



Laboratory of Environmental Systems

**Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Συστημάτων
Τμήμα Αειφορικής Γεωργίας
Πανεπιστήμιο Πατρών**



ΜΕΛΗ ΔΕΠ: Δρ. Τεκερλεκοπούλου Αθανασία

Δρ. Αντωνοπούλου Γεωργία

Τηλέφωνο: +30 26410 74140, +30 26410 74204, +30 26410 74203

e-mail: atekerle@upatras.gr / geogant@upatras.gr

Ερευνητική Δραστηριότητα

Το Ερευνητικό Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Συστημάτων διεξάγει επιστημονική έρευνα σχετικά με το σχεδιασμό, την ανάλυση, την ανάπτυξη και τη βελτιστοποίηση διεργασιών για την επεξεργασία και αξιοποίηση υγρών και στερεών αποβλήτων, καθώς και την επεξεργασία νερού.

Η επεξεργασία νερού/αποβλήτων και οι γεωπονικές επιστήμες συνδέονται στενά, καθώς η ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων μπορεί να οδηγήσει σε βιώσιμες γεωργικές πρακτικές και περιβαλλοντικά οφέλη. Η αξιοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων για αρδευτικές εφαρμογές συμβάλλει στην εξοικονόμηση υδατικών πόρων. Παράλληλα, η επαναχρησιμοποίηση παραπροϊόντων όπως η βιομάζα και η παραγωγή νέων όπως το κομπόστ και το βιοαέριο, ενισχύει την κυκλική οικονομία, μειώνει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και περιορίζει τη ρύπανση του εδάφους και των υδάτων, προάγοντας μια αειφόρο γεωργική ανάπτυξη.

Το Εργαστήριο καλύπτει τόσο εκπαιδευτικές όσο και ερευνητικές δραστηριότητες.

Οι **διδασκτικές δραστηριότητες** περιλαμβάνουν την εκπαίδευση προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών α) στην περιβαλλοντική μηχανική με έμφαση στη διαχείριση και επεξεργασία υγρών /στερεών αποβλήτων και β) στις γεωπονικές επιστήμες με έμφαση στην επεξεργασία και αξιοποίηση γεωργικών αποβλήτων και υπολειμμάτων. Οι κύριες ερευνητικές δραστηριότητες περιλαμβάνουν την αξιολόγηση των υφιστάμενων τεχνολογιών, καθώς και την ανάπτυξη νέων, βιώσιμων και φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών, για την επεξεργασία και αξιοποίηση των αγροτοβιομηχανικών/γεωργικών αποβλήτων με γνώμονα τη μηδενική εκπομπή ρύπων και τη μέγιστη ανάκτηση υλικών και ενέργειας από αυτά.

Συγκεκριμένα, οι **ερευνητικές δραστηριότητες** περιλαμβάνουν:

- 1) Επεξεργασία και αξιοποίηση αγροτοβιομηχανικών υγρών αποβλήτων και γεωργικής βιομάζας για την παραγωγή βιοκαυσίμων και ενέργειας, στο πλαίσιο κυκλικής οικονομίας
- 2) Εφαρμογή μικροφυκών/κυανοβακτηρίων για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων ακολουθούμενη από ανάκτηση βιοχημικών προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας
- 3) Ανάπτυξη καινοτόμων συστημάτων για την επεξεργασία υγρών αποβλήτων που περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις ρύπων
- 4) Σχεδιασμός ολοκληρωμένων διεργασιών για την επεξεργασία πόσιμου νερού
- 5) Μοντελοποίηση διεργασιών και βελτιστοποίηση των προαναφερόμενων διεργασιών

Προγράμματα

Το εργαστήριο Περιβαλλοντικών συστημάτων συντονίζει το έργο:

1. «Ειδικές Δράσεις «Υδατοκαλλιέργειες» - «Βιομηχανικά Υλικά» - «Ανοιχτή Καινοτομία στον Πολιτισμό» ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΜΙΚΡΟΦΥΚΩΝ ΣΕ ΜΕΓΑΛΗ ΚΛΙΜΑΚΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΩΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΗΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ: AlgaFeed4Fish (Φυκοτροφές) (2019-2022) Προϋπολογισμός: 199.985.77 €
Ρόλος: Συντονιστής και Επιστημονική συμμετοχή

και συμμετέχει στο

2. Ειδικές Δράσεις «Υδατοκαλλιέργειες» - «Βιομηχανικά Υλικά» - «Ανοιχτή Καινοτομία στον Πολιτισμό» ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΜΙΚΡΟΦΥΚΩΝ ΕΝΔΥΜΙΚΩΝ ΤΟΥ ΙΟΥΝΙΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗΣ ΑΞΙΑΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ: IonianAlgae) (2019-2022) Προϋπολογισμός: 199.908.12 €
Ρόλος: Επιστημονική συμμετοχή

Φοιτητές / Επιστημονικοί συνεργάτες

Διδάκτορες

- Στεφανία Πατσιαλού (2020- σε εξέλιξη), “Χρήση μικροφυκών για την ανάκτηση προϊόντων από ρεύματα αποβλήτων”
- Κόρα Ελιάντα (2019- σε εξέλιξη), “Επεξεργασία και αξιοποίηση αποβλήτων με χρήση βιολογικών διεργασιών”
- Στεφανία Γιαννούλια (2021- σε εξέλιξη), “Επεξεργασία αγροτο/βιομηχανικών αποβλήτων με χρήση προσροφητικών μέσων ”
- Πατρινού Βασιλική (2018-2023), “Εφαρμογές μικροφυκών/κυανοβακτηρίων για την επεξεργασία αποβλήτων και την ανάκτηση προϊόντων”
- Τσολχά Όλγα (2012 - 2017), “Χρήση βιομάζας για την παραγωγή βιοκαυσίμων”
- Τατούλης Τριαντάφυλλος (2012-2016), “Βιολογική επεξεργασία αγροτοβιομηχανικών αποβλήτων”

Προπτυχιακοί φοιτητές: Αυτή τη στιγμή, 13 φοιτητές πραγματοποιούν έρευνα στα πλαίσια της διπλωματικής τους εργασίας στο εργαστήριο (ΠΠΣ Μηχανικών Περιβάλλοντος).

Επιστημονικοί Συνεργάτες

- Δρ. Τατούλης Τριαντάφυλλος, Δρ. Πατρινού Βασιλική, Δρ. Οικονόμου Χριστίνα, Δρ. Λαζαράτου Χριστίνα

Υποδομές

Το Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Συστημάτων είναι εξοπλισμένο με συσκευές δειγματοληψίας και ανάλυσης υδάτων, υγρών και στερεών αποβλήτων, για τον προσδιορισμό διαφόρων φυσικοχημικών και βιολογικών παραμέτρων. Διαθέτει αρκετούς βιοαντιδραστήρες εργαστηριακής και πιλοτικής κλίμακας, καθώς και τον απαραίτητο εξοπλισμό όπως αντλίες, αναδευτήρες, μετρητές ροής αερίου, αεροσυμπιεστές κ.ά. Τα αναλυτικά όργανα του εργαστηρίου περιλαμβάνουν: Optima 8000ICP-OES (Perkin Elmer), χρωματογραφία ανταλλαγής ιόντων (Thermo Dionex ICS-5000DC, Thermo Fischer Scientific), φασματοφωτόμετρα (VIS και διπλής δέσμης UV/VIS), συσκευή χώνευσης Kjeldahl και συσκευή απόσταξης, φυγόκεντρος, εξοπλισμό για ανάλυση COD και BOD, αναλυτές pH, EC και O₂, ζυγούς, φούρνους, γυάλινα σκεύη κ.λ.π.

Συνεργασίες

- Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Καθηγητής Βαγενάς Δημήτρης.
- Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας, Ερευνητικό Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής
- Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Επίκουρη Καθηγήτρια Ντάικου Ιωάννα
- Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Βιολογίας, Καθηγητής Αγγελής Γεώργιος
- Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Επίκουρη Καθηγήτρια Βασιλειάδου Ιωάννα

Επιλεγμένες δημοσιεύσεις

1. S. Patsialou, E. Politou, S. Nousis, P. Liakopoulou, D.V. Vayenas, A.G. Tekerlekopoulou, (2024) "Hybrid treatment of confectionery wastewater using a biofilter and a cyanobacteria-based system with simultaneous valuable metabolic compounds production" *Algal Research*, 79, art. no. 103483, <https://doi.org/10.1016/j.algal.2024.103483>
2. S. Patsialou, D. Katapodis, G. Antonopoulou, N. Charalampous, Y. Qun, S. Dailianis, A.G. Tekerlekopoulou, D.V. Vayenas (2024), "Bioremediation and toxic removal efficiency of raw pharmaceutical wastewaters treated with a cyanobacteria-based system coupled with valuable biomass" *Journal of Water Process Engineering*, 58, art. no. 104895, <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2024.104895n>
3. S. Patsialou, E. Politou, S. Nousis, P. Liakopoulou, D.V. Vayenas, A.G. Tekerlekopoulou, (2024) "Hybrid treatment of confectionery wastewater using a biofilter and a cyanobacteria-based system with simultaneous valuable metabolic compounds production" *Algal Research*, 79, art. no. 103483, <https://doi.org/10.1016/j.algal.2024.103483>
4. E. Kora, V. Patrinoi, G. Antonopoulou, I. Ntaikou, A.G. Tekerlekopoulou, G. Lyberatos (2023) "Dark fermentation of expired fruit juices for biohydrogen production followed by treatment and biotechnological exploitation of effluents towards bioplastics and microbial lipids", *Biochemical Engineering Journal*, 195, 108901, <https://doi.org/10.1016/j.bej.2023.108901>
5. G. Antonopoulou (2020) Designing efficient processes for sustainable bioethanol and bio-hydrogen from grass lawn waste. *Molecules*, 25, 2889. (DOI: [10.3390/molecules25122889](https://doi.org/10.3390/molecules25122889))
6. G. Antonopoulou, G. Bampos, I. Ntaikou, M. Alexandropoulou, S. Ntalianis, S. Bebelis, G. Lyberatos. (2023) The biochemical and electrochemical characteristics of a microbial fuel cell used to produce electricity from olive mill wastewater *Energy* 282, 128804. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.128804>.

Φωτογραφίες του εργαστηριακού χώρου και του εξοπλισμού του



- Αντιδραστήρες





Optima 8000 ICP-OES (Perkin Elmer)



Συσκευή χώνευσης Kjeldahl και συσκευή απόσταξης



Εξοπλισμός
αναλυτές pH/EC/O₂, αναδευτήρες, φούρνοι,
ζυγοί, φασματοφωτόμετρα





Συσκευές παραγωγής απιονισμένου και υπερκάθολου νερού



Έρευνα/Μελέτη - Επιστημονική Ανάλυση – Επιστημονική Καταγραφή