



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΥΓΙΕΙΝΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ 2022 -2023**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ποιότητα υδάτων στην Π.Ε. Αρκαδίας

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ: ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

A.M.: 22060

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: Ι. ΔΑΜΙΚΟΥΚΑ

Αθήνα Ιούλιος 2024



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

**POSTGRADUATE PROGRAM (MSc)
OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL HEALTH
2022-2023**

DIPLOMA THESIS
TITLE
Water Quality in the Regional Unit of Arcadia

STUDENT NAME & SURNAME: Michalopoulos Antonios
Registration Number: 22060

SUPERVISOR NAME & SURNAME: I. DAMIKOUKA

Athens, July 2024



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ
2022-2023**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ποιότητα υδάτων στην ΠΕ Αρκαδίας

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

A/a	ΟΝΟΜΑΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Δαμικούκα Ιωάννα	Επίκουρη Καθηγήτρια	
2	Εβρένογλου Λευκοθέα	Αναπληρώτρια Καθη- γήτρια	
3	Κάβουρα Όλγα	Επίκουρη Καθηγήτρια	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Μιχαλόπουλος Αντώνιος του Χρίστου, με αριθμό μητρώου 22060, φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Επαγγελματική και Περιβαλλοντική Υγεία του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

*Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Ο Δηλών Μιχαλόπουλος Αντώνιος



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα

Περίληψη

Η διπλωματική αυτή έχει ως σκοπό να μελετηθεί και να αναλυθεί η ποιότητα του νερού στην Π.Ε. Αρκαδίας την τελευταία δεκαετία, σύμφωνα με την Υ.Α. Δ1(δ)/ΓΠ οικ. 27829/2023 Φ.Ε.Κ. 3525/Β` 25.5.2023 Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και της εφαρμογής της νομοθεσίας και των κανονισμών αυτών στην πράξη. Στην εργασία αυτή θα αναλυθεί η έννοια του νερού, οι ιδιότητές του, οι πηγές μόλυνσης, η απολύμανση του μέσα από τις εφαρμογές, η επεξεργασία του, και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του. Επίσης θα αναλυθεί η ποιότητα του πόσιμου νερού σε οικίες της Π.Ε Αρκαδίας όσον αφορά μικροβιολογικούς και χημικούς δείκτες.

Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε για την παρούσα εργασία συγκεντρώθηκε από τουλάχιστον τρεις διακριτές θεματικές περιοχές:

1. Από την ευρωπαϊκή περιβαλλοντική πολιτική και την ενσωμάτωσή τους στην ελληνική νομοθεσία. Θα μελετηθούν τα νομικά κείμενα που διέπουν, την τρέχουσα χρονική στιγμή, τους υδάτινους πόρους και το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης.
2. Από τη διεθνή βιβλιογραφία. Θα γίνει βιβλιογραφική ανασκόπηση αναζητώντας αρθρογραφία με χρήση λέξεων κλειδιών όπως πόσιμο νερό, πρότυπα πόσιμου νερού, νερό δικτύου ύδρευσης Αρκαδίας, καθώς και στην αγγλική γλώσσα όπως *drinking water and public health, drinking water standards, water quality, water resources in Arkadia, Greece* σε μηχανές αναζήτησης Google, Google Scholar.
3. Από μετρήσεις που έχουν γίνει από τη Δ/νση Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας της Π.Ε. Αρκαδίας και από άλλες αρμόδιες υπηρεσίες.

Τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών μας δείχνουν ότι τα ύδατα στην Π.Ε. Αρκαδίας χαρακτηρίζονται από χαμηλή μικροβιολογική επιβάρυνση και με απουσία βαρέων μετάλλων. Επίσης μας δείχνουν την παρουσία νιτρικών ιόντων σε περιοχές που υπάρχουν καλλιέργειες χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καθώς και την εμφάνιση μικροβιολογικών δεικτών όπως *E. Coli*.

Λέξεις – κλειδιά: ποιότητα υδάτων, πόσιμο νερό, δειγματοληψίες, μικροβιολογικοί και χημικοί παραμέτροι, Αρκαδία,

Abstract

The purpose of this diploma thesis is to study and analyze the water quality in the Regional Unit of Arcadia over the last decade, in accordance with the current legislation concerning the management of water resources as well as relevant internal regulations, as well as the implementation of these legislation and regulations in practice. This paper will analyze the concept of water, its properties, sources of contamination, its disinfection through applications, its treatment, and its quality characteristics. The quality of drinking water in homes in the Prefecture of Arcadia will also be analyzed in terms of microbiological and chemical indicators.

The material used for this paper has been collected from at least three distinct thematic areas:

1. The European environmental policy and their incorporation into Greek legislation. The legal texts currently governing water resources and water intended for human consumption will be studied.
2. From the international bibliography. There will be a literature review looking for articles using keywords such as drinking water, drinking water standards, water supply network of Arcadia, as well as in English such as drinking water and public health, drinking water standards, water quality, water resources in Arkadia, Greece in Google search engines, Google Scholar and publishing houses such as Elsevier.
3. From measurements made by the Directorate of Public Health and Social Care of the Regional Unit of Arcadia and other competent services.

The results of our sampling show that the waters in the O. E. of Arcadia are characterized by low microbiological burden and absence of heavy metals. They also show us the presence of nitrates in areas where there are crops without risk.

Keywords: water quality, drinking water, sampling, microbiological and chemical parameters, Arcadia,

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	9
Κεφάλαιο 1 «Πόσιμο νερό: Έννοια, πηγές και τρόποι παροχής».....	11
Κεφάλαιο 2° «Νομοθεσία».....	18
2.1 Νομοθεσία Πόσιμου Νερού.....	18
2.2 Νομοθετικές Διατάξεις για υπόγεια ύδατα:.....	18
2.4 Μέθοδοι απολύμανσης του νερού.....	19
Κεφάλαιο 3 πόσιμο νερό στο νομό Αρκαδίας.....	21
3.1 Γενικά στοιχεία για την Αρκαδία.....	21
3.2 Στοιχεία δειγματοληψίας πόσιμου νερού ανά δήμο.....	22
Κεφάλαιο 4 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ.....	23
4.2 ΑΓΩΓΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ.....	24
4.3 Πηγές υδροληψίας - Δίκτυο ύδρευσης της Τρίπολης.....	25
4.4 Απολύμανση - Χλωρίωση νερού.....	26
4.5 Βιολογικός Καθαρισμός Τρίπολης.....	27
4.7 Αποτελέσματα εργαστηριακών ελέγχων του Δήμου Τρπόλεως.....	29
Κεφάλαιο 5 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΝΟΤΙΑΣ ΚΥΝΟΥΡΙΑΣ.....	31
5.1 Γενικά χαρακτηριστικά δήμου Νότιας Κυνουρίας.....	31
5.2 Πηγές υδροληψίας του Δήμου Νότιας Κυνουρίας:.....	33
5.3 Αποτελέσματα εργαστηριακών ελέγχων Δήμου Νότιας Κυνουρίας.....	35
Κεφάλαιο 6 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ.....	37
6.1 ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΟ ΕΡΓΟ.....	37
6.2 Πηγές υδροληψίας.....	41
6.3 Αποτελέσματα εργαστηριακών ελέγχων του Δήμου Μεγαλόπολης.....	43
6.4 Παρακολούθηση απολύμανσης νερού ανθρώπινης κατανάλωση.....	45
6.5 ΜΟΝΑΔΑ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΛΛΑΙΣΙΑΣ.....	50
Κεφάλαιο 7 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΓΟΡΤΥΝΙΑΣ.....	53
7.1 ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΟ ΕΡΓΟ.....	53
7.2 Πηγές υδροληψίας.....	53
7.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ.....	55
Κεφάλαιο 8 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΟΡΕΙΑΣ ΚΥΝΟΥΡΙΑΣ.....	57
8.1 Πηγές Υδροδότησης.....	57
8.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	58
Συμπεράσματα.....	59
Βιβλιογραφία.....	61

Συντομογραφίες: , ΔΕΥΑΤ- δημοτική επιχείρηση ύδρευσης και αποχέτευσης Τρίπολης, ΔΕΥΑΒΚ δημοτική επιχείρηση ύδρευσης και αποχέτευσης βόρειας Κυνουρίας

Κατάλογος εικόνων

ΕΙΚΟΝΑ 1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΑΡΚΑΔΙΑΣ ΣΤΟ ΧΑΡΤΗ.....	21
ΕΙΚΟΝΑ 2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2014-2024, ΔΗΜΩΝ ΤΗΣ Π.Ε. ΑΡΚΑΔΙΑΣ.....	22
ΕΙΚΟΝΑ 3 ΑΓΩΓΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ ΠΙΑΝΑΣ.....	24
ΕΙΚΟΝΑ 4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΤΡΙΠΟΛΗΣ.....	26
ΕΙΚΟΝΑ 5 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΡΙΠΟΛΗΣ.....	27
ΕΙΚΟΝΑ 6 ΠΗΓΕΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ.....	28
ΕΙΚΟΝΑ 7 ΧΑΡΤΗΣ ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ.....	41
ΕΙΚΟΝΑ 8 ΠΗΓΕΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ.....	42
ΕΙΚΟΝΑ 9 ΣΗΜΕΙΑ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΔΗΜΟΥ Β. ΚΥΝΟΥΡΙΑΣ.....	57

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1 παράμετροι πόσιμου νερού.....	13
Πίνακας 2 μικροβιολογικοί και χημικοί παράμετροι του Δήμου Τρίπολης.....	28
Πίνακας 3 παράμετροι πόσιμου νερού Δήμου Νότιας Κυνουρίας.....	33
Πίνακας 4 παράμετροι πόσιμου νερού Δήμου Νότιας Κυνουρίας	33
Πίνακας 5 Ετήσιος αριθμός ελεγχόμενων δειγμάτων περιόδου 2013- 2023.....	36
Πίνακας 6 Είδος εργαστηριακών αναλύσεων και μέθοδοι ανάλυσης.....	38
Πίνακας 7 εργαστηριακοί έλεγχοι Δήμου Μεγαλόπολης.....	40
Πίνακας 8 εργαστηριακοί έλεγχοι Δήμου Μεγαλόπολης.....	40
Πίνακας 9 Εγκατεστημένα συστήματα χλωρίωσης Δήμου Μεγαλόπολης.....	45
Πίνακας 10 Λειτουργικά χαρακτηριστικά μονάδας αφαλάτωσης.....	48
Πίνακας 11 εργαστηριακοί έλεγχοι Δήμου Γορτυνίας.....	49
Πίνακας 12 εργαστηριακοί έλεγχοι Δήμου Γορτυνίας.....	49
Πίνακας 13 εργαστηριακοί έλεγχοι Δήμου Γορτυνίας.....	50
Πίνακας 14 εργαστηριακοί έλεγχοι Δήμου Γορτυνίας.....	50

Εισαγωγή

Το νερό και η ανθρώπινη υγεία συνδέονται καθώς χωρίς την κατανάλωση νερού δεν μπορεί ο άνθρωπος να επιβιώσει. Με την πάροδο του χρόνου, έχει γίνει ολοένα και μεγαλύτερη αναγνώριση της σημασίας της ποιότητας του πόσιμου νερού και των επιπτώσεών του στη δημόσια υγεία. Αυτό οδήγησε σε αυξημένη προστασία και διαχείριση της ποιότητας του νερού. Η κατανόηση των δεσμών μεταξύ ποιότητας νερού και υγείας συνεχίζει να αυξάνεται και να επισημαίνει νέες πιθανές κρίσεις στην υγεία: από τις χρόνιες επιπτώσεις των μολυσματικών ασθενειών στην ανάπτυξη του παιδιού μέσω της καθυστέρησης έως τα νέα στοιχεία για τις βλάβες από γνωστούς ρύπους, όπως το μαγγάνιο με αυξανόμενες ενδείξεις νευροτοξικότητας στα παιδιά (ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΑΘΗΝΩΝ, 2015) (L, 2005)

Επιπλέον, υπάρχουν πολλά νέα ζητήματα σχετικά με την ποιότητα του νερού, όπως τα μικροπλαστικά, οι υπερφθοριωμένες ενώσεις και η μικροβιακή αντοχή. Από τα αρχαία χρόνια, ο έλεγχος της ποιότητας του νερού ήταν ζωτικής σημασίας για την ανθρώπινη ζωή και επιβίωση. Η γνώση μας για την υγεία και την επιστήμη αναπτύχθηκε μέσα από την ανάγκη για καθαρό νερό. Από το φίλτρο νερού του Ιπποκράτη μέχρι τις παρατηρήσεις του van Leeuwenhoek με το πρώτο μικροσκόπιο και την έναρξη της σύγχρονης επιδημιολογίας το 1854 με την μολυσμένη αντλία της Broad Street στο Λονδίνο, η ποιότητα του νερού και η σύγχρονη επιστήμη ήταν πάντα άρρηκτα συνδεδεμένες. Τα τελευταία χρόνια, με την υποστήριξη της τεχνολογίας, της δημόσιας υγείας, της επιστήμης και της περιβαλλοντικής συνείδησης, η παρακολούθηση της ποιότητας του νερού έχει γνωρίσει τις πιο σημαντικές εξελίξεις. Η τεχνολογία έχει εξελιχθεί γρήγορα για να καλύψει τις ανάγκες των ρυθμιστικών φορέων, των πανεπιστημίων, των συμβούλων περιβάλλοντος και των δήμων.

Το ανθρώπινο σώμα μπορεί να επιβιώσει χωρίς τροφή για εβδομάδες, αλλά χρειάζεται νερό μετά από λίγες μόνο μέρες. Παρόλο που το νερό δεν είναι θρεπτικό συστατικό, είναι ζωτικής σημασίας για τη ζωή, καθώς συνεισφέρει:

- Στην μεταφορά θρεπτικών συστατικών στα όργανα και στους ιστούς που τα χρειάζονται
- Στην διατήρηση του όγκου το αίματος

- Στην συμβολή της ρύθμισης της θερμοκρασίας του σώματος. (newmoney, 2017)

Το νερό που προορίζεται για κατανάλωση από τον άνθρωπο πρέπει να είναι καθαρό από φυσικές, χημικές, βιολογικές και μικροβιολογικές ακαθαρσίες, ώστε να είναι ασφαλές για την υγεία. Το πόσιμο νερό πρέπει να είναι άχρωμο, άοσμο, δροσερό και με ευχάριστη γεύση. Δεν πρέπει να έχει υψηλή σκληρότητα, καθώς αυτό μπορεί να προκαλέσει προβλήματα τόσο στην καθημερινή χρήση όσο και στη βιομηχανική εφαρμογή του. Επίσης, δεν πρέπει να περιέχει μεγάλες ποσότητες οργανικών ουσιών, βαρέων μετάλλων ή παθογόνων παρασίτων και μικροβίων. Η θερμοκρασία του νερού πρέπει να παραμένει σταθερή στους 10-15 °C. Στις αναπτυσσόμενες χώρες, το 80% των ασθενειών συνδέεται με το ακατάλληλο για κατανάλωση νερό και τις κακές συνθήκες υγιεινής, ενώ το ένα τρίτο του παγκόσμιου πληθυσμού είναι μόνιμα άρρωστο λόγω της κατανάλωσης ακάθαρτου νερού. (EUR-Lex, 2018)

Η παρούσα διπλωματική εργασία είχε διττό στόχο: Αρχικά, στο θεωρητικό μέρος της, αναλύθηκε η έννοια των υδάτινων πόρων σε όλο το εύρος της. Στην συνέχεια αναλύθηκαν οι διατάξεις που αφορούν τους υδάτινους πόρους σύμφωνα με την κείμενη ελληνική νομοθεσία, την ποιότητα καθώς και την χρήση τους όπως αυτές έχουν αποτυπωθεί στους εσωτερικούς κανονισμούς. Για αυτό το λόγο, μελετήθηκαν οι νομοθεσίες που έχουν καταγραφεί στο ΦΕΚ καθώς και οι διαδικασίες που ακολουθούνται από τη Δ/ση Δημόσιας Υγείας και τους αρμόδιους φορείς για τη βελτίωση των υδάτων από την Περιφερειακή Ενότητα (Π.Ε.) Αρκαδίας. Ακολούθως, σε πιο πρακτικό και ίσως και πιο σημαντικό επίπεδο, θα γίνει μια καταγραφή δεδομένων σχετικών με τη ποιότητα του νερού ώστε να γίνει όσο το δυνατόν πληρέστερη αποτύπωση της ποιότητας των υδάτων στην Π.Ε. Αρκαδίας από το 2013 έως και σήμερα.

Κεφάλαιο 1 «Πόσιμο νερό: Έννοια, πηγές και τρόποι παροχής»

«Πόσιμο νερό (ή αλλιώς πόσιμο νερό) είναι το νερό που θεωρείται ασφαλές για κατανάλωση, είτε άμεσα, είτε έμμεσα μέσω της παρασκευής φαγητού. Συνήθως παρέχεται μέσω βρύσης και αναφέρεται ως νερό βρύσης». (44532/25.8.2023, Εγκ. Δ1(δ)/ΓΠ οικ. 44532/25.8.2023)

Οι πηγές από τις οποίες συνήθως λαμβάνεται πόσιμο νερό περιλαμβάνουν:

- Φυσικές Πηγές
- Υφαλμυρικές Ζώνες
- Υδροφόρους Ορίζοντες (υπόγεια ύδατα)
- Βρόχινου Νερού
- Επιφανειακά ύδατα (από ποτάμια, ρυάκια, παγετώνες)
- Αφαλατωμένο θαλασσινό νερό
- Ατμοσφαιρικές γεννήτριες νερού (πειραματικό στάδιο)

Για να καταναλώνονται με ασφάλεια αυτές **οι πηγές νερού**, πρέπει να υφίστανται κατάλληλη επεξεργασία νερού και να πληρούν τα πρότυπα ποιότητας του πόσιμου νερού.

Παρόλα αυτά παρά την επεξεργασία από τις εταιρίες ύδρευσης πολλές φορές στη διαδρομή μέχρι το νερό να εισέλθει στο σύστημα της οικίας μας μπορεί να έχει μολυνθεί για διάφορους λόγους. Επομένως για να διατηρήσουμε την ποιότητα του πόσιμου νερού χρησιμοποιούμε φίλτρα νερού στο σημείο χρήσης του (π.χ στη βρύση της κουζίνας).

Οι συνηθέστεροι τρόποι παροχής πόσιμου νερού είναι μέσω:

- Βρύσης
- Εμφιαλωμένου Νερού

Επειδή η παροχή μέσω της βρύσης είναι ο συνηθέστερος τρόπος πρόσληψης, το πόσιμο νερό συχνά ονομάζεται και ως νερό της βρύσης. Άλλες χρήσεις του νερού της βρύσης εκτός από την ενυδάτωση αποτελούν το πλύσιμο, οι τουαλέτες και η άρδευση, οι γεωργικές και βιομηχανικές χρήσεις.

«**Ως νερό ανθρώπινης κατανάλωσης** ορίζεται σύμφωνα με το ΦΕΚ (άρθρο 2 της Οδηγίας (ΕΕ) 2020/2184) ορίζεται ως :

α) «το νερό, είτε στη φυσική του κατάσταση είτε μετά από επεξεργασία, που προορίζεται για πόση, μαγείρεμα, προπαρασκευή τροφής ή άλλες οικιακές χρήσεις τόσο σε δημόσιες όσο και σε ιδιωτικές εγκαταστάσεις, ανεξάρτητα από την προέλευσή

του και από το εάν παρέχεται από δίκτυο διανομής, παρέχεται από βυτίο ή τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία, συμπεριλαμβανομένων των νερών πηγής»,

β) «το νερό που χρησιμοποιείται σε οποιαδήποτε επιχείρηση τροφίμων για την παρασκευή, επεξεργασία, συντήρηση ή εμπορία προϊόντων ή ουσιών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση»

Το νερό που προορίζεται για πόση πρέπει να είναι καθαρό, να μην έχει χρώμα ή οσμή και να διαθέτει ευχάριστη, δροσερή γεύση. Δεν πρέπει να παρουσιάζει υψηλή σκληρότητα ή να περιέχει υπερβολικές ποσότητες οργανικών ενώσεων, βαρέων μετάλλων, παθογόνων μικροοργανισμών ή μικροβίων. Για να εξασφαλιστεί η πρόσβαση σε καθαρό νερό, οι δειγματοληψίες και οι αναλύσεις πρέπει να γίνονται από εργαστήρια με πιστοποίηση, σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 17025, όπως απαιτεί η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία. Επιπλέον, η πιστοποίηση των υλικών και προϊόντων που χρησιμοποιούνται για εφαρμογές πόσιμου νερού είναι απαραίτητη σε πολλές χώρες, προκειμένου να αποτραπεί η ρύπανση του νερού και να προστατευτεί η υγεία των καταναλωτών. Η πιστοποίηση αυτή πραγματοποιείται μέσω των απαιτούμενων δοκιμών απόδοσης και διασφάλισης ποιότητας, μετρημένων από διαπιστευμένα εργαστήρια. Οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης πρέπει να διασφαλίζουν ότι το νερό ανθρώπινης θα πληροί τα πάνω κριτήρια. Figueras, M. J., & Borrego, J. J. (2010)

Ειδικότερα, πρέπει να πληροί τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις.

Πίνακας 1 Παράμετροι πόσιμου νερού Πηγή: ydor.edeyg.gr.

Μικροβιολογικές παράμετροι. Το νερό δεν πρέπει να περιέχει:	
<ul style="list-style-type: none">• εντερόκοκκους και• e.coli.	
Χημικές παράμετροι. Οι ποσότητες χημικών ουσιών δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις κάτωθι τιμές (Σημείωση: g/l = γραμμάρια ανά λίτρο, mg/l = χιλιοστόγραμμα ανά λίτρο και µg/l = μικρογραμμάρια ανά λίτρο):	
<ul style="list-style-type: none">• Ακρυλαμίδιο 0.10 µg/l• Αντιμόνιο 10 µg/l• Αρσενικό 10 µg/l• Βενζόλιο 1.0 µg/l• Βενζο[α]πυρένιο 0.010 µg/l• Δισφαινόλη Α µg/l• Βόριο 1.5 mg/l• Βρωμικά άλατα 10 µg/l• Κάδμιο 5.0 µg/l	<ul style="list-style-type: none">• Μόλυβδος 5 µg/l• Υδράργυρος 1.0 µg/l• Μικροκυστίνη-LR 1.0 µg/l• Νικέλιο 20 µg/l• Νιτρικά 50 mg/l• Νιτρώδη 0.50 mg/l• Παρασιτοκτόνα 0.10 µg/l• Σύνολο παρασιτοκτόνων 0.50 µg/l

<ul style="list-style-type: none"> • Χλωρικά 0.25 mg/l • Χλωριώδη 0.25 mg/l • Χρώμιο 25 µg/l • Χαλκός 2.0 mg/l • Κυανιούχα 50 µg/l • 1,2-Διχλωροαιθάνιο 3.0 µg/l • Επιχλωρυδρίνη 0.10 µg/l • Φθοριούχα 1.5 mg/l • Αλογονοοξικά οξέα (HAA) 60 µg/l 	<ul style="list-style-type: none"> • Σύνολο PFAS 0.50 µg/l • Άθροισμα των PFAS 0.10 µg/l • Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες 0.10 µg/l • Σελήνιο 20 µg/l • Τετραχλωροαιθένιο και τριχλωροαιθένιο 10 µg/l • Ολικά τριαλογονομεθάνια 100 µg/l • Ουράνιο 30 µg/l • Βινυλοχλωρίδιο 0,50 µg/l.
<p>Παράμετροι που σχετίζονται με την εκτίμηση κινδύνου των συστημάτων οικιακής διανομής (π.χ. σωληνώσεις, δεξαμενές). Πρόκειται για τα εξής:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legionella < 1,000 CFU*/l • Μόλυβδος µg/l. 	
<p>Ενδεικτικές παράμετροι. Σε αυτές περιλαμβάνεται η παρουσία επιθετικών ή διαβρωτικών παραγόντων. Εάν τα ανωτέρω ξεπερνούν τα όρια που προβλέπονται από την οδηγία, οι χώρες της ΕΕ οφείλουν να εξετάζουν κατά πόσον αυτή η μη τήρηση δημιουργεί κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία και να αναλαμβάνουν επανορθωτικές ενέργειες. Aryal, J., Gautam, B., & Sarkota, N. (2012)</p>	

Για την αξιολόγηση του πόσιμου νερού από το δίκτυο ύδρευσης χρησιμοποιούνται μικροβιολογικοί δείκτες. Αυτοί οι δείκτες είναι αλλόχθονοι μικροοργανισμοί που εμφανίζονται προσωρινά στο υδάτινο οικοσύστημα, κυρίως προερχόμενοι από τα κόπρανα ανθρώπων και θερμόαιμων ζώων. Ένας ιδανικός δείκτης κοπρανώδους μόλυνσης του νερού θα πρέπει να πληροί ορισμένες προϋποθέσεις:

- Να είναι πάντα παρών στα κόπρανα.
- Να μην αναπαράγεται εκτός του γαστρεντερικού σωλήνα, μόλις εισέλθει στο υδάτινο περιβάλλον.
- Να έχει αντοχή στις περιβαλλοντικές συνθήκες ανάλογη με αυτή των εντεροπαθογόνων, ώστε να μην καταστρέφεται γρηγορότερα από αυτά.
- Να συνδέεται ισχυρά με την παρουσία παθογόνων, έτσι ώστε η ανίχνευσή του να αποτελεί έγκυρη ένδειξη για την παρουσία τους.
- Να μπορεί να ελέγχεται με οικονομικές και απλές μεθόδους.

Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενοι δείκτες για το πόσιμο νερό που πλησιάζουν αυτά τα κριτήρια, χωρίς να τα καλύπτουν πλήρως, είναι το κολοβακτηρίδιο (*Escherichia coli*),

οι εντερόκοκκοι, τα ολικά κολοβακτηριοειδή, το κλωστηρίδιο το διαθλαστικό (*Clostridium perfringens*), η ψευδομονάδα η τυσοκυανική (*Pseudomonas aeruginosa*) και οι κοινοί αερόβιοι μικροοργανισμοί. Σύμφωνα με τη νέα οδηγία που εφαρμόζεται στην Ευρωπαϊκή Ένωση για τον έλεγχο της μικροβιολογικής ποιότητας του νερού, οι παράμετροι διακρίνονται σε υποχρεωτικές, που περιλαμβάνουν μικρόβια που υποδεικνύουν την παρουσία παθογόνων, και σε ενδεικτικές, που δείχνουν ότι έχει μεταβληθεί η μικροβιολογική ποιότητα του νερού. (Ford, T. E.) (1999)

Η κακή διαχείριση των αστικών, βιομηχανικών και γεωργικών λυμάτων έχει ως αποτέλεσμα την επικίνδυνη μόλυνση ή τη χημική ρύπανση του πόσιμου νερού για εκατοντάδες εκατομμύρια ανθρώπους. Η φυσική εμφάνιση χημικών όπως το αρσενικό και το φθόριο, ιδιαίτερα στα υπόγεια ύδατα, μπορεί επίσης να επηρεάσει την υγεία, ενώ άλλα χημικά, όπως ο μόλυβδος, μπορούν να απελευθερωθούν στο πόσιμο νερό σε σημαντικές ποσότητες λόγω της παρουσίας τους στα στοιχεία του δικτύου τροφοδοσίας. (ευρωπαϊκο κοινοβούλιο , 2017)

Ακολουθεί μια λίστα με τις υδατογενείς ασθένειες, μαζί με τις ενδείξεις και τα συμπτώματά τους: (Payment, P., Waite, M., & Dufour, A. (2003)

Τυφοειδής πυρετός

Ο τυφοειδής πυρετός είναι μια βακτηριακή λοίμωξη που προκαλείται από βακτήρια σαλμονέλας και μεταδίδεται μέσω μολυσμένου νερού ή κατανάλωσης τροφής. Ο τύφος μεταδίδεται με μόλυνση τροφίμων ή ποτών με λύματα ή με άμεση επαφή. Οι ασθενείς με τυφοειδή μεταφέρουν το βακτήριο *Salmonella typhi* στα κόπρανα τους και μερικές φορές στα ούρα τους.

Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν:

- Μυϊκοί πόνοι
- Ιδρώτας
- Πυρετός που σταδιακά αυξάνεται
- Κούραση
- Διάρροια ή δυσκοιλιότητα

Χολέρα

Η χολέρα είναι μια βακτηριακή ασθένεια που μεταδίδεται συνήθως από μολυσμένο νερό. Η χολέρα προκαλεί αφυδάτωση και σοβαρή διάρροια. Ακόμη και σε άτομα με καλή ανοσία, η χολέρα μπορεί να αποβεί θανατηφόρα μέσα σε λίγες ώρες εάν αφεθεί χωρίς θεραπεία.

Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν:

- Εμετός
- Μυική κράμπα
- Ναυτία
- Διάρροια

Giardia:

Αυτή η υδατογενής ασθένεια μεταδίδεται μέσω μολυσμένου νερού, πιο συχνά σε λίμνες και ρυάκια, αν και μπορεί επίσης να βρεθεί σε δημοτικές παροχές νερού, πισίνες και άλλα μέρη. Η μόλυνση προκαλείται συνήθως από ένα παράσιτο και συνήθως υποχωρεί μέσα σε λίγες εβδομάδες. Όσοι έχουν εκτεθεί, ωστόσο, μπορεί να αντιμετωπίσουν εντερικές δυσκολίες για τα επόμενα χρόνια.

Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν:

- Κράμπες και φούσκωμα
- Απώλεια βάρους
- Ναυτία
- Κοιλιακό άλγος
- Διάρροια

Δυσεντερία:

Η δυσεντερία είναι μια υδατογενής λοίμωξη που χαρακτηρίζεται από σοβαρή διάρροια και βλέννα ή αίμα στα κόπρανα. Αυτή η υδατογενής ασθένεια προκαλείται από ιούς,

βακτήρια ή παράσιτα σε μολυσμένα τρόφιμα και νερό, καθώς και από άτομα που έρχονται σε επαφή με περιττώματα. Εάν ένα άτομο με δυσεντερία δεν είναι σε θέση να αντικαταστήσει τα υγρά αρκετά γρήγορα, μπορεί να απειληθεί η ζωή του.

Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν:

- Διάρροια
- Ναυτία
- Αφυδάτωση
- Στομαχικές κράμπες και πόνος
- Πυρετός
- Εμετός

Escherichia Coli (E. coli):

Αυτή η ασθένεια είναι μια αναδυόμενη αιτία ασθενειών που μεταδίδονται από τα τρόφιμα και το νερό. προκαλείται από ένα στέλεχος που παράγει υψηλή τοξίνη που προκαλεί σοβαρή ασθένεια. Αν και πιστεύεται ότι οι περισσότερες μολύνσεις προκλήθηκαν από την κατανάλωση μη μαγειρεμένου μοσχαρίσιου κιμά, πολλά κρούσματα έχουν συνδεθεί με την κατανάλωση μολυσμένου νερού. Συμπτώματα σοβαρών στελεχών *E. coli* είναι παρόμοια με εκείνα της δυσεντερίας και άλλων υδατογενών ασθενειών. Οι περισσότερες λοιμώξεις από *E. coli* εξαφανίζονται μέσα σε μια εβδομάδα, αν και οι ηλικιωμένοι και τα μικρά παιδιά είναι πιο πιθανό να αναπτύξουν απειλητικά για τη ζωή συμπτώματα. Εάν η διάρροια περιλαμβάνει αίμα, αναζητήστε ιατρική βοήθεια εάν εκτεθείτε σε μολυσμένα τρόφιμα ή νερό.

Ηπατίτιδα Α

Η ηπατίτιδα Α είναι μια ηπατική λοίμωξη που μεταδίδεται με την κατάποση μολυσμένης τροφής ή νερού ή όταν βρίσκεται κοντά σε ένα μολυσμένο άτομο. Η ασθένεια προσβάλλεται συχνότερα από άτομα που ταξιδεύουν συχνά σε υπανάπτυκτες χώρες ή εργάζονται σε αγροτικές περιοχές με κακή υγιεινή και ανθυγιεινές πρακτικές.

Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν:

Ίκτερος

Απώλεια όρεξης

Κούραση

Ναυτία και έμετος

Ξαφνικός πυρετός

Κοιλιακό άλγος

Αν και η μόλυνση συνήθως υποχωρεί μέσα σε λίγες εβδομάδες, μπορεί να επιδεινωθεί και να διαρκέσει αρκετούς μήνες.

Σαλμονέλα:

Η σαλμονέλα προσβάλλεται συνήθως με την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων ή ποτών. Τα ανεπαρκώς πλυμένα φρούτα, λαχανικά και κρέας μπορούν να μεταφέρουν την ασθένεια. Οι περισσότεροι άνθρωποι δεν αντιμετωπίζουν δυσκολίες, αλλά οι πιο ευαίσθητοι είναι τα παιδιά, οι έγκυες γυναίκες, οι ηλικιωμένοι και τα άτομα με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα.

Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν:

Κοιλιακό άλγος

Διάρροια

Πυρετός

Πονοκέφαλο

Αίμα στα κόπρανα

Κεφάλαιο 2° «Νομοθεσία»

2.1 Νομοθεσία Πόσιμου Νερού

Με την Υ.Α. Δ1(δ)/ΓΠ οικ. 27829/2023 Φ.Ε.Κ. 3525/Β` 25.5.2023 ορίστηκε η Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας (ΕΕ) 2020/2184 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2020 (L435/1, 23.12.2020) ΚΥΑ 32/82/2017, Απόφαση Αριθμ. [Γ1\(δ\)/ΓΠ οικ.67322](#), [Οδηγία 98/83/ΕΚ](#) σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και Εγκύκλιος [Δ1\(δ\)/ΓΠ 80755/2020](#), Παρακολούθηση Ραδιενέργειας στο πόσιμο νερό.

2.2 Νομοθετικές Διατάξεις για υπόγεια ύδατα:

Α) Ουσίες ή ιόντα που ενδέχεται να απαντούν στη φύση η/και να είναι αποτέλεσμα ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙ της [ΚΥΑ 39626/2208/09](#) «Καθορισμός μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών από τη ρύπανση και την υποβάθμιση»

Β) Δραστικές ουσίες φυτοφαρμάκων σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙ της [ΚΥΑ 39626/2208/09](#) «Καθορισμός μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών από τη ρύπανση και την υποβάθμιση»

Γ) Συνθετικές ουσίες ανθρώπινης παρασκευής σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙ της [ΚΥΑ 39626/2208/09](#) «Καθορισμός μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών από τη ρύπανση και την υποβάθμιση»

2.3 Νερά επιφανειακά

Α) Ουσίες προτεραιότητας σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του Παραρτήματος Ι της [ΚΥΑ 51354/2641/Ε103/2010 \(ΦΕΚ 1909Β/8-12-2010\)](#)

Β) Ειδικοί ρύποι, σύμφωνα με τον Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της [ΚΥΑ 51354/2641/Ε103/2010 \(ΦΕΚ 1909Β/8-12-2010\)](#)

Γ) Τροποποίηση Υ.Α. οικ. [170766/2016, \(ΦΕΚ 69/Β/22.1.2016\)](#)

2.4 Μέθοδοι απολύμανσης του νερού

Σύμφωνα με την ισχύουσα ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία (π.χ. 98/83/EK, ΚΥΑ Υ2/2600/01, ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ. 38295/07, Υγειονομική Διάταξη ΥΜ/5673/57, Εγκύκλιος Υπουργείου Υγείας ΔΥ2/οικ. 11540/10), η απολύμανση του πόσιμου νερού είναι υποχρεωτική για τα συστήματα ύδρευσης που εξυπηρετούν περισσότερους από 3.000 κατοίκους, ειδικά όταν υπάρχει κίνδυνος για τη δημόσια υγεία από μικροβιολογικούς παράγοντες. Διάφοροι μέθοδοι απολύμανσης είναι η χρήση Υπεριώδης Ακτινοβολίας (UV), η Οζονωση, η Απολύμανση με Χημικά (π.χ., Υποχλωριώδες Νάτριο, Ιώδιο), το Αποσταγμένο Νερό (Διήθηση και Βρασμός), η Μέθοδος Χλωρίωσης με Υποχλωριώδες Νάτριο ή Χλωριούχο Ασβέστιο. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου απολύμανσης εξαρτάται από την ποιότητα του νερού, την κλίμακα εφαρμογής, το κόστος και την ανάγκη για υπολειμματική δράση. Για μεγάλες εγκαταστάσεις, η χλωρίωση και η όζονωση είναι συχνά οι προτιμώμενες μέθοδοι, ενώ για οικιακή χρήση ή μικρές ποσότητες νερού, η υπεριώδης ακτινοβολία, ο βρασμός ή το φιλτράρισμα μπορούν να είναι επαρκείς. Η μέθοδος της χλωρίωσης θεωρείται η πιο έμπιστη και με το πιο καλό αποτέλεσμα μέθοδος απολύμανσης του πόσιμου νερού για πολλές δεκαετίες. Το χλώριο χρησιμοποιείται σε διάφορες μορφές (αέρια, υγρή ή στερεή) και αποτελεί το απολυμαντικό μέσο για το οποίο έχει συγκεντρωθεί η πληρέστερη επιστημονική γνώση, (Ε Φούσκαρη - 2015)

Η χλωρίωση αποδεικνύεται ιδιαίτερα αποτελεσματική στην καταπολέμηση των παθογόνων μικροοργανισμών που μπορεί να υπάρχουν στο πόσιμο νερό, και είναι η πιο αξιόπιστη μέθοδος για την προστασία της δημόσιας υγείας από μικροβιολογικούς κινδύνους. Συνδυάζει υψηλή αποδοτικότητα με χαμηλότερο λειτουργικό κόστος σε σχέση με άλλες μεθόδους απολύμανσης. Το βασικό πλεονέκτημα της χλωρίωσης, σε σχέση με άλλες τεχνικές όπως η υπεριώδης ακτινοβολία ή το όζον, είναι ότι παρέχει υπολειμματική δράση σε όλο το δίκτυο ύδρευσης, προστατεύοντας όχι μόνο τις δεξαμενές αποθήκευσης και διανομής, αλλά και τις σωληνώσεις του δικτύου από ενδεχόμενη μόλυνση. Από τεchnοοικονομική άποψη, η χλωρίωση είναι η πιο συμφέρουσα μέθοδος, καθώς για άλλες τεχνικές όπως η υπεριώδης ακτινοβολία απαιτούνται υψηλότερες επενδύσεις, συχνή αντικατάσταση λαμπτήρων λόγω επικαθίσεων (ειδικά σε νερά με θολότητα ή υψηλή σκληρότητα, όπως τα νερά του Δήμου Μεγαλόπολης), και υπάρχει κίνδυνος ανεπαρκούς απολύμανσης ακόμη και

κατά την εφαρμογή. Στην περίπτωση του όζοντος, το κόστος επένδυσης, λειτουργίας και συντήρησης των συστημάτων είναι επίσης υψηλότερο, ενώ απαιτείται εξειδικευμένο προσωπικό για τη διαχείριση. (ΑΠ Θεοδωράτου - 2005)

Η χλωρίωση αποτελεί την πλέον εφαρμοζόμενη μέθοδο απολύμανσης όχι μόνο από το σύνολο των εταιριών ύδρευσης και αποχέτευσης στην Ελλάδα (Ε.ΥΔ.Α.Π., Ε.Υ.Α.Θ., Δ.Ε.Υ.Α.), αλλά και από τις περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας, η χλωρίωση του νερού πραγματοποιείται με τέτοιο τρόπο ώστε να παραμένει μια μικρή ποσότητα υπολειμματικού χλωρίου για την αντιμετώπιση ενδεχόμενων μολύνσεων κατά τη διανομή του νερού στους καταναλωτές. (Α Τσιούλη - 2009)

- Η ΥΜ 5673/57(ΦΕΚ 5/τ.β/9-1-58) «περί απολύμανσης του ύδατος των υδρεύσεων» αναφέρει :
- Στην περίπτωση απολύμανσης του νερού των υδρεύσεων με χλωρίωση ισχύουν τα ακόλουθα:
- Το ποσό του εισαγόμενου χλωρίου εξαρτάται από την ποιότητα του νερού και θα είναι τόσο, ώστε να παρέχει υπόλειμμα ελεύθερου χλωρίου στο νερό στα ακρότατα σημεία του δικτύου ύδρευσης τουλάχιστον 0,2 mg/l .
- Η χλωρίωση του νερού θα διενεργείται σε θέση και κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται δράση του χλωρίου μέσα στο νερό τουλάχιστον επί διάστημα 20΄της ώρας, από την εισαγωγή αυτού μέχρι της λήψης του νερού από τους καταναλωτές .

Σε περίπτωση που κατά τον έλεγχο της χλωρίωσης δεν διαπιστώνεται παρουσία ελεύθερου χλωρίου στο νερό σε σημείο του δικτύου θα ενεργείται έρευνα σε περισσότερα σημεία προς εξεύρεση των αιτιών και άρση αυτών. Επιπλέον, η συγκέντρωση των παραπροϊόντων που είναι πιθανόν να σχηματιστούν κατά τη διαδικασία της χλωρίωσης (π.χ. Τριαλομεθάνια (THMs), οργανοχλωριωμένες ενώσεις Χλωροφόρμιο, Χλωριωμένα Αλδεΐδη, Χλωριωμένα Φαινόλα, Υποπροϊόντα του Χλωρίου με Αιθυλενικό Αλκοόλ (Ethyl Alcohol, Δημιουργία Οξειδίων Χλωρίου (Chlorine Oxides)) θα πρέπει να ελέγχεται, προκειμένου να τηρούνται οι ανώτερες επιτρεπτές τιμές. (Ford, T. E. 1999)

Κεφάλαιο 3 Πόσιμο νερό στο νομό Αρκαδίας

3.1 Γενικά στοιχεία για την Αρκαδία

Η Αρκαδία είναι περιφερειακή ενότητα (Π.Ε.) και βρίσκεται στο κέντρο της Πελοποννήσου. Ιονίου. Πρωτεύουσα της Αρκαδίας είναι η Τρίπολη, με πληθυσμό 30.090 κατοίκους, που βρίσκεται σε ένα οροπέδιο ύψους 650 μ. Η Αρκαδία έχει 5 δήμους, τον δήμο Γορτυνίας με έδρα την Δημητσάνα, τον δήμο Βόρειας Κυνουρίας που έχει έδρα το Άστρος, το δήμο Νότιας Κυνουρίας που έχει έδρα το Λεωνίδιο, το δήμο Μεγαλόπολης που έχει έδρα την Μεγαλόπολη και τον δήμο Τρίπολης που έχει έδρα την Τρίπολη.

Εικόνα 1 περιοχή της Αρκαδίας στο χάρτη

Πηγή

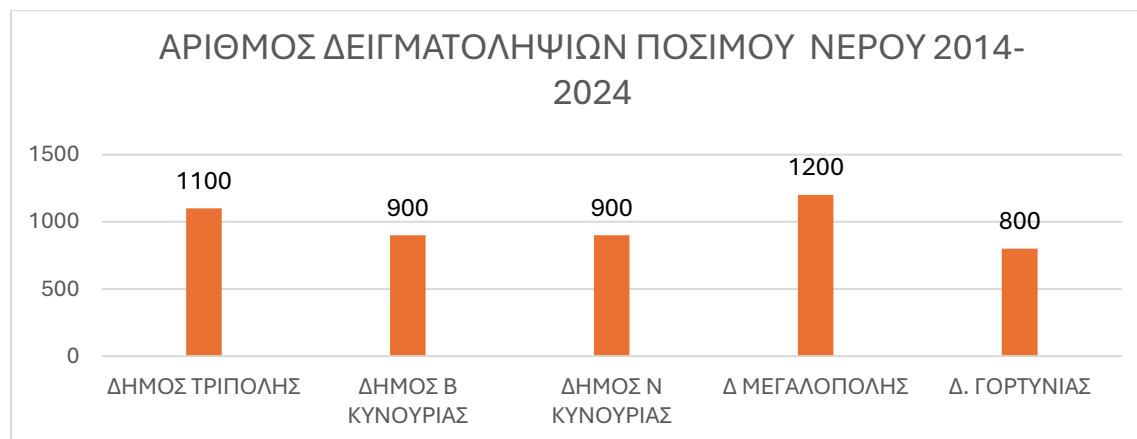
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f5/Nomos_Arkadias.png/640px-Nomos_Arkadias.png



3.2 Στοιχεία δειγματοληψίας πόσιμου νερού ανά δήμο

Στην παρακάτω Εικόνα παρουσιάζονται οι αριθμοί δειγματοληψιών πόσιμου νερού

Εικόνα 2 Στοιχεία δειγματοληψιών πόσιμου νερού για την περίοδο 2014-2024, δήμων της Π.Ε. Αρκαδίας



3.3 Χλωρίωση στους Δήμους της Αρκαδίας.

Η απολύμανση του πόσιμου νερού στην περιοχή του Δήμου Τρίπολης πραγματοποιείται μέσω χλωρίωσης, η οποία εφαρμόζεται κατά την είσοδο του νερού στις κλειστές δεξαμενές. Η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Τρίπολης (ΔΕΥΑΤ) διαθέτει εξειδικευμένα χημικά και μικροβιολογικά εργαστήρια, τα οποία λειτουργούν από το 2000. Κάθε εβδομάδα πραγματοποιούνται δειγματοληψίες από διάφορα σημεία του δικτύου και αναλύσεις του νερού για την αξιολόγηση της καταλληλότητάς του. Παράλληλα, πραγματοποιούνται τακτικές μετρήσεις του υπολειμματικού χλωρίου σε απομακρυσμένα σημεία του δικτύου για τη διασφάλιση της ποιότητάς του. (ΔΕΥΑΤ, 2000)

Στους υπόλοιπους Δήμους η διαδικασία γίνεται μέσω χλωρίωσης από το κεντρικό σύστημα στις διάφορες δεξαμενές

Κεφάλαιο 4 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ

4.1 Γενικά χαρακτηριστικά δήμου Τρίπολης

Ο Δήμος Τρίπολης συνεργάζεται με τη ΔΕΥΑΤ Τρίπολης για την παρακολούθηση και εξασφάλιση της ποιότητας του πόσιμου νερού. Αυτή η συνεργασία διασφαλίζει τη σωστή και ασφαλή διανομή του νερού στους καταναλωτές μέσω του δικτύου. Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας, πραγματοποιούνται συνεχείς εργαστηριακοί έλεγχοι του νερού. Επιπλέον, έχουν αναπτυχθεί μελέτες για την αναγνώριση πιθανών κινδύνων που μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα του πόσιμου νερού.

Επιπλέον, πραγματοποιούνται δειγματοληψίες και από τη Διεύθυνση Υγείας, με αναλύσεις από το Κεντρικό Εργαστήριο Δημόσιας Υγείας και το Γενικό Χημείο του Κράτους, που επίσης επιβεβαιώνουν την απουσία προβλημάτων ποιότητας του πόσιμου νερού.

Πέρα από την εργαστηριακή παρακολούθηση, η ΔΕΥΑΤ έχει αναπτύξει μελέτες που περιλαμβάνουν γεωλογική χαρτογράφηση όλων των υδρογεωλογικών περιοχών από τις οποίες προέρχεται το πόσιμο νερό της Τρίπολης, καθώς και καταγραφή των υφιστάμενων δραστηριοτήτων σε αυτές τις περιοχές. Αυτές οι μελέτες επιτρέπουν την εκτίμηση των κινδύνων για την ποιότητα του νερού, είτε λόγω αποβλήτων είτε λόγω φυτοφαρμάκων, για περιορισμένα χρονικά διαστήματα. Στις συγκεκριμένες περιοχές παρακολουθούνται συνεχώς οι αλλαγές στις δραστηριότητες, ώστε να εντοπίζονται εγκαίρως νέες δραστηριότητες που ενδέχεται να προκαλέσουν ρύπανση ή να εισάγουν μικροοργανισμούς, θέτοντας σε κίνδυνο την ποιότητα των υπόγειων υδάτων.

4.2 ΑΓΩΓΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ

Ο αγωγός ύδρευσης από τις πηγές Πιάνας αποτελεί έναν από τους κύριους αγωγούς υδροδότησης της Τρίπολης. Εκτείνεται προς τα δυτικά της πόλης, στις νότιες παρυφές του όρους Μαίναλο, έως την περιοχή του οικισμού Πιάνα στη Δημοτική Ενότητα Φαλάνθου του Δήμου Τρίπολης.

Αυτός ο αγωγός κατασκευάστηκε τη δεκαετία του 1930 από χυτοσίδηρο. Η κατάσταση του αγωγού ήταν κακή, καθώς είχε υποστεί ζημιές σε διάφορα σημεία λόγω της γήρανσης του υλικού. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η δεξαμενή της Τρίπολης να μην εφοδιάζεται με νερό ή να εφοδιάζεται μόνο με ένα μέρος της απαιτούμενης ποσότητας.

Για αυτόν τον λόγο, η ΔΕΥΑΤ προχώρησε στην κατασκευή νέου αγωγού για τη μεταφορά νερού από τις πηγές Πιάνας προς τη δεξαμενή της Τρίπολης, με συγχρηματοδότηση από το ΕΣΠΑ. Ο νέος αγωγός, μήκους 21 χλμ, κατασκευάστηκε από ελατό χυτοσίδηρο. Επιπλέον, εκτός από την Τρίπολη, υδροδοτεί και τους οικισμούς Μαινάλου, Άνω Δαβιάς, Κάτω Δαβιάς και Σιλίμνας στη Δημοτική Ενότητα Φαλάνθου.

Εικόνα 3 αγωγός ύδρευσης από τις πηγές Πιάνας

Πηγή: <https://deyatrip.gr/poiotita-posimoy-neroy>



4.3 Πηγές υδροληψίας - Δίκτυο ύδρευσης της Τρίπολης

Η πόλη της Τρίπολης υδρεύεται μέσω ενός συστήματος τριών τομέων υδροδότησης οι οποίοι δεν επικοινωνούν μεταξύ τους.

- Τροφοδοτείται από την πηγή Μεθυδρίου και από γεωτρήσεις στην περιοχή Μηλιάς που τροφοδοτεί με νερό τις Βόρειες και Κεντρικές περιοχές της πόλης, κάθε ημέρα για χρονικό διάστημα από 12 μέχρι 24 ώρες.
- Τροφοδοτείται από την πηγή Πιάνας όπου τροφοδοτούν με νερό το δίκτυο της κεντρικής και Νοτιοδυτικής περιοχής της πόλης κάθε ημέρα για χρονικό διάστημα που ποικίλλει από 10 μέχρι 24 ώρες ανάλογα με την εποχή και τις διαθέσιμες ποσότητες νερού.
- Τροφοδοτείται από 3 γεωτρήσεις που βρίσκονται στην περιοχή Νεοχωρίου και λειτουργούν αποκλειστικά για την υδροδότηση της Τρίπολης. Το δίκτυο του Υδατόπυργου υδροδοτεί τον Συνοικισμό Κολοκοτρώνη και την περιοχή της οδού Ναυπλίου. Η τροφοδοσία είναι συνεχής.

4.4 Απολύμανση - Χλωρίωση νερού

Εικόνα 4 σύστημα απολύμανσης νερού στο Δήμο Τρίπολης

Πηγή: <https://deyatrip.gr/roioutita-posimoy-neroy>



Η απολύμανση του νερού της Τρίπολης γίνεται μόνο με χλωρίωση, στην είσοδο του νερού στις κλειστές δεξαμενές από το εκπαιδευόμενο προσωπικό της υπηρεσίας, το οποίο πραγματοποιεί δειγματοληψίες νερού κάθε βδομάδα ώστε να διαπιστωθεί η καταλληλότητα και η ασφάλεια του νερού. Στην συνέχεια γίνονται αναλύσεις όσον αφορά τους μικροβιολογικούς και χημικούς παραμέτρους στο εργαστήριο της ΔΕΥΑΤ.

Η ΔΕΥΑΤ διαθέτει ένα ολοκληρωμένο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (ΚΣΕ) στο οποίο θα γίνεται ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων, μέσω ηλεκτρονικής αποτύπωσης του δικτύου μεταφοράς/διανομής νερού. Μέσω εγκατάστασης κατάλληλου Η/Μ εξοπλισμού και λογισμικού συστήματος, θα συλλέγονται και θα επεξεργάζονται πληροφορίες από όλες τις εγκαταστάσεις ύδρευσης οι οποίες θα ενημερώνουν το σύστημα για:

- Εντοπισμό ενδεχόμενων Διαρροών (αφανών και μη)
- Άμεση διαθεσιμότητα ανθρώπινου δυναμικού και εξοπλισμού για συντονισμό εργασιών για αντιμετώπιση βλαβών
- Ποσοτικό υπολογισμό των υδατικών αποθεμάτων

- Τις πραγματικές τιμές ισοζυγίου νερού
- Την πραγματική κατανάλωση νερού, και
- Την ποιότητα του παρεχόμενου πόσιμου νερού

Η ΔΕΥΑΤ Διαθέτει δύο συσκευές εντοπισμού αφανών διαρροών για τον έλεγχο του δικτύου, επιτρέποντας την έγκαιρη ανίχνευση διαρροών, ώστε η Τεχνική Υπηρεσία να μπορεί να επέμβει άμεσα, αποφεύγοντας τις καθυστερήσεις που προκαλούν οι προσπάθειες εντοπισμού βλαβών. Η σωστή διαχείριση των ακαθαρτών υδάτων αποτελεί μία από τις πιο κρίσιμες διαδικασίες για τη λειτουργία ενός αστικού κέντρου και είναι θεμελιώδης για την ανάπτυξη πόλεων με σύγχρονες υποδομές. Η ΔΕΥΑΤ αναλαμβάνει τη μελέτη και υλοποίηση έργων για την επέκταση και αναβάθμιση του δικτύου αποχέτευσης ακαθαρτών και ομβρίων υδάτων, καθώς και για τη βελτίωση της λειτουργίας της Μονάδας Βιολογικού Καθαρισμού. Στο πλαίσιο αυτό, έχει ολοκληρωθεί η μελέτη ενός σημαντικού έργου που αφορά την κατασκευή δικτύου αποχέτευσης μήκους 32 χιλιομέτρων σε νέες περιοχές του σχεδίου πόλης, το οποίο ήδη λειτουργεί στις περιοχές Φιλικών, οδού Τεγέας και οδού Σπάρτης.

4.5 Βιολογικός Καθαρισμός Τρίπολης

Υπάρχει βιολογικός καθαρισμός που επεξεργάζεται τα λύματα της πόλης και της ΒΙ.ΠΕ Τρίπολης και προβλέπεται ενεργειακή αξιοποίηση της παραγόμενης ιλύος.

Εικόνα 5 Βιολογικός καθαρισμός Τρίπολης

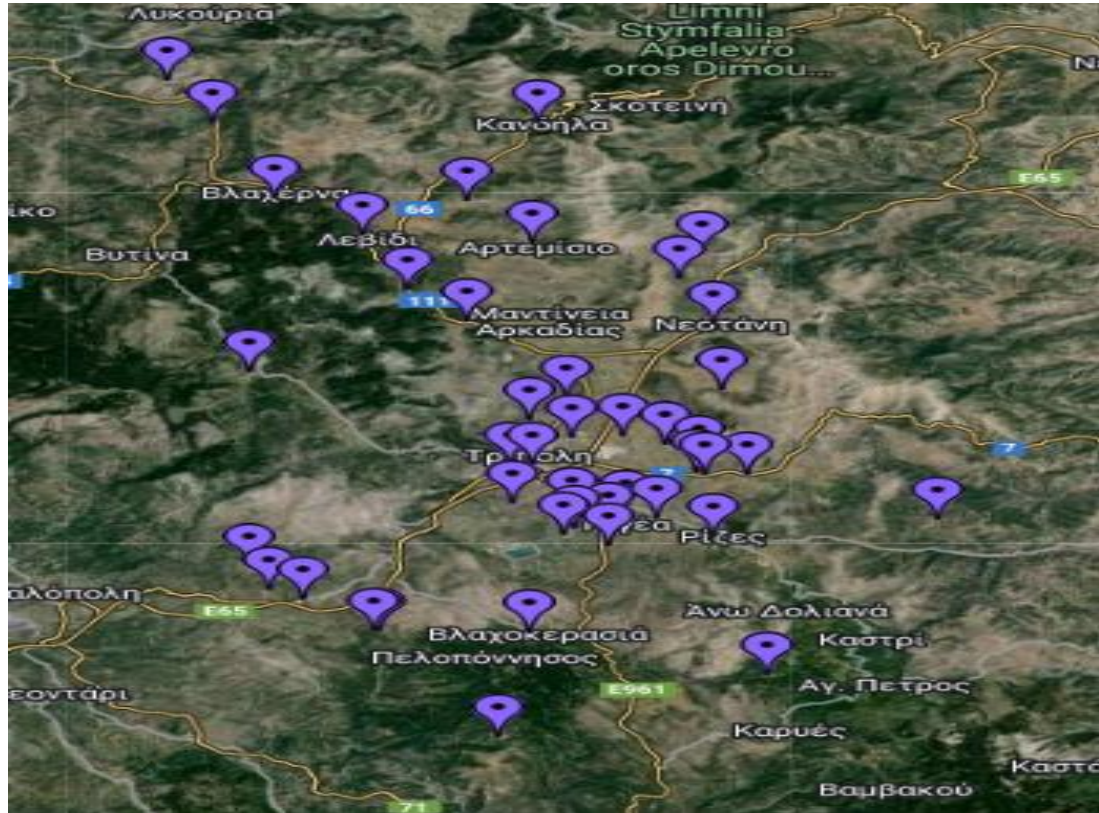
Πηγή: <https://deyatrip.gr/poiotita-posimoy-neroy>



4.6 ΠΗΓΕΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται τα σημεία υδροληψίας του Δήμου Τρίπολης.

Εικόνα 6 πηγές υδροληψίας Δήμου Τρίπολης



4.7 Αποτελέσματα εργαστηριακών ελέγχων του Δήμου Τρίπολης

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αποτελέσματα εργαστηριακών αναλύσεων του Δήμου Τρίπολης.

Πίνακας 2 μικροβιολογικοί και χημικοί παράμετροι Δήμου Τρίπολης ydor.edeya.gr.

ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ		
Escherichia coli	0 cfu/100ml	0 cfu/100ml
εντερόκοκκος	0 cfu/100ml	0 cfu/100ml
Ενδεικτικές παράμετροι		
Χρώμα	Δεν ανιχνεύθηκε	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής
Θολότητα	0.31 NTU	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής
Γεύση	Αποδεκτή+ άνευ συνήθους μεταβολής	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής
Οσμή	Αποδεκτή+ άνευ συνήθους μεταβολής	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής
pH	7.6 pH	>6.5 και <9.5
Αγωγιμότητα	352 μ/S/cm at 20°C	2500 μ/S/cm at 20°C
Υπολειμματικό χλώριο	0.24mg	Mg
Κολοβακτηρίδια	0cfu/100ml	0cfu/100ml
Αριθμός αποικιών σε 20 °C	0cfu/ml	0cfu/ml
Αριθμός αποικιών σε 37 °C	12 cfu/ml	Άνευ συνήθους μεταβολής
Χλωριούχα άλατα	8 mg/L	250mg/L
Clostridium perfringens	0cfu/100ml	0cfu/100ml
Μαγγάνιο	11mg/L	50mg/L
Αρσενικό	2.2mg/L	10mg/L
νιτρώδη	Δεν ανιχνεύθηκε	0.5 mg/L
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	Δεν ανιχνεύθηκε	0.1 mg/L
Τετραχλωροαιθέριο	Δεν ανιχνεύθηκε	10 μg/L
Ολικά τριαλογομεθάνια	Δεν ανιχνεύθηκε	100mg/L

Από τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων που έχουν διεξαχθεί όλα αυτά τα χρόνια στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης του Δήμου Τρίπολης προκύπτει ότι τα εν λόγω ύδατα δεν υπόκεινται σε κάποια χημική ρύπανση και τα καθιστά ασφαλή από χημικής άποψης για χρήση ανθρώπινης κατανάλωσης. Επιπλέον, οι συγκεντρώσεις

των ολικών τριαλογονομεθανίων πληρούν απόλυτα τις ανώτερες επιτρεπτές τιμές, ενώ όσον αφορά στα παρασιτοκτόνα, η παρουσία τους είναι μη ανιχνεύσιμη πέρα από δύο περιπτώσεων στα οποία υπάρχουν καλλιέργειες. Το γεγονός αυτό δεν καταδεικνύει την απουσία ρύπανσης των υδάτων από τα συγκεκριμένα παρασιτοκτόνα.

Όσον αφορά τη θολότητα, κατά καιρούς εμφανίζονται μεμονωμένες περιπτώσεις ασυνήθους μεταβολής αυτής, με τα εντονότερα προβλήματα να εντοπίζονται σε επιφανειακά ύδατα κατά την περίοδο έντονων βροχοπτώσεων (χειμερινή περίοδος). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι αυξημένες τιμές θολότητας (μεγαλύτερες από 1,0 NTU) εντοπίζονται στο 10% περίπου των ετήσιων αναλυόμενων δειγμάτων.

Όσον αφορά τις μικροβιολογικές παραμέτρους, τα ύδατα που χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση στο Δήμο Τρίπολης σε γενικές γραμμές χαρακτηρίζονται από χαμηλή μικροβιολογική επιβάρυνση. Οι όποιες υπερβάσεις εντοπίζονται, αφορούν κυρίως σε επιφανειακά νερά ύδρευσης ή σε νερά πηγών που παρόλο που δεν εισέρχονται σε κάποιο δίκτυο ύδρευσης χρησιμοποιούνται συχνά από κατοίκους διαφόρων περιοχών (κρήνες).

Αξιολογώντας συνολικά τα ευρήματα των μικροβιολογικών υπερβάσεων, συμπεραίνεται ότι στις περισσότερες περιπτώσεις ανιχνεύτηκε μόνο η παρουσία κολοβακτηριοειδών χωρίς την ταυτόχρονη εμφάνιση *Escherichia coli* και εντερόκοκκων, με τη μόλυνση να είναι περιβαλλοντικής και όχι κοπρανώδους προέλευσης (π.χ. επαφή του νερού με βλάστηση, χώμα κλπ).

Κεφάλαιο 5 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΝΟΤΙΑΣ ΚΥΝΟΥΡΙΑΣ

5.1 Γενικά χαρακτηριστικά δήμου Νότιας Κυνουρίας

Ο δήμος Νότιας Κυνουρίας είναι Δήμος της Περιφερειακής Ενότητας Αρκαδίας, στην Περιφέρεια Πελοποννήσου, που συστάθηκε το 2010 με το Πρόγραμμα «Καλλικράτης» και λειτουργεί από 01-01-2011. Βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα του πρώην Νομού Αρκαδίας και καταλαμβάνει μέρος της ιστορικής περιοχής της Κυνουρίας. Δημιουργήθηκε από την συνένωση 2 προϋπαρχόντων Δήμων και 1 Κοινότητας, που λειτούργησαν από 01-01-1999, μέχρι 31-12-2010 και είχαν δημιουργηθεί το 1997, με το Σχέδιο «Καποδίστριας». Οι Δήμοι αυτοί ήταν, ο Δήμος Λεωνιδίου, ο Δήμος Τυρού και η Κοινότητα Κοσμά, οι οποίοι στη συνέχεια μετατράπηκαν σε Δημοτικές Ενότητες. Έδρα του Δήμου Νότιας Κυνουρίας, ορίστηκε το Λεωνίδιο. Η έκταση του Δήμου είναι 583,16 τ.χλμ. και ο πληθυσμός του, σύμφωνα με την Απογραφή του 2011, είναι 9.435 κάτοικοι.

Ο Δήμος Νότιας Κυνουρίας κατ' εφαρμογή της υφιστάμενης νομοθεσίας περί της ποιότητας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, για τον έλεγχο της ποιότητας του πόσιμου νερού συνεργάζεται με τα αναλυτικά Εργαστήρια Αθηνών (Eurofins Αναλυτικά Εργαστήρια Αθηνών).

Σε εφαρμογή της νομοθεσίας περί της ποιότητας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, το Εργαστήριο των αναλυτικών εργαστηρίων έχει υλοποιήσει τη λήψη και εργαστηριακή ανάλυση σε περισσότερα από 1.700 δείγματα πόσιμου νερού από όλες τις Τοπικές Κοινότητες και Οικισμούς του Δήμου Νότιας Κυνουρίας, εκ των οποίων τα 1400 δείγματα αφορούν στην περίοδο 2013-2023. Τα εν λόγω δείγματα έχουν ληφθεί από κατάλληλα σημεία του δικτύου ύδρευσης και των τριών Δημοτικών Ενοτήτων (υδροσυλλογές, πηγές, γεωτρήσεις, δεξαμενές αποθήκευσης ύδατος, δημοτικές και ιδιωτικές βρύσες, σχολεία, ιατρεία, χώροι αναψυχής, ξενοδοχεία, ιεροί ναοί, χώροι εστίασης κλπ). Επιπλέον, έχουν εκπονηθεί και παραδοθεί στο Δήμο Νότιας Κυνουρίας τεχνικές εκθέσεις αξιολόγησης στο πλαίσιο των οποίων, εκτός των άλλων, έχουν επισημανθεί και προταθεί τρόποι εξυγίανσης και διασφάλισης της επιθυμητής ποιότητας του πόσιμου νερού για κάθε Τοπική Κοινότητα και Οικισμό του Δήμου.

Οι μετρήσεις που έγιναν στο Δήμο Νότιας Κυνουρίας αφορούσαν τις εξής παραμέτρους Κολοβακτηριοειδή

✓ Escherichia coli (E. coli)

✓ Εντερόκοκκοι

✓ Αριθμός αποικιών

✓ σε 22 οC & 37 οC

✓ pH

✓ Θολότητα

✓ Αγωγιμότητα

✓ Αμμώνιο

✓ Νιτρικά

✓ Νιτρώδη

✓ Φθοριούχα

✓ Αντιμόνιο

✓ Αρσενικό

✓ Κάδμιο

✓ Χρώμιο ολικό

✓ Χαλκός

✓ Μόλυβδος

✓ Υδράργυρος

✓ Νικέλιο

✓ Σελήνιο

✓ Αργίλιο

✓ Σίδηρος

✓ Χρώμιο εξασθενές

✓ Μαγγάνιο

✓ Θεικά

✓ Κυανιούχα

✓ Βόριο

✓ Χλωριούχα

✓ Βρωμικά

✓ Ακρυλαμίδιο

✓ Βενζόλιο

✓ Επιχλωροδρίνη

- ✓ Βινυλοχλωρίδιο
- ✓ 1,2-διχλωροαιθάνιο
- ✓ Ολικά τριαλογονομεθάνια
- ✓ Τριχλωροαιθένιο
- ✓ Τετραχλωροαιθένιο
- ✓ Βενζο-α-πυρένιο
- ✓ Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες
- ✓ Παρασιτοκτόνα
- ✓ Ασβέστιο
- ✓ Μαγνήσιο
- ✓ Ολική σκληρότητα
- ✓ Νάτριο
- ✓ Κάλιο
- ✓ Ολική αλκαλικότητα
- ✓ Ανθρακικά ιόντα
- ✓ Ώξινα ανθρακικά ιόντα
- ✓ Ολικός οργανικός άνθρακας
- ✓ Οσμή
- ✓ Χρώμα
- ✓ Γεύση
- ✓ Θερμοκρασία

5.2 Πηγές υδροληψίας του Δήμου Νότιας Κυνουρίας:

Οι πηγές υδροληψίας του Δήμου Νότιας Κυνουρίας είναι οι εξής :

Λεωνίδιο (Λεωνίδιο πόλη, Λάμμος οικισμός, πλάκα οικισμός, Πραγματευτή, Σαμπατική

Σαραντάρη (γεώτρηση)

Αλεξόπουλος (γεώτρηση)

Καμούλι (γεώτρηση)

Αγ. Χαράλαμπος (γεώτρηση)

Προφήτης Ηλίας (γεώτρηση)

Καλύβια κουνουπιάς (γεώτρηση)

Πηγή μάρι

Πηγή κάτω αγ γεωργίου

Τυρός

Πούλιθρα

Άγιος βασίλειος

Παλαιοχώρι

Πλατανάκι

Οι μετρήσεις πόσιμου νερού γίνονται στις εξής περιοχές :

ΔΕ Λεωνιδίου

ΦΑΜΠΡΙΚΑ

ΤΣΙΤΑΛΙΑ

ΠΡΑΓΜΑΤΕΥΤΗ

ΠΗΓΑΔΙ

ΠΕΛΕΤΑ

ΠΑΝΩ ΓΕΙΤΟΝΙΑ ΠΟΥΛΙΘΡΑ

ΜΕΤΟΧΙ ΙΜ ΕΛΩΝΗΣ

ΚΟΙΛΑΣΟ

ΚΑΤΩ ΓΕΙΤΟΝΙΑ ΠΟΥΛΙΘΡΑ

ΔΕ Τυρού

ΜΕΛΑΝΑ

ΙΑΤΡΕΙΟ ΠΑΡΑΛΙΑΣ ΤΥΡΟΥ

ΖΑΡΙΤΣΙ

ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΤΥΡΟΥ

ΑΝΩ ΤΥΡΟΣ

ΑΝΩ ΣΑΠΟΥΝΑΚΕΙΚΑ

5.3 Αποτελέσματα εργαστηριακών ελέγχων Δήμου Νότιας Κυνουρίας

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται αποτελέσματα εργαστηριακών αναλύσεων του Δήμου Νότιας Κυνουρίας.

Πίνακας 3 μικροβιολογικοί δείκτες πόσιμου νερού Δήμου Νότιας Κυνουρίας
πηγή: ydor.edeya.gr.

Αερόβιοι Μικροοργανισμοί στους 22°C	ISO 6222:1999	cfu/ml	Άνευ μεταβολής	0
Αερόβιοι Μικροοργανισμοί στους 37°C	ISO 6222:1999	cfu/ml	Άνευ μεταβολής	0
Κολοβακτηριοειδή	ISO 9308-1:2014	cfu/100ml	0	0
Escherichia coli	ISO 9308-1:2014	cfu/100ml	0	0
Intestinal Enterococci	ISO 7899-2:2000	cfu/100ml	0	0

Πίνακας 4 μικροβιολογικοί δείκτες πόσιμου νερού Δήμου Νότιας Κυνουρίας ydor.edeya.gr.

Συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου (pH) - 25°C	OE-7.0-143	pH units	-	6.5 - 9.5	7.6
Ηλεκτρική Αγωγιμότητα - 20°C	OE-7.0-143	μS/cm	8	< 2500	679
Θολότητα	ISO 7027-1:2016	FNU	0.02	-	0.46
Οσμή	Οργανοληπτικά *	-	-	-	Αποδεκτή
Γεύση	Οργανοληπτικά *	-	-	-	Αποδεκτή
Χρώμα	OE-7.0-143	mg/l Pt	8	-	Δεν Ανιχνεύθηκε
Αμμώνιο (NH4)	ISO 15923-1:2013	mg/l	0.02	< 0.5	Δεν Ανιχνεύθηκε

Από τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων που έχουν διεξαχθεί όλα αυτά τα χρόνια στο πόσιμο νερό του Δήμου Νότιας Κυνουρίας, προκύπτει ότι τα εν λόγω ύδατα δεν παρουσιάζουν χημική ρύπανση, καθιστώντας τα ασφαλή για ανθρώπινη κατανάλωση από χημικής άποψης. Επιπλέον, οι συγκεντρώσεις των ολικών τριαλογονομεθανίων βρίσκονται εντός των ανώτατων επιτρεπτών ορίων, ενώ τα παρασιτοκτόνα δεν ανιχνεύονται, δείχνοντας ότι δεν υπάρχει ρύπανση από αυτά τα χημικά. Αναφορικά με τη θολότητα, παρατηρούνται κατά καιρούς μεμονωμένες περιπτώσεις ασυνήθιστης μεταβολής της, με τα σοβαρότερα προβλήματα να εμφανίζονται σε επιφανειακά νερά κατά την περίοδο έντονων βροχοπτώσεων (χειμώνα). Σημειωτικά, περίπου το 10% των ετήσιων αναλυόμενων δειγμάτων παρουσιάζει θολότητα μεγαλύτερη από 1,0 NTU.

Όσον αφορά τις μικροβιολογικές παραμέτρους, το πόσιμο νερό στο Δήμο Νότιας Κυνουρίας γενικά χαρακτηρίζεται από χαμηλή μικροβιολογική επιβάρυνση. Οι υπερβάσεις που εντοπίζονται αφορούν κυρίως επιφανειακά νερά ύδρευσης ή πηγές που δεν συνδέονται με το δίκτυο ύδρευσης, αλλά χρησιμοποιούνται συχνά από τους κατοίκους μέσω κρηνών.

Αναλύοντας τα αποτελέσματα των μικροβιολογικών υπερβάσεων, διαπιστώνεται ότι στην πλειονότητα των περιπτώσεων ανιχνεύθηκαν μόνο κολοβακτηριοειδή, χωρίς να εντοπιστούν ταυτόχρονα *Escherichia coli* ή εντερόκοκκοι, γεγονός που υποδηλώνει ότι η μόλυνση προέρχεται από περιβαλλοντικές πηγές και όχι από κοπρανώδεις. Αυτές οι πηγές μπορεί να περιλαμβάνουν επαφή του νερού με φυτά, χώμα κ.λπ. Για την αντιμετώπιση αυτών των μικροβιολογικών υπερβάσεων, ο Δήμος Νότιας Κυνουρίας έχει λάβει σειρά μέτρων για να διασφαλίσει την ποιότητα του πόσιμου νερού. Πιο συγκεκριμένα, έχουν εγκατασταθεί συστήματα απολύμανσης, όπως ροοαναλογικά συστήματα χλωρίωσης και ελεγχόμενα συστήματα χλωρίωσης, σε πολλές περιοχές του Δήμου. Παράλληλα, εφαρμόζονται μέτρα προστασίας των πηγών υδροληψίας, των δεξαμενών αποθήκευσης και των δικτύων διανομής από πιθανούς κινδύνους μόλυνσης. Αυτά περιλαμβάνουν την περίφραξη των περιοχών των πηγών, την απομάκρυνση των στάβλων και την αποφυγή γεωργικών δραστηριοτήτων κοντά στις πηγές, τη στεγανοποίηση των υδροσυλλογών και δεξαμενών, καθώς και τον περιοδικό καθαρισμό και απολύμανση των δεξαμενών του πόσιμου νερού τουλάχιστον μία φορά το χρόνο.

Σε εφαρμογή της υφιστάμενης νομοθεσίας περί της παρακολούθησης της απαιτούμενης απολύμανσης του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης (νερό ύδρευσης), ο Δήμος Νότιας Κυνουρίας υλοποιεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα παρακολούθησης της ορθής λειτουργίας των εγκατεστημένων συστημάτων χλωρίωσης των δημοτικών ενοτήτων από τον υδραυλικό του Δήμου μαζί με έναν εξωτερικό συνεργάτη.

Κεφάλαιο 6 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ

Ο Δήμος Μεγαλόπολης κατ' εφαρμογή της υφιστάμενης νομοθεσίας περί της ποιότητας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, για τον έλεγχο της ποιότητας του πόσιμου νερού συνεργάζεται με το Εργαστήριο Υγειονομικής Τεχνολογίας (Ε.Υ.Τ.) του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου από το 2009 έως και σήμερα.

6.1 ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΟ ΕΡΓΟ

Σε εφαρμογή της νομοθεσίας περί της ποιότητας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, το Εργαστήριο Υγειονομικής Τεχνολογίας του Ε.Μ.Π. από το 2009 έως τον Δεκέμβριο του 2023 έχει υλοποιήσει τη λήψη και εργαστηριακή ανάλυση σε περισσότερα από 1.800 δείγματα πόσιμου νερού από όλες τις Τοπικές Κοινότητες και Οικισμούς του Δήμου Μεγαλόπολης, εκ των οποίων τα 1.349 δείγματα αφορούν στην περίοδο 2013-2023. Τα εν λόγω δείγματα έχουν ληφθεί από κατάλληλα σημεία του δικτύου ύδρευσης και των τριών Δημοτικών Ενοτήτων (υδροσυλλογές, πηγές, γεωτρήσεις, δεξαμενές αποθήκευσης ύδατος, δημοτικές και ιδιωτικές βρύσες, σχολεία, ιατρεία, χώροι αναψυχής, ξενοδοχεία, ιεροί ναοί, χώροι εστίασης κ.λπ.). Επιπλέον, έχουν εκπονηθεί και παραδοθεί στο Δήμο Μεγαλόπολης τεχνικές εκθέσεις αξιολόγησης στο πλαίσιο των οποίων, εκτός των άλλων, έχουν επισημανθεί και προταθεί τρόποι εξυγίανσης και διασφάλισης της επιθυμητής ποιότητας του πόσιμου νερού για κάθε Τοπική Κοινότητα και Οικισμό του Δήμου.

Επιπλέον, προκειμένου να εκτιμηθεί αν υφίσταται ρύπανση από επικίνδυνους χημικούς ρύπους, το Εργαστήριο Υγειονομικής Τεχνολογίας έχει αναπτύξει πρότυπη μέθοδο για τον προσδιορισμό εξασθενούς χρωμίου στα νερά ύδρευσης. Για τον Δήμο Μεγαλόπολης ελήφθησαν και αναλύθηκαν την περίοδο 2013-2023 εκατόν σαράντα επτά (147) δείγματα νερού από το σύνολο των ζωνών παροχής του Δήμου. Από το σύνολο των δειγμάτων που ελήφθησαν και αναλύθηκαν προκύπτει ότι δεν υφίσταται σε καμία από τις ζώνες παροχής που ελέγχθηκαν ρύπανση από εξασθενές χρώμιο. Τέλος σημειώνεται ότι με τη συγκεκριμένη ανάλυση ο Δήμος Μεγαλόπολης αναδείχθηκε ως ένας από τους πρώτους Δήμους της χώρας που προέβη σε αυτήν την ενέργεια και έτσι κατέστη, εκτός των άλλων ωφελειών, αρωγός στην από το κράτος

συντονιζόμενη διαδικασία στο πλαίσιο αξιολόγησης της ποιότητας των υδάτων της χώρας ως προς τον συγκεκριμένο καρκινογόνο ρύπο.

Στον Πίνακα 5 παρατίθεται ο ετήσιος αριθμός δειγμάτων νερού που ελέγχθηκε την περίοδο 2013-2023.

Πίνακας 5 Ετήσιος αριθμός ελεγχόμενων δειγμάτων περιόδου 2013-2023

Έτος	Αριθμός ελεγχόμενων δειγμάτων
2013	116
2014	132
2015	126
2016	126
2017	121
2018	122
2019	126
2020	119
2021	122
2022	119
2023	120
ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	1.349

Μετά από τον καθορισμό των ζωνών παροχής, της αξιολόγησης των διαφόρων περιβαλλοντικών πιέσεων που δέχονται οι πηγές υδροληψίας (γεωτρήσεις και επιφανειακά ύδατα) ειδικά από τη λιγνιτική - εξορυκτική δραστηριότητα, καθώς και από τις γεωργικές - κτηνοτροφικές και λοιπές ανθρωπογενείς δραστηριότητες και με βάση τον ημερήσιο όγκο του διανεμόμενου νερού, η αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων του Δήμου Μεγαλόπολης πραγματοποιείται με την εργαστηριακή ανάλυση των μικροβιολογικών και φυσικοχημικών παραμέτρων του Πίνακα 6:

Πίνακας 6 Είδος εργαστηριακών αναλύσεων και μέθοδοι ανάλυσης

A/A	Προσδιοριζόμενη παράμετρος	Μέθοδος ανάλυσης
1	Κολοβακτηριοειδή	ISO 9308-1
2	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	ISO 9308-1
3	Εντερόκοκκοι	ISO 7899-2
4	Αριθμός αποικιών σε 22 °C & 37 °C	ISO 6222
5	pH	APHA 4500-H ⁺ B
6	Θολότητα	APHA 2130 B
7	Αγωγιμότητα	APHA 2510 B
8	Αμμώνιο	LANGE LCK 304
9	Νιτρικά	LANGE LCK 339
10	Νιτρώδη	HACH Method 8507, Nitrite LR
11	Φθοριούχα	APHA 4500-F ⁻
12	Αντιμόνιο	ΕΛΟΤ EN ISO 15586
13	Αρσενικό	APHA 3114 A, B
14	Κάδμιο	ΕΛΟΤ EN ISO 15586
15	Χρώμιο ολικό	ΕΛΟΤ EN ISO 15586
16	Χαλκός	APHA 3111 A, B
17	Μόλυβδος	ΕΛΟΤ EN ISO 15586
18	Υδράργυρος	ΕΛΟΤ EN 1483
19	Νικέλιο	ΕΛΟΤ EN ISO 15586
20	Σελήνιο	APHA 3114 A, B
21	Αργίλιο	ΕΛΟΤ EN ISO 15586
22	Σίδηρος	APHA 3111 A, B
23	Χρώμιο εξασθενές	APHA 3500-Cr C
24	Μαγγάνιο	ΕΛΟΤ EN ISO 15586
25	Θειικά	APHA 4500-SO42- E
26	Κυανιούχα	LANGE, Method 8027
27	Βόριο	LANGE, Method 10061
28	Χλωριούχα	APHA 4500-Cl- B
29	Βρωμικά	IC method
30	Ακρυλαμίδιο	GC-MS

31	Βενζόλιο	GC-MS
32	Επιγλωρυδίνη	GC-MS
33	Βινυλοχλωρίδιο	GC-MS
34	1,2-διχλωροαιθάνιο	GC-MS
35	Ολικά τριαλογονομεθάνια	GC-MS
36	Τριχλωροαιθέριο	GC-MS
37	Τετραχλωροαιθέριο	GC-MS
38	Βενζο-α-πυρένιο	EPA 525.3
39	Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	EPA 525.3
40	Παρασιτοκτόνα	GC-ECD, GC-MS
41	Ασβέστιο	ΑΡΗΑ 3111 Α, Β
42	Μαγνήσιο	ΑΡΗΑ 3111 Α, Β
43	Ολική σκληρότητα	ΑΡΗΑ 2340 Β
44	Νάτριο	ΑΡΗΑ 3111 Α, Β
45	Κάλιο	ΑΡΗΑ 3111 Α, Β
46	Ολική αλκαλικότητα	ΑΡΗΑ 2320 Β
47	Ανθρακικά ιόντα	ΑΡΗΑ 2320 Β
48	Όξινα ανθρακικά ιόντα	ΑΡΗΑ 2320 Β
49	Ολικός οργανικός άνθρακας	LANGE LCK 385
50	Οσμή	Οργανοληπτικός έλεγχος
51	Χρόμα	Οργανοληπτικός έλεγχος
52	Γεύση	Οργανοληπτικός έλεγχος
53	Θερμοκρασία	ΑΡΗΑ 2550 Β

6.2 Πηγές υδροληψίας

Εικόνα 7 χάρτης Μεγαλόπολης

Πηγή: wikipedia



Εικόνα 8 πηγές υδροληψίας Δήμου Μεγαλόπολης

		Βάθος γεώτρησης 120μ Διάμετρος Σωλήνωσης 210mm Παροχή Εκμετάλλευσης 15m ³ /h
Κατσιμπαλη	Γεώτρηση Κατσιμπαλη	Τροφοδοτεί τη δεξαμενή Μεγαλόπολης μέσω καταθλιπτικού μεταλλικού αγωγού Φ400 με άντληση (αντλία 150kW) Βάθος γεώτρησης 130μ Διάμετρος Σωλήνωσης 100mm Παροχή Εκμετάλλευσης 100m ³ /h
Μεγαλόπολης	Δεξαμενή Μεγαλόπολης	Τροφοδοτεί το εσωτερικό δίκτυο της Μεγαλόπολης βαρυτικά μέσω τροφοδοτικού μεταλλικού αγωγού Φ400 και έχει χωρητικότητα 2.350 m ³
Παραδείσια	Πηγή - Δεξαμενή Ποτάμι	Τροφοδοτεί τη δεξαμενή Παραδείσια μέσω καταθλιπτικού αγωγού PVC Φ90 με άντληση (αντλία 7,5kW) (2 υδρομαστεύσεις) Παροχή Εκμετάλλευσης 8m ³ /h
Παραδείσια	Δεξαμενή Παραδείσια	Τροφοδοτεί το εσωτερικό δίκτυο των Παραδεισιών και Φαναιτής βαρυτικά μέσω τροφοδοτικού αγωγού PVC Φ90 και έχει χωρητικότητα 50 m ³
Ίσαρη	Γεώτρηση Άγιος Νικόλαος	Τροφοδοτεί την Κάτω Δεξαμενή Ίσαρη μέσω καταθλιπτικού μεταλλικού αγωγού Φ110 με άντληση (αντλία 37,5kW) Βάθος γεώτρησης 140μ Διάμετρος Σωλήνωσης 80mm Παροχή Εκμετάλλευσης 40m ³ /h
Ίσαρη	Κάτω Δεξαμενή Ίσαρη	Τροφοδοτεί την Πάνω Δεξαμενή Ίσαρη μέσω καταθλιπτικού αγωγού PVC Φ90 με άντληση (αντλία 15kW) και έχει χωρητικότητα 50 m ³ Παροχή Εκμετάλλευσης 16m ³ /h
Ίσαρη	Πάνω	Τροφοδοτεί το εσωτερικό δίκτυο του Ίσαρη

6.3 Αποτελέσματα εργαστηριακών ελέγχων του Δήμου Μεγαλόπολης

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται αποτελέσματα εργαστηριακών αναλύσεων του Δήμου Μεγαλόπολης.

Πίνακας 7 Εργαστηριακοί έλεγχοι Δήμου Μεγαλόπολης ydor.edeya.gr.

Παράμετρος	Μέθοδος	Μονάδες	Αποτέλεσμα	Ανώτερη παραμετρική τιμή
Κολοβακτηριοειδή	ISO 9308-1:2014/Amd 1:2016	cfu/100mL	<1	0
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	ISO 9308-1:2014/Amd 1:2016	cfu/100mL	<1	0
Εντερόκοκκοι	ISO 7899-2:2000	cfu/100mL	<1	0
Αριθμός αποικιών σε 22±2 °C	ISO 6222:1999	cfu/mL	<1	Άνευ ασυνήθους μεταβολής
Αριθμός αποικιών σε 36±2 °C	ISO 6222:1999	cfu/mL	<1	Άνευ ασυνήθους μεταβολής
Συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου (pH)	ΑΡΗΑ 4500-H* Β:2017*	pH units	7,35	≥ 6,5 και ≤ 9,5
Αγωγιμότητα	ΑΡΗΑ 2510 Β:2017*	μS/cm	611	2.500 στους 20°C
Οσμή	Οργανοληπτική*	-----	Απουσία	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής
Χρώμα	Οργανοληπτική*	-----	Απουσία	Αποδεκτό στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής

Πίνακας 8 εργαστηριακοί έλεγχοι Δήμου Μεγαλόπολης ydor.edeya.gr.

Παράμετρος	Μέθοδος	Μονάδες	Αποτέλεσμα	Ανώτερη παραμετρική τιμή
Γεύση	Οργανοληπτική*	-----	Απουσία	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής
Αμμώνιο	LANGE LCK 304*	mg/L	<0,020	0,50
Θολότητα	ΑΡΗΑ 2130 Β:2017*	NTU	0,16	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής
Νιτρικά	LANGE LCK 339*	mg/L	8,9	50
Νιτρώδη	HACH Method 8507, Nitrite LR*	mg/L	<0,050	0,50
Φθοριούχα	ΑΡΗΑ 4500-F* D:2017*	mg/L	<0,20	1,5
Θειικά	ΑΡΗΑ 4500-SO ₄ ²⁻ E:2017*	mg/L	35	250
Χλωριούχα	ΑΡΗΑ 4500-Cl- Β:2017*	mg/L	16	250
Βόριο	LANGE, Method 10061*	mg/L	<0,050	1,5
Κυανιούχα	LANGE, Method 8027*	μg/L	<10	50
Ολική σκληρότητα	ΑΡΗΑ 2340 Β:2017*	mgCaCO ₃ /L	295	Δεν τίθεται
Ολική αλκαλικότητα	ΑΡΗΑ 2320 Β:2017*	mgCaCO ₃ /L	268	Δεν τίθεται

Από τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων που έχουν πραγματοποιηθεί όλα αυτά τα χρόνια στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης του Δήμου Μεγαλόπολης, προκύπτει ότι τα συγκεκριμένα ύδατα έχουν χαμηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, οργανικών ρύπων και άλλων χημικών παραμέτρων, καθιστώντας τα χημικά ασφαλή για κατανάλωση. Επιπλέον, οι συγκεντρώσεις των ολικών τριαλογονομεθανίων πληρούν τις ανώτερες επιτρεπτές τιμές, ενώ τα παρασιτοκτόνα δεν είναι ανιχνεύσιμα, δείχνοντας την απουσία ρύπανσης από αυτά τα χημικά.

Όσον αφορά τη θολότητα, κατά διαστήματα παρατηρούνται μεμονωμένες περιπτώσεις ασυνήθιστης μεταβολής, με τα εντονότερα προβλήματα να εμφανίζονται στα επιφανειακά ύδατα κατά την περίοδο έντονων βροχοπτώσεων (χειμερινή περίοδος). Ενδεικτικά, αυξημένες τιμές θολότητας (άνω του 1,0 NTU) εντοπίζονται περίπου στο 10% των ετήσιων αναλυόμενων δειγμάτων.

Σχετικά με τις μικροβιολογικές παραμέτρους, τα ύδατα που χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση στο Δήμο Μεγαλόπολης γενικά χαρακτηρίζονται από χαμηλή μικροβιολογική επιβάρυνση. Οι υπερβάσεις που παρατηρούνται αφορούν κυρίως επιφανειακά νερά ύδρευσης ή νερά πηγών που, αν και δεν εισέρχονται στο δίκτυο ύδρευσης, χρησιμοποιούνται συχνά από κατοίκους διάφορων περιοχών (κρήνες).

Αξιολογώντας τα αποτελέσματα των μικροβιολογικών υπερβάσεων, παρατηρείται ότι στις περισσότερες περιπτώσεις ανιχνεύτηκαν μόνο κολοβακτηριοειδή, χωρίς την παρουσία *Escherichia coli* ή εντερόκοκκων, κάτι που υποδεικνύει ότι η μόλυνση προέρχεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες και όχι από κοπρανώδη ρύπανση (όπως η επαφή του νερού με φυτά ή χώμα). Για την αντιμετώπιση αυτών των υπερβάσεων, ο Δήμος Μεγαλόπολης έχει προχωρήσει στην εφαρμογή διαφόρων μέτρων για να εξασφαλίσει την ποιότητα του πόσιμου νερού. Έχουν εγκατασταθεί συστήματα απολύμανσης, όπως ροοαναλογικά και ελεγχόμενα συστήματα χλωρίωσης, σε διάφορες περιοχές του Δήμου. Επιπλέον, εφαρμόζονται μέτρα προστασίας για τις πηγές υδροληψίας (τόσο για επιφανειακά όσο και για υπόγεια ύδατα), τις υδροσυλλογές, τις δεξαμενές αποθήκευσης και τα δίκτυα διανομής από πιθανούς κινδύνους που μπορεί να υποβαθμίσουν την ποιότητα του νερού. Αυτά περιλαμβάνουν την περίφραξη των πηγών, την απομάκρυνση των στάβλων και την αποφυγή γεωργικών δραστηριοτήτων κοντά στις πηγές, τη στεγανοποίηση των υδροσυλλογών, των δεξαμενών και των δικτύων διανομής, καθώς και τον τακτικό καθαρισμό και απολύμανση των δεξαμενών του πόσιμου νερού τουλάχιστον μία φορά το χρόνο.

6.4 Παρακολούθηση απολύμανσης νερού ανθρώπινης κατανάλωσης

Η παρακολούθηση της απολύμανσης του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης θα πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας ΕΕ 2020/2184, την ΚΥΑ Δ1(δ)/ΓΠ οικ. 27829/2023 και την Υγειονομική Διάταξη ΥΜ/5673/57. Πιο συγκεκριμένα, σε εφαρμογή των ανωτέρω Διατάξεων, για τη διασφάλιση της δημόσιας υγείας από ενδεχόμενους μικροβιολογικούς κινδύνους, οι Υπεύθυνοι ύδρευσης (Δήμοι, ΔΕΥΑ, κλπ) πρέπει να αναθέτουν σε εξειδικευμένο προσωπικό την παρακολούθηση της ορθής λειτουργίας των συστημάτων χλωρίωσης που διαθέτουν και κατ' επέκταση ο έλεγχος της αποτελεσματικής απολύμανσης του πόσιμου νερού. Σε εφαρμογή της υφιστάμενης νομοθεσίας περί της παρακολούθησης της απαιτούμενης απολύμανσης του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης (νερό ύδρευσης), ο Δήμος Μεγαλόπολης από το 2008 υλοποιεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα παρακολούθησης της ορθής λειτουργίας των εγκατεστημένων συστημάτων χλωρίωσης των τριών Δημοτικών Ενοτήτων (Μεγαλόπολης, Φαλαισίας, Γόρτυνος). Από το 2008 έχουν γίνει περίπου 8.000 μετρήσεις ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου, εκ των οποίων περισσότερες από 5.800 αφορούν στην περίοδο 2013-2023. Ειδικότερα, η παρακολούθηση της επιθυμητής απολύμανσης του νερού ύδρευσης και ο έλεγχος της ορθής λειτουργίας των υφιστάμενων συστημάτων χλωρίωσης του Δήμου περιλαμβάνει:

1. Τη ρύθμιση και παρακολούθηση της ορθής λειτουργίας των συστημάτων ροαναλογικής χλωρίωσης και ελεγχόμενης χλωρίωσης της Δημοτικής Κοινότητας Μεγαλόπολης, των Τοπικών Κοινοτήτων – Οικισμών των Δ.Ε. Μεγαλόπολης, Γόρτυνος και Φαλαισίας που διαθέτουν εγκατεστημένα συστήματα απολύμανσης,
2. Την επί τόπου παρακολούθηση της απολύμανσης, με την πραγματοποίηση δειγματοληψιών και μετρήσεων του ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου σε διάφορα σημεία του δικτύου ύδρευσης του Δήμου με τη μέθοδο DPD (χρωματομετρική μέθοδος διαιθυλοπαραφαινυλοδιαμίνης),
3. Τη βαθμονόμηση των εγκατεστημένων σταθμών μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου με τη μέθοδο DPD,
4. Την αρχειοθέτηση των αποτελεσμάτων μετρήσεων του ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου για το σύνολο των Τοπικών Κοινοτήτων - Οικισμών που διαθέτουν συστήματα απολύμανσης.

Α/Α	ΤΟΠΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΕΙΔΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ
1	Δ.Κ. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ (Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	3
2	Τ.Κ. ΡΑΨΟΜΜΑΤΗ (Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
3	Τ.Κ. ΙΣΩΜΑΤΟΣ ΚΑΡΥΩΝ (Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
4	Τ.Κ. ΠΑΡΑΔΕΙΣΙΩΝ (Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
5	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΦΑΝΑΪΤΗ-Τ.Κ. ΠΑΡΑΔΕΙΣΙΩΝ (Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ)		
6	Τ.Κ. ΧΡΑΝΩΝ (Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
7	Τ.Κ. ΣΟΥΛΙΟΥ (Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
8	Τ.Κ. ΛΥΚΟΣΟΥΡΑΣ (Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
9	Τ.Κ. ΛΥΚΑΙΟΥ (Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
10	Τ.Κ. ΙΣΑΡΗ (Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
11	Τ.Κ. ΚΑΡΑΤΟΥΛΑ (Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1

12	Τ.Κ. ΚΑΡΙΤΑΙΝΗΣ (Δ.Ε. ΓΟΡΤΥΝΟΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	2
13	Τ.Κ. ΜΑΥΡΙΩΝ (Δ.Ε. ΓΟΡΤΥΝΟΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
14	Τ.Κ. ΑΤΣΙΧΟΛΟΥ (Δ.Ε. ΓΟΡΤΥΝΟΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
15	Τ.Κ. ΜΑΡΑΘΩΝ (Δ.Ε. ΓΟΡΤΥΝΟΣ)		
16	Τ.Κ. ΣΑΡΑΚΙΝΙΟΥ (Δ.Ε. ΓΟΡΤΥΝΟΣ)		
17	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΡΥΟΝΕΡΙΟΥ-Τ.Κ. ΣΑΡΑΚΙΝΙΟΥ (Δ.Ε. ΓΟΡΤΥΝΟΣ)		
18	Τ.Κ. ΚΑΜΑΡΑΣ (Δ.Ε. ΦΑΛΛΙΣΙΑΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
19	Τ.Κ. ΣΟΥΛΑΡΙΟΥ (Δ.Ε. ΦΑΛΛΙΣΙΑΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
20	Τ.Κ. ΒΕΛΙΓΟΣΤΗΣ (Δ.Ε. ΦΑΛΛΙΣΙΑΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
21	Τ.Κ. ΠΟΤΑΜΙΑΣ (Δ.Ε. ΦΑΛΛΙΣΙΑΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
22	Τ.Κ. ΑΚΟΒΟΥ (Δ.Ε. ΦΑΛΛΙΣΙΑΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
23	Τ.Κ. ΣΚΟΡΤΣΙΝΟΥ (Δ.Ε. ΦΑΛΛΙΣΙΑΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1

24	Τ.Κ. ΑΝΑΒΡΥΤΟΥ (Δ.Ε. ΦΑΛΛΙΣΙΑΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΟΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ	1
25	ΔΕΞΑΜΕΝΗ «ΠΕΤΡΙΝΟΒΟΥΝΙ» (Δ.Ε. ΦΑΛΛΙΣΙΑΣ)	ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ ΣΥΜΒΕΒΛΗΜΕΝΟ ΜΕ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ	1
26	Τ.Κ. ΛΕΟΝΤΑΡΙΟΥ (Δ.Ε. ΦΑΛΛΙΣΙΑΣ)		

Πίνακας 9 Εγκατεστημένα συστήματα χλωρίωσης Δήμου Μεγαλόπολης

Στον παραπάνω πίνακα παρατίθενται οι Τοπικές Κοινότητες και Οικισμοί του Δήμου Μεγαλόπολης που διαθέτουν συστήματα χλωρίωσης.

Σημειώνεται ότι το σύστημα χλωρίωσης που είναι εγκατεστημένο και λειτουργεί στη δεξαμενή θέση «Πετρινοβούνι», διασφαλίζει την επιθυμητή απολύμανση του νερού της γεώτρησης «Βρυόρρεμα» που υδροδοτεί εξ ολοκλήρου ή περιστασιακά τις ακόλουθες Τοπικές Κοινότητες-Οικισμούς της Δ.Ε. Φαλαισίας:

1. Τ.Κ. Λεονταρίου
2. Οικισμός Κοτσιριδίου-Τ.Κ. Λεονταρίου
3. Οικισμός Γαυριών-Τ.Κ. Λεονταρίου
4. Οικισμός Καλυβίων-Τ.Κ. Λεονταρίου
5. Οικισμός Καμαρίτσας-Τ.Κ. Λεονταρίου
6. Τ.Κ. Ελληνίτσας
7. Τ.Κ. Ρουτσίου
8. Τ.Κ. Βελιγοστής
9. Τ.Κ. Ανεμοδουρίου
10. Τ.Κ. Ποταμιάς
11. Τ.Κ. Σουλαρίου
12. Τ.Κ. Γραικού
13. Τ.Κ. Βουτσαρά
14. Τ.Κ. Φαλαισίας
15. Ιερά Μονή Μπούρα

Ομοίως, τα τρία συστήματα ροαναλογικής χλωρίωσης που είναι εγκατεστημένα και λειτουργούν στη Δ.Κ. Μεγαλόπολης, διασφαλίζουν την επιθυμητή απολύμανση του νερού των γεωτρήσεων από τις οποίες υδρεύονται οι ακόλουθες Τοπικές Κοινότητες - Οικισμοί:

1. Δ.Κ. Μεγαλόπολης
2. Τ.Κ. Μακρυσίου
3. Τ.Κ. Μαραθούσας
4. Οικισμός Ορέστιο-Δ.Κ. Μεγαλόπολης
5. Τ.Κ. Περιβολίων
6. Οικισμός Βρυσούλες-Τ.Κ. Περιβολίων
7. Τ.Κ. Νέας Εκκλησούλας
8. Τ.Κ. Ανθοχωρίου
9. Τ.Κ. Γέφυρας

6.5 ΜΟΝΑΔΑ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΦΑΛΑΙΣΙΑΣ

Η εγκατεστημένη μονάδα αφαλάτωσης τέθηκε σε λειτουργία τον Ιούλιο του 2013 και σκοπός της λειτουργίας της είναι η απομάκρυνση των αλάτων που περιέχει το νερό της γεώτρησης «Βρυόρρεμα» της Δ.Ε. Φαλαισίας. Πιο συγκεκριμένα, το νερό της γεώτρησης «Βρυόρρεμα», χαρακτηρίζεται από υψηλές συγκεντρώσεις αλάτων και κυρίως άλατα του ασβεστίου, που προσδίδουν υψηλές τιμές σκληρότητας σε αυτό. Η σκληρότητα του νερού της εν λόγω γεώτρησης κυμαίνεται από 34 έως 36 γαλλικούς βαθμούς (⁰f), τιμές που σύμφωνα με την ελληνική και διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία το κατατάσσουν στην κατηγορία του πολύ σκληρού νερού. Αποτέλεσμα των ανωτέρω υψηλών τιμών σκληρότητας είναι η δημιουργία σκληρών επικαθίσεων στο δημοτικό και ιδιωτικό δίκτυο ύδρευσης (εμφράξεις αγωγών), καθώς και η φθορά των διαφόρων συσκευών των δημοτών (καταστροφή αντιστάσεων σε θερμοσίφωνες, καφετιέρες, βραστήρες, πλυντήρια κλπ).

Οι Τοπικές Κοινότητες - Οικισμοί που υδρεύονται εξ ολοκλήρου ή περιστασιακά από το επεξεργασμένο νερό είναι οι ακόλουθες:

1. Τ.Κ. Λεονταρίου
2. Οικισμός Κοτσιριδίου-Τ.Κ. Λεονταρίου
3. Οικισμός Γαυριών-Τ.Κ. Λεονταρίου
4. Οικισμός Καλυβίων-Τ.Κ. Λεονταρίου
5. Οικισμός Καμαρίτσας-Τ.Κ. Λεονταρίου
6. Τ.Κ. Ελληνίτσας
7. Τ.Κ. Βελιγοστής
8. Τ.Κ. Ρουτσίου
9. Τ.Κ. Ανεμοδουρίου
10. Τ.Κ. Ποταμιάς
11. Τ.Κ. Σουλαρίου
12. Τ.Κ. Γραικού
13. Τ.Κ. Βουτσαρά
14. Τ.Κ. Φαλαισίας
15. Ιερά Μονή Μπούρα

Η μονάδα αντίστροφης όσμωσης παράγει αφαλατωμένο νερό άριστης ποιότητας, με το ποσοστό απομάκρυνσης των αλάτων από το νερό που επεξεργάζεται η μονάδα να κυμαίνεται μεταξύ 98-99%. Με δεδομένο ότι το πλήρως αφαλατωμένο νερό που παράγει η μονάδα δεν μπορεί να δοθεί απευθείας για ύδρευση, πραγματοποιείται ανάμιξη του με ακατέργαστο νερό (νερό γεώτρησης Βρυορρέματος), ώστε το τελικό προς κατανάλωση από τους δημότες νερό (νερό ανθρώπινης κατανάλωσης) να έχει σκληρότητα μικρότερη κατά 40% περίπου από το μη επεξεργασμένο νερό. Αυτό σημαίνει ότι πλέον το νερό για τις 15 Τοπικές Κοινότητες - Οικισμούς που υδρεύονται εξ ολοκλήρου ή περιστασιακά από αυτό έχει κατά μέσο όρο σκληρότητα 20,0-21,5 γαλλικούς βαθμούς, από 34-36 γαλλικούς βαθμούς που έχει το νερό της γεώτρησης «Βρυόρρεμα», μειώνοντας τα φαινόμενα των επικαθίσεων στο δημοτικό και ιδιωτικό δίκτυο ύδρευσης.

Πίνακας 10 Λειτουργικά χαρακτηριστικά μονάδας αφαλάτωσης

α/α	Λειτουργικό χαρακτηριστικό	Τιμή
1	Ωριαία παροχή προς επεξεργασία νερού	14,5 m ³ /h
2	Ωριαία παροχή παραγόμενου νερού	10 m ³ /h
3	Μέγιστη ημερήσια παροχή παραγόμενου πλήρως αφαλατωμένου νερού	240 m ³ /d
4	Μέγιστη ημερήσια παροχή νερού για ανθρώπινη κατανάλωση (νερό προερχόμενο από ανάμιξη ακατέργαστου και αφαλατωμένου νερού)	950 m ³ /d

ΦΙΛΤΡΟ ΘΟΛΟΤΗΤΑΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΠΕΤΡΙΝΑΣ

Μετά από διερεύνηση του φαινομένου της συστηματικής εμφάνισης αυξημένης θολότητας στο νερό ύδρευσης της Τ.Κ. Πετρίνας της Δ.Ε. Φαλαισίας, ο Δήμος Μεγαλόπολης προέβη στη διαστασιολόγηση και εγκατάσταση κατάλληλου συστήματος φίλτρανσης του εν λόγω νερού. Το πλήρως αυτοματοποιημένο φίλτρο

αυτό δυναμικότητας παραγωγής 10 m³/h (ήτοι, 240 m³/ημέρα) έχει τεθεί σε πλήρη λειτουργία από το 2022, επιλύοντας το πρόβλημα με τις υψηλές συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό ύδρευσης της Τ.Κ. Πετρίνας.

Κεφάλαιο 7 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΓΟΡΤΥΝΙΑΣ

Ο Δήμος Γορτυνίας είναι: ένας από τους 5 Δήμους της Περιφερειακής Ενότητας Αρκαδίας συστάθηκε το 2010 με το Πρόγραμμα «Καλλικράτης» και λειτουργεί από 01-01-2011. Δημιουργήθηκε από την συνένωση 8 προϋπαρχόντων Δήμων, που λειτούργησαν από 01-01-1999, μέχρι 31-12-2010 και είχαν δημιουργηθεί το 1997, με το Σχέδιο «Καποδίστριας». Οι Δήμοι αυτοί ήταν, ο Δήμος Δημητσάνας, ο Δήμος Βυτίνας, ο Δήμος Ηραίας, ο Δήμος Κλείτορος, ο Δήμος Κοντοβάζαινας, ο Δήμος Λαγκαδίων, ο Δήμος Τρικολώνων και ο Δήμος Τροπαίων, οι οποίοι στη συνέχεια μετατράπηκαν σε Δημοτικές Ενότητες. Έδρα του διευρυμένου Δήμου Γορτυνίας, ορίσθηκε η Δημητσάνα.

Ο Δήμος Γορτυνίας κατ' εφαρμογή της υφιστάμενης νομοθεσίας περί της ποιότητας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, για τον έλεγχο της ποιότητας του πόσιμου νερού συνεργάζεται με τα αναλυτικά Εργαστήρια Αθηνών Eurofins Αναλυτικά Εργαστήρια Αθηνών.

7.1 ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΟ ΕΡΓΟ

Η Eurofins έχει υλοποιήσει τη λήψη και εργαστηριακή ανάλυση σε περισσότερα από 1.000 δείγματα πόσιμου νερού από όλες τις Τοπικές Κοινότητες και Οικισμούς του Δήμου Γορτυνίας, εκ των οποίων τα 560 δείγματα αφορούν στην περίοδο 2020-2023. Τα εν λόγω δείγματα έχουν ληφθεί από κατάλληλα σημεία του δικτύου ύδρευσης και των τριών Δημοτικών Ενοτήτων (υδροσυλλογές, πηγές, γεωτρήσεις, δεξαμενές αποθήκευσης ύδατος, δημοτικές και ιδιωτικές βρύσες, σχολεία, ιατρεία, χώροι αναψυχής, ξενοδοχεία, ιεροί ναοί, χώροι εστίασης κλπ)..

7.2 Πηγές υδροληψίας

Ο Δήμος Γορτυνίας, που βρίσκεται στην περιφέρεια Πελοποννήσου, διαθέτει αρκετές πηγές υδροληψίας για την κάλυψη των αναγκών ύδρευσης των κατοίκων του. Αυτές

οι πηγές περιλαμβάνουν επιφανειακά και υπόγεια ύδατα. Ενδεικτικά, ορισμένες από τις γνωστές πηγές υδροληψίας στον Δήμο Γορτυνίας είναι οι εξής:

1. **Πηγή Λάδωνα:** Ο ποταμός Λάδωνας είναι σημαντική πηγή υδροληψίας, προσφέροντας επιφανειακά ύδατα που χρησιμοποιούνται για ύδρευση και άρδευση.
2. **Πηγή Λούσιου:** Ο ποταμός Λούσιος, γνωστός για τη φυσική του ομορφιά, παρέχει επίσης νερό για ανθρώπινη κατανάλωση και άλλες χρήσεις.
3. **Πηγή Αλφειού:** Ο ποταμός Αλφειός, που διέρχεται από την περιοχή, αποτελεί άλλη μια πηγή επιφανειακών υδάτων που χρησιμοποιούνται στον Δήμο Γορτυνίας.
4. **Πηγή Δημητσάνας:** Η περιοχή της Δημητσάνας διαθέτει αρκετές πηγές που εξυπηρετούν τις ανάγκες ύδρευσης των κατοίκων.
5. **Πηγή Στεμνίτσας:** Η Στεμνίτσα είναι γνωστή για τις πηγές της, οι οποίες προσφέρουν καθαρό πόσιμο νερό στους κατοίκους.
6. **Πηγές Βυτίνας:** Η Βυτίνα διαθέτει πηγές που χρησιμοποιούνται για την παροχή πόσιμου νερού, γνωστές για την καθαρότητά τους.
7. **Πηγή Λαγκαδίων:** Τα Λαγκάδια διαθέτουν πηγές που εξυπηρετούν τις ανάγκες των κατοίκων της περιοχής.
8. **Πηγή Λευκοχωρίου:** Η περιοχή αυτή διαθέτει πηγές που συνεισφέρουν στην ύδρευση της τοπικής κοινότητας.
9. **Πηγή μοναστηράκι:** η περιοχή αυτή υδροδοτεί με πόσιμο νερό αρκετά χωριά της γορτυνίας.

Αυτές οι πηγές, μαζί με άλλες μικρότερες τοπικές πηγές, συμβάλλουν στην παροχή νερού στον Δήμο Γορτυνίας. Η διαχείριση και η προστασία αυτών των πηγών είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση της ποιότητας και της επάρκειας του νερού στην περιοχή.

7.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται αποτελέσματα εργαστηριακών αναλύσεων του Δήμου Γορτυνίας.

Πίνακας 11 εργαστηριακοί έλεγχοι Δήμου Γορτυνίας ydor.edeya.gr.

Παράμετρος	Μέθοδος	Μονάδα	Παραμετρική Τιμή	Αποτέλεσμα
Αερόβιοι Μικροοργανισμοί στους 22°C	ISO 6222:1999	cfu/ml	Άνευ μεταβολής	195
Αερόβιοι Μικροοργανισμοί στους 37°C	ISO 6222:1999	cfu/ml	Άνευ μεταβολής	166
Κολοβακτηριοειδή	ISO 9308-1:2014	cfu/100ml	0	25
Escherichia coli	ISO 9308-1:2014	cfu/100ml	0	Estimated 7
Intestinal Enterococci	ISO 7899-2:2000	cfu/100ml	0	0

Πίνακας 12 εργαστηριακοί έλεγχοι Δήμου Γορτυνίας ydor.edeya.gr.

Παράμετρος	Μέθοδος	Μονάδα	Παραμετρική Τιμή	Αποτέλεσμα
Αερόβιοι Μικροοργανισμοί στους 22°C	ISO 6222:1999	cfu/ml	Άνευ μεταβολής	195
Αερόβιοι Μικροοργανισμοί στους 37°C	ISO 6222:1999	cfu/ml	Άνευ μεταβολής	166
Κολοβακτηριοειδή	ISO 9308-1:2014	cfu/100ml	0	25
Escherichia coli	ISO 9308-1:2014	cfu/100ml	0	Estimated 7
Intestinal Enterococci	ISO 7899-2:2000	cfu/100ml	0	0

Πίνακας 13 εργαστηριακοί έλεγχοι Δήμου Γορτυνίας ydor.edeya.gr.

Παράμετρος	Μέθοδος	Μονάδα	Παραμετρική Τιμή	Αποτέλεσμα
Αερόβιοι Μικροοργανισμοί στους 22°C	ISO 6222:1999	cfu/ml	Άνευ μεταβολής	251
Αερόβιοι Μικροοργανισμοί στους 37°C	ISO 6222:1999	cfu/ml	Άνευ μεταβολής	195
Κολοβακτηριοειδή	ISO 9308-1:2014	cfu/100ml	0	0
Escherichia coli	ISO 9308-1:2014	cfu/100ml	0	0
Intestinal Enterococci	ISO 7899-2:2000	cfu/100ml	0	0

Πίνακας 14 εργαστηριακοί έλεγχοι Δήμου Γορτυνίας ydor.edeya.gr.

Παράμετρος	Μέθοδος	Μονάδα	Παραμετρική Τιμή	Αποτέλεσμα	
Συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου (pH)	OE-7.0-143	pH units	-	6.5 - 9.5	7.8
Ηλεκτρική Αγωγιμότητα - 20°C	OE-7.0-143	μS/cm	8	< 2500	410
Θολότητα	ISO 7027-1:2016	FNU	0.02	-	0.23
Χρώμα	OE-7.0-143	mg/l Pt	8	-	Δεν Ανιχνεύθηκε
Οσμή	Οργανοληπτικά *	-	-	-	Αποδεκτή
Γεύση	Οργανοληπτικά *	-	-	-	Αποδεκτή
Αμμώνιο (NH ₄)	ISO 15923-1:2013	mg/l	0.02	< 0.5	Δεν Ανιχνεύθηκε

Από τα αποτελέσματα των εργαστηριακών ελέγχων που πραγματοποιούνται τα τελευταία χρόνια στο πόσιμο νερό του Δήμου Γορτυνίας, διαπιστώνεται ότι τα νερά

αυτά εμφανίζουν χαμηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, οργανικών ρύπων και άλλων χημικών παραμέτρων. Αυτό υποδεικνύει ότι το νερό δεν επηρεάζεται από χημική ρύπανση και είναι ασφαλές για ανθρώπινη κατανάλωση από χημική άποψη. Επιπλέον, οι συγκεντρώσεις των ολικών τριαλογονομεθανίων είναι εντός των επιτρεπτών ορίων, ενώ η παρουσία παρασιτοκτόνων δεν εντοπίζεται, αποδεικνύοντας την απουσία ρύπανσης από αυτά τα χημικά. Όσον αφορά τη θολότητα του νερού, παρατηρούνται περιστασιακές αυξήσεις, με τα πιο έντονα φαινόμενα να εμφανίζονται στα επιφανειακά ύδατα κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων, κυρίως το χειμώνα.

Αναφορικά με τις μικροβιολογικές παραμέτρους, τα ύδατα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση στο Δήμο Γορτυνίας γενικά παρουσιάζουν μικροβιολογική επιβάρυνση. Εντοπίστηκαν κολοβακτηριοειδή, ενώ η παρουσία *Escherichia coli* και εντερόκοκκων καταγράφηκε, με την μόλυνση να επηρεάζει κυρίως τον πληθυσμό στην περιοχή Λαγκάδια. Για την αντιμετώπιση αυτών των μικροβιολογικών υπερβάσεων, ο Δήμος Γορτυνίας έχει αναλάβει μια σειρά από ενέργειες για την προστασία της ποιότητας του πόσιμου νερού. Έχουν εγκατασταθεί συστήματα απολύμανσης (όπως ροοαναλογικά συστήματα χλωρίωσης και ελεγχόμενα συστήματα χλωρίωσης) σε διάφορες περιοχές του Δήμου. Επίσης, εφαρμόζονται μέτρα προστασίας των πηγών υδροληψίας (τόσο για επιφανειακά όσο και για υπόγεια ύδατα), των υδροσυλλογών, των δεξαμενών αποθήκευσης και των δικτύων διανομής από πιθανούς κινδύνους μόλυνσης. Αυτά τα μέτρα περιλαμβάνουν την περίφραξη των χώρων των πηγών υδροληψίας, την απομάκρυνση των στάβλων και την αποφυγή γεωργικών δραστηριοτήτων κοντά στις πηγές, τη στεγανοποίηση των υδροσυλλογών και των δεξαμενών αποθήκευσης, καθώς και τον τακτικό καθαρισμό και απολύμανση των δεξαμενών του πόσιμου νερού τουλάχιστον μία φορά το χρόνο.

Κεφάλαιο 8 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΟΡΕΙΑΣ ΚΥΝΟΥΡΙΑΣ

Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας βρίσκεται στην Αρκαδία, στην κεντρική Πελοπόννησο, και είναι μια περιοχή πλούσια σε ιστορία, πολιτισμό και φυσική ομορφιά. Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας εκτείνεται στην βόρεια περιοχή της επαρχίας Κυνουρίας, με έκταση περίπου 576 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Η περιοχή περιλαμβάνει παράκτιες ζώνες κατά μήκος του Αργολικού κόλπου, καθώς και ορεινές περιοχές του Πάρωνα. Ο συνδυασμός βουνού και θάλασσας προσφέρει ποικιλία τοπίων και δραστηριοτήτων για τους επισκέπτες. Ο πληθυσμός του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας ανέρχεται σε περίπου 10.000 κατοίκους. Ο πληθυσμός είναι κατανεμημένος σε μικρές πόλεις και χωριά, με την πρωτεύουσα του δήμου, το Άστρος, να αποτελεί το μεγαλύτερο αστικό κέντρο της περιοχής.

8.1 Πηγές Υδροδότησης

Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας υδροδοτείται από συνδυασμό υπόγειων και επιφανειακών πηγών. Οι υπόγειες πηγές και οι γεωτρήσεις βρίσκονται σε περιοχές με φυσική προστασία, που συμβάλλει στη διατήρηση της ποιότητας του νερού. Επιπλέον, οι επιφανειακές πηγές προέρχονται από καθαρά και ανεπηρέαστα από ανθρώπινες δραστηριότητες περιβάλλοντα.

Εικόνα 9 σημεία υδροδότησης Δήμου Β. Κυνουρίας

		Συνολική παροχή (m ³ /h)	Οικισμό που υδροδοτεί
A/A	Γεώτρηση		
1	Συνδέσμου	150	Άστρος Χειμερινή Μελιγού Ξηροπήγαδο
2	Μελιγού	20	Χειμερινή Μελιγού
3	Λουκού	40	Παράλιο Άστρος
4	Κουφός	40	Κάτω Δολιανά

8.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Από τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων που πραγματοποιούνται στο πόσιμο νερό του Δήμου Βόρειας Κυνουρίας, προκύπτει ότι τα νερά αυτά παρουσιάζουν πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, οργανικών ρύπων και άλλων χημικών παραμέτρων. Αυτό υποδεικνύει ότι δεν υφίσταται χημική ρύπανση, καθιστώντας το νερό ασφαλές για ανθρώπινη κατανάλωση από χημικής πλευράς. Επιπλέον, οι συγκεντρώσεις των ολικών τριαλογονομεθανίων είναι εντός των ανώτατων επιτρεπτών ορίων, ενώ τα παρασιτοκτόνα είναι μη ανιχνεύσιμα, υποδεικνύοντας την απουσία ρύπανσης από αυτά τα χημικά. Όσον αφορά τη θολότητα, παρατηρούνται περιστασιακές αυξήσεις κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων.

Όσον αφορά στις μικροβιολογικές παραμέτρους, τα ύδατα που χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση στο Δήμο Βόρειας Κυνουρίας σε γενικές γραμμές χαρακτηρίζονται από μικροβιολογική επιβάρυνση. Ανιχνεύτηκε μόνο η παρουσία κολοβακτηριοειδών χωρίς την ταυτόχρονη εμφάνιση *Escherichia coli* και εντερόκοκκων, με τη μόλυνση να είναι περιβαλλοντικής και όχι κοπρανώδους προέλευσης (π.χ. επαφή του νερού με βλάστηση, χώμα κλπ). Για την αντιμετώπιση των εντοπισμένων μικροβιολογικών υπερβάσεων, ο Δήμος Νότιας Κυνουρίας έχει αναλάβει μια σειρά από ενέργειες για να διασφαλίσει την ποιότητα του πόσιμου νερού. Αρχικά, έχουν εγκατασταθεί συστήματα απολύμανσης (ροοαναλογικά και ελεγχόμενα συστήματα χλωρίωσης) σε πολλές περιοχές του Δήμου. Επιπλέον, λαμβάνονται μέτρα προστασίας για τις πηγές υδροληψίας (τόσο επιφανειακά όσο και υπόγεια ύδατα), τους υδροσυλλογείς, τις δεξαμενές αποθήκευσης και τα δίκτυα διανομής, προκειμένου να περιοριστούν οι κίνδυνοι υποβάθμισης της ποιότητας του νερού. Αυτά περιλαμβάνουν την περίφραξη των πηγών, την απομάκρυνση πιθανών στάβλων, την αποφυγή γεωργικών δραστηριοτήτων κοντά σε αυτές, τη στεγανοποίηση των υδροσυλλογών και των δεξαμενών αποθήκευσης, καθώς και τον τακτικό καθαρισμό και απολύμανση των δεξαμενών πόσιμου νερού τουλάχιστον μία φορά το χρόνο.

Συμπεράσματα

Η ποιότητα του πόσιμου νερού στην Αρκαδία είναι ένα ζήτημα υψίστης σημασίας, δεδομένου ότι επηρεάζει άμεσα την υγεία και την ευημερία των κατοίκων. Βασισμένο σε διαθέσιμα δεδομένα από διάφορους δήμους της περιοχής, όπως ο Δήμος Βόρειας και νότιας Κυνουρίας, ο δήμος Τρίπολης, ο Δήμος Γορτυνίας και ο δήμος Μεγαλόπολης μπορούμε να καταλήξουμε σε ορισμένα γενικά συμπεράσματα.

- Οι μικροβιολογικές αναλύσεις που πραγματοποιούνται τακτικά δείχνουν ότι το νερό στους περισσότερους δήμους της Αρκαδίας είναι μικροβιολογικά ασφαλές. Οι έλεγχοι για την παρουσία κολοβακτηριδίων, E. coli και άλλων παθογόνων μικροοργανισμών δείχνουν ότι το νερό είναι απαλλαγμένο από μολυσματικούς παράγοντες που θα μπορούσαν να προκαλέσουν ασθένειες.
- Οι χημικές αναλύσεις δείχνουν ότι οι βασικές παράμετροι, όπως το pH, η αγωγιμότητα και η συγκέντρωση χλωριόντων, βρίσκονται εντός των επιτρεπόμενων ορίων. Επίσης, οι συγκεντρώσεις νιτρικών και βαρέων μετάλλων είναι χαμηλές και δεν παρουσιάζουν κίνδυνο για την υγεία. Οι έλεγχοι για υπολείμματα φυτοφαρμάκων δείχνουν επίσης ότι οι συγκεντρώσεις είναι είτε μη ανιχνεύσιμες είτε πολύ χαμηλές, υποδεικνύοντας ότι η γεωργική δραστηριότητα δεν επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα του νερού.
- Οι δήμοι της Αρκαδίας εφαρμόζουν αυστηρά μέτρα για την προστασία και διαχείριση των υδάτινων πόρων. Αυτά περιλαμβάνουν τη δημιουργία προστατευτικών ζωνών γύρω από τις πηγές υδροδότησης, τη συστηματική συντήρηση του δικτύου ύδρευσης, και την ενημέρωση των πολιτών για τη σημασία της προστασίας του νερού.
- Παρά τα θετικά αποτελέσματα, η συνεχιζόμενη παρακολούθηση της ποιότητας του νερού είναι απαραίτητη για να διασφαλιστεί ότι παραμένει ασφαλές. Η κλιματική αλλαγή, η εντατικοποίηση της γεωργικής δραστηριότητας και άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα του νερού, καθιστώντας απαραίτητη τη συνεχή επαγρύπνηση και την προσαρμογή των μέτρων προστασίας.
- Η ποιότητα του πόσιμου νερού στην Αρκαδία είναι γενικά υψηλή και πληροί τα πρότυπα ασφαλείας για ανθρώπινη κατανάλωση. Οι τακτικοί έλεγχοι και τα

μέτρα προστασίας που εφαρμόζονται από τους δήμους διασφαλίζουν ότι το νερό παραμένει καθαρό και ασφαλές. Η συνεχής παρακολούθηση και η προσαρμογή στις νέες προκλήσεις είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση αυτής της ποιότητας στο μέλλον.

Βιβλιογραφία

Ελληνική βιβλιογραφία

Θεοδωράτου, Α. Π. (2005). Απολύμανση του πόσιμου νερού: προχωρημένες μέθοδοι εναλλακτικές του χλωρίου. Master's thesis ΠΜΣ Περιβαλλοντική & Οικολογική Μηχανική. Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Μίχου, Π. Α. (2021). Βιβλιογραφική ανασκόπηση ποιότητας πηγών και ανάλυση δεδομένων του Περιφερειακού Εργαστηρίου Δημόσιας Υγείας (ΠΕΔΥ) Θεσσαλίας και του Εργαστηρίου Υγιεινής και Επιδημιολογίας του Ιατρικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (Master's thesis).

Τσιούλη, Α. (2009). Έλεγχος ποιότητας νερού (Doctoral dissertation, ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας).

Τσότσου, Ε. (2008). Νερό και υδατογενείς λοιμώξεις.

Φούσκαρη, Ε. (2015). Μέθοδοι απολύμανσης του Νερού. ΤΕΙ Πελοποννησου

Ξένη βιβλιογραφία

Aryal, J., Gautam, B., & Sapkota, N. (2012). Drinking water quality assessment. Journal of Nepal Health Research Council.

Ford, T. E. (1999). Microbiological safety of drinking water: United States and global perspectives. Environmental Health Perspectives, 107(suppl 1), 191-206.

Figueras, M. J., & Borrego, J. J. (2010). New perspectives in monitoring drinking water microbial quality. *International journal of environmental research and public health*, 7(12), 4179-4202.

Szewzyk, U., Szewzyk, R., Manz, W., & Schleifer, K. H. (2000). Microbiological safety of drinking water. *Annual Reviews in Microbiology*, 54(1), 81-127.

Payment, P., Waite, M., & Dufour, A. (2003). Introducing parameters for the assessment of drinking water quality. *Assessing microbial safety of drinking water*, 4, 47-77.

Ηλεκτρονικές πηγές

ΔΕΥΑΤ. (2000). Ανάκτηση από <https://deyatrip.gr/nero-tis-tripolis>

EUR-Lex. (2018). Ανάκτηση από <https://eur-lex.europa.eu/EL/legal-content/summary/drinking-water-essential-quality-standards.html>

Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο . (2017). Ανάκτηση από <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/el/sheet/74/%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9->

%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%B9%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CF%85%CE%B4%CE%B1%CF%84%CF%89%CE%BD

ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΑΘΗΝΩΝ. (2015). Ανάκτηση από <https://www.iatriko.gr/el/content/i-simasia-toy-neroy-stin-anthropini-ygeia?cl=609>

Υγειονομικές διατάξεις

Υ.Α. Δ1(δ)/ΓΠ οικ. 27829/2023 Φ.Ε.Κ. 3525/Β` 25.5.2023 Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας (ΕΕ) 2020/2184 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2020 (L435/1, 23.12.2020) ΚΥΑ 32/82/2017, Απόφαση Αριθμ. Γ1(δ)/ ΓΠ οικ.67322, Οδηγία 98/83/ΕΚ σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και Εγκύκλιος Δ1(δ)/ΓΠ 80755/2020, Παρακολούθηση Ραδιενέργειας στο πόσιμο νερό

ΚΥΑ 39626/2208/09 «Καθορισμός μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών από τη ρύπανση και την υποβάθμιση»

ΚΥΑ 51354/2641/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1909Β/8-12-2010) Αριθμ. Η.Π. 51354/2641/Ε103

Καθορισμός Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις συγκεντρώσεις ορισμένων ρύπων και ουσιών προτεραιότητας στα επιφανειακά ύδατα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2008/105/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008

Γ) Τροποποίηση Υ.Α. οικ. 170766/2016, (ΦΕΚ 69/Β/22.1.2016)

44532/25.8.2023, Ε. Δ. (Εγκ. Δ1(δ)/ΓΠ οικ. 44532/25.8.2023). *Εγκ. Δ1(δ)/ΓΠ οικ. 44532/25.8.2023* .