

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΙΛΟΤΙΚΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΧΥΤΑ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Χ. Γενεθλίου¹, Τ. Τατούλης², Σ. Νταϊλιάνης³, Α. Γ. Τεκερλεκοπούλου², Δ. Βαγενάς^{1*}

¹ Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

² Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πατρών, Αργίριο, Ελλάδα

³ Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

*dvagenas@chemeng.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι τεράστιες ποσότητες στραγγισμάτων που παράγονται στους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμάτων (ΧΥΤΑ) ως αποτέλεσμα της διήθησης των όμβριων υδάτων διαμέσου των στερεών απορριμάτων, των αντιδράσεων αποσύνθεσής τους και της υγρασίας τους, ενδέχεται να προκαλέσουν σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα, παγκοσμίως. Τα στραγγίσματα ΧΥΤΑ αποτελούν εξαιρετικά ρυπογόνα απόβλητα, λόγω της παρουσίας υψηλών συγκεντρώσεων χημικά απαιτούμενου οξυγόνου (COD), αμμωνιακού αζώτου (NH₄⁺-N), βαρέων μετάλλων, χλωριωμένων οργανικών και ανόργανων άλατων, ενώ χαρακτηρίζονται από έντονο σκουρο-καφέ χρώμα. Διάφορες μεμονωμένες διεργασίες έχουν εφαρμοστεί βιβλιογραφικά, στοχεύοντας στην επεξεργασία τους, παρουσιάζοντας ωστόσο δυσκολία ως προς την ταυτόχρονη απομάκρυνση των ρύπων. Επομένως, ο συνδυασμός δύο ή περισσότερων διεργασιών (φυσικοχημικών ή/και βιολογικών) είναι απαραίτητος για την επιτυχημένη επεξεργασία του αποβλήτου.

Ενδιαφέρουσα προσέγγιση για την ταυτόχρονη εξάλειψη των ρύπων από το ακατέργαστο στραγγίσμα, ενδέχεται να είναι ο συνδυασμός των διεργασιών προσρόφησης (AD), ηλεκτροκροκκίδωσης (EC) και βιολογικής επεξεργασίας (BIO), σε σειρά. Στην παρούσα εργασία, εξετάστηκε η εφαρμογή ενός καινοτόμου υβριδικού συστήματος, σε πιλοτική κλίμακα, αποτελούμενο από μία στήλη προσρόφησης πληρωμένη με φυσικό ζεόλιθο, ένα ηλεκτροχημικό κελί εξοπλισμένο με ηλεκτρόδια αλουμινίου και έναν βιοαντιδραστήρα προσκολλημένης ανάπτυξης, για την ταυτόχρονη απομάκρυνση χρώματος, COD, NH₄⁺-N και μετάλλων (νικέλιο-Ni, σίδηρος-Fe, μαγγάνιο-Mn, ψευδάργυρος-Zn) από το ακατέργαστο στραγγίσμα ΧΥΤΑ. Μελετήθηκαν δύο διαφορετικές διατάξεις του συστήματος, με εφαρμογή του βιοαντιδραστήρα στο δεύτερο (AD-BIO-EC σύστημα) ή τρίτο στάδιο (AD-EC-BIO σύστημα) της συνολικής διεργασίας, προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η απόδοση του συστήματος επεξεργασίας. Επιπλέον, υλοποιήθηκαν δοκιμές τοξικότητας σε όλα τα δείγματα, με τη χρήση του ανόστρακου καρκινοειδούς των γλυκών υδάτων *Thamnocephalus platyurus*. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή των δύο υβριδικών συστημάτων, έδειξαν υψηλή απόδοση ως προς την ταυτόχρονη απομάκρυνση των ρύπων, απομακρύνοντας χρώμα, COD, NH₄⁺-N, Fe, Mn, Ni και Zn σε ποσοστά >98%, >85%, >95%, >94%, >94%, >51% και >56%, αντίστοιχα. Σύμφωνα με τις δοκιμές τοξικότητας, τα ακατέργαστα στραγγίσματα χαρακτηρίστηκαν ως εξαιρετικά τοξικά (τοξικές μονάδες-TU>200). Ωστόσο, μετά από επεξεργασία με το διαδοχικό σύστημα AD-EC-BIO, η τοξικότητα των τελικών απορροών παρουσίασε σημαντική εξασθένιση, φτάνοντας σε αμελητέα επίπεδα (TU<1). Η τοξικότητα των επεξεργασμένων δειγμάτων με το διαδοχικό σύστημα AD-BIO-EC μειώθηκε σημαντικά, ωστόσο οι τελικές απορροές παρουσίασαν οξεία τοξικότητα (TU=1).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: στραγγίσματα ΧΥΤΑ, υβριδικό σύστημα, τοξικότητα