



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών:

Γεωγραφία και Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική

«Ανάπτυξη Βάσης Γεωγραφικών Δεδομένων για τη μελέτη κατανάλωσης νερού Δημοτικής Κοινότητας Μυτιλήνης για το χρονικό διάστημα 2013 – 2018»

Προκοπίου Ηρακλής

A.M.: 1632017034

Επιβλέπων: Βαΐτης Μιχαήλ

Φεβρουάριος 2019

Ευχαριστίες

θα ήθελα εκφράσω τις ευχαριστίες μου,
στον επιβλέποντα της παρούσας εργασίας,
κ. Βαΐτη Μιχαήλ, που με βοήθησε
στην διαμόρφωση του θέματος και των σκοπών αυτού
και στην συνέχεια με καθοδήγησε και με στήριξε
με την επιστημονική του γνώση.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ABSTRACT

1. Εισαγωγή

1.1 Η σημασία του νερού για τον άνθρωπο

1.2 Πηγές νερού

1.3 Οι κίνδυνοι που απειλούν το νερό

1.3.1 Ξηρασία

1.3.2 Λειψυδρία

1.3.3 Ρύπανση

1.3.4 Υφαλμύρωση

1.4 Επιβαλλόμενη σωστή διαχείριση

1.5 Στόχος Διατριβής

2. Περιοχή Μελέτης

2.1 Δημοτική Κοινότητα Μυτιλήνης – Όρια

2.2 Ιστορική Αναδρομή

2.3 Τρέχουσα Κατάσταση Δικτύου

2.3.1 Συνοπτική Αποτύπωση Δικτύου Ύδρευσης – Πηγές
Τροφοδοσίας

2.3.2 Στοιχεία Δεξαμενών

2.3.3 Στοιχεία Αντλιοστασίων

2.3.4 Διάγραμμα Ροής

2.4 Μελλοντική Εξέλιξη Δικτύου

3. Μεθοδολογία

- 3.1 Ανάλυση Απαιτήσεων
- 3.2 Εννοιολογικός Σχεδιασμός
- 3.3 Λογικός Σχεδιασμός
- 3.4 Φυσικός Σχεδιασμός
- 3.5 Δεδομένα
- 3.6 Εισαγωγή Δεδομένων

4.Αποτελέσματα

- 4.1 Στοιχεία κατανάλωσης για την χρονική περίοδο μελέτης 12/2013-08/2018
- 4.2 Στοιχεία κατανάλωσης ανά έτος για την χρονική περίοδο 12/2013-08/2018
- 4.3 Στοιχεία δικτύου ύδρευσης
- 4.4 Στοιχεία μέση κατανάλωσης ανά ζώνη για την χρονική περίοδο 12/2013 – 08/2018
- 4.5 Στοιχεία τροφοδοσίας δικτύου

5.Συμπεράσματα

- 5.1 Γενική Συμπεριφορά Κατανάλωσης
- 5.2 Συμπεριφορά Κατανάλωσης ανά Ζώνη
- 5.3 Προβλήματα
- 5.4 Προτάσεις – Μελλοντική Επέκταση Μελέτης

6.Βιβλιογραφία

- 6.1 Ελληνική Βιβλιογραφία
- 6.2 Ξένη Βιβλιογραφία

7. Παράρτημα Πινάκων

Περίληψη

Το αντικείμενο αυτής της μεταπτυχιακής διατριβής είναι η μελέτη της κατανάλωσης νερού στην πόλη της Μυτιλήνης. Για το σκοπό αυτό, έγινε ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μιας βάσης γεωχωρικών δεδομένων για την οργάνωση και διαχείριση όλων των σχετικών πληροφοριών. Έγινε εισαγωγή των διαθέσιμων δεδομένων κατανάλωσης (για το χρονικό διάστημα από 12/2013 έως 08/2018) και εκτελέστηκαν τα κατάλληλα ερωτήματα για τη ανάλυσή τους, με τη δημιουργία πινάκων, διαγραμμάτων και χαρτών. Στα συμπεράσματα περιλαμβάνονται παρατηρήσεις για τη συμπεριφορά της κατανάλωσης νερού, δίνονται πιθανές ερμηνείες καθώς και ιδέες για περεταίρω έρευνα.

Abstract

The subject of this postgraduate dissertation is the study of water consumption in the city of Mytilene. To this end, the design and development of a geospatial database for the organization and management of all relevant information has been done. The available consumption data (for the period from 12/2013 to 08/2018) was entered into the database and the appropriate queries for their analysis were created, resulting tables, charts and maps. The conclusions include observations on the behavior of water consumption, possible interpretations and ideas for further research.

1.Εισαγωγή

1.1.Η σημασία του νερού για τον άνθρωπο

Το νερό αποτελεί ένα πολύτιμο φυσικό πόρο με ουσιαστική, αναντικατάστατη και καθοριστική βιολογική και γεωλογική αξία. Είναι μια ουσία άχρωμη, άοσμη, άγευστη και υγρή σε κανονικές συνθήκες και εμφανίζει γαλάζια χροιά όταν βρίσκεται σε παχύ στρώμα. Οι ιδιότητες αυτού του υγρού και των ατμών του ελέγχουν τις κλιματολογικές συνθήκες που καθιστούν τη ζωή δυνατή στη Γη. Επιπλέον, οι ιδιότητες του νερού ως διαλύτη, ελέγχουν τη χημική αποσάθρωση των πετρωμάτων, τη μεταφορά των θρεπτικών αλάτων στα φυτά και τη μεταφορά χημικών ενώσεων εντός των οργανισμών (Χουτζαίος, 2009). Είναι μια χημική ένωση μεγάλης σημασίας για την ύπαρξη και διατήρηση της ζωής. Αποτελεί περίπου το 60% με 70% του ανθρώπινου σώματος. Από αυτά, τα 2/3 περίπου βρίσκονται μέσα στα κύτταρα, ενώ το υπόλοιπο 1/3 βρίσκεται στα υγρά που περιβάλλουν τους ιστούς και μέσα στο αίμα και είναι το απαραίτητο συστατικό για τη λειτουργία των κυττάρων, συμμετέχοντας σε όλες τις βιοχημικές διεργασίες (Ταλέμπ, 2013). Αποτελεί επίσης το 95% του βάρους πολλών φυτών και είναι επίσης σημαντικό γι' αυτά, αφού αποσπών από το νερό το υδρογόνο για τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης (Τάλεμπ, 2013).

Οι περισσότεροι πολιτισμοί γεννήθηκαν και αναπτύχθηκαν γύρω από το νερό. Η σημασία του ζωογόνου ρόλου του αποτυπώνεται στη μυθολογία, στη φιλοσοφία, στη θρησκεία, στα ήθη και έθιμα και στις παραδόσεις πολλών λαών. Στις περισσότερες θρησκείες το νερό αποτελεί πηγή ζωής και δημιουργίας και συμβολίζει την αναγέννηση και την κάθαρση της ψυχής. Το νερό αποτελεί ένα πολύτιμο φυσικό πόρο και η υπέρτατη σημασία του έχει φανεί και στις πρώτες ακόμα ανθρώπινες κοινωνίες. Ανθρώπινοι οικισμοί παρατηρούνται κοντά σε παραθαλάσσιες και παραποτάμιες περιοχές. Όλοι οι πολιτισμοί αναπτύχθηκαν σε περιοχές όπου υπήρχε άφθονο και εύκολα διαθέσιμο νερό με πιο σημαντικά παραδείγματα ο πολιτισμός της Μεσοποταμίας (Τίγρης και Ευφράτης), της Αιγύπτου (Νείλος), της Αρχαίας Ινδίας (Γάγγης), της Αρχαίας Κίνας (Κίτρινος ποταμός), της Αρχαίας Ελλάδας (θαλάσσια οικονομία και εμπόριο). Αλλά μέχρι και σήμερα οι περισσότερες από τις μεγαλύτερες μητροπόλεις του κόσμου (Νέα Υόρκη, Μόντρεαλ, Λονδίνο, Τόκιο, Μπουένος Άιρες) χρωστάνε την επιτυχία τους σε μεγάλο ποσοστό στην εύκολη πρόσβαση τους, μέσω του νερού, στην επακόλουθη επέκταση του εμπορίου της. Από τους πρώτους που αντιλήφθηκαν τη σημασία της υγιεινής ύδρευσης και αποχέτευσης ήταν οι πολιτισμοί που αναπτύχθηκαν στον Ελληνικό χώρο, με πρωτοπόρους τους κατοίκους της Κνωσού, της Φαιστού και της Ζάκρου όπου ανακαλύφθηκαν τέλεια συστήματα ύδρευσης που χρονολογούνται από το 1700 π. Χ. Οι αρχαιολόγοι υποστηρίζουν ότι οι υγιεινολογικές γνώσεις των κατοίκων της

Μινωικής Κρήτης είχαν επηρεάσει και βρήκαν εφαρμογή αργότερα και στα ανάκτορα της Τίρυνθας και των Μυκηνών (Αντωνόπουλος, 1991).

Στις περιπτώσεις που δεν υπήρχαν ποτάμια ή λίμνες σε κοντινή απόσταση, οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν τα υπόγεια ύδατα προκειμένου να προκειμένου να προμηθευτούν πόσιμο νερό. Την ύπαρξη του υπόγειου νερού τη γνώριζαν τουλάχιστο από το 8000 π.Χ. και έκαναν τα πρώτα σκαφτά πηγάδια πριν από πολλές χιλιετίδες (Outwater, 1996; Σούλιος, 2004γ).

Από αυτό εξαρτάται η βιολογική ισορροπία των ειδών και κατ' επέκταση η ισορροπία του πλανητικού οικοσυστήματος (Σούλιος, 2004). Η σημασία του νερού στην Ελλάδα, κατεξοχήν δε στα νησιά, ήταν και παραμένει διαχρονικά τεράστια, όχι μόνο ως πρωταρχικού αγαθού αλλά και ως κινήτρου ή περιοριστικού παράγοντα για την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη του κάθε τόπου (Σκιάς, 2008).

1.2. Πηγές νερού

Διάφοροι ερευνητές συγκλίνουν στο να δεχτούν ότι η ποσότητα του νερού (και με τις τρεις καταστάσεις που υπάρχει στη γη) είναι της τάξης των 1.336.800.000 km³. Αυτή η ποσότητα κατανέμεται ως εξής (Σούλιος, 2004^α):

➤ Κατά κατάσταση

Υγρή: 1.308.290.000 km³ (97,86%)

Στερεά (παγετώνες) : 28.500.000 km³ (2,13%)

Αέρια (υδρατμοί): 12.700 km³ (0,001%)

➤ Κατά περιβάλλον

Θάλασσες (αλμυρό νερό): 1.300.000.000 km³ (97,25%)

Παγετώνες: 28.500.000 km³ (2,13%)

Ατμόσφαιρα (υδρατμοί): 12.700 km³ (0,001%)

Επί των ηπειρών (γλυκό νερό): 8.290.000 km³ (0,62%) από το οποίο

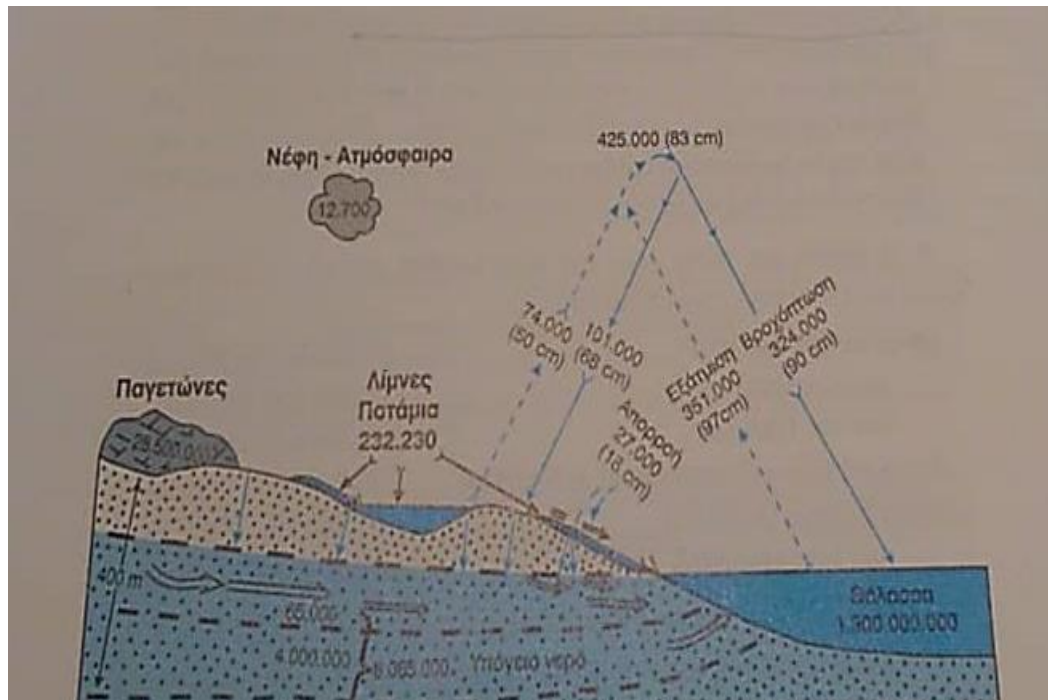
- Λίμνες, ποτάμια : 224.230 km³
- Υπόγειο νερό: 8.065.000 km³ από το οποίο:
 - Κοντά στην επιφάνεια: 65.000 km³
 - Μέχρι 800 m βάθος : 4.000.000 km³
 - Σε βάθος > 800 m : 4.000.000 km³

Ένα ακόμα μικρότερο ποσοστό (0,003%) περιέχεται στα σώματα των βιολογικών όντων και σε ανθρώπινης παραγωγής προϊόντα (Gleick, 1993).

Ως γλυκό νερό χαρακτηρίζεται το νερό που είναι αβλαβές για την υγεία, ευχάριστο στην γεύση, διαυγές, άοσμο και απαλλαγμένο από μικρόβια και οργανικές ύλες. Η θερμοκρασία του πρέπει να κυμαίνεται από 10°C έως 15°C (Τζέν, 2010). Οι πηγές νερού που μπορεί να παρέχουν άμεσα

χρησιμοποιήσιμο νερό ως πόσιμο, οικιακή και βιομηχανική χρήση ή νερό που απαιτεί φυσική επεξεργασία πριν χρησιμοποιηθεί είναι:

➤ **Τα επιφανειακά νερά: (ποτάμια, λίμνες)**



Σχήμα 1: Το νερό στη φύση (οι ποσότητες είναι σε km^3) Πηγή: Σούλιος, 2004

Σύμφωνα με τις οδηγίες 2000/60 υπάρχουν 4 κατηγορίες επιφανειακών νερών:

- ❖ **Ποταμοί:** Συστήματα εσωτερικών υδάτων τα οποία ρέουν κατά πλείστον στην επιφάνεια του εδάφους, αλλά το οποίο μπορεί για ένα μέρος της διαδρομής του να ρέει υπογείως.
- ❖ **Λίμνες:** Συστήματα στάσιμων εσωτερικών υδάτων
- ❖ **Μεταβατικά ύδατα:** συστήματα επιφανειακών υδάτων πλησίον του στομίου ποταμών, τα οποία είναι εν μέρει αλμυρά λόγω της γειτνίασης τους με παράκτια ύδατα, αλλά τα οποία επηρεάζονται ουσιαστικά από ρεύματα γλυκού νερού.
- ❖ **Παράκτια ύδατα:** Τα επιφανειακά ύδατα που βρίσκονται στην πλευρά της ξηράς μιας γραμμής της οποίας βρίσκεται σε απόσταση ενός ναυτικού μιλίου προς τη θάλασσα από το πλησιέστερο σημείο της γραμμής βάσης (ακτογραμμή) από την οποία μετράται το εύρος των χωρικών υδάτων. Τα παράκτια ύδατα κατά περίπτωση εκτείνονται μέχρι του απώτερου ορίου των μεταβατικών υδάτων

- **τα υπόγεια νερά:** Το υπόγειο νερό αποτελεί το μέρος του νερού που περιλαμβάνεται στους εδαφικούς και γεωλογικούς σχηματισμούς και βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (Αντωνόπουλος, 1991). Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που περιέχουν νερό που μπορεί εύκολα να μετακινηθεί και να χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο λέγονται υδροφόρα στρώματα ή υδροφορείς (Τερζίδης & Καραμούζης, 1995). Τα υπόγεια «υδροφόρα στρώματα» θα μπορούσαν αναλογικά να ονομασθούν και «υδροφόρα κοιτάσματα» αφού έχουν και αυτά ορισμένα «αποθέματα». Όμως στα «υδροφόρα κοιτάσματα» και μόνο σ'αυτά υπάρχει μια σημαντική διαφορά σε σχέση με όλα τα άλλα κοιτάσματα(π.χ. του βωξίτη):στα άλλα κοιτάσματα, εφόσον γνωρίζουμε τις ποσότητες τους, είναι κι αυτές μόνο. Δεν ανανεώνονται, ούτε αυξάνονται, ούτε μειώνονται χωρίς επέμβαση του ανθρώπου. Με τα «υδροφόρα κοιτάσματα» όμως τα πράγματα είναι διαφορετικά. Αν αντλήσουμε ορισμένη ποσότητα από ένα υδροφόρο στρώμα, άρα από τα αποθέματά του, αυτή είναι δυνατό, με φυσικές διαδικασίες(π.χ. με κατείδυση του νερού της βροχής) να αναπληρωθεί στο ακέραιο. Ακόμα μέσα στον ετήσιο υδρολογικό κύκλο ορισμένες κατηγορίες αποθεμάτων υπόγειου νερού αυξομειώνονται (Σούλιος, 2004γ).

1.3.Οι κίνδυνοι που απειλούν το νερό

Το νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση πρέπει να είναι από κάθε άποψη αβλαβές για την υγεία του ανθρώπου, να είναι απαλλαγμένο από παθογόνους μικροοργανισμούς και οποιεσδήποτε ουσίες που απειλούν την Δημόσια Υγεία. Σύμφωνα με την ΚΥΑ Υ2/2600/2001 ως «πόσιμο» νερό νοείται το νερό που χρησιμοποιείται για ανθρώπινη κατανάλωση, είτε στη φυσική του κατάσταση, είτε μετά από επεξεργασία, ανεξάρτητα από την προέλευση του και από το εάν παρέχεται από δίκτυο διανομής, από βυτίο ή συσκευασμένο σε φιάλες ή δοχεία και περιλαμβάνει:

- ❖ Το νερό που διατίθεται για ανθρώπινη κατανάλωση (πόση, μαγείρεμα, προπαρασκευή τροφής ή άλλες οικιακές χρήσεις).
- ❖ Το νερό που χρησιμοποιείται στις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών για την παρασκευή, επεξεργασία, συντήρηση ή εμπορία προϊόντων ή ουσιών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση.
- ❖ Το νερό που επηρεάζει τον τελικό βαθμό υγιεινής των τροφίμων και ποτών (Bandiera, et al., 2009).

Πολλοί όμως είναι οι κίνδυνοι που απειλούν και την επάρκεια του πόσιμου νερού στον πλανήτη, αλλά και την καταλληλότητα των υδάτων. Σήμερα, στον 21ο αιώνα, το υδάτινο στοιχείο υφίσταται σοβαρή απειλή. Για την υγεία και την ευημερία του ανθρώπου καθίσταται αναγκαία η πρόσβαση σε επαρκείς ποσότητες ασφαλούς νερού για πόση, οικιακή χρήση αλλά και για αστικές και βιομηχανικές εφαρμογές. Η ποσότητα του νερού στη γη είναι

περιορισμένη και η κατανομή του στον χώρο και τον χρόνο άνιση. Το νερό της Γης που βρίσκεται στις θάλασσες, είναι ακατάλληλο για άμεση χρήση, λόγω της περιεκτικότητάς του σε αλάτι..

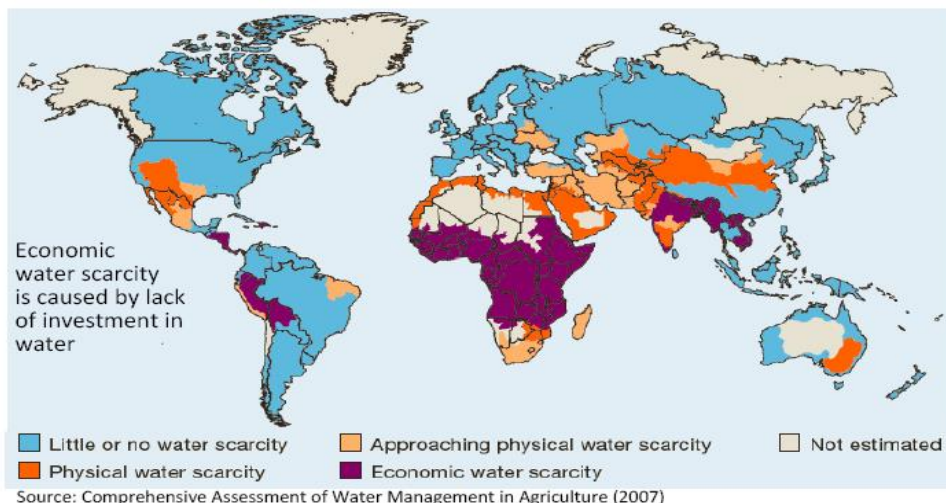
Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει όλες τις περιοχές του κόσμου. Οι πάγοι στις πολικές περιοχές λιώνουν και η στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει. Ορισμένες περιοχές πλήττονται συχνότερα από ακραία καιρικά φαινόμενα και βροχοπτώσεις, ενώ άλλες δοκιμάζονται από μεγάλης έντασης καύσωνες και ξηρασίες. Οι επιπτώσεις αυτές αναμένεται να ενταθούν τις επόμενες δεκαετίες. Οι ισχυρές βροχοπτώσεις και άλλα ακραία καιρικά φαινόμενα εμφανίζονται ολοένα και συχνότερα και προκαλούν πλημμύρες και υποβάθμιση της ποιότητας του νερού, καθώς και περιορισμό των υδάτινων πόρων σε ορισμένες περιοχές. Οι χώρες της νότιας και κεντρικής Ευρώπης πλήττονται όλο και πιο συχνά από κύματα καύσωνα, δασικές πυρκαγιές και ξηρασίες.

1.3.1 Ξηρασία

Η ξηρασία, η ξηρότητα, η λειψυδρία και η ερημοποίηση είναι κοινές και επικαλυπτόμενες διεργασίες, ειδικά στις Μεσογειακές χώρες και συχνά παρερμηνεύονται, όταν χρησιμοποιούνται. Στο χάρτη 1, εάν συγκρίνει κανείς την Κεντρική και Νότια Αφρική με την Κεντρική και Δυτική Ευρώπη, είναι φανερή η αλλαγή στη χωρική κατανομή του ελλείμματος νερού ανάλογα με το εάν πρόκειται για φαινόμενο ξηρασίας (φυσικό φαινόμενο) ή λειψυδρίας (ανθρωπογενές φαινόμενο).

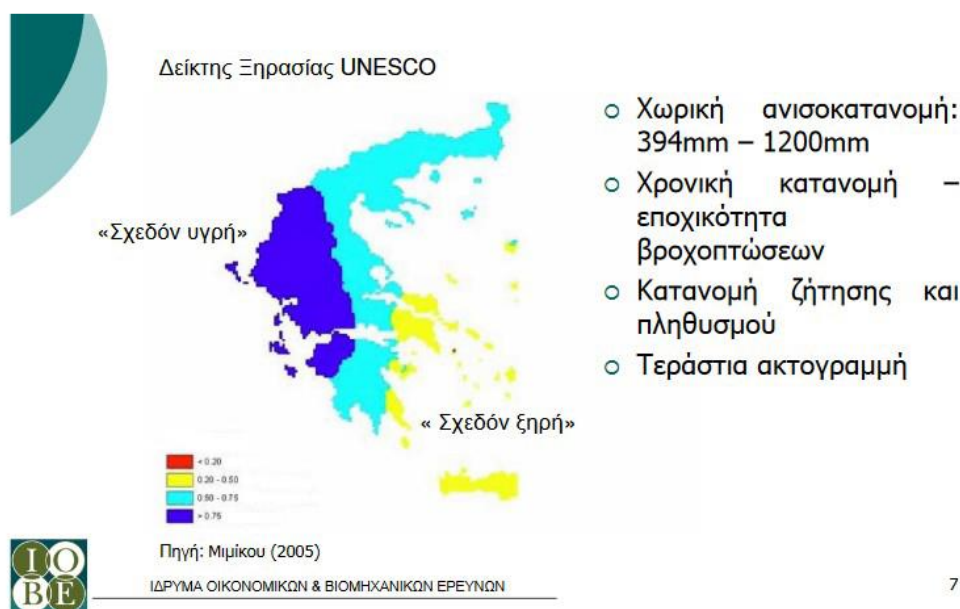
Water scarcity is economically driven*

*except for desert areas



Χάρτης 1. Πηγή: Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture (2007)

Ξηρασία (Drought) είναι μια φυσική περιστασιακή (τυχαία) προσωρινή κατάσταση συνεχούς μείωσης στη βροχόπτωση και στη διαθεσιμότητα ύδατος αναφορικά με τις κανονικές τιμές, που εκτείνεται σε μια σημαντική χρονική περίοδο και καλύπτει μια ευρεία περιοχή. Προκαλείται από φυσικά αίτια (MEDRPPLAN, 2006). Η Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (18.07.2007), ορίζει τη ξηρασία με παρόμοιο τρόπο λέγοντας ότι ως «Ξηρασία» νοείται μια προσωρινή μείωση των διαθέσιμων υδάτινων πόρων λόγω, επί παραδείγματι, μειωμένων βροχοπτώσεων (Παπαγρηγορίου, 2014). Η πιο γνωστή και ευρέως εφαρμοζόμενη κατηγοριοποίηση του φαινομένου της ξηρασίας προτείνεται από τους Wilhelmi & Wilhite (2002). Ανάλογα με τη φύση του ελλείμματος νερού διακρίνονται τέσσερις τύποι ξηρασίας: **η μετεωρολογική ξηρασία, η γεωργική ξηρασία, η υδρολογική ξηρασία και η κοινωνικοοικονομική ξηρασία**. Εστιάζοντας στην υδρολογική ξηρασία, οι Wilhelmi & Wilhite (2002) αναφέρει ότι σχετίζεται με τις επιπτώσεις της μειωμένης βροχόπτωσης στην επιφανειακή απορροή και υπόγεια ταμίευση του νερού και εκδηλώνεται με τη μείωση της παροχής των ποταμών και πηγών, της στάθμης λιμνών και ταμιευτήρων και των αποθεμάτων των υπόγειων νερών (Vasiliades, et al., 2009). Στο χάρτη που ακολουθεί (Χάρτης 2) αποτυπώνεται ο δείκτης ξηρασίας της Ελλάδας, έτσι όπως προέκυψε από σχετική μελέτη του Ιδρύματος Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών. Από αυτό και τον πίνακα που προηγήθηκε, συμπεραίνουμε ότι γενικότερα υπάρχει ικανοποιητικό υδρολογικό ισοζύγιο, εκτός περιοχών ανατολικής Ελλάδας (μέρη της Πελοποννήσου, Στερεάς Ελλάδας, και Θεσσαλίας) και των νησιών του Αιγαίου.



Χάρτης 2: Δείκτης ξηρασίας της Ελλάδας

1.3.2. Λειψυδρία

Ένα από τα μεγάλα προβλήματα του πλανήτη είναι η Λειψυδρία και προκαλείται από ανθρωπογενή αίτια. «Λειψυδρία» νοείται η κατάσταση κατά την οποία η ζήτηση νερού υπερβαίνει τους – σε συνθήκες αειφορίας – εκμεταλλεύσιμους υδάτινους πόρους (Vasiliades, et al., 2009). Ο όρος λειψυδρία εκφράζει τις συνθήκες ολιγόχρονης (π.χ. εποχιακής, συγκυριακής) ή μακρόχρονης (μονιμότερης) έλλειψης νερού που υπολείπεται λιγότερο ή περισσότερο (ποσοτική διαβάθμιση φαινομένου) από τις ανάγκες/απαιτήσεις της ζήτησης (συμπεριλαμβάνονται τα κυμαινόμενα ποσοστά που εκφράζουν την αναγκαία χρήση, την υπερκατανάλωση/σπατάλη και τις όποιες παρατηρούμενες απώλειες του δικτύου μεταφοράς, κ.ά). Η παρουσία και το μέγεθος/ένταση της λειψυδρίας σε μια γεωγραφική περιοχή είναι συνάρτηση αφενός μεν της διαθεσιμότητας του νερού που καθορίζεται και ελέγχεται από εξωγενείς υδρο-μετεωρολογικούς παράγοντες (π.χ. βροχόπτωση, εξάτμιση) και αφετέρου από την κατανάλωσή του που καθορίζεται από ανθρωπογενείς, κατά βάση, παράγοντες (μέγεθος/χαρακτηριστικά ανθρώπινου και ζωικού κεφαλαίου, ποσοστιαία κατηγοριοποίηση χρήσεων, κλπ) (Σκιάς, 2008).

Παρόλο που το 72% της επιφάνειας της Γης καλύπτεται από νερό, λιγότερο από 3% είναι κατάλληλο για χρήσεις όπως η πόση και η άρδευση. Σύμφωνα με έρευνα της UNESCO που πραγματοποιήθηκε το 2003 για τα παγκόσμια αποθέματα νερού υπολογίζεται ότι τα επόμενα 20 χρόνια η ποσότητα του νερού που αναλογεί στον καθένα προβλέπεται να μειωθεί κατά 30% (Τζέν, 2010).

Ένα βασικό αίτιο έλλειψης υδάτινων πόρων είναι η εκρηκτική αύξηση του πληθυσμού, ιδίως τους τελευταίους δύο αιώνες. Τον 20^ο και τον 21^ο αιώνα έχει αλλάξει κατά πολύ το βιοτικό επίπεδο των ανθρώπων. Η βελτίωση όμως του βιοτικού επιπέδου προϋποθέτει και μεγαλύτερη κατανάλωση νερού. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την εκρηκτική πληθυσμιακή αύξηση δημιουργεί πρόβλημα στις πηγές τροφοδότησης. Στο ζεύγος «νερό-πληθυσμός γης», η τιμή του δεύτερου μέλους αυξάνεται αλματωδώς, δημιουργώντας μια μεγάλη ανισότητα στην συστοιχία προσφορά και ζήτηση. Από αυτή και μόνον την θεώρηση γίνεται αντιληπτό γιατί και σήμερα αλλά και στο μέλλον, ασχέτως κλιματικών μεταβολών και του πολυσυζητημένου φαινομένου «της κλιματικής αλλαγής», ο πόρος νερό θα είναι σε διαρκή και αυξανόμενη έλλειψη.

Τα παγκόσμια στοιχεία αναφέρουν, ότι σήμερα 750 εκατομμύρια άνθρωποι (περίπου 1 στους 9) δεν έχουν πρόσβαση σε καθαρό νερό, ενώ περισσότεροι από 240.000 πεθαίνουν κάθε χρόνο από ασθένειες που οφείλονται στο νερό (Gleick, 1993). Από στοιχεία των Ηνωμένων Εθνών, το 65% του πληθυσμού που δεν έχει πρόσβαση σε καθαρό νερό βρίσκεται στην Ασία, το 27% στην Αφρική, το 6% στη Λατινική Αμερική και την Καραϊβική και μόλις το 2%

στην Ευρώπη (Gleick, 1993). Σύμφωνα με την European Commission (2018), η λειψυδρία πλήττει και τουλάχιστον το 11% του Ευρωπαϊκού πληθυσμού και το 17% του εδάφους της Ε.Ε. Στην περιοχή της Μεσογείου, περίπου 20% του πληθυσμού ζει κάτω από συνεχή πίεση στα υδάτινα αποθέματα και το καλοκαίρι, πάνω από 50% του πληθυσμού επηρεάζεται από την πίεση στα υδάτινα αποθέματα (European Commission, 2018).

Την Ελλάδα χαρακτηρίζουν τα ιδιαίτερα νησιωτικά της συμπλέγματα, όπως είναι τα νησιά του Ιονίου, τα νησιά του Αιγαίου και η Κρήτη. Σε αυτές τις περιοχές κυριαρχούν ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες, Μεσογειακού τύπου. Βασικά χαρακτηριστικά του Μεσογειακού τοπίου, είναι το ευαίσθητο οικοσύστημα, το μικρό υδατικό δυναμικό και η ύπαρξη σημαντικών μνημείων πολιτισμού (Koutsoyiannis, et al., 1999). Οι υδατικοί πόροι των νησιών του Αιγαίου Πελάγους παρουσιάζουν ορισμένες ιδιαιτερότητες που συνοψίζονται στα εξής: α) χαμηλές ετήσιες βροχοπτώσεις, β) ανάγλυφο του εδάφους που δεν ευνοεί την διήθηση και προκαλεί μεγάλη επιφανειακή απορροή, γ) περιορισμένης έκτασης υπόγεια υδροφόρα στρώματα, δ) γεωλογική δομή από υδατοστεγούς σχηματισμούς και ε) γειννίαση των υπόγειων υδροφορέων με τη θάλασσα με αποτέλεσμα την διείσδυση του αλμυρού νερού (Αντωνόπουλος, 2003).

Το φαινόμενο της λειψυδρίας λοιπόν πλήττει και τα νησιά του Αιγαίου πελάγους. Πολλές φορές μάλιστα το πρόβλημα γίνεται εντονότερο λόγω του ξηρότερου κλίματος, της περιορισμένης δασοκάλυψης αλλά και της αυξημένης τουριστικής κίνησης λόγω θέρους.

1.3.3. Ρύπανση

Τις τελευταίες δεκαετίες έχει παρατηρηθεί έντονα η αύξηση της ρύπανσης του περιβάλλοντος η οποία κατά κύριο λόγο οφείλεται στις παρεμβολές ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία (Ν. 3199/2003 - ΦΕΚ Α' 280/9.12.2003), η ρύπανση είναι η εισαγωγή από τον άνθρωπο άμεσα ή έμμεσα ουσιών ή ενέργειας στο περιβάλλον προκαλώντας σε αυτό βλαβερές επιπτώσεις τέτοιας φύσεως ώστε να κινδυνεύει η ανθρώπινη υγεία, να βλάπτονται οι ζωντανοί πόροι και τα οικοσυστήματα και να ελαττώνεται η αξία ή να μειώνονται οι ανέσεις των τόπων διαμονής και άλλες λογικές χρήσεις του περιβάλλοντος (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2006). Στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία θα εστιάσουμε στη ρύπανση των υδάτινων πόρων. Οι κυριότερες μορφές υδάτινων πόρων που είναι επιρρεπείς στη μόλυνση είναι τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα. Τα επιφανειακά ύδατα περιλαμβάνουν τα ποτάμια, τις λίμνες και τους ωκεανούς, καλύπτοντας το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας της γης. Η ραγδαία αύξηση του πληθυσμού εκτός του ότι έχει επιφέρει αύξηση στην κατανάλωση του νερού, όπως προαναφέρθηκε, έχει και έναν άλλο

σημαντικό και εξίσου θλιβερό αποτέλεσμα που είναι η ραγδαία αύξηση της ρύπανσης και μόλυνσης όλων σχεδόν των υδάτινων αποθεμάτων. Η ρύπανση και η μόλυνση των υδατικών πόρων απασχολεί επί δεκαετίες τη διεθνή κοινότητα. Η μόλυνση του νερού από παθογόνους μικροοργανισμούς είναι το κύριο πρόβλημα στις περισσότερες υπανάπτυκτες και αναπτυσσόμενες χώρες, ενώ η χημική ρύπανση του νερού έχει ανακύψει σαν εξίσου σοβαρή απειλή σ' όλες τις χώρες με γεωργική και βιομηχανική ανάπτυξη. Αυτοί οι κίνδυνοι για τον άνθρωπο και το περιβάλλον αναγνωρίστηκαν από τον Ο.Η.Ε. και το 1975, στα πλαίσια του προγράμματός του για το περιβάλλον (UNEP), ιδρύθηκε το Παγκόσμιο Περιβαλλοντικό Σύστημα Επιμελητείας (GEMS) (Αντωνόπουλος, 2003).

Οι χώροι απόθεσης βιομηχανικών αποβλήτων, οι χωματερές και τα αγροκτήματα αποτελούν κύριες πηγές επικίνδυνων ουσιών για τη μόλυνση των υπόγειων υδροφορέων (Tietenberg & Wheeler, 2001). Ζημιογόνες πηγές θεωρούνται επίσης η διάθεση των λυμάτων (περιλαμβανομένων και των σηπτικών δεξαμενών), των υγρών καταλοίπων σε βαθιά φρεάτια, οι διαρροές πετρελαίου, τα παρασιτοκτόνα και άλλα διασπειρόμενα χημικά προϊόντα (Καρβούνης & Γεωργακέλλος, 2003).

Η ρύπανση των επιφανειακών υδάτων εξαρτάται και προκαλείται από τρεις παράγοντες: «το φυσικό περιβάλλον, που περιέχει τη μάζα του νερού και από τη λεκάνη απορροής του, τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων που αλλοιώνουν απευθείας το περιβάλλον αυτό (π.χ. λιπάσματα ή απόρριψη βιομηχανικών καταλοίπων σε ποτάμια κλπ.) και τις έμμεσες επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων όπως αυτές συμβαίνουν μέσω της ατμοσφαιρικής μεταφοράς και της απόθεσης ανθρωπογενών εκπεμπόμενων ουσιών». Οι παράγοντες αυτοί μπορούν να εμφανίζονται είτε μεμονωμένα είτε συνολικά ως αίτιοι υδάτινης ρύπανσης (Καρβούνης και Γεωργακέλλος, 2003).

Οι περισσότερες περιπτώσεις ρύπανσης αναπτύχθηκαν βαθμιαία μέχρις ότου έγιναν φανερές και μετρήσιμες (Αντωνόπουλος, 2003).

Η υποβάθμιση της ποιότητας των υδατικών πόρων στα νησιά έχει και αυτή τις ιδιαιτερότητές της που αφορούν τους εξής παράγοντες: α) μη ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων, β) σε μεγάλο βαθμό διεύσδυση της θάλασσας στα υπόγεια υδροφόρα στρώματα, γ) μικροί οικισμοί και εποχιακή αύξηση του πληθυσμού δημιουργώντας τοπικά προβλήματα από την παραγωγή και διάθεση των λυμάτων, δ) Ανεξέλεγκτες χωματερές και διάθεση λυμάτων, ε) διάσπαρτες γεωργοκτηνοτροφικές μονάδες μικρής δυναμικότητας, στ) περιορισμένες βιομηχανικές μονάδες και όπου υπάρχουν τοπικού ενδιαφέροντος, ζ) περιορισμένη γεωργική παραγωγή, η οποία αναπτύσσεται σε ορισμένες μικρές περιοχές σε ορισμένα νησιά προκαλώντας

τοπικά προβλήματα και η) ανταγωνισμός για την εξασφάλιση των αναγκαίων ποσοτήτων νερού (Αντωνόπουλος, 2003).

Στη σύγχρονη εποχή λόγω της βιομηχανικής και τεχνολογικής ανάπτυξης, το πόσιμο νερό εκτίθεται όλο και περισσότερο σε υψηλά επίπεδα βαρέων μετάλλων (Lim & Kim, 2010). Στη δεκαετία του 1970 εμφανίζονται προβλήματα από τη βαθμιαία αύξηση των βαρέων μετάλλων στα ιζήματα και στο νερό των ποταμών και λιμνών (Αντωνόπουλος, 2003). Τα βαρέα τοξικά μέταλλα αποτελούν μια ομάδα μετάλλων για τα οποία οι μηχανισμοί δράσης στον άνθρωπο δεν είναι απόλυτα γνωστοί και συνεχώς διερευνώνται. Τα μέταλλα που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό κίνδυνο είναι ο υδράργυρος (Hg), ο μόλυβδος (Pb), το κάδμιο (Cd), το αρσενικό (As), το χρώμιο (Cr), το νικέλιο (Ni) και ο χαλκός (Cu), εξαιτίας της εκτεταμένης χρήσης τους, της τοξικότητάς τους και της ευρείας κατανομής τους στο περιβάλλον (Pentari et al., 2009; Koopmans & Groenenberg, 2011). Η μακροπρόθεσμη πρόσληψη πόσιμου νερού που περιέχει ακόμη και σε μικρές συγκεντρώσεις βαρέα μέταλλα μπορεί να προκαλέσει θανατηφόρες ασθένειες από τη συσσώρευση βαρέων μετάλλων στα εσωτερικά όργανα του ανθρώπινου σώματος (Malik, 2004).

Μερικά γεωργικά φάρμακα που εμπεριέχουν βαρέα μέταλλα και τοξικές φαινόλες καταλήγουν σε αστικά, γεωργικά και βιομηχανικά απόβλητα. Η χρήση τους στοχεύει στην εντατικοποίηση των καλλιεργειών για αύξηση της παραγωγής αλλά επιφέρει σημαντική αύξηση της ρύπανσης τόσο των υπογείων όσο και των επιφανειακών υδάτων. Στην Ελλάδα η συνολική κατανάλωση φυτοφαρμάκων έχει αυξηθεί κατά 23% την δεκαετία του 90 (ό.π.) (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής αλλαγής, 2013). Ένα μεταλλικό στοιχείο, ευρέως διαδεδομένο, είναι το αρσενικό (Χριστοφορίδου, κ.α., 2013). Το αρσενικό καταλήγει στο πόσιμο νερό μέσω τόσο φυσικών όσο και ανθρωπογενών πηγών. Βρίσκεται στη φύση σε πετρώματα, στο χώμα και στα ιζήματα, η περιεκτικότητα των οποίων σε αρσενικό καθορίζει και τη συγκέντρωσή του στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα της εκάστοτε περιοχής (Χριστοφορίδου, κ.α., 2013). Η παρουσία του αρσενικού σε υψηλές συγκεντρώσεις στο πόσιμο νερό έχει αναγνωριστεί, κατά τα τελευταία 30 χρόνια, ως μεγάλο ζήτημα δημόσιας υγείας σε διάφορες περιοχές ανά τον κόσμο (Χριστοφορίδου, κ.α., 2013).

Το χρώμιο επίσης είναι ένα φυσικό στοιχείο που απαντάται στη φύση σε διάφορες μορφές. Συνηθέστερες μορφές του είναι το τρισθενές (Cr+3) και το εξασθενές χρώμιο (Cr+6). Η παρουσία του Cr σε υψηλές συγκεντρώσεις στο πόσιμο νερό έχει αναγνωριστεί επίσης τις τελευταίες δεκαετίες ως σημαντικό ζήτημα δημόσιας υγείας σε διάφορες περιοχές παγκοσμίως (US Department of Health and Human Services, 1995).

Τα βαρέα μέταλλα αποτελούν τους πιο επικίνδυνους ρύπους γιατί δεν αποικοδομούνται αλλά παραμένουν στο περιβάλλον για μεγάλα χρονικά διαστήματα.. Η παρουσία των βαρέων μετάλλων σε ζωντανούς οργανισμούς επιφέρει πολλά και επιβλαβή αποτελέσματα.

1.3.4. Υφαλμύρωση

Παρόλο, όπως προαναφέρθηκε σε προηγούμενες ενότητες που το μεγαλύτερο ποσοστό του πλανήτη καλύπτεται από νερό, η διατήρηση ζωής των έμβιων οργανισμών οφείλεται αποκλειστικά και μόνο στην ύπαρξη του γλυκού νερού. Όμως στα υδροφόρα στρώματα που βρίσκονται κοντά στη θάλασσα το νερό τους έρχεται σε επαφή με το θαλασσινό νερό. Όταν η στάθμη του γλυκού νερού μειωθεί τότε έχουμε «διείσδυση αλμυρού νερού» ή «υφαλμύρωση». Με τον όρο «υφαλμύρωση», σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Περιβαλλοντικό Οργανισμό (European Environmental Agency, EEA) περιγράφεται το φυσικό φαινόμενο που προσβάλλει όλους τους παράκτιους υπόγειους υδροφορείς. Η υφαλμύρωση μπορεί να οφείλεται σε φυσικά αίτια όπως διάφοροι γεωλογικοί παράγοντες, συχνά όμως οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες είναι αυτές οι οποίες επιδεινώνουν την κατάσταση και εντείνουν το πρόβλημα (Βουδούρης, 2003; Λατινόπουλος, 2007). Η υπερεκμετάλλευση των περισσότερων, αν όχι σχεδόν όλων των παράκτιων υδροφόρων στρωμάτων, έχει δημιουργήσει τεράστιο, οξύ και μεσοπρόθεσμα επικίνδυνο πρόβλημα στην Ελλάδα. Στο χάρτη 3 κατά Σαμπατακάκης & Ζοράπας, (2001) σημειώνονται κατά το Ι.Γ.Μ.Ε. περιοχές με υψηλή επικινδυνότητα υφαλμύρωσης.



Χάρτης 3: Περιοχές με επικινδυνότητα θαλάσσιας διείσδυσης λόγω υπεράντλησης

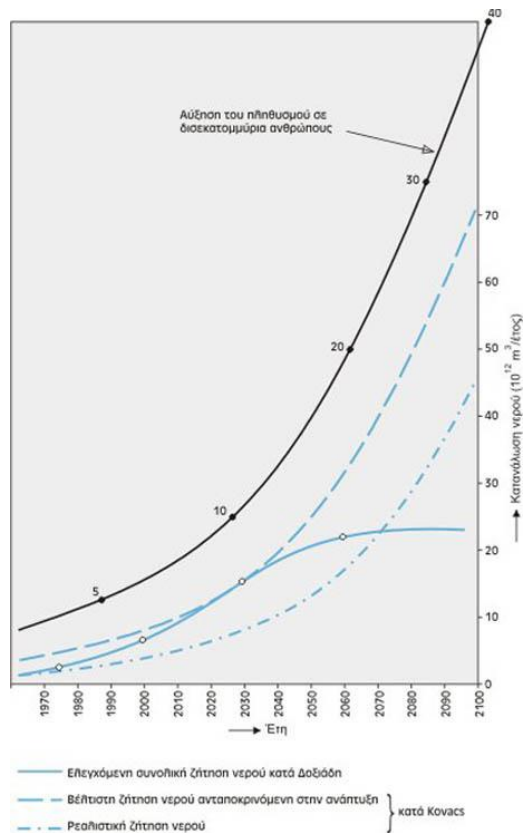
1.4.Επιβαλλόμενη σωστή διαχείριση

Από έρευνες που έχουν γίνει για την επάρκεια και την ποσότητα του νερού στη δική μας ήπειρο, οι προβλέψεις είναι δυσοίωνες. Η λειψυδρία και η ξηρασία έχουν αναχθεί πλέον σε μείζον πρόβλημα στην Ευρωπαϊκή Ένωση το οποίο η μη ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων και η αλλαγή κλίματος αναμένεται να επιδεινώσει. Σύμφωνα με την Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (18.07.2007), για την αντιμετώπιση του προβλήματος λειψυδρίας και ξηρασίας, την τελευταία τριακονταετία, ο αριθμός και η ένταση των κρουσμάτων ξηρασίας στην ΕΕ αυξήθηκε με ραγδαίους ρυθμούς. Ο αριθμός των περιοχών και των κατοίκων που επλήγησαν από ξηρασία αυξήθηκε κατά 20% περίπου μεταξύ του 1976 και του 2006.

Η ανάπτυξη νέων δραστηριοτήτων, η ανάγκη αύξησης της παραγωγικότητας των υφιστάμενων, οι ανάγκες που προκύπτουν από την ανύψωση του βιοτικού επιπέδου, δημιουργούν ολοένα και μεγαλύτερη ζήτηση νερού κατάλληλης ποιότητας για κάθε χρήση, ενώ η συνεχής ποιοτική υποβάθμιση και η ανάγκη διατήρησης της οικολογικής ισορροπίας δημιουργούν σύνθετα προβλήματα στην ανάπτυξη της κάθε περιοχής. (ΥΠΑΝ, ΙΓΜΕ, ΕΜΠ, ΚΕΠΕ, 2008)

Οι υδάτινοι πόροι στην περιοχή της Μεσογείου δεν διατίθενται σε αφθονία, άρα η διαχείρισή τους πρέπει να παίρνει υπόψη τη σπανιότητά τους. Οι υδατικοί πόροι των νησιών του Αιγαίου Πελάγους υφίστανται μεγάλες πιέσεις ποιοτικής και ποσοτικής υποβάθμισης. Οι ανάγκες σε νερό εξασφαλίζονται κατά κύριο λόγο από τα υπόγεια νερά, γεγονός που σημαίνει ότι η αναφορά στην ποιότητα και τη ρύπανση των υδατικών πόρων στα νησιά του Αιγαίου αφορά κυρίως τα υπόγεια νερά (Αντωνόπουλος, 2003)

Σε παγκόσμιο επίπεδο η κατανάλωση νερού για διάφορες χρήσεις (οικιακή-αστική, βιοτεχνική, βιομηχανική, αρδευτική-αγροτική) αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς. Η προσφορά όμως είναι δεδομένη, είναι ορισμένη, έχει κάποια ανώτερα όρια. Πέραν αυτού στην Ελλάδα, στις άλλες παραμεσόγειες χώρες, σε πολλές άλλες χώρες του κόσμου, σε ενδοετήσιο κύκλο, η ζήτηση του νερού είναι η μέγιστη (το καλοκαίρι), όταν η προσφορά του (η διαθεσιμότητά του) στη φύση είναι η ελάχιστη. Δηλαδή ο ενδοετήσιος κύκλος ζήτησης νερού, είναι ακριβώς αντίστροφος με αυτόν της φυσικής προσφοράς (διαθεσιμότητας). Επί πλέον πολύ συχνά σε περιοχές με μικρή προσφορά (διαθεσιμότητα) νερού, δηλαδή με φτωχό ή μέτριο υδατικό δυναμικό, υπάρχει μεγάλη ζήτηση νερού, δηλαδή μεγάλη πληθυσμιακή πυκνότητα και έντονη οικονομική δραστηριότητα, ενώ, αντίθετα, σε περιοχές με πλούσιο υδατικό δυναμικό δηλαδή με μεγάλη προσφορά (διαθεσιμότητα) νερού, υπάρχει μικρή ζήτηση. Επομένως συχνά η χωρο-χρονική κατανομή της προσφοράς (διαθεσιμότητας) και της ζήτησης νερού είναι αντίστροφες (Σούλιος, 2004).



Σχήμα 1: Προβλεπόμενη αύξηση της παγκόσμιας κατανάλωσης νερού μέχρι το 2100 (κατά Erhard-Cassegrain A. & Margat J., 1983, ανασχεδιασμένο από το συγγραφέα). Σούλιος, 2004

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω επιβάλλεται η ορθότερη διαχείριση ώστε να διασφαλιστεί ένα υγιές περιβάλλον αλλά και για να μπορούν να καλύπτονται οι ανθρώπινες ανάγκες. Η έννοια «διαχείριση υδατικών πόρων» είναι ευρεία. Σύμφωνα με τον Σούλιο (3^{ος} τόμος,σελ 200) διαχείριση υδατικών πόρων είναι το σύνολο των έργων, των εργασιών και των διαδικασιών που πρέπει να γίνονται ώστε να ικανοποιηθεί κατά το δυνατό η ζήτηση δηλαδή οι ανάγκες του ανθρώπου σε νερό. Ο Τσακίρης (2004) δίνει τον εξής ορισμό: Βιώσιμη διαχείριση υδατικών πόρων είναι η συστηματική χωρο-χρονική παρακολούθηση και πρόβλεψη δύο χωρο-χρονικών, πολυδιάστατων παραμέτρων των υδατικών πόρων και της ζήτησης καθώς και οι αποφάσεις για τα δομικά και μη μέτρα με στόχο την κάλυψη των αναγκών σε νερό και την προστασία των υδατικών πόρων και του περιβάλλοντος κατά τον ευνοϊκότερο τρόπο τώρα, αλλά και στο μέλλον. Είναι αναγκαίο και στην χώρα μας αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο οι εμπλεκόμενοι σε Τεχνοκρατικό, Πολιτικό και Κοινωνικό επίπεδο με θέματα νερού να προσλαμβάνουν την μέγιστη δυνατή εκπαίδευση με ότι πιο

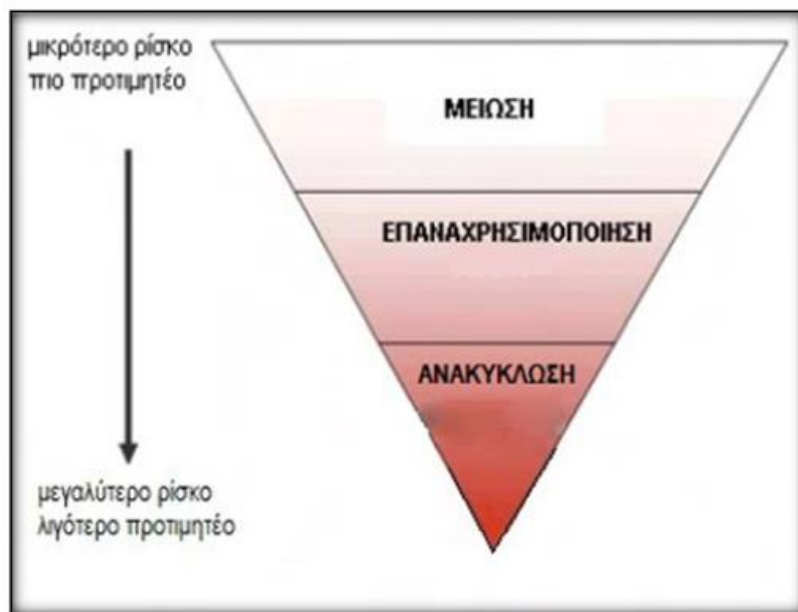
καινοτόμο υπάρχει στον χώρο. Μόνον με αυτόν τον τρόπο μπορεί στην συστοιχία προσφορά-ζήτηση νερού το πρώτο μέλος να «αυξάνεται» έστω και προσωρινά, επειδή θα βελτιώνονται οι μέθοδοι διαχείρισής νερού, απόληψής και αποταμίευσής του. Η ανωτέρω βελτίωση θα οφείλεται κυρίως στην επαρκή γνώση που έχουν οι ανωτέρω εμπλεκόμενοι, όπως βέβαια και στην πρόοδο της σχετικής με αυτό το αντικείμενο, τεχνολογίας.

Οι βασικές αρχές της σύγχρονης διαχείρισης των υδάτων ιεραρχούνται ως εξής (Σχ. 2):

Α. Μείωση: Αποφυγή της κατανάλωσης νερού ή μείωση της κατανάλωσης μέσω της εφαρμογής μέτρων εξοικονόμησης νερού.

Β. Επαναχρησιμοποίηση: Επαναχρησιμοποίηση νερού μετά από πρωτοβάθμια επεξεργασία ή χρήση αποθηκευμένου νερού για μια δραστηριότητα χωρίς προηγούμενη επεξεργασία.

Γ. Ανακύκλωση: Χρήση αποθηκευμένου νερού για μια δραστηριότητα μετά από επεξεργασία (EPA US, 2004).



Σχήμα 2: Η πυραμίδα των βασικών αρχών της σύγχρονης διαχείρισης των υδάτων.

(Πηγή: EPA US, 2004)

Η πολυπλοκότητα, η αστάθεια και οι αβεβαιότητες των φαινομένων και των παραμέτρων των υδροφόρων συστημάτων και η ανάγκη για την προστασία του νερού και εν γένει του περιβάλλοντος απαιτούν την ανάπτυξη ολοκληρωμένου σχεδιασμού διαχείρισης υδατικών πόρων. Στην ελληνική νομοθεσία ο Νόμος 1739/87 δίνει προτεραιότητα χρήσης νερού με βάση μια

μικτή προτεραιότητα που είναι συνδυασμός ανάμεσα στο «δόγμα του δημοσίου συμφέροντος» στο δόγμα του « αμοιβαίου επιμερισμού» και στον «αμερικανικό κανόνα». Όμως ουσιαστικά ο νόμος ποτέ δεν εφαρμόστηκε στο σύνολό του. Από το Δεκέμβριο του 2000 έχει τεθεί σε ισχύ η Ευρωπαϊκή Οδηγία-Πλαίσιο η οποία καθορίζει την πολιτική στον τομέα των Υδάτων της ΕΕ (Οδηγία 2000/60/ΕΚ), ενώ ο Νόμος 3199/2003 εναρμόνισε την Εθνική Νομοθεσία στην οδηγία 2000/60. Ακολούθησε η διαδικασία κατάρτισης των Σχεδίων Διαχείρισης Υδάτων (ΣΔΥ) ανά υδατικό διαμέρισμα της χώρας, η οποία άρχισε το 2010 και ολοκληρώθηκε το 2014 (Υ.ΠΕ.ΘΕ). Το ΠΔ 51/2007 ΦΕΚ 54 ΤΑ 08 03 2007, με θέμα «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000» αποσκοπεί στην εφαρμογή της οδηγίας της Ε.Ε 2000/60.

Επίσης με την 145026/10.01.2014 ΚΥΑ συστάθηκε το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας (ΕΜΣΥ), το οποίο είναι ηλεκτρονικό μητρώο, αναπτύσσεται και τηρείται στην Ειδική Γραμματεία Υδάτων με τη μορφή συστήματος βάσης γεωχωρικών δεδομένων και υπηρεσιών. Το σύστημα βάσης γεωχωρικών δεδομένων και υπηρεσιών του ΕΜΣΥ οργανώνεται σύμφωνα με τους όρους και τις απαιτήσεις του ν.3882/2010 και αποτελείται τουλάχιστον από:

α) το Γενικό Ευρετήριο σημείων υδροληψίας στο οποίο καταχωρίζονται τα ονόματα ή οι επωνυμίες των χρηστών των νερών και τα στοιχεία που ορίζουν τα σημεία υδροληψίας,

β) τον Ηλεκτρονικό Φάκελο, στον οποίο καταχωρίζονται και αρχειοθετούνται οι άδειες χρήσης νερού, οι αιτήσεις χορήγησης αδειών χρήσης καθώς και οι αιτήσεις εγγραφής στο ΕΜΣΥ

γ) τον Ψηφιακό Χάρτη, στον οποίο αποτυπώνονται οι συντεταγμένες των σημείων υδροληψίας ανά λεκάνη απορροής (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2012).

Η σημασία των εξελίξεων αυτών στο θεσμικό πλαίσιο της διαχείρισης υδάτων είναι ιδιαίτερα σημαντική, γιατί μας δίνουν την δυνατότητα να αποκτήσουμε υδατική πολιτική & να εκσυγχρονίσουμε τα συστήματα διαχείρισης των υδατικών μας πόρων.

1.5 Στόχος Διατριβής

Ο Δήμος Λέσβου παρουσιάζει τις τελευταίες δεκαετίες έντονη οικιστική, παραθεριστική και αγροτική ανάπτυξη με αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης του νερού. Η τάση αυτή προβλέπεται να επιταχυνθεί τα επόμενα χρόνια στην ευρύτερη περιοχή της νήσου κυρίως λόγω της εντατικής

Τουριστικής ανάπτυξης και της Εμπορικής ανάπτυξης σε συνδυασμό με την επιδείνωση των κλιματολογικών φαινομένων της σημαντικής πτώσης του υδροφόρου ορίζοντα και της υφαλμύρωσης αυτού. Επιπλέον πρόβλημα αποτελεί αυτή τη στιγμή η έντονη αύξηση των προσφυγικών ροών και η εγκατάσταση μεγάλου ποσοστού αυτών στο νησί της Λέσβου που για τα επόμενα χρόνια θα μειώσει περαιτέρω τα αποθέματα νερού στο νησί, ενώ ήδη από στοιχεία υδρολογικών μελετών που εκπονήθηκαν κατά καιρούς για την ΔΕΥΑΛ προκύπτει ότι τα αποθέματα υδάτων μειώνονται συνεχώς.

Ακόμη σύμφωνα με τους Guerreiro et al.(2018) 5 ελληνικές πόλεις, και συγκεκριμένα Αθήνα, Πάτρα, Ηράκλειο, Καλαμάτα και Πειραιάς, κατατάσσονται στο 5% αυτών που βρίσκονται σε κίνδυνο, λόγω έντονων ξηρασιών και καυσώνων. Όμως αυτό εμπίπτει και στην περιοχή μας, καθώς σύμφωνα με επίσημα στοιχεία το υδατικό διαμέρισμα των Νήσων Αιγαίου κατατάσσεται στα ελλειμματικά.

Λόγω όλων το προαναφερθέντων προβλημάτων, χρήζει αναγκαία η λήψη μέτρων για μια αειφορική διαχείριση του νερού. Αυτό όμως για να πραγματοποιηθεί, πρέπει να γίνει μια πλήρης καταγραφή των αναγκών και των καταναλωτικών συνθηκών των κατοίκων της Δημοτικής Κοινότητας της Μυτιλήνης.

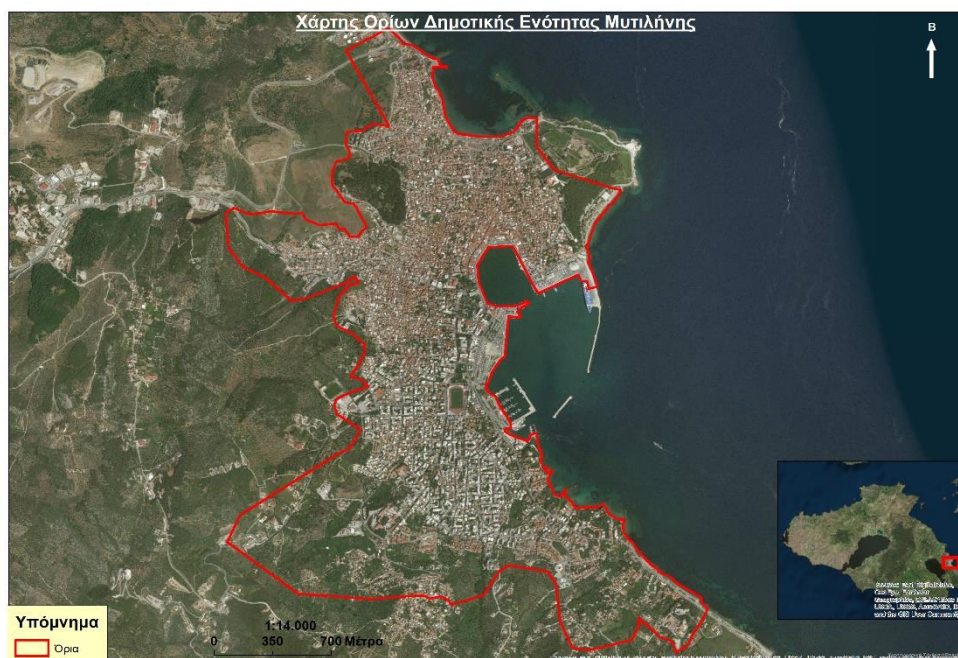
Στην παρούσα μελέτη έγινε καταγραφή των καταναλωτικών συνθηκών των κατοίκων της Δημοτικής Κοινότητας Μυτιλήνης, μέσω των καταναλώσεων των ζωνών ύδρευσης. Αυτό επιτεύχθη μέσω της δημιουργία μιας Γεωχωρικής Βάσης Δεδομένων για την αξιοποίηση όλων των πληροφοριών που σχετίζονται με την ύδρευση της Δημοτικής Κοινότητας Μυτιλήνης.

2.Περιοχή Μελέτης

2.1 Δημοτική Ενότητα Μυτιλήνης - Όρια

Η Μυτιλήνη είναι μια πόλη κτισμένη στο νοτιοανατολικό άκρο της νήσου Λέσβου, ενώ είναι ταυτόχρονα η πρωτεύουσα και του νησιού, αλλά και της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου. Ο πληθυσμός της Μυτιλήνης είναι 27.545 κατοίκοι, ενώ η έκταση της Δημοτικής Ενότητας Μυτιλήνης είναι 4755013,591 τετραγωνικά μέτρα (υπολογίστηκε με βάση τα όρια που είχαμε σε διανυσματικού τύπου αρχεία). Σε μικρό τμήμα της πόλης παρατηρείται η ραγδαία διάδοση της αντιπαροχής αλλά και η μεγάλη διάδοση της πολυκατοικίας, με κτήρια της δεκαετίας του '80 και '90. Η περιοχή αυτή ονομάζεται Χρυσομαλλούσα ενώ εκεί συγκεντρώνεται το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της Μυτιλήνης. Στις υπόλοιπες περιοχές παρατηρείται αραιοκατοίκηση, καθώς υπάρχουν σπίτια με γοθικές και ανατολίτικες επιρροές ενώ δεν υπάρχουν τόσες πολυκατοικίες, και όπου υπάρχουν είναι σε πολύ μικρότερα μεγέθη από αυτά της Χρυσομαλλούσας.

Οι σημαντικότερες συνοικίες της πόλης της Μυτιλήνης είναι η Αγορά, η Επάνω Σκάλα, η Καλλιθέα, οι Καμάρες, το Κιόσκι, η Λαγκάδα, το Λαζαρέτο, ο Μακρύς Γιαλός, τα Πυργέλια, το Σαβαρλί, η Σουράδα, ο Χάλικας (Πάνω, Μεσαίος και Κάτω) και η Χρυσομαλλούσα. (Βικιπαίδεια, 2019)



2.2 Ιστορική Αναδρομή

Το ρωμαϊκό υδραγωγείο της Μυτιλήνης, χρονολογείται πιθανώς στο τέλος του 2^{ου} αιώνα, αρχές 3^{ου} μ.Χ., είναι ένα από τα σημαντικότερα τεχνικά έργα, το μεγαλύτερο σε έκταση και ίσως το ωφελιμότερο που έγινε στην αρχαιότητα στη Λέσβο. Κατασκευάστηκε για την μεταφορά νερού στην Μυτιλήνη, το οποίο ερχόταν από τις πηγές του Τσίγκου, οι οποίες βρίσκονται στον Όλυμπο, στην Αγιάσσο. Η διαδρομή που ακολουθούσε το νερό από τις πηγές μέχρι την πόλη της Μυτιλήνης ήταν περίπου 26 χιλιόμετρα. Ταυτόχρονα όμως συγκέντρωνε ύδατα και από γειτονικές λαγκαδιές και πηγές που υπήρχαν κοντά στο κεντρικό δίκτυο.



Η υψομετρική διαφορά μεταξύ της αφετηρίας του αγωγού (Μεγάλη Λίμνη) και της τερματικής δεξαμενής συγκέντρωσης νερού, (Λόφος Αρχαίου Θεάτρου), είναι περίπου 250 μέτρα. Αυτή ήταν και η υψομετρική διαφορά που εκμεταλλεύτηκαν οι μηχανικοί της εποχής για να μεταφέρουν το νερό με φυσική ροή.



Ο αγωγός είχε ορθογωνική διατομή και τοιχώματα επιχρισμένα από τσιμεντοκονίαμα, όπου το νερό κυλούσε με μικρή ταχύτητα. Δεν είχε σταθερές διαστάσεις αλλά κυμαινόμενες ανάλογα με τη θέση και την κλίση του εδάφους. Έτσι αλλού είχε πλάτος 60 εκατοστά και ύψος 1,10 μέτρα και αλλού, π.χ. σε βραχώδεις λόφους, είχε πλάτος 35 εκατοστά και ύψος 80 εκατοστά.

Υπολογίζεται ότι η ποσότητα νερού που προμήθευε την πόλη ήταν 127.000 κυβικά μέτρα την ημέρα. Η τροφοδοσία γινόταν με φυσική ροή παρόλες τις υψομετρικές διαφορές, όπου γεφυρώθηκαν οι κοιλάδες με τοξοστοιχίες, πάνω από τις οποίες περνούσε το νερό. Τμήματα υδατογεφυρών και αγωγών διατηρούνται



ορατά στην περιοχή Μόρια, όπου σώζεται τμήμα 170 μέτρων με 17 τόξα, στην περιοχή Πασπαλά και Καμαρούδια. Για την κατασκευή των υδατογεφυρών χρησιμοποιήθηκαν ντόπια μάρμαρα. (ΟΔΥΣΣΕΥΣ)



Πιθανότερη θέση για την δεξαμενή της Μυτιλήνης, είναι να βρισκόταν στο λόφο του Αρχαίου Θεάτρου (Συνοικισμός), μεταξύ των οδών Αγρίππα, Λέσχη Αγραφιώτη και Θεάτρου, σε ύψος 35 μέτρα από την θάλασσα, αφού συμφωνεί και με τα ευρήματα που βρίσκονται κατά την διάνοιξη θεμελίων σπιτιών στην περιοχή Συνοικισμό, αλλά και με το υπόλοιπο δίκτυο που ερχόταν από την Μόρια περνούσε τον Καρά-Τεπέ, την Ουτζά και τα Θερμά Κουρτζή και κατέληγε στο λόφο Αρχαίου Θεάτρου.

Τέλος να σημειωθεί πως οι διακλαδώσεις του δικτύου ύδρευσης γινόταν με ορθογώνια πέτρινα τρίστομα από τα οποία ξεκινούσαν πηλοσωλήνες διαμέτρου 20 εκατοστών για να καταλήξουν σε μικρότερες δεξαμενές, δημόσιες κρήνες, κήπους, λουτρά ή σε αυλές πλουσίων.

2.3 Τρέχουσα Κατάσταση Δικτύου Ύδρευσης

Στην Μυτιλήνη σήμερα λειτουργεί σύστημα ελέγχου του δικτύου ύδρευσης που βασίζεται σε συστήματα ηλεκτρομηχανολογικού αυτοματισμού το οποίο με την επερχόμενη αναβάθμιση θα επεκταθεί και θα εκσυγχρονιστεί.

Στο δίκτυο ύδρευσης Μυτιλήνης σήμερα περιλαμβάνονται:

- Πέντε (5) Τοπικοί Σταθμοί Διαρροών (ΤΣΔ_04, ΤΣΔ_05, ΤΣΔ_07, ΤΣΔ_08 και ΤΣΔ_09).
- Πέντε (5) Τοπικοί Σταθμοί Διαρροών (ΤΣΔ_01, ΤΣΔ_02, ΤΣΔ_03, ΤΣΔ_06 και ΤΣΔ_10) με επικοινωνιακό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό
- Πέντε (5) ηλεκτρομαγνητικά ροόμετρα (3 τεμάχια DN250 και 2 Τεμάχια DN 300)

Στο σύστημα ελέγχου ζωνών εντάσσονται οι δέκα (10) υφιστάμενοι Τοπικοί Σταθμοί Διαρροών. Οι ΤΣΔ εγκαταστάθηκαν σε επιλεγμένες θέσεις του δικτύου με σκοπό την συνεχή καταγραφή της παροχής, πίεσης και τιμών υπολειμματικού χλωρίου, χωρίς όμως να υπάρχει η δυνατότητα ρυθμίσεων των παραμέτρων αυτών ή η απομόνωσης της ζώνης.

Τοπικός Σταθμός Διαρροών _1: Οδός Ευριπίδου – ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ

Τοπικός Σταθμός Διαρροών _2: Οδός Οικονόμου Τάξη & Υακίνθου – ΜΕΣΑΙΑ ΖΩΝΗ

Τοπικός Σταθμός Διαρροών _3: Οδός Αεροπόρου Γιανναρέλλη – ΜΕΣΑΙΑ ΖΩΝΗ

Τοπικός Σταθμός Διαρροών _4: Οδός Χατζημιχαήλ – ΜΕΣΑΙΑ ΖΩΝΗ

Τοπικός Σταθμός Διαρροών _5: Οδός Φρίξου – ΥΨΗΛΗ ΖΩΝΗ

Τοπικός Σταθμός Διαρροών _6: Οδός Χρυσομαλλούσας – ΜΕΣΑΙΑ ΖΩΝΗ

Τοπικός Σταθμός Διαρροών _7: Οδός Γυμνασιάρχου Δαυίδ – ΝΟΤΙΑ ΖΩΝΗ

Τοπικός Σταθμός Διαρροών _8: Οδός Θεάτρου – ΣΥΝΟΙΚΙΣΜΟΣ ΥΨΗΛΗ ΖΩΝΗ

Τοπικός Σταθμός Διαρροών _9: Οδός Ναυμαχίας Έλλης και Κρήνης – ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ

Τοπικός Σταθμός Διαρροών _10: Οδός Ερμού (Πλατεία Κυπριωτών Πατριωτών) – ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ

Ο πολεοδομικός ιστός της πόλης εκτείνεται μεταξύ των δύο λιμανιών (αρχαίο – νέο/εμπορικό) και των περιμετρικών λόφων που σχεδόν την περικλείουν. Νότια, η πόλη εκτείνεται μέχρι και το Αεροδρόμιο, παραθαλάσσια περιοχή η οποία υδρεύεται από την ζώνη των πηγών της Κρατήγου. Η Δημοτική Ενότητα Μυτιλήνης, υδρεύεται από τις πηγές Ύδατα, μέσω αντλιοστασίων Α1, Α2 και Α3, αγωγών μεταφοράς και δεξαμενών διανομής Δ1, Δ2, Δ3, Δ4, Δ5, Δ6, Δ7.

Στις δεξαμενές υπάρχει υφιστάμενος μετρητικός εξοπλισμός ελέγχου στάθμης, παροχής και πίεσης και κατά περίπτωση έλεγχος εξόδου με ηλεκτροδικλείδες και χειροκίνητο χειρισμό.

Αναλυτικά:

Το αντλιοστάσιο Υδάτων

Πρόκειται για το κύριο αντλιοστάσιο που καλύπτει τις ανάγκες της πόλης. Επτά (7) επιφανειακά μοτέρ αντλούν από την υδρομάστευση των πηγών και καταθλίζουν σε δύο (2) αγωγούς μεταφοράς, χαλύβδινους DN400 και DN300.

Στους αγωγούς καταμετράται συνεχώς η ροή και η πίεση ενώ καταγράφεται και η στάθμη στο κανάλι υδρομάστευσης. Τα αναλογικά μεγέθη συμπληρώνουν οι μετρήσεις

- υπολειμματικού χλωρίου (και στους δύο αγωγούς)
- τάσης, έντασης και ισχύος των μοτέρ
- συνημίτονο φ

Τον μετρητικό εξοπλισμό απαρτίζουν:

- Δύο (2) ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα E+H (αναλογικά)
- Δύο (2) πιεσόμετρα E+H (αναλογικά)
- Ένα σταθμήμετρο υπερήχων E+H
- Δύο (2) αναλογικοί ελεγκτές μέτρησης, ρύθμισης π.χ. και δοσομέτρησης
- Μετρητές έντασης, τάσης και $\cos\phi$
- Πλήρης πίνακα αυτοματισμού με CPU SIEMENS σειράς S7300
- Επικοινωνιακός εξοπλισμός με radiomodem και κεραίες UHF

Το κεντρικό συγκρότημα **δεξαμενών Δ1 και Δ2** τροφοδοτεί την πόλη μέσω θαλάμου δικλείδων με τον παρακάτω μετρητικό εξοπλισμό:

- Έντεκα (11) ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα E+H (αναλογικά)
- Έντεκα (11) πιεσόμετρα E+H (αναλογικά)

- Τρία (3) σταθμήμετρα υπερήχων E+H
- Ένα (1) αναλογικό ελεγκτή μέτρησης, ρύθμισης π.χ. και δοσομέτρησης
- Μετρητές έντασης, τάσης και $\cos\phi$
- Εννέα (9) τηλεχειριζόμενες ηλεκτροδικλείδες
- Πλήρης πίνακα αυτοματισμού με CPU SIEMENS σειράς S7300
- Επικοινωνιακός εξοπλισμός με radiomodem και κεραίες UHF

Στον παραπάνω εξοπλισμό περιλαμβάνεται και αυτός της **Δ3** ο οποίος όμως χρήζει ολικής αντικατάστασης λόγω καταστροφής.

Η δεξαμενή Δ4 (Αγίας Κυριακής) περιλαμβάνει

- Ένα (1) ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο E+H (αναλογικό)
- Ένα (1) πιεσόμετρο E+H (αναλογικό)
- Ένα σταθμήμετρο υπερήχων E+H
- Δύο (2) ηλεκτροβάνες εξόδου
- Πλήρης πίνακα αυτοματισμού με CPU SIEMENS σειράς S7300
- Επικοινωνιακός εξοπλισμός με radiomodem και κεραίες UHF

Στον μετρητικό εξοπλισμό της **Δ5** περιλαμβάνονται:

- Πέντε (5) ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα E+H (αναλογικά)
- Πέντε (5) πιεσόμετρα E+H (αναλογικά)
- Ένα (1) σταθμήμετρο υπερήχων E+H
- Έναν (1) αναλογικό ελεγκτή μέτρησης, ρύθμισης π.χ. και δοσομέτρησης
- Μετρητές έντασης, τάσης και \cos
- Πέντε (5) τηλεχειριζόμενες ηλεκτροδικλείδες (χρηζουν αντικατάστασης)

- Πλήρης πίνακα αυτοματισμού με CPU SIEMENS σειράς S7300
- Επικοινωνιακός εξοπλισμός με radiomodem και κεραίες UHF

Οι δεξαμενές Δ6 και Δ7 διαθέτουν :

- Ένα (1) ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο E+H (αναλογικό)
- Ένα (1) πιεσόμετρο E+H (αναλογικό)
- Ένα σταθμήμετρο υπερήχων E+H
- Έναν (1) αναλογικό ελεγκτή μέτρησης, ρύθμισης π.χ. και δοσομέτρησης
- Πλήρης πίνακα αυτοματισμού με CPU SIEMENS σειράς S7300
- Επικοινωνιακός εξοπλισμός με radiomodem και κεραίες UHF

Όλες οι αναφορές από τους παραπάνω σταθμούς (δεξαμενές και αντλιοστάσια) καταλήγουν στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) στο Κτίριο Διοίκησης στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων της πόλης Μυτιλήνης

Οι βασικές λειτουργίες του κάθε ΤΣΕ συνοπτικά είναι :

- έλεγχος του εκκινήτη Y/Δ για τη εκκίνηση-στάση του αντλητικού συγκροτήματος ή του ρυθμιστή στροφών, ώστε η παροχή ανάλογα με τις περιπτώσεις είτε να παραμείνει σταθερή, είτε να ακολουθεί αυξομείωση βάση χρονοδιαγράμματος, είτε τέλος να κρατά σταθερή τη πίεση στο δίκτυο.
- εναλλαγή των αντλιών ώστε να ελέγχεται συνεχώς η ετοιμότητα τους και να είναι η φθορά με τον χρόνο ομοιόμορφη.
- αποστολή στο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου όλων των δεδομένων που αφορούν στην κατάσταση των αντλιών.
- λήψη και εφαρμογή των εντολών χειρισμού και παραμετροποίησης από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου
- καταγραφή στάθμης δεξαμενών και παροχών στην θέση των αντλιοστασίων και στην είσοδο ή/και έξοδο των δεξαμενών.
- Άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτροδικλιδών

Η παραμετροποίηση από το Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου είναι:

- ορισμός τιμών στάθμης ή πίεσης λειτουργίας αντλιοστασίου.
- άνω τιμές συναγερμού.
- στάθμη υπερχείλισης.
- κάτω τιμές διακοπής λειτουργίας αντλιών.
- μέγιστες-ελάχιστες στροφές λειτουργίας ρυθμιστή στροφών.
- χρόνος εναλλαγής αντλιών.
- αλλαγή σεναρίου ημερήσιου χρονοδιαγράμματος αντλιών

Ο κάθε Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία :

- Τον πλήρη ηλεκτρολογικό πίνακα υλικών
- Την Μονάδα Ασύρματης Επικοινωνίας (RF modem)
- Τον Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC)
- Τα αντικεραυνικά
- Τους μετρητές-αισθητήρια Πίεσης, Στάθμης, Παροχής
- Το τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας(UPS)
- Την κεραία

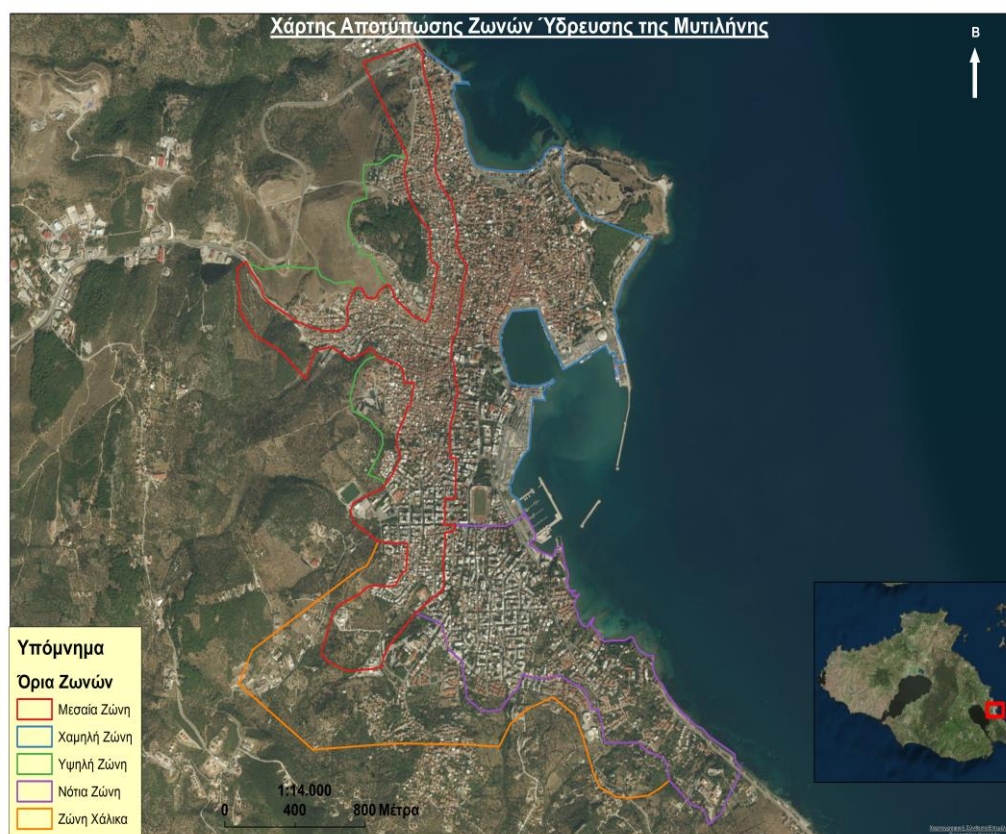
Τα δίκτυα σε μεγάλο βαθμό έχουν ακολουθήσει την επέκταση της πόλης . Οι αγωγοί οι παλαιοί είναι από μαντέμι και σίδηρο, ενώ τα δίκτυα που αντικαθίστανται είναι από PVC ή Πολυαιθυλένιο (PE).

Σύμφωνα με στοιχεία της υπηρεσίας της ΔΕΥΑΛ, στην πόλη της Μυτιλήνης το δίκτυο έχει κατασκευάζεται από το μέχρι σήμερα ακολουθώντας την οικιστική ανάπτυξη της πόλης.

Το θέμα των διαρροών αποτελεί για την ΔΕΥΑΛ πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται άμεσα με τη βιωσιμότητα της Υπηρεσίας, τη δημόσια εικόνα της και το επίπεδο των προσφερόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες.

Ως διαρροή λογίζεται η φυσική - τεχνική διαρροή, δηλαδή η απώλεια νερού προς το περιβάλλον χωρίς να ικανοποιεί ανθρώπινη ανάγκη.

2.3.1 Συνοπτική Αποτύπωση Δικτύου Ύδρευσης – Πηγές Τροφοδοσίας



Χάρτης αποτύπωσης ορίων ζωνών ύδρευσης Δημοτικής Ενότητας Μυτιλήνης

Οι ζώνες ύδρευσης της Δημοτικής Κοινότητας Μυτιλήνης, είναι 5:

1. Χαμηλή Ζώνη Ύδρευσης:

Έχει έκταση 1529943 τετραγωνικά μέτρα. Περιλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του ιστορικού κέντρου της Μυτιλήνης, υποδομές μεταφορών (λιμάνι, μαρίνα), χώρους εστίασης και διαμονής, οικίες, αρχαιολογικούς χώρους και αθλητικά κέντρα. Τα όρια της ζώνης, προσδιορίζονται περίπου από τους δρόμους: Ναυμαχίας Έλλης, Π. Κουντουριώτου, 8^{ης} Νοεμβρίου, Ελ. Βενιζέλου (τμήμα αυτής), Μητροπολίτου Ιακώβου, Κυδωνιών, Ζαλλόγου, Αισχύλλου και Θεοκρίτου. Η κατανάλωση κατά την περίοδο μελέτης είναι 6280383 κυβικά μέτρα και έχει 6475 υδρόμετρα. Τέλος χαρακτηριστικές συνοικίες αυτής της ζώνης είναι η Επάνω Σκάλα, το Κιόσκι, η

Κουλιμπάρα, ο Άγιος Συμεών, το Λαζαρέτο και το Κέντρο.

2. Μεσαία Ζώνη Ύδρευσης:

Έχει έκταση 908199 τετραγωνικά μέτρα. Περιλαμβάνει μέρος του ιστορικού κέντρου της Μυτιλήνης, χώρους εστίασης και διαμονής, μικρότερου μεγέθους από ότι της Χαμηλής Ζώνης, οικίες, αρχαιολογικούς χώρους. Τα όρια της ζώνης, προσδιορίζονται περίπου από τους δρόμους: Μυριβήλη, Κυδωνιών, Ζαλλόγου, Αισχύλλου, Θεοκρίτου, Ευστρατίου Βοστάνη, Θεοφίλου Χατζημιχαήλ και Κέας. Η κατανάλωση κατά την περίοδο μελέτης είναι 5099952 κυβικά μέτρα και έχει 4759 υδρόμετρα. Τέλος χαρακτηριστικές συνοικίες αυτής της ζώνης είναι ο Συνοικισμός, η Λαγκάδα (τμήμα αυτής), τα Πυργέλια, η Καλλιθέα, τα Υφαντήρια και τμήμα της Αγίας Φωτεινής.

3. Υψηλή Ζώνη Ύδρευσης:

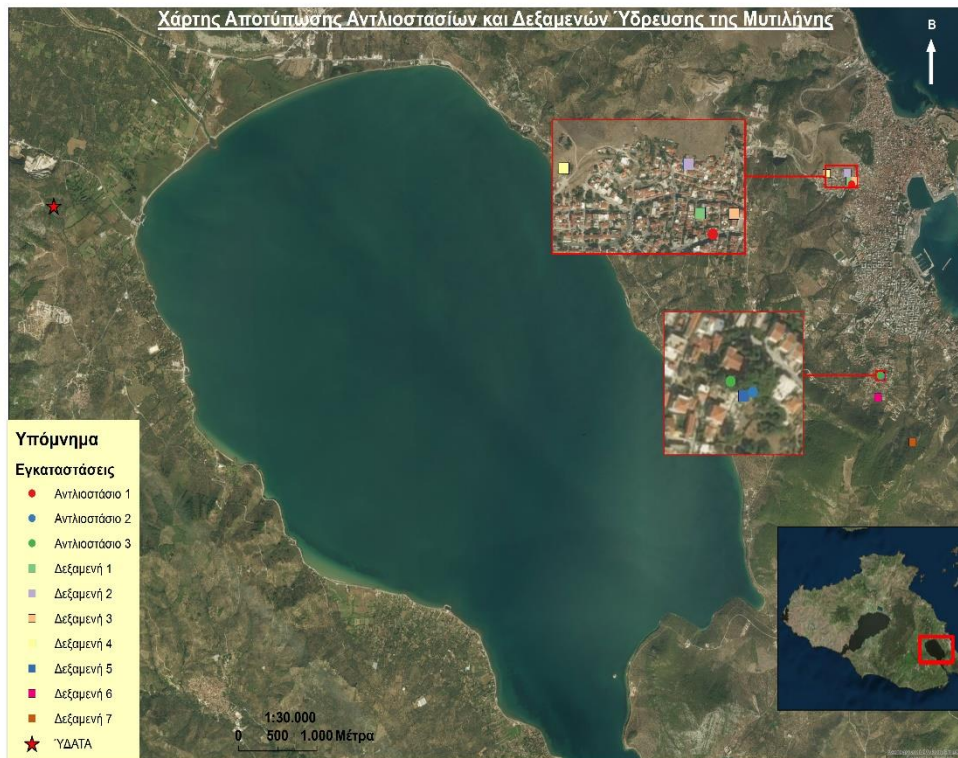
Έχει έκταση 269595 τετραγωνικά μέτρα. Αποτελείται από 3 τμήματα, τα οποία περιλαμβάνουν οικίες και αρχαιολογικούς χώρους (Αρχαίο Θέατρο). Τα όρια της ζώνης, προσδιορίζονται περίπου από τους δρόμους: Εκατονήσων, Μοσχονησίων, Θεάτρου, Κηπιών, Πύλου, Πάροδος Καμάρες, Ζωοδόχου Πηγής (τμήμα αυτής), Ικάρου, Μπούχλια και Β. Ηλλιάδου. Η κατανάλωση κατά την περίοδο μελέτης είναι 1363567 κυβικά μέτρα και έχει 1088 υδρόμετρα. Τέλος χαρακτηριστικές συνοικίες αυτής της ζώνης είναι οι Καμάρες, το Βουναράκι και τμήμα της Λαγκάδας.

4. Ζώνη Ύδρευσης Χάλικες:

Έχει έκταση 1079222 τετραγωνικά μέτρα. Περιλαμβάνει κυρίως οικίες και αγροτικές εκτάσεις. Η κατανάλωση κατά την περίοδο μελέτης είναι 801446 κυβικά μέτρα και έχει 1047 υδρόμετρα. Τέλος χαρακτηριστικές συνοικίες αυτής της ζώνης είναι ο Άνω, Μεσαίος και Κάτω Χάλικας.

5. Νότια Ζώνη Ύδρευσης:

Έχει έκταση 1251175 τετραγωνικά μέτρα. Περιλαμβάνει μέρος του ιστορικού κέντρου της Μυτιλήνης, χώρους εστίασης και διαμονής, μικρότερου μεγέθους από ότι της Χαμηλής Ζώνης, οικίες, αρχαιολογικούς χώρους. Τα όρια της ζώνης, προσδιορίζονται περίπου από τους δρόμους: τμήμα της Ελ. Βενιζέλου, Ευαγγελιστρίας, Επονιτών, Οικονόμου, Ευστρατίου Βοστάνη και Μητροπολίτου Ιακώβου. Η κατανάλωση κατά την περίοδο μελέτης είναι 4707788 κυβικά μέτρα και έχει 4755 υδρόμετρα. Τέλος χαρακτηριστικές συνοικίες αυτής της ζώνης είναι ο Μακρύς Γιαλός, Χρυσομαλλούσα, τμήμα Αγίας Φωτεινής, Σουράδα και Ακλείδι.



*Χάρτης αποτύπωσης αντλιοστασίων και δεξαμενών ύδρευσης της Δημοτικής
Ενότητας Μυτιλήνης*

2.3.2 Στοιχεία Δεξαμενών

- Ονομασία Δεξαμενής: Δ1
 Συντεταγμένες(x,y): (720260,4331650)
 Χωρητικότητα: 2500 μ³
 Ζώνη τροφοδοσίας: Μεσαία Ζώνη Ύδρευσης
 Θέση: Υψηλή Ζώνη Ύδρευσης (στον ευρύτερο χώρο του Αρχαίου
 Θεάτρου)



- Ονομασία Δεξαμενής: Δ2
Συντεταγμένες (x,y): (720235,4331744)
Χωρητικότητα: 3000 μ³
Ζώνη τροφοδοσίας: Μεσαία Ζώνη Ύδρευσης
Θέση: Υψηλή Ζώνη Ύδρευσης (στον ευρύτερο χώρο του Αρχαίου Θεάτρου)



- Ονομασία Δεξαμενής: Δ3
Συντεταγμένες(x,y): (720332,4331649)
Χωρητικότητα: 100 μ³
Ζώνη τροφοδοσίας: Χαμηλή Ζώνη Ύδρευσης
Θέση: Υψηλή Ζώνη Ύδρευσης (στον ευρύτερο χώρο του Αρχαίου Θεάτρου, υπόγεια Δεξαμενή)



- Ονομασία Δεξαμενής: Δ4
Συντεταγμένες(x,y): (719969,4331736)
Χωρητικότητα: 500 μ³
Ζώνη τροφοδοσίας: Υψηλή Ζώνη Ύδρευσης
Θέση: Υψηλή Ζώνη Ύδρευσης (πλησίον συνοικίας Λαγκάδας)



- Ονομασία Δεξαμενής: Δ5
Συντεταγμένες(x,y): (720663,4329410)
Χωρητικότητα: 1700 μ³
Ζώνη τροφοδοσίας: Νότια Ζώνη Ύδρευσης
Θέση: Ζώνη Ύδρευσης Χάλικες (στην περιφερειακή οδό Μυτιλήνης-Χαλίκων)



- Ονομασία Δεξαμενής: Δ6
Συντεταγμένες (x,y): (720627,4329168)
Χωρητικότητα: 500 μ³
Ζώνη τροφοδοσίας: Ζώνη Ύδρευσης Χάλικες
Θέση: Ζώνη Ύδρευσης Χάλικες (στην περιοχή Άνω Χάλικες)



- Ονομασία Δεξαμενής: Δ7
Συντεταγμένες(x,y): (721066,4328655)
Χωρητικότητα: 250 μ³
Ζώνη τροφοδοσίας: Ζώνη Ύδρευσης Χάλικες
Θέση: Ζώνη Ύδρευσης Χάλικες (αγροτική οδοποιία Ράχες)



2.3.3 Στοιχεία Αντλιοστασίων

- Ονομασία Αντλιοστασίου: A1
Συντεταγμένες(x,y): (720287,4331610)
Ιπποδύναμη: 52 HP
Ζώνη τροφοδοσίας: Ζώνη Ύδρευσης Υψηλή



- Ονομασία Αντλιοστασίων: A2 & A3
Συντεταγμένες(x,y): (720671,4329413) & (720652,4329421)

Ιπποδύναμη: 60 HP & 52 HP
Ζώνη τροφοδοσίας: Ζώνη Ύδρευσης Χάλικες



- Ονομασία Αντλιοστασίου: ΥΔΑΤΑ
Συντεταγμένες(x,y): (710073,4331363)
Ιπποδύναμη: 950 HP

Η βασικότερη πηγή τροφοδοσίας της Δημοτικής Κοινότητας Μυτιλήνης, είναι τα ΎΔΑΤΑ. Η πηγή των Υδάτων βρίσκεται στα 4 μέτρα πάνω από το επίπεδο της θάλασσας, ενώ η παροχή της είναι σταθερή καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Το κανάλι συλλογής και διάθεσης του νερού των πηγών που τώρα χρησιμοποιείται κατασκευάστηκε το 1990 και έχει μήκος 120 μέτρα, πλάτος 3 μέτρα και βάθος 2,5 μέτρα. Η παροχή της πηγής εκτιμάται σε 2.000 κυβικά μέτρα/ώρα, ενώ από την ΔΕΥΑΛ αντλούνται μόλις 600-800 κυβικά μέτρα/ώρα. Σε περίπτωση που οι απαιτήσεις σε νερό είναι αυξημένες καθ' όλη την διάρκεια του έτους υπάρχει εφεδρική γεώτρηση που διαθέτει σταθμήμετρο και ανιχνευτή ροής και τροφοδοτεί το κανάλι αναρρόφησης του Αντλιοστασίου με 440 κυβικά μέτρα/ώρα. Ο σωλήνας της γεώτρησης έχει βάθος 15m και ο στρόβιλος έχει τοποθετηθεί στα 7,5 μέτρα.

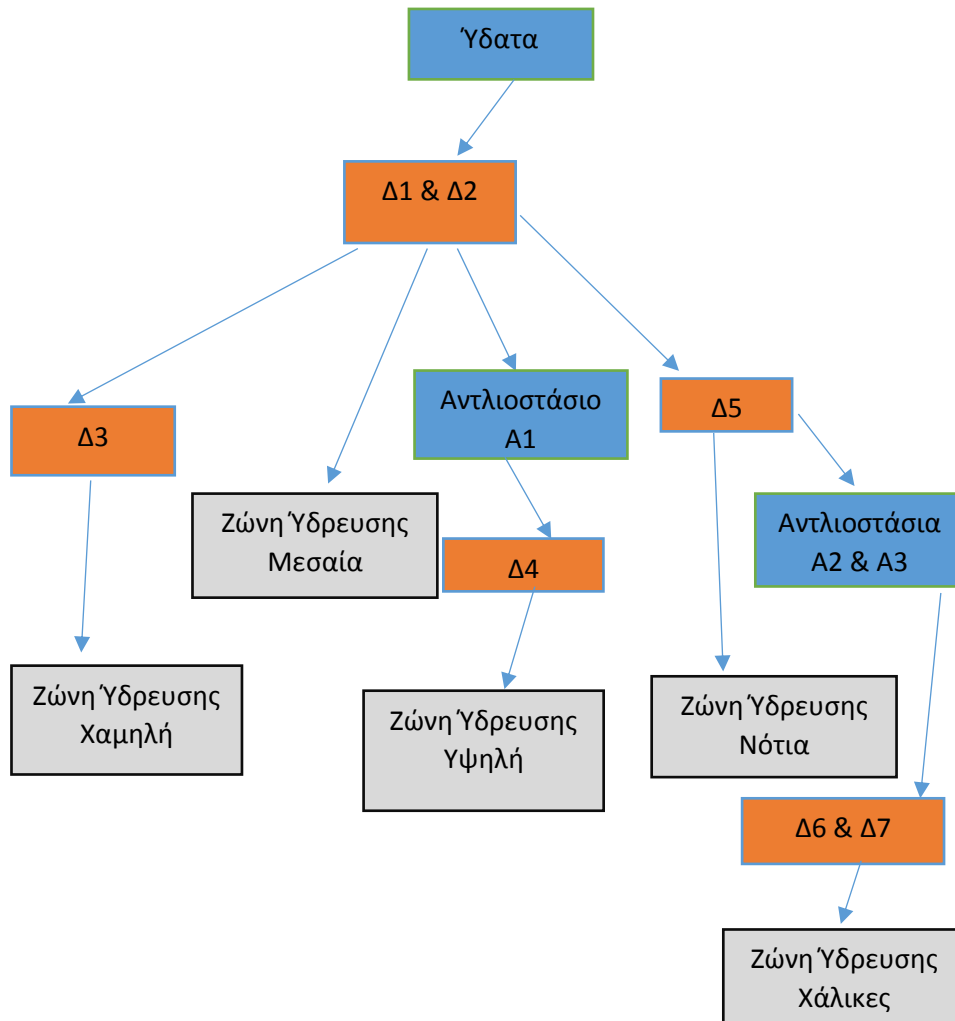


2.3.4 Διάγραμμα Ροής

ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ 2.530.000 m ²	ΝΟΤΙΑ ΖΩΝΗ 1.030.000 m ²	ΜΕΣΑΙΑ ΖΩΝΗ 910.000 m ²	ΥΨΗΛΗ ΖΩΝΗ 270.000 m ²	ΖΩΝΗ ΧΑΛΙΚΕΣ 1.080.000 m ²
ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ Δ3	ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ Δ5	ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ Δ1&Δ2	ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ Δ4	ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ Δ6&Δ7
ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ Δ1&Δ2	ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ Δ1&Δ2		ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α1	ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ Δ2&Δ3
ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΥΔΑΤΑ	ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΥΔΑΤΑ	ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΥΔΑΤΑ	ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ Δ1&Δ2	ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ Δ5

Πίνακας 1 Διάγραμμα τροφοδοσίας ζωνών ύδρευσης

Διάγραμμα τροφοδοσίας Ζωνών Ύδρευσης Δημοτικής Κοινότητας Μυτιλήνης



Στο διάγραμμα ροής των ζωνών ύδρευσης

- με μπλε παραλληλόγραμμο και πράσινο περίγραμμα εμφανίζονται τα αντλιοστάσια καθώς και τα Ύδατα,
- με πορτοκαλί παραλληλόγραμμο και μπλε περίγραμμα, εμφανίζονται οι δεξαμενές και
- με γκρι παραλληλόγραμμο και μαύρο περίγραμμα οι ζώνες Ύδρευσης

2.8 Μελλοντική Εξέλιξη Δικτύου Ύδρευσης

Στα μελλοντικά σχέδια της ΔΕΥΑΛ είναι η αναβάθμιση του δικτύου σε έξυπνο δίκτυο όπου γίνεται αναβάθμιση στους αγωγούς Ύδρευσης Μυτιλήνης, των υφιστάμενων υποδομών και εγκατάσταση νέων σύγχρονων συστημάτων ποσοτικής και ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων, τα οποία είναι και ο τελικός διαχειριστικός στόχος της Υπηρεσίας στα πλαίσια της πλήρους εφαρμογής των νέων τεχνολογιών.

Έτσι επιτυγχάνεται η παρακολούθηση και καταγραφή σε πραγματικό χρόνο της κατανάλωσης (παροχή, πίεση δικτύου, υπολειμματικό χλώριο), η δυνατότητα παρακολούθησης ισοζυγίων κόστους, ενέργειας και απωλειών αλλά κυρίως ο έλεγχος της συμπεριφοράς του δικτύου μέσω της συνεχής παρακολούθησης και ρύθμισης της πίεσης στα όρια που καθορίζονται από το προφίλ κάθε ζώνης χωρίς να επηρεάζεται η κατανάλωση.

Τοποθετούνται στις ζώνες επί των τροφοδοτικών αγωγών αυτόματες δικλείδες ρύθμισης πίεσης (Pressure Regulating Valve, PRV) οι οποίες μειώνουν την πίεση κατά τις περιόδους χαμηλής ζήτησης (κατανάλωσης). Η μείωση της πίεσης στο δίκτυο ελαττώνει αναλογικά τις αφανείς διαρροές και βλάβες (θραύσεις) στους αγωγούς του δικτύου. Η μείωση της πίεσης καθορίζεται από ελεγκτή (PRV Controller) με χρονοπρόγραμμα ή με παρακολούθηση της παροχής: η μέγιστη ζήτηση αντιστοιχίζεται στο άνω όριο πίεσης και η ρύθμιση γίνεται αυτόματα μέχρι το κατώτερο όριο που καθορίζεται από τον χρήστη. Η πίεση της κάθε ζώνης ελέγχεται συνεχώς σε τουλάχιστον δύο (2) σημεία και τα δεδομένα αποστέλλονται σε πραγματικό χρόνο στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου και στον ελεγκτή του ρυθμιστή πίεσης για τις κατάλληλες διορθώσεις.

Η μείωση των διαρροών και ο εξορθολογισμός της κατανάλωσης σε συνδυασμό με το υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας και τηλεχειρισμού αντλιοστασίων, δεξαμενών και δικλείδων και ενός ενοποιημένου λογισμικού διαχείρισης, ολοκληρώνει το σύστημα διαχείρισης του δικτύου:

- αποτρέποντας άσκοπες υπερχειλίσεις και απρόβλεπτες εκκενώσεις στις δεξαμενές,
- βελτιώνοντας την λειτουργία των αντλιοστασίων μειώνοντας ταυτόχρονα την ενεργειακή κατανάλωση,
- εποπτεύοντας και καταγράφοντας σε πραγματικό χρόνο το ισοζύγιο παραγωγής – κατανάλωσης νερού με προφανή αποτελέσματα στον εντοπισμό διαρροών, στην επιβεβαίωση του τιμολογούμενου νερού κλπ.

Η επέκταση του συστήματος διαχείρισης του υδρευτικού δικτύου της ΔΕΥΑΛ θα περιλαμβάνει:

- Την εγκατάσταση επτά (7) νέων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠΙ)
- Την αναβάθμιση πέντε (5) Τοπικών Σταθμών Διαρροών (ΤΣΔ_04, ΤΣΔ_05, ΤΣΔ_07, ΤΣΔ_08 και ΤΣΔ_09) σε πλήρης Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠΙ)
- Την αναβάθμιση του επικοινωνιακού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού πέντε (5) Τοπικών Σταθμών Διαρροών (ΤΣΔ_01, ΤΣΔ_02, ΤΣΔ_03, ΤΣΔ_06 και ΤΣΔ_10) με την εγκατάσταση νέου ελεγκτή και μονάδας επικοινωνίας GSM/GPRS.
- Την εγκατάσταση εικοσιτεσσάρων (24) κρίσιμων σημείων και την εγκατάσταση επιπλέον έξι (6) μέσα στο δίκτυο ύδρευσης της πόλης για την παρακολούθηση της πίεση σε προβληματικές περιοχές.
- Την εγκατάσταση εξοπλισμού (GSM/GPRS modem) και λογισμικού ασύρματης επικοινωνίας στους παραπάνω σταθμούς για την μεταφορά των δεδομένων στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.
- Τον εκσυγχρονισμό και αντικατάσταση του πέντε (5) ηλεκτρομαγνητικών ροομέτρων με νέα στους Σταθμούς Δεξαμενών Γυαλί και Δ3.
- Την εγκατάσταση και ανάπτυξη νέων λογισμικών για την
- Επιτήρηση και τηλεπαρακολούθηση όλων των ελεγκτών των τοπικών σταθμών εξωτερικού και εσωτερικού δικτύου ύδρευσης (ΤΣ, ΤΣΔ, ΤΣΕΡΠΙ, ΤΣΕΠ)
- Εντοπισμό διαρροών και της αποδοτικότητας του δικτύου ύδρευσης (Λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης)
- Γεωγραφική απεικόνιση του δικτύου ύδρευσης
- Τον εκσυγχρονισμό και αντικατάσταση του πέντε (5) ηλεκτρομαγνητικών ροομέτρων (3 τεμάχια DN250 και 2 τεμάχια DN300) με νέα , και τη διασύνδεσή τους στο υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού.
- Την εγκατάσταση Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (ΚΣΕ) που στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τις τοπικές εγκαταστάσεις και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και

σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.

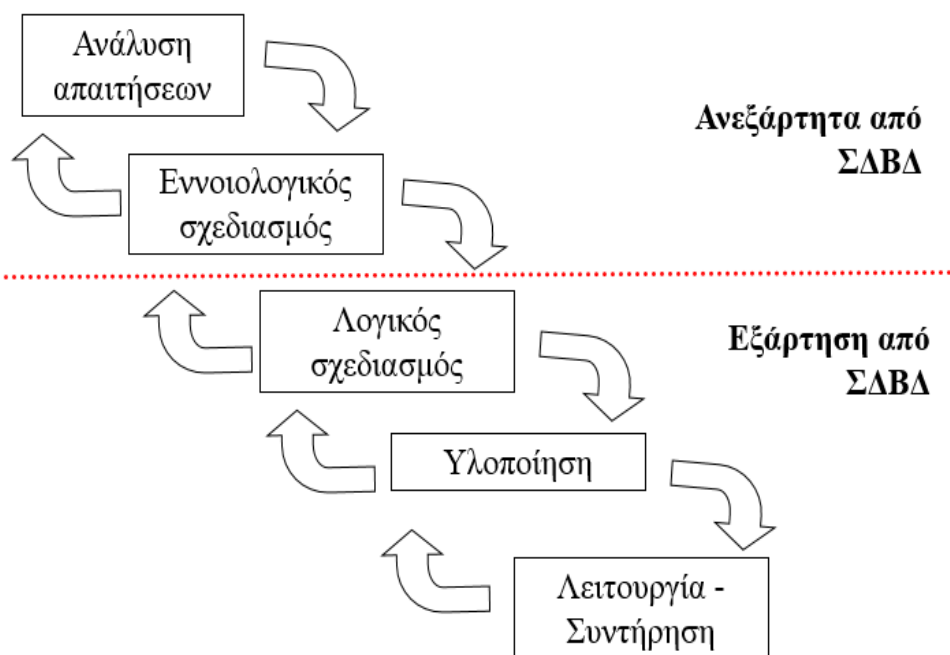
- Την μεταφορά των νέων δεδομένων από τη βάση δεδομένων του υφιστάμενου συστήματος SCADA (παροχή εξόδου από τις δεξαμενές προς το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης), διαμέσου του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης ύδρευσης αποχέτευσης, στο εξειδικευμένο λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης ώστε να γίνεται καταμέτρηση του ισοζυγίου νερού σε όλα τα στάδια μεταφοράς του (παραγόμενου – διακινούμενου – καταναλισκόμενου).

Ο βασικός σκοπός της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης και Αποχέτευσης Λέσβου, όταν ολοκληρωθούν όλες οι φάσεις αναβάθμισης, είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών από όλες τις αναβαθμισμένες και νέες εγκαταστάσεις Ύδρευσης σε Κέντρο Ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους. Σε συνδυασμό με το σύστημα διαχείρισης Υδατικών Πόρων και την ηλεκτρονική αποτύπωση του δικτύου μεταφοράς και διανομής νερού θα οδηγήσει, μέσω κατάλληλου λογισμικού, στην άμεση σφαιρική παρουσίαση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού την παρακολούθηση της ποιότητας νερού και στην δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους.

Μετά το πέρας της αναβάθμισης θα ενισχυθούν οι υφιστάμενες υποδομές (εξασφάλιση επάρκειας πόσιμου νερού, μείωση κατανάλωσης νερού κλπ) σε μια περιοχή ιδιαίτερα προβληματική στην επάρκεια πόσιμου νερού σύμφωνα με το Διαχειριστικό Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος (GR14) και θα ωφελήσει μεγάλο αριθμό καταναλωτών με μικρότερο κόστος επένδυσης ανά ωφελούμενο άτομο.

3) Μεθοδολογία:

ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΒΑΣΕΩΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ



Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την δημιουργία μιας βάσης δεδομένων που υλοποιείται στο επόμενο κεφάλαιο.

3.1 Ανάλυση Απαιτήσεων

Σε αυτήν την εργασία εστιάζουμε στην διαχείριση και μεταφορά του πόσιμου νερού στην Δημοτική Ενότητα Μυτιλήνης. Η βασική πηγή υδροδότησης της πόλης είναι τα Ύδατα τα οποία βρίσκονται εκτός ορίων της Δημοτικής Ενότητας και η διανομή στον τελικό αποδέκτη-καταναλωτές γίνεται μέσω του υφιστάμενου δικτύου ύδρευσης που αποτελείται από δίκτυο μεταφοράς, δεξαμενές και αντλιοστάσια.

Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν για την συγκεκριμένη μελέτη είναι:

- Ζώνες Ύδρευσης: Είναι περιοχές συγκεκριμένες ρς περιοχές υδροδότησης εντός των ορίων της Δημοτικής Ενότητας Μυτιλήνης.
- Υποδομές Υδροδότησης Ζωνών: Αποτελούνται από δεξαμενές με συγκεκριμένες χωρητικότητες, αντλιοστάσια με συγκεκριμένες

ιποδυνάμεις αντλιών καθώς και το ποιες ζώνες ύδρευσης τροφοδοτούν.

- Αριθμός Ενεργών υδρομέτρων ανά Δρόμο και Ζώνη Ύδρευσης
- Μηνιαίες Καταναλώσεις ανά Ζώνη Ύδρευσης

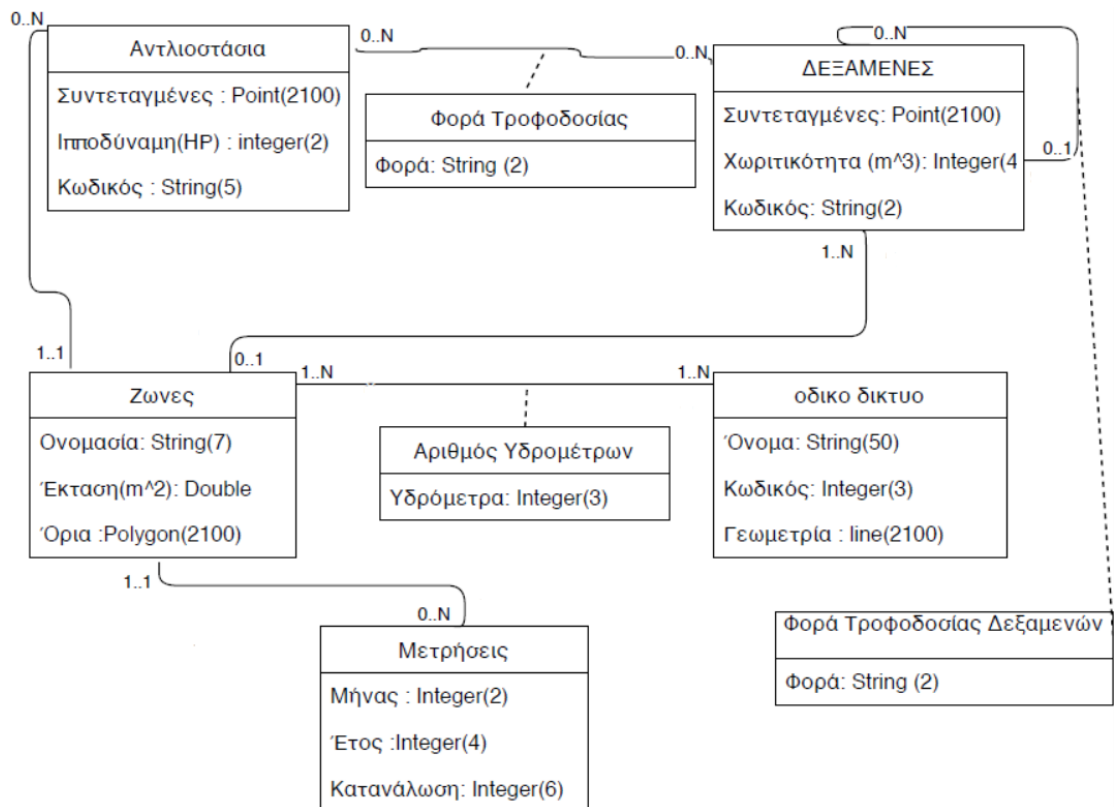
Τα παραπάνω στοιχεία αφορούν την χρονική περίοδο 12/2013 έως 08/2018 όπου θα αναφέρεται ως περίοδος μελέτης καθεξής, ενώ καταχωρήθηκαν σε ένα Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ).

3.2 Εννοιολογικός Σχεδιασμός

Οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων μπορούν να μην επιστρέφουν τα επιθυμητά αποτελέσματα αν δεν σχεδιαστούν σωστά. Ειδικά όταν η βάση περιέχει μεγάλο αριθμό οντοτήτων και συσχετίσεων μεταξύ αυτών, τότε ο σχεδιασμός πριν την υλοποίηση μια βάσης δεδομένων είναι απαραίτητος.

Για τη σχεδίαση της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η Ενοποιημένη Γλώσσα Σχεδίασης Προτύπων (Unified Modeling Language, UML εφεξής), όπου χρησιμοποιείται για την οπτικοποίηση των οντοτήτων και των σχέσεων μιας Βάσης Δεδομένων (Β.Δ.). Η UML βασίζεται στις αρχές του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού, ενώ δημιουργήθηκε στις αρχές της δεκαετίας του '90. Χρησιμοποιώντας τη UML μπορεί δημιουργούνται τα «θεμέλια» πάνω στα οποία θα δημιουργηθεί η Β.Δ..

Για την δημιουργία του διαγράμματος UML έγινε χρήση της ιστοσελίδας Draw.io η οποία επιτρέπει στο χρήστη να σχεδιάσει εύκολα και γρήγορα σε UML την Β.Δ..



Με βάση τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν για το δίκτυο διανομής ύδρευσης της Δημοτικής Ενότητας Μυτιλήνης προκύπτουν οι εξής οντότητες:

- Αντλιοστάσια: Όπου περιέχει όλες τις πληροφορίες των αντλιοστασίων (συντεταγμένες, ιπποδύναμη, κωδικό, ζώνη ύδρευσης)
- Δεξαμενές: Όπου περιέχει όλες τις πληροφορίες των δεξαμενών (χωρητικότητα, συντεταγμένες, κωδικό, ζώνη ύδρευσης)
- Οδικό δίκτυο: Περιέχει όλες τις πληροφορίες των οδών (όνομα, κωδικό)
- Μετρήσεις: Περιέχει τις καταναλώσεις των ζωνών ανά μήνα και έτος

3.3 Λογικός Σχεδιασμός

Μετά τον εννοιολογικό σχεδιασμό για την σχεδίαση μιας Β.Δ., χρειάζεται να γίνει και ο λογικός σχεδιασμός. Σε αυτό το στάδιο οι οντότητες του εννοιολογικού σχεδιασμού μετατρέπονται σε κείμενο και καταγράφεται και ο τύπος των δεδομένων που θα περιέχει η κάθε στήλη, ενώ ταυτόχρονα

ορίζονται τα πρωτεύοντα και ξένα κλειδιά των οντοτήτων. Στον παρακάτω σχεδιασμό οι υπογραμμισμένες λέξεις είναι τα πρωτεύοντα κλειδιά των συγκεκριμένων πινάκων.

Ως ξένο κλειδί ορίζεται το πεδίο εκείνο όπου σύμφωνα με την συσχέτιση 2 πινάκων, προκύπτει ότι είναι αυτό που καταγράφει την σχέση μεταξύ τους.

Από τον εννοιολογικό σχεδιασμό, προκύπτει:

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ (Κωδικός: String(5) :not null, Συντεταγμένες : Point(2100), Ιπποδύναμη(HP) : Integer(2), Ονομασία Ζώνης: String(7): not null)

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (Κωδικός: String(2) :not null, Συντεταγμένες : Point(2100), Χωρητικότητα (m³): Integer (4), Ονομασία Ζώνης: String(7): not null)

ΦΟΡΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (Φορά: String(2): not null, Κωδικός Αντλιοστασίου: String(5): not null, Κωδικός Δεξαμενής: String(2): not null)

ΦΟΡΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ (Φορά: String(2): not null, Κωδικός Δεξαμενής 1: String(2): not null, Κωδικός Δεξαμενής 2: String(2): not null)

ΖΩΝΕΣ (Ονομασία: String(7): not null, Όρια: Polygon(2100): not null, Έκταση (m²): Double)

ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (Κωδικός: Integer(3): not null, Όνομα: String(50): not null, Γεωμετρία: Line(2100): not null)

ΑΡΙΘΜΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ (Υδρόμετρα: Integer(3): not null, Κωδικός Δρόμου: Integer(3): not null, Ονομασία Ζώνης: String(7): not null)

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ (Κατανάλωση: Integer (6): not null, Μήνας: Integer(2): not null, Έτος: Integer(4): not null, Ονομασία Ζώνης: String(7): not null)

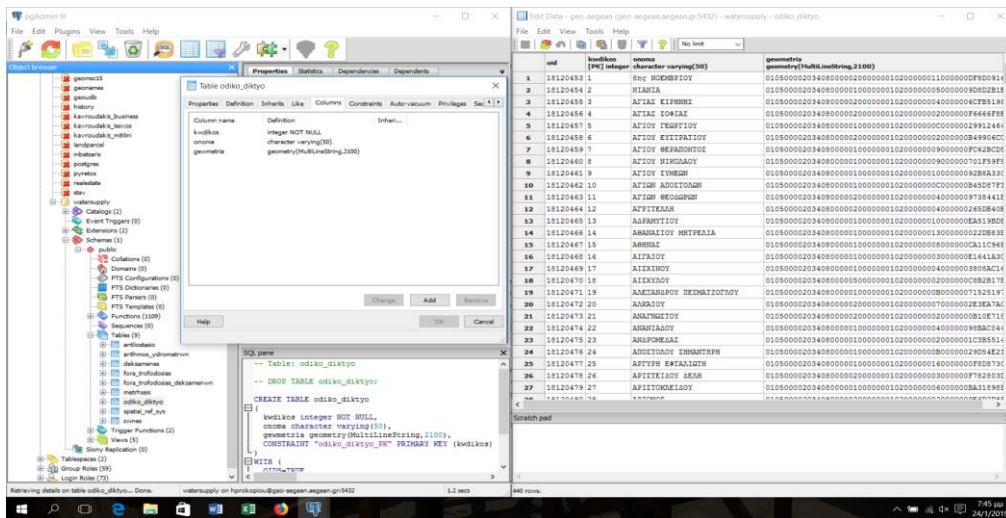
ΠΙΝΑΚΑΣ	ΠΕΔΙΟ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΞΕΝΟ ΚΛΕΙΔΙ	ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΟΥ ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ ΤΟ ΞΚ	ΠΕΔΙΟ ΠΟΥ ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ ΤΟ ΞΚ
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ	Ονομασία Ζώνης	ΖΩΝΕΣ	Ονομασία
ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	Ονομασία Ζώνης	ΖΩΝΕΣ	Ονομασία
ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	Ονομασία Ζώνης	ΖΩΝΕΣ	Ονομασία
ΦΟΡΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	Κωδικός Αντλιοστασίου	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	Κωδικός
ΦΟΡΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	Κωδικός Δεξαμενής	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	Κωδικός

ΦΟΡΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ	Κωδικός Δεξαμενής 1	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	Κωδικός
ΦΟΡΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ	Κωδικός Δεξαμενής 2	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	Κωδικός
ΑΡΙΘΜΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ	Κωδικός Δρόμου	ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	Κωδικός
ΑΡΙΘΜΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ	Ονομασία Ζώνης	ΖΩΝΕΣ	Ονομασία

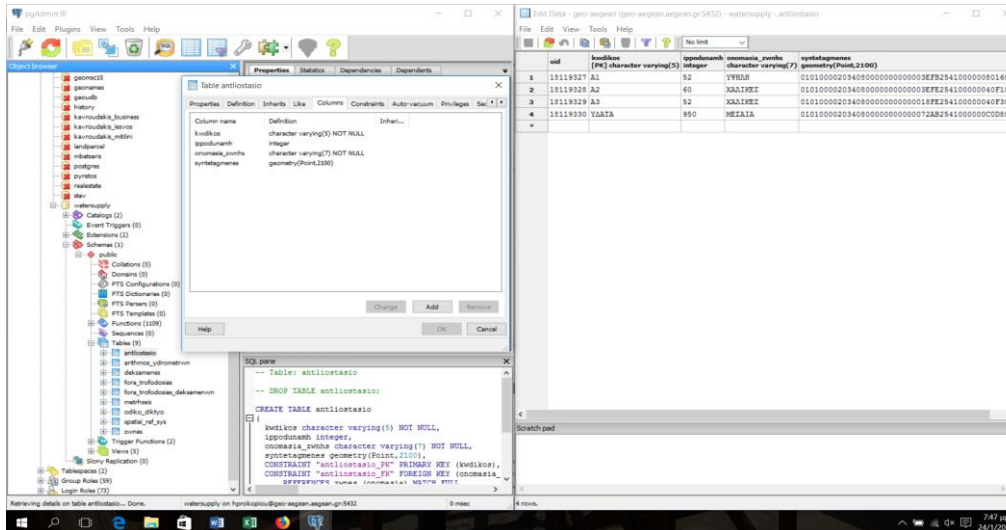
Πίνακας 2 Πίνακας πρωτευόντων και ξένων κλειδιών

3.4 Φυσικός Σχεδιασμός

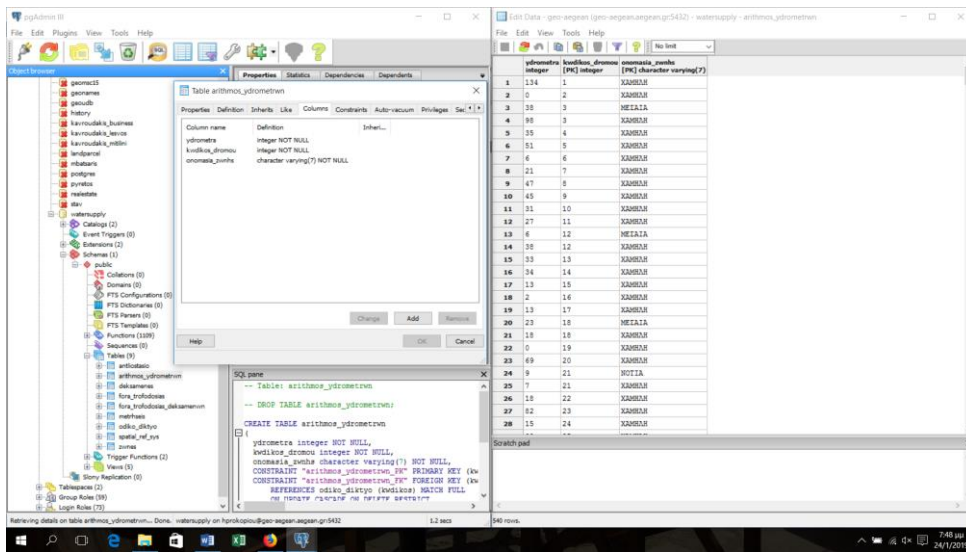
Στις παραπάνω εικόνες παρουσιάζονται οι πίνακες των δεδομένων που έχουν καταχωρηθεί στο Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων pgAdmin. Στην δεξιά πλευρά τις κάθε εικόνας παρουσιάζονται τα δεδομένα που είναι καταχωρημένα μέσα στους πίνακες. Στην αριστερή πλευρά των εικόνων παρουσιάζονται οι στήλες του κάθε πίνακα, καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε μίας ξεχωριστά. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι ο τύπος δεδομένων που καταγράφεται σε κάθε μία από αυτές, παραδείγματος χάριν «integer» για ακέραιους αριθμούς, ή «character varying» για γραμματοσειρές, δίπλα σε παρένθεση όπου αυτή υπάρχει καταγράφεται το μήκος της πληροφορίας, παραδείγματος χάριν (2) ή (7) και η έκφραση «NOT NULL», όπου το πεδίο είναι υποχρεωτικό. Τέλος στα πεδία που αναγράφεται «geometry» σημαίνει ότι καταγράφεται σε αυτά γεωχωρική πληροφορία και δίπλα καταγράφεται το προβολικό σύστημα, το ελληνικό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς (2100) και ο τύπος της πληροφορίας που καταγράφεται, παραδείγματος χάριν σημείο, γραμμή, πολύγωνο.



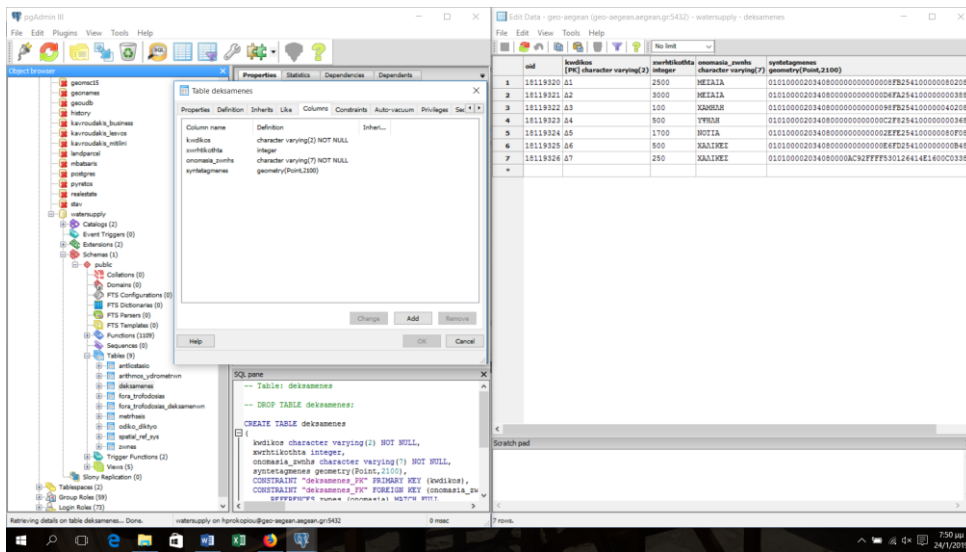
Εικόνα 1 Πίνακας Οδικού Δικτύου από το ΣΔΒΔ



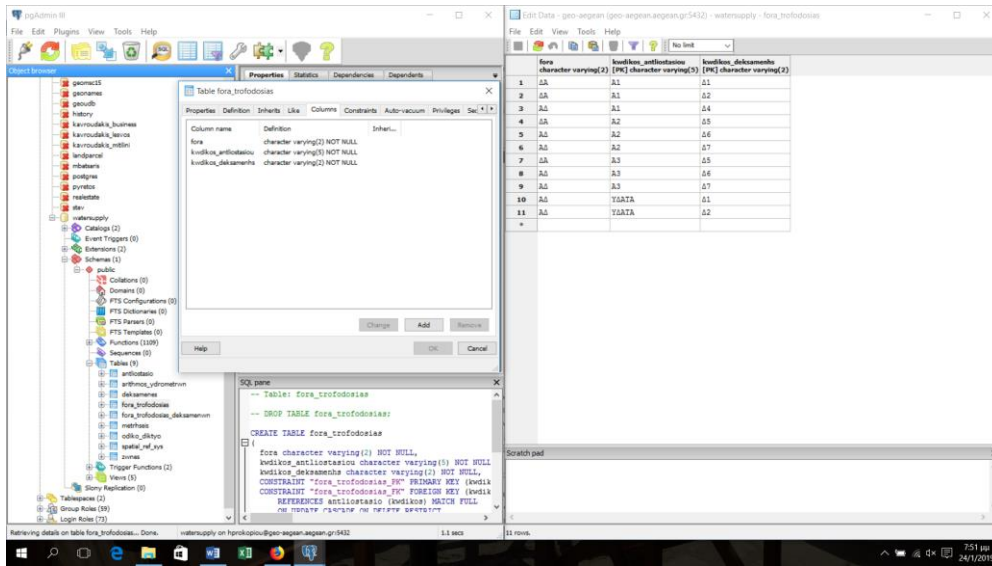
Εικόνα 2 Πίνακας Αντλιοστασίων από το ΣΔΒΔ



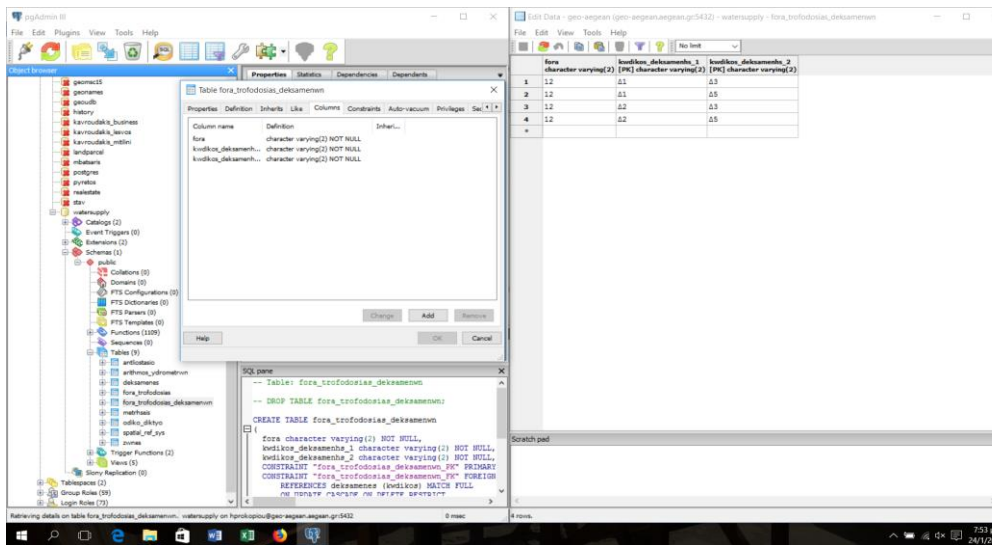
Εικόνα 3 Πίνακας Αριθμός Υδρομέτρων από το ΣΔΒΔ



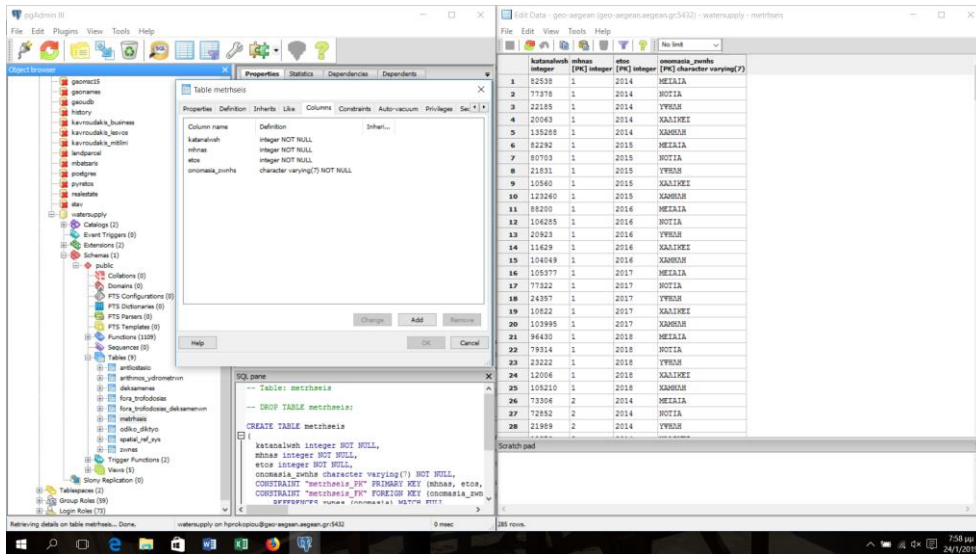
Εικόνα 4 Πίνακας Δεξαμενές από το ΣΔΒΔ



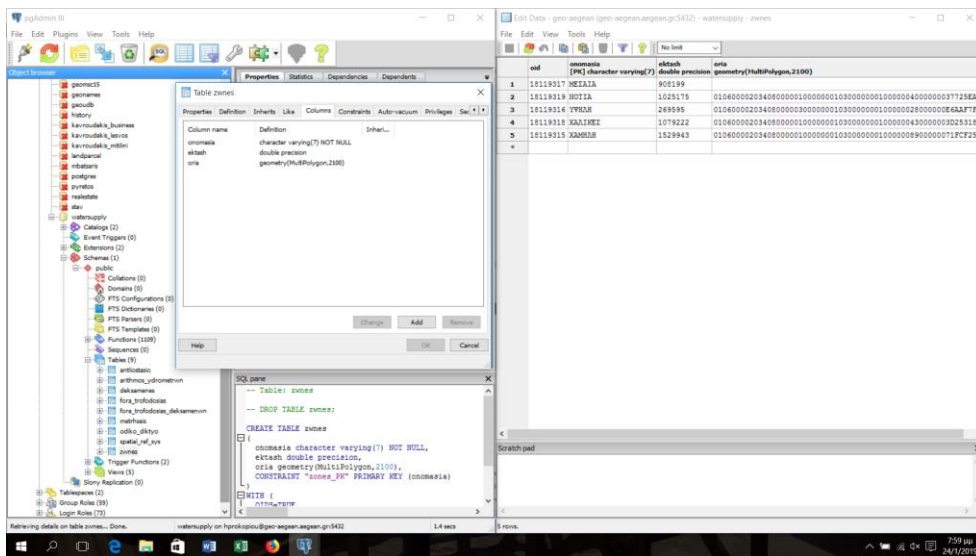
Εικόνα 5 Πίνακας Φορά Τροφοδοσίας από το ΣΔΒΔ



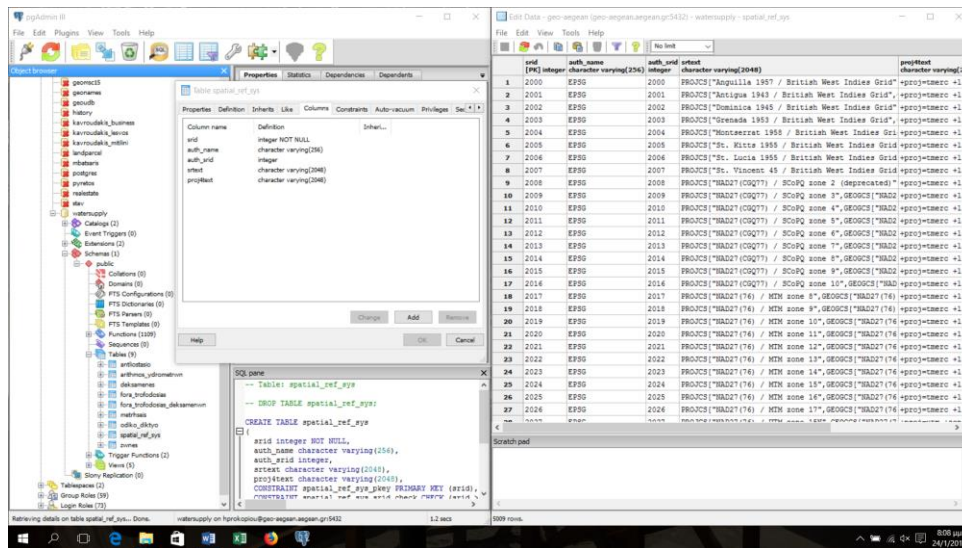
Εικόνα 6 Πίνακας Φορά Τροφοδοσίας Δεξαμενών από το ΣΔΒΔ



Εικόνα 7 Πίνακας Μετρήσεις από το ΣΔΒΔ



Εικόνα 8 Πίνακας Ζώνες από το ΣΔΒΔ



Εικόνα 9 Πίνακας Προβολικών Συστημάτων από το ΣΔΒΔ

3.5 Δεδομένα

Τα κύρια δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν μας παραχωρήθηκαν από την Τεχνική Υπηρεσία και από το Τμήμα Καταναλωτών της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης Λέσβου (ΔΕΥΑΛ) και αφορούν τις ζώνες ύδρευσης, έκταση και όρια αυτών, τις δεξαμενές και τα αντλιοστάσια τροφοδοσίας καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, όπως χωρητικότητα δεξαμενών και ιπποδυνάμεις αντλιοστασίων, φορά τροφοδοσίας, και λοιπά, το πλήθος των ενεργών υδρομέτρων της Δημοτικής Ενότητας Μυτιλήνης ανά οδό και ζώνη ύδρευσης καθώς και τις καταναλώσεις ανά μήνα για κάθε ζώνη ύδρευσης ξεχωριστά. Επίσης τα παραπάνω δεδομένα αναφέρονται στην χρονική περίοδο 12/2013 μέχρι και 08/2018.

Ακόμη δημιουργήθηκαν δεδομένα διανυσματικού τύπου για τον προσδιορισμό της τοποθεσίας των παραπάνω δεδομένων, με χρήση GPS κινητού τηλεφώνου iPhone 6 και διόρθωση με φωτοερμηνεία από χαρτογραφικό υπόβαθρο μεγάλης χωρικής ακρίβειας που παρέχεται δωρεάν από την Google.

Τέλος το χαρτογραφικό υπόβαθρο του οδικού δικτύου ανακτήθηκε από το Open Street Map (OSM), όπου μας παρέχει δωρεάν πληροφορίες για το οδικό δίκτυο, όπως κατεύθυνση, είδος οδοστρώματος και τα λοιπά.

3.6 Εισαγωγή Δεδομένων

Για την υλοποίηση και διαχείριση της βάσης δεδομένων που σχεδιάστηκε πιο πάνω χρησιμοποιήθηκε η PostgreSQL, με το Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων pgAdmin III. Το pgAdmin είναι ανοιχτού κώδικα λογισμικό και συμβατό με όλα τα διάσημα λειτουργικά συστήματα. Χρησιμοποιεί την SQL και έχει δυνατότητα επεκτάσεων και προσθηκών μέσω τρίτων γλωσσών προγραμματισμού.

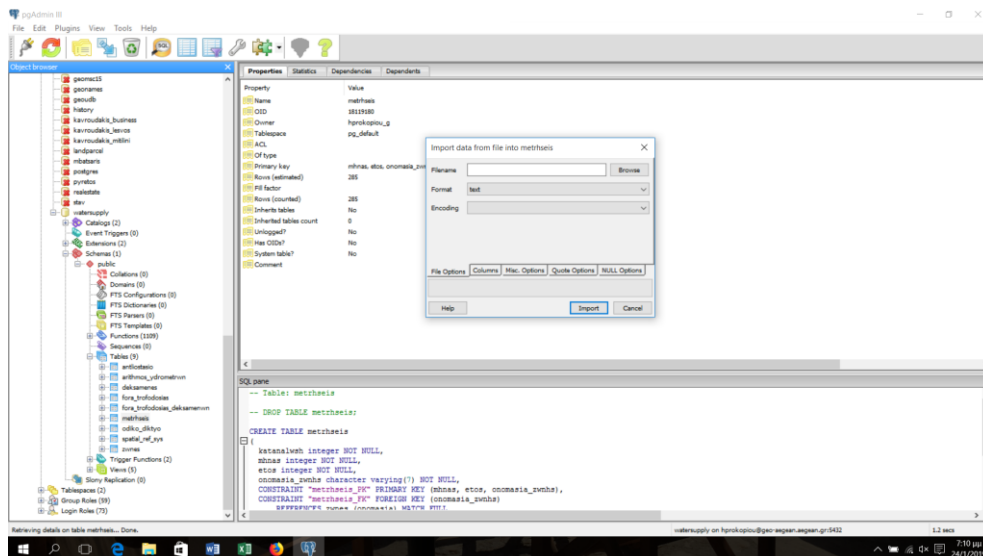
Για τις ανάγκες της υλοποίησης αυτής της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε απομακρυσμένη σύνδεση με το δίκτυο του Πανεπιστημίου Αιγαίου, αφού στον διαμοιραστή (server) του Πανεπιστημίου φιλοξενήθηκε η βάση δεδομένων που δημιουργήσαμε. Έτσι με τα διαπιστευτήρια που δημιουργήσαμε μπορούσε όποιος ήθελε να δει και να χρησιμοποιήσει την βάση.



ΣΑΒΑ pgAdmin

Αφού δημιουργήθηκε η βάση δεδομένων σύμφωνα με την ανάλυση απαιτήσεων της βάσης δεδομένων, του εννοιολογικού και του λογικού σχεδιασμού (δημιουργία πινάκων, δημιουργία στηλών, επιλογή τύπου δεδομένων που θα καταχωρηθούν, πρωτεύοντα κλειδιά και ξένα κλειδιά), πλέον η βάση ήταν έτοιμη για να καταχωρήσουμε τα δεδομένα.

Τα δεδομένα που πάρθηκαν από την ΔΕΥΑΛ και βρίσκονταν σε χειρόγραφο, ψηφιοποιήθηκαν σε ηλεκτρονική μορφή μέσω του προγράμματος EXCEL. Έτσι δημιουργήθηκαν πίνακες με πληροφορία, η οποία όμως δεν ήταν γεωχωρική.

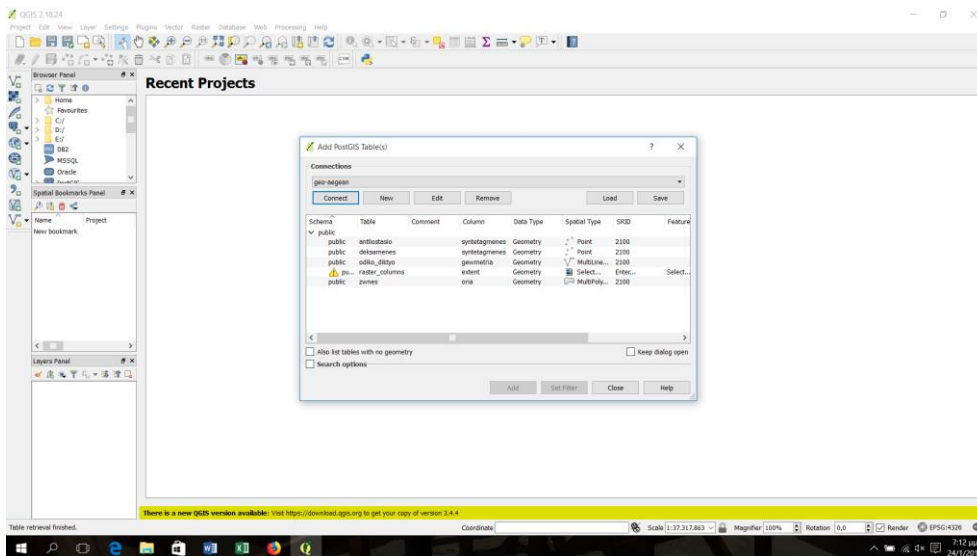


Στιγμιότυπο από την εισαγωγή δεδομένων τύπου EXCEL

Αρχικά στην βάση δεδομένων περάσαμε τα δεδομένα εκείνα όπου δεν περιείχαν ξένα κλειδιά άλλων πινάκων και βρίσκονταν σε ψηφιακή μορφή πίνακα (EXCEL αρχεία),όπως ήταν οι μηνιαίες καταναλώσεις ανά ζώνη ύδρευσης.

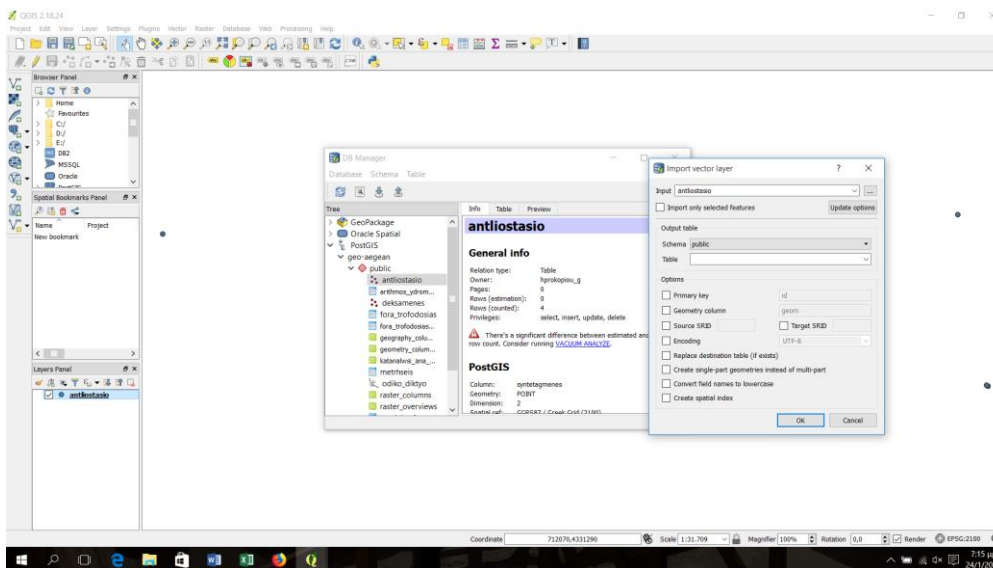
Στην συνέχεια δημιουργήθηκαν κενοί πίνακες στο ΣΔΒΔ που θα περιείχαν γεωχωρικά δεδομένα. Για να περαστεί σε αυτούς τους πίνακες η γεωχωρική πληροφορία που υπήρχε σε διανυσματικού τύπου αρχεία, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα QGIS.

Το QGIS είναι ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών, όπου μας παρέχει την δυνατότητα να συνδεθούμε σε μια PostGIS βάση δεδομένων και να ανακτήσουμε ή να καταχωρήσουμε δεδομένα σε αυτήν. Συνεπώς δημιουργήθηκε μια καινούρια σύνδεση με την βάση δεδομένων που είχαμε δημιουργήσει και αρχίσαμε να καταχωρούμε τα διανυσματικού τύπου αρχεία (shape files) που είχαμε στην διάθεσή μας.



Στιγμιότυπο επιτυχημένης σύνδεσης στην βάση δεδομένων μέσω QGIS

Ακόμη με το QGIS επεξεργαστήκαμε το οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης μας, καθώς από το OSM τα αρχεία που μας παρέχονται είναι σε μορφή που δεν είναι επεξεργάσιμη από την βάση δεδομένων. Έτσι τα αρχεία αυτά, αποθηκεύτηκαν σε διανυσματική μορφή που «διαβάζεται», δηλαδή shape files, από το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων που χρησιμοποιούσαμε. Στην συνέχεια αφαιρέθηκε η περιττή πληροφορία και το τελικό αποτέλεσμα καταχωρήθηκε και αυτό στην βάση δεδομένων.



Στιγμιότυπο από την εισαγωγή διανυσματικών δεδομένων στην βάση δεδομένων

4 Αποτελέσματα

Σε αυτήν την ενότητα παρατίθενται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την βάση δεδομένων καθώς και η διατύπωση των ερωτήσεων σε γλώσσα SQL.

4.1 Στοιχεία κατανάλωση για την χρονική περίοδο μελέτης 12/2013 – 08/2018

1. Αρχικά υπολογίστηκε η συνολική κατανάλωση νερού σε κυβικά μέτρα, καθ' όλη την χρονική διάρκεια μελέτης (12/2013 έως 08/2018) για την Μυτιλήνη σύμφωνα με την παρακάτω εντολή και προέκυψε ότι για τα παραπάνω χρόνια καταναλώθηκαν 18253136 κυβικά μέτρα νερού.

```
SELECT sum(katanalwsh)
FROM metrhseis
```

Αποτέλεσμα: 18253136

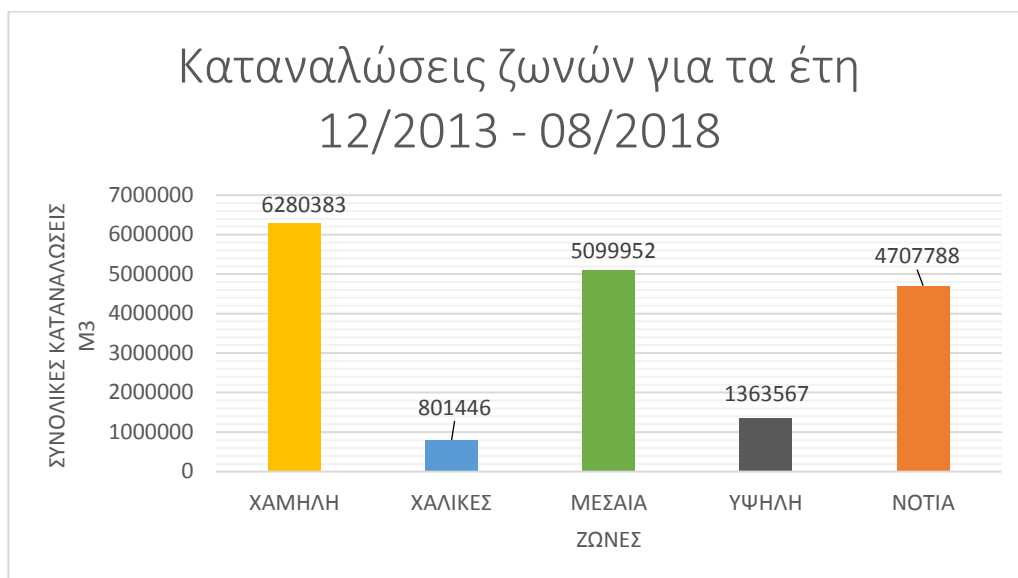
2. Στην συνέχεια υπολογίστηκε η κατανάλωση κάθε ζώνης ξεχωριστά καθ' όλη την χρονική διάρκεια μελέτης (12/2013 έως 08/2018) σύμφωνα με την παρακάτω εντολή.

```
SELECT onomasia_zwnhs, sum(katanalwsh)
FROM metrhseis
GROUP BY onomasia_zwnhs
```

Αποτέλεσμα:

Ζώνη Υδρευσης	Κατανάλωση
ΧΑΜΗΛΗ	6280383
ΧΑΛΙΚΕΣ	801446
ΜΕΣΑΙΑ	5099952
ΥΨΗΛΗ	1363567
ΝΟΤΙΑ	4707788

Από το παραπάνω αποτέλεσμα δημιουργήθηκε το γράφημα που παρουσιάζει τις καταναλώσεις για τα έτη 12/2013 – 08/2018



Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παραπάνω ερώτησης υπολογίστηκε η ποσοστιαία κατανάλωση επί του συνόλου της καταναλώσεως της κάθε ζώνης και δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας.

Όνομασία Ζώνης Ύδρευσης	Συνολική Κατανάλωση Ζώνης Ύδρευσης	Ποσοστιαία Κατανάλωση επί του Συνόλου Καταναλώσεως
ΧΑΜΗΛΗ	6280383	34,41 %
ΧΑΛΙΚΕΣ	801446	4,39 %
ΜΕΣΑΙΑ	5099952	27,94 %
ΥΨΗΛΗ	1363567	7,47 %
ΝΟΤΙΑ	4707788	25,79 %

3. Η κατανάλωση νερού καθ' όλη την διάρκεια μελέτης για το σύνολο της Μυτιλήνης για τους μήνες Απρίλιο έως Σεπτέμβριο και Οκτώβριο-Μάρτιο

- SELECT sum(katanalwsh)
FROM methseis
WHERE mhnas > 3 AND mhnas < 10

Αποτέλεσμα: 9275335 κυβικά μέτρα

- SELECT sum(katanalwsh)
FROM metrhseis
WHERE (mhnas >= 1 AND mhnas <=3) or (mhnas >=10 AND mhnas <=12)

Αποτέλεσμα: 8977801 κυβικά μέτρα

Από τα παραπάνω αποτελέσματα δημιουργήθηκε γράφημα που παρουσιάζει την κατανάλωση των δύο αυτών περιόδων.



4. Η κατανάλωση νερού κάθε ζώνης ξεχωριστά καθ' όλη την διάρκεια μελέτης για τους μήνες Απρίλιος-Σεπτέμβριος και Οκτώβριος-Μάρτιος

- SELECT onomasia_zwnhs , sum(katanalwsh)
FROM metrhseis
WHERE mhnas > '3' AND mhnas < '10'

GROUP BY onomasia_zwnhs

Αποτέλεσμα:

ΧΑΜΗΛΗ	3017538
ΧΑΛΙΚΕΣ	459389
ΜΕΣΑΙΑ	2634307
ΥΨΗΛΗ	741503
ΝΟΤΙΑ	2422598

- SELECT onomasia_zwnhs , sum(katanaIwsh)
FROM metrhseis
WHERE (mhnas >= 1 AND mhnas<=3) or (mhnas>=10 AND
mhnas <=12)
GROUP BY onomasia_zwnhs

Αποτέλεσμα:

ΧΑΜΗΛΗ	3262845
ΧΑΛΙΚΕΣ	342057
ΜΕΣΑΙΑ	2465645
ΥΨΗΛΗ	622064
ΝΟΤΙΑ	2285190

Από τα παραπάνω δημιουργήθηκε γράφημα για την οπτικοποίηση της κατανάλωσης νερού για τις 2 περιόδους.



4.2 Στοιχεία κατανάλωσης ανά έτος για την χρονική περίοδο 12/2013 – 08/2018

5. Η κατανάλωση νερού για κάθε ζώνη και κάθε έτος ξεχωριστά για τους μήνες Απρίλιος-Σεπτέμβριος και Οκτώβριος-Μάρτιος

- SELECT onomasia_zwnhs , sum(katanalwsh), etos
FROM metrhseis
WHERE mhnas > '3' AND mhnas < '10'
GROUP BY onomasia_zwnhs , etos
ORDER BY etos

Αποτέλεσμα:

ΥΨΗΛΗ	147468	2014
ΧΑΛΙΚΕΣ	151668	2014
ΝΟΤΙΑ	502834	2014
ΜΕΣΑΙΑ	513334	2014
ΧΑΜΗΛΗ	645381	2014
ΝΟΤΙΑ	516896	2015
ΜΕΣΑΙΑ	521437	2015

ΥΨΗΛΗ	140601	2015
ΧΑΜΗΛΗ	682322	2015
ΧΑΛΙΚΕΣ	74912	2015
ΧΑΜΗΛΗ	577933	2016
ΥΨΗΛΗ	148628	2016
ΝΟΤΙΑ	502605	2016
ΧΑΛΙΚΕΣ	87503	2016
ΜΕΣΑΙΑ	531167	2016
ΧΑΜΗΛΗ	604402	2017
ΥΨΗΛΗ	161033	2017
ΜΕΣΑΙΑ	580320	2017
ΧΑΛΙΚΕΣ	76789	2017
ΝΟΤΙΑ	487977	2017
ΝΟΤΙΑ	412286	2018
ΧΑΛΙΚΕΣ	68517	2018
ΧΑΜΗΛΗ	507500	2018
ΥΨΗΛΗ	143776	2018
ΜΕΣΑΙΑ	488049	2018

- SELECT onomasia_zwnhs , sum(katanaλwsh), etos
FROM metrhseis
WHERE (mhnas >= 1 AND mhnas <=3) or (mhnas >=10 AND
mhnas <=12)
GROUP BY onomasia_zwnhs , etos
ORDER BY etos , onomasia_zwnhs

Αποτέλεσμα:

ΖΩΝΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΕΤΟΣ
ΜΕΣΑΙΑ	93662	2013
ΝΟΤΙΑ	76333	2013
ΥΨΗΛΗ	20921	2013
ΧΑΛΙΚΕΣ	20779	2013

ΧΑΜΗΛΗ	1031073	2013
ΜΕΣΑΙΑ	472947	2014
ΝΟΤΙΑ	470794	2014
ΥΨΗΛΗ	128597	2014
ΧΑΛΙΚΕΣ	91143	2014
ΧΑΜΗΛΗ	766733	2014
ΜΕΣΑΙΑ	510263	2015
ΝΟΤΙΑ	512543	2015
ΥΨΗΛΗ	125815	2015
ΧΑΛΙΚΕΣ	63331	2015
ΧΑΜΗΛΗ	798666	2015
ΜΕΣΑΙΑ	546255	2016
ΝΟΤΙΑ	537394	2016
ΥΨΗΛΗ	133511	2016
ΧΑΛΙΚΕΣ	66872	2016
ΝΟΤΙΑ	625694	2016
ΜΕΣΑΙΑ	573953	2017
ΝΟΤΙΑ	458074	2017
ΥΨΗΛΗ	144113	2017
ΧΑΛΙΚΕΣ	66352	2017
ΧΑΜΗΛΗ	632779	2017
ΜΕΣΑΙΑ	268565	2018
ΝΟΤΙΑ	230052	2018
ΥΨΗΛΗ	69107	2018
ΧΑΛΙΚΕΣ	33580	2018
ΧΑΜΗΛΗ	307900	2018

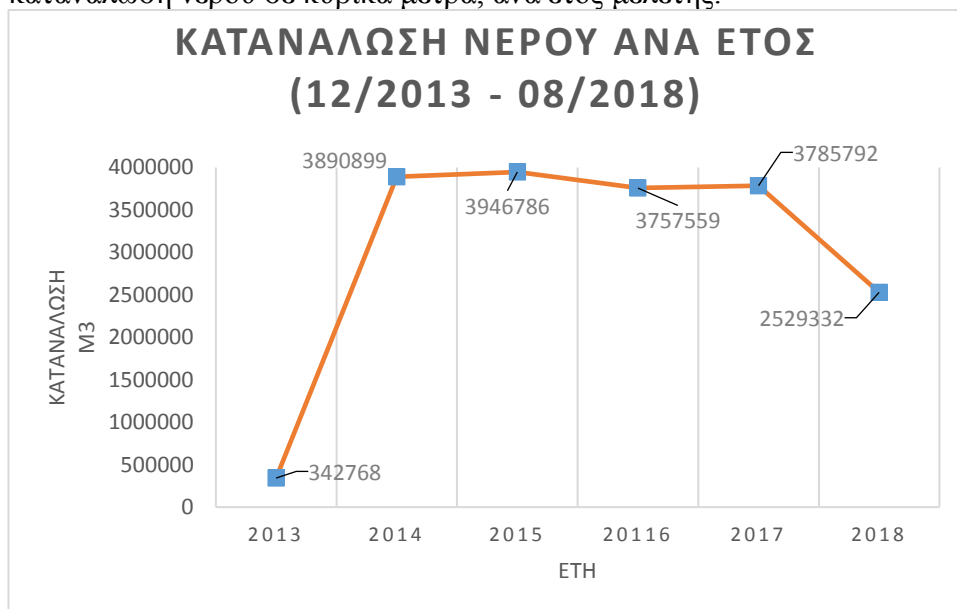
6. Ποια χρονιά καταναλώθηκε συνολικά το περισσότερο νερό στην Μυτιλήνη (12/2013-08/2018)

```
SELECT etos , sum(katanalwsh)
FROM metrhseis
GROUP BY etos
ORDER BY sum(katanalwsh) DESC
```

Αποτέλεσμα:

Έτος	Κατανάλωση
2015	3946786
2014	3890899
2017	3785792
2016	3757559
2018	2529332
2013	342768

Από το παραπάνω αποτέλεσμα προέκυψε το διάγραμμα που απεικονίζει την κατανάλωση νερού σε κυβικά μέτρα, ανά έτος μελέτης.



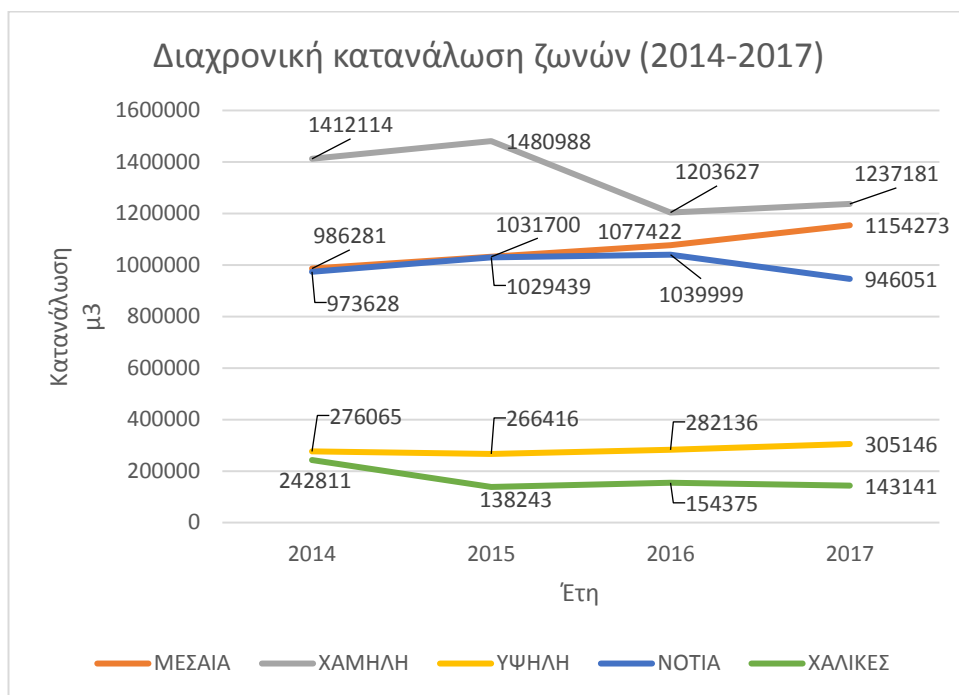
7. Ποια η κατανάλωση κάθε ζώνης για τα έτη 2014-2017.

```
SELECT onomasia_zwnhs , sum(katanalwsh), etos  
FROM metrhseis  
WHERE etos >= 2014 AND etos <= 2017  
GROUP BY onomasia_zwnhs , etos  
ORDER BY etos
```

Αποτέλεσμα:

ΖΩΝΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΕΤΟΣ
ΧΑΛΙΚΕΣ	242811	2014
ΥΨΗΛΗ	276065	2014
ΧΑΜΗΛΗ	1412114	2014
ΝΟΤΙΑ	973628	2014
ΜΕΣΑΙΑ	986281	2014
ΝΟΤΙΑ	1029439	2015
ΧΑΜΗΛΗ	1480988	2015
ΜΕΣΑΙΑ	1031700	2015
ΧΑΛΙΚΕΣ	138243	2015
ΥΨΗΛΗ	266416	2015
ΧΑΜΗΛΗ	1203627	2016
ΧΑΛΙΚΕΣ	154375	2016
ΝΟΤΙΑ	1039999	2016
ΥΨΗΛΗ	282136	2016
ΜΕΣΑΙΑ	1077422	2016
ΧΑΜΗΛΗ	1237181	2017
ΧΑΛΙΚΕΣ	143141	2017
ΜΕΣΑΙΑ	1154273	2017
ΥΨΗΛΗ	305146	2017
ΝΟΤΙΑ	946051	2017

Από το παραπάνω αποτέλεσμα δημιουργήθηκε το παρακάτω γράφημα που απεικονίζει την κατανάλωση της κάθε ζώνης με διαφορετικό χρώμα γραμμής για την κάθε μια ξεχωριστά.



Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παραπάνω ερώτησης υπολογίστηκε η ποσοστιαία μεταβολή της κατανάλωσης της κάθε ζώνης και δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας.

Ζώνες Ύδρευσης	Ποσοστιαία Μεταβολή Κατανάλωσης (%)
ΜΕΣΑΙΑ	14,55392269
ΧΑΜΗΛΗ	-14,13964489
ΥΨΗΛΗ	9,530192105
ΝΟΤΙΑ	-2,91495913
ΧΑΛΙΚΕΣ	-69,63064391

4.3 Στοιχεία δικτύου ύδρευσης

8. Υπολογισμός του συνολικού μήκους οδικού δικτύου της Μυτιλήνης

```
SELECT round(sum(st_length(geom)))  
FROM odiko_diktyo
```

Αποτέλεσμα: 96617 μέτρα

9. Υπολογισμός συνολικού μήκους οδικού δικτύου για την κάθε ζώνη ξεχωριστά

```
SELECT onomasia , round(sum(st_length(geom)))  
FROM zwnes , odiko_diktyo  
WHERE st_intersects(oria,geom)  
GROUP BY onomasia
```

Αποτέλεσμα:

ΖΩΝΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΝΟΤΙΑ	32705
ΧΑΜΗΛΗ	43601
ΜΕΣΑΙΑ	48363
ΥΨΗΛΗ	18463
ΧΑΛΙΚΕΣ	18167

10. Υπολογισμός συνολικής έκτασης ζωνών και σύγκριση με την έκταση που παρέχεται από την ΔΕΥΑΛ

```
SELECT sum(ektash) , round(sum(st_area(oria)))  
FROM zwnes
```

Αποτελέσματα:

<u>ΕΚΤΑΣΗ μ² (ΔΕΥΑΛ)</u>	<u>ΕΚΤΑΣΗ μ² (ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ)</u>
4812134	4723468

11. Υπολογισμός έκτασης κάθε ζώνης ξεχωριστά και σύγκριση με την έκταση που παρέχεται από την ΔΕΥΑΛ

```
SELECT onomasia , ektash , round(sum(st_area(oria)))
FROM zwnes
GROUP BY onomasia , ektash
```

Αποτέλεσμα:

<u>ΖΩΝΗ</u>	<u>ΕΚΤΑΣΗ μ²</u> <u>(ΔΕΥΑΛ)</u>	<u>ΕΚΤΑΣΗ μ² (ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟ</u> <u>ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ)</u>
ΝΟΤΙΑ	1025175	1304166
ΧΑΜΗΛΗ	1529943	1227919
ΥΨΗΛΗ	269595	358997
ΧΑΛΙΚΕΣ	1079222	927740
ΜΕΣΑΙΑ	908199	904645

12. Σύνολο υδρομέτρων σε λειτουργία της Μυτιλήνης

```
SELECT sum(ydrometra)
FROM arithmos_ydrometrwn
```

Αποτέλεσμα: 18124

13. Σύνολο υδρομέτρων σε λειτουργία ανά ζώνη ύδρευσης

```
SELECT onomasia_zwnhs, sum(ydrometra)
FROM arithmos_ydrometrwn
```

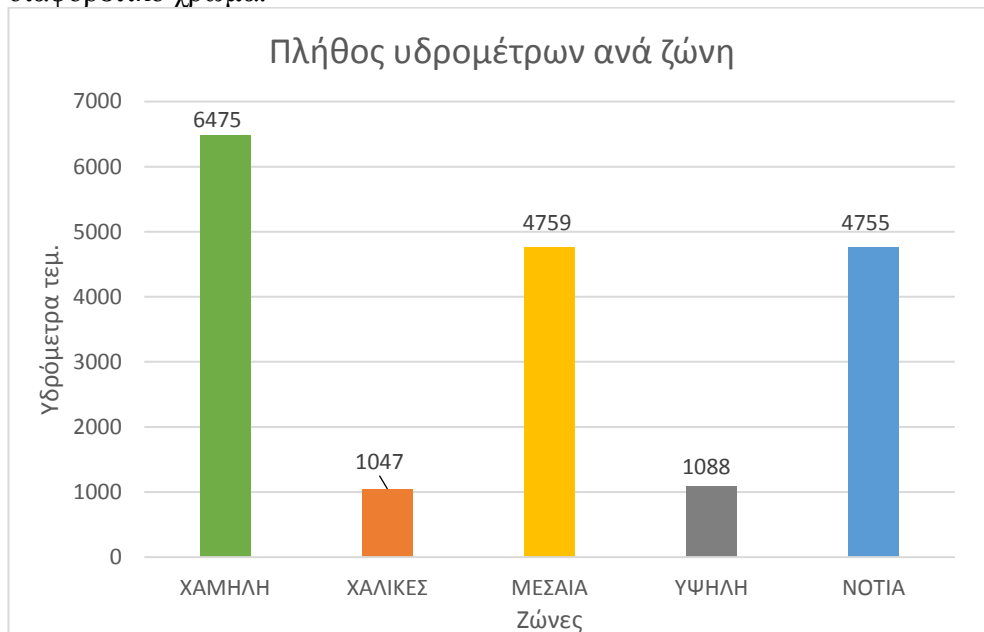
```
GROUP BY onomasia_zwnhs
```

Αποτέλεσμα:

ΖΩΝΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ
ΧΑΜΗΛΗ	6475
ΧΑΛΙΚΕΣ	1047
ΜΕΣΑΙΑ	4759

ΥΨΗΛΗ	1088
ΝΟΤΙΑ	4755

Από το αποτέλεσμα δημιουργήθηκε γράφημα που απεικονίζει το πλήθος των υδρομέτρων ανά ζώνη, ενώ για κάθε ζώνη χρησιμοποιήθηκε διαφορετικό χρώμα.



4.4 Στοιχεία μέσης κατανάλωσης ανά ζώνη για την χρονική περίοδο 12/2013 – 08/2018

14. Υπολογισμός μέσης κατανάλωσης νερού υδρομέτρου για κάθε ζώνη ξεχωριστά αλλά και στο σύνολο της Μυτιλήνης καθ' όλη την διάρκεια μελέτης

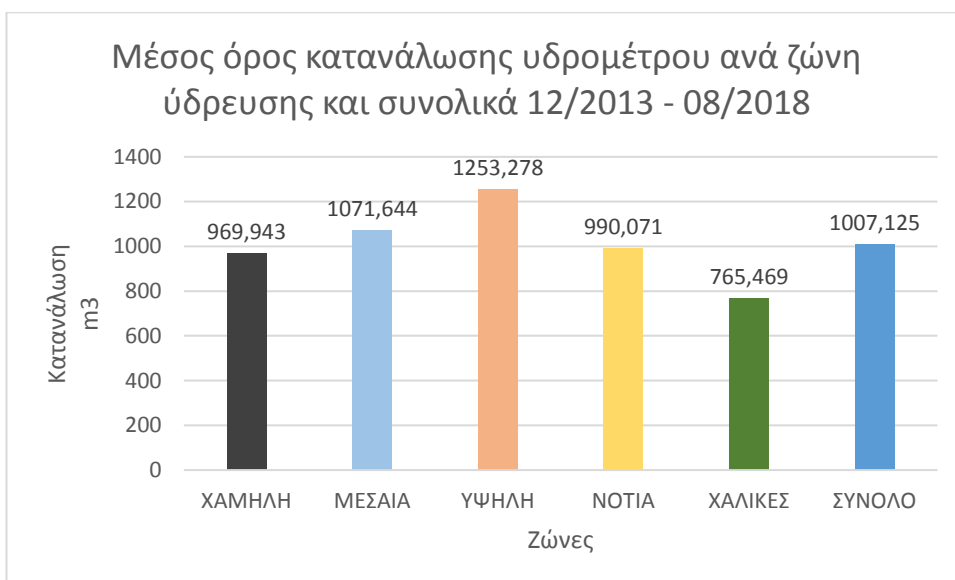
Για την απάντηση του παραπάνω ερωτήματος δεν χρησιμοποιήθηκε η βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε αλλά χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία αυτής.

Μέσος Όρος κατανάλωσης υδρομέτρων ανά ζώνη και για όλες τις ζώνες από 12/2013 έως 08/2018

Ζώνες Ύδρευσης	Κατανάλωση	Αριθμός Υδρομέτρων	Μ.Ο. Κατανάλωσης Υδρομέτρου
ΧΑΜΗΛΗ	6280383	6475	969,943

ΜΕΣΑΙΑ	5099952	4759	1071,644
ΥΨΗΛΗ	1363567	1088	1253,278
ΝΟΤΙΑ	4707788	4755	990,071
ΧΑΛΙΚΕΣ	801446	1047	765,469
ΣΥΝΟΛΟ	18253136	18124	1007,125

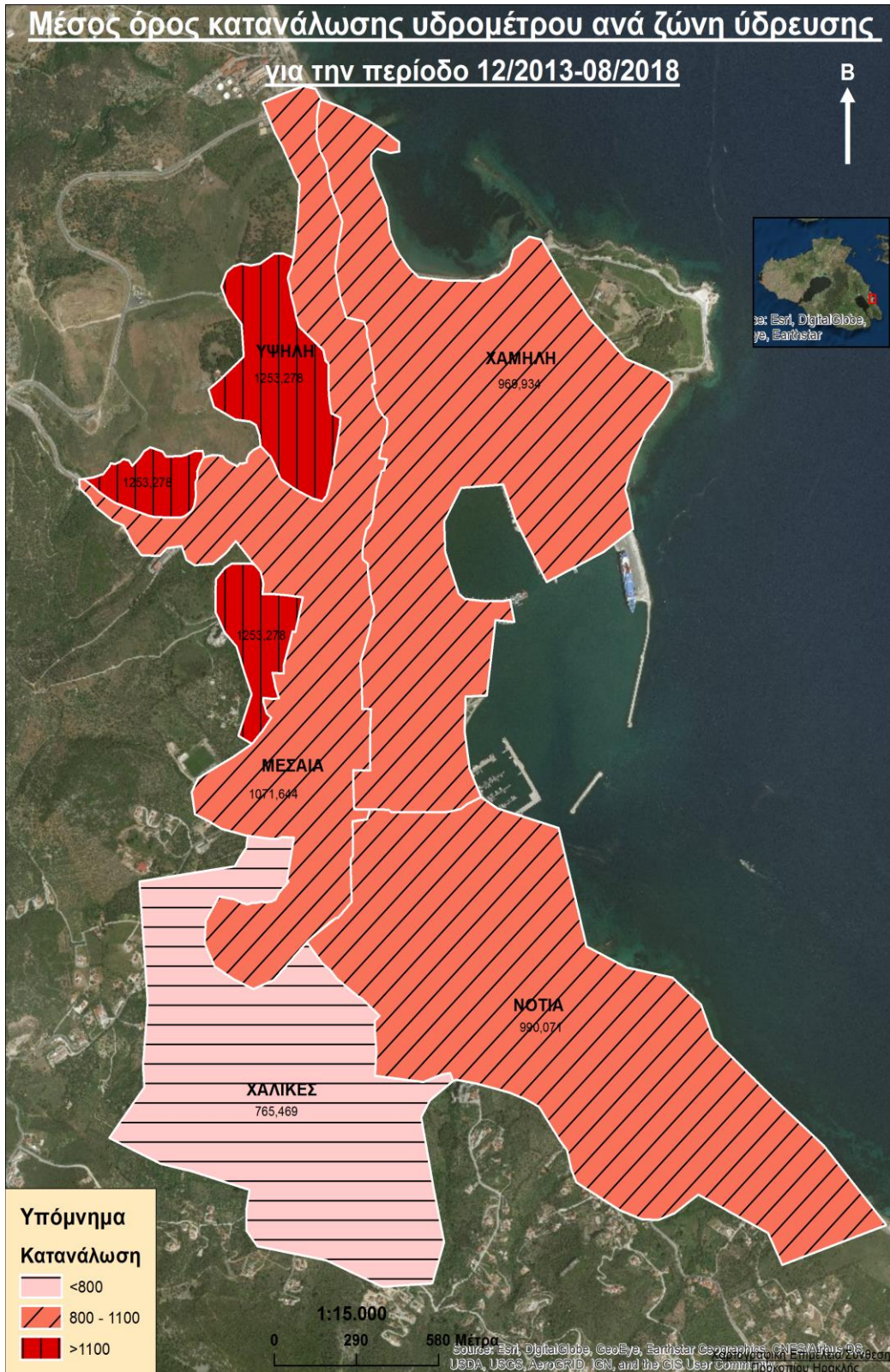
Από τον παραπάνω πίνακα δημιουργήθηκε γράφημα που απεικονίζει την μέση κατανάλωση υδρομέτρου σε κυβικά μέτρα για τα έτη μελέτης.



Από τα παραπάνω αποτελέσματα δημιουργήθηκε χάρτης με την μέθοδο φυσικών ορίων και με 3 κλάσεις. Τέλος χρησιμοποιήθηκε για την χαρτογράφηση, η μέθοδος μεταβαλλόμενου χρώματος.

Μέσος όρος κατανάλωσης υδρομέτρου ανά ζώνη ύδρευσης

για την περίοδο 12/2013-08/2018



15. Εντοπισμός των 5 δρόμων με την μεγαλύτερη κατανάλωση ανά ζώνη, με βάση την μέση κατανάλωση υδρομέτρου, για όλα τα έτη μελέτης

- SELECT onoma, onomasia_zwnhs, ydrometra*969.943 as katan
FROM arithmos_ydrometrwn, odiko_diktyo
WHERE kwdikos_dromou = kwdikos and
onomasia_zwnhs='ΧΑΜΗΛΗ'
ORDER BY katan desc
Limit 5

Αποτέλεσμα:

Όνομα Δρόμου	Ζώνη Ύδρευσης	Μέση Κατανάλωση Όλων των Υδρομέτρων Όδου
ΚΑΒΕΤΣΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	347239,594
ΕΡΜΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	275463,812
ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	208537,745
ΗΛΙΑ ΒΕΝΕΖΗ	ΧΑΜΗΛΗ	207567,802
ΚΟΥΝΤΟΥΡΙΩΤΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	190108,828

Από το αποτέλεσμα δημιουργήθηκε χάρτης με την μέθοδο φυσικών ορίων σε 3 κλάσεις, ενώ για την οπτικοποίηση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος μεταβαλλόμενου συμβόλου.

Οι 5 δρόμοι με την μεγαλύτερη κατανάλωση για την ζώνη ύδρευσης "ΧΑΜΗΛΗ" της περιόδου 12/2013 - 08/2018



- SELECT onoma, onomasia_zwnhs, ydrometra*1071.644 as katan
FROM arithmos_ydrometrwn, odiko_diktyo
WHERE kwdikos_dromou = kwdikos and
onomasia_zwnhs='ΜΕΣΑΙΑ'
ORDER BY katan desc
Limit 5

Αποτέλεσμα:

Όνομα Δρόμου	Ζώνη Υδρευσης	Μέση Κατανάλωση Όλων των Υδρομέτρων Όδου
ΗΛΙΑ ΒΕΝΕΖΗ	ΜΕΣΑΙΑ	277555,796
ΖΩΟΔΟΧΟΥ ΠΗΓΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	263624,424
ΣΤΡΑΤΗ ΜΥΡΙΒΗΛΗ	ΜΕΣΑΙΑ	217543,732
ΑΕΡΟΠΟΡΟΥ ΓΙΑΝΝΑΡΕΛΛΗ	ΜΕΣΑΙΑ	168248,108
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΙΑΚΩΒΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	161818,244

Από το αποτέλεσμα δημιουργήθηκε χάρτης με την μέθοδο φυσικών ορίων σε 3 κλάσεις, ενώ για την οπτικοποίηση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος μεταβαλλόμενου συμβόλου.

**Οι 5 δρόμοι με την μεγαλύτερη κατανάλωση για την ζώνη
 ύδρευσης "ΜΕΣΑΙΑ" της περιόδου 12/2013 - 08/2018**



- SELECT onoma, onomasia_zwnhs, ydrometra*1253.278 as katan
FROM arithmos_ydrometrwn, odiko_diktyo
WHERE kwdikos_dromou = kwdikos and
onomasia_zwnhs='ΥΨΗΛΗ'
ORDER BY katan desc
Limit 5

Αποτέλεσμα:

Όνομα Δρόμου	Ζώνη Ύδρευσης	Μέση Κατανάλωση Όλων των Υδρομέτρων Όδου
ΚΑΜΑΡΕΣ	ΥΨΗΛΗ	97755,684
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	68930,290
ΑΡΙΣΒΗΣ	ΥΨΗΛΗ	68930,290
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	ΥΨΗΛΗ	61410,622
ΑΓΙΟΥ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΟΝΟΣ	ΥΨΗΛΗ	53890,954

Από το αποτέλεσμα δημιουργήθηκε χάρτης με την μέθοδο φυσικών ορίων σε 3 κλάσεις, ενώ για την οπτικοποίηση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος μεταβαλλόμενου συμβόλου.

**Οι 5 δρόμοι με την μεγαλύτερη κατανάλωση για την ζώνη
ύδρευσης "ΥΨΗΛΗ" της περιόδου 12/2013 - 08/2018**

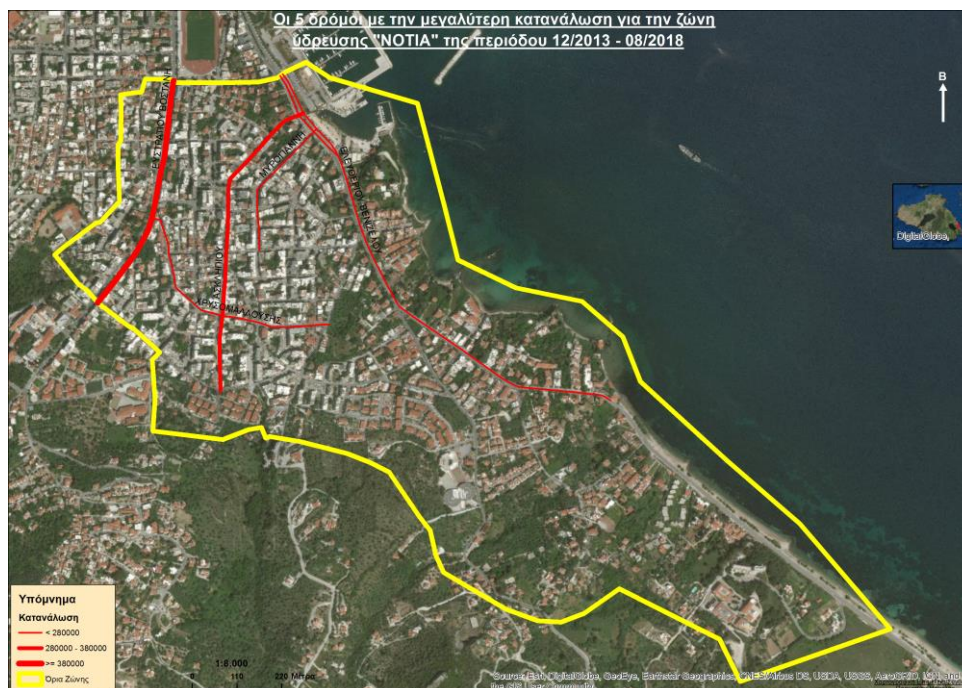


- SELECT onoma, onomasia_zwnhs, ydrometra*990.071 as katan
FROM arithmos_ydrometrwn, odiko_diktyo
WHERE kwdikos_dromou = kwdikos and
onomasia_zwnhs='NOTIA'
ORDER BY katan desc
Limit 5

Αποτέλεσμα:

Όνομα Δρόμου	Ζώνη Ύδρευσης	Μέση Κατανάλωση Όλων των Υδρομέτρων Όδου
ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΥ ΒΟΣΤΑΝΗ	NOTIA	561370,257
ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	NOTIA	312862,436
ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ	NOTIA	269299,312
ΧΡΥΣΟΜΑΛΛΟΥΣΗΣ	NOTIA	203954,626
ΜΥΡΟΓΙΑΝΝΗ	NOTIA	203954,626

Από το αποτέλεσμα δημιουργήθηκε χάρτης 3 κλάσεων με ταξινόμηση που επιλέχθηκε με βάση τα δεδομένα σύμφωνα με την κρίση του συγγραφέα, ενώ για την οπτικοποίηση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος μεταβαλλόμενου συμβόλου.



- SELECT onoma, onomasia_zwnhs, ydrometra*765.469 as katan
FROM arithmos_ydrometrwn, odiko_diktyo
WHERE kwdikos_dromou = kwdikos and
onomasia_zwnhs='ΧΑΛΙΚΕΣ'
ORDER BY katan desc
Limit 5

Αποτέλεσμα:

Όνομα Δρόμου	Ζώνη Ύδρευσης	Μέση Κατανάλωση Όλων των Υδρομέτρων Όδου
ΧΑΛΙΚΑΣ17	ΧΑΛΙΚΕΣ	141611,765
ΧΑΛΙΚΑΣ16	ΧΑΛΙΚΕΣ	76546,9
ΧΑΛΙΚΑΣ15	ΧΑΛΙΚΕΣ	72719,555
ΧΑΛΙΚΑΣ14	ΧΑΛΙΚΕΣ	61237,52
ΧΑΛΙΚΑΣ13	ΧΑΛΙΚΕΣ	49755,485

Από το αποτέλεσμα δημιουργήθηκε χάρτης 3 κλάσεων με ταξινόμηση που επιλέχθηκε με βάση τα δεδομένα σύμφωνα με την κρίση του συγγραφέα, ενώ για την οπτικοποίηση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος μεταβαλλόμενου συμβόλου.

Οι 5 δρόμοι με την μεγαλύτερη κατανάλωση για την ζώνη
 ύδρευσης "ΧΑΛΙΚΕΣ" της περιόδου 12/2013 - 08/2018



16. Δημιουργία πίνακα εντός της βάσης δεδομένων με μέση κατανάλωση υδρομέτρων οδών για την περίοδο 12/2013 – 08/2018 με βάση την μέση κατανάλωση υδρομέτρου ανά ζώνη:

```

CREATE OR REPLACE VIEW katanalwsi_ana_dromo_kai_zwni AS
SELECT odiko_diktyo.onoma,
       arithmos_ydrometrwn.onomasia_zwnhs,
       arithmos_ydrometrwn.ydrometra::numeric * 969.943 AS katan
FROM arithmos_ydrometrwn,
     odiko_diktyo
WHERE arithmos_ydrometrwn.kwdikos_dromou = odiko_diktyo.kwdikos
AND arithmos_ydrometrwn.onomasia_zwnhs::text = 'XAMHΛH'::text
UNION
SELECT odiko_diktyo.onoma,
       arithmos_ydrometrwn.onomasia_zwnhs,
       arithmos_ydrometrwn.ydrometra::numeric * 1071.644 AS katan
FROM arithmos_ydrometrwn,
     odiko_diktyo
WHERE arithmos_ydrometrwn.kwdikos_dromou = odiko_diktyo.kwdikos
AND arithmos_ydrometrwn.onomasia_zwnhs::text = 'MEΣAIA'::text
UNION
SELECT odiko_diktyo.onoma,
       arithmos_ydrometrwn.onomasia_zwnhs,
       arithmos_ydrometrwn.ydrometra::numeric * 1254.278 AS katan
FROM arithmos_ydrometrwn,
     odiko_diktyo
WHERE arithmos_ydrometrwn.kwdikos_dromou = odiko_diktyo.kwdikos
AND arithmos_ydrometrwn.onomasia_zwnhs::text = 'YΨHΛH'::text
UNION
SELECT odiko_diktyo.onoma,
       arithmos_ydrometrwn.onomasia_zwnhs,
       arithmos_ydrometrwn.ydrometra::numeric * 990.071 AS katan
FROM arithmos_ydrometrwn,
     odiko_diktyo
WHERE arithmos_ydrometrwn.kwdikos_dromou = odiko_diktyo.kwdikos
AND arithmos_ydrometrwn.onomasia_zwnhs::text = 'NOTIA'::text
UNION
SELECT odiko_diktyo.onoma,
       arithmos_ydrometrwn.onomasia_zwnhs,
       arithmos_ydrometrwn.ydrometra::numeric * 765.469 AS katan
FROM arithmos_ydrometrwn,
     odiko_diktyo
WHERE arithmos_ydrometrwn.kwdikos_dromou = odiko_diktyo.kwdikos
AND arithmos_ydrometrwn.onomasia_zwnhs::text = 'XALIKES'::text
ORDER BY 1;

```

Το αποτέλεσμα που προέκυψε εμφανίζεται στο παράρτημα δεδομένων (βλ. Πίνακας 4 στο παράρτημα δεδομένων), καθώς είναι ένας πολύ μεγάλος πίνακας.

17. Εμφάνιση των 20 δρόμων ανεξαρτήτου ζώνης με την μεγαλύτερη κατανάλωση για την περίοδο 12/2013 – 08/2018;

```
SELECT onoma, sum(katan)
FROM katanalwsi_ana_dromo_kai_zwni
GROUP BY onoma
ORDER BY sum(katan) desc
Limit 20
```

Αποτέλεσμα:

Όνομα Δρόμου	Μέση Κατανάλωση Όλων των Υδρομέτρων Όδου
ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΥ ΒΟΣΤΑΝΗ	599643,707
ΗΛΙΑ ΒΕΝΕΖΗ	485123,598
ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ	477837,057
ΚΑΒΕΤΣΟΥ	347239,594
ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	312862,436
ΕΡΜΟΥ	275463,812
ΖΩΟΔΟΧΟΥ ΠΗΓΗΣ	263624,424
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΒΟΣΤΑΝΗ	244156,374
ΣΤΡΑΤΗ ΜΥΡΙΒΗΛΗ	217543,732
ΜΥΡΟΓΙΑΝΝΗ	203954,626
ΧΡΥΣΟΜΑΛΛΟΥΣΗΣ	203954,626
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΙΑΚΩΒΟΥ	200108,965
ΚΟΥΝΤΟΥΡΙΩΤΟΥ	190108,828
ΘΕΟΦΙΛΟΥ ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΗΛ	187385,085
ΤΖΑΙΜΣ ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΥ	183319,227
ΠΡΟΣΦΥΓΙΚΕΣ	175242,567
ΚΥΔΩΝΙΩΝ	170007,293
ΑΕΡΟΠΟΡΟΥ ΓΙΑΝΝΑΡΕΛΛΗ	168248,108
ΝΑΥΜΑΧΙΑΣ ΕΛΛΗΣ	169957,780
ΓΥΜΝΑΣΙΑΡΧΟΥ ΔΑΥΙΔ	161381,573

Από το αποτέλεσμα δημιουργήθηκε χάρτης 5 κλάσεων με ταξινόμηση που επιλέχθηκε με βάση τα δεδομένα σύμφωνα με την κρίση του συγγραφέα, ενώ για την οπτικοποίηση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος μεταβαλλόμενου συμβόλου.

Οι 20 δρόμοι με την μεγαλύτερη κατανάλωση σε ολόκληρη την πόλη για την περίοδο 12/2013 - 08/2018



4.5 Στοιχεία τροφοδοσίας δικτύου

18. Υπολογισμός των φορών που γεμίζουν κατά μέσο όρο ετησίως οι δεξαμενές που τροφοδοτούν τις ζώνες ύδρευσης ξεχωριστά για τα έτη 2014-2017

Για την απάντηση του παραπάνω ερωτήματος δεν χρησιμοποιήθηκε η βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε αλλά χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία αυτής.

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	Δ3	Δ5	Δ4	Δ6 & Δ7	Δ1 & Δ2
ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (m ³)	100	1700	500	750	5500
	ΧΑΜΗΛΗ	ΝΟΤΙΑ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΛΙΚΕΣ	ΜΕΣΑΙΑ
2014	1412114	973628	276065	242811	986281
2015	1480988	1029439	266416	138243	1031700
2016	1203627	1039999	282136	154375	1077422
2017	1237181	946051	305146	143141	1154273
ΣΥΝΟΛΟ	5333910	3989117	1129763	678570	15381036
M.O. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΑΝΑ ΕΤΟΣ (/4)	1333478	997279,3	282440,8	169642,5	3845259
M.O. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ/ ΟΓΚΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΖΩΝΗΣ	13334,78	586,6349	564,8815	226,19	699,138

Σημείωση:

Για την μεσαία ζώνη, αθροίστηκαν οι καταναλώσεις και των 4 ετών και όλων των ζωνών (μαζί και της μεσαίας). Αυτό έγινε γιατί οι δεξαμενές της μεσαίας (Δ1&Δ2) εμμέσως τροφοδοτούν ολόκληρη την πόλη και συνεπώς γεμίζουν για όλες τις δεξαμενές.

19. Να βρεθούν οι ζώνες που τροφοδοτούνται από αντλιοστάσια

```
SELECT kwdikos , onomasia_zwnhs
FROM antliostasio
```


Αποτέλεσμα:

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ (ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙ)	ΖΩΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΥΔΑΤΑ	ΜΕΣΑΙΑ
A1	ΥΨΗΛΗ
A2	ΧΑΛΙΚΕΣ
A3	ΧΑΛΙΚΕΣ

20. Να εντοπιστούν ποιες δεξαμενές τροφοδοτούν αντλιοστάσια και ποιες τροφοδοτούνται από αντλιοστάσια.

```
SELECT kwdikos_antliostasiou , kwdikos_deksamenhs , fora
FROM fora_trofodosias
ORDER BY kwdikos_antliostasiou
```

Αποτέλεσμα:

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΦΟΡΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ
A1	Δ1	ΔΑ
A1	Δ2	ΔΑ
A1	Δ4	ΑΔ
A2	Δ5	ΔΑ
A2	Δ6	ΑΔ
A2	Δ7	ΑΔ
A3	Δ5	ΔΑ
A3	Δ6	ΑΔ
A3	Δ7	ΑΔ
ΥΔΑΤΑ	Δ1	ΑΔ
ΥΔΑΤΑ	Δ2	ΑΔ

Στο παραπάνω αποτέλεσμα η στήλη «ΦΟΡΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ» είναι κωδικοποιημένη ως εξής:

ΔΑ = Η δεξαμενή τροφοδοτεί το αντλιοστάσιο

ΑΔ= Το αντλιοστάσιο τροφοδοτεί την δεξαμενή

5 Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν ύστερα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας, καθώς και της γνώσης που κατέχει ο συγγραφέας για την περιοχή μελέτης, προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα.

5.1 Γενική Συμπεριφορά Κατανάλωσης

Παρατηρήθηκε μεγαλύτερη κατανάλωση στους θερινούς μήνες κατά την διάρκεια της χρονικής περιόδου μελέτης. Κατά τους θερινούς μήνες, η κατανάλωση ήταν αυξημένη κατά 3,21%, συγκεκριμένα κατά 297554 κυβικά μέτρα δηλαδή, σε σχέση με τους χειμερινούς μήνες. Αυτό εξηγείτε από το γεγονός ότι η Δημοτική Κοινότητα Μυτιλήνης έχει μεγαλύτερες ανάγκες κατανάλωσης νερού λόγω του ποτίσματος αυλών – κήπων, αύξησης πληθυσμού (εισροές προσφύγων και οικονομικών μεταναστών) και της ανόδου θερμοκρασίας (βλ. αποτέλεσμα 3).

Ακόμη παρατηρήθηκε ότι η κατανάλωση νερού για την περίοδο μελέτης είναι σταθερή, με μικρές ετήσιες αυξομειώσεις (βλ. αποτέλεσμα 6). Συγκεκριμένα παρατηρούμε ότι:

- a) κατά τα έτη 2014 - 2015 είχαμε μείωση της κατανάλωσης κατά 1,44%,
- b) κατά τα έτη 2015 - 2016 είχαμε αύξηση 4,79% και
- c) κατά τα έτη 2016 - 2017 είχαμε μείωση 0,75%.

Επίσης σύμφωνα με το αποτέλεσμα 17, όπου εμφανίζονται οι 20 δρόμοι με την μεγαλύτερη κατανάλωση, εκτιμούμε τα παρακάτω:

- **Οδός Κουντουριώτου:** Οδός παραλιακός, επί της προκυμαίας της Μυτιλήνης, με επιχειρήσεις εστίασης και διαμονής (καφετέριες, εστιατόρια, ταχυφαγεία, ξενοδοχεία). Επίσης στο λιμάνι γίνεται τροφοδοσία των πλοίων με πόσιμο νερό, αλλά και γίνεται το πότισμα των χώρων πρασίνου που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή (Δημοτικό Θέατρο).
- **Ελευθερίου Βενιζέλου:** Οδός παραλιακός, μεγάλη οδική αρτηρία (μεγάλος αριθμός υδρομέτρων), με επιχειρήσεις εστίασης και διαμονής (εστιατόρια, ταχυφαγεία, καφετέριες και ξενοδοχεία).

Επίσης γίνεται το πότισμα των χώρων πρασίνου που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή (Πάρκο Καραπαναγιώτη) αλλά και ανεφοδιασμός των σκαφών αναψυχής.

- **Οδός Ερμού:** Μεγάλη οδική αρτηρία (πολλά υδρόμετρα), με επιχειρήσεις λιανικού εμπορείου (κεντρική αγορά πόλης), επιχειρήσεις εστίασης (καφετέριες, ταχυφαγεία και εστιατόρια) καθώς και σχολεία (Γυμνάσιο).
- **Οδοί Ευστρατίου - Παναγιώτη Βοστώνη:** Οδός που βρίσκεται σε πυκνοδομημένη περιοχή, με πολλές πολυκατοικίες, κοινωφελή ιδρύματα (Νοσοκομείο, ορφανοτροφείο, γηροκομείο), σχολεία, αθλητικές εγκαταστάσεις (Δημοτικό Στάδιο Μυτιλήνης), επιχειρήσεις εστίασης και διαμονής (ταχυφαγεία, καφετέριες, εστιατόρια, ξενοδοχεία και κοιτώνες).
- **Υπόλοιπες Οδοί:** Πρόκειται για μεγάλες οδικές αρτηρίες (αρκετά υδρόμετρα δηλαδή), επαγγελματικές στέγες, πυκνοδομημένους, με επιχειρήσεις εστίασης και διαμονής, δημόσιες υπηρεσίες, οικίες με κήπους – αυλές.

Τέλος σύμφωνα με το αποτέλεσμα 18, όπου υπολογίζεται το πόσες φορές τον χρόνο γεμίζουν κατά μέσο όρο οι δεξαμενές των ζωνών ύδρευσης, παρατηρήθηκε ότι η Δ3 γεμίζει 37 φορές περίπου, ημερησίως, η Δ5 γεμίζει περίπου 2 φορές (1,63), η Δ4 περίπου 2 φορές (1,57), οι Δ6 και Δ7 περίπου 1 φορά (0,63) και οι Δ1 και Δ2 περίπου 2 φορές (1,94). Παρατηρούμε ότι με βάση τις φορές που γεμίζουν οι δεξαμενές ημερησίως, προκύπτει ότι η δεξαμενή Δ3 έχει ανεπαρκή όγκο, το οποίο συνεπάγεται ιδιαίτερη αυξημένη κατανάλωση ενέργειας και φθορές στον Η/Μ εξοπλισμό.

5.2 Συμπεριφορά Κατανάλωσης ανά ζώνη

Στην **Χαμηλή Ζώνη Ύδρευσης**, για την χρονική περίοδο μελέτης, παρατηρήθηκε μεγαλύτερη κατανάλωση κατά την χειμερινή περίοδο των ετών, σε σχέση με την καλοκαιρινή. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί λόγω της σύνθεσης του πληθυσμού, εκείνη την περίοδο, καθώς στην συγκεκριμένη περιοχή διαμένουν οι φοιτητές που κατά τους θερινούς μήνες επιστρέφουν στους μόνιμους τόπους κατοικίας τους (βλ. αποτέλεσμα 4).

Ακόμη στην **Χαμηλή Ζώνη Ύδρευσης** και στην **Νότια Ζώνη Ύδρευσης**, παρατηρήθηκε μείωση της ετήσιας κατανάλωσης, για τα έτη 2014-2017, κατά 12,39% και 2,83% αντίστοιχα, και αύξηση της κατανάλωσης στην **Μεσαία Ζώνη Ύδρευσης**. Η πτώση της κατανάλωσης της **Χαμηλής Ζώνης**,

εκτιμάται ότι οφείλεται στην αντικατάσταση του δικτύου ύδρευσης και συνεπώς και στην μείωση διαρροών από το 2015 και μετά. Το ίδιο ισχύει και για την **Νότια Ζώνη Ύδρευσης**. Η αύξηση της κατανάλωσης της **Μεσαίας Ζώνης** (κατά 14,55%) εκτιμάται ότι προέκυψε από την αύξηση του πληθυσμού (πρόσφυγες, ΜΚΟ) στο κεντρικό τμήμα της Δημοτικής Ενότητας Μυτιλήνης κατά τα έτη 2014-2017 (βλ. αποτέλεσμα 7).

Στην **Ζώνη Ύδρευσης Χάλικες** δεν παρατηρήθηκε ειδικά κατά τα έτη 2015 – 2017 ιδιαίτερη αυξομείωση στην κατανάλωση νερού, συγκεκριμένα η αύξηση ήταν 3,42%, που εκτιμάται ότι έχουμε σταθερό πληθυσμό με ίδιες περίπου δραστηριότητες και ανάγκες (βλ. αποτέλεσμα 7).

Επιπλέον παρατηρήθηκε μεγάλη ετήσια κατανάλωση ανά υδρόμετρο, για όλη την περίοδο μελέτης, στην **Υψηλή Ζώνη Ύδρευσης**, η οποία έχει μικρή έκταση και είναι από τις ζώνες με τα λιγότερα υδρόμετρα. Αυτό εκτιμάται ότι προκύπτει καθώς σε αυτήν την ζώνη, όπου βρίσκεται στα όρια της Δημοτικής Ενότητας Μυτιλήνης, υπάρχουν πολλές μονοκατοικίες με αυλές, δέντρα, κήπους και κτήματα, τα οποία και απαιτούν μεγάλες ποσότητες νερού και άρα μεγαλύτερη κατανάλωση ανά υδρόμετρο (βλ. αποτέλεσμα 13, 14) Επίσης η ποσοστιαία κατανάλωση επί του συνόλου της καταναλώσεως της Δημοτικής Κοινότητας Μυτιλήνης, στην περίοδο μελέτης, είναι 7,47% (βλ. αποτέλεσμα 2).

Τέλος παρατηρήθηκε ότι ενώ η έκταση της **Νότιας Ζώνης** είναι μεγαλύτερη της **Χαμηλής Ζώνης Ύδρευσης** και είναι πιο πυκνοκατοικημένη, από την **Χαμηλή Ζώνη**, παρατηρούμε ότι η **Χαμηλή** έχει την μεγαλύτερη κατανάλωση για την περίοδο μελέτης, καθώς και αριθμό υδρομέτρων, το οποίο εκτιμάται ότι οφείλεται στα καταστήματα και στις χρήσεις των κτισμάτων γύρω από το λιμάνι (χώροι εστίασης και ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις), των δημόσιων υπηρεσιών που συγκεντρώνονται σε αυτήν, σχολείων, των ανοικτών χώρων πρασίνου, των αθλητικών εγκαταστάσεων καθώς και λόγω της τροφοδοσίας των πλοίων στο λιμάνι και στην Μαρίνα. Ταυτόχρονα παρατηρείται ότι στην **Ζώνη Ύδρευσης Χάλικες**, η τρίτη σε έκταση ζώνη, έχουμε την μικρότερη κατανάλωση, το οποίο εκτιμάται ότι οφείλεται στην αραιοκατοίκηση και στις μεγάλες εκτάσεις που παραμένουν αδόμητες (βλ. αποτέλεσμα 2, 11).

5.3 Προβλήματα

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίσαμε στην συλλογή δεδομένων, είναι ότι δεν υπήρχαν διαθέσιμα δεδομένα κατανάλωσης για τα

προηγούμενα έτη και συγκεκριμένα για πριν τον Δεκέμβρη του 2013. Επίσης δεν ήταν εφικτή η πλήρης καταγραφή των υδρομέτρων σε όλο το οδικό δίκτυο της πόλης, καθώς δεν υπήρχαν καταγεγραμμένα στα αρχεία της ΔΕΥΑΛ. Ακόμη δεν μπορούσε να μας παρέχει η ΔΕΥΑΛ παραπάνω πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση των υδρομέτρων και του αριθμού της οδού που βρισκόταν το κάθε υδρόμετρο καθώς αυτά εμπίπτουν στον νόμο περί ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων.

Λόγω του ότι υπήρχαν οδοί που ανήκουν σε 2 ή 3 ζώνες και λόγω της έλλειψης των παραπάνω δεδομένων, δεν μπορούσε να γίνει επακριβώς ο διαμοιρασμός των υδρομέτρων των συγκεκριμένων οδών και για τον λόγω αυτό έγινε εκτίμηση με βάση συμπληρωματικά στοιχεία, όπως η φωτοερμηνεία εικόνων του υποβάθρου της Google.

5.4 Προτάσεις – Μελλοντική Επέκταση Μελέτης

Με την παρούσα μελέτη έγινε μια καταγραφή του τρόπου ύδρευσης της Δημοτικής Ενότητας Μυτιλήνης, με δεδομένα που βρίσκονταν σε κλίμακα οδικού δικτύου έως κλίμακα ζώνης ύδρευσης. Έγινε προσπάθεια να εξαχθούν αποτελέσματα σε επίπεδο οδικού δικτύου, ακόμη και όταν τα υπόλοιπα δεδομένα που μας είχαν παραχωρήσει βρίσκονταν σε κλίμακα ζώνης ύδρευσης.

Ύστερα από τις δυσκολίες που αντιμετωπίσαμε, τόσο σε επίπεδο συλλογής δεδομένων όσο και σε επίπεδο εξαγωγής συμπερασμάτων, θα μπορούσε να συμπληρωθεί η παρούσα μελέτη με δεδομένα που θα αφορούν τον προσδιορισμό του δικτύου ύδρευσης ως προς την ποιότητα υλικού σωληνώσεων (σιδηροσωλήνα, χυτοσιδηρές σωληνώσεις, PVC, PE και λοιπά), ως προς την διατομή των σωληνώσεων. Επίσης θα μπορούσε να συμπληρωθεί η μελέτη με δεδομένα καταναλώσεων ανά υδρόμετρο, τα οποία όμως εμπίπτουν στην νομοθεσία περί ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων, όπου και θα μπορούσε να γίνει συσχέτιση με πληθυσμιακά δεδομένα της Δημοτικής Ενότητας Μυτιλήνης. Τέλος αν υπήρχαν διαθέσιμα δεδομένα των χρεώσεων των καταναλώσεων ανά ζώνη, τα οποία όμως εμπίπτουν στην νομοθεσία περί ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων, θα μπορούσε να εκτιμηθεί το μέγεθος των απωλειών ανά ζώνη.

6 Βιβλιογραφία

6.1 Ελληνική Βιβλιογραφία

Αντωνόπουλος, Β., (1991). Υποβάθμιση των υδατορευμάτων από το νερό που επιστρέφει μετά την άρδευση. *Γεωργική Έρευνα*, 15(2): 271-281.

Αντωνόπουλος, Β., (2003). Ποιότητα Νερού και Ρύπανση Υδατικών Πόρων. *Τομέας Εγγείων Βελτιώσεων, Εδαφολογίας και Γεωργικής Μηχανικής, τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.*

Βουδούρης, Κ., (2003). Υφαλμύρωση υπόγειων υδροφόρων από διείσδυση θαλασσινού νερού. Σημειώσεις για το μάθημα Εκμετάλλευση και διαχείριση υπόγειου νερού. Θεσσαλονίκη.

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2006β). 2006/11/ΕΚ: Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 15ης Φεβρουαρίου 2006, για τη Ρύπανση που Προκαλείται από Ορισμένες Επικίνδυνες Ουσίες που Εκχέονται στο Υδάτινο Περιβάλλον της Κοινότητας (Κωδικοποιημένη Έκδοση) Κείμενο που Παρουσιάζει Ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ. *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*, L 64, 04/03/2006, σσ. 52-59. Ανακτήθηκε: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:064:0052:0059:EL:PDF>

Καρβούνης, Σ., & Γεωργακέλλος, Δ. (2003). Διαχείριση του περιβάλλοντος. *Εκδόσεις Σταμούλη.*

Λατινόπουλος, Π., (2007). Προστασία και εξυγίανση των υπόγειων νερών. Σημειώσεις Π.Μ.Σ Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη. Θεσσαλονίκη

Παπαρηγορίου, Σ., (2014). Σχέδιο διαχείρισης των λεκανών Αποροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας. Ειδική γραμματεία Υδάτων.

Σαμπατακάκης, Π., Ζοράπας, Β., (2001). Φαινόμενο υφαλμύρνησης-Επιπτώσεις στο περιβάλλον. Δυνατότητες αποτροπής τους. Πρακτικά Ημερίδας «Υδρογεωλογία και Περιβάλλον». Αθήνα, Σεπτέμβριος 2001, σελ. 141-151.

Σκιάς, Σ., (2008). Το φαινόμενο και το πρόβλημα της λειψυδρίας με έμφαση στον ελληνικό νησιωτικό χώρο. Πρακτικά 6^{ου} Συνεδρίου Νησιωτικών Περιφερειακών ΤΕΕ, Χαλκίδα, 5-7 Ιουνίου, 2008.

Σούλιος, Γ., (2004). *Γενική Υδρογεωλογία*. 1^{ος} Τόμος. University Studio Press.

Σούλιος, Γ., (2004). *Γενική Υδρογεωλογία*. 2^{ος} Τόμος. University Studio Press.

Σούλιος, Γ., (2004). *Γενική Υδρογεωλογία*. 3^{ος} Τόμος. University Studio Press.

Τάλεμπ, Ι., (2013). Το νερό, η ζωή και το περιβάλλον της. *Ιατρικά χρονικά βιοϊατρικής Ελλάδος*, Τόμος 9, Τεύχος 1.

Τερζίδης Γ. & Καραμούζης, Δ., (1985). Υδραυλική Υπόγειων Νερών. Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη.

Τζεν, Ε. (2010). Αφαλάτωση η λύση στη λειψυδρία. Ημερίδα : Αειφόρος ανάπτυξη των νήσων του Αιγαίου, βιώσιμη διαχείριση υδατικών πόρων, 19-6-2010, Σύρος.

Τσακίρης, Γ. (1995). Υδατικοί Πόροι: Ι. Τεχνική Υδρολογία. *ΕΜΠ, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Αθήνα*.

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2012). Διαχείριση Υδατικών Πόρων. Ανακτήθηκε: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=247>

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής (2013ε). Νιτρορύπανση. *Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής*. Ανακτήθηκε: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=250&language=el-GR>

Χουτζαίος, Γ., (2009). *Τα νερά της νήσου Λέσβου*.

Χριστοφορίδου, Ε. Π., Kales, S. N., Χατζησταύρου, Κ., & Λινού, Α. (2013). Συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) και βαρέα μέταλλα στο πόσιμο νερό.

Κοντή, Ι. Δ., (1973). *Λεσβιακό Πολύπτυχο*

Κοντή, Ι. Δ., (1973). Το ρωμαϊκό υδραγωγείο της Μυτιλήνης, Λεσβιακά, τόμος Στ'

Παρασκευαΐδη, Π., (1978). Η ρωμαϊκή Λέσβος

Βλάχου, Β. (μεταφ.). Η πόλις Μυτιλήνη, R. Koldewey, Λεσβιακά, τόμος Ι΄

Χατζιωάννου, Ι.Σ., (1973). Το ρωμαϊκό υδραγωγείο της Μυτιλήνης, Λεσβιακά, τόμος Θ΄

Μ. Αξιώτη (1993). Από τη Μόρια στην Ουτζά, Περπατώντας τη Λέσβο

Θ. Ελευθεριάδη , Χωροσταθμίσεις υδραγωγείων

http://odysseus.culture.gr/h/2/gh251.jsp?obj_id=1832 . Τελευταία είσοδος 30/01/2019

<https://el.wikipedia.org/wiki/Μυτιλήνη> . Τελευταία είσοδος 30/01/2019

6.2 Ξένη Βιβλιογραφία

Bandiera, M., Mosca, G., & Vamerali, T. (2009). Humic acids affect root characteristics of fodder radish (*Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers.) in metal-polluted wastes. *Desalination*, 246(1-3), 78-91.

EPA US (2004). Guidelines for Water Reuse. Washington: U.S Agency for Inter. Development.

European Commission (2018). Water reuse. Ανακτήθηκε: <http://ec.europa.eu/environment/water/reuse.htm>

Gleick, P. H. (1993). Water in crisis: a guide to the worlds fresh water resources.

Koopmans, G. F., & Groenenberg, J. E. (2011). Effects of soil oven-drying on concentrations and speciation of trace metals and dissolved organic matter in soil solution extracts of sandy soils. *Geoderma*, 161(3-4), 147-158.

Koutsogiannis, D., Xanthopoulos, T., Κουτσογιάννης, Δ., & Ξανθόπουλος, Θ. (1999). Τεχνική Υδρολογία.

Lim, M., & Kim, M. J. (2010). Effectiveness of potassium ferrate (K_2FeO_4) for simultaneous removal of heavy metals and natural organic matters from river water. *Water, Air, & Soil Pollution*, 211(1-4), 313-322.

Malik, A. (2004). Metal bioremediation through growing cells. *Environment international*, 30(2), 261-278.

MEDRPPLAN (2006): Mediterranean Drought Preparedness and Mitigation Planning.

Tietenberg, T., & Wheeler, D. (2001). Empowering the community: Information strategies for pollution control. *Frontiers of environmental economics*, 85-120.

Mimikou, M. A. (2005). Water resources in Greece: present and future. *Global NEST Journal*, 7(3), 313-322.

Pentari, D., Perdikatsis, V., Katsimicha, D., & Kanaki, A. (2009). Sorption properties of low calorific value Greek lignites: Removal of lead, cadmium, zinc and copper ions from aqueous solutions. *Journal of hazardous materials*, 168(2-3), 1017-1021.

US Department of Health and Human Services. (1995). Agency for toxic substances and disease registry. *Toxicological Profile for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs), (update) PB/95/264370. Atlanta: US Department of Health and Human Services.*

Vasiliades L., Loukas A., and Patsonas G. 2009 “Evaluation of a statistical downscaling procedure for the estimation of climate change impacts on droughts” *Nat Hazards Earth Syst Sci*, 9, 879-894, 2009

Wilhelmi, O. V., & Wilhite, D. A. (2002). Assessing vulnerability to agricultural drought: a Nebraska case study. *Natural Hazards*, 25(1), 37-58.

7 Παράρτημα Δεδομένων

Πίνακας 3 Συγκεντρωτικές Καταναλώσεις ανά μήνα, ανά έτος, ανά ζώνη

	ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ	ΜΕΣΑΙΑ ΖΩΝΗ	ΥΨΗΛΗ ΖΩΝΗ	ΖΩΝΗ ΧΑΛΙΚΕΣ	ΝΟΤΙΑ ΖΩΝΗ
Νοέμβριος 2013					
Δεκέμβριος 2013	131073	93662	20921	20779	76333
Ιανουάριος 2014	135288	82538	22185	20063	77378
Φεβρουάριος 2014	124569	73306	21989	18273	72852
Μάρτιος 2014	128189	85083	25217	20270	77751
Απρίλιος 2014	117643	80198	25189	21277	74613
Μάιος 2014	125404	99815	28098	25159	83594
Ιούνιος 2014	102042	86951	25484	26821	81699
Ιούλιος 2014	89451	80454	25339	30214	82079
Αύγουστος 2014	102552	84749	22875	33249	91685
Σεπτέμβριος 2014	108289	81167	20483	14948	89164
Οκτώβριος 2014	121288	79688	19860	12924	86756
Νοέμβριος 2014	121837	74401	19098	9742	80617
Δεκέμβριος 2014	135562	77931	20248	9871	75440
Ιανουάριος 2015	123260	82292	21831	10560	80703
Φεβρουάριος 2015	130375	72697	22031	9111	70905
Μάρτιος 2015	138525	78230	21880	9939	79962
Απρίλιος 2015	125760	78054	21209	10205	79697
Μάιος 2015	117277	86252	24111	12095	88023
Ιούνιος 2015	115396	85330	22070	11796	81207
Ιούλιος 2015	111968	91635	23779	13819	90062
Αύγουστος 2015	98454	92188	24848	14532	91704
Σεπτέμβριος 2015	113467	87978	24584	12465	86203
Οκτώβριος 2015	197001	91199	20141	11529	89187
Νοέμβριος 2015	105572	93173	19638	10706	90165
Δεκέμβριος 2015	103933	92672	20294	11486	101621
Ιανουάριος 2016	104049	88200	20923	11629	106285
Φεβρουάριος 2016	93885	83240	18208	10398	95275
Μάρτιος 2016	105689	89482	20972	12771	107253
Απρίλιος 2016	102240	82898	23406	12902	87868
Μάιος 2016	101427	85709	25846	14589	86688
Ιούνιος 2016	97319	86420	23887	15509	85205
Ιούλιος 2016	91323	90682	25676	16012	80469

Αύγουστος 2016	81168	92194	25391	15745	83397
Σεπτέμβριος 2016	104456	93264	24419	12746	78978
Οκτώβριος 2016	11966	95307	24662	11461	78967
Νοέμβριος 2016	101225	90139	23404	10194	73555
Δεκέμβριος 2016	109880	99887	25342	10419	76059
Ιανουάριος 2017	103995	105377	24357	10822	77322
Φεβρουάριος 2017	95775	81977	22259	9501	72722
Μάρτιος 2017	105379	90674	24872	10716	78157
Απρίλιος 2017	95396	91359	25180	10918	74016
Μάιος 2017	103064	97516	27268	11922	80673
Ιούνιος 2017	98701	97349	26538	12435	83842
Ιούλιος 2017	93597	98271	29005	13953	88464
Αύγουστος 2017	106294	99593	28841	14050	81128
Σεπτέμβριος 2017	107350	96232	24201	13511	79854
Οκτώβριος 2017	150330	98114	23820	12354	78510
Νοέμβριος 2017	106430	95201	22617	10854	79252
Δεκέμβριος 2017	115870	102610	26188	12105	77111
Ιανουάριος 2018	105210	96430	23222	12006	79314
Φεβρουάριος 2018	98380	79524	21655	10368	76517
Μάρτιος 2018	104310	92611	24230	11206	74221
Απρίλιος 2018	96820	89432	26112	12282	75152
Μάιος 2018	104550	99624	27655	13161	81532
Ιούνιος 2018	97530	96230	26188	14028	84267
Ιούλιος 2018	99500	99171	31017	14235	86534
Αύγουστος 2018	109100	103592	32804	14811	84801

Πίνακας 4 Μέσων όρων καταναλώσεων ανά δρόμο, ανά ζώνη

Όνομα Οδού	Ζώνη Υδρευσης	Μ.Ο. Καταναλώσεως
8ης ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	129972,362
ΑΒΕΡΩΦ ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	54653,844
ΑΓΗΝΟΡΟΣ	ΜΕΣΑΙΑ	30006,032
ΑΓΙΑΣ ΕΙΡΗΝΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	40722,472
ΑΓΙΑΣ ΕΙΡΗΝΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	95054,414
ΑΓΙΑΣ ΘΕΟΚΤΙΣΤΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	12859,728
ΑΓΙΑΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ	ΥΨΗΛΗ	15051,336
ΑΓΙΑΣ ΣΟΦΙΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	33948,005
ΑΓΙΑΣ ΦΩΤΕΙΝΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	8573,152
ΑΓΙΑΣ ΦΩΤΕΙΝΗΣ	ΝΟΤΙΑ	52473,763
ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	49467,093

ΑΓΙΟΥ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	5819,658
ΑΓΙΟΥ ΘΕΡΑΠΟΝΤΟΣ	ΧΑΜΗΛΗ	20368,803
ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΟΥ ΚΑΛΥΒΙΤΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	45009,048
ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	45587,321
ΑΓΙΟΥ ΠΑΝΤΕΛΗΜΟΝΟΣ	ΜΕΣΑΙΑ	60012,064
ΑΓΙΟΥ ΠΑΝΤΕΛΗΜΟΝΟΣ	ΥΨΗΛΗ	53933,954
ΑΓΙΟΥ ΣΥΜΕΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	43647,435
ΑΓΙΩΝ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	30068,233
ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	26188,461
ΑΓΡΑΦΙΩΤΟΥ	ΥΨΗΛΗ	45154,008
ΑΓΡΑΦΙΩΤΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	26791,1
ΑΓΡΙΤΕΛΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	36857,834
ΑΓΡΙΤΕΛΛΗ	ΜΕΣΑΙΑ	6429,864
ΑΔΑΙΟΥ	ΝΟΤΙΑ	34652,485
ΑΔΡΑΜΥΤΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	32008,119
ΑΕΡΟΠΟΡΟΥ ΓΙΑΝΝΑΡΕΛΛΗ	ΜΕΣΑΙΑ	168248,108
ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΟΥ	ΧΑΛΙΚΕΣ	19136,725
ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΔΙΑΚΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	19289,592
ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΜΗΤΡΕΛΙΑ	ΧΑΜΗΛΗ	32978,062
ΑΘΗΝΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	12609,259
ΑΓΓΑΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	1939,886
ΑΓΓΕΩΣ	ΜΕΣΑΙΑ	19289,592
ΑΙΘΙΟΠΗΣ	ΥΨΗΛΗ	23831,282
ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗΣ ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	35364,252
ΑΙΣΧΙΝΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	12609,259
ΑΙΣΧΥΛΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	24647,812
ΑΙΣΧΥΛΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	17458,974
ΑΛΕΚΟΥ ΠΑΝΑΓΟΥΛΗ	ΝΟΤΙΑ	38612,769
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΠΑΛΛΗ	ΝΟΤΙΑ	18811,349
ΑΛΚΑΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	66926,067
ΑΛΦΑΙΟΥ	ΥΨΗΛΗ	5017,112
ΑΛΦΑΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	6429,864
ΑΜΟΡΓΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	21432,88
ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	6789,601
ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ	ΝΟΤΙΑ	8910,639
ΑΝΑΝΙΑΔΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	17458,974
ΑΝΑΠΑΥΣΕΩΣ	ΝΟΤΙΑ	68314,899
ΑΝΔΡΟΜΕΔΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	79535,326

ΑΝΘΥΠΟΛΟΧΑΓΟΥ ΧΡ ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ	ΝΟΤΙΑ	42573,053
ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΒΑΜΒΟΥΡΗ	ΜΕΣΑΙΑ	34292,608
ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΣΗΜΑΝΤΗΡΗ	ΧΑΜΗΛΗ	14549,145
ΑΡΓΥΡΗ ΕΦΤΑΛΙΩΤΗ	ΧΑΜΗΛΗ	37827,777
ΑΡΙΣΒΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	62155,352
ΑΡΙΣΒΗΣ	ΥΨΗΛΗ	68985,29
ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ	ΝΟΤΙΑ	2970,213
ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ ΔΕΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	21338,746
ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ ΔΕΛΗ	ΜΕΣΑΙΑ	16074,66
ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ ΤΟΝΟΥ	ΝΟΤΙΑ	7920,568
ΑΡΙΣΤΟΚΛΕΙΔΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	11639,316
ΑΡΙΣΤΟΦΑΝΟΥΣ	ΜΕΣΑΙΑ	8573,152
ΑΡΙΩΝΟΣ	ΧΑΜΗΛΗ	66926,067
ΑΡΚΑΔΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	5819,658
ΑΡΚΑΔΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	4286,576
ΑΡΣΕΝΙΟΥ ΜΕΝΕΞΕ	ΧΑΜΗΛΗ	4849,715
ΑΡΧΙΕΡΕΩΣ ΖΑΧΑΡΙΑ	ΜΕΣΑΙΑ	43937,404
ΑΡΧΙΠΕΛΑΓΟΥΣ	ΧΑΜΗΛΗ	16489,031
ΑΡΧΙΤΑ	ΜΕΣΑΙΑ	26791,1
ΑΡΧΟΝΤΙΔΟΥ	ΝΟΤΙΑ	4950,355
ΑΣΗΜΑΚΗ ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	13579,202
ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	ΝΟΤΙΑ	312862,436
ΑΣΤΙΓΓΟΣ	ΧΑΜΗΛΗ	16489,031
ΑΤΤΕΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	7759,544
ΑΤΤΕΑΣ	ΜΕΣΑΙΑ	8573,152
ΑΧΙΛΛΕΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	7759,544
ΒΑΛΛΩΡΙΤΟΥ	ΝΟΤΙΑ	138609,94
ΒΑΛΕΤΑ	ΝΟΤΙΑ	2970,213
ΒΑΡΝΑΛΗ	ΝΟΤΙΑ	81185,822
ΒΕΝΙΑΜΙΝ ΛΕΣΒΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	37827,777
ΒΗΛΑΡΑ	ΧΑΜΗΛΗ	5819,658
ΒΙΚΤΩΡΟΣ ΟΥΓΚΟ	ΧΑΜΗΛΗ	30068,233
ΒΙΛΑΡΑ	ΧΑΜΗΛΗ	8729,487
ΒΟΛΟΓΙΑΝΝΗ	ΝΟΤΙΑ	37622,698
ΒΟΥΛΓΑΡΗ	ΜΕΣΑΙΑ	11788,084
ΒΟΥΡΝΑΖΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	25218,518
ΒΟΥΡΝΑΖΩΝ	ΜΕΣΑΙΑ	33220,964
ΒΟΥΤΣΙΝΑ	ΧΑΜΗΛΗ	1939,886

ΒΥΡΩΝΑ ΚΑΡΑΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ	ΝΟΤΙΑ	12870,923
ΒΥΡΩΝΑ ΚΑΡΑΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	34917,948
ΒΥΡΩΝΟΣ	ΧΑΜΗΛΗ	56256,694
Γ. ΤΕΡΤΣΕΤΗ	ΧΑΜΗΛΗ	41707,549
ΓΑΙΔΑΡΑΝΗΦΟΡΟΣ ΑΝΩ ΧΑΛΙΚΑ	ΧΑΛΙΚΕΣ	49755,485
ΓΑΜΒΕΤΑ	ΧΑΜΗΛΗ	15519,088
ΓΑΤΕΛΟΥΖΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	6789,601
ΓΕΡΜΑΝΟΥ ΚΑΡΑΒΑΓΓΕΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	44617,378
ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΟΣΤΑΝΗ	ΜΕΣΑΙΑ	78230,012
ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΜΟΥΡΑ	ΝΟΤΙΑ	28712,059
ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ	ΝΟΤΙΑ	15841,136
ΓΙΑΝΝΗ ΔΕΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	42677,492
ΓΙΑΝΝΙΤΣΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	31038,176
ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ	ΝΟΤΙΑ	21781,562
ΓΟΡΓΟΥΣ	ΧΑΜΗΛΗ	2909,829
ΓΡΑΒΙΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	32978,062
ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΒΕΡΝΑΡΔΑΚΗ	ΜΕΣΑΙΑ	46080,692
ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΛΑΜΠΡΑΚΗ	ΝΟΤΙΑ	52473,763
ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ	ΧΑΜΗΛΗ	47527,207
ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ ΠΑΠΑΜΙΧΑΗΛ	ΜΕΣΑΙΑ	46080,692
ΓΥΜΝΑΣΙΑΡΧΟΥ ΔΑΥΙΔ	ΝΟΤΙΑ	161381,573
ΓΥΜΝΑΣΙΑΡΧΟΥ ΛΑΙΛΙΟΥ	ΝΟΤΙΑ	7920,568
ΔΑΒΑΚΗ	ΝΟΤΙΑ	7920,568
ΔΑΙΔΑΛΟΥ	ΥΨΗΛΗ	33865,506
ΔΑΙΔΑΛΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	50367,268
ΔΑΚΡΥΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	9699,43
ΔΑΜΟΦΙΛΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	45009,048
ΔΗΛΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	31077,676
ΔΗΛΟΥ	ΥΨΗΛΗ	38882,618
ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΒΕΡΝΑΡΔΑΚΗ	ΧΑΜΗΛΗ	47527,207
ΔΙΚΕΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	51406,979
ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	26188,461
ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ ΣΟΛΩΜΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	3879,772
ΔΙΟΦΑΝΟΥΣ	ΥΨΗΛΗ	30102,672
ΔΙΟΦΑΝΟΥΣ	ΜΕΣΑΙΑ	25719,456
ΔΟΪΡΑΝΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	12609,259
ΔΟΥΛΑΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	31038,176
ΕΚΑΤΟΝΗΣΩΝ	ΜΕΣΑΙΑ	19289,592

ΕΚΑΤΟΝΗΣΩΝ	ΥΨΗΛΗ	20068,448
ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	208537,745
ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ	ΝΟΤΙΑ	269299,312
ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	18428,917
ΕΡΓΑΤΙΚΕΣ ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	ΝΟΤΙΑ	62374,473
ΕΡΕΣΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	23278,632
ΕΡΕΣΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	19289,592
ΕΡΜΑΧΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	9644,796
ΕΡΜΕΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	8573,152
ΕΡΜΕΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	13579,202
ΕΡΜΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	275463,812
ΕΥΑΓΓΕΛΙΔΗ	ΝΟΤΙΑ	6930,497
ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑΣ	ΝΟΤΙΑ	40592,911
ΕΥΕΤΙΝΙΔΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	17146,304
ΕΥΝΙΚΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	17458,974
ΕΥΡΙΠΠΙΔΟΥ	ΥΨΗΛΗ	26339,838
ΕΥΡΙΠΠΙΔΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	20361,236
ΕΥΡΙΠΠΙΔΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	32978,062
ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΥ ΒΟΣΤΑΝΗ	ΧΑΛΙΚΕΣ	38273,45
ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΥ ΒΟΣΤΑΝΗ	ΝΟΤΙΑ	561370,257
ΖΑΚΥΝΘΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	53582,2
ΖΑΛΟΓΓΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	56797,132
ΖΑΛΟΓΓΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	65956,124
ΖΩΟΔΟΧΟΥ ΠΗΓΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	263624,424
ΗΛΙΑ ΒΕΝΕΖΗ	ΧΑΜΗΛΗ	207567,802
ΗΛΙΑ ΒΕΝΕΖΗ	ΜΕΣΑΙΑ	277555,796
ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	8729,487
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	36435,896
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	ΥΨΗΛΗ	61459,622
ΗΡΑΚΛΕΙΤΟΥ	ΥΨΗΛΗ	20068,448
ΗΡΑΚΛΕΙΤΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	9644,796
ΗΡΙΝΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	1939,886
ΗΡΙΝΑΣ	ΜΕΣΑΙΑ	3214,932
ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ	ΝΟΤΙΑ	67324,828
ΘΑΣΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	7759,544
ΘΕΑΤΡΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	21432,88
ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΑΛΚΑΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	11788,084
ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΑΛΚΑΙΟΥ	ΥΨΗΛΗ	22577,004
ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΜΗΤΡΕΛΙΑ	ΝΟΤΙΑ	95046,816

ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ	ΝΟΤΙΑ	3960,284
ΘΕΟΚΡΙΤΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	73715,668
ΘΕΟΚΡΙΤΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	47152,336
ΘΕΟΛΥΤΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	7501,508
ΘΕΟΦΙΛΟΠΟΥΛΟΥ	ΝΟΤΙΑ	14851,065
ΘΕΟΦΙΛΟΥ ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΗΛ	ΧΑΛΙΚΕΣ	40569,857
ΘΕΟΦΙΛΟΥ ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΗΛ	ΜΕΣΑΙΑ	146815,228
ΘΕΟΦΡΑΣΤΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	73715,668
ΘΕΡΜΟΠΥΛΩΝ	ΥΨΗΛΗ	15051,336
ΘΕΡΜΟΠΥΛΩΝ	ΜΕΣΑΙΑ	9644,796
ΘΗΣΕΩΣ	ΜΕΣΑΙΑ	24647,812
ΘΗΣΕΩΣ	ΥΨΗΛΗ	27594,116
ΘΙΕΛΠΗΣ ΛΕΥΚΙΑΣ	ΝΟΤΙΑ	35642,556
ΘΟΥΚΙΔΙΔΟΥ	ΝΟΤΙΑ	91086,532
ΙΑΚΩΒΙΔΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	71800,148
ΙΑΚΩΒΙΔΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	75655,554
ΙΓΝΑΤΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	7759,544
ΙΘΑΚΗΣ	ΥΨΗΛΗ	28848,394
ΙΘΑΚΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	19289,592
ΙΚΑΡΙΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	13579,202
ΙΚΤΙΝΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	23278,632
ΙΜΒΡΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	17458,974
ΙΟΥΣΤΙΝΙΑΝΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	35887,891
ΙΩΑΝΝΗ ΚΑΜΠΙΑ	ΝΟΤΙΑ	26731,917
ΚΑΒΕΤΣΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	347239,594
ΚΑΙΡΗ	ΧΑΜΗΛΗ	12609,259
ΚΑΛΙΟΥ	ΥΨΗΛΗ	16305,614
ΚΑΛΥΜΝΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	24647,812
ΚΑΜΑΡΕΣ	ΥΨΗΛΗ	97833,684
ΚΑΜΑΡΕΣ	ΜΕΣΑΙΑ	54653,844
ΚΑΜΑΡΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΥΨΗΛΗ	22577,004
ΚΑΝΑΡΗ	ΝΟΤΙΑ	27721,988
ΚΑΡΑΚΑΣΗ	ΝΟΤΙΑ	14851,065
ΚΑΡΑΚΑΤΣΑΝΗ	ΝΟΤΙΑ	5940,426
ΚΑΡΑΝΤΩΝΗ	ΜΕΣΑΙΑ	31077,676
ΚΑΡΑΝΤΩΝΗ	ΧΑΜΗΛΗ	20368,803
ΚΑΡΚΑΒΙΤΣΑ	ΝΟΤΙΑ	64354,615
ΚΑΣΣΙΑΝΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	46080,692
ΚΑΣΣΙΑΝΗΣ	ΝΟΤΙΑ	55443,976

ΚΑΤΣΑΚΟΥΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	52376,922
ΚΕΑΣ	ΜΕΣΑΙΑ	24647,812
ΚΕΑΣ	ΥΨΗΛΗ	35119,784
ΚΕΜΕΡΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	4849,715
ΚΕΡΚΥΡΑΣ	ΜΕΣΑΙΑ	56797,132
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	ΜΕΣΑΙΑ	52510,556
ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	68985,29
ΚΗΠΙΩΝΟΣ	ΜΕΣΑΙΑ	12859,728
ΚΙΑΚΙΣ	ΧΑΜΗΛΗ	13579,202
ΚΙΝΙΚΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	3879,772
ΚΙΟΥΤΑΧΕΙΑΣ	ΜΕΣΑΙΑ	43937,404
ΚΙΟΥΤΑΧΕΙΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	61106,409
ΚΙΣΘΑΝΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	20368,803
ΚΛΑΖΟΜΕΝΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	26188,461
ΚΛΑΠΑΔΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	17458,974
ΚΛΕΟΒΟΥΛΙΝΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	31077,676
ΚΟΜΝΗΝΑΚΗ	ΧΑΜΗΛΗ	39767,663
ΚΟΡΔΙΚΤΩΝΟΣ	ΧΑΜΗΛΗ	12609,259
ΚΟΡΝΑΡΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	88264,813
ΚΟΡΝΑΡΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	38579,184
ΚΟΥΝΤΟΥΡΙΩΤΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	190108,828
ΚΡΑΤΙΝΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	24647,812
ΚΡΑΤΙΠΠΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	23278,632
ΚΡΗΝΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	20368,803
ΚΡΗΝΗΣ	ΥΨΗΛΗ	30102,672
ΚΡΗΝΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	33220,964
ΚΥΔΩΝΙΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	64986,181
ΚΥΔΩΝΙΩΝ	ΜΕΣΑΙΑ	105021,112
ΚΥΘΗΡΩΝ	ΜΕΣΑΙΑ	41794,116
ΚΥΘΗΡΩΝ	ΥΨΗΛΗ	42645,452
ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	65956,124
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	46080,692
ΛΑΣΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	8729,487
ΛΑΥΡΑΣ	ΜΕΣΑΙΑ	6429,864
ΛΕΟΝΤΟΣ ΣΟΦΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	28128,347
ΛΕΠΕΤΥΜΝΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	8729,487
ΛΕΣΒΙΑΚΗΣ ΑΝΟΙΞΗΣ	ΝΟΤΙΑ	47523,408
ΛΕΣΒΩΝΑΚΤΟΣ	ΧΑΜΗΛΗ	57226,637

ΛΕΥΚΑΔΟΣ	ΜΕΣΑΙΑ	8573,152
ΛΗΜΝΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	2909,829
ΛΙΜΕΝΑΡΧΗ ΚΑΖΑΚΟΥ	ΝΟΤΙΑ	2970,213
ΛΟΓΓΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	27158,404
ΛΟΡΕΤΖΟΥ ΜΑΒΙΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	28128,347
ΛΟΧΑΓΟΥ ΒΟΥΤΣΙΚΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	1939,886
ΛΟΧΑΓΟΥ ΜΑΝΩΛΑΚΕΛΛΗ	ΝΟΤΙΑ	56434,047
ΜΑΙΑΝΔΡΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	20368,803
ΜΑΚΙΣΤΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	9644,796
ΜΑΚΙΣΤΟΥ	ΥΨΗΛΗ	16305,614
ΜΑΚΡΥΓΙΑΝΝΗ	ΝΟΤΙΑ	13860,994
ΜΑΝΤΖΑΡΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	13931,372
ΜΑΡΑΘΩΝΟΣ	ΜΕΣΑΙΑ	9644,796
ΜΑΡΑΘΩΝΟΣ	ΥΨΗΛΗ	3762,834
ΜΑΡΙΚΑΣ ΛΟΥΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	61106,409
ΜΑΡΙΚΑΣ ΛΟΥΛΗ	ΝΟΤΙΑ	28712,059
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ	ΝΟΤΙΑ	42573,053
ΜΑΡΚΟΥ ΑΓΡΙΠΠΑ	ΜΕΣΑΙΑ	77158,368
ΜΑΤΡΙΚΕΤΑ	ΜΕΣΑΙΑ	7501,508
ΜΑΤΡΙΚΕΤΑ	ΥΨΗΛΗ	7525,668
ΜΕΘΟΔΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	8729,487
ΜΕΡΑΡΧΙΑΣ ΑΡΧΙΠΕΛΑΓΟΥΣ	ΧΑΜΗΛΗ	6789,601
ΜΗΤΡΟΠΟΛΕΩΣ	ΧΑΜΗΛΗ	37827,777
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΑΔΑΜΑΝΤΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	24647,812
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΑΜΒΡΟΣΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	10716,44
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΑΜΒΡΟΣΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	15519,088
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	9644,796
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	17458,974
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΔΩΡΟΘΕΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	78230,012
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΙΑΚΩΒΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	161818,244
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΙΑΚΩΒΟΥ	ΝΟΤΙΑ	22771,633
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΙΑΚΩΒΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	15519,088
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΙΩΑΚΕΙΜ	ΜΕΣΑΙΑ	13931,372
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΟΥ ΙΩΑΚΕΙΜ	ΧΑΜΗΛΗ	4849,715
ΜΙΚΡΑΣ ΑΣΙΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	33948,005
ΜΙΛΗΤΤΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	9699,43
ΜΙΜΗ ΓΑΛΗΝΟΥ	ΝΟΤΙΑ	3960,284
ΜΙΧΑΗΛ ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ	ΥΨΗΛΗ	10034,224

ΜΙΧΑΗΛ ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	13931,372
ΜΟΣΧΟΝΗΣΙΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	56256,694
ΜΟΣΧΟΝΗΣΙΩΝ	ΜΕΣΑΙΑ	48223,98
ΜΟΥΣΩΝ	ΜΕΣΑΙΑ	146815,228
ΜΠΙΖΑΝΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	51406,979
ΜΠΟΥΜΠΟΥΛΙΝΑΣ	ΜΕΣΑΙΑ	13931,372
ΜΥΚΟΝΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	31077,676
ΜΥΡΙΝΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	40737,606
ΜΥΡΟΓΙΑΝΝΗ	ΝΟΤΙΑ	203954,626
ΜΥΡΣΙΛΟΥ	ΥΨΗΛΗ	23831,282
ΜΥΤΙΑΙΝΗ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ	ΥΨΗΛΗ	45154,008
ΜΥΤΙΑΙΝΗ ΚΑΛΛΟΝΗ	ΥΨΗΛΗ	2508,556
ΜΥΤΙΑΙΝΗ ΚΑΛΛΟΝΗ	ΜΕΣΑΙΑ	4286,576
ΜΥΤΙΑΙΝΗ ΚΟΥΝΤΟΥΡΟΥΔΙΑ	ΧΑΛΙΚΕΣ	4592,814
ΜΥΤΙΑΙΝΗ ΚΟΥΝΤΟΥΡΟΥΔΙΑ	ΜΕΣΑΙΑ	2143,288
ΜΥΤΩΝΙΔΟΣ	ΥΨΗΛΗ	7525,668
ΝΑΞΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	28934,388
ΝΑΥΜΑΧΙΑΣ ΕΛΛΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	100874,072
ΝΑΥΜΑΧΙΑΣ ΕΛΛΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	61083,708
ΝΑΥΜΑΧΟΥ ΑΠΟΣΤΟΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	42677,492
ΝΑΥΜΑΧΟΥ ΑΠΟΣΤΟΛΗ	ΜΕΣΑΙΑ	60012,064
ΝΑΥΜΑΧΟΥ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΗ	ΜΕΣΑΙΑ	24647,812
ΝΑΥΜΑΧΟΥ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	16489,031
ΝΕΕΣ ΕΡΓΑΤΙΚΕΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ	ΝΟΤΙΑ	59404,26
ΝΕΟΜΑΡΤΥΡΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΥ	ΝΟΤΙΑ	38612,769
ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΔΑΜΔΟΥΜΗ	ΝΟΤΙΑ	12870,923
ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΚΑΜΠΑ	ΝΟΤΙΑ	42573,053
ΝΙΚΟΜΗΔΕΙΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	3879,772
ΞΑΝΘΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	62076,352
ΞΕΝ ΚΑΡΑΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	969,943
ΞΕΝΙΑ	ΝΟΤΙΑ	8910,639
ΞΕΝΟΠΟΥΛΟΥ	ΝΟΤΙΑ	5940,426
ΞΕΝΟΦΑΝΟΥΣ	ΥΨΗΛΗ	8779,946
ΞΕΝΟΦΑΝΟΥΣ	ΜΕΣΑΙΑ	3214,932
ΞΕΝΟΦΩΝΤΟΣ	ΧΑΜΗΛΗ	18428,917
ΞΕΝΟΦΩΝΤΟΣ	ΜΕΣΑΙΑ	21432,88
ΟΔΥΣΣΕΑ ΕΛΥΤΗ	ΧΑΜΗΛΗ	8729,487
ΟΔΥΣΣΕΩΣ	ΧΑΜΗΛΗ	15519,088
ΟΔΥΣΣΕΩΣ	ΜΕΣΑΙΑ	24647,812

ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΤΑΞΗ	ΧΑΛΙΚΕΣ	32915,167
ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΤΑΞΗ	ΝΟΤΙΑ	90096,461
ΟΛΟΚ ΔΟΞΑΤΟΥ	ΝΟΤΙΑ	8910,639
ΟΛΟΚ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ	ΝΟΤΙΑ	39602,84
ΟΛΟΚΑΥΤΩΜΑΤΟΣ ΔΙΣΤΟΜΟΥ	ΝΟΤΙΑ	58414,189
ΟΛΟΚΑΥΤΩΜΑΤΟΣ ΚΑΝΔΑΝΟΥ	ΥΨΗΛΗ	11288,502
ΟΛΥΜΠΙΟΥ ΓΥΜΝΑΣΙΑΡΧΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	38579,184
ΟΛΥΜΠΙΟΥ ΓΥΜΝΑΣΙΑΡΧΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	41707,549
ΟΛΥΜΠΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	18428,917
ΟΡΕΣΤΗ ΚΑΝΕΛΛΗ	ΜΕΣΑΙΑ	66441,928
Π. ΜΑΝΙΑΤΗ	ΜΕΣΑΙΑ	27862,744
Π. ΜΑΝΙΑΤΗ	ΥΨΗΛΗ	28848,394
ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ ΔΕΜΟΝΗ	ΜΕΣΑΙΑ	13931,372
ΠΑΛΙΕΣ ΕΡΓΑΤΙΚΕΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ	ΝΟΤΙΑ	52473,763
ΠΑΜΦΙΛΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	71800,148
ΠΑΜΦΙΛΗΣ	ΝΟΤΙΑ	26731,917
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΒΟΣΤΑΝΗ	ΝΟΤΙΑ	82175,893
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΒΟΣΤΑΝΗ	ΧΑΜΗΛΗ	161980,481
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ	ΝΟΤΙΑ	4950,355
ΠΑΝΣΕΛΗΝΑ ΑΓΙΟΡΕΙΤΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	44617,378
ΠΑΠΑΔΙΑΜΑΝΤΗ	ΝΟΤΙΑ	114848,236
ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑ	ΝΟΤΙΑ	7920,568
ΠΑΠΑΦΛΕΣΣΑ	ΜΕΣΑΙΑ	13931,372
ΠΑΠΑΦΛΕΣΣΑ	ΥΨΗΛΗ	8779,946
ΠΑΡΘΕΝΙΟΥ ΠΑΤΡΙΑΡΧΟΥ	ΥΨΗΛΗ	28848,394
ΠΑΡΘΕΝΙΟΥ ΠΑΤΡΙΑΡΧΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	16074,66
ΠΑΡΟΔΟΣ ΑΓΙΑΣ ΦΩΤΕΙΝΗΣ	ΝΟΤΙΑ	20791,491
ΠΑΡΟΔΟΣ ΑΓΙΑΣ ΦΩΤΕΙΝΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	19289,592
ΠΑΡΟΔΟΣ ΑΓΙΟΥ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΟΝΟΣ	ΥΨΗΛΗ	22577,004
ΠΑΡΟΔΟΣ ΑΤΤΕΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	6789,601
ΠΑΡΟΔΟΣ ΚΑΜΑΡΕΣ	ΥΨΗΛΗ	7525,668
ΠΑΡΟΔΟΣ ΚΑΜΑΡΕΣ	ΜΕΣΑΙΑ	4286,576
ΠΑΡΟΥ	ΥΨΗΛΗ	28848,394
ΠΑΡΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	22504,524
ΠΑΤΕΣΤΟΥ	ΝΟΤΙΑ	27721,988
ΠΑΤΡΙΑΡΧΟΥ ΒΑΛΙΑΔΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	55725,488
ΠΑΤΡΙΑΡΧΟΥ ΙΩΑΚΕΙΜ	ΧΑΜΗΛΗ	54316,808

ΠΑΤΡΙΑΡΧΟΥ ΚΥΡΙΛΛΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	41707,549
ΠΑΧΗΤΟΣ	ΝΟΤΙΑ	25741,846
ΠΕΛΑΣΓΙΟΥ	ΥΨΗΛΗ	20068,448
ΠΕΝΘΙΛΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	88946,452
ΠΕΡΓΑΜΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	47527,207
ΠΕΡΙΚΛΕΙΤΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	5819,658
ΠΙΝΔΑΡΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	41707,549
ΠΙΤΑΝΗΣ	ΜΕΣΑΙΑ	17146,304
ΠΙΤΤΑΚΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	31038,176
ΠΛΑΤΑΙΩΝ	ΜΕΣΑΙΑ	26791,1
ΠΛΑΤΑΙΩΝ	ΥΨΗΛΗ	45154,008
ΠΛΑΤΩΝΟΣ	ΧΑΜΗΛΗ	23278,632
ΠΟΛΙΟΥ	ΥΨΗΛΗ	45154,008
ΠΟΛΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	52510,556
ΠΟΜΠΗΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	4286,576
ΠΟΤΑΜΩΝΟΣ	ΥΨΗΛΗ	23831,282
ΠΟΤΑΜΩΝΟΣ	ΜΕΣΑΙΑ	24647,812
ΠΡΟΣΦΥΓΙΚΕΣ	ΝΟΤΙΑ	175242,567
ΠΡΟΥΣΣΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	26188,461
ΠΡΩΤΟΠΑΤΣΗ	ΝΟΤΙΑ	85146,106
ΠΥΡΡΑΣ	ΥΨΗΛΗ	32611,228
ΠΥΡΡΑΣ	ΜΕΣΑΙΑ	56797,132
ΡΗΓΑ ΦΕΡΑΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	19398,86
ΡΟΔΟΥ	ΥΨΗΛΗ	23831,282
ΡΟΔΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	26791,1
ΡΟΥΣΕΛΛΗ	ΜΕΣΑΙΑ	49295,624
ΡΟΥΣΕΛΛΗ	ΝΟΤΙΑ	56434,047
ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	15519,088
ΣΑΜΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	10669,373
ΣΑΠΦΟΥΣ	ΧΑΜΗΛΗ	76625,497
ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΡΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	27158,404
ΣΑΤΩΒΡΙΑΝΔΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	47527,207
ΣΕΦΕΡΗ	ΝΟΤΙΑ	6930,497
ΣΙΓΕΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	18428,917
ΣΙΜΟΥ ΧΟΥΤΖΑΙΟΥ	ΝΟΤΙΑ	40592,911
ΣΙΜΟΥ ΧΟΥΤΖΑΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	41794,116
ΣΚΑΜΑΝΔΡΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	30068,233
ΣΚΑΜΝΩΝΟΣ	ΜΕΣΑΙΑ	12859,728
ΣΚΡΑ	ΧΑΜΗΛΗ	68865,953

ΣΜΥΡΝΗΣ	ΧΑΜΗΛΗ	26188,461
ΣΟΥΛΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	6429,864
ΣΟΦΟΚΛΕΟΥΣ	ΜΕΣΑΙΑ	22504,524
ΣΟΦΟΚΛΕΟΥΣ	ΧΑΜΗΛΗ	25218,518
ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΥ	ΥΨΗΛΗ	16305,614
ΣΤΕΦΑΝΟΥ ΦΟΥΝΤΗ	ΝΟΤΙΑ	27721,988
ΣΤΡΑΤΗ ΑΞΙΩΤΗ	ΝΟΤΙΑ	35642,556
ΣΤΡΑΤΗ ΜΥΡΙΒΗΛΗ	ΜΕΣΑΙΑ	217543,732
ΣΤΡΑΤΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΙΔΗ	ΜΕΣΑΙΑ	3214,932
ΣΤΡΑΤΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΙΔΗ	ΧΑΛΙΚΕΣ	1530,938
ΣΤΡΑΤΗ ΤΖΑΝΕΤΗ	ΧΑΛΙΚΕΣ	3827,345
ΣΤΡΑΤΗ ΤΖΑΝΕΤΗ	ΜΕΣΑΙΑ	6429,864
ΣΤΡΑΤΗΓΟΥ ΔΑΓΚΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	32978,062
ΣΤΡΑΤΗΓΟΥ ΔΗΜ. ΙΩΑΝΝΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	5819,658
ΤΑΓΜΑΤΑΡΧΗ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΗ	ΧΑΜΗΛΗ	35887,891
ΤΕΝΕΔΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	10669,373
ΤΕΡΠΑΝΔΡΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	44617,378
ΤΕΡΤΣΕΤΗ	ΧΑΜΗΛΗ	46557,264
ΤΖΑΙΜΣ ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	183319,227
ΤΗΛΕΜΑΧΟΥ ΒΑΣΑΛΟΥ	ΝΟΤΙΑ	6930,497
ΤΗΜΝΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	4849,715
ΤΗΝΟΥ	ΥΨΗΛΗ	20068,448
ΤΗΝΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	13931,372
ΤΡΟΙΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	3879,772
ΤΣΑΜΑΔΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	15519,088
ΤΣΙΜΙΣΚΗ	ΜΕΣΑΙΑ	26791,1
ΤΣΙΜΙΣΚΗ	ΧΑΜΗΛΗ	25218,518
ΤΥΡΝΟΒΟΥ	ΝΟΤΙΑ	51483,692
ΤΥΡΤΑΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	18428,917
ΥΑΚΙΝΘΟΥ	ΧΑΛΙΚΕΣ	45928,14
ΥΑΚΙΝΘΟΥ	ΝΟΤΙΑ	102967,384
ΦΑΝΙΟΥ	ΜΕΣΑΙΑ	40722,472
ΦΑΩΝΟΣ	ΜΕΣΑΙΑ	5358,22
ΦΑΩΝΟΣ	ΧΑΜΗΛΗ	6789,601
ΦΕΙΔΕΙΑ	ΧΑΜΗΛΗ	3879,772
ΦΕΡΡΩΝ	ΜΕΣΑΙΑ	5358,22
ΦΙΚΙΛΩΝ	ΜΕΣΑΙΑ	31077,676
ΦΙΚΙΛΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	27158,404
ΦΙΛΕΛΛΗΝΩΝ	ΜΕΣΑΙΑ	31077,676

ΦΙΛΕΛΛΗΝΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	19398,86
ΦΙΛΟΜΟΥΣΗ ΜΟΥΣΙΑ	ΝΟΤΙΑ	40592,911
ΦΩΚΑΙΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	14549,145
ΧΑΛΙΚΑΣ1	ΧΑΛΙΚΕΣ	4592,814
ΧΑΛΙΚΑΣ10	ΧΑΛΙΚΕΣ	15309,38
ΧΑΛΙΚΑΣ11	ΧΑΛΙΚΕΣ	15309,38
ΧΑΛΙΚΑΣ12	ΧΑΛΙΚΕΣ	38273,45
ΧΑΛΙΚΑΣ13	ΧΑΛΙΚΕΣ	49755,485
ΧΑΛΙΚΑΣ14	ΧΑΛΙΚΕΣ	61237,52
ΧΑΛΙΚΑΣ15	ΧΑΛΙΚΕΣ	72719,555
ΧΑΛΙΚΑΣ16	ΧΑΛΙΚΕΣ	76546,9
ΧΑΛΙΚΑΣ17	ΧΑΛΙΚΕΣ	141611,765
ΧΑΛΙΚΑΣ2	ΧΑΛΙΚΕΣ	7654,69
ΧΑΛΙΚΑΣ3	ΧΑΛΙΚΕΣ	7654,69
ΧΑΛΙΚΑΣ4	ΧΑΛΙΚΕΣ	7654,69
ΧΑΛΙΚΑΣ5	ΧΑΛΙΚΕΣ	8420,159
ΧΑΛΙΚΑΣ6	ΧΑΛΙΚΕΣ	12247,504
ΧΑΛΙΚΑΣ7	ΧΑΛΙΚΕΣ	15309,38
ΧΑΛΙΚΑΣ8	ΧΑΛΙΚΕΣ	15309,38
ΧΑΛΙΚΑΣ9	ΧΑΛΙΚΕΣ	15309,38
ΧΑΡΙΛΑΟΥ ΤΡΙΚΟΥΠΗ	ΧΑΜΗΛΗ	17458,974
ΧΑΡΙΤΟΣ	ΜΕΣΑΙΑ	31077,676
ΧΑΡΙΤΟΣ	ΥΨΗΛΗ	25085,56
ΧΑΤΖΗΓΡΗΓΟΡΗ	ΧΑΜΗΛΗ	28128,347
ΧΕΙΜΑΡΑΣ	ΧΑΜΗΛΗ	16489,031
ΧΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	14549,145
ΧΡΙΣΤΙΝΑΣ ΒΟΤΣΗ	ΝΟΤΙΑ	22771,633
ΧΡΙΣΤΙΝΑΣ ΒΟΤΣΗ	ΜΕΣΑΙΑ	15003,016
ΧΡΙΣΤΟΥΓΕΝΝΩΝ	ΧΑΜΗΛΗ	6789,601
ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΥ ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΥ	ΧΑΜΗΛΗ	14549,145
ΧΡΥΣΑΝΘΟΥ ΘΕΡΜΙΩΤΗ	ΝΟΤΙΑ	15841,136
ΧΡΥΣΑΝΘΟΥ ΜΟΛΥΝΟΥ	ΝΟΤΙΑ	78215,609
ΧΡΥΣΟΜΑΛΛΟΥΣΗΣ	ΝΟΤΙΑ	203954,626