***Ανάπτυξη κινητής μονάδας οζονισμού για την εξυγίανση ρυπασμένων εδαφών και λάσπης γεωτρήσεων***

**Β. Οικονόμου1, Ι. Ζαρκάδας1, K. Χρστοδουλής2, Χ. Τσακίρογλου2\***

*1 POLYECO A.E., ΒΙΠΕ ΣΙΝΔΟΥ Ο.Τ.52Δ, 57022 Θεσσαλονίκη*

*2 ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ, 26504, Πάτρα*

*\*Email:* *ctsakir@iceht.forth.gr*

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η βιομηχανία πετρελαίου και φυσικού αερίου παράγει σημαντικές ποσότητες παραπροϊόντων και αποβλήτων τα οποία απαιτούν ορθολογική διαχείριση και επεξεργασία[[1]](#endnote-1). Τα θραύσματα πετρωμάτων από γεωτρήσεις υδρογονανθράκων αποτελούν τα κύρια απόβλητα που παράγονται κατά τη διαδικασία εξερεύνησης και απόληψης πετρελαίου & φυσικού αερίου[[2]](#endnote-2). Αν και μέρος της λάσπης γεώτρησης διαχωρίζεται από τα θραύσματα και επιστρέφει στο σύστημα ανακύκλοφορίας ρευστών, ένα μέρος της παραμένει σε αυτά με αποτέλεσμα τον σχηματισμό θραυσμάτων (cuttings) ρυπασμένων με μη υδατικές υγρές φάσεις (non-aqueous phase liquids-NAPLs) σε ποσοστό 10-25%[[3]](#endnote-3). Ο οζονισμός είναι μία αποτελεσματική και γρήγορη μέθοδος για την αφαίρεση πετρελαιοειδών από ρυπασμένα εδάφη και λάσπες γεωτρήσεων, όπου οι υδρογονάνθρακες είτε οξειδώνονται μέσω άμεσης αντίδρασης με μόρια όζοντος ή με έμμεση αντίδραση με ελεύθερες ρίζες υδροξυλίου[[4]](#endnote-4) και έχει χρησιμοποιηθεί για την απομάκρυνση ανθεκτικών οργανικών ρύπων, όπως πολύ-αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs) και πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs)[[5]](#endnote-5).

Ο κύριος στόχος του έργου είναι η ταυτοποίηση των συνθηκών οζονισμού που μεγιστοποιούν την απόδοση απομάκρυνσης υγρών μη υδατικών φάσεων (NAPL) με το ελάχιστο ενεργειακό κόστος και περιβαλλοντικό αποτύπωμα και ανάπτυξη μίας κινητής πιλοτικής μονάδας για την επί τόπου (on-site), γρήγορη, οικονομικά αποδοτική και βιώσιμη απορρύπανση θραυσμάτων (λάσπης) γεωτρήσεων και εδαφών ρυπασμένων με πετρελαιοειδή, πριν από τη διάθεσή τους στο περιβάλλον. Σε αυτή τη κατεύθυνση σχεδιάστηκε, κατασκευάστηκε και δοκιμάστηκε πρότυπη πειραματική διάταξη για την πραγματοποίηση πειραμάτων οζονισμού σε λάσπες γεωτρήσεων προ-κατεργασμένες με συνθετικό θαλασσινό νερό υπό συνθήκες ημι-διαλείποντος έργου. Επίσης σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε ημι-βιομηχανική κινητή πιλοτική μονάδα οζονισμού που περιλαμβάνει την τροφοδοσία της λάσπης γεωτρήσεων αναμεμιγμένης με νερό του δικτύου, το σύστημα παραγωγής όζοντος, τον αντιδραστήρα οξείδωσης, την μονάδα καταστροφής όζοντος, το σύστημα εκφόρτωσης επεξεργασμένου υλικού, την μονάδα επεξεργασίας απαερίων και το σύστημα ελέγχου της μονάδας.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:**

Λάσπες γεωτρήσεων, Ρυπασμένα εδάφη, Προηγμένη οξειδωση, Οζονισμός, Κινητή μονάδα

**Ευχαριστίες**

Η παρούσα εργασία συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης και Eθνικούς Πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία, στο πλαίσιο της πρόσκλησης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-01447, τίτλος έργου: «ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΙΝΗΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΟΖΟΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΡΥΠΑΣΜΕΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ ΚΑΙ ΛΑΣΠΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ – OZOREMSOIL»).

1. Petri et al., *J. Pet. Sci. & Engin.,* **134** (2015) 23–29; *J. Environ. Manag.* **196** (2017) 659-665. [↑](#endnote-ref-1)
2. Talbi et al., *J. Haz. Mat.* **163** (2009) 748–755. [↑](#endnote-ref-2)
3. Childs et al., *J. Energy Resour. Technol.,* **127**(2005) 153-162; Khanpour et al.,  *J. Supercrit. Fluids* **88** (2014) 1–7. [↑](#endnote-ref-3)
4. Kulik et al., *J. Environ. Manag.* **78** (2006) 382-391; Yu et al., *Chemosphere* **66** (2007) 799-807; Li et al., *Chemosphere* **109** (2014) 71-76. [↑](#endnote-ref-4)
5. Andy Hong et al., *Chemosphere* **72** (2008) 1757–1764 [↑](#endnote-ref-5)