στερεή. Φυσικά, τα αστικά υγρά απόβλητα περιλαμβάνουν σημαντικές ποσότητες αιωρούμενων στερεών [1], ενώ τα ΑΣΑ, και ειδικότερα τα υπολείμματα τροφών, χαρακτηρίζονται από εξαιρετικά υψηλό ποσοστό υγρασίας (70-80%) [2].

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανάπτυξη μίας καινοτόμου προσέγγισης στον τομέα της διαχείρισης των Αστικών Αποβλήτων. Πιο συγκεκριμένα, εστιάζει σε δύο από τα ρεύματα των Αστικών Αποβλήτων: τα Βιοαποικοδομήσιμα Αστικά Στερεά Απόβλητα και τα Αστικά Υγρά Απόβλητα. Η διαχείριση των συγκεκριμένων ρευμάτων σήμερα βασίζεται στην αρχή ότι αποτελούν δύο ξεχωριστά ρεύματα. Προτείνουμε την μελέτη μίας εναλλακτικής προσέγγισης: Τη συνδιαχείριση του υγρού κλάσματος των Βιοαποικοδομήσιμων Αστικών Στερεών Αποβλήτων (συμπύκνωμα) και των Αστικών Υγρών Αποβλήτων [3].

Δεδομένης της υψηλής συγκέντρωσης οργανικού φορτίου στο νέο ρεύμα, οδηγήθηκε για αναερόβια χώνευση προς παραγωγή βιοαερίου. Χρησιμοποιήθηκε ένας Περιοδικός Αναερόβιος Χωνευτήρας με Ανακλαστήρες, Periodic Anaerobic Baffled Reactor (PABR). Ο PABR είναι ένας καινοτόμος αντιδραστήρας και μια ελκυστική διαδικασία για τα αστικά λύματα λόγω του χαμηλού κόστους κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης, της χαμηλής παραγωγής ιλύος και της υψηλής παραγωγής βιοαερίου σε μικρό χρόνο παραμονής ακόμα και σε υψηλές οργανικές φορτίσεις [3, 4, 5, 6].

Στην παρούσα εργασία ο PABR παρουσίασε μεγάλη σταθερότητα με μέσο ποσοστό απομάκρυνσης sCOD 77%. Τα VSS παρέμειναν κάτω από 520 mg/L και TSS 610 mg/L αντίστοιχα. Η μέση παραγωγικότητα βιοαερίου ήταν 51 L/d και το ποσοστό μεθανίου ήταν 66%.

Συνολικά, ο PABR αποδεικνύεται ότι είναι ένα καινοτόμο σύστημα αναερόβιας χώνευσης ικανό να επεξεργάζεται αναερόβια πρώτες ύλες υψηλού οργανικού φορτίου σε χαμηλούς χρόνους παραμονής HRT. Αποδείχθηκε ότι ο PABR μπορεί να λειτουργήσει αποτελεσματικά με HRT έως και 1 ημέρα.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** PABR, αναερόβια χώνευση, συμπύκνωμα, τροφικά υπολείμματα, υγρά αστικά απόβλητα.

### ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ερευνητική εργασία υποστηρίχθηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της Δράσης «1η Προκήρυξη ερευνητικών έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την

ενίσχυση των μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας» (Αριθμός Έργου: 2797 )

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Chan, Y. J., Chong, M. F., Law, C. L., & Hassell, D. G. (2009). A review on anaerobic-aerobic treatment of industrial and municipal wastewater. *Chemical Engineering Journal*, 155(1–2), 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2009.06.041>
- [2] Zhang, R., El-Mashad, H. M., Hartman, K., Wang, F., Liu, G., Choate, C., & Gamble, P. (2007). Characterization of food waste as feedstock for anaerobic digestion. *Bioresour Technol*, 98(4), 929–935. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2006.02.039>.
- [3] WASTE4Think (2015) Moving towards Life cycle Thinking by integrating Advanced Waste Management Systems.
- [4] Skiadas, I. V., & Lyberatos, G. (1998). The periodic anaerobic baffled reactor. *Water Science and Technology*, 38(8–9), 401–408.
- [5] Skiadas, I. V., Gavala, H. N., & Lyberatos, G. (2000). Modelling of the periodic anaerobic baffled reactor (PABR) based on the retaining factor concept. *Water Research*, 34(15), 3725–3736. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(00\)00137-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0043-1354(00)00137-8)
- [6] Stamatelatou, K., Antonopoulou, G.: Production of biogas via anaerobic digestion. In: Handbook of biofuels production. pp. 266–304. Woodhead Publishing Limited (2011)
- [7] D. Mathioudakis, I. Michalopoulos, K. Kalogeropoulos, K. Papadopoulou, G. Lyberatos; Anaerobic digestion of dried/shredded food waste in a periodic anaerobic baffled reactor. *Water Sci Technol*, 84 (2): 420–430, (2021), doi: <https://doi.org/10.2166/wst.2021.230>