

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



Μεταπτυχιακή διατριβή

ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΠΑΦΟΥ

Μιχαηλίδης Δημήτρης

Λεμεσός 2013

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΠΑΦΟΥ

του

Μιχαηλίδη Δημήτρη

Λεμεσός 2013

ΕΝΤΥΠΟ ΕΓΚΡΙΣΗΣ

Μεταπτυχιακή διατριβή

Μελέτη του Δικτύου Ύδρευσης του Δήμου Πάφου

Παρουσιάστηκε από

Μιχαηλίδη Δημήτρη

Επιβλέπων καθηγητής _____

[ιδιότητα και όνομα]

Μέλος επιτροπής _____

[ιδιότητα και όνομα]

Μέλος επιτροπής _____

[ιδιότητα και όνομα]

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σεπτέμβριος, 2013

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Δημήτρης Μιχαηλίδης, 2013

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της μεταπτυχιακής διατριβής από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω πρωτίστως τον επιβλέποντα καθηγητή Δρ. Διόφαντο Χατζημιτσή, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του, απο την ανάθεση μέχρι και την εκπόνηση της μεταπτυχιακής μου εργασίας. Ευχαριστίες στις Τεχνικές Υπηρεσίες του Δήμου Πάφου και στην ερευνητική ομάδα του Δ. Χατζημιτσή για την βοήθεια και υποστήριξη τους καθώς και στο ΙΠΕ. Το ΙΠΕ χρηματοδοτά το έργο 'Αναβάθμιση εργαστηρίου υδραυλικής για τη μοντελοποίηση δικτύων ύδρευσης και μελέτη βελτιστοποίησης σχεδιασμού και λειτουργίας τους' ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ/0609/34, όπου μέρος της διατριβής κάνει χρήση εξοπλισμών και δεδομένων. Ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω και προς όλους όσους συνέβαλαν στην συλλογή πληροφοριών και δεδομένων που αξιοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία. Τέλος ευχαριστώ θερμά την οικογένεια μου για την στήριξη και συμπαράσταση καθ'όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τόσο στην Ευρώπη, όσο και στον υπόλοιπο κόσμο τα ποσοστά απώλειας νερού ανέρχονται σε 20 – 50 %. Η βασική αιτία απωλειών, οφείλεται κατά κύριο λόγο σε διαρροές σε τμήματα του δικτύου διανομής νερού, από τις δεξαμενές μέχρι την κατάληξη των αγωγών στα κτήρια και έπειτα σε κλοπή (παράνομες συνδέσεις), λανθασμένες καταμετρήσεις και λογιστικά λάθη.

Οι επιπτώσεις από τις απώλειες στα δίκτυα ύδρευσης συνοψίζονται πρώτιστα στις σημαντικές δευτερεύουσες οικονομικές απώλειες με την μορφή των ζημιών, που δημιουργούνται, τόσο στο ίδιο το δίκτυο, λόγω της τοπικής καταστροφής των αγωγών και της αυξημένης διάβρωσης, όσο και στα θεμέλια των δρόμων και των κτιρίων. Επιπροσθέτως, κάθε σημείο διαρροής δημιουργεί κίνδυνο για την δημόσια υγεία, καθώς αποτελεί ένα εν δυνάμει σημείο εισόδου μολυντικών παραγόντων.

Ο εντοπισμός και επισκευή διαρροών στα συστήματα νερού, είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για τη διατήρηση του νερού και την εξοικονόμηση χρημάτων. Το πρώτο βήμα είναι η διεξαγωγή ενός ελέγχου ύδατος που θα προσδιορίσει τον συνολικό όγκο και την αξία του νερού που χάνεται, μέσω της διαρροής του συστήματος διανομής. Έπειτα, εφαρμόζεται μία μέθοδος εντοπισμού των διαρροών.

Οι μέθοδοι εντοπισμού διαρροών, χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: τις Ακουστικές μεθόδους εντοπισμού και της μη-ακουστικές μεθόδους εντοπισμού, ενώ υπάρχουν και οι έμμεσες μέθοδοι εντοπισμού. Για τις ακουστικές μεθόδους γίνεται χρήση απλών ακουστικών συσκευών (ακουστικές ράβδους, υδρόφωνα (aquaphones) γεώφωνα (ground microphones) ή μικρόφωνα γείωσης), καταγραφών ήχου και συσχετιστών θορύβου διαρροής. Για τις μη ακουστικές μεθόδους γίνεται χρήση ενδεικτικού ανιχνεύσιμου αερίου, γεωδιεισδυτικού ραντάρ και θερμογραφίας. Υπάρχουν και έμμεσες μέθοδοι εντοπισμού διαρροών που αφορούν την ανάλυση μετρήσεων ροής ζώνης (District Meter Area) και τον έλεγχο σε στάδια (step testing).

Η διαδικασία παροχής πόσιμου νερού μπορεί να εκφραστεί σε τρία στάδια: 1) παραγωγή και επεξεργασία νερού, 2) μεταφορά και αποθήκευση και 3) διανομή του νερού.

Το δίκτυο διανομής νερού πέρα από τους αγωγούς, διαθέτει βαλβίδες απομόνωσης, αεροβαλβίδες, κρουνούς πυρόσβεσης, σημεία πλύσης, υδρομετρητές στις κεφαλές του δικτύου και πιεζοθραυστικές διατάξεις για να είναι δυνατή η άρτια και αποτελεσματική λειτουργία του.

Θα πρέπει να εγκατασταθούν συστήματα ελέγχου στα υφιστάμενα δίκτυα ύδρευσης των αστικών περιοχών έτσι ώστε να επιτευχθεί ελαχιστοποίηση των απωλειών και εξοικονόμηση νερού για ύδρευση.

Στόχος της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας ήταν και η περιγραφή του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Πάφου με τη χρήση δεδομένων από την Υπηρεσία Υδατοπρομήθειας και την επί τόπου καταγραφή των υποδομών. Επιπλέον, παρουσιάζεται η μέθοδος αποτύπωσης του δικτύου με τη χρήση Γεωραντάρ και η πειραματική προσομοίωση δικτύου ύδρευσης, με χαρακτηριστικά του δικτύου ύδρευσης στη περιοχή Μουτάλλου, ενώ αποδίδεται τρισδιάστατη απεικόνιση του υπό μελέτη δικτύου. Τέλος καταγράφεται η πειραματική διαδικασία εντοπισμού των διαρροών στο δίκτυο ύδρευσης, επαληθεύοντας τη μέθοδο της ακουστικής καταγραφής με τη χρήση της συσκευής Zonescan ALPHA Remote Water Leak Monitoring & Pinpointing.