



**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:

Πιθανοτική Μοντελοποίηση Απωλειών Νερού σε Δίκτυα Ύδρευσης: Ανάπτυξη Καινοτόμων Μεθόδων Στατιστικής Εκτίμησης, Παραμετροποίηση Αβεβαιοτήτων, και Βέλτιστη Διαστασιολόγηση Ζωνών Διαχείρισης

## Επιστημονικός Υπεύθυνος:

Δρ. Ανδρέας Λαγγούσης

## Φιλικός προς τον αναγνώστη τίτλος:

ProMoWaterNet

## Επιστημονική Περιοχή:

Επιστήμες Μηχανικού και Τεχνολογίας

## Φορέας Προέλευσης και Χώρα:

Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Ελλάς

## Φορέας Υποδοχής:

Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

## Συνεργαζόμενοι Φορείς:

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Πάτρας (Δ.Ε.Υ.Α.Π.), Πάτρα, Ελλάς

Πανεπιστήμιο του Κάλιαρι, Τμήμα Πολιτικών, Περιβαλλοντολόγων και Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Σαρδηνία, Ιταλία



Ποσό Χρηματοδότησης: 188.813,45 €

Διάρκεια Χρηματοδότησης: 36 μήνες

## Σύνοψη Ερευνητικού Έργου

Το ProMoWaterNet στοχεύει στην αντιμετώπιση του προβλήματος της εκτίμησης των απωλειών νερού για τον αποτελεσματικότερο έλεγχο των διαρροών σε δίκτυα ύδρευσης, αναπτύσσοντας ένα ενιαίο πλαίσιο πιθανοτικής μοντελοποίησης για το βέλτιστο διαχωρισμό του δικτύου σε ζώνες διαχείρισης πιέσεων.

Πιο συγκεκριμένα, το ProMoWaterNet αποσκοπεί στην ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης, θεωρητικά τεκμηριωμένης και πρακτικά εφαρμόσιμης μεθοδολογίας για:

- a) Την στατιστική εκτίμηση των απωλειών βάσει σε δίκτυα ύδρευσης ως συνάρτηση του μήκους και των επιμέρους χαρακτηριστικών τους.
- b) Την παραμετροποίηση των αβεβαιοτήτων, χρησιμοποιώντας τεχνικές τυποποίησης και λεπτομερή πιθανοτικά μοντέλα.
- c) Την αντιμετώπιση του προβλήματος διαχωρισμού των δικτύων ύδρευσης σε ζώνες διαχείρισης πιέσεων για τον καλύτερο δυνατό έλεγχο και ενεργή διαχείριση των διαρροών.
- d) Την μεγάλης κλίμακας εφαρμογή των ως άνω (a) - (c) στο δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Πατρών, που αποτελεί το μεγαλύτερο έξυπνο δίκτυο διανομής πόσιμου νερού στην Ελλάδα.

Απώτερος στόχος και πρόκληση, είναι η αποτελεσματικότερη μείωση των απωλειών νερού σε μεμονωμένες ζώνες διαχείρισης και, συνεπώς, σε ολόκληρο το δίκτυο, με σκοπό την μείωση του κόστους λειτουργίας και του συνεπαγόμενου περιβαλλοντικού αποτυπώματος, χωρίς να υπονομεύεται η υδραυλική στιβαρότητα του δικτύου σε αστοχίες αγωγών ή/και σε αυξημένες καταναλώσεις.

## Πρωτοτυπία του Ερευνητικού Έργου

Η προτεινόμενη έρευνα διεξάγεται χρησιμοποιώντας χρονοσειρές πιέσεων-παροχών από 79 τοπικούς σταθμούς ρύθμισης που λειτουργούν στο δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Πατρέων και αποτελούν μέρος του «Ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης Πίεσης, Απομακρυσμένης Λειτουργίας και Ελέγχου Διαρροών του Δικτύου Διανομής Νερού του Δήμου Πατρέων», με την Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης - Αποχέτευσης Πάτρας (ΔΕΥΑΠ) να ενεργεί ως αρμόδια αρχή για τη λειτουργία και διαχείρισή του.

Μέχρι στιγμής, δεν υφίσταται ενιαίο μεθοδολογικό πλαίσιο για:

- a) Την πιθανοτική μοντελοποίηση των απωλειών νερού σε δίκτυα ύδρευσης.
- b) Το βέλτιστο διαχωρισμό αυτών σε επιμέρους ζώνες διαχείρισης πιέσεων, για αποτελεσματικότερο έλεγχο και διαχείριση των διαρροών.
- c) Την εφαρμογή και τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας των εκάστοτε εφαρμοζόμενων μεθόδων σε μεγάλης κλίμακας δίκτυα ύδρευσης.

## Αναμενόμενα αποτελέσματα & Αντίκτυπος του Ερευνητικού Έργου

Ερευνητικά αποτελέσματα:

- a) Ανάπτυξη, εφαρμογή και έλεγχος νέων μεθόδων και στατιστικών εργαλείων για την εκτίμηση των απωλειών βάσει σε δίκτυα ύδρευσης.
- b) Νέες τεχνικές τυποποίησης και παραμετροποίησης των απωλειών βάσει σε δίκτυα ύδρευσης βάσει των γεωμετρικών και υδραυλικών τους χαρακτηριστικών.
- c) Ανάπτυξη αλγορίθμου για τον βέλτιστο διαχωρισμό δικτύων ύδρευσης σε ζώνες διαχείρισης πιέσεων και τη διαστασιολόγηση αυτών.
- d) Εφαρμογή των ως άνω (a) – (c) στο δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Πατρέων και δημιουργία λεπτομερών χαρτών απωλειών νερού και λειτουργικού κόστους.

Τα ερευνητικά ευρήματα και αποτελέσματα αναμένεται:

- a) Να προάγουν την κατανόηση του προβλήματος των απωλειών νερού σε δίκτυα ύδρευσης, χρησιμοποιώντας καινοτόμα πιθανοτικά εργαλεία μοντελοποίησης.
- b) Να αναδείξουν τις ικανότητες των Ελλήνων επιστημόνων και την καινοτόμα και πρωτοπόρα φύση του ελληνικού πνεύματος (π.χ. μέσω παρουσίασης των αποτελεσμάτων σε διεθνή επιστημονικά συνέδρια και δημοσιεύσεων σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά).
- c) Να επιτρέψουν στους αρμόδιους φορείς της Πάτρας να εκτιμήσουν αποτελεσματικά και να μειώσουν τις απώλειες νερού στο δίκτυο ύδρευσης, περιορίζοντας το κόστος λειτουργίας και το συνεπαγόμενο περιβαλλοντικό αποτύπωμα, χωρίς να υπονομεύεται η υδραυλική στιβαρότητα του δικτύου.
- d) Να αναδείξουν την πόλη της Πάτρας διεθνώς ως ένα παράδειγμα αποτελεσματικής διαχείρισης και ελέγχου διαρροών, μέσω σύγχρονων εργαλείων πιθανοτικής μοντελοποίησης.

## Η σημασία της χρηματοδότησης

Ανεξάρτητα από την ηλικία τους, τα δίκτυα διανομής νερού παρουσιάζουν απώλειες με σημαντικές περιβαλλοντικές και οικονομικές συνέπειες, δηλαδή μείωση των υδατικών διαθεσίμων και αύξηση του όγκου του μη κοστολογούμενου νερού. Ως ένδειξη του μεγέθους του προβλήματος, αναφέρεται ότι σε παλιά και κακώς συντηρημένα δίκτυα, ο λόγος του όγκου των απωλειών νερού ως προς τον συνολικά εισερχόμενο όγκο νερού στο δίκτυο είναι της τάξης του 70%.

Η χρηματοδότηση του ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. έδωσε την ευκαιρία δημιουργίας μίας κατάλληλα εξοπλισμένης και άριστα στελεχωμένης ερευνητικής ομάδας που εδρεύει στο Εργαστήριο Υδραυλικής Μηχανικής του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πατρών, η οποία εργάζεται στον αναδυόμενο τομέα της εκτίμησης των απωλειών νερού σε δίκτυα ύδρευσης, με ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων και εργαλείων για την πιθανοτική μοντελοποίηση, τη στατιστική εκτίμηση, και την παραμετροποίηση των αβεβαιοτήτων, για τη βέλτιστη διαχείριση των πιέσεων και τον περιορισμό των απωλειών νερού σε δίκτυα ύδρευσης.



**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](http://www.elidek.gr)