



**ΕΙΧΗΜΥΘ-ΙΤΕ**

# ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ

- ΟΜΙΛΗΤΗΣ:** Dr. Ιωάννης Σκιαδάς, Technical University of Denmark
- ΘΕΜΑ:** Περιοδικός αναερόβιος χωνευτήρας εναλλασσόμενης καθοδικής και ανοδικής ροής: ένας καινότυπος αναερόβιος χωνευτήρας και η μαθηματική προσομοίωση της αναερόβιας κοκκοειδούς λάσπης
- ΤΟΠΟΣ:** Αίθουσα Σεμιναρίων ΕΙΧΗΜΥΘ
- ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:** 19 Απριλίου 2000
- ΩΡΑ:** 12:00

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το πρόβλημα της συνεχούς απομάκρυνσης της δραστικής βιομάζας από αναερόβιους χωνευτήρες συνεχούς ανάδευσης και η λειτουργία αυτών σε μεγάλους χρόνους υδραυλικής παραμονής έχει επιλυθεί με την χρήση ταχύρυθμων αναερόβιων συστημάτων η λειτουργία των οποίων βασίζεται στην ακινητοποίηση της δραστικής βιομάζας. Δύο αντιπροσωπευτικοί τύποι τέτοιων συστημάτων είναι ο χωνευτήρας ανοδικής ροής μέσα από κλίνη λάσπης (UASBR) και ο χωνευτήρας εναλλασσόμενης καθοδικής και ανοδικής ροής (ABR). Ο σχεδιασμός του περιοδικού αναερόβιου χωνευτήρα εναλλασσόμενης καθοδικής και ανοδικής ροής (PABR) επιτρέπει με κατάλληλο χειρισμό την λειτουργία του χωνευτήρα είτε ως UASBR είτε ως ABR ή ενδιάμεσα. Έχει βρεθεί ότι ο « ABR » τρόπος λειτουργίας είναι αποδοτικότερος σε μεγάλους χρόνους παραμονής ενώ ο « UASBR » τρόπος λειτουργίας είναι προτιμότερος για μικρότερους χρόνους παραμονής. Η επιτυχής λειτουργία των ταχύρυθμων αναερόβιων συστημάτων βασίζεται στο σχηματισμό σταθερής κοκκοειδούς λάσπης με υψηλή ταχύτητα καθίζησης στο εσωτερικό τους. Η μεταβολή των λειτουργικών παραμέτρων ενός χωνευτήρα οδηγεί σε μεταβολή της διαμέτρου και της μικροβιακής σύστασης των κόκκων με συνέπεια την αλλαγή της συμπεριφοράς του συστήματος. Για το λόγο αυτό έχει αναπτυχθεί ένα νέο μοντέλο για την μαθηματική προσομοίωση της ανάπτυξης κοκκοειδούς λάσπης βασισμένο στην θεωρία των « κυτταρικών αυτομάτων ». Το μοντέλο αυτό λαμβάνει υπόψη του ότι τόσο η διάμετρος των κόκκων όσο και η μικροβιακή τους σύσταση είναι συναρτήσεις των λειτουργικών παραμέτρων του χωνευτήρα και θα χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της απόκρισης του UASBR και του PABR σε μεταβολές αυτών των λειτουργικών παραμέτρων.

## ABSTRACT

**Title:** Periodic Anaerobic Baffled Reactor: a novel digester design and the mathematical simulation of the anaerobic granular sludge.

The fact that the active biomass is continuously removed from the continuously stirred anaerobic digesters leading to long retention times, has been overcome in a number of high rate systems based on the immobilisation of the active biomass, such as the Upflow Anaerobic Sludge Blanket Reactor (UASBR) and the Anaerobic Baffled Reactor (ABR). A novel reactor type named Periodic Anaerobic Baffled Reactor (PABR) has been designed, offering the following major advantage: it may be operated as an ABR, a UASBR or at an intermediate mode. In particular, it is found that for high retention times the ABR mode is superior, whereas for low retention times, the UASBR mode should be preferred. The success of the high rate anaerobic digesters rests on the highly flocculated, well settling, compact methanogenic sludge granules which develop in these reactors. The formation and stability of the granules allows high biomass concentration and operation beyond normal washout flow rates. Changes in operational parameters usually result to changes in granule diameter and granule microbial composition and lead to different reactor behaviour. A new model for the mathematical simulation of the anaerobic granular sludge has been developed. Cellular Automata (CA) theory is applied to simulate the granule development process. The model takes into consideration that both granule diameter and granule microbial composition are functions of the reactor operational parameters and it will be used to predict the UASBR and PABR response to the changes of these parameters.