



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Γεωτεχνικών
Επιστημών και
Διαχείρισης
Περιβάλλοντος

Πτυχιακή εργασία

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ -
ΒΙΟΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ
ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ**

Χάρης Παπανικολάου

Λεμεσός, Μάιος 2020

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Πτυχιακή εργασία

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ-
ΒΙΟΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

του

Χάρη Παπανικολάου

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Μιχάλης Κουτίνας

Λεμεσός, Μάιος 2020

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Χάρης Παπανικολάου, 2020

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Δρ. Μιχάλη Κουτίνα για την ανάθεση της πτυχιακής εργασίας αυτής καθώς και την βοήθεια που μου παρείχε κατά την διάρκεια της υλοποίησης της. Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την ερευνητική συνεργάτρια του τμήματος Δρ. Ηρώ Τσίπα για την τεράστια βοήθεια που μου παρείχε στο εργαστηριακό κομμάτι της εργασίας, την ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από το εργαστηριακό κομμάτι και στο γράψιμο της πτυχιακής εργασίας. Επίσης χρήσιμη βοήθεια ήταν αυτή της διδακτορικής φοιτήτριας του τμήματος, Μαρίας Κυριάκου που μου παρείχε συμβουλές για το γράψιμο της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Τέλος αισθάνομαι ευγνώμων προς τους δικούς μου ανθρώπους και κυρίως στην οικογένεια μου που ήταν δίπλα μου καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου στηρίζοντας με κάθε στιγμή, χωρίς αυτή την στήριξη η εργασία αυτή δεν θα πραγματοποιούταν ποτέ.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αύξηση του πληθυσμού και του βιοτικού επιπέδου οδήγησαν τον άνθρωπο στην υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων κάτι που έχει ως φυσικό επακόλουθο την εξάντληση πολύτιμων, μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων και σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Κατά την εξόρυξη των υδρογονανθράκων προκύπτει μεγάλη μάζα αποβλήτων τα οποία αποτελούν κίνδυνο για τον άνθρωπο και το φυσικό περιβάλλον. Τα απόβλητα που προκύπτουν είναι κυρίως τα ΑΓ τα οποία έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε έλαια, γι' αυτό η επεξεργασία και η διάθεση τους πρέπει να γίνεται με προσοχή. Στην παρούσα πτυχιακή εργασία εξετάζονται δύο τρόποι επεξεργασίας των αποβλήτων αυτών, η οζόνωση και η κομποστοποίηση. Η οζόνωση στοχεύει στην μείωση της περιεκτικότητας σε κατάλοιπα λιπαντικών ελαίων στα ΑΓ και η κομποστοποίηση στην εκμετάλλευση των ΑΓ ως πρώτη ύλη για την παραγωγή ενός προϊόντος προστιθέμενης αξίας. Το προϊόν που προκύπτει είναι το εδαφοβελτιωτικό. Αξιολογήθηκαν οι διεργασίες της οζόνωσης και της κομποστοποίησης ως μεμονωμένες διεργασίες, μελετήθηκαν οι βέλτιστες παράμετροι για την επεξεργασία των ΑΓ και αξιολογήθηκε το προϊόν της κομποστοποίησης με βάση τα αποτελέσματα. Στην διαδικασία οζόνωσης προέκυψε ότι η προσθήκη υγρασίας δεν ευνοεί την διαδικασία, το ιδανικό pH ορίστηκε στην τιμή 11.5 και η διάρκεια της διαδικασίας ορίστηκε στις τρεις ώρες. Με το πέρας 3 ωρών οζόνωσης η περιεκτικότητα σε κατάλοιπα λιπαντικών ελαίων μειώθηκε από 5.56% σε 3.75%. Στην διαδικασία της κομποστοποίησης έγινε προσθήκη επιπρόσθετων υλικών με σκοπό την αύξηση της μικροβιακής δραστηριότητας. Σε όλες τις κομποστοποιήσεις έγινε προσθήκη πράσινων κλαδεμάτων. Σε ένα από τα πειράματα προστέθηκε αφυδατωμένη λάσπη και σε ένα άλλο πείραμα προστέθηκε χώμα μολυσμένο με υδρογονάνθρακα. Από τα αποτελέσματα αποδείχθηκε ότι η αφυδατωμένη λάσπη έχει θετικότερα αποτελέσματα στην κομποστοποίηση λόγω της εντονότερης αύξησης της μικροβιακής δραστηριότητας. Στις διεργασίες της κομποστοποίησης η περιεκτικότητα σε κατάλοιπα λιπαντικών ελαίων μειώθηκε σε μεγάλο βαθμό ιδιαίτερα στο πείραμα 1. Συγκεκριμένα στο πείραμα 1 η περιεκτικότητα από 2.27% έφτασε στο 0.35%, στο πείραμα 2 η περιεκτικότητα από 3.04% έφτασε στο 1.91% και στο πείραμα 3, η περιεκτικότητα από 1.65% σε 0.36%. Τα αποτελέσματα

που προέκυψαν φανερώνουν αρκετά καλές προοπτικές όσον αφορά την επεξεργασία των συγκεκριμένων αποβλήτων με τις μεθόδους αυτές.

Λέξεις κλειδιά: Απόβλητα Γεωτρήσεων, Κομποστοποίηση, Κομπόστ, Οζόνωση.

ABSTRACT

Population growth and living standards have led to the over-exploitation of natural resources, which has resulted in the depletion of valuable, non-renewable natural resources and serious environmental impacts. Hydrocarbon extraction produces a large amount of waste that poses a risk to humans and the natural environment. The resulting waste is mainly DC which has a high oil content, so their management should be done carefully. The present dissertation examines two ways of processing this waste, ozonation and composting. Ozonation aims to reduce the oil content of DC and composting to exploit DC as a raw material for the production of a value-added product. The resulting product is the compost. In the laboratory part of the work, ozonation and composting processes were evaluated as individual processes, the optimal parameters for DC processing were studied and the composting product was evaluated based on the results obtained. The ozonation process demonstrated that the addition of moisture does not favor the process, the most efficient pH was 11.5 and the duration of the process was three hours. After three hours of ozonation, the residual content of lubricating oils decreased from 5.56% to 3.75%. In the composting process, additional materials were added to increase microbial activity. In all compostings, green pruning was added. Dewatered sludge was added to one of the experiments and in another experiment, soil contaminated with hydrocarbons was added. The results showed that dewatered sludge has more positive effects on composting due to the more intense increase in microbial activity. In the composting processes, the residual content of lubricating oils decreased significantly, especially in experiment 1. Specifically in experiment 1 the content decreased from 2.27% to 0.35%, in experiment 2 the content decreased from 3.04% to 1.91% and in experiment 3 the content decreased from 1.65% to 0.36%. The results show quite good prospects for the treatment of the specific waste with these methods.

Keywords: Drill Cuttings, Composting, Compost, Ozonation.