



ΕΛΙΔΕΚ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

Περιγραφή Χρηματοδοτούμενου Ερευνητικού Έργου
1η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την
ενίσχυση των Μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την
προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας



Τίτλος Ερευνητικού Έργου: Διερεύνηση της εφαρμογής φυσικής ώσμωσης και κατάντη διεργασιών για την ανάκτηση υλικών και ενέργειας από αστικά λύματα

Επιστημονικός/ή Υπεύθυνος/η: Συμεών Μαλαμής, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ

Φιλικός προς τον αναγνώστη τίτλος: FORWARD-WATER

Επιστημονική Περιοχή: Επιστήμες Μηχανικού και Τεχνολογίας

Φορέας Προέλευσης και Χώρα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ελλάδα

Φορέας Υποδοχής: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Συνεργαζόμενος Φορέας: Brunel University London

Ιστοσελίδα προβολής του Έργου: www.forwardwater.gr



ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ



Δρ. Συμεών Μαλαμής
(Επιστημονικός
Υπεύθυνος)



Δρ. Κωνσταντίνος
Νουτσόπουλος

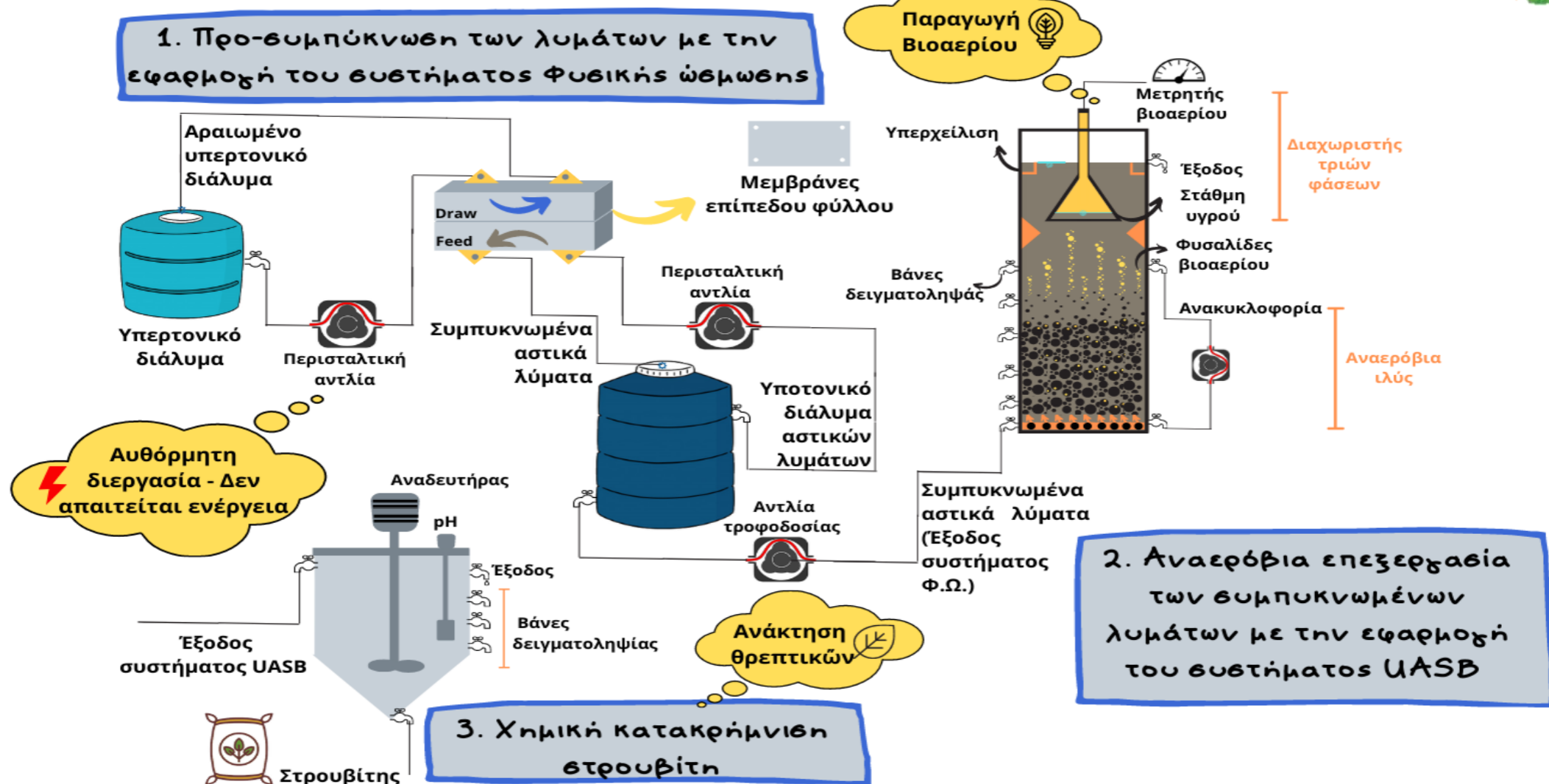


Υπ. Διδ. Εύα Θέμελη



Υπ. Διδ. Σταυρούλα
Καππά

Ποσό Χρηματοδότησης: 190.000 €
Διάρκεια Χρηματοδότησης: 36 Μήνες



Το FORWARD-WATER έχει ως στόχο τη διερεύνηση και ανάπτυξη μιας πρωτοποριακής διεργασίας για τη διαχείριση των αστικών λυμάτων, η οποία περιλαμβάνει τη συμπύκνωση των λυμάτων χρησιμοποιώντας φυσική ώσμωση (Φ.Ω.), ακολουθούμενη από καταντή διεργασίες ανάκτησης υλικών και ενέργειας. Αυτές επιτυγχάνονται με την εφαρμογή αναερόβιας επεξεργασίας για την ανάκτηση ενέργειας και χημικής κατακρήμνισης του φωσφόρου με τη μορφή στρουβίτη. Η Φ.Ω. μετατρέπει τα αστικά λύματα σε ένα ρεύμα υγρών αποβλήτων μικρού όγκου και υψηλών συγκεντρώσεων οργανικής ύλης και θρεπτικών συστατικών, αυξάνοντας τις δυνατότητες και την απόδοση των καταντή διεργασιών ανάκτησης υλικών και ενέργειας.



Ο **συνδυασμός** του συστήματος Φ.Ω. με τη διεργασία του αναερόβιου αντιδραστήρα ανοδικής ροής (**UASB**) και την κατακρήμνιση με τη μορφή στρουβίτη αποτελεί την **πιο ενδιαφέρουσα πτυχή του έργου**, καθώς βάσει της τρέχουσας βιβλιογραφίας δεν έχει εφαρμοστεί ξανά ο προαναφερθείς συνδυασμός στον τομέα της υγειονομικής τεχνολογίας. Επιπλέον, κατά την υλοποίηση του έργου, **θα εξεταστούν και θα αξιολογηθούν κρίσιμες συνθήκες λειτουργίας και παράμετροι σε κάθε σύστημα ξεχωριστά**, ορισμένες εκ των οποίων είναι οι εξής:

- **Μακροχρόνια διερεύνηση του συστήματος Φ.Ω.** σε εργαστηριακή κλίμακα, υπό την επίδραση διαφορετικών λειτουργικών παραμέτρων
- Ανάπτυξη και παρουσίαση ενός **καινοτόμου πρωτοκόλλου επιλογής υπερτονικού διαλύματος**, στο οποίο θα προσδιορίζονται τα **κριτήρια επιλογής** του πιο αποτελεσματικού υπερτονικού διαλύματος για τη διεργασία της Φ.Ω., λαμβάνοντας υπόψη την απόδοση των κατάντη διεργασιών
- Ανάπτυξη και παρουσίαση ενός **εναλλακτικού πρωτοκόλλου καθαρισμού των μεμβρανών**, στο οποίο θα αξιολογείται και θα συγκρίνεται η **αποτελεσματικότητα τόσο των φυσικών, όσο και των χημικών μεθόδων καθαρισμού**
- Εφαρμογή της διεργασίας **UASB** για την αναερόβια επεξεργασία των συμπυκνωμένων αστικών λυμάτων που παράγονται από το σύστημα Φ.Ω. σε **σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες (20 °C)**
- Ανάπτυξη / καλλιέργεια **ανθεκτικής μικροβιακής κοινότητας υπό συνθήκες υψηλής αλατότητας** για την **ανάκτηση ενέργειας** με τη μορφή βιοαερίου από το σύστημα UASB
- Εφαρμογή χημικής κατακρήμνισης για την **παραγωγή εδαφοβελτιωτικού με τη μορφή στρουβίτη** στην εκροή του αντιδραστήρα UASB, η οποία χαρακτηρίζεται από υψηλή συγκέντρωση θρεπτικών
- Συλλογή δεδομένων / αποτελεσμάτων για την **αξιολόγηση των συνδυασμένων διεργασιών** με την εφαρμογή κατάλληλων εργαλείων **LCA και LCC**, καθώς επί του παρόντος δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για τις μακροπρόθεσμες περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τα οικονομικά οφέλη αυτής της διεργασίας



Αναμενόμενα Αποτελέσματα



- Προσδιορισμός του **πιο αποτελεσματικού υπερτονικού διαλύματος και υλικού μεμβράνης** στη διεργασία της Φ.Ω. (συμβατότητα με την κατάντη αναερόβια επεξεργασία)
- Μείωση του **βαθμού έμφραξης της μεμβράνης και βελτιστοποίηση του συντελεστή συμπύκνωσης** των λυμάτων, συναρτήσει διαφορετικών λειτουργικών παραμέτρων στο σύστημα Φ.Ω.
- Μεγιστοποίηση την **ανάκτηση ενέργειας** μέσω της εφαρμογής της αναερόβιας επεξεργασίας στα συμπυκνωμένα λύματα
- Ελαχιστοποίηση των **αναχαιτιστικών δράσεων** μέσω της **ανάπτυξης μιας ανθεκτικής μικροβιακής κοινότητας** στην αναερόβια διαδικασία
- Ανάκτηση των **θρεπτικών ουσιών** από τα συμπυκνωμένα λύματα με την εφαρμογή χημικής κατακρήμνισης
- Αποτίμηση των **συνολικών περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών επιπτώσεων** του ολοκληρωμένου συστήματος

Επιστημονική, οικονομική και κοινωνική απήχηση



- Βελτιστοποίηση της **αποτελεσματικότητας των συστημάτων διαχείρισης των αστικών λυμάτων**, ιδίως όσον αφορά στην **εξοικονόμηση ενέργειας** και στις **υποδομές χαμηλού κόστους**
- Μείωση της **εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα** και ταυτόχρονα **ελαχιστοποίηση του κόστους επεξεργασίας λυμάτων**
- Ενίσχυση/Υποστήριξη του γεωργικού τομέα μέσω της **ανάκτησης θρεπτικών ουσιών** από τα αστικά λύματα και της **ελαχιστοποίησης της κατανάλωσης χημικών λιπασμάτων**
- Ελαχιστοποίηση του **αποτυπώματος άνθρακα** και της **κλιματικής αλλαγής**
- Προώθηση της **μεταφοράς γνώσεων** σχετικά με τη διαχείριση των λυμάτων και την ανάκτηση πόρων στην ευρύτερη επιστημονική κοινότητα
- Λήψη **κοινωνικοοικονομικών, περιβαλλοντικών και τεχνικών πληροφοριών** για την **επιρροή των πολιτικών των ευρωπαϊκών χωρών** όσον αφορά την **διαχείριση λυμάτων**
- **Ευαισθητοποίηση της κοινωνίας** σχετικά με τη σημασία και τα οφέλη που προκύπτουν από την ανάκτηση πόρων και την αξιοποίηση ενός **κυκλικού συστήματος διαχείρισης των αστικών λυμάτων**



Μέσα από την υλοποίηση του **FORWARD-WATER**, η ερευνητική ομάδα του έργου θα έχει την ευκαιρία να **διερευνήσει και να αναπτύξει ένα νέο καινοτόμο σύστημα επεξεργασίας των αστικών λυμάτων**. Επιπλέον, μέσα από την επίβλεψη, οργάνωση και διερεύνηση ενός νέου προγράμματος, παρέχονται τα μέσα για την **ενίσχυση της επιστημονικής αριστείας του Ε.Υ.** Παράλληλα, οι **τρεις υποψήφιοι διδάκτορες** που θα συμμετάσχουν στο έργο, θα αποκτήσουν **σημαντική επιστημονική και ερευνητική εμπειρία**, διεξάγοντας τόσο πειράματα εργαστηριακής κλίμακας, όσο και μελέτες αξιολόγησης μέσω της **χρήσης εργαλείων LCA & LCC**. Το FORWARD-WATER θα δώσει σε έναν από τους υποψήφιους διδάκτορες την ευκαιρία να **ολοκληρώσει μέρος των διδακτορικών του σπουδών**, ενισχύοντας έτσι σημαντικά την **ερευνητική ομάδα του ΕΜΠ**. Από οικονομικής άποψης, **υποστηρίζει σημαντικά τον Φ.Υ.**, καθώς στο πλαίσιο του έργου, πρόκειται να **αγοραστεί χρήσιμος εργαστηριακός εξοπλισμός**. Τέλος, ενισχύει σημαντικά τη **συνεργασία μεταξύ των πανεπιστημίων και την ανταγωνιστικότητα του Φ.Υ.**, καθώς στα πλαίσια του έργου θα πραγματοποιηθούν διάφορες **δραστηριότητες διάδοσης**, συμπεριλαμβανομένης της συμμετοχής σε συνέδρια και εκδηλώσεις.



www.forwardwater.gr

@ForwardwaterPrj



ΕΛΙΔΕΚ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Λ. Συγγρού 185 & Σάρδεων 2
ΤΚ. 17121, Νέα Σμύρνη, Ελλάδα
210 64 12 410, 420
communication@elidek.gr
www.elidek.gr