



Τεχνολογικό  
Πανεπιστήμιο  
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και  
Τεχνολογίας

## Πτυχιακή εργασία

Σύνθεση, χαρακτηρισμός και χρήση αφρών άνθρακα ως προσροφητικά υλικά

Μιχάλης Κοντός

Λεμεσός, Μάιος 2025



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ  
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Πτυχιακή εργασία

Σύνθεση, χαρακτηρισμός και χρήση αφρών άνθρακα ως προσροφητικά  
υλικά

του

Μιχάλη Κοντού

Επιβλέπων Καθηγητής  
Δρ. Γιώργος Κωνσταντινίδης

Λεμεσός, Μάιος 2025

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Μιχάλης Κοντός, 2025

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον Δρ. Γιώργο Κωνσταντινίδη και τον Δρ. Μάριο Κωνσταντίνου για την καθοδήγηση και την στήριξη καθ' όλη την διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2024-2025.

## Περίληψη

Η ρύπανση του υδάτινου περιβάλλοντος από οργανικούς ρύπους, όπως το πετρέλαιο, η βενζίνη και το τολουόλιο, αποτελεί ένα σοβαρό περιβαλλοντικό ζήτημα με σημαντικές επιπτώσεις στο οικοσύστημα και την ανθρώπινη δραστηριότητα. Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετάται η τροποποίηση αφρών μελαμίνης και η ανάπτυξη αφρών άνθρακα, με στόχο τη χρήση τους ως προσροφητικά υλικά για την απομάκρυνση οργανικών ρύπων από υδατικά μέσα. Η πειραματική διαδικασία περιλαμβάνει τη σύνθεση και τροποποίηση των υλικών, μέσω πυρόλυσης, καθώς και τον χαρακτηρισμό τους με μεθόδους όπως φασματοσκοπία Raman, μικροσκοπία ηλεκτρονικής σάρωσης (SEM), μετρήσεις γωνίας επαφής (contact angle) και μηχανικές δοκιμές μέσω nanoindentation. Ακολούθως, πραγματοποιήθηκαν δοκιμές προσρόφησης για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των υλικών απέναντι σε επιλεγμένους ρύπους (εξάνιο, τολουόλιο, βενζίνη, πετρέλαιο). Μέσα από τη συνολική πειραματική διερεύνηση, εκτιμήθηκε η καταλληλότητά τους ως προσροφητικά συστήματα για πιθανή εφαρμογή σε περιβαλλοντικές τεχνολογίες.

**Λέξεις κλειδιά:** μελαμίνη, αφροί άνθρακα, σύνθεση, χαρακτηρισμός, πετρελαιοκηλίδες

## **Abstract**

The pollution of aquatic environments by organic contaminants such as crude oil, petrol, and toluene is a major environmental concern with significant impacts on both ecosystems and human activity. This thesis investigates the modification of melamine foams and the development of carbon foams, aiming to utilize them as adsorbent materials for the removal of organic pollutants from aqueous media. The experimental procedure involves the synthesis and modification of the materials through pyrolysis, followed by their characterization using techniques such as Raman spectroscopy, scanning electron microscopy (SEM), contact angle measurements, and mechanical testing via nanoindentation. Subsequently, adsorption experiments were conducted to evaluate the performance of the materials against selected organic contaminants (hexane, toluene, gasoline, diesel). Based on the overall experimental investigation, the suitability of the developed materials as adsorbent systems for potential application in environmental remediation technologies was assessed.

**Keywords:** melamine, carbon foams, synthesis, characterization, oil spills