

ΑΝΑΜΙΞΗ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ ΣΕ ΜΙΚΡΟΑΓΩΓΟΥΣ**Ε. Καρβέλας¹, Χ. Λιόσης¹, Θ. Καρακασίδης^{1*}, Ι. Σαρρής²**¹Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, Ελλάδα²Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αθήνα, Ελλάδα

(*thkarak@civ.uth.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αύξηση της ρύπανσης των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων από βαρέα μέταλλα και βιολογικούς παράγοντες δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στην ποιότητα των υδάτινων πόρων, μειώνοντας ουσιαστικά την παροχή πόσιμου νερού για ανθρώπινη χρήση. Σε αυτή την εργασία διερευνάται ο καθαρισμός του νερού από βαρέα μέταλλα με την χρήση μαγνητικών νανοσωματιδίων σε μικροροϊκά συστήματα. Στην τεχνική αυτή, ο πιο σημαντικός παράγοντας είναι ο αναμίκτης ενώ η αποτελεσματική ανάμιξη και η οδήγηση σωματιδίων επιτυγχάνονται με εξωτερικά μαγνητικά πεδία.

Σε αυτή την εργασία προτείνεται μια μέθοδος η οποία βασίζεται στην εφαρμογή μόνιμων και βαθμιδωτών μαγνητικών πεδίων σε διαλύματα με μαγνητικά σωματίδια για ομοιόμορφη ανάμιξη ακόμα και σε ακανόνιστες κοιλότητες. Σε σύγκριση με τις παραδοσιακές τεχνικές, η μέθοδος αυτή αναμένεται να επιτύχει αύξηση της ταχύτητας των χημικών διεργασιών και να μειώσει τους χρόνους καθαρισμού του νερού από τα βαρέα μέταλλα. Για την προσομοίωση της ροής του νερού και των νανοσωματιδίων, χρησιμοποιούνται μέθοδοι Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής. Οι εξισώσεις (3D) Navier-Stokes επιλύονται για το πεδίο ροής, ενώ οι τροχιές των μαγνητικών νανοσωματιδίων εξακριβώνονται με τη χρήση της μεθόδου Lagrange. Για την αξιολόγηση των δυνατοτήτων αυτής της μεθόδου, εκτελούνται σειρές προσομοιώσεων με διαφορετικές συχνότητες και μεγέθη του μαγνητικού πεδίου. Επιπλέον, μελετάται η επίδραση της ταχύτητας εισόδου του νερού και του πλάτους των καναλιών του αναμίκτη. Επιπρόσθετα, αναλύεται η παροχή μάζας καθώς επίσης και το σημείο εισόδου των νανοσωματιδίων στον αναμίκτη με σκοπό την ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων για βέλτιστη ανάμιξη των νανοσωματιδίων με το ακάθαρτο νερό.