



Καινοτόμες τεχνολογίες για εκσυγχρονισμό των δικτύων διανομής πόσιμου νερού

Των Παύλου Παύλου και Δρ. Στέλιου Βραχίμη, Κέντρο Αριστείας για Έρευνα και Καινοτομία «ΚΟΙΟΣ», Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Μέλη του Κυπριακού Υδατικού Σύνδεσμου και του [International Water Association Cyprus Young Water Professionals Chapter](#).

Η αστική ανάπτυξη και οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής δημιουργούν μια μη ισορροπημένη κατάσταση μεταξύ ζήτησης και προσφοράς πόσιμου νερού. Οι εκτεταμένες περίοδοι λειψυδρίας στη Κύπρο φέρνουν στο προσκήνιο το πρόβλημα του υψηλού ποσοστού απωλειών από διαρροές. Περίπου ένα στα πέντε λίτρα νερού που εισέρχονται στο δίκτυο αγωγών διανομής δεν φτάνει ποτέ στους καταναλωτές. Το γεγονός αυτό έχει και ενεργειακό αντίκτυπο αφού κατά μέσο όρο στην Ευρωπαϊκή Ένωση περίπου το 4% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται χρησιμοποιείται για μεταφορά και επεξεργασία του πόσιμου νερού. Παράλληλα, οι τελευταίες οδηγίες από την Ευρωπαϊκή Ένωση για επαρκή και συνεχή παρακολούθηση της ποιότητας του νερού και έγκαιρη ανίχνευση πιθανής μόλυνσης επιβαρύνουν ακόμα περισσότερο τους οργανισμούς ύδρευσης που πρέπει να αναλάβουν την διεκπεραίωση αυτού του έργου.

Προς αυτή τη κατεύθυνση, οι οργανισμοί ύδρευσης επένδυσαν σε μεγάλο βαθμό σε υποδομές πληροφορικής και επικοινωνιών, και ειδικότερα στην εγκατάσταση αισθητήρων και συσκευών απομακρυσμένου ελέγχου, γνωστά και ως συστήματα εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων «SCADA». Παρόλο που τα συστήματα SCADA παρέχουν στους οργανισμούς μεγάλο αριθμό δεδομένων, η απουσία άμεσης σύνδεσής τους με ένα ευρύτερο σύστημα λήψης αποφάσεων καθιστά τις δυνατότητες τους περιορισμένες.

Στην πραγματικότητα, για να έχουν οι επενδύσεις αυτές αντίκτυπο στην κοινωνία πρέπει να αποσκοπούν στη δημιουργία «Ευφυών Δικτύων Νερού» (ΕΔΝ), δηλαδή την χρήση των συστημάτων SCADA σε συνδυασμό με λογισμικά που περιέχουν έξυπνους αλγόριθμους για μοντελοποίηση, προσομοίωση, έλεγχο, και βελτιστοποίηση δικτύων νερού και είναι ικανά για διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων. Μέσω των τεχνολογιών αυτών θα επιτυγχάνεται η βελτίωση της αποδοτικότητας λειτουργίας των δικτύων νερού, η ενίσχυση της ασφάλειας και αξιοπιστίας τους και η εξασφάλιση της καλής ποιότητας του νερού. Επιπλέον, λόγω του ότι αυτά τα λογισμικά λειτουργούν σε ένα μεγάλο βαθμό αυτόνομα και σε πραγματικό χρόνο, θα μπορούν έγκαιρα να εντοπίζουν περιστατικά όπως μόλυνση του νερού και

διαρροές, ενώ παράλληλα θα προτείνουν στους χειριστές δικτύων την πιο κατάλληλη γραμμή δράσης για αντιμετώπισή τους.

Η ακαδημαϊκή έρευνα έχει κάνει σημαντικά βήματα προς την εξεύρεση έξυπνων τεχνολογικών λύσεων για την δημιουργία ΕΔΝ και είναι σε θέση πλέον να απαντήσει σε πρακτικά ερωτήματα όπως: Ποιες είναι οι καλύτερες τοποθεσίες για εγκατάσταση αισθητήρων πίεσης και ποιότητας του νερού; Ποιες ώρες πρέπει να λειτουργούν οι αντλίες νερού για να μειωθεί το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη και την παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας;

Επιπλέον, η διασύνδεση έξυπνων λογισμικών με το σύστημα SCADA μπορεί να λύσει προβλήματα που παρουσιάζονται στο δίκτυο σε πραγματικό χρόνο. Για παράδειγμα, με βάση τις μετρήσεις των αισθητήρων πίεσης και ροής που έρχονται στο σύστημα SCADA, έχει δημιουργηθεί κάποια νέα διαρροή στο δίκτυο; Σε ποιο σημείο; Με βάση τις μετρήσεις χλωρίνης που λαμβάνονται, ποια πρέπει να είναι η δοσολογία χλωρίνης που θα διατηρήσει τη συγκέντρωσή της στο νερό στα επιθυμητά επίπεδα; Με βάση τις διάφορες μετρήσεις των παραμέτρων ποιότητας του νερού, είναι αυτό κατάλληλο για πόση; Υπάρχει κάποια μόλυνση; Ποια είναι η πηγή της; Ποια μέτρα πρέπει να ληφθούν άμεσα για να προστατευτούν οι καταναλωτές;

Οι οργανισμοί ύδρευσης στην Κύπρο συνεργάζονται στενά με τα ακαδημαϊκά ιδρύματα για επίτευξη του στόχου της δημιουργίας ΕΔΝ. Πρόσφατα, μέσω της πράξης SmartWater2020 (που έλαβε χρηματοδότηση από το πρόγραμμα Interreg Ελλάδα-Κύπρος), εφαρμόστηκε πιλοτικό πρόγραμμα σε συνεργασία της Υδατοπρομήθειας Λεμεσού με το Κέντρο Αριστείας «ΚΟΙΟΣ» στο Πανεπιστήμιο Κύπρου, όπου παρουσιάστηκαν τα οφέλη από την χρήση μετρήσεων πίεσης και αλγορίθμων εκτίμησης κατάστασης για έλεγχο της πίεσης στο δίκτυο διανομής. Τα αποτελέσματα έδειξαν την δυνατότητα μείωσης των διαρροών μέχρι και 15% από τα υφιστάμενα επίπεδα. Στο πλαίσιο του ίδιου έργου δοκιμάστηκαν καινοτόμες τεχνολογίες επικοινωνιών LoRaWAN στο δίκτυο Υδατοπρομήθειας Λάρνακας, όπου εγκαταστάθηκαν εκατοντάδες αυτόματοι μετρητές ροής με μειωμένο κόστος επικοινωνίας και ενεργειακής κατανάλωσης. Ένα από τα πολλαπλά οφέλη αυτού του πιλοτικού προγράμματος ήταν η ενσωμάτωση τεχνικών ανάλυσης δεδομένων του «ΚΟΙΟΣ» για αυτόματη αναγνώριση μη-κανονικής κατανάλωσης από μεγάλους καταναλωτές του δήμου. Παράλληλα, το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων προχώρησε στην εγκατάσταση σύγχρονων αισθητήρων ποιότητας, με την δυνατότητα καταγραφής πολλαπλών παραμέτρων του νερού. Τα δεδομένα που καταγράφονται αποστέλλονται και αναλύονται σε κεντρικό σύστημα διαχείρισης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, διασφαλίζοντας έτσι την καλή ποιότητα του νερού που παρέχεται μέσω του Νότιου Αγωγού.

Ο εκσυγχρονισμός των δικτύων διανομής νερού μέσω της συνεργασίας των ακαδημαϊκών ιδρυμάτων με τους αρμόδιους φορείς έχει την δυνατότητα να βελτιώσει την ποιότητα ζωής όλων μας, εξασφαλίζοντας την ασφάλεια και την εύρυθμη λειτουργία των συστημάτων που παρέχουν στον άνθρωπο το πιο σημαντικό γι' αυτόν αγαθό, το νερό.