

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



## Πτυχιακή εργασία

### ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΩΤΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ (UV) ΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Δημήτρης Δημητρίου

Λεμεσός 2015



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

## **Πτυχιακή εργασία**

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΩΤΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ(UV) ΓΙΑ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Δημήτρης Δημητρίου

Σύμβουλος καθηγήτρια  
Δρ. Μαρία Γ. Αντωνίου

Λεμεσός 2015

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Δημήτρης Δημητρίου, 2015

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 ιδιαίτερα όσους συνέβαλαν και βοήθησαν στην διεκπεραίωση της πτυχιακής μου εργασίας. Στην κυρία Μαρία Γ. Αντωνίου θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου για την εισήγηση του θέματος, καθώς επίσης και για τη συνεργασία που είχαμε καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου διατριβής. Αξίζει να αναφέρω τα θερμά μου ευχαριστώ και στην ουσιαστική καθοδήγηση που είχα προκειμένου να ολοκληρωθεί σωστά η εν λόγω πτυχιακή διατριβή. Επίσης θα ήθελα να πω ακόμα ένα ευχαριστώ στους μεταπτυχιακούς συνεργάτες του κ. Κώστα Κώστα για την κατανόηση και την βοήθεια που μου πρόσφεραν στα ερευνητικά εργαστήρια ώστε να έχω τα απαραίτητα όργανα, σκεύη και υλικά για την διεκπεραίωση των πειραμάτων μου. Τέλος, τις θερμές μου ευχαριστίες στην οικογένεια, συγγενείς και φίλους για την υπομονή και κατανόηση που έδειξαν, στους οποίους και αφιερώνω την παρούσα πτυχιακή διατριβή.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ρύπανση και η μόλυνση επιφανειακών και υπόγειων νερών είναι δύο από τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η κατασκευή και πειραματική μελέτη φωτοαντιδραστήρα σε διάταξη ευθύγραμμης ακτινοβολίας UVC 254nm, για την απολύμανση επιφανειακών και υπόγειων νερών, καθώς επίσης και λυμάτων. Ο φωτοαντιδραστήρας κατασκευάστηκε με βάση τις προδιαγραφές που έθεσαν οι Bolton και Linden (2003). Στη συνέχεια, με τη χρήση διαλύματος ιωδιούχου καλίου, το οποίο όταν εκτεθεί σε μονοχρωματική UVC 254nm ακτινοβολία, μετατρέπεται σε  $I_3^-$ , προσδιορίστηκε η μεταβολή της έντασης της UVC ακτινοβολίας σε σχέση με την απόσταση από τους λαμπτήρες. Το συμπέρασμα είναι ότι, μειώνεται η ένταση της ακτινοβολίας όταν αυξάνεται η απόσταση του δείγματος από την πηγή.

Ακολούθως, έγινε φωτόλυση σε κρεατίνη και κρεατινίνη, για παρατήρηση αποικοδόμησης ξενοβιοτικών ουσιών. Τρέχοντας τις δύο ουσίες μαζί, παρατηρείται απορρόφηση στα 254nm, χωρίς να ξεχωρίζει πια ουσία είναι. Τρέχοντας την κάθε ουσία ξεχωριστά παρατηρείται απορρόφηση της κρεατινίνης στα 254nm ενώ η κρεατίνη δεν απορροφά καθόλου. Το αποτέλεσμα ήταν ότι η κρεατινίνη αποικοδομήθηκε με UVC μονοχρωματική ακτινοβολία, ενώ η κρεατίνη δεν αποικοδομήθηκε.

Οι πειραματικές δοκιμές πραγματοποιήθηκαν στα εργαστήρια του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου στο τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο φωτοαντιδραστήρας που κατασκευάστηκε πλέον αποτελεί σημαντικό μέρος του εργαστηριακού εξοπλισμού στο εργαστήριο του AQUA.

Συμπερασματικά, με τη χρήση φωτόλυσης πραγματοποιείται αποικοδόμηση ξενοβιοτικών ουσιών. Ο αντιδραστήρας πρέπει να παρέχει τις κατάλληλες συνθήκες αερισμού και θερμοκρασίας.

## ABSTRACT

Pollution of surface waters as well as that of underground waters consist a significant problem for the ecosystem and the society at large. The aim of the present study is the construction and experimental study of a light water reactor in linear radiating arrangement UVC 254nm for the purification of surface and underground waters, as well as wastewaters. The light water reactor constructed based on Bolton and Linden (2003) protocol. When we exposed KI to monochromatic radiation UVC 254nm converted into I<sub>3</sub>, which adopting the intensity of the UVC radiation in relation to the distance from the lamps. The conclusion is that as far is the reagent from the source, the more little energy receives. Subsequently, carried out photolysis on creatine and creatinine for observation decomposition of xenobiotic substances. When we run the two substances together we observed absorption at 254nm, but we can't recognize which substance is. The result was that the creatinine decomposed and creatine not. This is due to the fact that creatinine absorbs at wavelength 254nm and creatine not. The experiments were conducted in the laboratories of the Technological University of Cyprus in the department of Science and Environmental Technology. At the moment, the light water reactor belong to the AQUA laboratory as an important part of laboratory equipment. To conclude, the use of photolysis carried out decomposition of xenobiotic substances in the water. For decomposition the light water reactor should provide appropriate ventilation and temperature conditions.