

*ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ*

## *ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ*

*Αστικός κύκλος νερού: Από την πηγή-στον  
καταναλωτή-στο περιβάλλον*

*Ονοματεπώνυμο Προπτυχιακού Φοιτητή: Μποτσιβάλης Γεώργιος  
Α.Μ.: 15303*

*Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Χαραλάμπους Αικατερίνη, Καθηγήτρια*

*Φεβρουάριος 2021*

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία συντάχθηκε στη Σχολή Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ) κατά το ακαδημαϊκό έτος 2020-2021. Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την επιβλέπουσα της διπλωματικής μου εργασίας, Καθηγήτρια του ΕΜΠ, κ. Αικατερίνη Χαραλάμπους, για την πολύτιμη καθοδήγηση και την υποστήριξη που μου παρείχε καθ'όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου για τα στοιχεία που μου παρείχε και την πρόσβαση σε δεδομένα αναλύσεων και λοιπών στοιχείων υδρευτικών γεωτρήσεων, αποφάσεων και μελετών για την περιοχή αρμοδιότητάς της που σχετίζονται με τη διαχείριση των υδατικών πόρων (ύδρευση και αποχέτευση), τα οποία λήφθηκαν υπόψη, παρουσιάζονται και αξιολογούνται στην παρούσα εργασία.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω την οικογένειά μου και ιδιαίτερα την κόρη μου για την υπομονή της και τις χαρούμενες στιγμές που περάσαμε παρέα συντάσσοντας την εργασία, στη δύσκολη περίοδο των περιοριστικών μέτρων του COVID – 19 που συνέπεσαν με την εκπόνηση της εργασίας.

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Αντικείμενο της εν λόγω εργασίας αποτελεί η προσέγγιση του προβλήματος της διαχείρισης των υδάτων στην περιοχή αρμοδιότητας της ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου. Η συγκεκριμένη περιοχή επιλέχθηκε, καθώς παρουσιάζει ενδιαφέρον, λόγω των προβλημάτων που υφίστανται με την ποιότητα του πόσιμου νερού, σε μία περιοχή όπου οι υδατικοί πόροι προστατεύονται και από περιβαλλοντικής άποψης (προστατευόμενη περιοχή NATURA).

Αναλυτικότερα, στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται το γενικό πλαίσιο διαχείρισης του νερού, εντοπίζονται τα κρίσιμα σημεία που χρήζουν προσοχής κατά την διαδικασία αντιμετώπισης προβλημάτων και εξάγονται συμπεράσματα για την περιοχή ενδιαφέροντος, λαμβάνοντας υπόψη τα ειδικά χαρακτηριστικά της.

Η διάρθρωση της εργασίας έχει ως εξής:

Το **Κεφάλαιο 1**, αποτελεί την εισαγωγή στο αντικείμενο της εργασίας με έμφαση στην σκοπιμότητα αυτής, στον προβληματισμό που οδήγησε στην συγγραφή της και στην διάρθρωσή της.

Στο **Κεφάλαιο 2**, εξετάζεται το νερό ως πόρος και εξειδικεύονται τα χαρακτηριστικά του μέσα στον αστικό κύκλο.

Στο **Κεφάλαιο 3**, παρουσιάζεται και αναλύεται το υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο για την διαχείριση των υδατικών πόρων στην Ελλάδα.

Στο **Κεφάλαιο 4**, εξετάζονται στοιχεία που αφορούν στην απαιτούμενη ποιότητα του νερού και στα εργαλεία εξασφάλισης της Ασφάλειας αυτού (ένας όρος που τέθηκε με τα θεσμοθετημένα Σχέδια Διαχείρισης του ΥΠΕΚΑ).

Στο **Κεφάλαιο 5**, εξετάζονται τα ειδικά χαρακτηριστικά της περιοχής ενδιαφέροντος.

Στο **Κεφάλαιο 6**, πραγματοποιείται σχολιασμός και αξιολόγηση των στοιχείων που παρουσιάζονται στα προηγούμενα κεφάλαια, καθώς και προτάσεις για την βελτίωση της ποιότητας του νερού, αλλά και την βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων στην ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου.

Στο **Κεφάλαιο 7**, παρατίθενται τα συμπεράσματα από την προσέγγιση που πραγματοποιείται στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

## **ABSTRACT**

Water management in the area of responsibility of Water Utility of Oreokastro, Thessaloniki District is examined in this context. The area of interest was selected, as it is interesting, due to the problems that exist with the quality of drinking water, in an area where water resources are protected from an environmental point of view (NATURA protected area).

In more detail, the general framework of water management is presented, critical points that need attention during the problem-solving process are identified and conclusions for the area of interest are drawn, taking into account its specific characteristics.

Structure as follows:

Chapter 1 - the subject of the work is introduced with emphasis on its expediency, the problematic that led to its writing and its structure.

Chapter 2 - water is examined as a resource and its characteristics within the urban circle are specified.

Chapter 3 - Greek water management legislation is presented.

Chapter 4 – Water Safety plans are examined as a tool for adequate water quality.

Chapter 5 – Environmental characteristics and water resources management in Oreokastro, Thessaloniki District are presented.

Chapter 6 – Comments and Evaluation focused on Water Quality.

Chapter 7 – Conclusions are drawn.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|  |    |
|--|----|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....  | 2  |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....   | 3  |
| ABSTRACT .....   | 4  |
| 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....   | 9  |
| 2. Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ .....  | 10 |
| 2.1 Το νερό ως στοιχείο της φύσης.....   | 10 |
| 2.2 Η κατανομή του νερού στον πλανήτη Γη .....   | 12 |
| 2.3 Το νερό ως φυσικός και οικονομικός πόρος .....   | 13 |
| 2.4 Η οικολογική διαχείριση του νερού στον αστικό και περιαστικό υπαίθριο χώρο.....  | 14 |
| 2.5 Το φαινόμενο της ανεπάρκειας του πόσιμου νερού .....   | 15 |
| 2.6 Ποιοτική Σύσταση Νερού.....  | 18 |
| 3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....   | 21 |
| 3.1 Γενικά.....  | 21 |
| 3.2 Νομοθετικό Πλαίσιο Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων .....  | 22 |
| 3.2.1 Γενικά .....   | 22 |
| 3.2.2 Οδηγία 2000/60 - “Περί θεσπίσεως πλαισίου Κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων” .....   | 23 |
| 3.2.3 Νόμος 3199/2003 - “Περί προστασίας και διαχείρισης των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000” .....  | 29 |
| 3.2.4 Προεδρικό Διάταγμα Π.Δ. 51/07 - “Περί καθορισμού 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” ..... | 32 |
| 3.2.5 Υπουργική Απόφαση Γ1 (δ) /ΓΠ οικ. 67322/2017 (ΦΕΚ 3282/Β/19.09.2017) - “Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015)” [20] .....                                       | 34 |
| 3.3 Σχέδια Διαχείρισης.....  | 36 |

|  |    |
|--|----|
| 3.4 Προοπτικές.....  | 39 |
| 4. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΝΕΡΟΥ .....  | 41 |
| 4.1 Γενικά .....   | 41 |
| 4.2 Ποιότητα Πόσιμου Νερού .....   | 41 |
| 4.3 Σχέδια Ασφαλείας Νερού .....   | 49 |
| 4.3.1 Γενικά .....   | 49 |
| 4.3.2 Μέτρα ελέγχου και προστασίας .....   | 50 |
| 4.3.3 Καθιέρωση παραμέτρων ελέγχου και παρακολούθησης σε κάθε στάδιο, ορίων λειτουργίας και ορίων επιφυλακής και συναγερμού..... | 55 |
| 4.3.4 Καθιέρωση διαδικασιών παρακολούθησης των παραμέτρων ελέγχου.....   | 58 |
| 4.3.5 Παρακολούθηση μέτρων ελέγχου κατά την υδροληψία .....  | 58 |
| 4.3.6 Παρακολούθηση μέτρων ελέγχου στο δίκτυο μεταφοράς.....   | 59 |
| 4.3.7 Παρακολούθηση μέτρων ελέγχου στο στάδιο αποθήκευσης .....  | 59 |
| 4.3.8 Παρακολούθηση μέτρων ελέγχου στην μονάδα επεξεργασίας .....  | 60 |
| 4.3.9 Καθιέρωση διορθωτικών ενεργειών σε περιπτώσεις απόκλισης από τα όρια επιφυλακής.....                                       | 61 |
| 4.3.10 Πηγές Υδροληψίας .....  | 62 |
| 4.3.11 Δεξαμενές αποθήκευσης και Δίκτυο μεταφοράς .....  | 62 |
| 4.3.12 Μονάδα επεξεργασίας .....   | 63 |
| 4.4 Στάδια Διαχείρισης Νερού .....   | 63 |
| 4.4.1 Γενικά .....   | 63 |
| 4.4.2 Διαχειριστικά Σχέδια – Σχέδια Ασφαλείας Νερού .....  | 64 |
| 4.4.3 Επικύρωση και Επαλήθευση .....   | 66 |
| 4.5 Κρίσιμα Σημεία.....  | 68 |
| 4.5.1 Προσδιορισμός κινδύνων για τη δημόσια υγεία, σε κάθε στάδιο του συστήματος. ....   | 68 |
| 4.5.2 Χαρακτηρισμός και ταξινόμηση κινδύνων.....   | 72 |
| 5. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ ..   | 77 |
| 5.1 Γενικά .....   | 77 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.1.1 Εισαγωγικά .....   | 77  |
| 5.1.2 Διοικητική Υπαγωγή.....  | 77  |
| 5.1.3 Μορφολογικά Στοιχεία - Χρήσεις Γης.....                                    | 78  |
| 5.1.4 Κλιματικά Στοιχεία .....   | 78  |
| 5.1.5 Γεωλογικά και Υδρογεωλογικά Στοιχεία – Γεωτεκτονικά Χαρακτηριστικά.....    | 80  |
| 5.1.6 Φυσικό Περιβάλλον .....  | 81  |
| 5.2 Στοιχεία αναφορικά με τα Ύδατα στην περιοχή ενδιαφέροντος.....               | 84  |
| 5.2.1 Σχέδια Διαχείρισης.....  | 84  |
| 5.2.2 Κατάσταση Επιφανειακών Υδάτων .....  | 88  |
| 5.3 Ο κύκλος του νερού στην περιοχή ενδιαφέροντος .....                          | 92  |
| 5.3.1 Εισαγωγικά .....   | 92  |
| 5.3.2 Υδρευση .....  | 92  |
| 5.2.3 Κατάσταση Υπόγειων Υδάτων .....  | 93  |
| 5.3.3 Αποχέτευση .....   | 96  |
| 5.3.4 Άρδευση .....  | 103 |
| 6. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ .....  | 104 |
| 6.1 Βασικές αρχές .....  | 104 |
| 6.2 Διαχείριση υδρευτικού ύδατος στην ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου .....                    | 105 |
| 6.2.1 Εισαγωγικά .....   | 105 |
| 6.2.2 Εξοικονόμηση Ύδατος.....   | 105 |
| 6.2.3 Σχέδιο Ασφαλείας Νερού.....  | 107 |
| 6.2.4 Αξιολόγηση Ποιότητας Υπόγειου Υδροφορέα και Αειφορικές Υδρογεωτρήσεις..... | 107 |
| 6.2.5 Σταδιακή αντικατάσταση υδρευτικών γεωτρήσεων με άλλους πόρους.....         | 108 |
| 6.2 Διαχείριση υγρών αποβλήτων ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου .....                           | 111 |
| 6.2.1 Γενικά για τη διαχείριση των λυμάτων.....                                  | 111 |
| 6.2.2 Διάθεση επεξεργασμένων Λυμάτων.....  | 112 |
| Γενικά .....   | 112 |

|  |            |
|--|------------|
| <i>Επαναχρησιμοποίηση για άρδευση .....</i>                        | <i>113</i> |
| <i>Εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων .....</i>                      | <i>117</i> |
| <i>Διάθεση σε επιφανειακούς αποδέκτες .....</i>                    | <i>118</i> |
| <i>6.3 Ποιότητα υδρευτικού ύδατος στην ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρον .....</i> | <i>121</i> |
| <i>6.3.1 Εισαγωγικά .....</i>                                      | <i>121</i> |
| <i>6.3.2 Επεξεργασία και Αξιολόγηση Αναλύσεων Ποιότητας .....</i>  | <i>121</i> |
| <i>6.3.3 Προτάσεις για την επεξεργασίας του ύδατος.....</i>        | <i>124</i> |
| <b>7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>  | <b>126</b> |
| <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>   | <b>128</b> |



## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το νερό μπορεί να θεωρηθεί ως φυσικός πόρος, ως οικονομικό αγαθό και ως περιβαλλοντικό στοιχείο, ανάλογα με το κύριο κριτήριο και το είδος της διαχείρισής του. Σε σχέση με άλλους φυσικούς πόρους και με άλλα οικονομικά αγαθά έχει μία ιδιαιτερότητα: είναι μοναδικό και αναντικατάστατο και επομένως η βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων είναι η βασική παράμετρος της αειφόρου ανάπτυξης.

Η επιφάνεια του πλανήτη καλύπτεται τουλάχιστον κατά τα δύο τρίτα από νερό. Ωστόσο, οι υδατικοί πόροι δεν είναι απεριόριστοι, κυρίως λόγω της ανισοκατανομής των υδάτων παγκόσμια. Υπάρχει η ψευδαίσθηση της αφθονίας, ενώ στην πραγματικότητα με την πάροδο του χρόνου το πόσιμο ή γλυκό νερό τείνει να μετατραπεί σε αγαθό εν ανεπαρκεία.

Η κατανάλωση νερού για διάφορες χρήσεις (οικιακή-αστική, βιοτεχνική, βιομηχανική, αρδευτική-αγροτική) αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς. Η προσφορά, ωστόσο, είναι δεδομένη και έχει κάποια ανώτερα όρια. Συνεπώς, πρέπει να τονισθεί η ανάγκη για οργάνωση και διαμόρφωση της υλοποίησης συντονισμένων και αποτελεσματικών προγραμμάτων διαχείρισης, που θα βασίζονται στην αρμονική σχέση μεταξύ υδατικών πόρων, κέντρων κατανάλωσης και περιβάλλοντος, τώρα αλλά και στο μέλλον με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Η ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων, αποτελεί έναν από τους κύριους στόχους τόσο σε ποσοτικό, όσο και σε ποιοτικό επίπεδο. Μία από τις σημαντικότερες χρήσεις του νερού είναι η ύδρευση. Η παροχή καλής ποιότητας πόσιμου νερού είναι βασική παράμετρος για την ζωή και πρέπει να δίνεται προτεραιότητα στη χρήση του ως πόσιμου σε σχέση με άλλες χρήσεις.

Η έννοια της χρήσης και διαχείρισης του νερού, έχει να κάνει με την ορθολογική κατανομή του στις διάφορες χρήσεις με βάση την ποσότητα, την ποιότητα και τις υπάρχουσες ανάγκες, οι οποίες όμως συνεχώς μεταβάλλονται.

## 2. Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

### 2.1 Το νερό ως στοιχείο της φύσης

Το νερό αποτελεί το κυρίαρχο συστατικό του πλανήτη μας. Καλύπτει τη Γη ως ένα υγρό περιβάλημα που δημιουργούν οι ωκεανοί, οι θάλασσες, τα ποτάμια, οι λίμνες οι πάγοι, οι υδρατμοί και οποιαδήποτε άλλη υγρή μορφή σχηματίζοντας έτσι αυτό που αποκαλούμε Υδρόσφαιρα. Αποτελεί στοιχείο απαραίτητο για την διατήρηση της ζωής και φυσικά είναι αυτό που τροφοδότησε σε πρωταρχικό στάδιο την δημιουργία της. Η περιπέτεια της ζωής άλλωστε, κατά τους γεωλογικούς αιώνες, ξεκινά μέσα στο νερό και συγκεκριμένα στα βάθη των ωκεανών και τις θάλασσες. Είναι δε απαραίτητο περισσότερο ακόμη και από τον αέρα αφού υπάρχουν οργανισμοί που μπορούν να αντέξουν χωρίς αέρα αλλά κανένας οργανισμός δεν μπορεί να επιβιώσει χωρίς το νερό.

Παρόλη την άφθονη ύπαρξη του νερού στον πλανήτη, που άλλωστε τον χαρακτηρίζει ως «Υδάτινο πλανήτη», η ποσότητα του πόσιμου και αρδεύσιμου νερού είναι πάρα πολύ μικρή σε σχέση με το υδάτινο δυναμικό του και χωρίζεται σε επιφανειακή και υπόγεια. Η επιφανειακή δε ποσότητα είναι άνισα κατανομημένη δημιουργώντας τα γνωστά προβλήματα λειψυδρίας που μαστίζουν τις μη ανεπτυγμένες κοινωνίες.

Το νερό της Υδρόσφαιρας αποτελεί μια ενιαία και αδιαίρετη παρουσία και ως τέτοια πρέπει να αντιμετωπίζεται από τον άνθρωπο. Οι βροχοπτώσεις και οι χιονοπτώσεις σε όλες τις μορφές τους απλώνονται και διαμοιράζονται στο μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη και μέσω αυτών το νερό που εξατμίστηκε στην ατμόσφαιρα από τα υδάτινα στρώματα ξαναγυρίζει και πάλι στην επιφάνεια της γης . Το μεγαλύτερο μέρος όπως είναι φυσικό επιστρέφει στους ωκεανούς ενώ το υπόλοιπο επανατροφοδοτεί τις λίμνες, τα ποτάμια και άμεσα ή έμμεσα τους υπόγειους υδροφορείς. Η κυκλική αυτή πορεία του νερού γνωστή ως υδρολογικός κύκλος σε συνάρτηση με τις ιδιαίτερες γεωμορφολογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες κάθε τόπου καθορίζουν το υδρολογικό ισοζύγιο του τόπου και στην ουσία και το ευρύτερο φυσικό τοπίο του.

Πέρα, όμως, από την ευεργετική του επίδραση στην διατήρηση της ζωής στον πλανήτη, το νερό μπορεί να αποτελέσει και φορέα περιβαλλοντικών καταστροφών που έχουν κατά κύριο λόγο την μορφή των πλημμυρών ως αποτέλεσμα εκτεταμένων βροχοπτώσεων. Οι έντονες απορροές στις περιπτώσεις αυτές μπορούν να αλλοιώσουν την μορφή του φυσικού εδάφους μέσω της διάβρωσης των εδαφών και των

κατολισθήσεων. Στην περίπτωση των έντονων κατακρημνισμάτων επέρχεται ως συνέπεια η αύξηση της στάθμης των ωκεανών με αποτέλεσμα την εισροή θαλασσινού νερού στους υπόγειους υδροφορείς απορρυθμίζοντας σοβαρά το υδρολογικό ισοζύγιο και μειώνουν τα αποθέματα του πόσιμου νερού.

Στις περισσότερες όμως φορές οι φυσικές καταστροφές που οφείλονται στο νερό, κρύβουν πίσω τους την ύπαρξη της ανθρώπινης παρέμβασης στο φυσικό τοπίο το οποίο αλλοιώνουν με στόχο είτε την εξοικονόμηση και μεταφορά νερού με μεγάλα τεχνικά έργα είτε με την αστικοποίηση που καταστρέφει και επιβαρύνει με δραστηριότητες και ρύπους τεράστιες εκτάσεις του άλλοτε φυσικού τοπίου. Η καταστροφή αυτή που μεταφράζεται σε δραστική αύξηση των απορροών και μπορεί να έχει την ένταση και την σφοδρότητα αντίστοιχων γεωλογικών φαινομένων [14].

Το νερό λοιπόν από περιβαλλοντική σκοπιά και ανεξάρτητα αν αποτελεί υπόστρωμα και περιβάλλον ζωής ή στοιχείο απαραίτητο για τη διατήρησή της μπορεί να θεωρηθεί [14]:

- Προσβάλλον στοιχείο, που η παρουσία του και η αντίδρασή του με τη στερεή φάση (εδάφη, πετρώματα) μεταβάλλει τόσο αυτά όσο και το ίδιο, μεταβάλλοντας έτσι και το περιβαλλοντικό πλαίσιο.
- Προβαλλόμενο στοιχείο, με τη μορφή των υδατικών συστημάτων των οποίων υποβιβάζεται η ποιότητα και μεταβάλλεται η ποσότητα και άρα μεταβάλλεται και μια πλευρά του περιβάλλοντος.
- Ταυτοχρόνως προσβάλλον και προβαλλόμενο στοιχείο, αφού είναι προσβάλλον μέχρι την ενσωμάτωσή του σε κάποιο υδατικό σύστημα και ακολούθως προβαλλόμενο ως μέρος του υδατικού αυτού συστήματος.

Ως φυσικό στοιχείο όμως το νερό δεν είναι μόνο πηγή ζωής. Η ύπαρξή του διασφαλίζει διαχρονικά το πολιτισμικό επίπεδο ενός τόπου παρέχοντας καταρχήν οικονομική ανάπτυξη και φυσικά διάρκεια στο χρόνο, όπως αποδεικνύουν παραδείγματα πόλεων σαν τη Βαβυλώνα που αναπτύχθηκε στην εκτροπή του ποταμού Ευφράτη το 3000 π.Χ., τη Βαγδάτη στις όχθες του ποταμού Τίγρη το 762 π.Χ. [9] και φυσικά ολόκληροι πολιτισμοί αιώνων όπως αυτός της Αιγύπτου που η παρουσία του ποταμού Νείλου εξακολουθεί να καθορίζει ακόμη και σήμερα την πορεία του τόπου αυτού.

Η σχέση ανθρώπου-νερού και η σχέση ανθρώπου-φυσικού περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη, σπουδαιότερη και αρχέγονη αφού το νερό σημαδεύει την εμφάνιση της ίδιας της ζωής και στη συνέχεια την ανάπτυξη των ανθρώπινων κοινωνιών στο πλαίσιο της αναπτύξεως του έμβιου κόσμου και της εξελίξεως του αβιοτικού περιβάλλοντος [14].

Σηματοδοτεί έτσι τη πολιτιστική, κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη κάθε κοινωνίας διαχρονικά και σε παγκόσμια κλίμακα. Για το λόγο αυτό δίνεται μεγάλη σημασία στην οργάνωση χώρων με έντονη παρουσία του νερού ως φυσικό ή τεχνητό στοιχείο με στόχο την αναψυχή και την έκφραση των κοινωνικοοικονομικών τους αναγκών. Τα υδάτινα τοπία ακόμα και στα μέσα κέντρα των αστικών περιοχών έχουν την ιδιότητα του ανοικτού-κενού τόπου και μπορούν να προσφέρουν εξ αρχής τα χαρακτηριστικά της υψηλής ποιότητας τοπίου [12]. Όταν δε αυτά είναι υδροτοπικά τοπία τότε τα παραπάνω χαρακτηριστικά εμπλουτίζονται με αξίες που αφορούν θέματα προστασίας των οικοσυστημάτων και της άγριας χλωρίδας και πανίδας των τόπων καθώς και στην ανάπτυξη εναλλακτικών τρόπων διαβίωσης και αναψυχής που εναρμονίζονται με την σύγχρονη επιταγή της αειφορίας.

## **2.2 Η κατανομή του νερού στον πλανήτη Γη**

Το νερό που υπάρχει στην Γη, υπάρχει από την εποχή της δημιουργίας του κόσμου χωρίς να αυξάνεται ή να μειώνεται, μεσώ μιας αέναης διαδικασίας κίνησής του στα επιμέρους συστήματα της Γης και σε ένα διαρκή κύκλο μεταξύ του εδάφους, των φυτών, του ανθρώπου, των ωκεανών και της ατμόσφαιρας.

Παρά την κίνηση του νερού, μέσω των διαφόρων φυσικών μηχανισμών, στη λιθόσφαιρα, υδρόσφαιρα, ατμόσφαιρα και βιόσφαιρα του πλανήτη, η ίδια η Γη ως κλειστό σύστημα στο σύνολό του δεν επιτρέπει την ανταλλαγή ύλης και έτσι λοιπόν δεν δέχεται αλλά ούτε και χάνει νερό [2].

Τα συνολικά αποθέματα του νερού στον πλανήτη ανέρχονται σε 1.386.000 κυβικά και από αυτά το 97% είναι αλμυρό. Από το σύνολο του γλυκού νερού το 68% είναι δεσμευμένο με την μορφή πάγου και παγετώνων ενώ το 38% βρίσκεται σε υπόγειους υδροφορείς. Η ποσότητα του επιφανειακού γλυκού νερού που βρίσκεται σε λίμνες και ποτάμια ανέρχεται σε 93.100 κυβικά χιλιόμετρα και αντιπροσωπεύει περίπου το 1/700

του 1% του συνολικού νερού στην γη, αποτελώντας τις βασική πηγή τροφοδοσίας με νερό [30].

Πρέπει βέβαια να τονιστεί ότι το νερό αυτό για είναι διαθέσιμο πρέπει να ανανεώνεται συνεχώς και με φυσικό τρόπο έτσι ώστε να μην αντιμετωπίζεται πρόβλημα με την επάρκεια του νερού στον πλανήτη ή καλύτερα αυτό να εντοπίζεται μόνο στον παράγοντα της γεωγραφικής ανισοκατανομής του.

### **2.3 Το νερό ως φυσικός και οικονομικός πόρος**

Η κυριαρχία του υδάτινου στοιχείου στο πλανήτη, όπως αυτή διαπιστώνεται στην εικόνα της Γης από το διάστημα είναι αρκετή για να καταλάβει κανείς την σημασία του νερού στην ύπαρξη μας. Το νερό είναι βασικό στοιχείο της ζωής του ανθρώπου τόσο όσον αφορά την ανάπτυξη οικονομικών δραστηριοτήτων που συνεπάγεται η χρήση του αλλά και επειδή παίζει καθοριστικό ρόλο στην φύση και τα φυσικά οικοσυστήματα [6].

Αποτελεί λοιπόν μέγιστο φυσικό πόρο αφού είναι :

- Βασικό συστατικό της φύσης και των φυσικών οικοσυστημάτων, αποτελώντας κυρίαρχο στοιχείο της δομής των φυτικών οργανισμών αλλά και μέσο λήψης των θρεπτικών συστατικών και ιχνοστοιχείων από το έδαφος και τη ατμόσφαιρα τα οποία είναι απαραίτητα για την διατροφή τους και εν γένει για την ανάπτυξή τους.
- Βασικό συστατικό του ανθρώπινου οργανισμού, αφού το νερό αποτελεί το μεγαλύτερο ποσοστό στο ανθρώπινο σώμα (60% έως 70%), και μέσο διάσπασης των τροφών στα ιχνοστοιχεία που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξή του.
- Κινητήριος δύναμη του μεταβολισμού των έμβιων όντων τόσο λόγω της διάσπασης των τροφών αλλά και της απομάκρυνσης των τοξικών ουσιών τροφοδοτώντας την λειτουργία των νεφρών.
- Πηγή γεωλογικών φαινομένων και μετασχηματισμών αφού η διαβρωτική του δύναμη είναι τέτοια που μπορεί, άμεσα ή με την πάροδο του χρόνου να μετασχηματίσει οποιονδήποτε γεωλογικό ή εδαφικό όγκο, ενώ η μετακίνηση των υπόγειων υδάτων μπορεί να προκαλέσει καθιζήσεις και μεταβολές στην χλωρίδα και πανίδα.

- Ρυθμιστή της θερμοκρασίας του πλανήτη και της ποιότητας της ατμόσφαιρας.

Αποτελεί όμως και οικονομικό πόρο όντας:

- Μέσο παραγωγής και μεταφοράς ενέργειας αφού η δύναμή του μπορεί να τροφοδοτήσει υδροηλεκτρικά εργοστάσια για παραγωγή
- ηλεκτρικής ενέργειας.
- Μέσο μεταφοράς ατόμων και εμπορευμάτων, αφού ακόμα και σήμερα αποτελεί έναν οικονομικό τρόπο μαζικής μετακίνησης.
- Πόρος ανάπτυξης οικονομικών δραστηριοτήτων, αφού η μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων εμπορευμάτων βοηθά στην ανάπτυξη εμπορικών δραστηριοτήτων μεταξύ των κρατών.
- Βάση για την ικανοποίηση αναγκών και συνηθειών για ποιοτική διαβίωση στο σύγχρονο κόσμο.
- Δείκτης πολιτισμού και ανάπτυξης, αφού έργα τέχνης με βάση το νερό όπως για παράδειγμα συντριβάνια ή μεγαλεπήβολα αρδευτικά έργα δείχνουν πολιτιστική και τεχνολογική ανωτερότητα.

#### **2.4 Η οικολογική διαχείριση του νερού στον αστικό και περιαστικό υπαίθριο χώρο**

Η ευκολία με την οποία ο άνθρωπος χρησιμοποίησε το νερό για να ικανοποιήσει τις ανάγκες του έδωσε τη θέση της, στις μέρες μας, στον έντονο προβληματισμό για την επάρκειά του ως φυσικός πόρος, καθώς η χρήση του ως μέσο ευημερίας και σηματοδότηση της πολιτιστικής ανάπτυξης και προόδου της κοινωνίας από ολόένα και περισσότερους ανθρώπους και κοινωνίες οδήγησε στην υπερκατανάλωση του. Έτσι η διαχείριση του νερού αποτελεί πλέον μια από τις πιο σημαντικές πολιτικές στον 21ο αιώνα [6].

Η παραδοσιακή διαχείριση στις ανεπτυγμένες κοινωνίες του σύγχρονου κόσμου με τις μεγάλες ενεργειακές και καταναλωτικές ανάγκες διαπιστώθηκε ότι είναι ανεπαρκής και η ανάγκη για διατήρηση του νερού και η επανάχρησή του κρίθηκε πλέον επιβεβλημένη. Ο σύγχρονος άνθρωπος κατάλαβε ότι αν και περιτριγυρίζεται από το υδάτινο στοιχείο, το νερό που έχει στην διάθεσή του για κατανάλωση μειώνεται συνεχώς εξαιτίας λάθους επιλογών στον τρόπο ανάπτυξης της κοινωνίας και του εκσυγχρονισμού του τρόπου ζωής των πολιτών της.

Παρόλα αυτά η πρόοδος της επιστήμης και η γενικότερη μεταβολή στις απόψεις των κοινωνιών για πιο οικολογικό τρόπο διαβίωσης, καθώς και για αειφόρο διαχείριση των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος, βοήθησαν στο να αναγνωρισθεί το φαινόμενο ανεπάρκειας του νερού ως πρόβλημα των σύγχρονων χρόνων, να γίνουν κατανοητά τα αίτιά του και να ληφθούν συγκεκριμένα μέτρα για την αντιμετώπιση του, βασισμένα σε θεσμοθετημένα προγράμματα στα πλαίσια εθνικών πολιτικών.

Είναι πλέον κοινή αντίληψη πως το νερό είναι αγαθό σε ανεπάρκεια και ότι η κυριότερη αιτία της μείωσής του, πέρα από την υπερκατανάλωση, είναι η διατάραξη του υδρολογικού κύκλου που προήλθε από την αστικοποίηση και την ρύπανση του περιβάλλοντος.

Η λύση λοιπόν στο πρόβλημα αυτό φαντάζει απλή και δεν είναι άλλη από το να αφεθεί η φύση να εκτελέσει τις διεργασίες της ανεμπόδιστη. Φροντίζοντας για την ομαλή λειτουργία του υδρολογικού κύκλου του νερού έχουμε την δυνατότητα της αειφόρου ανανέωσης του και έτσι με λίγη βοήθεια από τα σύγχρονα τεχνολογικά μέσα το νερό θα αποτελεί προσιτό αγαθό για όλο τον κόσμο. (Οικολογική Διαχείριση Νερού, Α. Γκοτούδης, Θεσσαλονίκη 2015)

### **2.5 Το φαινόμενο της ανεπάρκειας του πόσιμου νερού**

Το πρόβλημα της ανεπάρκειας του νερού είναι κάτι που απασχόλησε την ανθρωπότητα από την αρχή της ιστορίας της και προκύπτει από δύο βασικά γεγονότα που χαρακτηρίζουν την ύπαρξή του ως φυσικό πόρο και τα οποία είναι η μικρή ποσότητα και η γεωγραφική ανισοκατανομή των αποθεμάτων του.

Υπάρχουν ακόμα και στις μέρες μας χώρες που έχουν έντονο πρόβλημα με το νερό και μάλιστα το φαινόμενο αντί να βελτιώνεται παρουσιάζει μια αυξητική τάση. Στην δεκαετία του '60 παρουσιάζονταν επτά χώρες με καταγεγραμμένο υδατικό πρόβλημα ενώ στην δεκαετία του '90 ο αριθμός αυτός ανήλθε σε είκοσι και το 2025 αναμένεται να φτάσει σε 30. Επίσης σύμφωνα με τα στοιχεία της Παγκόσμιας Οργάνωσης της Μετεωρολογίας μόνο το 35% των χωρών του πλανήτη έχουν άφθονα υδατικά αποθέματα ενώ το 51% μόλις που μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες των πολιτών τους [2]. Η αυξητική αυτή τάση οφείλεται σε έναν ακόμη παράγοντα, που δρα προσθετικά στα προβληματικά ποσοτικά και γεωγραφικά χαρακτηριστικά αποτελώντας τον κυριότερο λόγο της σημερινής κατάστασης αλλά και της αναμενόμενης επιδείνωσής

της. Ο παράγοντας αυτός είναι η υπερκατανάλωση του νερού από τις προηγμένες κοινωνίες η οποία είναι εκτεταμένη και ανεξέλεγκτη.

Στην προσπάθεια του σύγχρονου ανθρώπου για τεχνολογική και οικονομική πρόοδο και για καλύτερες συνθήκες διαβίωσης, το νερό αποτέλεσε κύρια παράμετρο οδηγώντας σε όλο και περισσότερο μεγαλύτερη ζήτηση. Τα αναπτυξιακά όμως μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν και χρησιμοποιούνται ακόμη για τον σκοπό αυτό είναι αδιάφορα προς την φύση και τους μηχανισμούς της.

Η ανάγκη για όλο και μεγαλύτερη γεωργική εκμετάλλευση της γης είχε ως αποτέλεσμα να καταστρέφονται υγρότοποι για να μετατραπούν σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις, οδηγώντας παράλληλα και σε υπεράντληση των υπογείων αποθεμάτων από ανεξέλεγκτες γεωτρήσεις. Η βιομηχανική παραγωγή χρησιμοποίησε και εξακολουθεί να χρησιμοποιεί τεράστιες ποσότητες νερού σε καθημερινή βάση επιστρέφοντάς το ρυπασμένο, επιβαρύνοντας με αυτό τον τρόπο το υδατικό ισοζύγιο και την ποιότητα του νερού των περιοχών εγκατάστασή τους.

Οι πόλεις του σύγχρονου κόσμου τσιμεντοποιήθηκαν στερώντας την ικανότητα του εδάφους να απορροφά ποσότητες του νερού της βροχής και να εμπλουτίζει τους υπόγειους υδροφορείς διαταράσσοντας επίσης τον υδρολογικό κύκλο και τις λεκάνες απορροής των περιοχών αυτών.

Η θεώρηση του νερού ως οικονομική αξία και η μετατροπή σε εμπόρευμα μπορεί να έβαλε κάποιους φραγμούς στην αλόγιστη χρήση του λόγω του κόστους αλλά δεν βοήθησε πολύ στην άμεση προσβασιμότητα στο νερό και την ισονομία στην χρήση του. Το νερό ως αγαθό σε έλλειψη και ως μέσο πολιτικής και οικονομικής δύναμης και εξουσίας γρήγορα πέρασε στα χέρια των πολυεθνικών εταιρειών οι οποίες φρόντισαν για την μεταφορά του σε περιοχές που πριν δεν είχαν δυνατότητα πρόσβασης σε αυτό.

Δεν το πρόσφεραν όμως ως κοινωνικό αγαθό αλλά ως μέσο εξουσίας και ελέγχου στα χέρια μικρών κοινωνικών ομάδων με αποτέλεσμα και πάλι μεγάλα κομμάτια κοινωνιών ή και χωρών να παραμένουν αποκλεισμένα από την άμεση χρήση του και ακόμα χειρότερα να εξαρτιούνται αποκλειστικά από τους παρόχους του νερού για την απόκτηση του.



Δεν είναι λοιπόν υπερβολική η άποψη ότι το νερό και η προβληματική διαχείρισή του μπορούν να αποτελέσουν αιτία νέων πολεμικών διενέξεων στο μέλλον όπως έγινε και με το πετρέλαιο στον 20ο αιώνα. Αν παρθεί δε υπόψιν το γεγονός ότι το ίδιο το πετρέλαιο είναι άμεσα συνδυσασμένο με την διαχείριση του νερού αφού, σε μεγάλο ποσοστό, χρησιμοποιείται ως μέσο παραγωγής ενέργειας για την μεταφορά και τον ανεφοδιασμό των πόλεων, των άνυδρων περιοχών, και των αγροτικών εκτάσεων τότε το πολεμικό ενδεχόμενο φαντάζει αναπόφευκτο.

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Αιγύπτου και του Νείλου που θεωρεί ήδη τον εαυτό της απειλούμενο από τα οκτώ κράτη από τα οποία αυτός περνά και τα οποία δεν είχαν μέχρι τώρα μεγάλες απαιτήσεις από αυτόν. Ανάλογη περίπτωση η λεκάνη απορροής του Τίγρη και του Ευφράτη, με την Τουρκία να προσπαθεί να την ελέγξει κατασκευάζοντας μεγάλα φράγματα και απειλώντας έτσι την Συρία και το Ιράκ αλλά και γενικότερα την Μέση Ανατολή.

Στην χώρα μας επίσης είναι άξιο παρατήρησης του γεγονότος ότι από τα 22.250 km<sup>2</sup> της συνολικής έκτασης της λεκάνης απορροής του Αξιού ποταμού μόνο τα 2.513 km<sup>2</sup> βρίσκονται σε ελληνικό έδαφος και από αυτά τα 1.636 km<sup>2</sup> αποτελούν το τελευταίο τμήμα του ποταμού που εκβάλλει στην θάλασσα καθιστώντας την μελλοντική του ύπαρξη και χρήση αβέβαιη.

Καταλήγοντας μπορούμε να πούμε ότι το πρόβλημα της ανεπάρκειας του νερού γενικά οφείλεται στην γεωγραφική ανισοκατανομή των αποθεμάτων του, στην αστικοποίηση και στην υπερκατανάλωσή του από τις προηγμένες κοινωνίες.

Αλλά πλέον στις μέρες μας η ανεπάρκεια του νερού είναι και προϊόν μιας ισορροπίας που εμπλέκει σχέσεις κρατών για την διαχείρισή του, οικονομικών κολοσσών για την εκμετάλλευσή του και κυριότερα είναι αποτέλεσμα ενός πολεμικού μετώπου που φαίνεται να έχει ανοίξει ο άνθρωπος απέναντι στην φύση για την διασφάλιση και την χρήση του.

Η λύση στο πρόβλημα βρίσκεται σε αυτήν την τελευταία παράμετρο και δεν είναι άλλη από την συνειδητοποίηση ότι το νερό αποτελεί φυσικό πόρο με τεράστια οικολογική σημασία για την διατήρηση των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας , την

κλιματική ισορροπία του πλανήτη, την υγιεινή διαβίωση, διατροφή και αναψυχή του ανθρώπου.

Το νερό πρέπει να αποτελέσει φυσικό αγαθό και πέρα από κάθε οικονομικό μέγεθος ή όφελος πρέπει να διασφαλίζεται η αειφόρος χρήση του από τις μελλοντικές γενεές. Το εγχείρημα φαντάζει δύσκολο αλλά το μόνο που χρειάζεται για την λύση του είναι η ανάπτυξη οικολογικής συνείδησης. Δεν χρειάζεται τίποτε άλλο από το να αφηθεί η φύση να επιτελέσει απερίσπαστη το έργο της, που δεν είναι άλλο από την ανακύκλωση του νερού στον πλανήτη μέσω της ομαλής λειτουργίας του υδρολογικού κύκλου [3].

## **2.6 Ποιοτική Σύσταση Νερού**

Η ποιοτική σύσταση του υπόγειου νερού εξαρτάται από ένα σύνολο χαρακτηριστικών παραγόντων, όπως είναι:

- η χημική σύσταση των πετρωμάτων των υδροφορέων,
- η κίνηση και ο χρόνος παραμονής του μέσα στον υδροφόρο,
- η χημική σύσταση των κατακρημνισμάτων,
- οι ανθρωπογενείς επιδράσεις,
- η διεύθυνση της θάλασσας στους παράκτιους υδροφόρους
- και διάφοροι άλλοι παράγοντες.

Η ποιοτική υποβάθμιση των επιφανειακών και των υπόγειων νερών, είναι αποτέλεσμα ανθρωπογενών επιδράσεων και σχετίζεται άμεσα :

- με τη γεωργική δραστηριότητα (λιπάσματα, φυτοφάρμακα, απόβλητα γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων κλπ.),
- με τη βιομηχανία (υγρά και στερεά χημικά απόβλητα) και
- την οικιστική ανάπτυξη (υγρά και στερεά οικιακά λύματα).

Ακόμη, μία κρίσιμη παράμετρος που επηρεάζει την ποιότητα των υπόγειων υδροφορέων είναι τα λιπάσματα. Τα στοιχεία των λιπασμάτων δύναται να διηθηθούν προς τους υπόγειους υδροφορείς, που βρίσκονται κάτω από τις αρδευόμενες εκτάσεις. Εξαιρούνται τα αργιλώδη εδάφη, διότι η διήθηση του νερού είναι περιορισμένη. Τα πιο επικίνδυνα από τη γεωργία για τον άνθρωπο είναι τα νιτρικά ιόντα. Η διήθηση των νιτρικών ιόντων σε καλλιεργούμενες εκτάσεις με καλή στράγγιση αντιμετωπίζεται με

τη μείωση ή και την εγκατάλειψη των λιπασμάτων και τη μετατροπή των καλλιεργειών σε φυσική βλάστηση. Τα τελευταία 30 χρόνια παρατηρείται αύξηση της χρήσης των συνθετικών λιπασμάτων. Η κίνηση των νιτρικών προς τα υπόγεια ύδατα εξαρτάται από την ποσότητα των λιπασμάτων, που χρησιμοποιούνται, την εδαφική διαπερατότητα και την ταχύτητα διήθησης των υδάτων.

Με τη χρήση των φυτοφαρμάκων (εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα, μυκητοκτόνα) ελέγχεται ο πληθυσμός των εντόμων, των παθογόνων μικροοργανισμών και οι ασθένειες των φυτών. Η αποδόμηση των ουσιών σε αβλαβή προϊόντα είναι μία βιοχημική διαδικασία, η οποία εξαρτάται από την εδαφική υγρασία, τη θερμοκρασία, τη χαμηλή συγκέντρωση οξυγόνου, την οργανική ουσία και το pH.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση φυτοφαρμάκων στο πόσιμο νερό είναι 0,1 μg/l, η οποία όμως παραβιάζεται στα περισσότερα υπόγεια ύδατα. Τα ζιζανιοκτόνα, όπως η ατραζίνη μαζί με διάφορα εντομοκτόνα, όπως καρβαμιδικά και χλωροπροπάνια, έχουν εντοπιστεί σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 1 μg/l σε αβαθείς υδροφορείς της Ευρώπης [19].

Τα υπόγεια υδατικά συστήματα έχουν μικρές ταχύτητες ροής νερού και μεταφοράς μάζας ουσιών. Έτσι, καθυστερούν μερικές δεκαετίες να εμφανιστούν οι ουσίες από την επιφάνεια του εδάφους στους υπόγειους υδροφορείς και η υποβάθμιση των υπόγειων υδάτων είναι αργή.

Η δόση εφαρμογής των φυτοφαρμάκων στη γεωργία είναι περίπου 0,5-5,0 kg/ha/έτος της δραστικής ουσίας. Πολλά από τα φυτοφάρμακα έχουν διαλυτότητα πάνω από 10 mg/l.

Οι ουσίες αυτές έχουν διάρκεια στο έδαφος 10 ημέρες έως 10 χρόνια, ενώ οι πιο ευκίνητες ουσίες λιγότερο από 100 ημέρες.

Σύμφωνα με την Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος (EPA) των ΗΠΑ, μία ουσία μπορεί να καταλήξει στους υδροφορείς αν η διαλυτότητα στο νερό είναι μεγαλύτερη από 30 ppm, ο συντελεστής κατανομής (kd) μικρότερος από 5, η ημιπερίοδο ζωής για υδρόλυση μεγαλύτερη από 25 εβδομάδες ή στο έδαφος μεγαλύτερη από 2-3 εβδομάδες.

Επιπλέον, οι έντονες βροχοπτώσεις επηρεάζουν την ταχύτατη μεταφορά τους στους υδροφορείς.

Πιο συγκεκριμένα, στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα (3.520 tn/έτος), ζιζανιοκτόνα (3.440 tn/έτος) και μυκητοκτόνα (2.800 tn/έτος). Οι κύριες χημικές ομάδες είναι τριαζίνες (27% των ζιζανιοκτόνων) και οργανοφωσφορικά (23% των εντομοκτόνων) (Albanis et al., 1998). Πριν από το 1972, χρησιμοποιήθηκαν αρκετά οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα, όπως aldrin, DDT, dieldrin, endrin, heptachlor epoxide, heptachlor (Albanis et al., 1998).

Η μείωση της χρήσης φυτοφαρμάκων υψηλής κινητικότητας ή υπολειμματικότητας μειώνει και την πιθανότητα ρύπανσης των υπόγειων νερών κυρίως σε περιοχές με χονδρόκοκκα υλικά και υψηλή υπόγεια στάθμη.

Με την καλλιέργεια το επιφανειακό στρώμα χαλαρώνει και αυξάνει τη ροή καθώς και την αποθήκευση νερού και μειώνει τη συνέχεια των μακροπόρων και της απ' ευθείας ροής και μεταφοράς των ουσιών προς τα βαθύτερα στρώματα του εδάφους. Επίσης, η άρδευση δύναται να αυξήσει τη μετακίνηση των φυτοφαρμάκων προς τα υπόγεια ή τα επιφανειακά ύδατα. Ενώ, η υπεράρδευση αυξάνει την έκπλυση, τη βαθιά διήθηση νερού, που παρασύρει τα φυτοφάρμακα.

Στον παρακάτω Πίνακα αναφέρονται τα φυτοφάρμακα σύμφωνα με την U.S.EPA που είναι ύποπτα για έκπλυση και ρύπανση των υπόγειων νερών.

Πίνακας 2.1: Φυτοφάρμακα επιδεκτικά για έκπλυση προς τα υπόγεια νερά [5,23]

|             |          |               |           |
|-------------|----------|---------------|-----------|
| Acifluorfen | Dalapon  | Fluometuron   | Parathion |
| Alachlor    | DCPA     | Fonofos       | Picloram  |
| Aldicarb    | Diazinon | Hexazinone    | Prometon  |
| Aldrin      | Dicamba  | Linuron       | Pronamide |
| Ametryn     | 2,4-D    | Malathion     | Propazine |
| Atrazine    | 1,3-D    | Methamidophos | Simazine  |

|                |            |                  |             |
|----------------|------------|------------------|-------------|
| Bromacil       | Disulfoton | Methomyl         | Sulprofos   |
| Carbofuran     | Diuron     | Methyl parathion | Tebuthiuron |
| Chloramben     | Endosulfan | Metolachlor      | Terbacil    |
| Chlorothalonil | Ethoprop   | Metribuzin       | Trifluralin |
| Cyanazine      | Fenamiphos | Oxamyl           |             |

### **3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

#### **3.1 Γενικά**

Η ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων, αποτελεί ένα από τα κύρια εθνικά μας θέματα τόσο σε ποσοτικό, όσο και σε ποιοτικό επίπεδο. Μία από τις σημαντικότερες χρήσεις του νερού είναι η ύδρευση. Η παροχή καλής ποιότητας πόσιμου νερού είναι βασική παράμετρος για την ζωή και πρέπει να δίνεται προτεραιότητα στη χρήση του ως πόσιμου σε σχέση με άλλες χρήσεις.

Η έννοια της χρήσης και διαχείρισης του νερού, έχει να κάνει με την ορθολογική κατανομή του στις διάφορες χρήσεις με βάση την ποσότητα, την ποιότητα και τις υπάρχουσες ανάγκες, οι οποίες όμως συνεχώς μεταβάλλονται.

Σκοπός των Κοινοτικών Οδηγιών και της Εθνικής Νομοθεσίας, είναι η θέσπιση πλαισίου σχεδίου δράσης διαχείρισης νερού και η προστασία όλων των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων (συμπεριλαμβάνονται χερσαία οικοσυστήματα και υγρά τοπία), στα πλαίσια των οποίων έχουν συνταχθεί τα Σχέδια Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας.

Τελικός στόχος είναι η προστασία και η βελτίωση της ποιότητας των νερών διασφαλίζοντας:

- (α) την προοδευτική μείωση της ρύπανσης και αποτρέποντας τη μόλυνσή τους,
- (β) την προώθηση της βιώσιμης χρήσης νερού και
- (γ) τον περιορισμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες.

### **3.2 Νομοθετικό Πλαίσιο Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων**

#### **3.2.1 Γενικά**

Με γνώμονα την προστασία και διαχείριση των επιφανειακών και υπογείων υδάτων, στις αρχές του έτους 2000, εκδόθηκε η [Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ](#) του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000.

Η εναρμόνιση της Ελληνικής νομοθεσίας με την κοινοτική Οδηγία-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ πραγματοποιήθηκε με τον [Ν.3199/2003 \(ΦΕΚ 280 Α/09.12.2003\)](#) [24] και το [ΠΔ 51/2007 \(ΦΕΚ 54/Α/08.03.2007\)](#) [25], όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν. Με τις διατάξεις της παραπάνω εθνικής νομοθεσίας ενσωματώνονται οι βασικές έννοιες της Οδηγίας για τους υδατικούς πόρους, ενώ ταυτόχρονα συγκροτείται νέα διοικητική δομή και καθορίζονται οι αρμοδιότητες των επιμέρους φορέων, τόσο σε εθνικό επίπεδο, όσο και σε περιφερειακό.

Κύριος στόχος της εφαρμογής της Οδηγίας είναι η κατάρτιση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) για τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα (ΥΔ) της χώρας, τα οποία έχουν προσδιοριστεί σύμφωνα με την υπ'αριθμ. οικ. 706/2010 Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ 1383/Β/2010 και ΦΕΚ 1572/Β/2010 διόρθωσης του Παραρτήματος ΙΙ) και την τροποποίησή της με την υπ'αριθμ. οικ. 1300/2014 Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ 3665/Β/2014).

Η σύνταξη των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής γίνεται με ευθύνη των αρχών, που είναι αρμόδιες για την κάθε Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού, η οποία αντιστοιχεί στον όρο του Υδατικού Διαμερίσματος (ΠΔ 51/2007 – Άρθ. 3).

Στο ανωτέρω πλαίσιο εκπονήθηκαν τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών για κάθε Υδατικό Διαμέρισμα. Η αναθεώρηση και ενημέρωση των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των ΥΔ της Χώρας πραγματοποιείται κάθε έξι (6) έτη. Ο 1ος Κύκλος Διαχείρισης (2009-2015) σχετίζεται με τα πρώτα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών κάθε ΥΔ της Χώρας, που έχουν εγκριθεί και ισχύουν μέχρι την αναθεώρησή τους, ενώ ο 2ος Κύκλος Διαχείρισης (2016-2021)

συνδέεται με τα Σχέδια Διαχείρισης, τα οποία καταρτούνται με την 1η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της Χώρας, σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ.

### **3.2.2 Οδηγία 2000/60 - “Περί θεσπίσεως πλαισίου Κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων”**

Το νερό θεωρείται ως μη εμπορικός ανανεώσιμος φυσικός πόρος και αποτελεί κληρονομιά, η οποία πρέπει να προστατεύεται και να τυγχάνει κατάλληλης μεταχείρισης.

Όπως προαναφέρθηκε, στα πλαίσια ορθολογικής διαχείρισης των υδάτινων πόρων τον Ιούλιο του 2000 εκδόθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο η Οδηγία 2000/60.

Οι κύριοι στόχοι της Οδηγίας είναι:

- Η αποτροπή της περαιτέρω υποβάθμισης των υδάτινων οικοσυστημάτων καθώς και η προστασία και βελτίωση της παρούσας κατάστασής των σε συνδυασμό με τις ανάγκες των αμέσως εξαρτώμενων χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων σε νερό.
- Η προώθηση βιώσιμης χρήσης των υδάτων βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδάτινων πόρων.
- Η προστασία και βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος, ενισχύοντας με λήψη ειδικών μέτρων την προοδευτική μείωση και σταδιακή εξάλειψη των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών επικίνδυνων ουσιών.
- Η προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπογείων υδάτων και η αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσής των.
- Ο μετριασμός των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες.
- Η ενημέρωση και συμμετοχή του ευρύτερου κοινού στα σχέδια διαχείρισης κάθε λεκάνης απορροής.

Η Οδηγία 2000/60 συνθέτει το σύνολο των αρχών που διέπουν την ορθολογική και ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων θέτοντας παράλληλα ως στόχο τα

περιβαλλοντικά κόστη και τα κόστη των φυσικών πόρων να συμπεριληφθούν στις πολιτικές διαχείρισής των.

Η εφαρμογή της συμβάλει:

- ✓ Στην εξασφάλιση επαρκούς παροχής επιφανειακού και υπόγειου ύδατος, καλής ποιότητας, που απαιτείται για τη βιώσιμη, ισόρροπη και δίκαιη χρήση αυτού.
- ✓ Σε σημαντική μείωση της ρύπανσης των υπογείων υδάτων.
- ✓ Στην προστασία των χωρικών και θαλάσσιων υδάτων.
- ✓ Στην επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποσκοπούν στην πρόληψη και την εξάλειψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Επιπρόσθετα δίνεται ευκαιρία σε όλα τα Κράτη - Μέλη της Ε.Ε. να ενσωματώσουν στο δίκαιο της χώρας τους και να εφαρμόσουν πολιτικές ορθής διαχείρισης και προστασίας των υδάτων, οι οποίες συμβάλλουν στην αειφορία των υδάτινων αποθεμάτων.

Κάθε Κράτος - Μέλος έχει την υποχρέωση να διερευνήσει την επικρατούσα, ως προς την ποιότητα και διαχείριση των υδάτων, κατάσταση εκπονώντας Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής (MasterPlan), αναπτύσσοντας παράλληλα τη δική της εθνική στρατηγική εφαρμογή.

Συγκεκριμένα, κάθε Κράτος - Μέλος οφείλει:

- ✓ Να αποσαφηνίσει πολύπλοκες δράσεις που εκρέουν της Οδηγίας καθώς και τις διαδικασίες υλοποίησής τους.
- ✓ Να αντιμετωπίσει υπεύθυνα επιστημονικά και τεχνικά θέματα που απαιτούν περαιτέρω επεξεργασία.
- ✓ Να αναμορφώσει κατάλληλες διοικητικές δομές, οι οποίες εμπλέκονται στον τομέα διαχείρισης των υδάτινων οικοσυστημάτων.
- ✓ Να καλύψει τυχόν ελλείψεις δεδομένων ως προς την ποιότητα και την ποσότητα των υδάτων, όπως και ελλείψεις σε τεχνογνωσία επί του αντικειμένου.



- ✓ Να εφαρμόσει όλα τα απαιτούμενα από την Οδηγία στάδια σε χρονικό διάστημα που προδιαγράφεται από αυτήν, λαμβάνοντας υπ' όψιν τις ιδιαιτερότητες της χώρας.

Η υλοποίηση της οδηγίας σχετίζεται με δύο διακριτές φάσεις:

- Φάση 1: Αναγκαίες ενέργειες και στάδια για τη σύνταξη των διαχειριστικών σχεδίων σε κάθε Υδατική Περιφέρεια (Χρονικός ορίζοντας βάσει του χρονοδιαγράμματος της Οδηγίας το έτος 2009)
- Φάση 2: Σύνταξη και εφαρμογή πρώτου διαχειριστικού σχεδίου σε κάθε Υδατική Περιφέρεια – Έλεγχος επίτευξης των στόχων της Οδηγίας για πρώτη φορά (Χρονικός ορίζοντας βάσει του χρονοδιαγράμματος της Οδηγίας το έτος 2015)

Με την ολοκλήρωση του πρώτου διαχειριστικού σχεδίου και τον αρχικό έλεγχο για την επίτευξη των στόχων, οι επόμενες φάσεις υλοποίησης της Οδηγίας αφορούν σε εξαετείς κύκλους εφαρμογής επικαιροποιημένων διαχειριστικών σχεδίων και ελέγχου επίτευξης των στόχων.

Ειδικότερα, κάθε Κράτος - Μέλος οφείλει, σε διάστημα το αργότερο τεσσάρων (4) ετών μετά την έναρξη ισχύος της Οδηγίας, να προσδιορίσει τις επί μέρους Λεκάνες Απορροής Ποταμών που βρίσκονται στο εθνικό τους έδαφος, δημιουργώντας παράλληλα μητρώο προστατευόμενων περιοχών όπως αυτές έχουν χαρακτηριστεί βάσει ειδικών Κοινοτικών ή Εθνικών διατάξεων, αναλαμβάνοντας:

- ✓ Την ανάλυση των χαρακτηριστικών της, οι οποίες επανεξετάζονται και εάν απαιτείται, ενημερώνονται το αργότερο 13 έτη μετά την ημερομηνία έναρξης ισχύος της Οδηγίας.
- ✓ Την επισκόπηση των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην κατάσταση των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων.
- ✓ Την οικονομική ανάλυση της χρήσης ύδατος, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές των Παραρτημάτων II και III.

Σε περίπτωση που Λεκάνες Απορροής καλύπτουν εδάφη περισσότερων κρατών του ενός τότε οφείλουν να εξασφαλίζουν την υπαγωγή του σε διεθνείς Περιοχές Λεκανών Απορροής.

Επιπλέον θα πρέπει να εξασφαλίζονται οι κατάλληλες διοικητικές ρυθμίσεις προσδιορίζοντας έναν υπάρχοντα διεθνή ή εθνικό οργανισμό ως αρμόδια αρχή με σκοπό την εφαρμογή των κανόνων της Οδηγίας εντός τριών (3) ετών από την ημερομηνία έναρξης ισχύος αυτής. Εν συνεχεία και σε διάστημα έξι (6) μηνών θα πρέπει να διαβιβάσουν στην Επιτροπή τον κατάλογο με τις αρμόδιες αρχές όλων των διεθνών οργανισμών στους οποίους μετέχουν.

Ακόμη, στα πλαίσια εφαρμογής Σχεδίου Διαχείρισης κάθε Λεκάνης Απορροής Ποταμού προσδιορίζονται τα υπόγεια και επιφανειακά υδατικά οικοσυστήματα καθώς και τις προστατευόμενες περιοχές, εκτιμώντας τα ποιοτικά και ποσοτικά, αλλά και εφαρμόζοντας τα αναγκαία μέτρα για την πρόληψη περαιτέρω υποβάθμισής και μόλυνσής των.

Τα Κράτη - Μέλη έχουν την υποχρέωση να εξασφαλίσουν την κατάρτιση προγραμμάτων για την παρακολούθηση της καταστάσεως των υδάτινων οικοσυστημάτων. Επιπρόσθετα θα πρέπει να ελέγχονται οι απορρίψεις ουσιών σε ύδατα και να εξασφαλισθεί η εφαρμογή ελέγχων εκπομπών, το αργότερο δώδεκα (12) έτη μετά την έναρξη ισχύος της Οδηγίας, βάσει των καλύτερων διαθέσιμων τεχνικών και των σχετικών οριακών τιμών εκπομπής που ορίζονται από τις Οδηγίες:

- ✓ 96/61/EK περί ολοκληρωμένης πρόληψης και έλεγχου της ρύπανσης.
- ✓ 91/271/EK περί επεξεργασίας των αστικών λυμάτων.
- ✓ 91/676/EK περί προστασίας των υδάτων από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης.
- ✓ Τις οδηγίες που εκδίδονται κατ' εφαρμογή του άρθρου 16 της παρούσας οδηγίας.
- ✓ Τις οδηγίες που αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΧ.
- ✓ Σε οιοδήποτε άλλο σχετικό κοινοτικό νομοθέτημα.

Η Επιτροπή, σε διάστημα δύο (2) ετών από τη θέση σε ισχύ της Οδηγίας 2000/60, θεσπίζει κριτήρια για την αξιολόγηση της χημικής σύστασης των υπογείων υδάτων αλλά και για τον προσδιορισμό βιώσιμης ανοδικής τάσης καθορισμού εναρκτήριων σημείων αναστροφής, τα οποία διαβιβάζει στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. Ελλείπει θεσπίσεως κριτηρίων σε Κοινοτικό επίπεδο, τα Κράτη - Μέλη θεσπίζουν τα κατάλληλα κριτήρια το αργότερο πέντε (5) έτη μετά την ημερομηνία έναρξης ισχύος της Οδηγίας.

Όπως θεσπίζεται από την Οδηγία 2000/60 η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων στηρίζεται σε οικονομικές αρχές (“ο ρυπαίνων πληρώνει”), εργαλεία, τεχνικές και μέτρα τα οποία εισάγουν νέα οικονομική θεώρηση στη διαχείριση των υδάτινων πόρων και τη λήψη αποφάσεων υδατικής πολιτικής. Έως το 2010 τα Κράτη - Μέλη θα πρέπει να εξασφαλίσουν κίνητρα για ορθολογική χρήση, επίτευξη ανάκτησης κόστους και να επιβάλλουν αποτελεσματικές και αποτρεπτικές κυρώσεων, σε περίπτωση μη συμμόρφωσης του κοινού, προς παραδειγματισμό.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί κάθε Κράτος - Μέλος έχει την υποχρέωση να καταρτίσει και να εφαρμόσει πρόγραμμα μέτρων, καθώς και Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών - Υπολεκανών Απορροής ποταμών σε προθεσμία εννέα (9) ετών από την ημερομηνία έναρξης ισχύος της Οδηγίας, τα οποία πρέπει να αναθεωρούνται και να ενημερώνονται το αργότερο σε διάστημα δεκαπέντε (15) ετών. Η κοινοποίηση στην Επιτροπή των εν λόγω Σχεδίων Διαχείρισης γίνεται σε διάστημα τριών (3) μηνών από τη δημοσίευσή τους.

Η Επιτροπή με τη σειρά της οφείλει να δημοσιεύσει έκθεση σχετικά με την υλοποίηση της Οδηγίας 2000/60, το αργότερο δώδεκα (12) έτη από τη θέση σε ισχύ της Οδηγίας, στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο. Εντός τριών (3) ετών από τη δημοσίευση κάθε έκθεσης που υποβάλλεται, η Επιτροπή δημοσιεύει ενδιάμεση έκθεση στην οποία αναφέρεται η πρόοδος υλοποίησης που έχει επιτευχθεί, βάσει των ενδιάμεσων εκθέσεων των Κρατών - Μελών.

Επιπροσθέτως και σε διάστημα μικρότερο των δύο (2) ετών από την ολοκλήρωση του χαρακτηρισμού των επί μέρους Λεκανών Απορροών των Ποταμών και την κατάρτιση προγραμμάτων παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων, θα πρέπει να

δημοσιεύσει έκθεση, με την οποία θα ενημερώνει το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και τα Κράτη - Μέλη για την πρόοδο υλοποίησης της Οδηγίας.

Ακόμη, μία (1) φορά το χρόνο, η Επιτροπή υποβάλλει στην επιτροπή από την οποία επικουρείται, προς ενημέρωση της τελευταίας, ενδεικτικό σχέδιο των μέτρων που προτίθεται να προτείνει στο εγγύς μέλλον και τα οποία έχουν επίδραση στη νομοθεσία για τα ύδατα, συμπεριλαμβανομένων των μέτρων που προκύπτουν από τις προτάσεις των ελεγκτικών μέτρων και των στρατηγικών κατά της ρύπανσης των υδάτων, όπως αυτά αναπτύσσονται στο Άρθρο 16 της Οδηγίας. Η Επιτροπή υποβάλλει το ανωτέρω σχέδιο για πρώτη φορά το αργότερο δύο (2) έτη μετά την ημερομηνία έναρξης ισχύος της Οδηγίας.

Τέλος, τα Κράτη - Μέλη θα πρέπει να εξασφαλίσουν την κοινωνική συμμετοχή για την επίτευξη των στόχων που τίθενται από την Οδηγία. Ειδικότερα οφείλουν να διασφαλίσουν και να ενισχύσουν την ενεργό συμμετοχή όλων των ενδιαφερόμενων φορέων. Παράλληλα οφείλουν να μεριμνήσουν για την ανάπτυξη, παρουσίαση και δημοσιοποίηση των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών πριν την ολοκλήρωση αυτών.

Συγκεντρωτικά και πλέον κωδικοποιημένα, μέσω της οδηγίας συνδυάζονται ποιοτικοί, οικολογικοί και ποσοτικοί στόχοι, θέτοντας ως κεντρική ιδέα την ολοκληρωμένη εφαρμογή τους στη γεωγραφική κλίμακα των Λεκανών Απορροής Ποταμών. Επιπλέον, επαναπροσδιορίζεται η έννοια της Λεκάνης Απορροής, η οποία περιλαμβάνει τα εσωτερικά επιφανειακά (ποταμοί, λίμνες), τα υπόγεια ύδατα, τα μεταβατικά (δέλτα, εκβολές ποταμών) και τα παράκτια οικοσυστήματα.

Στόχοι αυτής της οδηγίας αποτελούν:

- Επίτευξη της αειφορίας, μέσω της ολοκληρωμένης διαχείρισης του νερού.
- Ολοκληρωμένη διαχείριση του νερού, τις «υδρολογικές λεκάνες»
- Αναγνώριση των ανθρώπινων ανάγκων και της σπουδαιότητας του νερού στις λειτουργίες των οικοσυστημάτων
- Πρόβλεψη της συμμετοχής του κοινού στο σχεδιασμό, της λήψης αποφάσεων και της παρακολούθησης της εφαρμογής της πολιτικής για τα νερά.

### **3.2.3 Νόμος 3199/2003 - “Περί προστασίας και διαχείρισης των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000”**

Στα πλαίσια εναρμόνισης του Ελληνικού Δίκαιου με την Οδηγία 2000/60, θεσπίστηκε ο Νόμος 3199/2003 (ΦΕΚ 280/Α/ 9.12.2003) περί “Προστασίας και διαχείρισης των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000”.

Βασικές αρχές του Νόμου αποτελούν τα εξής [24]:

- ✓ Η αειφόρος διαχείριση των υδάτινων πόρων της χώρας μας.
- ✓ Η ανάκτηση του κόστους για τις παρεχόμενες υπηρεσίες υδάτων καθώς και του περιβαλλοντικού και κοινωνικού κόστους βάσει της αρχής “ο ρυπαίνων πληρώνει”, συνεκτιμώντας τα κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά αποτελέσματα της ανάκτησης όπως και τις γεωγραφικές και κλιματολογικές συνθήκες κάθε περιοχής.
- ✓ Η συμμετοχή στη διαχείριση των υδάτων όλων των ενδιαφερόμενων φορέων.
- ✓ Η ένταξη, ενεργοποίηση και συμμετοχή όλων των φορέων της τοπικής κοινωνίας καθώς και του ευρύ κοινού στη λήψη των αποφάσεων.

Με τη θέσπιση του εν λόγω Νόμου είναι δυνατή η ορθολογική και ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων της χώρας με τρόπο που να διασφαλίζει αφενός τις οικολογικές λειτουργίες αυτών και αφετέρου την αειφόρο παροχή των αγαθών και υπηρεσιών των υδάτων στον άνθρωπο, λαμβάνοντας υπ’ όψιν τις ανάγκες και το όφελος του κοινωνικού συνόλου.

Με σκοπό την επίτευξη των στόχων της Οδηγίας 2000/60, για τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό διαχείρισης των υδάτινων πόρων θα πρέπει να ληφθούν υπ’ όψιν οι ιδιαιτερότητες της χώρας, όπως η γεωγραφική κατανομή υδάτων, η άνιση κατανομή του πληθυσμού κλπ. Επιπρόσθετα θα πρέπει να ληφθεί υπ’ όψιν η μικρή εμπειρία της χώρας σε συμμετοχικές διαδικασίες, η ανεπάρκεια τεχνικών και διοικητικών υποδομών καθώς και η ευαισθητοποίηση της πολιτείας προς αυτή την κατεύθυνση

Στην προσπάθεια, λοιπόν, εξυγίανσης της χώρας με τα νέα δεδομένα, έχουν δημιουργηθεί αρμόδιοι φορείς, για την ορθή διαχείριση των υδάτινων οικοσυστημάτων. Η νέα διοικητική δομή, τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο, που προκύπτει για τις ανάγκες του Νόμου, είναι:

- ✓ Εθνική Επιτροπή Υδάτων, η οποία χαράσσει την πολιτική για την προστασία και διαχείριση των υδάτων, παρακολουθεί και ελέγχει την εφαρμογή της και εγκρίνει, μετά από εισήγηση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και γνώμη του Εθνικού Συμβουλίου Υδάτων, τα εθνικά προγράμματα προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας.
- ✓ Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων, το οποίο συγκροτείται με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και συγκαλείται από τον Πρόεδρο του τουλάχιστον μια φορά το χρόνο. Με όμοια απόφαση καθορίζεται ο τρόπος λειτουργίας του, η υπηρεσία που παρέχει γραμματειακή υποστήριξη, ο τρόπος υπόδειξης του εκπροσώπου των εταιρειών ύδρευσης και αποχέτευσης που δεν εκπροσωπούνται από την Ένωση Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης και Αποχέτευσης και κάθε άλλο θέμα αναγκαίο για τη λειτουργία του.
- ✓ Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων, η οποία είναι υπεύθυνη για τη σύνταξη και την εφαρμογή Εθνικών Προγραμμάτων προστασίας και διαχείρισης του υδάτινου δυναμικού της χώρας. Επιπλέον, επεξεργάζεται και τους γενικούς κανόνες τιμολόγησης και κοστολόγησης των υδάτων και είναι υπεύθυνη για την τήρησή τους. Τα εθνικά προγράμματα διακρίνονται σε μακροχρόνια με διάρκεια πάνω από έξι (6) έτη και μεσοχρόνια, με διάρκεια από δύο έως έξι έτη.

Η εν λόγω Υπηρεσία καταρτίζει ετήσια έκθεση σχετικά με την κατάσταση του υδάτινου περιβάλλοντος της χώρας, την εφαρμογή της νομοθεσίας για την προστασία και διαχείριση των υδάτων, καθώς και για τη συμβατότητα με το κοινοτικό κεκτημένο.

Επιπλέον, ως τις 22/12/2004, υποχρεούται:

- Να συντάξει πλήρη και αναλυτική έκθεση των χαρακτηριστικών κάθε Λεκάνης Απορροής.

- Να διαπιστώσει τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην κατάσταση των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων.
- Να προβεί στην οικονομική ανάλυση κάθε χρήσης ύδατος στη λεκάνη αυτή.
- Να καταρτίσει το Εθνικό Μητρώο προστατευόμενων περιοχών, του οποίου το περιεχόμενο καθορίζεται με Π.Δ.

Τέλος το αργότερο ως το 2015 φροντίζει για την προστασία, αναβάθμιση και αποκατάσταση όλων των συστημάτων των επιφανειακών υδάτων, καθώς και των τεχνητών και ιδιαίτερος τροποποιημένων υδατικών συστημάτων.

- ✓ Διευθύνσεις Υδάτων στις Περιφέρειες της χώρας, οι οποίες καταρτίζουν το Σχέδιο Διαχείρισης και λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα πρόληψης όπως αυτά καθορίζονται βάσει του Άρθρου 5 του Ν. 3199/2003.
- ✓ Περιφερειακά Συμβούλια Υδάτων, τα οποία αποτελούν όργανα κοινωνικού διαλόγου και διαβούλευσης για θέματα προστασίας και διαχείρισης των υδάτων.

Οι αρμοδιότητες προστασίας και διαχείρισης των Λεκανών Απορροής των Ποταμών εμπίπτουν στις Περιφέρειες και κατ' αντιστοιχία στις αρμόδιες αρχές αυτών. Σε περίπτωση που κάποια λεκάνη απορροής εκτείνεται στα διοικητικά όρια δυο ή περισσότερων Περιφερειών, τότε οι αρμοδιότητες ασκούνται από κοινού.

Κάθε Περιφέρεια καταρτίζει πρόγραμμα Ειδικών Μέτρων κατά της ρύπανσης από επικίνδυνους ρύπους για το υδάτινο περιβάλλον καθώς και πρόγραμμα Παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων. Επιπλέον το Σχέδιο Διαχείρισης κάθε Λεκάνης Απορροής εκπονείται από την Περιφέρεια στην οποία ανήκει ο Ποταμός και καταρτίζεται από την Περιφερειακή Διεύθυνση Υδάτων.

Όσον αφορά τη χρήση των υδατικών πόρων αυτή καθορίζεται με τρόπο ώστε να ικανοποιείται η ζήτηση και συγχρόνως να διασφαλίζεται η προστασία των υδάτων, η επάρκεια των αποθεμάτων καθώς και η διατήρηση της ποιότητά των. Έτσι για εκμετάλλευση υδάτων (παροχή ύδατος, αξιοποίηση υδάτινων πόρων κλπ) από κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα απαιτείται άδεια, η οποία εκδίδεται από το Γενικό Γραμματέα της οικείας Περιφέρειας.

Σε περίπτωση που φυσικό ή νομικό πρόσωπο ή επιχειρήσεις προκαλούν οποιασδήποτε μορφής υποβάθμιση των υδάτων (ρύπανση, ανεξέλεγκτη χρήση κλπ) επιβάλλονται διοικητικές και ποινικές κυρώσεις, βάσει της αρχής “ο ρυπαίνων πληρώνει”.

Ειδικά για τα υπόγεια ύδατα έχει αναπτυχθεί συντονιστικό σχέδιο, που σε συνεργασία με την Ε.Ε. και τη Μεσογειακή Ομάδα Εργασίας για τα υπόγεια ύδατα έχει ως στόχο τη συνεργασία των Μεσογειακών χωρών για την επίλυση των προβλημάτων που υφίστανται. Ήδη από τη Μεσογειακή Ομάδα Εργασίας έχει εκπονηθεί έκθεση για τα Υπόγεια Ύδατα των χωρών της Μεσογείου.

Για την επιτυχημένη εφαρμογή της Οδηγίας στη χώρα μας θα πρέπει να μεριμνήσει η πολιτεία για τη δημιουργία κατάλληλων υποδομών αλλά και για άμεση δραστηριοποίηση των αρμόδιων φορέων, ούτως ώστε να ευαισθητοποιηθεί το ευρύ κοινό.

### ***3.2.4 Προεδρικό Διάταγμα Π.Δ. 51/07 - “Περί καθορισμού 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”***

Προκειμένου να καθορισθεί το περιεχόμενο των Σχεδίων Διαχείρισης των υδάτινων πόρων καθώς και ο τρόπος καθορισμού των μέτρων για την ολοκληρωμένη προστασία των υδάτων, εκδόθηκε το Π.Δ. 51/07 (ΦΕΚ 54 Α/8-3-2007): “Περί καθορισμού 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” [25].

Σκοπός του παρόντος είναι ουσιαστικά η θέσπιση πλαισίου μέτρων και διαδικασιών για την επίτευξη ολοκληρωμένης προστασίας και ορθολογικής διαχείρισης των εσωτερικών επιφανειακών, μεταβατικών, παράκτιων και υπόγειων υδάτων, η οποία



συνίσταται:

- i Στην αποτροπή της περαιτέρω επιδείνωσης, στην προστασία και βελτίωση της κατάστασης των υδάτινων οικοσυστημάτων καθώς και των αμέσως εξαρτώμενων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων όσον αφορά τις ανάγκες τους σε νερό.
- i Στην προώθηση της βιώσιμης χρήσης του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων.
- ii Στην ενίσχυση της προστασίας και τη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων με ειδικά μέτρα για την προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών ουσιών προτεραιότητας και με την παύση ή τη σταδιακή εξάλειψη των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών των επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας.
- iii Στη διασφάλιση της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων και στην αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσής τους.
- iv Στο μετριασμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες.

Ειδικότερα, αφού γίνει ο προσδιορισμός των λεκανών απορροών τίθενται οι περιβαλλοντικοί στόχοι για την αποτελεσματική εφαρμογή των Προγραμμάτων Μέτρων που θα περιλαμβάνονται στα Σχέδια Διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού, λαμβάνοντας μέτρα επίτευξης των αντίστοιχων περιβαλλοντικών στόχων για τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα καθώς και τις προστατευόμενες περιοχές.

Παράλληλα βάσει του εν θέματι Π.Δ. πρέπει να καθορίζονται τα χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής μέσω οικονομικής ανάλυσης της χρήσης ύδατος, να δημιουργείται μητρώο προστατευόμενων περιοχών ενώ συγχρόνως θα γίνεται προσπάθεια για συνδυασμένη προσέγγιση για τον έλεγχο των σημειακών και διάχυτων πηγών ρύπανσης, βάσει των οποίων τίθενται ειδικά μέτρα περιορισμού της ρύπανσης.

Κάθε Σχέδιο Διαχείρισης καταρτίζεται και εγκρίνεται σύμφωνα με τη διαδικασία και τα κριτήρια που προβλέπονται στο άρθρο 7 του Ν. 3199/2003 μετά από γνώμη του Περιφερειακού Συμβουλίου Υδάτων και σύμφωνη γνώμη της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων και δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Σε περίπτωση διεθνούς περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού που εκτείνεται στην Ελληνική Επικράτεια και στην Επικράτεια άλλου κράτους μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Εθνική Επιτροπή Υδάτων διεξάγει τις αναγκαίες συνεννοήσεις με την αρμόδια αρχή του κράτους μέλους για την κατάρτιση ενιαίου Διεθνούς Σχεδίου Διαχείρισης. Σε περίπτωση που επιτευχθεί σχετική συμφωνία η Δ/ση Υδάτων της Περιφέρειας συνεργάζεται με την αρμόδια αρχή του κράτους μέλους για την κατάρτιση του εν λόγω ενιαίου Διεθνούς Σχεδίου Διαχείρισης. Εφόσον δεν καταρτισθεί τέτοιο Σχέδιο, η ως άνω αρμόδια Δ/ση καταρτίζει Σχέδιο Διαχείρισης που καλύπτει τουλάχιστον το μέρος της διεθνούς περιοχής λεκάνης απορροής που βρίσκεται στα διοικητικά της όρια μέσα στην Ελληνική Επικράτεια.

**3.2.5 Υπουργική Απόφαση Γ1 (δ) /ΓΠ οικ. 67322/2017 (ΦΕΚ 3282/Β/19.09.2017) - “Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015)” [20]**

Η εν λόγω Υπουργική Απόφαση [20], εκδόθηκε σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε από την Οδηγία 2015/1787 (L260,7.10.2015) και ισχύει.

Ως νερό ανθρώπινης κατανάλωσης ορίζεται:

α) το νερό, είτε στη φυσική του κατάσταση είτε μετά από επεξεργασία, που προορίζεται για πόση, μαγείρεμα, προπαρασκευή τροφής ή άλλες οικιακές χρήσεις, ανεξάρτητα από την προέλευσή του και από το εάν παρέχεται από δίκτυο διανομής, από βυτίο, ή σε φιάλες ή δοχεία.

β) το νερό που χρησιμοποιείται στις επιχειρήσεις παραγωγής τροφίμων για την παρασκευή, επεξεργασία, συντήρηση ή εμπορία προϊόντων ή ουσιών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, εκτός αν οι αρμόδιες εθνικές αρχές κρίνουν ότι η ποιότητα του νερού δεν μπορεί να επηρεάσει την υγιεινή των τροφίμων στην τελική τους μορφή. Μέσω της οδηγίας καθορίζονται χημικές, φυσικές και μικροβιολογικές παράμετροι παρακολούθησης της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης καθώς και οι αντίστοιχες ανώτατες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις τους (οι παραμετρικές τους τιμές). Τα εν λόγω θέματα έχουν εξειδικευτεί για την Ελλάδα με την Υπουργική Απόφαση Γ1

(δ) /ΓΠ οικ. 67322/2017 (ΦΕΚ 3282/Β/19.09.2017) [20].

Γενικά, τα προγράμματα παρακολούθησης για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης πρέπει:

- να αποδεικνύουν ότι τα μέτρα που εφαρμόζονται για τη διαχείριση των κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία σε ολόκληρη την αλυσίδα τροφοδοσίας νερού από την απόληψη στη λεκάνη απορροής, την επεξεργασία και την αποθήκευση έως τη διανομή είναι αποτελεσματικά και ότι το νερό στο σημείο τήρησης είναι υγιεινό και καθαρό·
- να παρέχουν πληροφορίες για την ποιότητα του νερού για ανθρώπινη κατανάλωση οι οποίες να αποδεικνύουν ότι πληρούνται οι υποχρεώσεις που ορίζονται στα άρθρα 4 και 5 καθώς και οι παραμετρικές τιμές που ορίζονται στο παράρτημα Ι·
- να προσδιορίζουν τα καταλληλότερα μέσα για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία.

Σύμφωνα με το άρθρο 7 παράγραφος 2, οι αρμόδιες αρχές καταρτίζουν προγράμματα παρακολούθησης της συμμόρφωσης ως προς τις παραμέτρους και τις συχνότητες που ορίζονται στο μέρος Β του παρόντος παραρτήματος, τα οποία αποτελούνται από: συλλογή και ανάλυση των διακριτών δειγμάτων νερού· ή μετρήσεις που καταγράφονται μέσω συνεχούς διαδικασίας παρακολούθησης.

Επιπλέον, τα προγράμματα παρακολούθησης μπορεί να αποτελούνται από:

- επιθεώρηση των αρχείων λειτουργικότητας και του επιπέδου συντήρησης του εξοπλισμού· και/ή
- επιθεωρήσεις της λεκάνης απορροής, των υποδομών υδροληψίας, επεξεργασίας, αποθήκευσης και διανομής νερού.

Τα προγράμματα παρακολούθησης μπορεί να βασίζονται σε εκτίμηση κινδύνου. Τα κράτη μέλη διασφαλίζουν ότι τα προγράμματα παρακολούθησης επανεξετάζονται σε συνεχή βάση και επικαιροποιούνται ή επιβεβαιώνονται τουλάχιστον ανά πενταετία.

Σύμφωνα με το άρθρο 3 της Υπουργικής Απόφασης (ΦΕΚ 3322, 30/12/2011) –[21] ορίζονται οι ανώτερες αποδεκτές τιμές και οι δείκτες ρύπανσης, για τις ακόλουθες ουσίες που ενδέχεται να απαντούν στη φύση ή/και να είναι αποτέλεσμα ανθρωπογενών δραστηριοτήτων.

**Πίνακας 3.1 :** Ανώτερες αποδεκτές τιμές

| <b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b>                                | <b>ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ<br/>ΟΡΙΑ</b> |
|--|------------------------------|
| pH   | 6,5-9,5                      |
| Αγωγιμότητα (μS/cm)                              | 2500                         |
| Αμμωνία (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) (mg/l) 0 | 0,5                          |
| Αρσενικό (As) (μg/l)                             | 10                           |
| Θειικά (SO <sub>4</sub> ) (mg/l)                 | 250                          |
| Κάδμιο (Cd) (μg/l)                               | 5                            |
| Μόλυβδος (Pb) (μg/l)                             | 25                           |
| Νικέλιο (Ni) (μg/l)                              | 20                           |
| Νιτρικά (NO <sub>3</sub> ) (mg/l)                | 50                           |
| Νιτρώδη (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) (mg/l)   | 0,5                          |
| Τετραχλωροαιθέριο (μg/l)                         | 10                           |
| Τριχλωροαιθέριο (μg/l)                           | 10                           |
| Υδράργυρος (Hg) (μg/l)                           | 1                            |
| Χλώριο (CL <sup>-</sup> ) (mg/l)                 | 250                          |
| Χρόμιο (Cr) (μg/l)                               | 50                           |

### **3.3 Σχέδια Διαχείρισης**

Οι στόχοι και τα μέτρα για την εξασφάλιση της ολοκληρωμένης προστασίας και ορθολογικής διαχείρισης των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών συστημάτων εντάσσονται στο πλαίσιο των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας, τα οποία αποτελούν τα βασικά εργαλεία για την επίτευξη της και στο οποίο περιλαμβάνεται το Πρόγραμμα Μέτρων όπου προσδιορίζονται οι δράσεις και οι ενέργειες που απαιτούνται για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.

Προς την επίτευξη των ανωτέρω στόχων τα Σχέδια Διαχείρισης των Υδατικών Διαμερισμάτων, όσον αφορά το πόσιμο νερό περιλαμβάνουν, ενδεικτικά, τα εξής μέτρα:

- Προσαρμογή τιμολογιακής πολιτικής ώστε, με ευέλικτο και αποτελεσματικό τρόπο, να υπηρετεί, ως κύρια στόχευση, την περιβαλλοντική αειφορία και την αποφυγή σπατάλης νερού.
- Δημιουργία και αξιοποίηση συστήματος σύγκρισης κόστους παρόχου με πρότυπο ανάλογων χαρακτηριστικών (benchmarking) για την ανάδειξη πεδίων λειτουργίας και περιθωρίων μείωσης κόστους παροχών.
- Δράσεις εκσυγχρονισμού και αποκατάστασης/ενίσχυσης των δικτύων ύδρευσης των μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων. Έλεγχοι διαρροών.
- Προώθηση σχεδιασμού και υλοποίησης έργων συντήρησης και αποκατάστασης της καλής λειτουργίας υφιστάμενων αγωγών μεταφοράς νερού άρδευσης.
- Κατάρτιση θεσμικού πλαισίου και προγραμματισμός μέτρων για την κατ'οίκον εξοικονόμηση νερού.
- Ορισμός ζωνών προστασίας έργων υδροληψίας πόσιμου ύδατος από υπόγειους υδροφορείς.
- Δραστηριότητες που απαγορεύονται στις ζώνες προστασίας έργων υδροληψίας πόσιμου ύδατος από υπόγειους υδροφορείς.
- Λεπτομερής οριοθέτηση ζωνών προστασίας σημείων υδροληψίας υπόγειου νερού (πηγές, γεωτρήσεις) για απολήψεις νερού ύδρευσης  $>500.000\text{m}^3$  ετησίως.
- Προστασία υπόγειων υδατικών συστημάτων που εντάσσονται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών πόσιμου ύδατος.
- Υλοποίηση Σχεδίων Ασφαλείας Νερού σε μεγάλες ΔΕΥΑ.
- Σύνταξη/Επικαιροποίηση Γενικών Σχεδίων Ύδρευσης (Masterplan) από τις ΔΕΥΑ.
- Δημοσιοποίηση των μετρήσεων ποιότητας πόσιμου νερού στο διαδίκτυο από τους Δήμους/ΔΕΥΑ.
- Αντικατάσταση υφιστάμενων υδρευτικών γεωτρήσεων που αντλούν νερό από ΥΥΣ με κακή ποιοτική κατάσταση ή από ΥΥΣ που εμφανίζουν τοπική ποιοτική

επιβάρυνση, με νέες γεωτρήσεις, σε παραπλήσιους υδροφορείς με καλή ποιοτική σύσταση.

- Προστασία καρστικών υπόγειων υδατικών συστημάτων μικρής δυναμικότητας και πεδίων γεωτρήσεων με σημαντικές απολήψεις για την ύδρευση ή για προγραμματιζόμενα πεδία για τέτοιες χρήσεις.
- Έλεγχος απολήψεων υδροφόρων με ειδικές χρήσεις νερού (ύδρευσης, συλλογικών έργων).
- Έλεγχος αρτεσιανών γεωτρήσεων.
- Κατασκευή των απαιτούμενων έργων (δίκτυα, αντλιοστάσια, μελέτες θραύσης φραγμάτων κλπ.) για την ολοκλήρωση των υπό κατασκευή υδραυλικών έργων για υδρευτικούς και αρδευτικούς σκοπούς.
- Αναβάθμιση της οργανωτικής λειτουργίας των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης και Αποχέτευσης για την τήρηση των οικονομικών και λοιπών στοιχείων διαχείρισης με σκοπό την κάλυψη των απαιτήσεων της Απόφασης Αριθμ. οικ. 135275 (ΦΕΚ 1751/Β/2017) της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων "Έγκριση γενικών κανόνων κοστολόγησης και τιμολόγησης υπηρεσιών ύδατος. Μέθοδος και διαδικασίες για την ανάκτηση κόστους των υπηρεσιών ύδατος στις διάφορες χρήσεις του"[22].
- Αναβάθμιση της οργανωτικής λειτουργίας των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης για την τήρηση των οικονομικών και λοιπών στοιχείων διαχείρισης με σκοπό την κάλυψη των απαιτήσεων της Απόφασης Αριθμ. οικ. 135275 (ΦΕΚ 1751/Β/2017) της εθνικής Επιτροπής Υδάτων "Έγκριση γενικών κανόνων κοστολόγησης και τιμολόγησης υπηρεσιών ύδατος. Μέθοδος και διαδικασίες για την ανάκτηση κόστους των υπηρεσιών ύδατος στις διάφορες χρήσεις του" [22].
- Κατάρτιση και εκπαίδευση όλων των εμπλεκόμενων φορέων (Αποκεντρωμένων Διοικήσεων, Περιφερειών, Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης και Αποχέτευσης, Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων, Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης) για την υλοποίηση των απαιτήσεων της Απόφασης Αριθμ. οικ. 135275 (ΦΕΚ 1751/Β/2017) της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων "Έγκριση γενικών κανόνων κοστολόγησης και τιμολόγησης υπηρεσιών ύδατος.

Μέθοδος και διαδικασίες για την ανάκτηση Κόστους υπηρεσιών ύδατος στις διάφορες χρήσεις του" [22].

- Προστασία υδροληπτικών έργων επιφανειακών υδάτων για ύδρευση.

### **3.4 Προοπτικές**

Με βάση την Οδηγία 2000/60, τα επιφανειακά ύδατα διαχωρίζονται στα εξής:

- ✓ Ποτάμια, δηλαδή το σύστημα εσωτερικών υδάτων, που ρέει κυρίως στην επιφάνεια του εδάφους, αλλά και υπογείως σε ένα μέρος της διαδρομής του.
- ✓ Λίμνες, δηλαδή το σύστημα στάσιμων εσωτερικών επιφανειακών υδάτων

Ήδη με την σύνταξη των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής που προαναφέρθηκαν, έχουν γίνει σημαντικά βήματα για την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων στην Ελλάδα. Το επόμενο βήμα εκτιμάται ότι θα είναι η σταδιακή αντικατάσταση των γεωτρήσεων με έργα αξιοποίησης επιφανειακών υδάτων, που θα συνέβαλε στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικού, ενεργειακού και οικονομικού κόστους που σχετίζεται με τις αντλήσεις ύδατος από γεωτρήσεις.

Τα οφέλη από την σταδιακή αντικατάσταση των υδρευτικών γεωτρήσεων από έργα αξιοποίησης επιφανειακών υδάτων ενδεικτικά θα είναι τα εξής (Υδροοικονομία – Τεύχος 33 - Μαλιώκας, Παπαδήμας, κλπ):

- ✓ Περιβαλλοντικό Όφελος
  - Δυνατότητα επαναφόρτισης των υπόγειων υδροφοριών
  - Αντικατάσταση των υποβαθμισμένων ποιοτικά υπόγειων νερών με επιφανειακά νερά
  - Έλεγχος και εξασφάλιση ποσότητας και ποιότητας υδρευτικού ύδατος
- ✓ Ενεργειακό Όφελος
  - Υποκατάσταση της ενεργειακής κατανάλωσης με μικρότερη
  - Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο της, λόγω της μείωσης των αντλήσεων και ενδεχομένως της εγκατάστασης υδροηλεκτρικών σταθμών σε που μπορούν να δημιουργηθούν σε φράγματα ύδρευσης
- ✓ Οικονομικό Όφελος
  - Δημιουργία υποδομών χωρίς έξοδα αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας
- ✓ Οικονομικό Όφελος

- ✓ Εκμετάλλευση αναξιοποίητων απορροών
- ✓ Αντιπλημμυρική Προστασία
- ✓ Έργα πολλαπλών χρήσεων
- ✓ Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας

Παράλληλα, από τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής αναμένεται η πιο συστηματική αντιμετώπιση φαινομένων λειψυδρίας και ξηρασίας, με διαχειριστικά σχέδια που θα βασίζονται, κυρίως, στις αρχές του προληπτικού σχεδιασμού. Τέτοια φαινόμενα αποδίδονται κατά βάση στην επίδραση της κλιματικής αλλαγής.

Τέλος, αναμένεται μεγαλύτερη αυτοματοποίηση της λειτουργίας των έργων που υπεισέρχονται στη διαχείριση του ύδατος με την εκτεταμένη εγκατάσταση έργων παρακολούθησης – τηλεμετρίας και παρακολούθησης και εντοπισμού διαρροών στα δίκτυα ύδρευσης.



## **4. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΝΕΡΟΥ**

### **4.1 Γενικά**

Το πόσιμο νερό προκειμένου να είναι ασφαλές για ανθρώπινη κατανάλωση, πρέπει να έχει συγκεκριμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά ως προς τις φυσικές, μικροβιολογικές και χημικές παραμέτρους. Για το λόγο αυτό τα τελευταία έτη έχουν αρχίσει να εφαρμόζονται Σχέδια Διαχείρισης του ύδατος για την εξασφάλιση της ποιότητας του νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση.

### **4.2 Ποιότητα Πόσιμου Νερού**

Στην παρούσα παράγραφο παρουσιάζονται οι παράμετροι που ελέγχονται για την ασφάλεια του πόσιμου νερού. Συγκεκριμένα, η ΚΥΑ Αρ. Γ1(δ)/ΓΠ οικ. 67322/ΦΕΚ Β' 3282/19.09.2017 σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 98/83/ΕΚ «*ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης*», όπως αυτή έχει τροποποιηθεί, **ορίζει τη συχνότητα και το είδος των αναλύσεων ανάλογα με τον ημερήσιο όγκο διανεμόμενου ή παραγόμενου νερού** [20].

Κατά τον ελάχιστο έλεγχο στα Εργαστήρια (παράμετροι Ομάδας Α της Νομοθεσίας), σε ημερήσια βάση και καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, ελέγχονται δείγματα από τις πηγές υδροληψίας, από την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Νερού τόσο το εισερχόμενο νερό του Αλιάκμονα, όσο και ενδιάμεσα στάδια της Επεξεργασίας αλλά και το τελικό εξερχόμενο της Εγκατάστασης νερό, από το δίκτυο διανομής ως προς παραμέτρους όπως οσμή, γεύση, θολότητα, χρώμα, pH, αγωγιμότητα, χλωριούχα, αργίλιο και μικροοργανισμοί.

Επιπλέον, σε ετήσιο πρόγραμμα εκτελείται παρακολούθηση του πόσιμου νερού ως προς όλες τις παραμέτρους της Ομάδας Β της ισχύουσας νομοθεσίας. Πραγματοποιούνται 16 δειγματοληψίες ετησίως και εξετάζονται οι παράμετροι που περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, βαρέα μέταλλα και οργανικές ενώσεις (υπολείμματα φυτοφαρμάκων, παραπροϊόντα χλωρίωσης, διαλύτες, πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες, ενώσεις οσμής και γεύσης κλπ.)

Σημαντικό παράγοντα για την καταλληλότητα του πόσιμου νερού αποτελεί η απουσία παθογόνων μικροοργανισμών. Στα Εργαστήρια ελέγχου του πόσιμου νερού εκτελούνται μικροβιολογικές δοκιμές που περιλαμβάνουν την ανίχνευση και καταμέτρηση ολικών κολοβακτηριοειδών και E.Coli, την ανίχνευση και καταμέτρηση

εντεροκόκκων, την καταμέτρηση συνόλου αερόβιων μικροοργανισμών στους 22οC και στους 36οC και ανίχνευση και καταμέτρηση Clostridium perfringens. Τα δείγματα προέρχονται από σημεία του δικτύου διανομής και από σημεία που τίθεται το νερό στη διάθεση του καταναλωτή [4].

Στη συνέχεια παρατίθενται οι παράμετροι που ελέγχονται για την ποιότητα του νερού [4].

**Πίνακας 1:** Οργανοληπτικοί Παράμετροι

| ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ |  |                    |   |
|---------------------------|--|--------------------|---|
| ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ                | Ανώτατο επιτρεπτό όριο βάσει νομοθεσίας                  | Συχνότητα Ανάλυσης | Πληροφορίες για κάθε παράμετρο  |
| ΟΣΜΗ                      | Αποδεκτή από τους καταναλωτές και χωρίς ασυνήθη μεταβολή | Ημερήσια           | Το πόσιμο νερό πρέπει να είναι άοσμο. Δεν προσδιορίζεται συγκεκριμένο όριο για την οσμή, αλλά ορίζεται ότι θα πρέπει να είναι αποδεκτή από τους καταναλωτές και να μην παρουσιάζει αφύσικη αλλαγή.      |
| ΓΕΥΣΗ                     | Αποδεκτή από τους καταναλωτές και χωρίς ασυνήθη μεταβολή | Ημερήσια           | Το πόσιμο νερό πρέπει να είναι άγευστο. Δεν προσδιορίζεται συγκεκριμένο όριο για την γεύση, αλλά ορίζεται ότι θα πρέπει να είναι αποδεκτή από τους καταναλωτές και να μην παρουσιάζει ασυνήθη μεταβολή. |

**Πίνακας 2:** Φυσικοχημικές Παράμετροι

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ |   |                    |                                |
|--------------------------|---|--------------------|--------------------------------|
| Παράμετρος               | Ανώτατο επιτρεπτό όριο βάσει νομοθεσίας | Συχνότητα Ανάλυσης | Πληροφορίες για κάθε παράμετρο |
|                          |   |                    |                                |

|                                    |  |          |   |
|------------------------------------|--|----------|---|
| <b>Θολότητα</b>                    | Αποδεκτή από τους καταναλωτές και χωρίς ασυνήθη μεταβολή | Ημερήσια | Η θολότητα είναι μέτρο των αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό. Η οδηγία 98/93/ΕΚ δεν προσδιορίζει συγκεκριμένο όριο, άλλα ορίζει ότι θα πρέπει να είναι αποδεκτή από τους καταναλωτές και να μην παρουσιάζει ασυνήθη μεταβολή. Είναι μια σημαντική παράμετρος αισθητικής αποδοχής από τους καταναλωτές και λειτουργικής καταλληλότητας. Μεγάλες τιμές θολότητας επηρεάζουν αρνητικά την αποτελεσματικότητα της απολύμανσης.  |
| <b>Αγωγιμότητα</b>                 | 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$                             | Ημερήσια | Η παράμετρος αυτή είναι μέτρο της συγκέντρωσης των διαλυμένων αλάτων στο νερό. Συνεπώς δεν μπορεί να συνδεθεί άμεσα με την υγεία. Μπορεί όμως να θεωρηθεί μία σημαντική λειτουργική παράμετρος.   |
| <b>Χρώμα</b>                       | Αποδεκτή από τους καταναλωτές και χωρίς ασυνήθη μεταβολή | Ημερήσια | Η εμφάνιση χρώματος είναι ανεπιθύμητη για το πόσιμο νερό. Μπορεί να προέρχεται από διαλυμένες ενώσεις, φυτικές, οργανικές ή ανόργανες (σίδηρος, άλατα). Το χρωματισμένο νερό δεν είναι πάντα επικίνδυνο. Πρέπει όμως να αναζητηθεί με χημική εξέταση η προέλευσή του. Δεν προτείνεται επιτρεπτό όριο για το χρώμα στο νερό, άλλα ορίζεται ότι θα πρέπει να είναι αποδεκτό από τους καταναλωτές και να μην παρουσιάζει αφύσικη αλλαγή.   |
| <b>pH</b>                          | > 6.5 και < 9,5  | Ημερήσια | Είναι μέτρο της ισορροπίας όξινων και αλκαλικών ενώσεων που βρίσκονται σε διάλυση στο νερό. Ελέγχουμε το pH, γιατί αν είναι πολύ όξινο το νερό μπορεί να προκαλέσει διάβρωση των μεταλλικών σωλήνων, ενώ αν είναι πολύ αλκαλικό το νερό έχει τάση απόθεσης στους σωλήνες.   |
| <b>Υπόλειμμα ελεύθερου χλωρίου</b> | Η νομοθεσία δεν ορίζει ανώτατο όριο                      | Ημερήσια | Το χλώριο χρησιμοποιείται ως απολυμαντικό στη διανομή και την επεξεργασία του νερού. Με τον όρο απολύμανση εννοούμε την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών που περιέχονται στο νερό. Η χλωρίωση του νερού γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μείνει μια μικρή ποσότητα υπολειμματικού χλωρίου για την αντιμετώπιση μολύνσεων κατά τη διανομή του νερού στους καταναλωτές. <b><u>Αυτή η μικρή ποσότητα του υπολειμματικού χλωρίου είναι εντελώς ΑΚΙΝΔΥΝΗ για την υγεία του ανθρώπου καθώς εξουδετερώνεται από τον σίελο και τα γαστρικά υγρά.</u></b> |

|  |                         |  |  |
|--|-------------------------|--|--|
| <b>Αμμώνιο</b>                         | 0,50 mg/l               | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής<br>νερού | Είναι παράμετρος ιδιαίτερης σημασίας, γιατί είναι δείκτης κοπρανώδους μόλυνσης, ενώ αντιδρά με το χλώριο που προστίθεται για απολύμανση μειώνοντας την αποτελεσματικότητά του.   |
| <b>Νιτρώδη</b>                         | 0,5 mg/l                | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής<br>νερού | Τα νιτρώδη ιόντα (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) αποτελούν ενδιάμεσο στάδιο οξείδωσης της αμμωνίας και είναι ασταθή στο περιβάλλον. Τυχόν παρουσία τους στο νερό δείχνει πρόσφατη ρύπανση.                                       |
| <b>Χλωριούχα</b>                       | 250 mg/l                | ημερήσια                                     | Είναι ευρέως διαδεδομένα ως άλατα νατρίου, καλίου και ασβεστίου. Προέρχονται από τη διάβρωση των βράχων. Απότομη αύξηση τους στο νερό δείχνουν πιθανή επαφή με θαλασσινό νερό ή ακόμη και πιθανή ρύπανση από λύματα.             |
| <b>Νιτρικά</b>                         | 50 mg/l                 | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού    | Τα νιτρικά ανιόντα είναι προϊόντα του τελικού σταδίου οξείδωσης της αμμωνίας. Υψηλές συγκεντρώσεις οφείλονται σε λιπάσματα, απορρίμματα και ζωικά ή ανθρώπινα απόβλητα. Τυχόν παρουσία τους στο νερό δείχνει παλαιότερη ρύπανση. |
| <b>Σίδηρος (ολικός)</b>                | 200 µg/l                | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού    | Η παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων σιδήρου στο πόσιμο νερό είναι ανεπιθύμητη για λόγους αισθητικής. Νερό που περιέχει σίδηρο αφήνει κηλίδες κατά το πλύσιμο στα ρούχα.  |
| <b>Μαγγάνιο</b>                        | 50 µg/l                 | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού    | Ορισμένες φορές σχετίζεται με παράπονα βαφής κατά το πλύσιμο ρούχων με πλυντήριο. Άλατα μαγγανίου μπορεί να προσδώσουν στο νερό δυσάρεστη μεταλλική γεύση.   |
| <b>Θειικά</b>                          | 250 mg/l                | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού    | Υψηλές συγκεντρώσεις θειικών μπορεί να εισέρθουν στο νερό από λιπάσματα ή βιομηχανικά απόβλητα.  |
| <b>Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC)</b> | Άνευ συνήθους μεταβολής | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού    | Πρόκειται για το σύνολο του άνθρακα που είναι δεσμευμένο στις οργανικές ενώσεις και αποτελεί δείκτη του οργανικού φορτίου του νερού.   |
| <b>Φθοριούχα</b>                       | 1,5 mg/l                | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού    | Υψηλές συγκεντρώσεις σε επιφανειακά νερά μπορεί να προκύψουν από βιομηχανική μόλυνση (επεξεργασία αλουμινίου, υαλουργεία, φωσφορικά λιπάσματα). Σε μικρές ποσότητες είναι σημαντικό για την ανάπτυξη των δοντιών και των οστών.  |
| <b>Κυανιούχα</b>                       | 50 µg/l                 | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού    | Μπορεί να προκύψουν στο νερό σαν απόβλητα βιομηχανιών χάλυβα, πλαστικών και λιπασμάτων.  |

|                |         |  |  |
|----------------|---------|--|--|
| <b>Βρωμικά</b> | 10 µg/l | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής<br>νερού | Πρόκειται για παραπροϊόντα απολύμανσης του νερού με όζον |
|----------------|---------|--|--|

**Πίνακας 3: Μέταλλα**

| ΜΕΤΑΛΛΑ           |   |   |  |
|-------------------|---|---|--|
| Παράμετρος        | Ανώτατο επιτρεπτό όριο βάσει νομοθεσίας | Συχνότητα Ανάλυσης                        | Πληροφορίες για κάθε παράμετρο   |
| <b>Αργίλιο</b>    | 200 µg/l                                | ημερήσια                                  | Το αργίλιο ελέγχεται γιατί χρησιμοποιείται ως κροκιδωτικό (Θευκό αργίλιο) στη μονάδα επεξεργασίας του επιφανειακού νερού για τη μείωση των αιωρούμενων στερεών, των άλγων και του οργανικού φορτίου. |
| <b>Αντιμόνιο</b>  | 5 µg/l                                  | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Το αντιμόνιο στο φυσικό νερό συναντάται σε τρισθενή ή πεντασθενή μορφή. Χρησιμοποιείται σε ημιαγωγούς, μπαταρίες, κεραμικά και πυρομαχικά.   |
| <b>Αρσενικό</b>   | 10 µg/l                                 | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Μπορεί να εισέρθει στον υδροφόρο ορίζοντα μέσω βιομηχανικής ρύπανσης ή με φυσικό τρόπο μέσω διέλευσης του νερού από ηφαιστειογενή πετρώματα.   |
| <b>Σελήνιο</b>    | 10 µg/l                                 | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Είναι βασικό ιχνοστοιχείο για τον άνθρωπο. Διεθνώς η συγκέντρωση του σεληνίου στο πόσιμο νερό είναι μικρότερη από 10 µg/l.   |
| <b>Υδράργυρος</b> | 1 µg/l                                  | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Ο υδράργυρος χρησιμοποιείται σε ηλεκτρικές συσκευές, σε οδοντιατρικά αμαλγάματα, παρασιτοκτόνα και φαρμακευτικά προϊόντα.  |

|                 |          |   |   |
|-----------------|----------|---|---|
| <b>Βόριο</b>    | 1 µg/l   | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Μπορεί να εισέρθει στο νερό από τη διάλυση βορικού νατρίου ή βορικού ασβεστίου που υπάρχει στο έδαφος.  |
| <b>Κάδμιο</b>   | 5 µg/l   | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Πηγή ρύπανσης του περιβάλλοντος από κάδμιο μπορεί να είναι τα απόβλητα από βιομηχανίες φωσφορικών λιπασμάτων. Χρησιμοποιείται ακόμη σε υλικά συγκόλλησης σωλήνων ύδρευσης.  |
| <b>Χρώμιο</b>   | 50 µg/l  | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Το χρώμιο βρίσκεται στη φύση σε εξασθενή και τρισθενή μορφή. Στην εξασθενή μορφή είναι πιο διαλυτό κάνοντας τη διασπορά του στα υδάτινα συστήματα πιο εύκολη. Το χρώμιο και τα άλατά του χρησιμοποιούνται στη βυρσοδεψία, στα χρώματα, στο γυαλί και σε κράματα-επιμεταλώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας. |
| <b>Χαλκός</b>   | 2 µg/l   | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Διάβρωση χάλκινων σωληνώσεων μπορεί να οδηγήσει στην εισροή χαλκού στο πόσιμο νερό.   |
| <b>Μόλυβδος</b> | 10 µg/l  | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να προκύψουν από βιομηχανική ρύπανση.   |
| <b>Νικέλιο</b>  | 20 µg/l  | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Υψηλές συγκεντρώσεις νικελίου μπορεί να βρεθούν στο πόσιμο νερό από βιομηχανική ρύπανση ή από πετρώματα πλούσια σε νικέλιο.   |
| <b>Νάτριο</b>   | 200 mg/l | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Το νάτριο είναι απαραίτητο στοιχείο σε πολλούς φυσιολογικούς μηχανισμούς του σώματος. Οι οικιακές συσκευές αποσκλήρυνσης του νερού μπορεί να προκαλέσουν αύξηση της συγκέντρωσής του.   |

**Πίνακας 4:** Μικροβιολογικοί Παράμετροι

| ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ |   |                    |                                |
|----------------------------|---|--------------------|--------------------------------|
| Παράμετρος                 | Ανώτατο επιτρεπτό όριο βάσει νομοθεσίας | Συχνότητα Ανάλυσης | Πληροφορίες για κάθε παράμετρο |

|                                   |                        |   |  |
|-----------------------------------|------------------------|---|--|
| <b>Escherichia coli (E. coli)</b> | 0 / 100ml              | Ημερήσια                                  | Θεωρείται ο βασικός δείκτης κοπρανόδου μόλυνσης. Η παρουσία του στο νερό αποτελεί ένδειξη πρόσφατης ρύπανσης από περιττώματα θερμόαιμων ζώων.  |
| <b>Κολοβακτηριοειδή</b>           | 0 / 100ml              | Ημερήσια                                  | Γενικότερος δείκτης κοπρανόδου μόλυνσης.   |
| <b>Αριθμός αποικιών σε 22°C</b>   | Χωρίς ασυνήθη μεταβολή | Ημερήσια                                  | Ο αριθμός των αποικιών σε θερμοκρασία επώασης 22°C είναι σχετικά μικρής υγειονομικής αξίας, αλλά χρήσιμος σαν δείκτης της αποτελεσματικότητας επεξεργασίας του νερού (κροκίδωση, καθίζηση, φίλτρανση).                 |
| <b>Αριθμός αποικιών σε 36°C</b>   | Χωρίς ασυνήθη μεταβολή | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Η αύξηση των αριθμού των αποικιών σε θερμοκρασία επώασης 36°C από τις συνήθεις μετρούμενες τιμές μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένδειξη αύξησης της ρύπανσης και κυρίως αυτής κοπρανόδου προέλευσης από ανθρώπους ή ζώα. |
| <b>Clostridium perfringens</b>    | 0 / 100ml              | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Αναζητείται όταν το νερό προέρχεται ή επηρεάζεται από επιφανειακά νερά. Χρησιμοποιείται σαν δείκτης ελέγχου της αποτελεσματικότητας της επεξεργασίας νερού.  |
| <b>Εντερόκοκκοι</b>               | 0 / 100ml              | ημερήσια                                  | Σπανίως πολλαπλασιάζονται στο νερό. Η παρουσία τους αποτελεί απόδειξη μόλυνσης του νερού με περιττωματικές ουσίες και ιδίως παλαιότερης.   |

**Πίνακας 5:** Οργανικές Ενώσεις

| ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ              |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|
| Παράμετρος                     | Ανώτατο επιτρεπτό όριο βάσει νομοθεσίας | Συχνότητα Ανάλυσης                        | Πληροφορίες για κάθε παράμετρο  |
| <b>Βενζόλιο</b>                | 1 µg/l                                  | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Χρησιμοποιείται κυρίως στη βιομηχανία πετρελαιοειδών σαν προσθετικό της αμόλυβδης βενζίνης για τη βελτίωση του αριθμού των οκτανίων. Τυχόν διασπορά του βενζολίου στο νερό μπορεί να οφείλεται στη διάθεση πετρελαϊκών ή χημικών αποβλήτων. |
| <b>1,2-διγλωροαιθάνιο</b>      | 3 µg/l                                  | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Χρησιμοποιείται σαν ενδιάμεσο προϊόν στην κατασκευή χλωριωμένων διαλυτών και σαν φορέας εκχύλισης για οργανικά υλικά. Στο νερό μπορεί να βρεθεί λόγω βιομηχανικής ρύπανσης.   |
| <b>Ολικά τριαλογονομεθάνια</b> | 100 µg/l                                | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Τα τριαλογονομεθάνια (THMs) αποτελούν παραπροϊόντα της απολύμανσης με χλώριο. Ελέγχονται τέσσερις ενώσεις: χλωροφόρμιο, βρωμοφόρμιο, διβρωμοχλωρομεθάνιο και το βρωμοδιχλωρομεθάνιο.  |



|   |          |   |   |
|---|----------|---|---|
| <b>Τετραχλωροαιθάνιο και τριχλωροαιθέριο</b>    | 10 µg/l  | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Χρησιμοποιούνται ευρύτατα στη βιομηχανία χρωμάτων – βερνικιών ως διαλυτικά.   |
| <b>Παρασιτοκτόνα</b>                            | 100 ng/l | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Τα παρασιτοκτόνα είναι οργανικές ενώσεις οι οποίες παρασκευάστηκαν με σκοπό την εξόντωση διαφόρων οργανισμών και περιλαμβάνουν κυρίως τα εντομοκτόνα, τα ζιζανιοκτόνα και τα μυκητοκτόνα. Η κύρια δραστηριότητα που οδηγεί σε εισροές στον υδροφόρο ορίζοντα είναι η γεωργία. |
| <b>Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες,</b> | 100 ng/l | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Οι PAHs σχηματίζονται ως προϊόντα ατελούς καύσης οργανικών ενώσεων, αλλά μπορούν να συντεθούν από βακτήρια, φύκια και φυτά. Έχουν χαμηλή διαλυτότητα στο νερό και προσροφούνται ισχυρά σε αωρούμενα στερεά.   |
| <b>Βενζο-α-πυρένιο</b>                          | 10 ng/l  | 16 αναλύσεις /έτος/<br>ζώνη παροχής νερού | Το Βενζο-α-πυρένιο ανήκει στους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες. Επειδή έχει σχετιστεί με την πιθανότητα πρόκλησης καρκίνου, η κοινοτική οδηγία ορίζει να μετράται ξεχωριστά.   |

### 4.3 Σχέδια Ασφαλείας Νερού

#### 4.3.1 Γενικά

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τα στοιχεία που αποτελούν ένα Σχέδιο Ασφαλείας Νερού, το οποίο αποτελεί ένα σύγχρονο εργαλείο για τον έλεγχο και την

εξασφάλιση της ποιότητας του νερού. Ο εν λόγω όρος έχει εισαχθεί στην ελληνική νομοθεσία, με τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής του ΥΠΕΚΑ.

Ένα Σχέδιο Ασφάλειας Νερού έχει ως στόχο την εκτίμηση και διαχείριση των κινδύνων, οι οποίοι δύναται να εμφανιστούν σε κάθε στάδιο του συστήματος παροχής πόσιμου νερού, από την υδροληψία έως τον καταναλωτή, ώστε να διασφαλιστεί η ποιότητά του σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία και τις ισχύουσες ρυθμιστικές διατάξεις.

Επομένως, το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού αποτελεί ένα αποτελεσματικό μέσο προκειμένου να διασφαλιστεί η ποιότητα του πόσιμου νερού στο σύνολο του συστήματος ύδρευσης. Η σύνταξη και η εφαρμογή του χαρακτηρίζεται ως πρόκληση για τους υπεύθυνους φορείς, οι οποίοι εν τέλει εξοικειώνονται με αυτό, το βελτιστοποιούν και επωφελούνται από την εφαρμογή του. Ο συνδυασμός εργασίας γραφείου και πεδίου φέρει σαν αποτέλεσμα την εκπόνηση και επιτυχία της εφαρμογής του.

Ένα Σχέδιο Ασφαλείας Νερού καλύπτει τα παρακάτω θέματα [18]:

- Διάγραμμα ροής ενός τυπικού συστήματος διαχείρισης νερού, από το σημείο υδροληψίας έως τον καταναλωτή
- Προσδιορισμός κινδύνων για τη δημόσια υγεία, σε κάθε στάδιο ενός συστήματος ύδρευσης
- Μέθοδοι χαρακτηρισμού και ταξινόμησης κινδύνων εφαρμόζοντας μεθόδους εκτίμησης.
- Μέτρα ελέγχου και προστασίας σε κάθε στάδιο ενός συστήματος ύδρευσης.
- Παράμετροι ελέγχου και παρακολούθησης σε κάθε στάδιο, ορίων λειτουργίας και ορίων επιφυλακής και συναγερμού
  - ✓ Διαδικασίες παρακολούθησης
  - ✓ Διορθωτικές Ενέργειες

#### 4.3.2 Μέτρα ελέγχου και προστασίας

Η εκτίμηση και η ιεράρχηση οδηγεί στο σχεδιασμό, την οργάνωση και την παρακολούθηση των μέτρων ελέγχου. Προκειμένου να εξαλειφθεί η ρύπανση ή να

περιοριστεί σε αποδεκτά επίπεδα, καθορίζονται τα μέτρα ή οι ενέργειες για την πρόληψη των κινδύνων, οι οποίοι έχουν αναγνωρισθεί.

Ειδικότερα, ο έλεγχος της ποιότητας νερού σε ένα σύστημα παροχής πόσιμου νερού επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας προληπτικά μέτρα, τα οποία διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την αποτελεσματικότητα της πρόληψης ή μείωσης της πιθανότητας και της σοβαρότητας του κινδύνου πριν την κατανάλωση του νερού. Τα προληπτικά μέτρα δύναται να ελέγχουν πολλούς κινδύνους. Τα μέτρα ελέγχου και προστασίας για κάθε στάδιο του συστήματος ύδρευσης είναι τα εξής:

- A) Για την προστασία των υδατικών πόρων και των πηγών υδροληψίας.
- B) Για την προστασία των διεργασιών επεξεργασίας του πόσιμου νερού.
- Γ) Για την διασφάλιση της ποιότητας του νερού κατά την διανομή.

Τα μέτρα ελέγχου επιβάλλεται να είναι σαφώς καθορισμένα και να αξιολογούνται σύμφωνα με την αποτελεσματικότητά τους στην αντιμετώπιση των κινδύνων, προκειμένου να είναι δυνατή η εισαγωγή νέων μέτρων, όταν αυτό κριθεί απαραίτητο. Σύμφωνα με το είδος του μέτρου, η επάρκειά του μπορεί να προσδιοριστεί, αφού έχει προηγηθεί επιθεώρηση των εγκαταστάσεων της παρακολούθησης δεδομένων. Η μείωση της επικινδυνότητας εξαιτίας της εφαρμογής του κάθε μέτρου ελέγχου είναι δείκτης για την επάρκειά του [8,10,18].

Πίνακας 4.1: Μέτρα ελέγχου κατά την υδροληψία [8,10 ,18]

|                  |
|------------------|
| <b>ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ</b> |
|------------------|

- Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη.
- Χρήση αλγοκτόνου (στην περίπτωση υδροληψίας από ταμειυτήρα).
- Απαγόρευση μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης στην περιοχή υδροληψίας .
- Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών (λιπάσματα) μέσα στη λεκάνη απορροής και ιδιαίτερα σε σημεία επαφής με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρα.
- Κλείσιμο ΧΑΔΑ μέσα στη λεκάνη απορροής. Υποχρέωση για αποκατάσταση της θέσης από τον υπεύθυνο.
- Απαγόρευση κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων σε κοντινή απόσταση από τα σημεία υδροληψίας.
- Συνεργασία με τους αγρότες για τα είδη και την χρησιμοποιούμενη ποσότητα χημικών.
- Περίφραξη και δενδροφύτευση θάμνων γύρω από την υδροληψία, ώστε να δημιουργηθούν συνθήκες δύσκολης πρόσβασης.
- Περιπολίες ανά τακτά χρονικά διαστήματα.
- Ημερήσια δειγματοληψία στις περιόδους αιχμής.
- Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης ποιότητας νερού στο επίπεδο της λεκάνης.
- Συνεργασία με τους υπευθύνους των δραστηριοτήτων για τα είδη και την χρησιμοποιούμενη ποσότητα των χημικών και ενημέρωση για πιθανές αλλαγές.
- Περιβαλλοντική μόρφωση και ευαισθητοποίηση των κατοίκων της περιοχής
- Ισχύουσες διατάξεις για την επεξεργασία των λυμάτων. Υποχρέωση εγκατάστασης μονάδας προεπεξεργασίας αποβλήτων πριν την τελική διάθεσή τους.
- Θέσπιση αυστηρότερων νόμων σχετικά με την σκόπιμη υποβάθμιση των υδατικών αποθεμάτων.
- Σε περίπτωση εγκατάστασης κοντά στην υδροληψία:
  - εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης ποιότητας νερού σε επίπεδο λεκάνης απορροής
  - αισθητήρες στην έξοδο της εγκατάστασης.
  - ύπαρξη έκτακτης χλωρίωσης στην έξοδο

- λειτουργία τριτοβάθμιου καθαρισμού

Πίνακας 4.2: Μέτρα ελέγχου κατά την επεξεργασία [8,10,18]

| <b>ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ</b>   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Προσπάθεια διατήρησης σταθερής παροχής στην είσοδο της μονάδας.</li><li>• Κατάλληλη δόση χλωρίου, βάσει της παροχής σε συνδυασμό με τη μέτρησή του στην έξοδο των αμμόφιλτρων και τα χαρακτηριστικά των νερών της υδροληψίας</li><li>• Κατάλληλη δόση χλωρίου βάσει της συγκέντρωσης του υπολειμματικού χλωρίου στην έξοδο των φίλτρων.</li><li>• Τακτική έκπλυση φίλτρων</li><li>• Βελτιστοποίηση του συστήματος παρακολούθησης.</li><li>• Προγραμματισμένη χειροκίνητη δειγματοληψία σε τακτά χρονικά διαστήματα για επαλήθευση της σωστής λειτουργίας του αυτοματισμού.</li><li>• Βελτιστοποίηση του συστήματος προσθήκης απολυμαντικού και χημικών.</li><li>• Χρήση εγκεκριμένων υλικών και χημικών.</li><li>• Κατάλληλες δόσεις κροκιδωτικών</li><li>• Τακτικός καθαρισμός υπερχειλιστών.</li><li>• Τακτική απομάκρυνση λάσπης.</li></ul> |

**Πίνακας 4.3:** Μέτρα ελέγχου κατά την αποθήκευση και την μεταφορά [7,9,18]

| ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ   | ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τήρηση κανόνων υγιεινής.</li> <li>• Διατήρηση υπολειμματικού χλωρίου στο δίκτυο.</li> <li>• Μείωση χρόνου παραμονής.</li> <li>• Απουσία τυφλών σωληνώσεων προκειμένου να εξαλειφθεί η πιθανότητα σχηματισμού βιοφίλμ</li> <li>• Ακεραιότητα του δικτύου διανομής.</li> <li>• Θετική πίεση σε όλα τα σημεία.</li> <li>• Τακτική συντήρηση του δικτύου διανομής και έλεγχος διαβρώσεων, από εξειδικευμένα συνεργεία.</li> <li>• Αντικατάσταση παλαιών τμημάτων του δικτύου από νέα με καταλληλότερα υλικά.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τήρηση κανόνων υγιεινής από το προσωπικό, που έχει πρόσβαση.</li> <li>• Περιοδική απολύμανση.</li> <li>• Μείωση χρόνου παραμονής.</li> <li>• Περιφραγμένος χώρος, αδύνατη πρόσβαση σε άτομα που δεν ανήκουν στο προσωπικό.</li> <li>• Φίλτρα καθαρισμού αέρα</li> <li>• Καθαρισμός πυθμένα, αφαίρεση ιζήματος, καθαρισμός τοιχωμάτων.</li> <li>• Κατάλληλο βάθος δεξαμενής για απόληψη νερού.</li> <li>• Συνεχής ροή μέσα στη δεξαμενή.</li> </ul> |

*4.3.3 Καθιέρωση παραμέτρων ελέγχου και παρακολούθησης σε κάθε στάδιο, ορίων λειτουργίας και ορίων επιφυλακής και συναγερμού.*

Στο στάδιο αυτό προσδιορίζονται οι παράμετροι λειτουργίας, οι οποίες επιτηρούν την αποτελεσματικότητα των μέτρων ελέγχου. Οι παράμετροι (συχνότητα και τρόπος ελέγχου) διαφέρουν ανάλογα με το μέτρο, παρέχουν έγκυρη πληροφόρηση, είναι εύκολα μετρήσιμες, τεκμηριώνουν την αποτελεσματικότητα του μέτρου και αφήνουν περιθώρια ώστε να ληφθούν διορθωτικές ενέργειες.

Βάσει της νομοθεσίας προσδιορίζονται οι βασικές παράμετροι παρακολούθησης της ποιότητας του νερού. Όμως, ορισμένες παράμετροι προσδιορίζονται και βάσει του σταδίου της επεξεργασίας ανάλογα με την αποτελεσματικότερη λειτουργία της εγκατάστασης. Παράμετροι, όπως το χλώριο, η πίεση, η θολότητα και το διαλυμένο οξυγόνο, που μπορούν να ελεγχθούν online, κατατάσσονται σε μία κατηγορία παραμέτρων. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί οποιαδήποτε μεταβολή των τιμών αυτών των παραμέτρων, επισημαίνεται η δυσλειτουργία του συστήματος. Παράμετροι, όπως π.χ. έλεγχος των πηγών υδροληψίας ή της περιφραξής, οι οποίες συνδέονται με την επιθεώρηση επί τόπου κατατάσσονται σε άλλη κατηγορία παραμέτρων [8,10,18].

Επίσης, στις τυπικές παραμέτρους ελέγχου του νερού στον τελικό καταναλωτή συγκαταλέγονται και οι εξής [8,10,18]:

- Αξιολόγηση της γεύσης και της οσμής.
- Αναλύσεις νερού για νικέλιο, μόλυβδο, χρώμιο , αρσενικό.
- Έλεγχος μικροβιακής συγκέντρωσης, υπολειμματικής συγκέντρωσης απολυμαντικού μέσου, κολοβακτηριδίων, E.coli.

Στον παρακάτω πίνακα 4.2.1 αναφέρονται οι συνήθεις παράμετροι παρακολούθησης και ελέγχου της λειτουργίας μίας εγκατάστασης επεξεργασίας νερού και του δικτύου μεταφοράς και διανομής πόσιμου ύδατος.



Πίνακας 4.2.1: Λειτουργικές παράμετροι [8,10]

| Ακατέργαστο Νερό  | Διαδικασίες Επεξεργασίας   |  | Δίκτυο Διανομής  |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Θολότητα</li> <li>➤ Διαλυμένο Οξυγόνο</li> <li>➤ Παροχή τροφοδοσίας</li> <li>➤ Βροχόπτωση</li> <li>➤ Χρώμα</li> <li>➤ Αγωγιμότητα</li> <li>➤ Άλγη , τοξίνες</li> </ul> | <i>Κροκίδωση</i>   | <i>Καθίζηση</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pH</li> <li>➤ θολότητα</li> <li>➤ Άλγη , τοξίνες</li> <li>➤ Υπολειμματική συγκέντρωση απολυμαντικού</li> <li>➤ Παραπροϊόντα απολύμανσης</li> <li>➤ Πίεση</li> </ul> |
|   | <i>Διύλιση</i>   | <i>Απολύμανση</i>  |  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Θολότητα</li> <li>➤ Ρυθμός παροχής</li> <li>➤ Πτώση πίεσης</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pH</li> <li>➤ Θολότητα</li> <li>➤ Δοσολογία χημικών</li> <li>➤ Ρυθμός παροχής</li> <li>➤ Υπολειμματική συγκέντρωση απολυμαντικού</li> <li>➤ Παραπροϊόντα χλωρίωσης</li> </ul> |  |
|   |  |  |  |

Για κάθε παράμετρο, που ελέγχεται, προσδιορίζονται τα επιθυμητά και τα κρίσιμα όρια, οι διορθωτικές ενέργειες και τα μέτρα για περιπτώσεις υπέρβασης των κρίσιμων ορίων (π.χ. ενημέρωση αρμόδιων αρχών, διακοπή παροχής, συμπληρωματικά μέτρα).

#### *4.3.4 Καθιέρωση διαδικασιών παρακολούθησης των παραμέτρων ελέγχου*

Η παρακολούθηση των παραμέτρων ελέγχου και κατ' επέκταση η βελτίωση της ποιότητας του νερού έχει ως στόχο την αξιοπιστία του συστήματος καθώς και την εξασφάλιση της δημόσιας υγείας. Προκειμένου η παρακολούθηση αυτή να είναι αποτελεσματική, είναι σημαντικός ο συστηματικός προγραμματισμός και οι δειγματοληψίες σε όλο το σύστημα από την υδροληψία μέχρι τον καταναλωτή. Από την αρχή πρέπει να προσδιορίζεται τι παρακολουθείται, ποιος είναι ο υπεύθυνος της παρακολούθησης, η συχνότητά της, που και πως αυτή λαμβάνει χώρα, λεπτομέρειες και οδηγίες για την ανάλυση των αποτελεσμάτων κλπ.

Για τέτοιες περιπτώσεις συνήθως συμπληρώνεται ένα Έντυπο - Παρακολούθησης μέτρων ελέγχου για το κάθε στάδιο του συστήματος. Στο έντυπο αυτό προσδιορίζονται τα μέτρα ελέγχων, τα κρίσιμα όρια τους, οι τρόποι εφαρμογής τους, ο υπεύθυνος και ένα πλάνο διορθωτικών ενεργειών στην περίπτωση που υπερβούν τα κρίσιμα μέτρα ελέγχου [18].

#### *4.3.5 Παρακολούθηση μέτρων ελέγχου κατά την υδροληψία*

Οι συνθήκες, που επικρατούν στην ευρύτερη περιοχή του σημείου υδροληψίας, συνδέονται άμεσα με την ποιότητα του νερού. Οπότε, κρίνεται σημαντική η παρακολούθηση των χρήσεων γης στην περιοχή γύρω από το σημείο υδροληψίας και η προστασία των πηγών και των γεωτρήσεων από την πρόσβαση ανθρώπων, άγριων ζώων και την εναπόθεση αποβλήτων και απορριμμάτων. Ειδικότερα, θα πρέπει να πραγματοποιούνται τακτικός έλεγχος και περιπολίες στην ευρύτερη περιοχή. Εάν κατά την περιπολία παρατηρηθεί κάτι από τα προαναφερθέντα, ακολουθούν χημικοί και μικροβιολογικοί έλεγχοι ώστε να εξακριβωθεί αν αυτό έχει επιδράσει στην ποιότητα του νερού. Είναι σημαντική η προστασία των πηγών και των γεωτρήσεων από την πρόσβαση ανθρώπων και άγριων ζώων και από φαινόμενα υπερχείλισης ή εισροής επιφανειακών υδάτων. Αν εντοπιστεί κάποια από τις παραπάνω περιπτώσεις ή αλλαγή στο σύστημα, όπως καταστροφή υδρορροής, έλλειψη σε καπάκια κλπ., είναι σημαντικό να ειδοποιείται άμεσα ο αρμόδιος, ώστε να γίνει αξιολόγηση της κατάστασης και αν είναι απαραίτητο να διακοπεί η παροχή τροφοδοσίας μέχρι να αποκατασταθεί η ζημιά.

Ο συνεχής έλεγχος της θολότητας του νερού είναι απαραίτητος, πραγματοποιείται με τη χρήση θολοσίμετρου και οι τιμές δεν πρέπει να ξεπερνούν το 1 NTU. Αν η τιμή της θολότητας υπερβεί το κρίσιμο αυτό όριο και το νερό δεν επιδέχεται κάποια επεξεργασία πριν τη διάθεσή του στον

καταναλωτή, τότε είναι επιτακτική η διακοπή της τροφοδοσίας από την συγκεκριμένη πηγή και η σύνδεση με κάποια άλλη πηγή. Σε περίπτωση που πραγματοποιείται επεξεργασία νερού πριν τη διάθεσή του, τότε βάσει της αύξησης της τιμής της θολότητας θα πρέπει να αυξηθεί αντίστοιχα και η δόση του κροκιδωτικού [18].

#### *4.3.6 Παρακολούθηση μέτρων ελέγχου στο δίκτυο μεταφοράς*

Στο δίκτυο μεταφοράς, λαμβάνει χώρα η παρακολούθηση της παροχής, της πίεσης και της συγκέντρωσης του υπολειμματικού χλωρίου σε ορισμένα σημεία. Η διαχείριση των αυξομειώσεων της παροχής πραγματοποιείται με το άνοιγμα και το κλείσιμο της βάνας ελέγχου αντίστοιχα.

Αν προκύψει βλάβη γίνεται ενημέρωση του κέντρου, ώστε να αποκατασταθεί, να διακοπεί η παροχή και γενικά να εξαλειφθεί ο κίνδυνος για το δίκτυο.

Το δίκτυο πρέπει να καθαρίζεται σε συνθήκες υπό πίεση και πριν την άνοιξη και το καλοκαίρι, δηλαδή τις εποχές με αυξημένη ζήτηση νερού. Επίσης, ο έλεγχος και η διαπίστωση για τη σωστή λειτουργία του δικτύου και για το εάν είναι συμμορφωμένο στις απαιτήσεις ενός ασφαλούς δικτύου, θα πρέπει να γίνεται σε ένα τυχαίο σημείο του. Ακόμη, για να ελέγχονται η συχνότητα και η ορθότητα των διαδικασιών, θα πρέπει να γίνεται καταγραφή των καθαρισμών και των επισκευών.

Η τιμή της συγκέντρωσης του υπολειμματικού χλωρίου στο δίκτυο πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη του 0,01 mg /L, ώστε το νερό να κριθεί κατάλληλο προς ανθρώπινη κατανάλωση. Αν σε απομακρυσμένα σημεία δεν ανιχνεύεται ανάλογη συγκέντρωση, τότε πρέπει να γίνει αύξηση της δόσης του χλωρίου και δειγματοληψία, προκειμένου να διαπιστωθεί αν το νερό είναι ασφαλές ή όχι. Σε περίπτωση παρουσίας παθογόνων μικροοργανισμών στο νερό κατά την ανάλυση των δειγμάτων, τότε πρέπει να γίνει άμεση ενημέρωση των αρμόδιων υπηρεσιών και των καταναλωτών για τη λήψη κατάλληλων μέτρων [18].

#### *4.3.7 Παρακολούθηση μέτρων ελέγχου στο στάδιο αποθήκευσης*

Για την ορθή αποθήκευση του νερού είναι σημαντική η διατήρηση καθαρών των δεξαμενών και η συντήρησή τους ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Ο απαραίτητος καθαρισμός για να απομακρυνθούν τυχόν ιζήματα και λάσπη και οι απαραίτητες επισκευές, πρέπει να γίνουν πριν το καλοκαίρι, όπου αυξάνεται η ζήτηση του νερού. Επομένως, για την αποφυγή τυχόν διαρροές ή την επιβεβαίωση περι ολοκλήρωσης του καθαρισμού, πρέπει να ελέγχονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Η λειτουργία της δεξαμενής καθορίζεται από τον έλεγχο της στάθμης του νερού ορίζοντας ένα ανώτατο και ένα κατώτατο όριο στάθμης και μετρώντας τις παροχές εισόδου και εξόδου. Για τη βέλτιστη λειτουργία, πρέπει η στάθμη της δεξαμενής να βρίσκεται κοντά στο ανώτατο όριο, ώστε να αποφευχθεί η είσοδος ρυπασμένου νερού εντός της δεξαμενής και να διατηρηθούν συνθήκες υψηλής πίεσης.

Το νερό πρέπει να παραμένει μέσα στην δεξαμενή για συγκεκριμένο και προκαθορισμένο χρόνο. Πιο συγκεκριμένα, ο χρόνος αυτός πρέπει να είναι αρκετός προκειμένου να δράσει το απολυμαντικό μέσο καταστρέφοντας τους παθογόνους μικροοργανισμούς δίχως να υπερβεί κάποιο όριο και να παρατηρούνται φαινόμενα γήρανσης του νερού. Αν παρατηρηθούν αυξομειώσεις στη ζήτηση του νερού στο δίκτυο, τότε παρατηρείται και ανομοιομορφία στην διανομή του. Οπότε, είναι αναγκαία η παρακολούθηση του συστήματος μέσω τηλεχειρισμού / τηλεέλεγχου και γεωγραφικού πληροφοριακού συστήματος για τη βέλτιστη διανομή του νερού. Οι ελλείψεις νερού σε περιοχές του δικτύου, η ανάπτυξη διαφορετικών πιέσεων και η μη επαρκής χλωρίωση είναι αποτελέσματα και ενδείξεις της μη σωστής διανομής του νερού. Οπότε, κρίνονται απαραίτητες η επαναξιολόγηση του συστήματος και η ρύθμιση της τροφοδοσίας.

Ο χώρος των δεξαμενών θα πρέπει να προφυλάσσεται με ειδική περίφραξη, κλειδαριές ασφαλείας και συναγερμούς λόγω της αυστηρής απαγόρευσης της εισόδου σε μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό και σε ζώα. Αν προκύψει καταστροφή της περίφραξης, τότε γίνεται καταγραφή και άμεση αποκατάσταση της ζημιάς. Ταυτόχρονα, γίνεται καταγραφή της πρόσβασης σε δεξαμενές με τη χρήση συστημάτων παρακολούθησης και ακολουθεί άμεση ενημέρωση στο κέντρο, προκειμένου να αξιολογηθεί από τους αρμόδιους η επικινδυνότητα και η διακοπή ή μη της υδροδότησης από την εν λόγω δεξαμενή [18].

#### *4.3.8 Παρακολούθηση μέτρων ελέγχου στην μονάδα επεξεργασίας*

Αν και στο σύστημα δεν υπάρχει μονάδα επεξεργασίας, ωστόσο για λόγους πληρότητας θα γίνει αναφορά των διαδικασιών παρακολούθησης των μέτρων ελέγχου κατά το στάδιο της επεξεργασίας.

Πριν τη διοχέτευση του νερού στη μονάδα επεξεργασίας είναι απαραίτητη η παρακολούθηση του όγκου, ο οποίος προέρχεται από την πηγή, και των επιπέδων της στάθμης στην δεξαμενή συλλογής. Αν η στάθμη είναι στο ανώτατο επίπεδο, τότε γίνεται αυτόματη διακοπή της παροχής του νερού από την πηγή. Ενώ, αν είναι στο κατώτατο επίπεδο, τότε γίνεται μείωση της παροχής προς την μονάδα επεξεργασίας αποσκοπώντας στο γέμισμα της δεξαμενής.

Σε όλα τα στάδια της επεξεργασίας γίνεται έλεγχος των τιμών της θολότητας του νερού και σύμφωνα με αυτές αξιολογείται η επεξεργασία και προσαρμόζεται η παροχή και η δόση του κροκιδωτικού για τη βέλτιστη ποιότητα νερού.

Είναι σημαντικό να καταγράφονται συνεχώς η ποσότητα των χημικών (κροκιδωτικό, χλώριο, πολυηλεκτρολύτης) στις δεξαμενές καθώς και η ελάχιστη δυνατή απαιτούμενη για την τροφοδοσία ποσότητα. Αν το χημικό πλησιάζει την κάτω στάθμη, τότε πρέπει να δίνεται σήμα, ώστε να γίνει επανατροφοδότηση της δεξαμενής.

Επίσης, είναι απαραίτητη η ύπαρξη συστήματος παρακολούθησης στο κτίριο, όπου φυλάσσονται τα χημικά για την αποφυγή μη εξουσιοδοτημένης εισόδου. Αν υπάρξει τέτοια περίπτωση, τότε είναι επιτακτική η άμεση ενημέρωση της αστυνομίας και η διακοπή της λειτουργίας έως ότου να απομακρυνθεί ο κίνδυνος. Ακολουθεί εκ νέου αξιολόγηση του συστήματος και λήψη επιπρόσθετων μέτρων προστασίας και φύλαξης του χώρου [18].

#### *4.3.9 Καθιέρωση διορθωτικών ενεργειών σε περιπτώσεις απόκλισης από τα όρια επιφυλακής*

Κύριος στόχος της αξιολόγησης είναι όλες οι τιμές όλων των φυσικών, χημικών και μικροβιακών παραμέτρων του νερού να συμβαδίζουν με τα όρια της θεσμοθετημένης νομοθεσίας για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.

Η ΔΕΥΑ πρέπει να λειτουργεί σύμφωνα με τη νομοθεσία και να ελέγχει την ποιότητα του νερού σε όλα τα στάδια (υδροληψία έως κατανάλωση). Είναι απαραίτητο το νερό να είναι συμμορφωμένο με τις τιμές, οι οποίες καθορίζουν την καταλληλότητά του για πόση. Οπότε, κάθε αξιολόγηση θα πρέπει να έχει αποτελέσματα, που ανταποκρίνονται επαρκώς στους στόχους ποιότητας .

Η παρακολούθηση των μικροβιολογικών παραγόντων γίνεται μέσω της χρήσης συγκεκριμένων μικροοργανισμών – δεικτών, οι οποίοι είναι εξαιρετικά ανθεκτικοί, ενώ ο εντοπισμός τους στο νερό σε οποιοδήποτε στάδιο το χαρακτηρίζει ως ακατάλληλο για πόση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το βακτήριο E.Coli, που χρησιμοποιείται για αξιολόγηση σε συγκεκριμένα στάδια.

Ωστόσο, δεν είναι δυνατή η παρακολούθηση των χημικών παραγόντων χρησιμοποιώντας μικροοργανισμούς – δείκτες και είναι απαραίτητη η μέτρηση συγκεκριμένων χημικών ενώσεων, οι οποίες δεν παρουσιάζουν ανησυχητικές τιμές στο νερό. Οπότε, η συχνότητα αξιολόγησής τους είναι πολύ μικρότερη.

Μέσο αξιολόγησης όλου του συστήματος επεξεργασίας και διανομής είναι η γεύση και η οσμή του νερού στον τελικό καταναλωτή [18].

#### 4.3.10 Πηγές Υδροληψίας

Η συχνότητα των δειγματοληψιών στις πηγές υδροληψίας είναι υψηλή τα πρώτα χρόνια, ενώ ελαττώνεται σταδιακά με το πέρασμα των χρόνων. Ανεξάρτητα από την προέλευση του νερού (επιφανειακό ή υπόγειο) γίνεται δειγματοληψία μετά από κάθε υδροληψία. Στη συνέχεια, τα δείγματα θα πρέπει να εξετάζονται και να αναλύονται σύμφωνα με τις απαιτούμενες παραμέτρους στο εργαστήριο της ΔΕΥΑ. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της εργαστηριακής ανάλυσης γίνεται από τον υπεύθυνο, ο οποίος θα κρίνει αν είναι απαραίτητη η λήψη διορθωτικών μέτρων. Σε έκτακτες περιπτώσεις, όπως πυρκαγιές, καταιγίδες, κλπ. γίνονται έκτακτες δειγματοληψίες.

Οι διορθωτικές ενέργειες είναι οι εξής [8,10,18]:

- Αντληση νερού από διαφορετικά βάθη.
- Εντοπισμός πηγής μόλυνσης και αφαίρεσή της.
- Αύξηση δόσης χλωρίου στην προχλωρίωση (αν δεν υπάρχουν αρκετές ουσίες, που έχουν αποτέλεσμα παράγωγα THM)
- Χρήση αλγοκτόνου σε συγκεκριμένα σημεία με μεγάλη βιολογική δραστηριότητα στην περίπτωση υδροληψίας από ταμειυτήρα
- Χρήση εναλλακτικής πηγής υδροληψίας κατά τον εντοπισμό χημικού κινδύνου
- Χρήση PAC (για τοξικότητα).
- Χρήση κατάλληλου χημικού αντιδραστηρίου για την εξουδετέρωση του κινδύνου ή/και προσθήκη αυτού στην γραμμή επεξεργασίας του νερού στην εγκατάσταση.

#### 4.3.11 Δεξαμενές αποθήκευσης και Δίκτυο μεταφοράς

Στο δίκτυο μεταφοράς γίνεται συμπληρωματική παρακολούθηση με υψηλότερη συχνότητα τα πρώτα χρόνια, ενώ στη συνέχεια πραγματοποιείται σταδιακή μείωση. Η παρακολούθηση συμπεριλαμβάνει τη δειγματοληψία από διαφορετικά σημεία κατά μήκος του δικτύου και την ανάλυσή τους στο εργαστήριο. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων εξετάζονται από τον υπεύθυνο, ο οποίος θα αποφασίσει αν είναι απαραίτητη η λήψη διορθωτικών μέτρων. Σε έκτακτες περιπτώσεις λαμβάνουν χώρα έκτακτες δειγματοληψίες.

Όσον αφορά τις δεξαμενές αποθήκευσης προτείνονται τα εξής διορθωτικά μέτρα [8,10,18]:

- Απομόνωση της δεξαμενής, η οποία εμφανίζει πρόβλημα.
- Έκτακτη χλωρίωση στην έξοδο.

- Επανατροφοδοσία νερού στην είσοδο της εγκατάστασης.
- Τροφοδοσία νερού από τη δεξαμενή μόνο προς άλλες μονάδες επεξεργασίας.

Σχετικά με το δίκτυο μεταφοράς προτείνονται τα ακόλουθα διορθωτικά μέτρα [8,10,18]:

- Επαναχλωρίωση σε σημεία διανομής (π.χ. υδραγωγεία).
- Απομόνωση τμήματος του δικτύου, το οποίο εμφανίζει πρόβλημα.

#### *4.3.12 Μονάδα επεξεργασίας*

Αναφορικά με τις περιπτώσεις που υπάρχει μονάδα επεξεργασίας του πόσιμου ύδατος, σύμφωνα με την βιβλιογραφία, εφαρμόζονται οι κάτωθι διαδικασίες παρακολούθησης των μέτρων ελέγχου κατά το στάδιο της επεξεργασίας.

Κατά την επεξεργασία, γίνεται συμπληρωματική παρακολούθηση με υψηλότερη συχνότητα τα πρώτα χρόνια, ενώ στη συνέχεια πραγματοποιείται σταδιακή μείωση. Η δειγματοληψία λαμβάνει χώρα στην έξοδο της μονάδας επεξεργασίας και στη συνέχεια τα δείγματα αναλύονται στο εργαστήριο. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων εξετάζονται από τον υπεύθυνο, ο οποίος θα αποφασίσει αν είναι απαραίτητη η λήψη διορθωτικών μέτρων.

Τα διορθωτικά μέτρα, που προτείνονται, είναι τα εξής [8,10,18]:

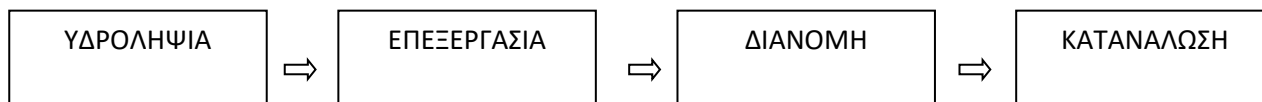
- Αύξηση ποσότητας πολυηλεκτρολύτη και κροκιδωτικού.
- Μείωση της ποσότητας στην προχλωρίωση και αύξηση ποσότητας χλωρίωση στην μεταχλωρίωση.
- Έκτακτη χλωρίωση.
- Πλύση φίλτρων για κρίσιμη τιμή θολότητας ή μεγάλο ύψος νερού ή 50 ώρες λειτουργίας.
- Αντληση νερού από διαφορετικά βάθη.
- Διακοπή παροχής νερού και επιστροφή πίσω στο κανάλι της τροφοδοσίας.
- Αποστολή νερού σε άλλες μονάδες επεξεργασίας

### **4.4 Στάδια Διαχείρισης Νερού**

#### *4.4.1 Γενικά*

Ένα διάγραμμα ροής του συστήματος συνήθως συντάσσεται, ώστε να αποτυπωθεί η συγκεντρωμένη πληροφορία σχετικά με ένα σύστημα ύδρευσης. Παρακάτω παρουσιάζεται μία γενικευμένη μορφή

διαγράμματος ροής συστήματος ύδρευσης (Σχήμα 4.3.1). Ανάλογα με την κάθε περίπτωση το διάγραμμα εμπλουτίζεται και προσαρμόζεται.



**Σχήμα 4.4.1:** Γενικευμένο διάγραμμα ροής

Η σύνταξη ενός διαγράμματος ροής αποσκοπεί στην πλήρη κατανόηση κάθε σταδίου της αλυσίδας παροχής νερού, στη διευκόλυνση στην αναγνώριση και στην εκτίμηση των κινδύνων, στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο πιθανόν να εισέλθουν μολυσματικές ουσίες και να μεταφερθούν μέχρι τον καταναλωτή, όπως επίσης και στον εντοπισμό των σημείων, τα οποία προσφέρονται για έλεγχο.

Η επιλογή των μεθόδων επεξεργασίας του νερού καθορίζεται από την πηγή προέλευσής του (επιφανειακό ή υπόγειο). Η επεξεργασία των επιφανειακών υδάτων παρουσιάζει διαφορές σε σχέση με εκείνη των υπογείων λόγω της σημαντικής διαφοροποίησης της σύστασης του ακατέργαστου νερού. Εντούτοις, και στις δύο περιπτώσεις απαιτείται ένας συνδυασμός φυσικοχημικών διεργασιών, ώστε να απομακρυνθούν οι ανεπιθύμητες ουσίες και να βελτιωθεί η ποιότητα του νερού [8,10,18].

#### 4.4.2 Διαχειριστικά Σχέδια – Σχέδια Ασφάλειας Νερού

Η διαμόρφωση των διαχειριστικών ενεργειών για την αντιμετώπιση συμβάντων σε συνθήκες κανονικής κι έκτακτης λειτουργίας αποτελεί κύριο στάδιο για την ανάπτυξη ενός σχεδίου ασφάλειας νερού.

##### Διαμόρφωση διαχειριστικών διαδικασιών για συνθήκες κανονικής λειτουργίας

Στις διαχειριστικές ενέργειες σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας συγκαταλέγονται:

- Αναλυτικές οδηγίες για την υλοποίηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού:
  - Στρατηγικές εσωτερικής και εξωτερικής επικοινωνίας με εμπλεκόμενους φορείς και αρμόδιες αρχές.
  - Πρωτόκολλα δειγματοληψίας και αναλύσεων.
  - Διαδικασίες ελέγχου τεκμηρίωσης και τήρησης αρχείων.
  - Διαδικασίες προμηθειών.
- Πρόγραμμα εξέτασης και τροποποίησης ανάλογα με την περίπτωση



- Ευθύνες και αρμοδιότητες σε σχέση με την κανονική λειτουργία του συστήματος παροχής νερού.
- Διορθωτικά μέτρα.

#### Διαμόρφωση διαχειριστικών διαδικασιών για συνθήκες έκτακτης ανάγκης

Στις διαχειριστικές ενέργειες σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης συγκαταλέγονται:

- Σχέδια παροχής και διανομής του νερού σε περιπτώσεις έκτακτων περιστατικών.
- Καθήκοντα σε σχέση με τα μέτρα, που θα ληφθούν σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.
- Λίστες μετρήσιμων δεικτών και επιπέδων ειδοποίησης .
- Υπευθυνότητες και στοιχεία επικοινωνίας διάφορων οργανισμών (αρμόδιες αρχές προστασίας υγείας).
- Σχετικές τεχνικές πληροφορίες.

#### Διαμόρφωση διαδικασιών καταγραφής και επικοινωνίας

Όταν πραγματοποιείται κάποια αλλαγή στο υδροδοτικό δίκτυο ή προκύπτει ένα έκτακτο περιστατικό, πρέπει να γίνεται αναθεώρηση των διαχειριστικών ενεργειών, ώστε το σύστημα να ανταποκρίνεται στους στόχους του.

Αρχικά, είναι αναγκαία συμπλήρωση κάποιων εντύπων, που αφορούν το χειρισμό της εγκατάστασης σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας και σε περιπτώσεις έκτακτων συμβάντων, ώστε να προετοιμαστούν οι διαχειριστικές ενέργειες από την ομάδα διαχείρισης. Είναι σημαντική η συμπλήρωση του εντύπου (Διαχείριση και Επικοινωνία - Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών), όπου αναφέρονται όλα τα αναγκαία για το κάθε στάδιο λειτουργίας είδη των δραστηριοτήτων καθώς επίσης και τους αρμόδιους για τις δραστηριότητες. Επιπρόσθετα, επιβάλλεται η συμπλήρωση του εντύπου (Πληροφορίες για το σχέδιο έκτακτης ανάγκης), όπου αναφέρονται όλα τα πιθανά έκτακτα συμβάντα, οι ενέργειες για την αντιμετώπιση τους και οι αρμόδιοι, οι οποίοι θα κληθούν σε τέτοιες περιπτώσεις. Ακόμη, αναφέρονται προτάσεις για την ειδοποίηση των καταναλωτών και εναλλακτικές λύσεις για την παροχή του νερού. Επιπρόσθετα, η ομάδα διαχείρισης έχει υποχρέωση τη διασφάλιση για την συμπλήρωση του εντύπου (Ενημέρωση Διαχειριστικών Ενεργειών) από τους χειριστές για κάθε στάδιο και βάρδια του υδροδοτικού συστήματος, ώστε να είναι εφικτή η ανταλλαγή και η συλλογή πληροφοριών σε όλα τα στάδια και τις φάσεις λειτουργίας του.

Υπάρχει ενδεχόμενο η ομάδα διαχείρισης να αντιμετωπίσει διάφορα προβλήματα κατά την προετοιμασία των διαχειριστικών ενεργειών. Ένα από αυτά είναι αποτέλεσμα της μη

επικαιροποίησης των διαδικασιών, το οποίο καταλήγει σε αναντιστοιχία των διαχειριστικών ενεργειών. Επιπλέον, η ελλιπής κατάρτιση ή/και η απόκρυψη στοιχείων από το προσωπικό σε περιπτώσεις έκτακτων συμβάντων δημιουργούν προβλήματα συλλογής πληροφοριών. Επομένως, είναι αναγκαία η πολύ καλή εκπαίδευση του προσωπικού σχετικά με τα έκτακτα περιστατικά και οποιαδήποτε αλλαγή στο σύστημα, προκειμένου να έχει την ικανότητα να την υποστηρίξει [18].

#### *4.4.3 Επικύρωση και Επαλήθευση*

Η συστηματική επαλήθευση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού είναι απαραίτητη έτσι ώστε να προσδίδει εμπιστοσύνη στις αρμόδιες αρχές και στους τελικούς καταναλωτές, αλλά και να εξασφαλίζεται πως με την εφαρμογή του επιτυγχάνεται η βέλτιστη ποιότητα νερού, που το χαρακτηρίζει κατάλληλο για πόση.

#### Αξιολόγηση ποιότητας νερού, εγκαταστάσεων και διεργασιών.

Οι διαδικασίες επαλήθευσης βάσει του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας σχετίζονται με:

1. Αξιολόγηση της ικανότητας του σχεδίου ασφάλειας προκειμένου να εναρμονιστεί με τους στόχους, οι οποίοι αφορούν την ασφάλεια της υγείας του καταναλωτή.
2. Εσωτερική και εξωτερική επιθεώρηση των λειτουργικών δραστηριοτήτων, ώστε να πραγματοποιείται αξιολόγηση του σχεδίου ασφάλειας πόσιμου νερού και συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας.
3. Μέτρηση της ικανοποίησης καταναλωτών, ώστε να αξιολογηθεί η ποιότητα του νερού μέσω της αντίληψής τους.

Η εφαρμογή των διαδικασιών επαλήθευσης του σχεδίου ασφάλειας νερού θα πρέπει να έχουν τέτοια συχνότητα έτσι ώστε να διασφαλίζεται η βέλτιστη επιθυμητή ποιότητα νερού.

#### Αναθεώρηση του σχεδίου ασφάλειας νερού

Ακόμη αρμοδιότητα της ομάδας διαχείρισης μαζί με την παρακολούθηση και την ανάλυση των λειτουργικών δεδομένων του υδροδοτικού συστήματος είναι η αναθεώρηση του υφιστάμενου σχεδίου. Αυτή η αρμοδιότητα, δηλαδή η αναθεώρηση, θεωρείται η αρχή για κάθε μελλοντική αξιολόγηση, λαμβάνει χώρα βάσει των αλλαγών, που προκύπτουν, και συντελεί κομβικό σημείο στην εφαρμογή του σχεδίου. Ο κίνδυνος, που προκύπτει μετά από κάθε έκτακτο γεγονός ή πιθανό ατύχημα, επαναξιολογείται προκειμένου να είναι δυνατή η περαιτέρω αναβάθμιση του σχεδίου.

### Συνεχής Επικαιροποίηση – Ενημέρωση του Σχεδίου Ασφαλείας Νερού

Η αποφυγή εμφάνισης επιπλέον κινδύνων, που ενδεχομένως να απειλήσουν την ομαλή λειτουργία του συστήματος, είναι αποτέλεσμα της συνεχούς ενημέρωσης του Σχεδίου Ασφαλείας Νερού. Η παραμικρή αλλαγή μπορεί να προκαλέσει κινδύνους, ωστόσο κάποιες αλλαγές στις διαδικασίες υδροληψίας, επεξεργασίας, διανομής καθώς και οι επαφές με το προσωπικό και τους κατοίκους, μπορούν να περιορίσουν τους κινδύνους.

Με τακτικές αναθεωρήσεις και επιθεωρήσεις επιτυγχάνεται η ενημέρωση. Είναι καθοριστικής σημασίας κατά την αναθεώρηση να συνυπολογίζονται οι σημειώσεις από προηγούμενες αναθεωρήσεις, τυχόν αλλαγές σχετικά με τη σύνθεση της ομάδας διαχείρισης και τα λειτουργικά στοιχεία του συστήματος, όπως πηγές υδροληψίας, επεξεργασία, δίκτυο διανομής.

### Τακτικές συναντήσεις της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Η ομάδα διαχείρισης πρέπει να συναντιέται εκτός απροόπτου μία φορά το χρόνο (τακτική επιθεώρηση), ώστε να γίνεται αξιολόγηση σχετικά με τη διατήρηση της εγκυρότητας όλων των παραμέτρων. Η αξιολόγηση αυτή πραγματοποιείται με επισκέψεις επί τόπου και μέσω ελέγχου των λειτουργικών δεδομένων. Σε περίπτωση έκτακτης περίπτωσης ή/και νέων δεδομένων στην εγκατάσταση, γίνεται έκτακτη επιθεώρηση.

### Ενέργειες για το σχεδιασμό και οργάνωση περιοδικής αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφαλείας Νερού

Σε σχετικό έντυπο καταγράφεται η επιθεώρηση του υδροδοτικού συστήματος μέσω της οποίας αξιολογείται η αποτελεσματικότητα του Σχεδίου Ασφαλείας Νερού. Ακολούθως, η ομάδα θα εξετάσει άλλα στοιχεία (σημειώσεις από προηγούμενες συναντήσεις, πιθανές αλλαγές στην ομάδα Διαχείρισης (ομάδα Σχεδίου Ασφαλείας Νερού), τροποποιήσεις στα διάφορα στάδια λειτουργίας). Επίσης, σε κάθε συνάντηση συμπληρώνεται και το Έντυπο 2: Πρακτικό Συνάντησης Ομάδας Σχεδίου Ασφαλείας Νερού.

### Προβλήματα προς αντιμετώπιση

Είναι συχνή η ύπαρξη προβλημάτων κατά τη διαδικασία αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφαλείας Νερού. Τα προβλήματα αυτά σχετίζονται κυρίως με τα μέλη της ομάδας. Μερικά από αυτά τα

προβλήματα είναι οι δυσκολίες στην συνάθροιση της ομάδα, η επικοινωνία μεταξύ των μελών καθώς και η αντικατάσταση εξαιτίας της αποχώρησης κάποιου μέλους [18].

#### **4.5 Κρίσιμα Σημεία**

##### *4.5.1 Προσδιορισμός κινδύνων για τη δημόσια υγεία, σε κάθε στάδιο του συστήματος.*

###### Γενικά

Εφόσον προηγηθεί η σύνταξη των διαγραμμάτων ροής και η περιγραφή των τρόπων παροχής του νερού, ακολουθεί η διενέργεια προσδιορισμού των κινδύνων, οι οποίοι μπορεί να εμφανιστούν σε κάθε στάδιο του συστήματος ύδρευσης.

###### Προσδιορισμός κινδύνων για τη δημόσια υγεία κατά την υδροληψία

Στον πίνακα, που ακολουθεί (Πίνακας 4.5.1), αναφέρονται επιγραμματικά οι κίνδυνοι που μπορεί να εντοπιστούν στο στάδιο της υδροληψίας.

**Πίνακας 4.5.1:** Κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία κατά την υδροληψία [8,10,18]

| <b>Κατηγορία</b>               | <b>Πηγή κινδύνου</b>                     | <b>Κίνδυνος</b>   |
|--------------------------------|--|---|
| Ανθρώπινη δραστηριότητα        | Εναπόθεση αποβλήτων                      | Χημική επιβάρυνση<br>Μικροβιολογική επιβάρυνση<br>Θολότητα                          |
| Κτηνοτροφική Δραστηριότητα     | Περιττώματα                              | Βιολογική επιβάρυνση  |
| Αγροτική Δραστηριότητα         | Φυτοφάρμακα<br>Ζιζανιοκτόνα<br>Λιπάσματα | Θολότητα<br>Χημική επιβάρυνση<br>Αλλαγή γεύσης και οσμής<br>Ανάπτυξη κυανοβακτηρίων |
| Δασοκομία<br>Συγκομιδή ξυλείας | Αποσάθρωση                               | Θολότητα  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Ιχθυοκαλλιέργειες  | Νεκρά ψάρια<br>Βιοκτόνες Ουσίες                            | Μικροβιολογική<br>Επιβάρυνση<br>Χημική Ρύπανση  |
| Πρόσβαση άγριων ζώων                                     | Περιτώματα<br>Πτώματα ζώων                                 | Θολότητα<br>Μικροβιολογική<br>επιβάρυνση  |
| Περιβαλλοντικοί παράγοντες<br>○ Πυρκαγιές<br>○ Πλημμύρες | Στάχτες<br>Αποσάθρωση<br>Νεκρά ζώα<br>Χημικά πυρόσβεσης    | Θολότητα<br>Μικροβιολογική<br>επιβάρυνση<br>Χημική επιβάρυνση   |
|  | Αποσάθρωση   | Θολότητα<br>Μικροβιολογική<br>επιβάρυνση  |
| Γεωλογία   | Εύκολα προς<br>αποσάθρωση<br>γεωλογικές δομές              | Χημική επιβάρυνση<br>Θολότητα   |
| Εγκαταστάσεις επεξεργασίας<br>αποβλήτων                  | Διαχείριση αποβλήτων                                       | Μικροβιολογική<br>επιβάρυνση<br>Χημική επιβάρυνση<br>Αλλαγή γεύσης και οσμής<br>Ανάπτυξη κυανοβακτηρίων |
| Βιομηχανική ανάπτυξη                                     | Εισχώρηση αποβλήτων<br>στο επιφανειακό και<br>υπόγειο νερό | Χημική επιβάρυνση<br>Ανάπτυξη κυανοβακτηρίων<br>Ανάπτυξη τοξινών<br>Θολότητα                            |
| Αστική ανάπτυξη  | Αστική ανάπτυξη  | Χημική επιβάρυνση<br>Μικροβιολογική<br>επιβάρυνση<br>Θολότητα   |

|          |                            |                               |
|----------|----------------------------|-------------------------------|
| Οδοποιία | Απόθεση επικίνδυνων υλικών | Χημική επιβάρυνση<br>Θολότητα |
|----------|----------------------------|-------------------------------|

Προσδιορισμός κινδύνων για τη δημόσια υγεία κατά την επεξεργασία

Στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 4.5.2) αναφέρονται επιγραμματικά οι κίνδυνοι που μπορεί να εντοπιστούν στο στάδιο της επεξεργασίας.

Πίνακας 4.5.2: Κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία κατά την επεξεργασία [8,10,18]

| <b>Διεργασία</b>                 | <b>Πηγή κινδύνου</b>  | <b>Κίνδυνος</b>  |
|----------------------------------|---|--|
| Λάθος υπολογισμός ανώτατων ορίων | Αστοχία επεξεργασίας  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αιωρούμενα στερεά</li> <li>• Χημική επιβάρυνση</li> <li>• Βιολογική επιβάρυνση</li> </ul> |
| Μη επαρκής Διήθηση               | Ανεπαρκές βάθος πληρωτικού υλικού   | Αιρούμενα στερεά   |
| Κροκίδωση - Συσσωμάτωση          | Δοσολογία χημικών   | Χημική επιβάρυνση  |
| Απολύμανση                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παραπροϊόντα απολύμανσης</li> <li>• Αριθμός παθογόνων στο νερό, που ξεπερνά την ικανότητα απολύμανσης</li> </ul>                       | Χημική επιβάρυνση  |
| Ανεπαρκής έκπλυση φίλτρων        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Έμφραξη συστημάτων με σωματίδια λάσπης</li> <li>• Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων, παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μικροβιολογική Επιβάρυνση</li> <li>• Χημική Επιβάρυνση</li> </ul>                         |

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| Ανεπαρκής καθαρισμός και συντήρηση της μονάδας επεξεργασίας |  | Μικροβιολογική Επιβάρυνση |
|---|--|---------------------------|

Προσδιορισμός κινδύνων για τη δημόσια υγεία κατά την αποθήκευση

Στον πίνακα 4.5.3 αναφέρονται επιγραμματικά οι κίνδυνοι, που μπορεί να εντοπιστούν κατά το στάδιο της αποθήκευσης.

**Πίνακας 4.5.3 :** Κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία κατά την αποθήκευση [8,10,18]

| Κατηγορία             | Πηγή κινδύνου  | Κίνδυνος  |
|-----------------------|--|---|
| Εσωτερικοί Παράγοντες | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρόνος παραμονής</li> <li>• Λανθασμένη δοσολογία χημικών</li> <li>• Ανάπτυξη ιζημάτων και λάσπης</li> <li>• Υλικά κατασκευής</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χημική επιβάρυνση</li> <li>• Βιολογική επιβάρυνση</li> <li>• Αλλαγή γεύσης και οσμής</li> </ul>      |
| Εξωτερικοί Παράγοντες | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εισροές ρυπασμένου νερού</li> <li>• Πρόσβαση ζώων</li> <li>• Κακή συντήρηση</li> <li>• Ανθρώπινη πρόσβαση</li> <li>• Έμφραξη φίλτρων αερισμού</li> <li>• Ακάλυπτες Δεξαμενές</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μικροβιολογική επιβάρυνση</li> <li>• Χημική επιβάρυνση</li> <li>• Αλλαγή γεύσης και οσμής</li> </ul> |

Προσδιορισμός κινδύνων για τη δημόσια υγεία κατά την διανομή

Στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 4.5.4) αναφέρονται επιγραμματικά οι κίνδυνοι που μπορεί να εντοπιστούν κατά το στάδιο της διανομής του ύδατος.

**Πίνακας 4.5.4:** Κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία κατά την μεταφορά (εσωτερικό και εξωτερικό δίκτυο) – [8,10,18]

| Κατηγορία                               | Πηγή κινδύνου  | Κίνδυνος  |
|---|--|---|
| Υλικό δικτύου                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διάλυση μόλυβδου ή πολυμερών</li> <li>• Διάβρωση μετάλλων</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χημική επιβάρυνση</li> <li>• Αιωρούμενα στερεά</li> <li>• Αλκαλικότητα</li> <li>• Βιολογική επιβάρυνση</li> </ul>    |
| Εργασίες συντήρησης και επισκευής       | Εισροή ρυπαντών  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χημική επιβάρυνση</li> <li>• Βιολογική επιβάρυνση</li> <li>• Θολότητα</li> </ul>                                     |
| Στάσιμα νερά σε σωλήνες                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αδιέξοδα</li> <li>• Μεγάλου μεγέθους σωληνώσεις</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αλλαγή στη γεύση και στην οσμή</li> <li>• Υψηλό pH</li> <li>• Μη επαρκές χλώριο</li> </ul>                           |
| Υψηλή πίεση                             | Ζημιά από πολύ υψηλές πιέσεις  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θολότητα</li> <li>• Βιολογική επιβάρυνση (βιοφίλμ)</li> </ul>  |
| Αντίστροφη ροή και αυθαίρετες συνδέσεις | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μολυσμένο νερό στο δίκτυο από επιστροφή από καταναλωτές</li> <li>• Διασταυρώσεις με αποχέτευση</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αλλαγή σε γεύση και οσμή</li> <li>• Θολότητα</li> <li>• Χημική επιβάρυνση</li> <li>• Βιολογική επιβάρυνση</li> </ul> |

#### 4.5.2 Χαρακτηρισμός και ταξινόμηση κινδύνων

##### Χαρακτηρισμός και ταξινόμηση κινδύνων εφαρμόζοντας μεθόδους εκτίμησης

Σύμφωνα με την προηγούμενη ενότητα, σε κάθε στάδιο του συστήματος παροχής πόσιμου νερού δύναται να εντοπιστεί μια σειρά από κινδύνους, οι οποίοι αποτελούν απειλή για την ασφάλεια του καταναλωτή. Ο χαρακτηρισμός και η αξιολόγηση των κινδύνων αυτών αποσκοπούν στην ιεράρχησή τους προκειμένου να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.



Οι κίνδυνοι χαρακτηρίζονται μέσω τριών μεθόδων, οι οποίες αποσκοπούν στο διαχωρισμό και την ομαδοποίησή τους σε υψηλής και χαμηλής επικινδυνότητας. Σύμφωνα με την ομαδοποίηση μπαίνουν σε προτεραιότητα τα μέτρα αντιμετώπισης.

Οι μέθοδοι αυτές είναι οι εξής:

➤ **Απλή απόφαση των μελών της ομάδας**

Η μέθοδος αυτή είναι γρήγορη και απλή και χρησιμοποιείται κυρίως για μικρά και απλά συστήματα, διαχωρίζοντας τους κινδύνους σε τρεις κατηγορίες: σημαντικός, ασήμαντος και αβέβαιος. Η μέθοδος αυτή απορρίπτεται από τους μελετητές εξαιτίας του περιορισμού για τη χρήση της σε μικρά συστήματα.

➤ **Ποσοτική**

Η μέθοδος αυτή απαιτεί σωστή κατανόηση των επιπτώσεων στην υγεία του καταναλωτή. Εφαρμόζεται για τα συνήθη χημικά ή τους μικροοργανισμούς, που βρίσκονται στο νερό. Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιείται η κατάταξη DALYs (Disability Adjusted Life Years), σύμφωνα με την οποία για κάθε επίπτωση στην ανθρώπινη υγεία δίνεται μία τιμή (από 0 μέχρι 1), η οποία αντιπροσωπεύει την αρνητική επίπτωση (φορτίο) στον άνθρωπο. Επιπλέον, οι τιμές είναι ανάλογες, δηλαδή όσο υψηλότερη είναι η τιμή τόσο υψηλότερο είναι και το φορτίο των επιπτώσεων. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται δύσκολα εξαιτίας των πολλών δεδομένων, που πρέπει να ληφθούν υπόψη, των βιβλιογραφικών γνώσεων και των ελλειπών δεδομένων για τους κινδύνους από τις χημικές ενώσεις.

➤ **Ποιοτική – Ημιποσοτική**

Οι μελετητές χρησιμοποιούν την ημιποσοτική εκτίμηση ώστε να αξιολογήσουν τους κινδύνους, καθώς:

- Δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα
- Δίνει μια σχετική αριθμητική ιεράρχηση
- Περιλαμβάνει μικρό ποσοστό υποκειμενικής κρίσης

Περιγραφή της ποιοτικής – ημιποσοτικής μεθόδου

Με τη χρήση ημι-ποσοτικής εκτίμησης του κινδύνου, δύναται να υπολογιστεί ένας «αριθμός προτεραιότητας» για κάθε συγκεκριμένο κίνδυνο. Ειδικότερα, ο κάθε κίνδυνος αξιολογείται βάσει της σοβαρότητας των επιπτώσεων στη δημόσια υγεία και της πιθανότητα εμφάνισής του. Εν ολίγοις, του αποδίδεται μια τιμή για την σοβαρότητα και μια για την πιθανότητα. Οπότε, προκύπτει η παρακάτω σχέση :

$$\text{Σημαντικότητα γεγονότος} = \text{Σοβαρότητα} \times \text{Πιθανότητα εμφάνισης}$$

Το αποτέλεσμα της σχέσης αυτής είναι ο αριθμός προτεραιότητας και καταλήγει στον τελικό χαρακτηρισμό του κινδύνου ως χαμηλό, μέτριο, υψηλό ή πολύ υψηλό.

Οι παράμετροι σοβαρότητας και συχνότητας εμφάνισης και η ποιοτική ή ημιποσοτική κατάταξη βασίζονται στην εμπειρία του κάθε μελετητή. Επομένως, επιβάλλεται η κοινή λογική προσέγγιση για την ταυτοποίηση και εκτίμηση των κινδύνων. Οι Πίνακες 4.4.6, 4.4.7 βοηθούν στην εκτίμηση των κινδύνων, ωστόσο δεν είναι απόλυτοι και αλλάζουν ανάλογα με το εκάστοτε υδρευτικό σύστημα.

Πίνακας 4.5.5: Αξιολόγηση κινδύνου.

|            |                        | ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ        |            |           |                 |                        |
|------------|------------------------|-------------------|------------|-----------|-----------------|------------------------|
|            |                        | ΑΣΗΜΑΝΤ<br>Η<br>1 | ΜΙΚΡΗ<br>2 | ΜΕΣΗ<br>3 | ΜΕΓΑΛ<br>Η<br>4 | ΚΑΤΑΣΤΡΟ<br>-ΦΙΚΗ<br>5 |
| ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ | ΣΧΕΔΟΝ<br>ΣΙΓΟΥΡΑ<br>5 | 5                 | 10         | 15        | 20              | 25                     |
|            | ΠΟΛΥ<br>ΠΙΘΑΝΟ<br>4    | 4                 | 8          | 12        | 16              | 20                     |
|            | ΠΙΘΑΝΟ<br>3            | 3                 | 6          | 9         | 12              | 15                     |
|            | ΑΠΙΘΑΝΟ<br>2           | 2                 | 4          | 6         | 8               | 10                     |
|            | ΣΠΑΝΙΟ<br>1            | 1                 | 2          | 3         | 4               | 5                      |

|                   |             |        |         |         |
|-------------------|-------------|--------|---------|---------|
| <b>Χρώμα</b>      |             |        |         |         |
| <b>Αξιολόγηση</b> | Πολύ υψηλός | Υψηλός | Μέτριος | Χαμηλός |

Πίνακας 4.5.6: Ποιοτικές μετρήσεις πιθανότητας.

| Μεταβλητή          | Περιγραφή         |
|--------------------|-------------------|
| Σχεδόν σίγουρα (5) | μία φορά/μέρα     |
| Πολύ πιθανό (4)    | μία φορά/εβδομάδα |
| Πιθανό (3)         | μία φορά/μήνα     |
| Απίθανο (2)        | μία φορά/χρόνο    |
| Σπάνιο (1)         | μία φορά/5 χρόνια |

**Πίνακας 4.5.7:** Ποιοτικές μετρήσεις σοβαρότητας

| <b>Μεταβλητή</b> | <b>Περιγραφή</b>   |
|------------------|--|
| Ασήμαντη         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ασήμαντη επίπτωση</li> <li>• Μικρή διασπορά σε κανονικές συνθήκες</li> <li>• Μικρή αύξηση στο λειτουργικό κόστος</li> </ul>   |
| Μικρή            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μικρή επίπτωση για μικρό πληθυσμό</li> <li>• Μικρή και αντιμετώπισιμη διασπορά,</li> <li>• Αύξηση στο λειτουργικό κόστος</li> </ul>   |
| Μέση             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μικρή επίπτωση σε μεγάλο πληθυσμό</li> <li>• Σημαντικές τροποποιήσεις σε σχέση με τις κανονικές συνθήκες, αλλά αντιμετώπισιμο γεγονός</li> <li>• Αυξημένο λειτουργικό κόστος</li> <li>• Αύξηση παρακολούθησης - δειγματοληψίας</li> </ul> |
| Μεγάλη           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μεγάλη επίπτωση σε μικρό πληθυσμό</li> <li>• Σημαντικά προβλήματα διασπορά</li> <li>• Ακανόνιστη λειτουργία</li> <li>• Υψηλές απαιτήσεις παρακολούθησης</li> </ul>  |
| Καταστροφική     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μεγάλη επίπτωση σε μεγάλο αριθμό πληθυσμού</li> <li>• Πλήρης κατάρρευση συστήματος</li> </ul>   |

Εφόσον αναγνωριστούν και εκτιμηθούν οι κίνδυνοι, εντοπίζονται τα σημεία, τα οποία απαιτούν επιπρόσθετη διερεύνηση. Η αξιολόγηση των κύριων τύπων αβεβαιότητας των κινδύνων συνδέεται με την κατανόηση των περιορισμών για την αναγνώριση των κινδύνων και τον τρόπο παράκαμψης των περιορισμών αυτών [8,10,18].

## **5. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ**

### **5.1 Γενικά**

#### **5.1.1 Εισαγωγικά**

Ο Δήμος Ωραιοκάστρου είναι δήμος της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας που συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης. Προέκυψε από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Ωραιοκάστρου, Μυγδονίας και Καλλιθέας. Έδρα του είναι το Ωραιοκάστρο που βρίσκεται 11 χλμ. βόρεια της Θεσσαλονίκης.

Για την Ύδρευση και την Αποχέτευση του Δήμου για μεν την Δ.Ε. Ωραιοκάστρου αρμόδια είναι η ΕΥΑΘ ΑΕ και για δε τις Δ.Ε. Μυγδονίας και Καλλιθέας αρμόδια είναι η ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου.

Συγκεκριμένα, η Δ.Ε.Υ.Α.Ω. συστάθηκε μετά τη συγχώνευση των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης Αποχέτευσης των πρώην Δήμων Καλλιθέας και Μυγδονίας που συνέστησαν το Δήμο Ωραιοκάστρου, σύμφωνα με το ΦΕΚ Β 1273/ 2011, Αριθμ. απόφ. 52/2011 [23]. Η Δ.Ε.Υ.Α.Ω. έχει ως περιοχή αρμοδιότητας τη διοικητική περιφέρεια της Δημοτικής Ενότητας Μυγδονίας και Καλλιθέας, όπως έχει διαμορφωθεί σήμερα, ενώ η Δ.Ε. Ωραιοκάστρου ανήκει στην αρμοδιότητα της Εταιρείας Ύδρευσης Αποχέτευσης Θεσσαλονίκης (Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.).

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίες εξετάζεται ο κύκλος του νερού στην περιοχή αρμοδιότητας της ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου, καθώς αποτελούν ενιαία ενότητα, υπό κοινή διοικητική κάλυψη.

Στη συνέχεια δίνονται κάποια γενικά στοιχεία της περιοχής ενδιαφέροντος.

#### **5.1.2 Διοικητική Υπαγωγή**

Η δημοτικές ενότητες (Δ.Ε.) Μυγδονίας και Καλλιθέας του Δήμου Ωραιοκάστρου ανήκουν διοικητικά στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και ειδικότερα στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης. Η Δ.Ε. Μυγδονίας αποτελείται από τρεις Τοπικές Κοινότητες, ήτοι Τ.Κ. Λητής, Τ.Κ. Δρυμού και Τ.Κ. Μελισσοχωρίου με συνολικά πέντε οικισμούς, ήτοι Λητή, Ανθούπολη, Δρυμός, Παλαιοχώρα και Μελισσοχώρι. Η Δ.Ε. Καλλιθέας αποτελείται από τέσσερις Τοπικές Κοινότητες, ήτοι Τ.Κ. Πενταλόφου, Τ.Κ. Μεσαίου, Τ.Κ. Ν. Φιλαδέλφειας και Τ.Κ. Νεωχωρούδας με συνολικά πέντε οικισμούς, ήτοι Πεντάλοφος, Μεσαίο, Μονόλοφο, Πετρωτό, Ν. Φιλαδέλφεια και Νεωχωρούδα.

Η έδρα του Δήμου βρίσκεται στον οικισμό Ωραιοκάστρου, ενώ η έδρα της Δ.Ε.Υ.Α. Ωραιοκάστρου βρίσκεται στο Μελισσοχώρι.

### **5.1.3 Μορφολογικά Στοιχεία - Χρήσεις Γης**

Το φυσικό περιβάλλον της περιοχής χαρακτηρίζεται κυρίως από το λοφώδες ημιορεινό και ορεινό ανάγλυφο και την παρουσία χαμηλότερων πεδινών παραλίμνιων περιοχών και τις λίμνες Κορώνεια και Βόλβη.

Η περιοχή ανήκει στην εσωτερική, πεδινή περιοχή του κάμπου της Θεσσαλονίκης, ο χαρακτήρας της οποίας είναι γεωργικός πρώτης προτεραιότητας, με συχνότερα συναντώμενες καλλιέργειες βαμβακιού, ζαχαρότευτλων, σιτηρών και αραβοσίτου. Η περιοχή είναι εύκολα προσπελάσιμη μέσω πυκνού δικτύου αγροτικών δρόμων.

Οι μη καλλιεργήσιμες λοφώδεις εκτάσεις, δυτικά και νότια της θέσης της εγκατάστασης (συνήθως, άνω της ισοϋψούς των +100 m, περίπου στο 2 – 3 km), αποτελούν περιοχές μικτής χρήσεως δασικών και θαμνωδών εκτάσεων και βοσκοτόπων. Οι περιοχές αυτές είναι προσπελάσιμες μέσω δικτύου δασικών δρόμων.

Το μεγαλύτερο μέρος των εδαφών της λεκάνης της Μυγδονίας προέκυψαν από την αποσάθρωση πυριγενών και μεταμορφωμένων πετρωμάτων, όπως γρανιτών, γνευσίων, φυλλιτών, αμφιβολιτών, ενώ τα ασβεστολιθικά πετρώματα περιορίζονται σε μικρή σχετικά έκταση στον ορεινό όγκο της Καμήλας [19].

Στην υπόλοιπη και μεγαλύτερη έκταση της λεκάνης, που έχει λοφώδη ημιορεινό και ορεινό χαρακτήρα, τα γεωλογικά και πετρολογικά δεδομένα σε συνδυασμό προς την ορογραφία και τη βιοκλιματική της κατάσταση συντέλεσαν αποφασιστικά στη διαμόρφωση των εδαφών της.

### **5.1.4 Κλιματικά Στοιχεία**

Το κλίμα της περιοχής μπορεί να θεωρηθεί μεσογειακό, με φανερή την ηπειρωτική επίδραση κατά τις διάφορες εποχές: η θερμοκρασία παρουσιάζει τις μεγαλύτερες τιμές τον Ιούλιο και τις μικρότερες τον Ιανουάριο, ενώ το ετήσιο θερμομετρικό εύρος υπερβαίνει τους 20ο C.

Σύμφωνα με το ΚΕΝΑΚ (Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων), η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμοημέρες θέρμανσης.

Στον πίνακα 3.1 προσδιορίζονται οι νομοί που υπάγονται στις ζώνες αυτές, από τη θερμότερη στην ψυχρότερη.

Σε κάθε νομό, οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500μ, εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκουν σύμφωνα με τα παραπάνω. Για τη Δ ζώνη, όλες οι περιοχές ανεξαρτήτως υψομέτρου περιλαμβάνονται στη Δ ζώνη.

Σύμφωνα με τα ακόλουθα, η περιοχή ενδιαφέροντος (Νομός Θεσσαλονίκης) κατατάσσεται στην Ζώνη Γ.

***Πίνακας 5.1:** Νομοί ελληνικής επικράτειας ανά κλιματική ζώνη*

| <b>ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ</b> | <b>NOMOI</b>   |
|-----------------------|--|
| <b>ZΩNH A</b>         | Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή)               |
| <b>ZΩNH B</b>         | Αττικής (εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Ευβοίας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας |
| <b>ZΩNH Γ</b>         | Αρκαδίας (ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Πιερίας, Ημαθίας, Πέλλης, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου          |
| <b>ZΩNH Δ</b>         | Γρεβενών, Κοζάνης, Καστοριάς, Φλώρινας, Σερρών (ΒΑ τμήμα), Δράμας  |

Γενικά, το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως ήπιο ηπειρωτικό. Ο χειμώνας είναι ήπιος και μικρής διάρκειας, ενώ το καλοκαίρι είναι θερμό και ξηρό. Από τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού του Λαγκαδά [11] προκύπτει ότι οι περισσότερες βροχοπτώσεις σημειώνονται τους μήνες Μάιο, Νοέμβριο, Ιούνιο, Οκτώβριο, Δεκέμβριο. Ο ξηρότερος μήνας είναι ο Αύγουστος, με μέσο μηνιαίο ύψος βροχής 14,88mm. Ο ψυχρότερος μήνας είναι ο Ιανουάριος με μέση ελάχιστη θερμοκρασία - 2,59οC και ο θερμότερος ο Αύγουστος με 33,15οC.

Οι διευθύνσεις των επικρατούντων ανέμων στην περιοχή είναι βόρειες, βορειοδυτικές και βορειοανατολικές. Χαρακτηριστικότερος από τους ανέμους είναι ο Βαρδάρης, ο οποίος πνέει από βόρεια διεύθυνση κατά μήκος της κοιλάδας του Αξιού με ετήσια συχνότητα 75 ημερών περίπου. Οι συνθήκες, που διαμορφώνονται κατά την διάρκεια της πνοής του είναι πως μετά από παρέλευση ολίγου χρόνου από την έναρξη της πνοής του ο ουρανός αιθριάζει, η ορατότητα αυξάνει, ενώ υποβιβάζεται και η σχετική υγρασία του αέρα. Ένας ακόμα άνεμος βορειοανατολικής διεύθυνσης

είναι ο Ρουπελιώτης, που φτάνει εξασθενημένος στην υπολεκάνη της Βόλβης. Παρατηρούνται επίσης και νότιας διεύθυνσης, περισσότερο υδροσκοπικοί, που προέρχονται από τη θαλάσσια περιοχή του Στρυμονικού και εκδηλώνονται κυρίως κατά την θερινή περίοδο [19]

### **5.1.5 Γεωλογικά και Υδρογεωλογικά Στοιχεία – Γεωτεκτονικά Χαρακτηριστικά**

Η Δ.Ε. Μυγδονίας εντοπίζεται στην ομώνυμη λεκάνη της Μυγδονίας, της οποίας το υπόβαθρο ανήκει στην Σερβομακεδονική μάζα. Ωστόσο, τα ο δυτικό της τμήμα ανήκει στο όριο Σερβομακεδονικής και Περιοδοπικής ζώνης. Ο εντοπισμός του ορίου αυτού καθίσταται δύσκολος, διότι βρίσκεται κάτω από ιζήματα Νεογενούς και Τεταρτογενούς ηλικίας της λεκάνης, τα οποία καλύπτουν μεγάλη έκταση.

Πιο συγκεκριμένα, η Σερβομακεδονική αποτελείται από κρυσταλλοσχιτώδη πετρώματα και διακρίνεται σε 2 μεγάλες σειρές, τη σειρά Βερτίσκου και τη σειρά Κερδυλλίων.

Η λεκάνη αυτή αποτελεί τμήμα ενός ευρύτερου βυθίσματος και διακρίνεται σε δύο υπολεκάνες, του Λαγκαδά και της Βόλβης. Στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Μυγδονίας εντοπίζονται πετρώματα, όπως γνεύσιος, αλλά και χαλαροί σχηματισμοί λιμναίας προέλευσης, όπως κροκάλες, άμμος, άργιλος, κτλ.. Πιο συγκεκριμένα, το υπόβαθρο της λεκάνης συνίσταται κυρίως από γνευσιακά πετρώματα, της κατώτερης σειράς των Κερδυλλίων προς ανατολές και της ανώτερης σειράς του Βερτίσκου προς τα βορειοδυτικά. Η ιζηματογένεση, που ακολούθησε μέχρι σήμερα, είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία εναλλασσόμενων στρώσεων ιλύος και άμμου στις οποίες παρεμβάλλονται στρώσεις κροκαλών και άμμου, αργίλων κλπ. λιμναίας προέλευσης και πάχους > 150m.

Τα τοπικά υπόγεια νερά ρέουν με σαφώς βορειοδυτική προς νοτιοανατολική κατεύθυνση, προς τη λίμνη Κορώνεια και στη συνέχεια προς τη λίμνη Βόλβη. Στην περιοχή υπάρχουν οι ακόλουθοι υδροφορείς:

Ο ρηχός υδροφορέας έχει πάχος 40-60 m και καταλαμβάνει έκταση περίπου 269 •km<sup>2</sup>. Ο εμπλουτισμός του πραγματοποιείται με απευθείας κατείσδυση από την επιφάνεια και από τα υδατορέματα.

Ο βαθύς υδροφορέας έχει μέσο πάχος 150 m και έκταση 5-7 km<sup>2</sup>. Διαχωρίζεται από τον ρηχό υδροφορέα με ένα αργιλικό ημιπερατό στρώμα. Ο εμπλουτισμός του γίνεται με απευθείας κατείσδυση στις επιφανειακές αποκαλύψεις και έμμεσα από πλευρική τροφοδοσία από τους σχηματισμούς του υποβάθρου μέσω ρηγματώσεων, διακλάσεων κλπ.



Τέλος αναφέρεται ότι στο δυτικό τμήμα της Μυγδονίας λεκάνης (υπολεκάνη του Λαγκαδά), εντοπίζεται το ρήγμα του Χορτιάτη, στη νότια πλευρά της υπολεκάνης το ρήγμα Γερακαρούς – Νικομηδινού – Στίβου - Περιστερώνα, και στη βορειοδυτική της πλευρά το ρήγμα Ευαγγελισμού – Δρακοντίου – Κολχικού (Kockel et al. 1971). Όσον αφορά το ανατολικό τμήμα της Μυγδονίας, δηλαδή την υπολεκάνη της Βόλβης, εντοπίζονται κυρίως στη βόρεια και στη νότια πλευρά της κανονικά ρήγματα διεύθυνσης Α – Δ, ΒΑ – ΝΔ και ΒΔ – ΝΑ. Τα ρήγματα της περιοχής τα χαρακτηρίζονται ως σεισμικά ενεργά, πιθανά ενεργά και ανενεργά, σύμφωνα με Μουντράκης κ.α. (1997).

Το σημαντικότερο ρήγμα είναι του Γερακαρούς – Νικομηδινού – Στίβου - Περιστερώνα, το οποίο θεωρείται σεισμικά ενεργό. Έχει μήκος περίπου 12 km με κύρια διεύθυνση Α – Δ, η οποία γίνεται ΔΒΔ - ΑΝΑ, ΑΒΑ - ΔΝΔ ανά διαστήματα, εξαιτίας της τοξοειδούς ανάπτυξής του. (Pavlidis and Kiliadis 1987, Pavlidis et al. 2006, Tranos et al. 2003). Εμφανίζεται μέχρι το όριο υποβάθρου - Νεογενών και Τεταρτογενών αποθέσεων, αλλά και μεταξύ των τελευταίων (Χατζηπέτρος 1988).

### **5.1.6 Φυσικό Περιβάλλον**

#### Γενικά

Το φυσικό περιβάλλον της περιοχής χαρακτηρίζεται κυρίως από το λοφώδες ημιορεινό και ορεινό ανάγλυφο και την παρουσία χαμηλότερων πεδινών παραλίμιων περιοχών και τις λίμνες Κορώνεια (έκταση 48,19 km<sup>2</sup>) και Βόλβη (έκταση 72.07 km<sup>2</sup>) [16].

Η περιγραφή της χλωρίδας και της πανίδας της περιοχής κατασκευής και λειτουργίας των έργων, δεν παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία λόγω της εκμετάλλευσης της περιοχής από τον άνθρωπο.

#### Περιοχές του Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων Περιοχών

Σημαντικό φυσικό οικοσύστημα της μελετώμενης περιοχής αποτελεί ο Γαλλικός ποταμός Εχέδωρος, ο οποίος έχει πηγές σε δύο σημεία των Κρουσίων και μήκος 73km. Επίσης, διασχίζει την πεδιάδα του Κιλκίς και μέσα από τα στενά του Νάρρες, στη συνέχεια διασχίζει την πεδιάδα της Θεσσαλονίκης και εκβάλλει 10km δυτικά της Θεσσαλονίκης στον Θερμαϊκό. Η λεκάνη απορροής του έχει έκταση 1022km<sup>2</sup>, ενώ η μέση ετήσια παροχή είναι 35m<sup>3</sup>/s [17].

Η ευρύτερη κοίτη του Γαλλικού προστατεύεται με το Π.Δ. ΦΕΚ 561Δ/6-6-1994 του άρθρου 29 του Ν. 1337 (ΖΟΕ) και χαρακτηρίζεται ως περιοχή Ειδικής Προστασίας βάσει του άρθρου 4 της Οδηγίας 79/409 [26]. Ακόμη, το τμήμα του ποταμού, που βρίσκεται στα όρια της Δ.Ε. Μυγδονίας δεν έχει

άλλης μορφής προστασία, διότι οι ζώνες Ramsar και Natura 2000 εκτείνονται σε τμήματα πιο κοντά στην εκβολή του και δε φτάνουν στο τμήμα αυτό [17].

Στην ευρύτερη περιοχή έχουν θεσμοθετηθεί και οριοθετηθεί έως σήμερα ως προστατευόμενη περιοχή ο υγρότοπος των λιμνών Κορώνειας – Βόλβης και Μακεδονικών Τεμπών. Η Δ.Ε. Μυγδονίας βρίσκεται σε λεκάνη απορροής (Ζώνη Γ) της περιοχής με ονομασία "Εθνικό Πάρκο Υγροτόπων των λιμνών Κορώνειας, Βόλβης και των Μακεδονικών Τεμπών". Το εθνικό πάρκο αυτό προστατεύεται και από τη συνθήκη Ramsar ως διεθνούς σημασίας υγροβιότοπος [17].

Το υγροτοπικό σύστημα των λιμνών βρίσκεται εκτός της μελετώμενης περιοχής, ωστόσο σημαντικό τμήμα της Δ.Ε. Μυγδονίας ανήκει στη λεκάνη απορροής της λίμνης Κορώνειας (GR 1210001). Οπότε, η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει έμμεσο αντίκτυπο στην κατάσταση της λίμνης Κορώνειας [17].

Το Εθνικό πάρκο υγροτόπων των λιμνών Κορώνειας – Βόλβης και Μακεδονικών Τεμπών υφίσταται η Κ.Υ.Α. 6919/2004, ΦΕΚ248/5.3.2004, η οποία έχει στόχο την προστασία, διατήρηση και διαχείριση της φύσης και τοπίου ως φυσική κληρονομιά & πολύτιμο εθνικό φυσικό πόρο τις λιμναίες, χερσαίες και υδάτινες περιοχές του υγροτοπικού συστήματος των λιμνών Βόλβης – Κορώνειας - Μακεδονικών Τεμπών, τα οποία διακρίνονται για τη μεγάλη γεωμορφολογική, οικολογική, ορνιθολογική, βιολογική, αισθητική, επιστημονική και παιδαγωγική αξία [17].

Προκειμένου να διαχειριστούν τα προστατευόμενα αντικείμενα του Εθνικού πάρκου υγροτόπων των λιμνών Κορώνειας – Βόλβης -Μακεδονικών Τεμπών συστάθηκε και λειτουργεί ο Φορέας Διαχείρισης «Λιμνών Κορώνειας-Βόλβης» (Ν. 3044/2002, ΚΥΑ 126184/ 357/28-1-2003, ΦΕΚ 126/Β' /7-2-2003, ΥΑ 126438/2466/26-6-2003, ΦΕΚ 894/Β' /3-7-2003). Οι αρμοδιότητες του φορέα Διαχείρισης ορίζονται στο κεφ. Ε', άρθρο 16 του Ν. 2742/99 [17].

### Πανίδα

Στο δέλτα του Γαλλικού έχουν καταγραφεί 26 είδη θηλαστικών, όπως λαγόγυρος, βίδα, τσακάλι κ.α. Είναι αξιοσημείωτο πως ορισμένες θέσεις αποτελούν ενδιαίτημα για σπάνια αμφίβια, όπως ο πηλοβάτης.

Σχετικά με την ορνιθοπανίδα έχουν καταγραφεί 52 είδη πουλιών του παραρτήματος Ι της Κ.Ο. 79/409, όπως: Χουλιανομύτες, Πελαργοί, Κορμοράνοι, Φοινικόπτερα, Αργυροπελεκάνοι, Αργυροτσικνιάδες, Σκουφοβουτηχάρια, Καλαμόκυρκοι κ.α.

Επίσης, ιδιαίτερης οικολογικής αξίας είναι ο ορεινός όγκος και το τμήμα της ευρύτερης αναδασωτέας περιοχής, που εντάσσεται εντός των ορίων της Δ.Ε. Μυθονίας [17].

### Βλάστηση

Η βλάστηση εντός της κοίτης του Γαλλικού ποταμού είναι θαμνώδης, παραποτάμια ξυλώδης αζωνική, κατά μήκος παρατηρούνται ιτιές και στις όχθες καλαμώνες.

Όσον αφορά τη δασική βλάστηση, η περιοχή εντάσσεται στη μεταβατική ζώνη των αείφυλλων πλατύφυλλων και ειδικότερα στη ζώνη εξάπλωσης της χνοώδους δρυός, η οποία αποτελούσε το φυσικό χώρο εξάπλωσης των δρυοδασών. Ωστόσο, εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας και πίεσης στην περιοχή η δασική βλάστηση της περιοχής πλέον αποτελείται αποκλειστικά από διαπλάσεις αείφυλλων, πλατύφυλλων και τεχνητώς προερχόμενα κωνοφόρα.

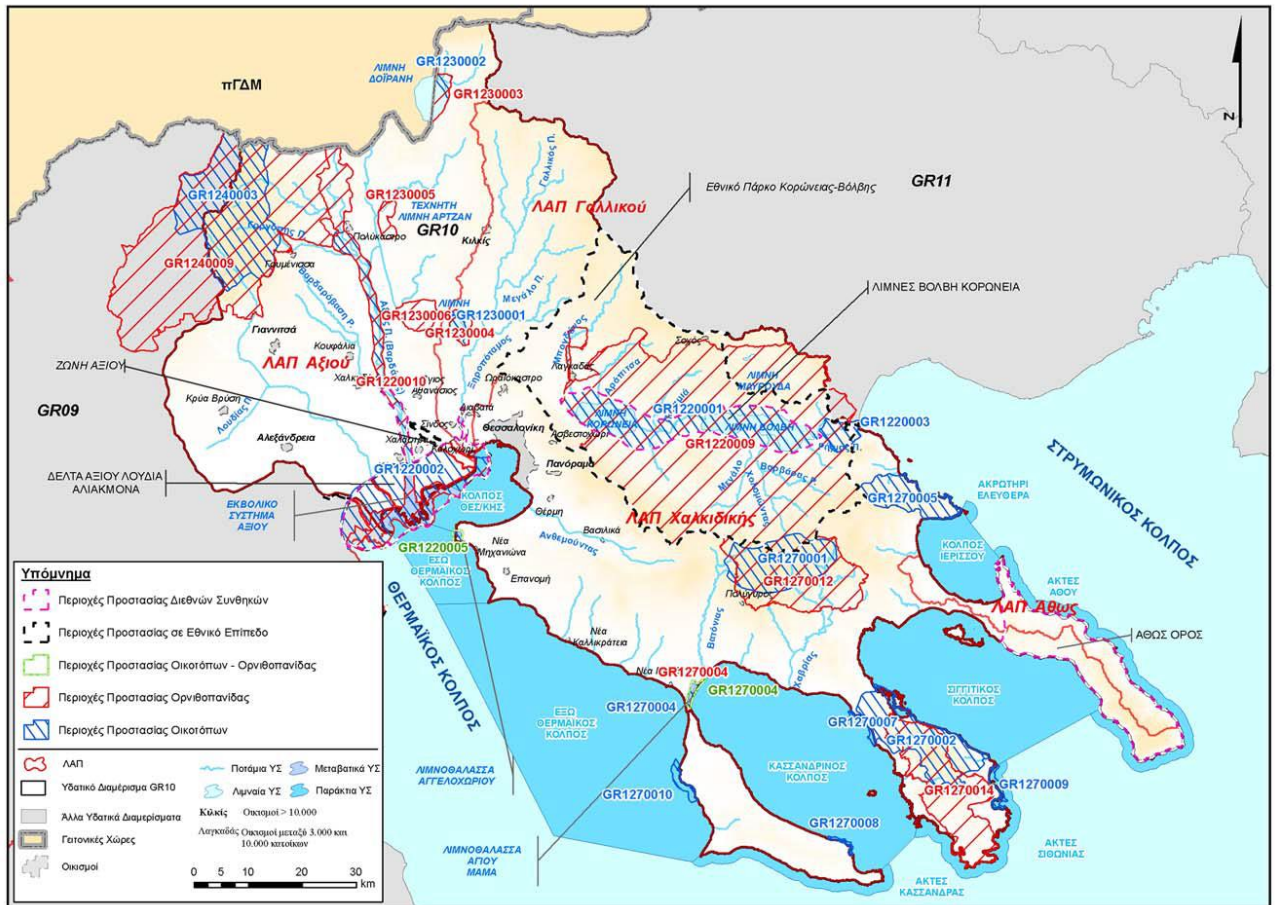
Η φυτοκοινωνική δομή της περιοχής εντάσσεται στην παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia Pubescentis*) και ειδικότερα στην υποζώνη *Ostryo-Carpinion*, η οποία εκπροσωπείται από 2 φυτοκοινωνικές ενώσεις:

της *Curpessus* (κυπάρισσος)

της *Pinus Brutia* (Τραχεία Πεύκη), που καλύπτει και το μεγαλύτερο τμήμα της επιφάνειας.

Σχετικά με τα δενδρώδη και θαμνώδη είδη της περιοχής είναι τα: *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Carpinus orientalis*, *Quercus pubescens*, *Quercus frainetto*, *Fraxinus omus*, *Pyrus amygdaliformis*, *Ostrya carpinifolia*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa*, *Rubus canescens*, *Comus mas*, *Corylus avellana*, *Coronilla emeroides*, *Colutea arborescens*, *Pistacia terebinthus*, *Paliurus spina-christi*, *Lonicera etrusca*, *Clematis vitalba*, *Rubus tomentosus* (Βάτος), *Urtica urens* (Κνίδη), *Pteris aquilina* (Φτέρη), *Cistus* sp. (Λαδάνι), *Clematis vitalba* (Κλιματίς), *Hedera helix* (Κισσός), *Dactylis glomerata*, *Viola hirta*, *Cicerbita murales*, *Menta microphyla*, *Ceranium* sp κ.α.

Επίσης, τμήμα του ορεινού όγκου συγκαταλέγεται στην ευρύτερη αναδασωτέα περιοχή [17].



Σχήμα 5.1. Περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών [16].

## 5.2 Στοιχεία αναφορικά με τα Ύδατα στην περιοχή ενδιαφέροντος

### 5.2.1 Σχέδια Διαχείρισης

Σύμφωνα με το Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008), η περιοχή ενδιαφέροντος ανήκει στο υδατικό διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (GR10), που αποτελεί ένα από τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας.

Για το Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας, υπάρχει εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του υδατικού διαμερίσματος (Θεωρήθηκε 29-01-2014).

Σύμφωνα με το ανωτέρω Σχέδιο Διαχείρισης, η συνολική έκταση του υδατικού διαμερίσματος ανέρχεται σε 10.146km<sup>2</sup>. Αποτελείται από τέσσερις (4) Λεκάνες Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ):

- Αξιού (GR03), με έκταση 3.327 km<sup>2</sup>

- Γαλλικού (GR04), με έκταση 1.051 km<sup>2</sup>
- Χαλκιδικής (GR05), με έκταση 5.546 km<sup>2</sup>
- Αθω (GR43), με έκταση 239 km<sup>2</sup>.

Οι προβλέψεις και τα βασικά μέτρα που προτείνονται στο Σχέδιο Διαχείρισης, που σχετίζονται με την περιοχή ενδιαφέροντος, παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.2:** Βασικά Μέτρα του Προγράμματος Μέτρων του Σχεδίου Διαχείρισης Κεντρικής Μακεδονίας

| Όνομασία Μέτρου   | Περιγραφή μέτρου   |
|---|--|
| Κατάρτιση εγχειριδίου τεχνικών προδιαγραφών εφαρμογής μεθόδων επαναχρησιμοποίησης | <p>Σύνταξη εγχειριδίου τεχνικών προδιαγραφών εφαρμογής των μεθόδων επαναχρησιμοποίησης που προβλέπονται στην ΚΥΑ 145116/8.3.2011 (ΦΕΚ Β' 354) όπου ενδεικτικά θα καθορίζονται [27]:</p> <p>Α: Η περιγραφή των δυνατικών μεθόδων επαναχρησιμοποίησης, που συνίσταται η εφαρμογή κάθε μεθόδου, οι ελάχιστες απαιτήσεις εφαρμογής κάθε μεθόδου και η συνολική πρακτική ορθής και αποδεκτής εκτέλεσης.</p> <p>Β: Οι διαδικασίες μελέτης και εφαρμογής επαναχρησιμοποίησης ήτοι τα διαδοχικά στάδια προσέγγισης (Εκδήλωση πρόθεσης - προκαταρκτική μελέτη, Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων, Διαβούλευση ενημέρωση ενδιαφερομένων, Τεχνική μελέτη εφαρμογής, Αδειοδότηση, Πιλοτική εφαρμογή, Παραγωγική εφαρμογή) καθώς επίσης και η εξειδίκευση των αρμοδιοτήτων των εμπλεκόμενων φορέων.</p>   |
| Δημιουργία θεσμικού πλαισίου αδειοδότησης βυτιοφόρων οχημάτων μεταφοράς λυμάτων   | <p>Η ανάγκη για τη θέσπιση ενός ολοκληρωμένου νομοθετικού πλαισίου που θα διέπει την αδειοδότηση των βυτιοφόρων οχημάτων μεταφοράς αστικών λυμάτων, καθώς το υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο, δεν προβλέπει την υποχρέωση λήψης άδειας για την εκτέλεση εργασιών συλλογής και μεταφοράς αστικών λυμάτων. Σύμφωνα με παλαιότερη απόφαση του Υπ. Μεταφορών, η αδειοδότηση των βυτιοφόρων οχημάτων μεταφοράς βοθρολυμάτων απαιτούσε μόνο την έκδοση άδειας κυκλοφορίας, στην οποία καθορίζονταν μόνο θέματα κυκλοφορίας.</p> <p>Τα προβλήματα από τη μη ελεγχόμενη διαχείριση και την ανεξέλεγκτη απόρριψη των αστικών λυμάτων που μεταφέρονται από τα βυτιοφόρα σε προστατευόμενες περιοχές, σε βιοτόπους, σε υδάτινα συστήματα, σε αγωγούς ομβρίων ή ακαθάρτων, σε χωματερές, σε χωράφια κτλ., λόγω έλλειψης μηχανισμού ελέγχου είναι σημαντικά.</p> <p>Το μέτρο αφορά στη δημιουργία κανονιστικού πλαισίου αδειοδότησης των βυτιοφόρων μεταφοράς λυμάτων το οποίο θα καθορίζει ειδικά μέτρα για τον εντοπισμό και έλεγχο των βυτιοφόρων. Ενδεικτικά αναφέρονται: σύστημα ηλεκτρονικής παρακολούθησης κάθε βυτιοφόρου, δημιουργία μητρώου αδειοδοτημένων βυτιοφορέων, πρόβλεψη για διασταύρωση με τις βιομηχανίες, πρόβλεψη για διεύρυνση του δικτύου των ελεγκτών (καθορισμός των αρμόδιων υπηρεσιών ελέγχου και επιβολής αυστηρών κυρώσεων για περιβαλλοντικές παραβάσεις, (π.χ. προστίμων άμεσα εισπραχθέντων και κλιμάκωση αυτών με αφαίρεση άδειας και κατάσχεσης οχήματος), εμπλοκή των Δήμων, επιβεβαίωση διάθεσης των μεταφερόμενων λυμάτων σε ΕΕΛ.</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p>Εκσυγχρονισμός εθνικής νομοθεσίας περί διαχείρισης λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων</p> | <p>Η Υπουργική Απόφαση Ε1β/221/1965 περί διάθεσης λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων και οι μετέπειτα τροποποιήσεις της, αποτελούσε σε μεγάλο βαθμό, ακόμα και σήμερα, το βασικό θεσμικό πλαίσιο που διέπει τη διάθεση λυμάτων και υγρών βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων. Η ΥΑ Ε1β/221/1965 χαρακτηρίστηκε ως ένα πρωτοποριακό θεσμικό πλαίσιο για την εποχή της, το οποίο ωστόσο δεν καλύπτει σήμερα τη σύγχρονη περιβαλλοντική πολιτική. Ήδη με την ΚΥΑ 145116/2011 καταργούνται οι σχετικές ρυθμίσεις των άρθρων 2, 7, 8, 12 και 14 της Υγειονομικής Διάταξης αριθμ. Ε1β/221/1965 (Β' 138), όπως αυτή τροποποιήθηκε και ισχύει, ενώ στο άρθρο 59 του Ν4042/2012 περιγράφεται η καθολική της κατάργηση, η οποία ωστόσο ενέχει ασάφειες ως προς το ενδεχόμενο νομικό κενό. Συναξιολογώντας τα ανωτέρω προτείνεται η θέσπιση ενός σύγχρονου νομικού πλαισίου για τη διαχείριση υγρών αποβλήτων.</p> |
|--|--|

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, το έργο συντάσσεται με τη γενικότερη πρόβλεψη του Σχεδίου Διαχείρισης για ορθολογική διαχείριση των αστικών λυμάτων και για ενίσχυση περιβαλλοντικών επιθεωρήσεων και ελέγχων μέσω της θέσπισης ενός σύγχρονου νομικού πλαισίου για την διαχείριση των λυμάτων και αποβλήτων.

Τέλος, σύμφωνα με την Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας (Δεκέμβριος 2012), στα πλαίσια εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, στην περιοχή ενδιαφέροντος δεν έχουν σημειωθεί σημαντικές πλημμύρες στο παρελθόν, όμως εντάσσεται στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.

### **5.2.2 Κατάσταση Επιφανειακών Υδάτων**

Οι κύριες πηγές ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων της περιοχής είναι:

- Η διάθεση αστικών λυμάτων και βοθρολυμάτων αυθαίρετων (κυρίως) κατασκευών, απευθείας σε ρέματα, λειτουργεί επιβαρυντικά στο φυσικό περιβάλλον.
- Το πλήθος των αυθαίρετων δραστηριοτήτων και της έντονης αυθαίρετης δόμησης στην περιοχή, εντείνει το πρόβλημα της υφιστάμενης ρύπανσης, καθώς το «μπάζωμα» των ρεμάτων και ανεξέλεγκτη διάθεση των οικιακών λυμάτων απευθείας στο περιβάλλον, λόγω έλλειψης βασικών υποδομών, είναι συχνό και έντονο φαινόμενο στην περιοχή.
- Η διάθεση των αποβλήτων κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων τα οποία άμεσα ή έμμεσα (μέσω του εδάφους και των υπογείων νερών) καταλήγουν σε επιφανειακούς υδάτινους αποδέκτες.
- Η ρίψη των στερεών απορριμμάτων.
- Οι επιφανειακές απορροές που περιέχουν φυτοφάρμακα και λιπάσματα από τις καλλιέργειες.

Η περιοχή ενδιαφέροντος αντιστοιχεί στις λεκάνες απορροής ποταμού (Λ.Α.Π.) Γαλλικού (GR04) και Χαλκιδικής (GR05). Τα κυριότερα επιφανειακά ύδατα της περιοχής είναι ο ποταμός Γαλλικός, που ανήκει στο Λ.Α.Π. Γαλλικού, η λίμνη Κορώνεια και η λίμνη Βόλβη, οι οποίες ανήκουν στο Λ.Α.Π. Χαλκιδικής.

Στον Γαλλικό παρατηρούνται υπερβάσεις των συγκεντρώσεων του ολικού φώσφορου και των νιτρωδών, οι οποίες οφείλονται στις αποπλύσεις των γεωργικών εδαφών, σε



απορρίψεις αποβλήτων (αστικής ή βιομηχανικής προέλευσης) καθώς επίσης και στα απόβλητα από κτηνοτροφικές μονάδες και τα λύματα μικρών οικισμών. Η κύρια πηγή ρύπανσης είναι τα απόβλητα από βιομηχανίες και βιοτεχνίες εκατέρωθεν του ποταμού έως τη Νέα Σάντα στο Κιλκίς. Είναι αξιοσημείωτο πως δεν έχουν εξουδετερωθεί ή απομακρυνθεί τοξικά βιομηχανικά απόβλητα, τα οποία είχαν αποτεθεί στο παρελθόν σε ορισμένες θέσεις.

Συμπερασματικά, τα ανώτερα τμήματα του Γαλλικού βρίσκονται σε καλή οικολογική και χημική κατάσταση [16].

Η λίμνη Βόλβη βρίσκεται σε σχεδόν σταθερή Μέτρια Οικολογική κατάσταση την τελευταία 20ετία (βάσει μετρήσεων). Η οικολογική της κατάσταση κυμαίνεται μεταξύ «καλής» και «μέτριας», βάσει της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.

Κατά την περίοδο 1985-1995 παρατηρήθηκαν δυσμενείς συνέπειες στην υδρόβια ζωή εξαιτίας της ελάττωσης της στάθμης της λίμνης (2 m περίπου). Ωστόσο, τα τελευταία έτη αυξήθηκε η στάθμη της λίμνης λόγω των βροχοπτώσεων και της αποκατάστασης της επικοινωνίας της λίμνης με τον Ρήχειο ποταμό με αποτέλεσμα τη μείωση της έκτασης των καλαμώνων, των τοξικών κυανοβακτηρίων και των ρύπων. Στη λίμνη παρατηρούνται υπερβάσεις ως προς τον ολικό φώσφορο και τη χλωροφύλλη, οι οποίες έχουν πιθανή προέλευση από εισροές αποβλήτων αστικής και βιομηχανικής προέλευσης και από εκπλύσεις γεωργικών εδαφών επιβαρυσμένων με λιπάσματα. Στις εύτροφες λίμνες οι υπερβάσεις σε οργανικό φορτίο μπορεί να προέρχονται και από την αποδόμηση υλικών (φυτικών και ζωϊκών), που αναπτύσσονται.

Επίσης, παρατηρούνται υπερβάσεις στο Νικέλιο, το οποίο μπορεί να έχει φυσική προέλευση ή / και προέλευση από ανθρώπινη δραστηριότητα. Ωστόσο, βάσει διαθέσιμων στοιχείων, δεν τεκμηριώνεται η φυσική προέλευση του νικελίου, οπότε αποδίδεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανική ρύπανση) [16].

Η λίμνη Κορώνεια βρίσκεται σε Κακή Οικολογική και χημική κατάσταση εξαιτίας των υπερβάσεων ως προς το ολικό φώσφορο, την χλωροφύλλη, τα αμμωνιακά, το διαλυμένο οξυγόνο, το αρσενικό, το χαλκό και το νικέλιο.

Οι υπερβάσεις ως προς τον ολικό φώσφορο, τη χλωροφύλλη τα αμμωνιακά και το διαλυμένο οξυγόνο ενδεχομένως προέρχονται από εισροές αποβλήτων αστικής και

βιομηχανικής προέλευσης και από εκπλύσεις γεωργικών εδαφών επιβαρυνμένων με λιπάσματα. Στις εύτροφες λίμνες οι υπερβάσεις σε οργανικό φορτίο μπορεί να προέρχονται και από την αποδόμηση υλικών (φυτικών και ζωικών), που αναπτύσσονται.

Επίσης, το αρσενικό είναι φυσικής προέλευσης σε περιοχές με ηφαιστειογενείς και ιζηματογενείς αποθέσεις και έντονα φαινόμενα γεωθερμίας στην Ελλάδα. Στη λίμνη Κορώνεια ενδεχομένως να οφείλεται σε πρωτογενή ρύπανση. Ο χαλκός προέρχεται από μετάλλευση και μεταλλουργία, παραγωγή κραμάτων Cu, διάβρωση καλωδίων και συσκευών, ή υπερβολική χρήση φυτοφαρμάκων, τα οποία περιέχουν χαλκό.

Επίσης, παρατηρούνται υπερβάσεις στο Νικέλιο, το οποίο μπορεί να έχει φυσική προέλευση ή / και προέλευση από ανθρώπινη δραστηριότητα. Ωστόσο, βάσει διαθέσιμων στοιχείων, δεν τεκμηριώνεται η φυσική προέλευση του νικελίου, οπότε αποδίδεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανική ρύπανση). Από το 2005 έως σήμερα, εφαρμόζεται Ειδικό Πρόγραμμα μείωσης της ρύπανσης των νερών της Κορώνειας από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών, σύμφωνα με την Υπ. Αρ.35308/1838, ΦΕΚ 1416/12-10-2005. Βάσει του προγράμματος πραγματοποιούνται τακτικοί προσδιορισμοί βαρέων μετάλλων και οργανικών τοξικών ουσιών. Ωστόσο, στα βαρέα μέταλλα δεν περιλαμβάνεται το νικέλιο (υπέρβαση του οποίου εντοπίστηκε στην Κορώνεια, Βόλβη) και τα όρια ορισμένων βαρέων μετάλλων, όπως μόλυβδος και κάδμιο της Υπ. Αρ. Αρ.35308/1838 Απόφασης είναι λιγότερα αυστηρά σε σχέση με αυτά της ΚΥΑ Η.Π. 51354/2641/Ε103 (ΦΕΚ 1909/Β/8-12-2010). Βάσει της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στο εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης του Εθνικού Πάρκου των Λιμνών Κορώνειας – Βόλβης και των Μακεδονικών Τεμπών (ΚΥΑ 58481/2012, ΦΕΚ 3159/Β/27-12-2012) αναφέρονται η παρακολούθηση της οικολογικής και χημικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων και ότι για τη λίμνη Κορώνεια η παρακολούθηση θα πρέπει να γίνεται και βάσει της ΚΥΑ 35308/1838/2005 με την ανάλογη προσαρμογή των όριων της Οδηγίας 2008/105/ΕΚ (όπου αυτά είναι υψηλότερα της οδηγίας).



Σχήμα 5.3: Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα του Υδατικού Διαμερίσματος Μακεδονίας και οι υδρολογικές τους λεκάνες [16].

### **5.3 Ο κύκλος του νερού στην περιοχή ενδιαφέροντος**

#### **5.3.1 Εισαγωγικά**

Στη συνέχεια εξετάζονται τα βασικά στοιχεία που συνθέτουν τον κύκλο του νερού στην περιοχή αρμοδιότητας της ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου, προκειμένου να γίνει η σχετική αξιολόγηση στα κεφάλαια που ακολουθούν.

Μετά την μακροσκοπική ανάλυση που παρουσιάστηκε παραπάνω αναφορικά με την κατάσταση των υδάτων στην περιοχή ενδιαφέροντος στην συνέχεια παρουσιάζεται η πορεία του νερού, συσχετισμένη με την ανθρώπινη δραστηριότητα, ήτοι την ύδρευση την άρδευση και την αποχέτευση.

Αρχικά παρουσιάζονται στοιχεία αναφορικά με τον τρόπο εξασφάλισης του πόσιμου νερού, οι σχετικές υποδομές και στοιχεία ποιότητας.

Στη συνέχεια δίνονται στοιχεία αναφορικά με τα υγρά απόβλητα και την απόρριψη αυτών μετά από επεξεργασία στο φυσικό περιβάλλον.

Συμπληρωματικά παρουσιάζονται κάποια στοιχεία για την άρδευση, η οποία, όμως, παρόλο που αποτελεί σημαντικό «καταναλωτή» του νερού στον κύκλο του νερού, εξετάζεται συμπληρωματικά, καθώς στον αστικό κύκλο του νερού, το νερό που μπορεί να ανακυκλωθεί προέρχεται από την αστική χρήση.

#### **5.3.2 Ύδρευση**

Η ύδρευση των οικισμών των Δ.Ε. Μυγδονίας και Καλλιθέας πραγματοποιείται από τη Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Ωραιοκάστρου (Δ.Ε.Υ.Α.Ω.).

Ειδικότερα, στη συνέχεια καταγράφονται συγκεντρωτικά οι υποδομές ύδρευσης που υφίστανται στην περιοχή αρμοδιότητας της ΔΕΥΑΩ, σύμφωνα με στοιχεία που συγκεντρώθηκαν επί τόπου.

#### **Υφιστάμενα Υδρευτικά Δίκτυα Δ.Ε. Μυγδονίας**

- Στον οικισμό Λητής υπάρχουν 10 γεωτρήσεις και 5 δεξαμενές.
- Στον οικισμό Ανθούπολης υπάρχουν 3 γεωτρήσεις και 2 δεξαμενές.
- Στον οικισμό Μελισσοχωρίου υπάρχουν 8 γεωτρήσεις και 3 δεξαμενές.

- Στον οικισμό Δρυμού υπάρχουν 5 γεωτρήσεις και 2 δεξαμενές.

#### **Υφιστάμενα Υδρευτικά Δίκτυα Δ.Ε. Καλλιθέας**

- Στον οικισμό Μεσαίου υπάρχουν 2 γεωτρήσεις και 2 δεξαμενές.
- Στον οικισμό Μονολόφου υπάρχουν 2 γεωτρήσεις και 1 δεξαμενή.
- Στον οικισμό Πετρωτού υπάρχουν 1 γεώτρηση και 1 δεξαμενή.
- Στον οικισμό Πενταλόφου υπάρχουν 10 γεωτρήσεις, 3 δεξαμενές και 2 αντλιοστάσια.
- Στον οικισμό Νέας Φιλαδέλδειας υπάρχουν 1 γεώτρηση και 2 δεξαμενές από τις οποίες 1 εκτός λειτουργίας.

Στον οικισμό Νεοχωρούδας υπάρχουν 7 γεωτρήσεις και 8 δεξαμενές.

#### **Υφιστάμενα Υδρευτικά Δίκτυα Δ.Ε. Ωραιοκάστρου**

- Στον Δ.Κ Ωραιοκάστρου υπάρχουν 24 γεωτρήσεις.

### **5.2.3 Κατάσταση Υπόγειων Υδάτων**

Τα υπόγεια ύδατα της περιοχής αναφέρονται στους πίνακες 5.4 και 5.5, σύμφωνα με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας.

Πίνακας 5.4. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα ΛΑΠ Γαλλικού (04)[16]

| <b>Κωδικός</b> | <b>Ονομασία</b>        | <b>Συσχετιζόμενα επιφανειακά συστήματα</b> | <b>Εμβαδόν ΥΥΣ (km<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| GR1000050      | Γαλλικού (κοκκώδες)    | π. Γαλλικός, Μεγάλος, Σπανός, Ξηροπόταμος, | 531,74                              |
| GR1000210      | Μεσαίου (καρστικό)     | Γαλλικός π. (άνω ρους)                     | 14,18                               |
| GR1000220      | Ντεβέ Κοράν (καρστικό) | π. Μεγάλος, Ξηροπόταμος,                   | 28,09                               |

Πίνακας 5.5. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα ΛΑΠ Χαλκιδικής (GR05) [16]

| <b>Κωδικός</b> | <b>Ονομασία</b>      | <b>Συσχετιζόμενα επιφανειακά συστήματα</b> | <b>Εμβαδόν ΥΥΣ (km<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|----------------------|--|-------------------------------------|
| GR1000070      | Μυγδονίας (κοκκώδες) |  | 579,99                              |

|           |  |  |          |
|-----------|--|--|----------|
| GR1000071 | Υποσύστημα Κορώνειας<br>(κοκκώδες)               | π. Αραπίτσα, Ξηροπόταμος, ρ. Δερβένι,<br>Μπογδάνου, Ποταμιά, Χώρα  | 324,1    |
| GR1000072 | Υποσύστημα Βόλβης (κοκκώδες)                     | π. Ρήχιος, Χολομώντας, ρ. Ασπρόπετρα,<br>Βαρβάρας, Δερβένι, Κερασιάς,<br>Κουτσικάρλη, Μεγάλο, Ποταμιά, Χώρα  | 495,38   |
| GR1000193 | Υποσύστημα Χολομώντα<br>Ωραιοκάστρου (ρωγματικό) | π. Χαβρίας, Χολομώντα, Ανθεμούντας,<br>ρ.<br>Βατονίας, Πετρένιο, Βαρβάρας,<br>Ασπρόπετρα, Μηλιαδινό,<br>Ξηροπόταμος,<br>Ξινοέρι, Κουτσικάρλη, Καπρινίκια,<br>Ζαμούνη | 1.597.38 |

Γενικά, τα υπόγεια νερά δέχονται πιέσεις από ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως:

- Οικισμοί της περιοχής: Πρέπει να θεωρείται δεδομένος κάποιος βαθμός ρύπανσης, αφού οι οικισμοί στην περιοχή του έργου εξυπηρετούνται μέχρι σήμερα με βόθρους και που ακόμη και αν είναι στεγανοί έχουν οπωσδήποτε ποσοστό διαρροών.
- Τα γεωργικά λιπάσματα και φυτοφάρμακα, τα οποία μέσω των νερών της άρδευσης ή και της βροχής διηθούνται στο έδαφος και ρυπαίνουν τελικά τον υπόγειο υδροφόρο με μεταφερόμενα στοιχεία από τα λιπάσματα (π.χ. νιτρικά). Το φαινόμενο παρατηρείται τοπικά μόνο και όχι στο σύνολο των προσχωματικών υδροφορέων των συστημάτων, Λουδία (GR1000010), Αξιού (GR1000030), Γαλλικού (GR1000050), Επανομής - Μουδανιών (GR1000061), Μυγδονίας (GR1000070), Ανθεμούντα (GR1000080), Ορμύλιας (GR1000100), Μαυρούδας (GR1000120).
- Βιομηχανίες κυρίως μεταποίησης (βυρσοδεψεία, τυροκομεία κ.λπ.) και βιομηχανίες συσκευασίας αγροτικών προϊόντων, κτηνοτροφικές μονάδες (αγελαδοτροφεία, χοιροτροφεία), εξορυκτικές δραστηριότητες (εν ενεργεία ή όχι) [16].

Όσον αφορά το υπόγειο υδροφόρο σύστημα Μυγδονίας (GR1000070) διαχωρίζεται με ένα υπόγειο υδροκρίτη σε δύο υποσυστήματα [16].

- Κοκκώδες υποσύστημα Κορώνειας (GR1000071), που αναπτύσσεται στο πεδινό και στο λοφώδες τμήμα της υπολεκάνης Κορώνειας στο δυτικό τμήμα της Μυγδονίας λεκάνης
- Κοκκώδες υποσύστημα Βόλβης (GR1000072), που αναπτύσσεται στο πεδινό και στο λοφώδες τμήμα της υπολεκάνης Βόλβης στο ανατολικό τμήμα της Μυγδονίας λεκάνης.

Μέσα στις μέσο-αδροκλαστικές αποθέσεις αυτών των υποσυστημάτων αναπτύσσεται ένας ελεύθερος υδροφορέας κατά μήκος των υδατορεμάτων στο πεδινό τμήμα του υποσυστήματος Κορώνειας. Ωστόσο, λόγω πτώσης στάθμης έχει εξαντληθεί. Επίσης, αναπτύσσονται και επάλληλοι υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση υδροφορείς, των οποίων ο διαχωρισμός γίνεται από ορίζοντες στεγανών σχηματισμών, όπως άργιλοι, ιλύες, μάργες.

Η τροφοδοσία του υδροφόρου συστήματος της Μυγδονίας γίνεται:

- μέσω των υδατορεμάτων, τα οποία κατέρχονται από την λοφώδη-ημιορεινή περιοχή μεταφέροντας ποσότητες επιφανειακών υδάτων. Ταυτόχρονα γίνεται διήθηση στους ιζηματογενείς σχηματισμούς της λεκάνης εμπλουτίζοντας το υπόγειο υδροφόρο σύστημα. Επίσης, ανάντη των λιμνών Κορώνειας και Βόλβης εντοπίζονται τα σημεία ξήρανσης των ρεμάτων, τα οποία μόνο κατά την υγρή περίοδο ή μετά από πλημμυρικές καταστάσεις, όπου οι απορροές των ρεμάτων εκφορτίζονται μερικώς στις λίμνες. Η λίμνη Κορώνεια δεν επικοινωνεί υδραυλικά με το υδροφόρο σύστημα, διότι ο πυθμένας της αποτελείται από αδιαπέρατα υλικά (μαύρη ιλύς με διαπερατότητα  $K=10^{-9}m/sec$ ), ενώ η λίμνη Βόλβη είναι ο αποδέκτης της φυσικής εκφόρτισης του συστήματος.
- από την πλευρική διήθηση των υπόγειων υδάτων από τα ρωγματικά συστήματα Κερδυλλίων - Κρουσίου και Χολομώντα - Ωραιοκάστρου και
- από διήθηση του νερού άρδευσης. Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται προς την περιοχή της λίμνης Βόλβης και προς την θάλασσα μέσω των στενών Ρεντίνας (1,0x106m<sup>3</sup>/έτος) BRGM 1972, Βαφειάδης 1988, Βεράνης και Κατιρτζόγλου 2001 & 2003, Βεράνης κ.ά. 2010).

Τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος είναι τα εξής:

- Έκταση υδροφόρου συστήματος : 580.0 km<sup>2</sup>

- Ανανεώσιμα αποθέματα : 98,21x106m<sup>3</sup>/έτος
- Μέση ετήσια απόληψη : 78,13x106m<sup>3</sup>/έτος

Σύμφωνα με την ετήσια εκφόρτιση της τάξης του 33m<sup>3</sup>x106/έτος του κοκκώδους υποσυστήματος Βόλβης προς τη λίμνη Βόλβη, το ισοζύγιο του συστήματος είναι ελλειματικό.

Όσον αφορά την ποιοτική κατάσταση, σύμφωνα με την υδροχημική κατάσταση του συστήματος, παρατηρούνται υψηλές συγκεντρώσεις ιόντων λόγω υδρογεωλογικών συνθηκών (SO<sub>4</sub>, F, B, Fe, Mn λόγω παρουσίας γεωθερμικών ρευστών και Fe και Mn), λόγω της διέλευσης του υπόγειου νερού από γρανιτικά πετρώματα και ανθρωπογενούς δραστηριότητας ΙΓΜΕ ( 2010) – [16].

Όσον αφορά το υποσύστημα Χολομώντα – Ωραιοκάστρου (GR1000193) καταλαμβάνει την υπόλοιπη έκταση του συστήματος GR1000190 εκτός των υποσυστημάτων, που επηρεάζονται από την μεταλλευτική δραστηριότητα. Επίσης, ανήκει στη Σερβομακεδονική μάζα, έχει καλή ποσοτική και ποιοτική κατάσταση. ii) και συσχετίζεται με τον υγρότοπο GR1220009 (Λίμνες Κορώνειας - Βόλβης, Στενά Ρεντίνας) και τα χερσαία οικοσυστήματα GR1220003 (Στενά Ρεντίνας - Ευρύτερη περιοχή), GR1270001 (Όρος Χολομώντας), τα οποία είναι στη λεκάνη Μυγδονίας [16].

### **5.3.3 Αποχέτευση**

#### Γενικά

Αναφορικά με την αποχέτευση των λυμάτων στην ΔΕΥΑ Μυγδονίας υφίσταται μία Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων, όπου επεξεργάζονται τα λύματα της Δ.Ε. Μυγδονίας, καθώς και βοθρολύματα από τους λοιπούς οικισμούς του Δήμου. Τα λύματα της Δ.Ε. Καλλιθέας αναμένεται να οδηγούνται στις εγκαταστάσεις της ΕΥΑΘ Α.Ε..

Συνεπώς, στη συνέχεια παρουσιάζονται τα στοιχεία που αφορούν στην ΕΕΛ Μυγδονίας.

Συγκεκριμένα, τα έργα επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων της Δ.Ε. Μυγδονίας, εντοπίζονται μέσα στα όρια του προστατευόμενου οικοτόπου των λιμνών Βόλβης - Κορώνειας και Μακεδονικών Τεμπών και συγκεκριμένα στην περιοχή Γ' (ή περιφερειακή ζώνη γ' προστασίας) του Εθνικού Πάρκου Υγροτόπων των Λιμνών Κορώνειας - Βόλβης (Ν. 1650/86) και των Μακεδονικών Τεμπών, η οποία



χαρακτηρίστηκε σύμφωνα με την ΚΥΑ 6919/04 (ΦΕΚ 248/Δ/5-3-04), όπως αυτή τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 39542/08 (ΦΕΚ 441/ΑΑΠ/9-10-08).

Στη ζώνη αυτή επιτρέπονται οι δραστηριότητες των περιπτώσεων 11 και 15 της 4ης ομάδας της ΚΥΑ 15393/2332/5-8-02 «Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του νόμου 1650/86», δηλαδή, οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας και διάθεσης αστικών λυμάτων με διάθεσή τους σε ευαίσθητο αποδέκτη ή στο έδαφος και αποβλήτων βιομηχανικών εγκαταστάσεων, με την προϋπόθεση η ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων και αποβλήτων να ικανοποιεί κατ' ελάχιστον τα όρια της ΚΥΑ 5763/400/14-3-1997 (ΦΕΚ 192/Β/14-3-97) «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων,

Επίσης, ο τελικός αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι η λίμνη Κορώνεια, που βρίσκεται στην Α' περιφερειακή ζώνη προστασίας, σύμφωνα με την ΚΥΑ 6919/04 (ΦΕΚ 248/Δ/5-3-04), όπως αυτή τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 39542/08 (ΦΕΚ 441/ΜΠ/9-10-08). Στη ζώνη αυτή επιτρέπεται, σύμφωνα με την ανωτέρω απόφαση, η διάθεση αστικών και βιομηχανικών λυμάτων και αποβλήτων, μετά από όσο το δυνατόν πληρέστερη επεξεργασία, απαγορευόμενης της καθ' οποιονδήποτε τρόπο διάθεσης μη επαρκώς επεξεργασμένων αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων, των οποίων η ποιότητα πρέπει να ικανοποιεί κατ' ελάχιστον τα ανωτέρω όρια της ΚΥΑ 5763/400/14-3-1997 (ΦΕΚ 192/Β/14-3-97) και τους όρους διάθεσης που προβλέπονται από τη σχετική Νομαρχιακή Απόφαση.

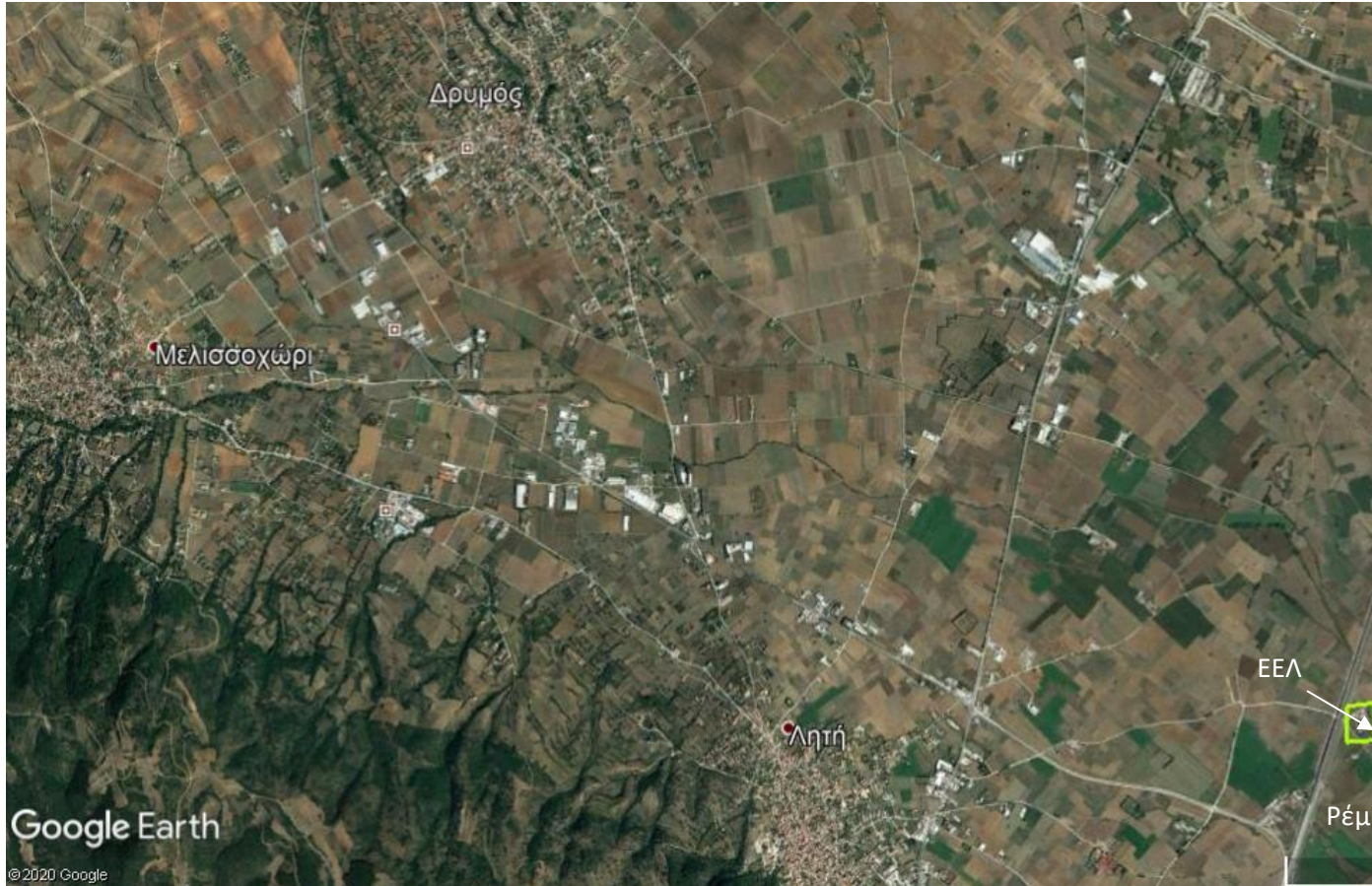
#### Θέση Ε.Ε.Λ.

Η θέση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) εντοπίζεται σε αγροτική περιοχή, ανατολικά του οικισμού της Λητής, στο υπ' αριθμ. 027 αγροτεμάχιο, έκτασης 15 στρεμμάτων, το οποίο θεωρείτο ως ιδιωτική έκταση, και σε απόσταση περίπου 3.0km από τον οικισμό. Το αγροτεμάχιο αυτό αναπτύσσεται σε μέσο υψόμετρο 92.00 m και απέχει περίπου 2000 m από την Ε.Ο. Θεσ/νίκης - Σερρών και 1400 m από την Εγνατία Οδό με κατεύθυνση προς Καβάλα.

Ο αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων του Δήμου Μυγδονίας είναι ένα παρακείμενο ρέμα (σημείο εξόδου X: 416945.33, Y: 4511396.44) απόστασης 56m από την ΕΕΛ, το οποίο καταλήγει σε απόσταση περίπου 9.5km στην λίμνη Κορώνεια. Το ρέμα αυτό έχει μόνο χειμωτικό χαρακτήρα και ενώ τους καλοκαιρινούς μήνες έχει ελάχιστη παροχή,

κατα τους χειμερινούς μήνες μεταφέρει τις πλημμυρικές παροχές της λεκάνης απορροής με εμβαδόν μέχρι τη θέση της εγκατάστασης = 0,30 km<sup>2</sup>). Σύμφωνα με επιτόπου επισκέψεις μετρήσεις η πλημμυρική στάθμη του έχει ληφθεί στο +91,0.

Η συγκεκριμένη θέση βρίσκεται εκτός προστατευόμενων περιοχών (Ramsar και Natura 2000).



*Σχήμα 5.5: Ορθοφωτοχάρτης ευρύτερης περιοχής ΕΕΛ (Λητή, Μελισσοχώρι, Δρυμός, ΕΕΛ, παρακείμενα ρέματα κοντά στην ΕΕΛ)*

### Περιγραφή Ε.Ε.Λ.

Στην παρούσα φάση η δυναμικότητα της υφιστάμενης ΕΕΛ είναι 13.000 Ι.Π. Συγκεκριμένα, η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) της Μυγδονίας σχεδιάστηκε με βάση τα πληθυσμιακά δεδομένα της εικοσαετίας (Α φάση), ενώ ελήφθη μέριμνα για τη μελλοντική της επέκταση κατά την τεσσαρακονταετία (Β Φάση). Στον υπολογισμό των παροχών έχει ληφθεί υπόψη μικρή αύξηση, της τάξης του 10% της μέσης παροχής, του υδραυλικού φορτίου λόγω συνυπολογισμού στα αστικά λύματα υγρών αποβλήτων κτηνοτροφικής και βιοτεχνικής προέλευσης. Ως εκ τούτου δεν υπάρχει κίνδυνος για δυσλειτουργία της εγκατάστασης λόγω εισροής λυμάτων από άλλες δραστηριότητες.

Ο σχεδιασμός της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων πραγματοποιήθηκε με βάση τα παρακάτω δεδομένα:

Πίνακας 5.6: Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΛ (όπως προκύπτουν από την Μελέτη Εφαρμογής)

|   | <b>Α' Φάση<br/>(20ετία)</b> | <b>Β' Φάση<br/>(40ετία)</b> |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Εξυπηρετούμενος πληθυσμός</b>              | 13000                       | 16800                       |
| <b>Μέση ημερήσια παροχή (m<sup>3</sup>/d)</b> | 2985                        | 3875                        |
| <b>Παροχή βοθρολυμάτων (m<sup>3</sup>/d)</b>  | 24                          |                             |
| BOD (kg/d)                                    | 795                         | 1020                        |
| Αιωρούμενα στερεά (kg/d)                      | 915                         | 1180                        |
| Ολικό Άζωτο (kg/d)                            | 144                         | 185                         |
| Φώσφορος (kg/d)                               | 33                          | 42                          |

Το σύστημα επεξεργασίας που εφαρμόζεται είναι αυτό της ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό, ταυτόχρονη σταθεροποίηση της ιλύος και βιολογική απομάκρυνση αζώτου (νιτροποίηση - απονιτροποίηση) και φωσφόρου. Επίσης, λαμβάνει χώρα χημική κατακρήμνιση του υπολοιπούμενου φωσφόρου, ώστε να επιτυγχάνονται τα ποιοτικά όρια εξόδου που θεσπίζονται από τη νομοθεσία. Τα λύματα υφίστανται περεταίρω τριτοβάθμια επεξεργασία μέσω των φίλτρων τριτοβάθμιας επεξεργασίας και απολύμανση. Η παραγόμενη ιλύς υφίσταται προαερισμό, μηχανική πάχυνση και μηχανική αφυδάτωση.

Η εγκατάσταση αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

1. Έργα εισόδου:
  - ✓ Φρεάτιο εισόδου με σύστημα αερισμού και ανάδευσης
  - ✓ Αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης
  - ✓ Μονάδα εσχάρωσης

✓ Μονάδα εξάμμωσης - λιποσυλλογής

✓ Μέτρηση παροχής

2. Μονάδα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων με:

✓ Συγκρότημα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων (εσχάρωση, εξάμμωση)

✓ Δεξαμενή προαερισμού και εξισορρόπησης

✓ Αντλιοστάσιο ανύψωσης βοθρολυμάτων

3. Βιολογική επεξεργασία (Δύο (2) γραμμές και μελλοντικά μια επιπλέον):

✓ Φρεάτιο μερισμού δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας

✓ Δεξαμενές βιοεπιλογής

✓ Δεξαμενές βιολογικής αποφωσφόρωσης

✓ Ανοξικές δεξαμενές απονιτροποίησης

✓ Δεξαμενές αερισμού (νιτροποίησης)

✓ Αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας ανάμεικτου υγρού

✓ Φρεάτιο μερισμού δεξαμενών τελικής καθίζησης

4. Τελική Καθίζηση:

✓ Δύο δεξαμενές καθίζησης

✓ Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και απαγωγής περίσσειας λάσπης

5. Έργα τριτοβάθμιας επεξεργασίας:

✓ Μετρητής παροχής

✓ Μονάδα φίλτρανσης

6. Μονάδα απολύμανσης με:

✓ Χλωρίωση - Αποχλωρίωση

- ✓ Μεταερισμός

7. Έργα τελικής διάθεσης

- ✓ Φρεάτιο εξόδου
- ✓ Αγωγός τελικής διάθεσης
- ✓ Έργο εκβολής

8. Έργα επεξεργασίας λάσπης

- ✓ Δεξαμενή ομογενοποίησης ιλύος
- ✓ Μηχανική πάχυνση
- ✓ Μηχανική αφυδάτωση
- ✓ Χώρος συλλογής λάσπης

9. Κτίρια

- ✓ Κτίριο Ελέγχου
- ✓ Κτίριο έργων εισόδου - προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων (αποσμούμενο)
- ✓ Κτίριο φυσητήρων, ενέργειας και χημικών
- ✓ Κτίριο μηχανικής πάχυνσης - αφυδάτωσης ιλύος (αποσμούμενο)

10. Μονάδα απόσμησης με βιόφιλτρο

11. Σωληνώσεις

- ✓ Σωληνώσεις λυμάτων
- ✓ Σωληνώσεις λάσπης
- ✓ Σωληνώσεις στραγγιδίων
- ✓ Σωληνώσεις ακαθάρτων
- ✓ Κεντρικός παρακαμπτήριος αγωγός

12. Λοιπά έργα υποδομής

- ✓ Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου
- ✓ Εσωτερικό οδικό δίκτυο - δίκτυο ομβρίων
- ✓ Δίκτυα βιομηχανικού νερού - πυρόσβεσης
- ✓ Δίκτυο ΔΕΗ - εσωτερικά ηλεκτρολογικά δίκτυα - φωτισμός
- ✓ Δίκτυο ΟΤΕ
- ✓ Περίφραξη
- ✓ Δενδοφυτεύσεις

#### **5.3.4 Άρδευση**

##### Πρωτογενής Τομέας

Ο πρωτογενής τομέας της οικονομίας περιλαμβάνει τρεις παραγωγικούς κλάδους, τον κλάδο της φυτικής παραγωγής, τον κλάδο της ζωικής παραγωγής και τον κλάδο της αλιείας. Ο πρωτογενής τομέας δεν είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένος στη Δ.Ε. Μυγδονίας, καθώς το συνολικό ποσοστό απασχολούμενων στον τομέα αυτό είναι περίπου 10% .

Η περιοχή ανήκει στην εσωτερική, πεδινή περιοχή του κάμπου της Θεσσαλονίκης, ο χαρακτήρας της οποίας είναι γεωργικός πρώτης προτεραιότητας, με συχνότερα συναντώμενες καλλιέργειες βαμβακιού, ζαχαρότευτλων, σιτηρών και αραβοσίτου. Συνάμα, προβλέπονται χρήσεις και εγκαταστάσεις συναφείς με τη γεωργία και την κτηνοτροφία (αγροτικές αποθήκες, κτηνοτροφικές μονάδες, μονάδες επεξεργασίας αγροτικών και κτηνοτροφικών προϊόντων).

Από την άλλη πλευρά, η κτηνοτροφία δεν είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη με τα παράγωγά της να καλύπτουν τοπικές ανάγκες [17].

## 6. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

### 6.1 Βασικές αρχές

Η περιοχή ενδιαφέροντος παρουσιάζει σημαντική κάλυψη σε υποδομές, αλλά παρουσιάζονται προβληματικές καταστάσεις ως προς την ποιότητα του διατιθέμενου προς πόση ύδατος. Το θέμα της κάλυψης των υδρευτικών αναγκών στην περιοχή ενδιαφέροντος διαχειρίζεται η Δ.Ε.Υ.Α..

Στην παρούσα φάση σύμφωνα με πληροφορίες της ΔΕΥΑ και όπως προκύπτει από τις αναλύσεις του Παραρτήματος Α και σύγκριση με τα ποιοτικά όρια που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 4 (παρ. 4.2), το νερό στην Δ.Ε. Μυγδονίας είναι ακατάλληλο προς πόση και μαγείρεμα λόγω των νιτρικών.

Ως προς τη διαχείριση των λυμάτων, υφίσταται Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων, καθώς και επαρκείς υποδομές αποχέτευσης λυμάτων και η εκροή των αποβλήτων είναι σύμφωνη με τη νομοθεσία, χωρίς όμως να πραγματοποιείται επαναχρησιμοποίηση του επεξεργασμένου ύδατος.

Το βασικό πλαίσιο για τη διαχείριση του νερού στην περιοχή ενδιαφέροντος υφίσταται στο Εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Κεντρικής Μακεδονίας, όπως αυτό αναθεωρήθηκε.

Αναφορικά με τις λοιπές χρήσεις του ύδατος, σημαντικό ποσοστό του διαθέσιμου ύδατος καταλήγει στην άρδευση (μέσω υδρογεωτρήσεων), καθώς σημαντική ασχολία των κατοίκων του δήμου είναι η γεωργία, καθώς και η κτηνοτροφία.

Στην συνέχεια παραγματοποιείται σχολιασμός και αξιολόγηση στις δύο ενότητες (ύδρευση – αποχέτευση) που διαχειρίζεται η ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου.



## **6.2 Διαχείριση υδρευτικού ύδατος στην ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου**

### **6.2.1 Εισαγωγικά**

Όπως προαναφέρθηκε, στη ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου υφίστανται σημαντικά προβλήματα ως προς την ποιότητα του ύδατος στη μία εκ των δύο Δ.Ε. που ανήκουν στην περιοχή αρμοδιότητάς της.

Γενικά, στην ΔΕΥΑ δεν υπάρχει εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων και οι προσπάθειες είναι αποσπασματικές, καθώς δεν είναι ενταγμένες σε ένα γενικότερο διαχειριστικό πλαίσιο.

Οι προτάσεις που περιλαμβάνονται στη συνέχεια, επικεντρώνονται αφενός στον έλεγχο και στην εξασφάλιση της ποιότητας του ύδατος, αλλά και στην ποσοτική και ποιοτική προστασία της ποσότητας του νερού που θεωρείται ικανοποιητικό για κατανάλωση.

Συνεπώς, από τη μία θα πρέπει να εξακριβωθούν οι πηγές ρύπανσης του νερού και από την άλλη να εξασφαλιστεί ότι το νερό που είναι επαρκές για κατανάλωση δεν κατασπαταλιέται, αλλά διαχειρίζεται βιώσιμα.

### **6.2.2 Εξοικονόμηση Ύδατος**

Η ΔΕΥΑ θα πρέπει να διενεργεί συστηματικούς ελέγχους των υπαρχόντων δικτύων ύδρευσης, προκειμένου να εντοπιστούν τα φαινόμενα των απωλειών και να εξασφαλισθεί η σημαντική μείωσή τους.

Αναλυτικότερα, οι απώλειες θα πρέπει να προσδιορισθούν, έτσι ώστε να υπάρχει μία πλήρης εκτίμηση για το υδρευτικό δυναμικό και για τους λόγους που συντρέχουν στην άντληση ενδεχομένως πολύ μεγάλων ποσοτήτων ύδατος σε σχέση με την πραγματική ζήτηση. Επίσης, θα πρέπει να γίνει διερεύνηση της γενικότερης κατάστασης των δικτύων, δηλαδή να εξετασθεί η παλαιότητά τους και η ποιότητα των υλικών που το απαρτίζουν.

Αφού έχουν λάβει χώρα η εξέταση του δικτύου για απώλειες, καθώς και ο έλεγχος της ποιότητας των υλικών, είναι αναγκαίο να προσδιορισθούν ακριβώς οι ποσότητες του νερού που παροχετεύονται και να διερευνηθεί αν οι διατομές των αγωγών των δικτύων

και η χωρητικότητα των υφιστάμενων δεξαμενών είναι επαρκείς. Τέλος, θα πρέπει να εξετασθεί η πιθανότητα κατασκευής νέων δεξαμενών, εφόσον αυτό κριθεί απαραίτητο.

Επίσης, ένα σημαντικό εργαλείο για τον εξορθολογισμό της ζήτησης και την εξοικονόμηση ύδατος είναι η ζωνοποίηση των εσωτερικών δικτύων ύδρευσης.

Γενικά, οι απαιτήσεις που πρέπει να εκπληρούνται από τα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης είναι:

- Να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη παροχή σε κάθε σημείο και για κάθε χρονική στιγμή.
- Να τηρείται η πίεση των αγωγών μεταξύ των επιτρεπτών ελάχιστων και μέγιστων ορίων (2.0 - 6.0bar) .
- Οι αγωγοί πρέπει να είναι πάντα γεμάτοι και η ροή συνεχής.

Το κατώτατο όριο πίεσεως αποσκοπεί στην εξασφάλιση της υδροδοτήσεως στους υψηλότερους ορόφους και την αποφυγή εισόδου ακαθάρτων νερών στους αγωγούς. Το ανώτατο όριο εξαρτάται από την αντοχή των σωλήνων και την εξασφάλιση από διαρροές.

Για τον καλύτερο έλεγχο των εσωτερικών δικτύων ύδρευσης προτείνεται στους μεγάλους οικισμούς ο καθορισμός των ζωνών πίεσης, αλλά και ο καθορισμός τομέων λειτουργίας, προκειμένου να είναι καλύτερος ο έλεγχος των πιέσεων και ο έλεγχος της επάρκειας του ύδατος.

Για τον έλεγχο των πιέσεων σημαντικό ρόλο παίζει η κατάλληλη διατομή των αγωγών ύδρευσης και συνεπώς σε περιπτώσεις που εντοπίζονται προβληματικές καταστάσεις πίεσης θα πρέπει να διερευνάται η διατομή των αγωγών που σχετίζονται με το πρόβλημα και να αντικαθίσταται τμήμα των αγωγών του δικτύου, εφόσον διαπιστώνεται ότι η διάσταση του αγωγού δημιουργεί το πρόβλημα.

Τέλος, για τον καθορισμό τομέων λειτουργίας θα πρέπει να προβλεφθούν τα κατάλληλα εξαρτήματα, ενδεικτικά αναφέρονται δικλείδες, οι οποίες χρησιμεύουν για τον έλεγχο και τη ρύθμιση της λειτουργίας των σωληνώσεων και για την έξοδο του νερού από τους σωλήνες. Επίσης, θα ήταν χρήσιμο να εγκατασταθούν παροχόμετρα,

σε κομβικά σημεία του δικτύου (πχ ένα σε κάθε τομέα), προκειμένου να υπάρχει έλεγχος της λειτουργίας του δικτύου.

### **6.2.3 Σχέδιο Ασφαλείας Νερού**

Για τον έλεγχο της ποιότητας του ύδατος θα πρέπει να εφαρμόζεται ένα πλαίσιο ελέγχου, όπως αυτό καταγράφηκε θεωρητικά στο Κεφάλαιο 4.

Για την εφαρμογή ενός τέτοιου προγράμματος ελέγχου, μπορούν να εφαρμόζονται τα έντυπα που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Α της παρούσας εργασία.

### **6.2.4 Αξιολόγηση Ποιότητας Υπόγειου Υδροφορέα και Αειφορικές Υδρογεωτρήσεις**

Κρίνεται απαραίτητο ένα συστηματικό πρόγραμμα δειγματοληψιών από τον υπόγειο υδροφορέα που θα περιλαμβάνει πλήθος παραμέτρων όπως βαρέα μέταλλα, διαλυμένο οργανικό άνθρακα, κολοβακτηρίδια ώστε να γίνει δυνατός ο ακριβής και ασφαλέστερος προσδιορισμός της ποιότητας και των δυνατών χρήσεων των υπογείων υδάτων. Για την υλοποίηση του εν λόγω ελέγχου θα λαμβάνεται υπόψη το Σχέδιο Ασφαλείας Νερού που αναφέρθηκε ανωτέρω.

Γενικά θα πρέπει να επισημανθεί ότι η αξιοποίηση των υπογείων υδάτων για ύδρευση με την ανόρυξη γεωτρήσεων θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως λύση ανάγκης. Σε έναν μελλοντικό σχεδιασμό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι εφόσον, από την εξάντληση όλων των απαραίτητων κριτηρίων δεν υπάρχει άλλη εναλλακτική λύση, είναι δυνατή η δημιουργία αειφορικών υδρογεωτρήσεων από ανανεώσιμους υδροφορείς για τις περιπτώσεις ανάγκης όπου καμία άλλη λύση δεν είναι ικανή να προσφέρει τις ζητούμενες ποσότητες νερού.

Σε αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα κάτωθι μέτρα του ΣΔΛΑΠ:

- Καθορισμός και οριοθέτηση ζωνών ή/και μέτρων προστασίας, σημείων υδροληψίας ύδατος, που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση, από υπόγεια υδατικά συστήματα.
- Προστασία υδροληπτικών έργων επιφανειακών υδάτων για ύδρευση.

- Περιορισμοί, όροι και προϋποθέσεις κατασκευής υδροληπτικών έργων απόληξης υπογείων (γεωτρήσεις, πηγάδια κλπ.) για νέες χρήσεις, καθώς και της έκτασης αδειών υφιστάμενων χρήσεων νερού σε: i. Περιοχές ΥΥΣ με κακή ποσοτική κατάσταση, ii.στη ζώνη προστασίας II των έργων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοι Δήμων, Δ.Ε.Υ.Α., Δημοτικές Ε.Υ.Α. και Εταιρείες Ύδρευσης, iii. ζώνες των συλλογικών αρδευτικών δικτύων, iv. Παράκτια ΥΥΣ σε κακή χημική κατάσταση λόγω υφαλμύρινσης ανθρώπινης προέλευσης.
- Καθορισμός και οριοθέτηση ζωνών ή/και μέτρων προστασίας σημείων υδροληψίας, ύδατος, που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από υπόγεια υδατικά συστήματα.
- Αντικατάσταση υφιστάμενων υδρευτικών γεωτρήσεων που αντλούν νερό από ΥΥΣ με κακή ποιοτική ή ποσοτική κατάσταση ή από ΥΥΣ που εμφανίζουν ποιοτική επιβάρυνση, με νέες γεωτρήσεις σε παραπλήσιους υδροφορείς με καλή ποιοτική ή ποσοτική κατάσταση.

#### **6.2.5 Σταδιακή αντικατάσταση υδρευτικών γεωτρήσεων με άλλους πόρους**

Με βάση τα ανωτέρω, στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η δυνατότητα να περιοριστεί η άντληση των υπόγειων υδάτων ως κύριος τρόπος εξασφάλισης του υδρευτικού ύδατος και η αξιοποίηση λοιπών πηγών ύδατος.

Καταρχάς, γίνεται η βασική παραδοχή ότι δεν κρίνεται σκόπιμο να ανορυχθούν λοιπές γεωτρήσεις, δεδομένου ότι οι υφιστάμενες επαρκούν για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών, τόσο από άποψη ποσότητας, όσο και από άποψη γεωγραφικής κατανομής.

Συνεπώς, για να επιτευχθεί ένα σχήμα διαχείρισης που θα μπορούσε να συμβάλλει στη σταδιακή εγκατάλειψη των υδρευτικών γεωτρήσεων, ως βασικό τρόπο κάλυψης του υδρευτικού ύδατος απαιτείται η αξιοποίηση σε μεγαλύτερη κλίμακα των λοιπών τρόπων κάλυψης της υδρευτικής ζήτησης.

Τα οφέλη από την σταδιακή αντικατάσταση των υδρευτικών γεωτρήσεων από έργα αξιοποίησης επιφανειακών υδάτων ενδεικτικά θα είναι τα εξής:

- Περιβαλλοντικό Όφελος

- Δυνατότητα επαναφόρτισης των υπόγειων υδροφοριών
- Αντικατάσταση των υποβαθμισμένων ποιοτικά υπόγειων νερών με επιφανειακά νερά
- Έλεγχος και εξασφάλιση ποσότητας και ποιότητας υδρευτικού ύδατος
- Ενεργειακό Όφελος
- Υποκατάσταση της ενεργειακής κατανάλωσης με μικρότερη
- Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο της ΔΕΥΑ, λόγω της μείωσης των αντλήσεων και ενδεχομένως της εγκατάστασης υδροηλεκτρικών σταθμών σε που μπορούν να δημιουργηθούν σε φράγματα ύδρευσης
- Οικονομικό Όφελος
- Δημιουργία υποδομών χωρίς έξοδα αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας
- Οικονομικό Όφελος
- Εκμετάλλευση αναξιοποίητων απορροών
- Αντιπλημμυρική Προστασία
- Έργα πολλαπλών χρήσεων
- Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας

Κατά την αξιοποίηση επιφανειακών υδάτων για ύδρευση, απαιτείται επεξεργασία του ύδατος, προκειμένου να είναι κατάλληλο προς πόση. Για την επιλογή της μεθόδου επεξεργασίας που θα εφαρμοστεί στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Νερού λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- οι επικρατούσες πρακτικές στις τεχνολογίες επεξεργασίας νερού,
- λειτουργικά στοιχεία ως προς την ευελιξία και τις δυνατότητες επέκτασης και σταδιακής ανάπτυξης των εγκαταστάσεων,
- λειτουργία των εγκαταστάσεων με τρόπο που να αποκλείει κατά το δυνατό τη δημιουργία ενοχλήσεων στην περιοχή,
- τήρηση των ποιοτικών κριτηρίων εκροής με βάση το υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο
- στοιχεία του σχεδιασμού των έργων,
- χαμηλά λειτουργικά έξοδα και απασχόληση ελάχιστου δυνατού προσωπικού
- στοιχεία συντήρησης και λειτουργίας
- αναγκαιότητα χρήσης χημικών

- παραγωγής ιλύος

Για την επιλογή της θέσης μίας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού λαμβάνονται υπόψη:

- Η όδευση του αγωγού προσαγωγής νερού από το φράγμα.
- Η απόσταση από το φράγμα και από τις προς ύδρευση περιοχές.
- Η χάραξη των έργων μεταφοράς.
- Το ιδιοκτησιακό καθεστώς.
- Το περιβαλλοντικό καθεστώς και η ύπαρξη ή μη αρχαιοτήτων.
- Η δυνατότητα διατήρησης της αισθητικής του τοπίου.
- Ελαχιστοποίηση γεωτεχνικών θεμάτων.
- Θέματα διαχείρισης ομβρίων.
- Προσβασιμότητα από υφιστάμενες οδούς.
- Πολεοδομικοί και οικοδομικοί περιορισμοί.
- Αποφυγή οχλήσεων (θόρυβος, κλπ).

Επιπλέον, για το σχεδιασμό μίας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού λαμβάνεται υπόψη η αναγκαιότητα για ευελιξία σε διακυμάνσεις της παροχής.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ένα τυπικό σύστημα επεξεργασίας περιλαμβάνει τη «συνήθη φυσική και χημική επεξεργασία και απολύμανση π.χ. προχλωρίωση, κατακάθιση (κροκίδωση ή συσσωμάτωση), διύλιση και απολύμανση». Σε μικρές μονάδες δύναται να υιοθετείται και λύση compact εγκατάστασης. Ενδεικτικά, οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας περιλαμβάνουν:

- Είσοδο – μέτρηση παροχής
- Προ-απολύμανση
- Ρύθμιση pH
- Ταχεία μίξη μετά από προσθήκη κροκιδωτικού

- Κροκίδωση – Καθίζηση σε δεξαμενές κατάλληλων διαστάσεων ορθογωνικής κάτοψης
- Δύλιση σε ταχυδυλιστήρια βαρύτητας, βαθιάς κλίνης με άμμο
- Απολύμανση
- Αποθήκευση δυλισμένου νερού
- Αντλιοστάσιο ύδρευσης
- Επεξεργασία ιλύος (πάχυνση, αφυδάτωση) και κατάλληλη διάθεση σύμφωνα με την νομοθεσία και με βάση τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της παραγόμενης ιλύος.

Συνεπώς, για την προώθηση έργων αξιοποίησης επιφανειακών υδάτων, δεδομένου και του κόστους επεξεργασίας κρίνεται σκόπιμο πρώτα να μειωθούν οι απώλειες του ύδατος από τα υφιστάμενα δίκτυα και εν συνεχεία να πραγματοποιηθεί ο προγραμματισμός των έργων αξιοποίησης των επιφανειακών υδάτων.

## 6.2 Διαχείριση υγρών αποβλήτων ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου

### 6.2.1 Γενικά για τη διαχείριση των λυμάτων

Όπως προαναφέρθηκε, στην περιοχή αρμοδιότητας της ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου υφίστανται αποχετευτικά δίκτυα και λειτουργεί Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων με παρατεταμένο αερισμό, έως β βαθμό. Σύμφωνα με την απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων του έργου, η εκροή από την εν λόγω ΕΕΛ, πρέπει τηρεί τα όρια που παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 6.1: Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια διάθεσης για τα αστικά υγρά απόβλητα

| A/A | Παράμετρος        | Μονάδα μέτρησης | Όριο  |
|-----|-------------------|-----------------|-------|
| 1   | BOD5              | (mg/l)          | < 20  |
| 2   | COD               | (mg/l)          | < 100 |
| 3   | Αιωρούμενα στερεά | (mg/l)          | < 25  |

|    |  |        |       |
|----|--|--------|-------|
| 4  | Καθιζάνοντα στερεά εντός 2 ωρών σε κώνο Imhoff | (mg/l) | < 0,3 |
| 5  | Άζωτο  | (mg/l) | 15    |
| 6  | Αμμωνιακό άζωτο                                |        | 1     |
| 7  | Φώσφορος                                       | (mg/l) | ≤ 2   |
| 8  | Λίπη - Έλαια                                   | (mg/l) | ≤ 0.1 |
| 9  | Επιπλέοντα στερεά                              | -      | =0    |
| 10 | Διαλυμένο οξυγόνο                              | (mg/l) | >4    |

Το 95% των λαμβανομένων δειγμάτων θα βρίσκεται εντός των ανωτέρω ορίων.

Ο αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων του Δήμου Μυγδονίας είναι ένα παρακείμενο ρέμα (σημείο εξόδου X: 416860.7393, Y: 4511293.2983) απόστασης 56m από την ΕΕΛ , το οποίο καταλήγει σε απόσταση περίπου 9.5km στην λίμνη Κορώνεια. Το ρέμα αυτό έχει μόνο χειμναρικό χαρακτήρα και ενώ τους καλοκαιρινούς μήνες έχει ελάχιστη παροχή, κατα τους χειμερινούς μήνες μεταφέρει τις πλημμυρικές παροχές της λεκάνης απορροής με εμβαδόν μέχρι τη θέση της εγκατάστασης = 0,30 km<sup>2</sup>).

### 6.2.2 Διάθεση επεξεργασμένων Λυμάτων

#### Γενικά

Τα συστήματα διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων διακρίνονται σε δύο ευρείες κατηγορίες:

- Μέθοδοι επιφανειακής διάθεσης.
- Μέθοδοι επαναχρησιμοποίησης.



Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και τη διάθεση σε ρέματα και χειμάρρους.

Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει εκείνες τις μεθόδους που εστιάζουν στην ανακύκλωση του νερού, στην υποβοήθηση και στον έλεγχο της ολοκλήρωσης του “κύκλου του νερού” και στην ενίσχυση του υδατικού ισοζυγίου της περιοχής ενδιαφέροντος.

Η ανάκτηση υδατικών πόρων για δευτερογενείς χρήσεις είναι κριτήριο μείζονος σημασίας και πρέπει να εξετάζεται κατά προτεραιότητα. Η αγροτική δραστηριοποίηση αλλά και η έντονη τουριστική ανάπτυξη στην περιοχή έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη ανάγκη σε νερό και τα επεξεργασμένα λύματα της ΕΕΛ αποτελούν έναν σημαντικό πόρο για την περιοχή, ο οποίος θα πρέπει να διαχειριστεί με βιώσιμο και περιβαλλοντικά φιλικό τρόπο.

Στο πλαίσιο της παρούσας Εργασίας εξετάζονται οι ακόλουθοι τρόποι διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων:

- Επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων για άρδευση.
- Διάθεση στον υπόγειο υδροφόρα.
- Διοχέτευση των λυμάτων σε επιφανειακούς αποδέκτες.

### ***Επαναχρησιμοποίηση για άρδευση***

#### Όρια εκβολής επεξεργασμένων για άρδευση

Για την περιορισμένη άρδευση, τη βιομηχανική χρήση νερού ψύξης μιας χρήσης και τον εμπλουτισμό υπόγειου υδροφόρα, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων θα πρέπει να πληρούν τα όρια και τις προϋποθέσεις του Πίνακα 1 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 145116/2011. Αντίστοιχα, για την απεριόριστη άρδευση και τη βιομηχανική χρήση πλην νερού ψύξης μιας χρήσης, θα πρέπει να πληρούνται τα όρια και οι προϋποθέσεις του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της ίδιας ΚΥΑ, που είναι σαφώς αυστηρότερα των αντίστοιχων του Πίνακα 1.

**Πίνακας 6.2:** Όρια μικροβιολογικών και συμβατικών παραμέτρων καθώς και κατ' ελάχιστον απαιτούμενη επεξεργασία για την επαναχρησιμοποίηση λυμάτων για διάφορες χρήσεις (πηγή: ΚΥΑ 145116/2011)

| Χρήση  | EC/100ml  | TC/100 ml | BOD <sub>5</sub> (mg/l)      | SS(mg/l)                     | TN(mg/l)   | Θολότητα (NTU)    | Κατ' ελάχιστον απαιτούμενη επεξεργασία   |
|--|---|-----------|------------------------------|------------------------------|--|-------------------|--|
| Απεριόριστη άρδευση                            | ≤5 για το 80% των δειγμάτων και<br>≤50 για το 95% των δειγμάτων | -         | ≤10 για το 80% των δειγμάτων | ≤10 για το 80% των δειγμάτων | ≤15<br>≤2 ως προς το NH <sub>4</sub> -N <sup>(α)</sup> | ≤2<br>(μέση τιμή) | Δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία ακολουθούμενη από Τριτοβάθμια επεξεργασία και Απολύμανση |
| Βιομηχανική χρήση πλην νερού ψύξης μιας χρήσης |   |           |                              |                              |  | -                 |  |

<sup>(α)</sup> Πρόκειται για τα πιο αυστηρά όρια, για περιπτώσεις περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως ευπρόσβλητες λόγω νιτρορύπανσης.

Ο πίνακας 6.3 περιλαμβάνει τις μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις μετάλλων και στοιχείων για την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων, σύμφωνα με τον Πίνακα 4 του Παραρτήματος II της ΚΥΑ 145116/2011.

**Πίνακας 6.3:** Μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις μετάλλων και στοιχείων για την επαναχρησιμοποίηση λυμάτων (πηγή: ΚΥΑ 145116/2011)

| Μέταλλο  | Μέγιστη συγκέντρωση (mg/l) |
|----------|----------------------------|
| Αργίλιο  | 5                          |
| Αρσενικό | 0,1                        |
| Βηρύλλιο | 0,1                        |
| Βόριο    | 2                          |
| Κάδμιο   | 0,01                       |
| Χρώμιο   | 0,1                        |
| Κοβάλτιο | 0,05                       |

| Μέταλλο     | Μέγιστη συγκέντρωση (mg/l) |
|-------------|----------------------------|
| Χαλκός      | 0,2                        |
| Φθόριο      | 1,0                        |
| Σίδηρος     | 3,0                        |
| Μόλυβδος    | 0,1                        |
| Λίθιο       | 2,5                        |
| Μαγγάνιο    | 0,2                        |
| Μολυβδαίνιο | 0,01                       |
| Νικέλιο     | 0,2                        |
| Σελήνιο     | 0,02                       |
| Βανάδιο     | 0,1                        |
| Ψευδάργυρος | 2,0                        |
| Υδράργυρος  | 0,002                      |

### Μέθοδοι άρδευσης

Άρδευση είναι η τεχνητή διοχέτευση / παροχή νερού σε καλλιέργειες για την ανάπτυξή τους. Τα αρδευτικά έργα είναι σύνολο εγκαταστάσεων, με σκοπό την εξασφάλιση νερού για την ανάπτυξη αποδοτικών καλλιεργειών και μπορούν να είναι συλλογικά και ιδιωτικά. Τα συλλογικά αρδευτικά δίκτυα αποτελούν ένα σύνολο ατομικών δικτύων που τροφοδοτούνται με αρδευτικό νερό με κεντρικό δίκτυο μεταφοράς και διανομής.

Στην ελληνική αρδευόμενη γεωργία τρεις (3) είναι οι κυριότερες μέθοδοι άρδευσης που χρησιμοποιούνται:

- Στάγδην άρδευση.
- Μέθοδος μικροεκτοξευτήρων.

- Καταιονισμός.

Ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων και το είδος της καλλιέργειας επιλέγεται η μία από τις τρεις μεθόδους. Στην Ελλάδα, στο σύνολο των αγροτικών περιοχών, χρησιμοποιούνται υδροβόρες και μη ορθολογικές μέθοδοι ή πραγματοποιείται λανθασμένη διαχείριση των μεθόδων.

Εκτός από αυτές, πρέπει να αναφερθεί και η επιφανειακή άρδευση που πραγματοποιείται με ένα σύστημα ανοιχτών αγωγών. Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές της επιφανειακής άρδευσης που μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις (3) κατηγορίες:

- Άρδευση με κατάκλιση.
- Άρδευση με αυλάκια.
- Άρδευση με λωρίδες.

Οι μέθοδοι της επιφανειακής άρδευσης τείνουν να εκλείψουν από κάθε συλλογική διαχείριση του αρδευτικού νερού. Οι κύριοι λόγοι είναι η επίπονη ανθρώπινη εργασία, οι μεγάλες απώλειες νερού και κατά συνέπεια η αδυναμία αξιοποίησης μικρών παροχών νερού. (Εγγειοβελτιωτικά έργα, Π. Λατινόπουλος, Ι. Κρεστενίτη, Υπηρεσία δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., 1998).

Ανεξάρτητα όμως από τη μέθοδο άρδευσης, για να θεωρηθεί αυτή επιτυχής, πρέπει να εξασφαλίζει στην καλλιέργεια τόσο νερό, ώστε η διαθέσιμη υγρασία στη ζώνη της ριζόσφαιρας για όλη την αρδευτική περίοδο να είναι επαρκής και ίση με την ωφέλιμη.

Το κάθε σύστημα (μέθοδος) ταιριάζει κατά την εφαρμογή του λιγότερο ή περισσότερο σε κάθε καλλιέργεια. Γενικά όμως μπορούμε να πούμε ότι καλύτερη και πλέον επιτυχής είναι η μέθοδος που με τη μεγαλύτερη οικονομία νερού και το μικρότερο κόστος εξασφαλίζει απόλυτα την ωφέλιμη υγρασία στο φυτό - καλλιέργεια και παράλληλα μεγιστοποιεί τις αποδόσεις και ελαχιστοποιεί τις οποιοσδήποτε αρνητικές επιπτώσεις στο φυτό - καλλιέργεια ή δημιουργεί αρνητικές περιβαλλοντικές

επιπτώσεις (π.χ. διάβρωση εδάφους, έκπλυση θρεπτικών στοιχείων, σπατάλη φυσικών πόρων κλπ).

### ***Εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων***

Γενικά ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων με επεξεργασμένα λύματα συνδυάζει τον τεχνητό εμπλουτισμό των υδροφορέων με την περαιτέρω επεξεργασία των εφαρμοζόμενων εκροών δια μέσου των φυσικών, χημικών και βιολογικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα στις εδαφικές στρώσεις. Ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων εφαρμόζεται με στόχο:

- Την πρόσθετη επεξεργασία των λυμάτων.
- Την ανακούφιση του υπόγειου υδροφορέα από την υπεράντληση.
- Τη βελτίωση του καθεστώτος άντλησης από παραθαλάσσιους υδροφορείς και την παρεμπόδιση της εισόδου θαλασσινού νερού που συνεπάγεται υφαλμύρωση των υπόγειων νερών.

Οι δύο συνηθέστεροι τρόποι εμπλουτισμού του υπογείου ορίζονται με επεξεργασμένα λύματα είναι η απευθείας φόρτιση και η ταχεία διήθηση. Η διαφορά των δύο μεθόδων σχετίζεται κατά κύριο λόγο με την πρόσθετη επεξεργασία που λαμβάνει χώρα στο έδαφος με την μέθοδο της ταχείας διήθησης, με την προϋπόθεση βέβαια ότι το εδαφικό στρώμα έχει τα κατάλληλα χαρακτηριστικά (π.χ. δεν είναι πολύ διαπερατό).

Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι ο υπόγειος υδροφορέας στην περιοχή ενδιαφέροντος χρησιμοποιείται για άντληση νερού άρδευσης δεν κρίνεται σκόπιμο η εξέταση της απ' ευθείας επαναφόρτισης του υπόγειου ορίζοντα αλλά μόνο η ταχεία διήθηση.

Η ταχεία διήθηση πραγματοποιείται σε ειδικά διαμορφωμένες αβαθείς λεκάνες προς τον υπόγειο υδροφορέα διαμέσου του εδαφικού στρώματος. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε εδάφη με μέση έως μεγάλη διαπερατότητα (αμμώδη ή αργιλοαμμώδη) και βασίζεται στην επεξεργασία που υφίστανται τα λύματα καθώς διέρχονται από το εδαφικό στρώμα. Τα συστήματα αυτά είναι εξαιρετικά απλά στη λειτουργία τους, απαλλαγμένα από σοβαρά λειτουργικά έξοδα και μπορούν να αποτελέσουν μέσο εποχιακής αποθήκευσης και εξομάλυνσης της παροχής. Βασικό μειονέκτημα της λύσης είναι οι μεγάλες απαιτούμενες εκτάσεις και οι μικρές κλίσεις του εδάφους (<4%).

Στη περιοχή ενδιαφέροντος, λαμβάνοντας υπ' όψιν το ανάγλυφο του εδάφους δεν μπορεί να εφαρμοστεί η ταχεία διήθηση.

Μία εναλλακτική λύση της ταχείας διήθησης είναι η εφαρμογή συστημάτων υπεδάφιας διήθησης. Το σύστημα υπεδάφιας διάθεσης αποτελείται από τάφρους, βάθους 1,00m έως 1,50m, που περιέχουν πορώδες μέσο (χαλίκια 2mm έως 8mm) και επικάλυψη με γεωϋφασμα για την παρεμπόδιση κατείσδυσης του χώματος επικάλυψης και δημιουργία εμφράξεων. Τα επεξεργασμένα απόβλητα, αλλά και οι εκροές από σηπτικές δεξαμενές μέσω διάτρητου σωλήνα, που καλύπτεται με εδαφικό υλικό πάχους 30cm, οδηγούνται στο πεδίο διήθησης, το οποίο έχει βάθος 60cm έως 100cm. Η απόσταση μεταξύ των παράλληλων διάτρητων σωλήνων κυμαίνεται μεταξύ 1,00m και 2,00m. Με τη διέλευση των λυμάτων μέσω του διηθητικού υλικού εξασφαλίζεται η περαιτέρω επεξεργασία των λυμάτων και η διανομή των εκροών στις εδαφικές επιφάνειες διήθησης. Η διάθεση των λυμάτων γίνεται δια μέσου διαλείπουσας διήθησης χρησιμοποιώντας αντλίες ή δοσομετρικά σιφόνια (τουλάχιστον δύο κύκλοι ανά ημέρα). Τα συστήματα υπεδάφιας διάθεσης σχεδιάζονται με φορτίσεις μικρότερες από 0,05m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.d, ενώ είναι απαραίτητο οι εκτάσεις να διαθέτουν ήπιες κλίσεις.

Στη περιοχή ενδιαφέροντος, λαμβάνοντας υπ' όψιν το ανάγλυφο του εδάφους δεν μπορεί να εφαρμοστεί η υπεδάφια διάθεση.

#### ***Διάθεση σε επιφανειακούς αποδέκτες***

Η διοχέτευση των επεξεργασμένων λυμάτων σε επιφανειακούς αποδέκτες (ρέματα, χειμάρρους ποτάμια, θάλασσα) είναι ο πλέον συνηθισμένος τρόπος διάθεσης.

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 5673/400/1997 - ΦΕΚ 192/Β/14.3.1997 (εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας με την Οδηγία 91/271/ΕΕ) οι υδάτινοι αποδέκτες έχουν χωρισθεί στις ακόλουθες δύο κατηγορίες:

- Ευαίσθητες περιοχές: φυσικές λίμνες γλυκών υδάτων, εκβολές ποταμών και παράκτια ύδατα όπου παρουσιάζεται ή μπορεί να παρουσιαστεί ευτροφισμός και επιφανειακά γλυκά ύδατα προοριζόμενα για άντληση πόσιμου νερού με συγκέντρωση NO<sub>3</sub>- > 50mg/l.

- Λιγότερο ευαίσθητες περιοχές: θαλάσσια υδάτινη μάζα ή περιοχή όπου τα απορριπτόμενα λύματα δεν θίγουν το περιβάλλον λόγω της μορφολογίας, της υδρολογίας ή των ειδικών υδραυλικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή αυτή.

Τα προτεινόμενα όρια για τις παραπάνω κατηγορίες παρουσιάζονται στον πίνακα 3.10. Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με την ΚΥΑ 19661/1982/1999 (ΦΕΚ 1811/Β/29.9.91) σχετικά με τον κατάλογο των ευαίσθητων περιοχών που κατάρτισε η Ελλάδα στο πλαίσιο της εφαρμογής της Οδηγίας 91/271/ΕΕ, τόσο το παρακείμενο της ΕΕΛ ρέμα δεν είναι χαρακτηρισμένος ευαίσθητος αποδέκτης.

Εκτός από την ικανοποίηση των απαιτήσεων περί ευαίσθητου αποδέκτη, η επεξεργασμένη εκροή από την ΕΕΛ (εφόσον διατεθεί στη θάλασσα) θα πρέπει να ικανοποιεί και τις μικροβιολογικές απαιτήσεις για την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης (76/160/ΕΕ1) δεδομένου ότι στη περιοχή υπάρχουν αρκετές παραλίες κολύμβησης. Για την Δημόσια Υγεία πάντως, σοβαρότερος θεωρείται ο κίνδυνος από την κατανάλωση μολυσμένων οστρακοειδών και μαλακίων όπως στρείδια και μύδια. Οι οργανισμοί αυτοί συσσωρεύουν μικροοργανισμούς σε υψηλά επίπεδα, καθώς “φιλτράρουν” μεγάλες ποσότητες θαλασσινού νερού και προσφέρουν ιδανικό περιβάλλον για τον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών αυτών. Εφόσον τρώγονται ωμά ή μερικώς μαγειρεμένα είναι επικίνδυνα για την πρόκληση βακτηριδιακών μολύνσεων (συχνά Ηπατίτιδα Α) δεδομένου ότι τα βακτήρια είναι ανθεκτικότερα από τους ιούς στις υψηλές θερμοκρασίες.

**Πίνακας 6.4:** Απαιτήσεις για απορρίψεις λυμάτων από ΕΕΛ (ΚΥΑ 5673/400/97)

| Κατηγορία               | Λιγότερο ευαίσθητη | Ευαίσθητη |
|-------------------------|--------------------|-----------|
| <b>BOD<sub>5</sub></b>  |                    |           |
| Συγκέντρωση [mg/l]      | 25                 | 25        |
| Επί τοις εκατό μείωση   | 70 - 90%           | 70% - 90% |
| <b>COD</b>              |                    |           |
| Συγκέντρωση [mg/l]      | 125                | 125       |
| Επί τοις εκατό μείωση   | 75%                | 75%       |
| <b>TSS</b>              |                    |           |
| Συγκέντρωση [mg/l]      | 35                 | 35        |
| Επί τοις εκατό μείωση   | 90%                | 90%       |
| <b>TP<sup>(1)</sup></b> |                    |           |
| Συγκέντρωση [mg/l]      | --                 | 2         |
| Επί τοις εκατό μείωση   | --                 | 80%       |
| <b>TN<sup>(1)</sup></b> |                    |           |
| Συγκέντρωση [mg/l]      | --                 | 15        |
| Επί τοις εκατό μείωση   | --                 | 70% - 80% |

<sup>(1)</sup> Ανάλογα των τοπικών συνθηκών μπορεί να εφαρμόζεται η μία ή και οι δύο παράμετροι.



**Πίνακας 6.5:** Κριτήρια Ποιότητα Νερών Κολύμβησης

| Παράμετρος <sup>(1)</sup>                   | Συνιστώμενα [ /100ml ] | Υποχρεωτικά [ /100ml ] |
|---|------------------------|------------------------|
| Ολικά Κολοβακτηρίδια <sup>(2)</sup>         | 500                    | 10.000                 |
| Περιττωματικά Κολοβακτηρίδια <sup>(2)</sup> | 100                    | 2.000                  |
| Περιττωματικοί Στρεπτόκοκκοι <sup>(2)</sup> | 100                    |                        |
| Σαλμονέλα                                   |                        | 0                      |
| Έντεροϊοί                                   |                        | 0                      |

- (1) Οι δειγματοληψίες ελέγχου ποιότητας του νερού κολύμβησης αρχίζουν 15 ημέρες πριν την έναρξη της κολυμβητικής περιόδου και πραγματοποιούνται σε βάθος 0,30m από την επιφάνεια τουλάχιστον μία φορά ανά 15 ημέρες.
- (2) Το συνιστώμενο ανώτατο όριο για τα περιττωματικά και τα ολικά κολοβακτηρίδια αφορά στο 80% των δειγμάτων ενώ αυτό των περιττωματικών στρεπτόκοκκων αφορά στο 90% των δειγμάτων. Όλα τα επιβαλλόμενα όρια αφορούν στο 95% των δειγμάτων.

### 6.3 Ποιότητα υδρευτικού ύδατος στην ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου

#### 6.3.1 Εισαγωγικά

Όπως προαναφέρθηκε, στη ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου υφίστανται σημαντικά προβλήματα ως προς την ποιότητα του ύδατος στη μία εκ των δύο Δ.Ε. που ανήκουν στην περιοχή αρμοδιότητάς της.

#### 6.3.2 Επεξεργασία και Αξιολόγηση Αναλύσεων Ποιότητας

Το βασικό πρόβλημα σχετικά με την ποιότητα του νερού αφορά στην παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων νιτρικών στις γεωτρήσεις της Δ.Ε. Μυγδονίας.

Τα νιτρικά, είναι στην ουσία το νιτρικό άλας (NO<sub>3</sub>). Εισχωρούν και διαλύονται στο νερό, κυρίως μέσω του βιολογικού κύκλου του αζώτου (ζωικά ή ανθρώπινα απόβλητα). Εξ αιτίας μολύνσεων του υδροφόρου ορίζοντα από οργανικά λιπάσματα και πολύ σπανιότερα μέσω των διαλυμένων μεταλλευμάτων. Είναι ένα από τα σημαντικότερα ιόντα σε φυσικά ύδατα.

Μεγάλες συγκεντρώσεις από νιτρικά σε πόσιμο νερό, είναι αποτέλεσμα της μόλυνσης των υπόγειων αποθεμάτων νερού από πρόσθετα τροφών και κατά κύριο λόγο από αλόγιστη χρήση αζωτούχων γεωργικών λιπασμάτων. Όσα νιτρικά άλατα που δεν αφομοιώνονται από τα φυτά, ξεπλένονται με τα ποτίσματα ή τη βροχή με αποτέλεσμα να μολύνουν τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα και στη συνέχεια τα ποτάμια και τις λίμνες, όπου προκαλείται ευτροφισμός. Στην Ελλάδα συναντάμε υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών σε πηγάδια, σε περιοχές με εντατικές καλλιέργειες όπως ο κάμπος της Αργολίδας και ο Θεσσαλικός κάμπος.

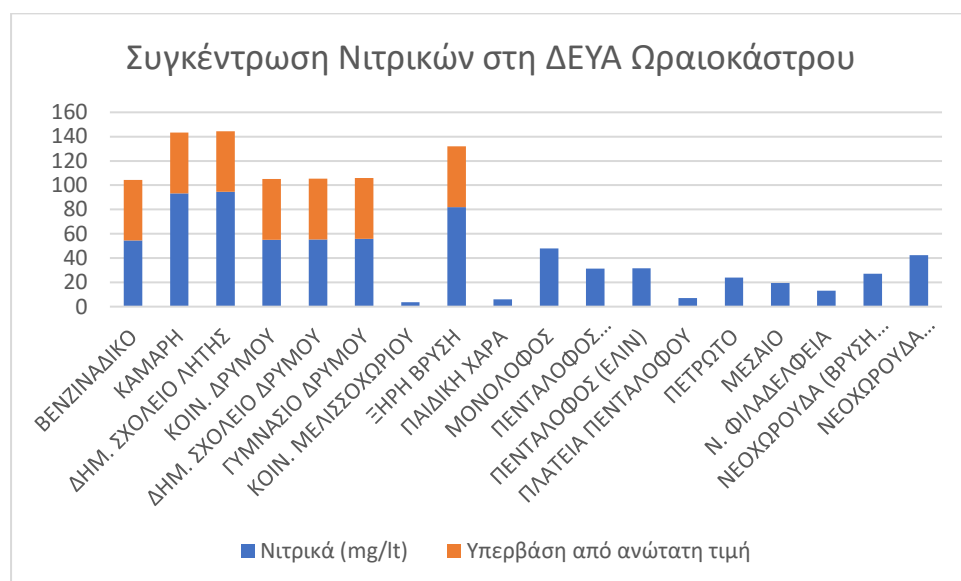
Τα νιτρικά όταν καταναλώνονται μετατρέπονται σε νιτρώδη άλατα (NO<sub>2</sub>-) από τον οργανισμό μας. Περίπου το 20% της συνολικής ποσότητας θα μετατραπεί σε νιτρώδη άλατα, τα οποία όμως με τη σειρά τους μπορεί να μεταβληθούν σε μια από τις ισχυρότερες καρκινογόνες οικογένειες χημικών ενώσεων που είναι γνωστές ως νιτροζαμίνες. Οι χημικές αυτές ενώσεις έχουν αναγνωριστεί ως ηπατοτοξικές και έχουν χαρακτηριστεί σαν μια καρκινογενής ομάδα ενώσεων σε πολλά ζωικά είδη. Το ίδιο αποτέλεσμα συμβαίνει επίσης, κατά το βράσιμο νερού με νιτρικά.

Πρέπει να βρίσκονται σε χαμηλές συγκεντρώσεις στο πόσιμο νερό, διότι αλλιώς αποτελούν κίνδυνο για την υγεία. Η συγκέντρωση των νιτρικών στο πόσιμο νερό μπορεί να είναι μέχρι 50 mg/L. Τα νιτρικά άλατα μπορούν να προκαλέσουν την παιδική ασθένεια μεθαιμογλοβιναιμία επειδή ανάγονται σε νιτρώδη. Επιπλέον, τα νιτρώδη και τα νιτρικά άλατα σχηματίζουν στο στομάχι καρκινογόνες νιτροζοενώσεις (Νταρακάς, 2010).

Το πιο πρόσφατο όριο ασφαλείας σύμφωνα με την Αμερικάνικη Υπηρεσία Περιβάλλοντος (EPA) για το νιτρικό άλας είναι 10 mg/l. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει προτείνει ως ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή συγκέντρωσης των νιτρικών στο

πόσιμο νερό τα 50mg/lit. Αυτό το όριο έχει θεσπιστεί και στην Ελληνική και την Ευρωπαϊκή νομοθεσία.

Για τον εντοπισμό του μεγέθους του προβλήματος στη ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου, στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, συντάχθηκε το παρακάτω ιστόγραμμα, στο οποίο απεικονίζονται οι συγκεντρώσεις νιτρικών (Αναλύσεις Παραρτήματος Α), καθώς και οι περιπτώσεις υπέρβασής τους.



Όπως προκύπτει σε όλες τις υδρευτικές γεωτρήσεις όλων των οικισμών της Δ.Ε. Μυγδονίας παρατηρούνται σημαντικές υπερβάσεις από το ανώτατο αποδεκτό όριο, ενώ στη Δ.Ε. Καλλιθέας οι απαντώμενες συγκεντρώσεις νιτρικών είναι σε αποδεκτά όρια.

Προβλήματα ως προς τις λοιπές εξεταζόμενες παραμέτρους, όπως προκύπτει από τις αναλύσεις του Παραρτήματος Α, δεν υφίστανται.

### Μέθοδοι Ανάλυσης Νιτρικών

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί η μέθοδος ανάλυσης για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης των νιτρικών στο νερό, για λόγους πληρότητας της προσέγγισης.

Για τη μέτρηση διάφορων ανόργανων συστατικών χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές. Η σπεκτοφωτομετρία χρησιμοποιείται για συστατικά όπως η αμμωνία, τα νιτρικά, το φθόριο, ο φώσφορος και το θείο.

Χρησιμοποιούνται όργανα που ονομάζονται φωτόμετρα και κατάλληλα αντιδραστήρια ανάλογα με την ουσία που θα μετρηθεί. Αρχικά, το φωτόμετρο μηδενίζεται με τη χρήση κυψελίδας που περιέχει δείγμα χωρίς το αντιδραστήριο, και στη συνέχεια μετριέται η επιθυμητή ουσία σε κυψελίδα που περιέχει το δείγμα και το αντιδραστήριο. Το νάτριο και το κάλιο μετρούνται με φωτομετρία εκπομπής φλόγας σε ειδικό φωτόμετρο. Άλλη μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι η χρωματομετρία. Με αυτήν μπορούν να μετρηθούν διάφορα ιχνοστοιχεία όπως το αργίλιο, το βάριο, το χρώμιο, το χαλκός, το μαγγάνιο, ο ψευδάργυρος. Επίσης, χρησιμοποιείται η μέθοδος της ογκομέτρησης, για παράδειγμα για το ασβέστιο και τα χλωριούχα. Σε αυτήν χρησιμοποιείται κατάλληλος δείκτης και γίνεται προσθήκη των αντίστοιχων αντιδραστηρίων, μέχρι να αλλάξει η απόχρωση του διαλύματος ώστε να μετρηθεί ο όγκος [7].

### **6.3.3 Προτάσεις για την επεξεργασία του ύδατος**

Σύμφωνα με τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν στη ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου, στην παρούσα φάση, η μόνη επεξεργασία που γίνεται στο πόσιμο νερό είναι η χλωρίωση του νερού.

Η εν λόγω επεξεργασία είναι απαραίτητο να συνεχιστεί, καθώς είναι απαραίτητο για τη διατήρηση του μικροβιακού φορτίου σε μηδενικά επίπεδα.

Ως προς τα νιτρικά, σύμφωνα με τις πληροφορίες από τη ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου έχουν διερευνηθεί όλες οι εναλλακτικές περιπτώσεις εξασφάλισης ύδατος, αλλά δεν προέκυψαν εναλλακτικές λύσεις, καθώς στην περιοχή δεν υπάρχουν πηγαία ύδατα, ενώ δεν υφίστανται οι κατάλληλες προϋποθέσεις για την αξιοποίηση επιφανειακών υδάτων στην περιοχή.

Συνεπώς, ο μόνος τρόπος εξασφάλισης πόσιμου ύδατος είναι η ανόρυξη γεωτρήσεων. Ήδη προγραμματίζεται η ανόρυξη μίας γεώτρησης συνολικής δυναμικότητας κατάλληλης να καλύψει το σύνολο της υδρευτικής ζήτησης στην Δ.Ε. Μυγδονίας.

Ως προς τις υφιστάμενες γεωτρήσεις θα μπορούσε να εξεταστεί η επεξεργασία του νερού με αντίστροφη ώσμωση, καθώς μπορεί να αφαιρέσει 82-95% των νιτρικών αλάτων ή/και των νιτρωδών αλάτων εφόσον λειτουργεί σε πολύ υψηλές πιέσεις.

Η ανταλλαγή ανιόντων με ειδικές συσκευές (απονιτρωτές), είναι αποτελεσματική μέθοδος αφαίρεσης για νιτρικά σε νερά χρήσης (όχι για ανθρώπινη κατανάλωση), οπότε δεν θα μπορούσε να έχει εφαρμογή στην παρούσα περίπτωση. Επίσης, η απόσταξη είναι αποτελεσματική μέθοδος, αλλά με υψηλό κόστος χρήσης.

Δεδομένου του ειδικού περιβαλλοντικού καθεστώτος της περιοχής και σε συνδυασμό της ανάγκης αποφυγής της υπεράντλησης των υπόγειων υδάτων στην συγκεκριμένη περίπτωση, πιθανόν, μελλοντικά θα ήταν σκόπιμο να εξεταστεί η επεξεργασία τμήματος του αντλούμενου ύδατος με τη μέθοδο της αντίστροφης ώσμωσης.

Τέλος, αναφέρεται ότι έχει διερευνηθεί η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του επεξεργασμένου νερού από την ΕΕΛ, προκειμένου να συμπληρώνεται το υδατικό ισοζύγιο με ποσότητες ύδατος από την επεξεργασμένη εκροή της ΕΕΛ και να μην επιβαρύνεται ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας, δεδομένου ότι εκτός από το υδρευτικό νερό και το αρδευτικό νερό καλύπτεται από γεωτρήσεις.

Η επαναχρησιμοποίηση της επεξεργασμένης εκροής για άρδευση επιτρέπεται από την νομοθεσία [27], αλλά στην παρούσα φάση στην περιοχή ενδιαφέροντος δεν κρίνεται σκόπιμη, καθώς δεν υπάρχουν κατάλληλες καλλιέργειες πλησίον της ΕΕΛ για την εφαρμογή αυτής της μεθόδου και η μεταφορά σε μεγαλύτερη απόσταση κρίνεται οικονομικά και ενεργειακά ασύμφορη.

## **7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Το νερό αποτελεί τον σημαντικότερο, ίσως, φυσικό πόρο που καλούνται οι σύγχρονες κοινωνίες να διαφυλάξουν για τις επόμενες γενιές. Ήδη στην Ελλάδα υπάρχει το νομοθετικό και θεσμικό πλαίσιο, με την καθιέρωση των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής για την προστασία των υδάτων, τα οποία αποτελούν είναι σημαντικό εργαλείο προς αυτήν την κατεύθυνση.

Παρόλα αυτά τα προβλήματα συνεχίζουν να είναι πολλά, καθώς είναι απαραίτητες οι ενέργειες σε πολλά επίπεδα για τη διαφύλαξη των υδάτινων πόρων. Στην Ελλάδα αρμόδιες για την εφαρμογή μέτρων σε επίπεδο Δήμου για την προστασία των υδάτων, είναι οι Δημοτικές Επιχειρήσεις Ύδρευσης – Αποχέτευσης.

Στα προηγούμενα κεφάλαια, εξετάστηκαν οι παράμετροι που υπεισέρχονται στη διαχείριση του νερού και εξετάστηκε η περίπτωση της ΔΕΥΑ Ωραιοκάστρου. Παρουσιάστηκαν στοιχεία για τη διαχείριση τόσο του πόσιμου ύδατος, όσο και των λυμάτων στην εν λόγω περιοχή, που αποτελεί και περιβαλλοντικό θώκο (περιοχή NATURA). Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στο πόσιμο νερό, καθώς παρουσιάζονται προβλήματα ως προς την εξασφάλιση ικανοποιητικής ποιότητας πόσιμου νερού στην περιοχή.

Για τον λόγο αυτό διερευνήθηκε η περίπτωση των Σχεδίων Ασφαλείας Νερού που εισάγονται ως εργαλείο από τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής και θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμο να εφαρμόζεται το προτεινόμενο Σχέδιο Ασφαλείας Νερού στην εξεταζόμενη περιοχή.

Επίσης, εντοπίστηκε το βασικό πρόβλημα της ποιότητας του νερού στην περιοχή, το οποίο αφορά στην παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων νιτρικών. Διερευνήθηκαν εναλλακτικές λύσεις και διαπιστώθηκε ότι ο μόνος τρόπος εξασφάλισης πόσιμου νερού στην περιοχή είναι η ανόρυξη γεωτρήσεων.

Δεδομένου του ειδικού περιβαλλοντικού καθεστώτος της περιοχής και σε συνδυασμό της ανάγκης αποφυγής της υπεράντλησης των υπόγειων υδάτων στην συγκεκριμένη περίπτωση, πιθανόν, μελλοντικά θα ήταν σκόπιμο να εξεταστεί η επεξεργασία τμήματος του αντλούμενου ύδατος με τη μέθοδο της αντίστροφης ώσμωσης.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **Ελληνική Βιβλιογραφία**

1. 1 η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας, Προσχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών, Ιούνιος 2017.
2. Αγγελίδης Ζ. , Αθανασίου Χ., Υφαντής Γ., Νερό, αειφορική διαχείριση και περιβάλλον, Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Κ.Π.Ε.) Ελευθερίου Κορδελιού, Θεσσαλονίκη 2009
3. Γκοτούδης Α., Οικολογική Διαχείριση Νερού, Θεσσαλονίκη 2015
4. ΕΥΑΘ, Αναλύσεις Ποιότητας
5. Θεοχάρης Μ., 2013. Ρύπανση υδάτινων πόρων. ΤΕΙ Ηπείρου, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής)
6. Κοκκάσης Χ. και Κουτσογιάννης Δ., Νερό για την πόλη. Στρατηγικός σχεδιασμός, διαχείριση της ζήτησης και έλεγχος των διαρροών στα δίκτυα
7. Μάλαμα Ανδρονίκη, Μικροβιολογικά και Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά στο πόσιμο νερό, Πτυχιακή Εργασία, ΤΕΙ Πελοποννήσου, Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων, Καλαμάτα, 2017.
8. Μάρης Φ. Υδρομάστευση. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης (Παρουσίαση)
9. Μουρατίδου, Γ., Δουδούμη Κ.,Ανανιάδου-Τζημοπούλου, Μ. Το νερό στην αρχιτεκτονική του αστικού τοπίου Θεσσαλονίκη Ζήτης, 2008, σελ.10
10. Μουτουσίδου Α., Σχέδιο Ασφαλείας Πόσιμου νερού – Εφαρμογή, 2015, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
11. Μπαλαφούτης Χ. «Συμβολή εις την μελέτην του κλίματος της Μακεδονίας και Δυτικής Θράκης», Διατριβή, Θεσσαλονίκη, 1977
12. Νικηφορίδης Π., Κούμο Μπ., Ταράνη Π., Καρυώτη Ε., Παραθαλάσσιο αστικό τοπίο: Πράσινα δωμάτια στην Νέα Παραλία Θεσσαλονίκης,Αρχιτεκτονική τοπίου :εκπαίδευση, έρευνα, εφαρμοσμένο έργο, τόμος IV, Ανανιάδου-Τζημοπούλου Μ., Ζήτη, Θεσσαλονίκη 2005
13. Οδηγός Υγιεινής για τις επιχειρήσεις εμφιάλωσης νερού Νο 5, 2006, Υπουργείο Υγείας, Λευκωσία
14. Στουρνάρας Κ., Γ., Νερό: Περιβαλλοντική διάσταση και διαδρομή, εκδόσεις Τζιόλα, Αθήνα 2007, σελ. 37
15. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας, ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ, ΤΕΥΧΟΣ Β', Αρ. Φύλλου 2561, 25 Σεπτεμβρίου 2014, Σύμβαση



- του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Καραβοκύρης & ΣΙΑ Α.Ε.- Περλέρος Β. – ENVECO Α.Ε. – Αντζουλάτος Γ. – ΕΠΕΜ Α.Ε. – ΟΜΙΚΡΟΝ Ε.Π.Ε. – Κωνσταντινίδης Η. – Τσεκούρας Γ. – Κοτζαγεώργης Γ. – Γκαργκούλας Ν.
16. Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας.
  17. Σχέδιο Στρατηγικού Σχεδιασμού 2012-2014, 2011
  18. Τρανου Σ. (2014). Διαμόρφωση Σχεδίου Ασφάλειας Νερού στο υδροδοτικό σύστημα της πόλης της Λαμίας. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
  19. ΥΠΕΧΩΔΕ, «Πρόγραμμα οριοθέτησης υγροβιότοπων σύμβασης Ramsar - Υγροβιότοπος: Λίμνες Βόλβης, Λαγκαδά», Αθήνα, 1986
  20. ΦΕΚ 3282/Β/19.09.2017 - "Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015)
  21. ΦΕΚ 3322/Β/30.12.2011 - Ορισμός ανώτερων αποδεκτών τιμών για τη συγκέντρωση συγκεκριμένων ρύπων, ομάδων ρύπων ή δεικτών ρύπανσης σε υπόγεια ύδατα, σε εφαρμογή της παραγράφου 2 του Άρθρου 3 της υπ' αριθμ.: 39626/2208/Ε130/2009 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 2075).
  22. ΦΕΚ 1751/Β/2017 - Εθνική Επιτροπή Υδάτων "Έγκριση γενικών κανόνων κοστολόγησης και τιμολόγησης υπηρεσιών ύδατος. Μέθοδος και διαδικασίες για την ανάκτηση κόστους των υπηρεσιών ύδατος στις διάφορες χρήσεις του"
  23. ΦΕΚ 1273/Β/2011 - Συγχώνευση των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης Αποχέτευσης των πρώην Δήμων Καλλιθέας και Μυγδονίας που συνέστησαν το Δήμο Ωραιοκάστρου, σε μία Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης
  24. ΦΕΚ 280/Α/ 9.12.2003 - Περί προστασίας και διαχείρισης των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000"
  25. ΦΕΚ 54 Α/8-3-2007 - "Περί καθορισμού 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"
  26. ΦΕΚ 561Δ/6-6-1994 – Καθορισμός ζωνών προστασίας στην περιαστική ζώνη Θεσσαλονίκης και όρων και περιορισμών δόμησης αυτών

27. ΦΕΚ Β' 354/145116/8.3.2011 - Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων (Β' 354) και συναφείς διατάξεις

### **Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία**

28. Foster, S. S. D. (1991) Impact of urbanization on groundwater. In: Hydrological Processes and Water Management in Urban Areas (ed. by H. Massing et al.), 187-207. IAHS Publ. no. 198.
29. Food Control, 5, 145 - 152.
30. Havelaar, A. H. 1994. Application of HACCP to drinking water supply.
31. Perlman H., Μακρόπουλος Χ. και Κουτσογιάννης Δ, ο υδρολογικός κύκλος, Γεωλογική υπηρεσία Η.Π.Α. USGS science of a changing world, 2004
32. U.S.EPA, 1992. The national water quality inventory. U.S.EPA, Washington, D.C. Ward, C.H., W. Giger and P.I. McCarty, 1992. Ground Water Quality. John Wiley and Sons, New York.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ  
ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ**



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 3/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: «Βενζινάδικο» Λητής

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 29/10/2019



## ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΛΗΤΗΣ

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |



## ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΛΗΤΗΣ (ΒΕΝΖΙΝΑΔΙΚΟ)

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 854 $\mu$ S/cm              | 5               | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.50                        | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L                 | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 54.4 mg/L                   | 0.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 27.0 mg/L                   | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units             | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.11 NTU                    | 0.04            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.09 mg/L                   | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 30.0 mg/L                   | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                  | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.62 mg/L                   | 0.05            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | <0.02 mg/L                  | -               | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 2.15 $\mu$ g/L              | 0.05            | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 8.0 $\mu$ g/L               | 0.5             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L              | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 55.0 mg/L                   | 2.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 368 mg/L                    | 6               |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 17.0 <sup>o</sup> d         | 0.2             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L   |                 |                                      |
| Αλκαλικότητα M           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 318 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 5               |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 75.0 mg/L           | 2.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 28.2 mg/L           | 1.5             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 1.9 mg/L            | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.010 mg/L          | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L             | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, TOC  | 5310 B. APHA-AWWA-WEF | 0.55 mg/L           | 0.11            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 B. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. APHA-AWWA-WEF | <0.02 mg/L          | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L         | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L         | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L         | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 3/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Λητή/ Συγκρότημα Κάμαρη

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 29/10/2019




**ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΛΗΤΗΣ (ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΑΜΑΡΗ)**

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |

**ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΛΗΤΗΣ (ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΑΜΑΡΗ)**

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ       | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 1163 $\mu$ S/cm           | 8               | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.34                      | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L               | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 93.4 mg/L                 | 1.0             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 59.0 mg/L                 | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units           | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.47 NTU                  | 0.05            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.21 mg/L                 | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 71.0 mg/L                 | 1.8             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.26 mg/L                 | 0.05            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | <0.02 mg/L                | -               | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 1.72 $\mu$ g/L            | 0.05            | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 12.0 $\mu$ g/L            | 0.5             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L            | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 40.0 mg/L                 | 2.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 395 mg/L                  | 10              |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 27.7° d                   | 0.2             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L |                 |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αλκαλικότητα Μ                  | 2320 Β.ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ  | 348 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 8               |                                      |
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 131.0 mg/L                  | 2.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 40.6 mg/L                   | 1.5             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 2.2 mg/L                    | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.020 mg/L                  | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L                     | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, ΤΟC  | 5310 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | 0.75 mg/L                   | 0.07            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L                 | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L                 | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L                 | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 3/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Λητή/ Δημοτικό Σχολείο

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 29/10/2019


**ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΛΗΤΗΣ (ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ)**

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |

**ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΛΗΤΗΣ (ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ)**

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ       | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 1160 $\mu$ S/cm           | 8               | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.26                      | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L               | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 94.5 mg/L                 | 1.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 62.0 mg/L                 | 2.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units           | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.49 NTU                  | 0.02            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.28 mg/L                 | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 72.0 mg/L                 | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.28 mg/L                 | 0.04            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | 0.05 mg/L                 | 0.01            | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 1.75 $\mu$ g/L            | 0.05            | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 10.0 $\mu$ g/L            | 0.5             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L            | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 40.0 mg/L                 | 2.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 375 mg/L                  | 10              |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 24.3° d                   | 0.2             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L |                 |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αλκαλικότητα Μ                  | 2320 Β.ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ  | 272 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 10              |                                      |
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 109.0 mg/L                  | 5.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 39.0 mg/L                   | 1.5             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 2.0 mg/L                    | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.020 mg/L                  | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L                     | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, ΤΟC  | 5310 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | 0.60 mg/L                   | 0.10            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L                 | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L                 | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L                 | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 3/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Κοινότητα Δρυμού

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 29/10/2019





## ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΡΥΜΟΥ (ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ)

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |



## ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΡΥΜΟΥ (ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ)

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 860 $\mu$ S/cm              | 8               | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.43                        | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L                 | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 55.0 mg/L                   | 0.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 27.0 mg/L                   | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units             | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.24 NTU                    | 0.02            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.09 mg/L                   | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 42.0 mg/L                   | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                  | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.20 mg/L                   | 0.03            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | 0.05 mg/L                   | 0.01            | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 4.00 $\mu$ g/L              | 0.10            | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 8.0 $\mu$ g/L               | 0.5             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L              | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 60.0 mg/L                   | 2.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 367 mg/L                    | 6               |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 17.0 <sup>o</sup> d         | 0.2             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L   |                 |                                      |
| Αλκαλικότητα M           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 310 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 8               |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 70.9 mg/L           | 2.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 30.5 mg/L           | 2.0             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 2.0 mg/L            | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.030 mg/L          | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L             | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, TOC  | 5310 B. APHA-AWWA-WEF | 0.40 mg/L           | 0.04            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 B. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. APHA-AWWA-WEF | <0.02 mg/L          | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L         | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L         | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L         | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 3/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Δημοτικό Σχολείο Δρυμού

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 29/10/2019


**ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΡΥΜΟΥ (ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ)**

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |

**ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΡΥΜΟΥ (ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ)**

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ       | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 861 μS/cm                 | 8               | 2500 μS/cm                           |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.48                      | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L               | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 55.4 mg/L                 | 1.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 26.0 mg/L                 | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units           | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.12 NTU                  | 0.02            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.11 mg/L                 | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 42.0 mg/L                 | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.32 mg/L                 | 0.04            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | 0.05 mg/L                 | 0.01            | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 4.00 μg/L                 | 0.10            | 10 μg/L                              |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 10.0 μg/L                 | 0.5             | 50 μg/L                              |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 μg/L                 | -               | 50 μg/L                              |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 60.0 mg/L                 | 2.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 380 mg/L                  | 6               |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 17.0° d                   | 0.5             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L |                 |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αλκαλικότητα Μ                  | 2320 Β.ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ  | 310 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 8               |                                      |
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 70.9 mg/L                   | 2.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 30.5 mg/L                   | 1.0             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 2.1 mg/L                    | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.012 mg/L                  | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L                     | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, ΤΟC  | 5310 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | 0.40 mg/L                   | 0.08            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L                 | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L                 | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L                 | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 3/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Γυμνάσιο Δρυμού

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 29/10/2019





## ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΡΥΜΟΥ (ΓΥΜΝΑΣΙΟ)

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |



## ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΡΥΜΟΥ (ΓΥΜΝΑΣΙΟ)

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 860 $\mu$ S/cm              | 8               | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.40                        | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L                 | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 55.8 mg/L                   | 1.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 26.5 mg/L                   | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units             | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.03 NTU                    | 0.02            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.15 mg/L                   | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 41.8 mg/L                   | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                  | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.33 mg/L                   | 0.04            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | 0.05 mg/L                   | 0.01            | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 4.00 $\mu$ g/L              | 0.10            | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 8.0 $\mu$ g/L               | 0.5             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L              | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 60.0 mg/L                   | 2.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 365 mg/L                    | 6               |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 17.0° d                     | 0.5             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L   |                 |                                      |
| Αλκαλικότητα M           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 310 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 10              |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 70.9 mg/L           | 2.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 30.5 mg/L           | 1.0             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 2.0 mg/L            | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.018 mg/L          | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L             | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, TOC  | 5310 B. APHA-AWWA-WEF | 0.41 mg/L           | 0.07            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 B. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. APHA-AWWA-WEF | <0.02 mg/L          | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L         | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L         | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L         | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 3/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Κοινότητα Μελισσοχωρίου

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 29/10/2019


**ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΕΛΙΣΣΟΧΩΡΙΟΥ  
(ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ)**

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 88 cfu / mL               | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 80 cfu / mL               | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |

**ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΕΛΙΣΣΟΧΩΡΙΟΥ (ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ)**

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ       | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 655 μS/cm                 | 10              | 2500 μS/cm                           |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.40                      | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L               | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 3.7 mg/L                  | 0.3             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 20.0 mg/L                 | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units           | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.03 NTU                  | 0.02            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | <0.05 mg/L                | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 25.0 mg/L                 | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.21 mg/L                 | 0.02            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | <0.02 mg/L                | -               | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | <1.0 μg/L                 | -               | 10 μg/L                              |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 12.0 μg/L                 | 0.5             | 50 μg/L                              |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 μg/L                 | -               | 50 μg/L                              |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 38.0 mg/L                 | 2.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 330 mg/L                  | 6               |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 14.7° d                   | 0.2             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L |                 |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αλκαλικότητα Μ                  | 2320 Β.ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ  | 288 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 8               |                                      |
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 63.3 mg/L                   | 2.5             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 25.3 mg/L                   | 1.0             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 1.9 mg/L                    | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.020 mg/L                  | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L                     | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, ΤΟC  | 5310 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | 0.28 mg/L                   | 0.07            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L                 | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L                 | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L                 | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Νικόλαος Παπαδόπουλος/ Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 3/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Ξηρή Βρύση Μελισσοχωρίου

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 29/10/2019



**ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΕΛΙΣΣΟΧΩΡΙΟΥ (ΞΗΡΗ ΒΡΥΣΗ)**

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |

**ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΕΛΙΣΣΟΧΩΡΙΟΥ (ΞΗΡΗ ΒΡΥΣΗ)**

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ       | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 972 $\mu$ S/cm            | 10              | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.27                      | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L               | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 82.0 mg/L                 | 1.2             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 27.0 mg/L                 | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units           | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.10 NTU                  | 0.02            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.20 mg/L                 | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 65.0 mg/L                 | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.46 mg/L                 | 0.02            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | <0.02 mg/L                | -               | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L            | -               | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 10.0 $\mu$ g/L            | 0.5             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L            | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 34.0 mg/L                 | 2.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 390 mg/L                  | 6               |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 25.4° d                   | 0.2             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L |                 |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αλκαλικότητα Μ                  | 2320 Β.ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ  | 340 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 5               |                                      |
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 127 mg/L                    | 3.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 32.6 mg/L                   | 1.0             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 2.4 mg/L                    | 0.2             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.010 mg/L                  | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L                     | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, ΤΟC  | 5310 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | 0.32 mg/L                   | 0.03            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L                 | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L                 | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L                 | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 3/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Παιδική Χαρά Μελισσοχωρίου

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 29/10/2019


**ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΕΛΙΣΣΟΧΩΡΙΟΥ  
(ΠΑΙΔΙΚΗ ΧΑΡΑ)**

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |

**ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΕΛΙΣΣΟΧΩΡΙΟΥ  
(ΠΑΙΔΙΚΗ ΧΑΡΑ)**

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ       | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 730 $\mu$ S/cm            | 5               | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.43                      | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L               | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 6.0 mg/L                  | 0.2             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 14.0 mg/L                 | 0.5             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units           | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.09 NTU                  | 0.02            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.27 mg/L                 | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 47.0 mg/L                 | 1.6             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.26 mg/L                 | 0.02            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | <0.02 mg/L                | -               | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L            | -               | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 9.0 $\mu$ g/L             | 0.5             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L            | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 28.0 mg/L                 | 2.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 340 mg/L                  | 6               |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 17.3° d                   | 0.2             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L |                 |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αλκαλικότητα Μ                  | 2320 Β.ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ  | 296 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 5               |                                      |
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 59.3 mg/L                   | 3.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 38.8 mg/L                   | 1.0             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 1.8 mg/L                    | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.020 mg/L                  | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L                     | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, ΤΟC  | 5310 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | 0.35 mg/L                   | 0.04            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L                 | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L                 | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L                 | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 14/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Εξωτ. Βρύση Εκκλησίας Μονόλοφου

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 4/11/2019





## ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΟΝΟΛΟΦΟΥ

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 130 cfu / mL              | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 110 cfu / mL              | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 10 cfu/ 100 mL            | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |



## ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΟΝΟΛΟΦΟΥ

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 743 $\mu$ S/cm              | 5               | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.77                        | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L                 | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 47.9 mg/L                   | 2.0             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 17.0 mg/L                   | 0.4             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units             | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.30 NTU                    | 0.05            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 39.0 mg/L                   | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                  | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.10 mg/L                   | 0.01            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | <0.02 mg/L                  | -               | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 1.00 $\mu$ g/L              | 0.05            | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 8.0 $\mu$ g/L               | 0.5             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L              | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 21.0 mg/L                   | 1.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 300 mg/L                    | 5               |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 17.6° d                     | 0.4             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L   |                 |                                      |
| Αλκαλικότητα M           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 258 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 7               |                                      |
| Ασβέστιο                 | ICP-MS                                | 75.7 mg/L                   | 1.5             |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 30.4 mg/L           | 1.0             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 1.8 mg/L            | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.020 mg/L          | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L             | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, TOC  | 5310 B. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | 0.24                | 0.07            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L          | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L          | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 mg/L          | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L         | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L         | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L         | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδου

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 14/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Πεντάλοφος – Νεκροταφείο

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 4/11/2019

**ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΥ  
(ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ)**

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |


**ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΥ  
(ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ)**

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ       | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 1401 μS/cm                | 10              | 2500 μS/cm                           |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.55                      | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L               | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 31.4 mg/L                 | 0.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 166.0 mg/L                | 5.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units           | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.29 NTU                  | 0.03            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.10 mg/L                 | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 150.5 mg/L                | 5.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.40 mg/L                 | 0.02            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | <0.02 mg/L                | -               | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 0.60 μg/L                 | 0.05            | 10 μg/L                              |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 12.0 μg/L                 | 2.0             | 50 μg/L                              |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 μg/L                 | -               | 50 μg/L                              |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 100.0 mg/L                | 4.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 640 mg/L                  | 10              |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 28.6° d                   | 0.6             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L |                 |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αλκαλικότητα Μ                  | 2320 Β.ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ  | 316 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 10              |                                      |
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 126.2 mg/L                  | 5.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 47.2 mg/L                   | 1.5             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 2.5 mg/L                    | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.15 mg/L                   | 0.02            | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L                     | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, ΤΟC  | 5310 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | 0.98 mg/L                   | 0.21            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L                 | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L                 | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L                 | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 14/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Πεντάλοφος – Βενζινάδικο ΕΛΙΝ

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 4/11/2019




**ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΥ  
(ΒΕΝΖΙΝΑΔΙΚΟ ΕΛΙΝ)**

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |


**ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΥ  
(ΒΕΝΖΙΝΑΔΙΚΟ ΕΛΙΝ)**

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ       | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 1408 $\mu$ S/cm           | 10              | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.48                      | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L               | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 31.5 mg/L                 | 0.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 165.0 mg/L                | 5.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units           | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.26 NTU                  | 0.03            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.10 mg/L                 | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 150.0 mg/L                | 5.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.37 mg/L                 | 0.02            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | <0.02 mg/L                | -               | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 0.90 $\mu$ g/L            | 0.05            | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 12.0 $\mu$ g/L            | 2.0             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L            | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 100.0 mg/L                | 4.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 650 mg/L                  | 10              |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 28.6° d                   | 0.2             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L |                 |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αλκαλικότητα Μ                  | 2320 Β.ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ  | 316 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 10              |                                      |
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 126.2 mg/L                  | 5.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 47.2 mg/L                   | 1.5             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 2.6 mg/L                    | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.10 mg/L                   | 0.02            | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L                     | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, ΤΟC  | 5310 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | 0.94 mg/L                   | 0.12            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L                 | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L                 | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L                 | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδου

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 14/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Πλατεία Πενταλόφου

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 4/11/2019



## ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΥ

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 140 cfu / mL              | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 136 cfu / mL              | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 10 cfu/ 100 mL            | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 14 cfu/ 100 mL            | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |



## ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΥ

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 763 $\mu$ S/cm              | 6               | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.35                        | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L                 | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 7.0 mg/L                    | 0.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 83.0 mg/L                   | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units             | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.27 NTU                    | 0.02            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 66.0 mg/L                   | 2.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                  | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.10 mg/L                   | 0.02            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | <0.02 mg/L                  | -               | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | 0.05 mg/L                   | 0.01            |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L              | -               | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 3.0 $\mu$ g/L               | 0.4             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L              | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 70.0 mg/L                   | 1.2             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 350 mg/L                    | 8               |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 21.2 <sup>o</sup> d         | 0.2             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L   |                 |                                      |
| Αλκαλικότητα M           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 348 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 10              |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 88.8 mg/L           | 2.5             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 37.9 mg/L           | 1.5             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 2.3 mg/L            | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.022 mg/L          | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L             | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, TOC  | 5310 B. APHA-AWWA-WEF | 0.35 mg/L           | 0.06            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 B. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. APHA-AWWA-WEF | <0.02 mg/L          | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L         | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L         | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L         | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ  
Διεύθυνση: Μελισσοχώρι  
Πόλη: Θεσσαλονίκη Τ.Κ.: 57018  
Τηλ.: 23940 32040  
Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό  
Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση  
Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 14/10/2019  
Σημείο Δειγματοληψίας: Πετρωτό (Εξωτ. Βρύση στην είσοδο του οικισμού από τον Μονόλοφο)  
Συντήρηση Δείγματος: 4 °C  
Κατάσταση Δείγματος: Κανονική  
Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 04/11/2019





## ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΕΤΡΩΤΟΥ

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 100 cfu / mL              | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 90 cfu / mL               | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 12 cfu/ 100 mL            | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |



## ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΕΤΡΩΤΟΥ

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 647 $\mu$ S/cm              | 5               | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.62                        | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L                 | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 24.0 mg/L                   | 0.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 18.0 mg/L                   | 0.5             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units             | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.21 NTU                    | 0.05            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 29.0 mg/L                   | 0.8             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                  | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.10 mg/L                   | 0.01            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | 0.05 mg/L                   | 0.01            | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 0.60 $\mu$ g/L              | 0.05            | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 9.0 $\mu$ g/L               | 0.5             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L              | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 18.0 mg/L                   | 1.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 290 mg/L                    | 5               |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 16.2° d                     | 0.3             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L   |                 |                                      |
| Αλκαλικότητα M           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 254 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 10              |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 68.5 mg/L           | 2.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 28.5 mg/L           | 1.0             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 1.8 mg/L            | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.015 mg/L          | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L             | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, TOC  | 5310 B. APHA-AWWA-WEF | 0.25                | 0.09            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 B. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. APHA-AWWA-WEF | <0.02 mg/L          | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L         | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L         | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L         | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 14/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Μεσαίο

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 04/11/2019



## ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΕΖΑΙΟΥ

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |



## ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΕΣΑΙΟΥ

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 1355 $\mu$ S/cm             | 5               | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.59                        | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L                 | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 19.5 mg/L                   | 0.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 165.0 mg/L                  | 5.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units             | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.31 NTU                    | 0.05            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.15 mg/L                   | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 96.0 mg/L                   | 4.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                  | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.39 mg/L                   | 0.02            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | 0.05 mg/L                   | 0.02            | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 5.50 $\mu$ g/L              | 0.20            | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 11.0 $\mu$ g/L              | 0.4             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L              | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 105.0 mg/L                  | 2.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 600 mg/L                    | 10              |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 24.6 <sup>o</sup> d         | 10              |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L   |                 |                                      |
| Αλκαλικότητα M           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 328 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 10              |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 107.6 mg/L          | 2.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 41.2 mg/L           | 1.5             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 2.5 mg/L            | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.010 mg/L          | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L             | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, TOC  | 5310 B. APHA-AWWA-WEF | 0.60 mg/L           | 0.10            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 B. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. APHA-AWWA-WEF | <0.02 mg/L          | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L         | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L         | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L         | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδη

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 14/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Κεντρική πλατεία Ν. Φιλαδέλφειας

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 04/11/2019





## ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ Ν. ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |



## ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ Ν. ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 1366 μS/cm                  | 8               | 2500 μS/cm                           |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.72                        | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L                 | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 13.2 mg/L                   | 0.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 180.0 mg/L                  | 5.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                    |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units             | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.07 NTU                    | 0.02            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.28 mg/L                   | 0.03            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 100.0 mg/L                  | 4.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                  | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.38 mg/L                   | 0.02            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | 0.05 mg/L                   | 0.01            | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                  | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 3.6 μg/L                    | 0.20            | 10 μg/L                              |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | 5.0 μg/L                    | 0.4             | 50 μg/L                              |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 μg/L                   | -               | 50 μg/L                              |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 110.0 mg/L                  | 5.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 610 mg/L                    | 10              |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 22.0° d                     | 0.4             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L   |                 |                                      |
| Αλκαλικότητα M           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 280 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 10              |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 86.6 mg/L           | 3.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 42.6 mg/L           | 1.5             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 2.5 mg/L            | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.020 mg/L          | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L          | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L             | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L           | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L           | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, TOC  | 5310 B. APHA-AWWA-WEF | 1.00 mg/L           | 0.08            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 B. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. APHA-AWWA-WEF | <0.02 µg/L          | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. APHA-AWWA-WEF | <0.02 mg/L          | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L         | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L         | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L         | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Νικόλαος Παπαδόπουλος/ Μάγδα Αστεριάδου

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 14/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Λύκειο Νεοχωρούδας

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 04/11/2019


**ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΝΕΟΧΩΡΟΥΔΑΣ  
(ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΡΥΣΗ ΛΥΚΕΙΟΥ)**

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |


**ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΝΕΟΧΩΡΟΥΔΑΣ  
(ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΡΥΣΗ ΛΥΚΕΙΟΥ)**

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ       | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 1423 $\mu$ S/cm           | 10              | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.47                      | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L               | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 27.1 mg/L                 | 0.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 153.0 mg/L                | 5.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units           | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.07 NTU                  | 0.05            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.14 mg/L                 | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 120.0 mg/L                | 5.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.36 mg/L                 | 0.02            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | <0.02 mg/L                | -               | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 3.40 $\mu$ g/L            | 0.05            | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | <2.0 $\mu$ g/L            | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L            | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 92.0 mg/L                 | 5.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 620 mg/L                  | 10              |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 26.7° d                   | 0.5             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L |                 |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αλκαλικότητα Μ                  | 2320 Β.ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ  | 322 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 10              |                                      |
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 104.0 mg/L                  | 5.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 52.4 mg/L                   | 1.5             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 2.6 mg/L                    | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.015 mg/L                  | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L                     | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, ΤΟC  | 5310 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | 1.10 mg/L                   | 0.25            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L                 | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L                 | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L                 | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός



**ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΤΟΛΕΑ**

Επωνυμία: ΔΕΥΑ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ

Διεύθυνση: Μελισσοχώρι

Πόλη: Θεσσαλονίκη

Τ.Κ.: 57018

Τηλ.: 23940 32040

Υπεύθυνος Επικοινωνίας: Μάγδα Αστεριάδου

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

Είδος Δείγματος: Νερό

Χαρακτηρισμός: Νερό προς πόση

Ημερομηνία Δειγματοληψίας: 14/10/2019

Σημείο Δειγματοληψίας: Κοινότητα Νεοχωρούδας

Συντήρηση Δείγματος: 4 °C

Κατάσταση Δείγματος: Κανονική

Ημερομηνία ολοκλήρωσης αναλύσεων: 05/11/2019




**ΤΜΗΜΑ Α. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΝΕΟΧΩΡΟΥΔΑΣ  
(ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΡΥΣΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ)**

| Παράμετρος ελέγχου         | Μέθοδος Ανάλυσης             | Αποτέλεσμα Δειγματοληψίας | Ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή παραμέτρου |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 22° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| Σύνολο αερόβιων μ/ο, 37° C | ISO 6222: 1999               | 0 cfu / mL                | Άνευ ασυνήθους μεταβολής             |
| E. Coli                    | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Intestinal Enterococci     | ISO 7899-2: 2000             | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Σύνολο κολοβακτηριοειδών   | ISO 9308-1/2000<br>cor1:2007 | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |
| Salmonellae sp.            | ISO 19250:2010               | 0 cfu/ 100 mL             | 0 / 100 mL                           |


**ΤΜΗΜΑ Β. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΝΕΟΧΩΡΟΥΔΑΣ  
(ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΡΥΣΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ)**

| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ                      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ       | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αμμώνιο                  | USEPA 350.1                           | <0.05 mg/L                | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ηλεκτρική αγωγιμότητα    | ISO 7888                              | 757 $\mu$ S/cm            | 5               | 2500 $\mu$ S/cm                      |
| Ενεργός οξύτητα, pH      | ISO 10523:2012                        | 7.65                      | 0.05            | >6.5 και <9.5                        |
| Νιτρώδη                  | US EPA 354.1                          | <0.002 mg/L               | -               | 0.5 mg/L                             |
| Νιτρικά                  | Dimethylphenol                        | 42.5 mg/L                 | 0.5             | 50 mg/L                              |
| Χλωριούχα                | 4500-Cl <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | 46.0 mg/L                 | 1.0             | 250 mg/L                             |
| Οσμή                     |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Γεύση                    |                                       | Αποδεκτή                  |                 | Αποδεκτή                             |
| Χρώμα                    | 2120-E. APHA-AWWA-WEF                 | 0.0 Pt-Co units           | -               |                                      |
| Θολότητα                 | 2130-B. APHA-AWWA-WEF                 | 0.05 NTU                  | 0.05            |                                      |
| Υπολειμματικό χλώριο     | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 0.16 mg/L                 | 0.02            |                                      |
| Θειικά                   | 4500-G. APHA-AWWA-WEF                 | 45.0 mg/L                 | 5.0             | 250 mg/L                             |
| Κυανιούχα                | 4500-L. APHA-AWWA-WEF                 | <0.02 mg/L                | -               | 0.05 mg/L                            |
| Φθοριούχα                | US EPA 340.1                          | 0.11 mg/L                 | 0.03            | 1.5 mg/L                             |
| Βόριο                    | ISO 9390                              | <0.02 mg/L                | -               | 1.0 mg/L                             |
| Βρωμιούχα                | 4500-Br <sup>-</sup> B. APHA-AWWA-WEF | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Φώσφορος                 | 4500-P B&E. APHA-AWWA-WEF             | <0.05 mg/L                | -               |                                      |
| Αρσενικό                 | ICP-MS                                | 2.00 $\mu$ g/L            | 0.05            | 10 $\mu$ g/L                         |
| Μαγγάνιο                 | ICP-MS                                | <2.0 $\mu$ g/L            | 0.5             | 50 $\mu$ g/L                         |
| Χρώμιο                   | ICP-MS                                | <1.0 $\mu$ g/L            | -               | 50 $\mu$ g/L                         |
| Νάτριο                   | ICP-MS                                | 65.0 mg/L                 | 5.0             | 200 mg/L                             |
| Ολικά διαλυμένα στερεά   | 2540 B. APHA-AWWA-WEF                 | 330 mg/L                  | 10              |                                      |
| Ολική σκληρότητα         |                                       | 14.7° d                   | 0.2             |                                      |
| Αλκαλικότητα P           | 2320 B. APHA-AWWA-WEF                 | 0 mg CaCO <sub>3</sub> /L |                 |                                      |



| ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ        | ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ      | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ         | Τυπική απόκλιση | ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Αλκαλικότητα Μ                  | 2320 Β.ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ  | 264 mg CaCO <sub>3</sub> /L | 10              |                                      |
| Ασβέστιο                        | ICP-MS                | 74.4 mg/L                   | 3.0             |                                      |
| Μαγνήσιο                        | ICP-MS                | 18.5 mg/L                   | 0.5             |                                      |
| Κάλιο                           | ICP-MS                | 1.9 mg/L                    | 0.1             | 12 mg/L                              |
| Χαλκός                          | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 2 mg/L                               |
| Ολικός σίδηρος                  | ICP-MS                | 0.023 mg/L                  | 0.005           | 0.2 mg/L                             |
| Νικέλιο                         | ICP-MS                | <0.01 mg/L                  | -               | 0.02 mg/L                            |
| Μόλυβδος                        | ICP-MS                | <1 µg/L                     | -               | 10 µg/L                              |
| Κάδμιο                          | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Σελήνιο                         | ICP-MS                | <2.0 µg/L                   | -               | 10 µg/L                              |
| Αντιμόνιο                       | ICP-MS                | <1.0 µg/L                   | -               | 5 µg/L                               |
| Ολικός οργανικός άνθρακας, ΤΟC  | 5310 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | 0.55 mg/L                   | 0.10            |                                      |
| Υπολείμματα φυτοφαρμάκων        | 6630 Β. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               |                                      |
| Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις | 6440 C. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 µg/L                  | -               | 0.1 µg/L                             |
| Φαινολικές ενώσεις              | 5530 D. ΑΡΗΑ-ΑΥΥΑ-ΥΕΥ | <0.02 mg/L                  | -               | 0.5 mg/L                             |
| Ψευδάργυρος                     | ICP-MS                | <0.005 mg/L                 | -               |                                      |
| Άργυρος                         | ICP-MS                | <0.003 mg/L                 | -               |                                      |
| Αργίλιο                         | ICP-MS                | <0.001 mg/L                 | -               |                                      |

Η υπεύθυνη των εργαστηριακών αναλύσεων

Μαρία Πεταλά  
Δρ Χημικός Μηχανικός

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΕΝΤΥΠΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ  
ΝΕΡΟΥ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

**ΕΝΤΥΠΑ**

## **ΕΝΤΥΠΟ 1: Προϋποθέσεις για συγκρότηση ομάδας ΣΑΝ**

Τα άτομα που πρόκειται να συγκροτήσουν την ομάδα του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού πρέπει να διαθέτουν συγκεκριμένες γνώσεις και δεξιότητες. Πιο συγκεκριμένα, απαιτείται η εμπειρία σε συναφή έργα προκειμένου υπάρχει αντίληψη του τρόπου λειτουργίας ενός υδροδοτικού συστήματος αλλά και πείρα στην αντιμετώπιση των ενδεχόμενων προβλημάτων. Εξίσου σημαντική είναι η κατανόηση των διαδικασιών της καταγραφής, ανάλυσης και παρουσίασης των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης του συστήματος. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει εξοικείωση με επιμορφωτικά και ενημερωτικά προγράμματα αλλά και με την σχετική Κοινοτική και Εθνική νομοθεσία. Θα αποτελούσε παράλειψη να μην αναφερθεί, η σημασία της κατανόησης και συναίσθησης των αναγκών των καταναλωτών σχετικά με την ποιότητα νερού. Τέλος, πέραν των κατάλληλων δεξιοτήτων και γνώσεων τα υποψήφια μέλη θα πρέπει να έχουν στην διάθεσή τους χρόνο προκειμένου να υποστηρίξουν την εφαρμογή του Σχεδίου.

**ΕΝΤΥΠΟ 2: Ομάδα Σχεδίου Ασφάλειας Νερού**

| Ομάδα Σχεδίου Ασφάλειας Νερού |               |             |                       |
|-------------------------------|---------------|-------------|-----------------------|
| Ημερομηνία:                   |               |             |                       |
|                               | Όνοματεπώνυμο | Αρμοδιότητα | Προσωπικά<br>Στοιχεία |
| Διοίκηση Συντονισμός          |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
| Καταγραφή Δεδομένων           |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
| Δειγματοληψία                 |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
| Εργαστηριακή Ανάλυση          |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
| Χαρτογράφηση                  |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
| Επί τόπου έρευνα              |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
| Εκπαίδευση/Κατάρτιση          |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |
|                               |               |             |                       |







## ΕΝΤΥΠΟ 5: Περιγραφή του Υδροδοτικού Συστήματος

| Περιγραφή του Υδροδοτικού Συστήματος   |   |
|--|---|
| <b>Γενικές Πληροφορίες</b>   |   |
| Ημερομηνία:  |   |
| Περιοχή :  |   |
| Εξυπηρετούμενος πληθυσμός :  |   |
| Παροχή (m <sup>3</sup> /έτος):   |   |
| Πηγή υδροδότησης συστήματος:<br>Α. Υπόγειο Οριζοντας Β. Πηγές Γ. Επιφανειακό Νερό Δ. Άλλη πηγή |   |
| Εναλλακτικές πηγές για ιδιωτική χρήση;   | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |
| <b>2) Διαχείριση του συστήματος</b>  |   |
| Φορέας Διαχείρισης Υδροδοτικού Συστήματος:   |   |
| Αριθμός ατόμων προσωπικού που ασχολείται με την διαχείριση του νερού:                          |   |
| Υπεύθυνος:<br>(Ονοματεπώνυμο, Αρμοδιότητα)   |   |
| Προσωπικό:<br>(Ονοματεπώνυμο, Αρμοδιότητα)   |   |
| <b>3) Υδροληψία</b>  |   |
| Δειγματοληψία στις πηγές:<br>Χημικές αναλύσεις   | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |
| Μικροβιολογικές αναλύσεις  | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |
| Η ποιότητα του νερού επηρεάζεται από τις εποχιακές διακυμάνσεις του καιρού:                    | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |
| Διεύθυνση της ροής υπόγειου νερού:   |   |
| Αριθμός σημείων απόληξης του συστήματος:   |   |

Τρόπος απόληψης του νερού:

A. Χειροκίνητα B. Μηχανικά Γ. Με βαρύτητα Δ. Με μηχανική αντλία

Χημικές ουσίες φυσικής προέλευσης στην περιοχή:

- |                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Μαγνήσιο                             | <input type="checkbox"/> |
| Σίδηρος                              | <input type="checkbox"/> |
| Φθόριο                               | <input type="checkbox"/> |
| Αρσενικό                             | <input type="checkbox"/> |
| Θείο                                 | <input type="checkbox"/> |
| Άλλες ουσίες (Διευκρινίστε παρακάτω) | <input type="checkbox"/> |

Ποιες από τις παρακάτω ενέργειες είναι να προκαλέσουν ρύπανση του νερού:

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| A) Εγκαταστάσεις υγιεινής                                   | <input type="checkbox"/> |
| B) Κεντρική διάθεση λυμάτων                                 | <input type="checkbox"/> |
| Γ) Αγροτικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες               | <input type="checkbox"/> |
| Δ) Βιομηχανίες (π.χ. εργαστήρια, βαφεία, σφαγεία)           | <input type="checkbox"/> |
| ΣΤ) Εξορυκτικές βιομηχανίες (π.χ. ορυχεία)                  | <input type="checkbox"/> |
| Z) Αποθήκες καυσίμων  | <input type="checkbox"/> |
| H) Χώροι διάθεσης αποβλήτων και υγειονομικής ταφής          | <input type="checkbox"/> |
| Θ) Πρόσβαση άγριων ζώων στην πηγή νερού                     | <input type="checkbox"/> |
| I) Άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες ( Διευκρινίστε παρακάτω) | <input type="checkbox"/> |

Πραγματοποίηση συχνών επιθεωρήσεων στην περιοχή  
προκειμένου διαπιστωθούν πιθανές πηγές ρύπανσης:

ΝΑΙ ΟΧΙ

Επαφές με τους κατοίκους της περιοχής για να διαπιστωθεί αν οι δραστηριότητες  
τους έχουν αντίκτυπο στην ποιότητα του νερού:

ΝΑΙ ΟΧΙ

#### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Η παροχή τροφοδοσίας του νερού στους κατοίκους είναι :

|   |   |
|---|---|
| <p>A. Συνεχής    B. Περιοδική</p> <p>Στην περίπτωση περιοδικής παροχής το νερό παρέχεται για ..... ώρες την ημέρα και για ..... μέρες την εβδομάδα.</p> |   |
| <p>Η ποσότητα του νερού :</p> <p>A. Επαρκεί    B. Δεν επαρκεί    Γ. Επαρκεί εποχιακά</p>  |   |
| <p><b>Επεξεργασία</b></p>   |   |
| <p>Το νερό περνά από στάδια επεξεργασίας πριν διατεθεί;</p>   | <p>ΝΑΙ    ΟΧΙ</p> <p><input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></p> |
| <p>Οι διεργασίες επεξεργασίας είναι :</p> <p>A. Καθίζηση    B. Διήθηση    Γ. Απολύμανση    Δ. Άλλη επεξεργασία( Διευκρινίστε παρακάτω)</p>              |   |
| <p>Μέσα επεξεργασίας (εξοπλισμός , χημικά):</p>   |   |
| <p>Ανάλυση της διεργασίας χλωρίωσης σε περίπτωση που εφαρμόζεται :</p>  |   |
| <p>Από ποιο έτος είναι σε λειτουργία η εγκατάσταση επεξεργασίας του νερού:</p>  |   |
| <p>Έχει αναβαθμιστεί η υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας από τότε ;</p>  | <p>ΝΑΙ    ΟΧΙ</p> <p><input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></p> |
| <p>Ο εξοπλισμός είναι σε λειτουργία;</p>  | <p>ΝΑΙ    ΟΧΙ</p> <p><input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/></p> |
| <p>Έχει εντοπιστεί κάποιο από τα παρακάτω προβλήματα;</p>   |   |
| <p>A) Μη επαρκής επεξεργασία</p>  | <p><input type="checkbox"/></p>   |
| <p>B) Διακοπές στη λειτουργία</p>   | <p><input type="checkbox"/></p>   |
| <p>Γ) Ανεπαρκής επεξεργασία για την ποιότητα του νερού της πηγής</p>  | <p><input type="checkbox"/></p>   |
| <p>Δ) Διακυμάνσεις στην ποιότητα του νερού της πηγής</p>  | <p><input type="checkbox"/></p>   |
| <p>E) Μη σωστή λειτουργία ή βλάβη του εξοπλισμού</p>  | <p><input type="checkbox"/></p>   |
| <p>Z) Ελλείψεις σε χημικά επεξεργασίας</p>  | <p><input type="checkbox"/></p>   |
| <p>H) Δυσκολίες στην κατάλληλη δοσολογία χημικών επεξεργασίας</p>   | <p><input type="checkbox"/></p>   |
| <p>Θ) Έλλειψη εξοπλισμού προστασίας για την επεξεργασία με χημικά</p>   | <p><input type="checkbox"/></p>   |
| <p>I) Άλλα προβλήματα ( Διευκρινίστε παρακάτω)</p>  | <p><input type="checkbox"/></p>   |

|  |   |
|--|---|
| Πραγματοποιείται συνεχής παρακολούθηση της διαδικασίας επεξεργασίας;   | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |
| Πραγματοποιείται συντήρηση του εξοπλισμού επεξεργασίας;  | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |
| <b>Αποθήκευση</b>  |   |
| Η αποθήκευση του πόσιμου νερού γίνεται σε δεξαμενές;   | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |
| Αριθμός Δεξαμενών:   |   |
| Χωρητικότητα:  |   |
| Ηλικία:  |   |
| Υλικά κατασκευής:  |   |
| Συχνότητα επιθεώρησης δεξαμενών υποδομής:  |   |
| Συχνότητα καθαρισμού και συντήρησης δεξαμενών:   |   |
| <p>Εντοπίζεται κάποιο από τα παρακάτω προβλήματα στις δεξαμενές αποθήκευσης;</p> <p>A) Κακή κατάσταση υποδομών(π.χ. ρωγμές) <input type="checkbox"/></p> <p>B) Απουσία, βλάβη ή διάβρωση στα καλύμματα επιθεώρησης <input type="checkbox"/></p> <p>Γ) Κατεστραμμένοι ή ανοικτοί αεραγωγούς <input type="checkbox"/></p> <p>Δ) Μη υγιεινές συνθήκες των δεξαμενών <input type="checkbox"/></p> <p>Ε) Μη υγιεινές πρακτικές καθαρισμού ή συντήρησης <input type="checkbox"/></p> <p>Ζ) Άλλα προβλήματα ( Διευκρινίστε παρακάτω) <input type="checkbox"/></p> |   |
| Είναι εφικτό να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα που εντοπίστηκαν;  | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |
| <b>Δίκτυο Διανομής</b>   |   |
| Υπαρξη δικτύου διανομής :  | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |
| <p>Είδη Συνδέσεων:</p> <p>A. Δημόσιες βρύσες B. Οικιακές συνδέσεις</p> <p>Αναφέρετε αριθμό σε κάθε περίπτωση:</p>  |   |
| Ηλικία δικτύου διανομής:   |   |

|  |   |
|--|---|
| Μήκος δικτύου διανομής:  |   |
| Έχει αντικατασταθεί πρόσφατα το δίκτυο;                            | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |
| Υλικά που χρησιμοποιούνται στο δίκτυο διανομής:                    |   |
| Συχνότητα επιθεώρησης δικτύου:                                     |   |
| Συχνότητα συντήρησης δικτύου:                                      |   |
| Εντοπίζεται κάποιο από τα παρακάτω προβλήματα στο δίκτυο διανομής; |   |
| A) Σπασίματα   | <input type="checkbox"/>                                  |
| B) Διάβρωση των σωληνώσεων   | <input type="checkbox"/>                                  |
| Γ) Έκθεση των σωληνώσεων εκτός εδάφους                             | <input type="checkbox"/>                                  |
| Δ) Διασταυρώσεις συνδέσεων με μη πόσιμο νερό                       | <input type="checkbox"/>                                  |
| Ε) Διαφορά πιέσεων   | <input type="checkbox"/>                                  |
| Z) Άλλα προβλήματα ( Διευκρινίστε παρακάτω)                        | <input type="checkbox"/>                                  |
| Είναι εφικτό να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα που εντοπίστηκαν;    | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |
| <b>Συλλογή, χρήση νερού και οικιακή επεξεργασία</b>                |   |
| Ποια είναι η οικιακή χρήση του νερού;                              |   |
| A) Πόση  | <input type="checkbox"/>                                  |
| B) Προσωπική υγιεινή   | <input type="checkbox"/>                                  |
| Γ) Προετοιμασία νερού  | <input type="checkbox"/>                                  |
| Δ) Καθαρισμός του σπιτιού  | <input type="checkbox"/>                                  |
| Ε) Νερό για κατοικίδια   | <input type="checkbox"/>                                  |
| Z) Άλλες χρήσεις ( Διευκρινίστε παρακάτω)                          | <input type="checkbox"/>                                  |
| Αριθμός σημείων συλλογής:  |   |
| Οι επιστάτες επιβλέπουν τα σημεία συλλογής;                        | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |
| Χρησιμοποιούν τα νοικοκυριά εναλλακτικές πηγές νερού;              | ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> |

|  |  |
|--|--|
| Γίνεται αποθήκευση του νερού σε οικιακό επίπεδο;                               | ΝΑΙ ΟΧΙ<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Το νερό επιδέχεται επεξεργασία σε οικιακό επίπεδο;                             | ΝΑΙ ΟΧΙ<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Υπάρχουν προγράμματα εκπαίδευσης και ενημέρωσης σε θέματα υγιεινής;            | ΝΑΙ ΟΧΙ<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <b>Ποιότητα νερού</b>  |  |
| Συχνότητα παρακολούθησης της ποιότητας του νερού από την υγειονομική υπηρεσία: |  |
| Παράμετροι ελέγχου:  |  |
| Σημεία δειγματοληψίας υδροδοτικού συστήματος:                                  |  |
| Πραγματοποιούνται δειγματοληψίες και σε οικιακό επίπεδο;                       | ΝΑΙ ΟΧΙ<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Κοινοποιούνται τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών;                             | ΝΑΙ ΟΧΙ<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Έχει εντοπιστεί κακής ποιότητας νερο;  | ΝΑΙ ΟΧΙ<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Αναφορά προβλημάτων από τους καταναλωτές για την ποιότητα νερού;               | ΝΑΙ ΟΧΙ<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Κρούσματα ασθενειών λόγω του νερού:  | ΝΑΙ ΟΧΙ<br><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

Παρουσίαση δεδομένων της ποιότητας του νερού για τα τελευταία 5 χρόνια:



**ΕΝΤΥΠΟ 6: Προσδιορισμός και Εκτίμηση των κινδύνων του συστήματος**

| <b>Εκτίμηση κινδύνου σε κάθε στάδιο λειτουργίας</b> |  |
|---|--|
| Στάδιο Λειτουργίας : .....                          |  |
| Πηγή Κινδύνου                                       |  |
| Είδος Κινδύνου                                      |  |
| Σοβαρότητα  |  |
| Πιθανότητα  |  |
| Εκτίμηση Κινδύνου                                   |  |

**ΕΝΤΥΠΟ 7: Προσδιορισμός και Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων**

| Κίνδυνος | Μέτρο ελέγχου | Κρίσιμα όρια | Αξιολόγηση Μέτρου ελέγχου | Επαναξιολόγηση κινδύνου |
|----------|---------------|--------------|---------------------------|-------------------------|
|          |               |              |                           |                         |
|          |               |              |                           |                         |
|          |               |              |                           |                         |
|          |               |              |                           |                         |
|          |               |              |                           |                         |

## ΕΝΤΥΠΟ 8: Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου

|   |  |
|---|--|
| Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου |  |
| Ημερομηνία:.....<br>Υπεύθυνος: .....                      |  |
| Ενέργεια:   |  |
| Δεδομένα:   |  |
| Διορθωτικά Μέτρα:   |  |
| Προθεσμία εκπόνησης:                                      |  |



## ΕΝΤΥΠΟ 10: Λειτουργική Παρακολούθηση

| Λειτουργική Παρακολούθηση  |
|--|
| Ημερομηνία:.....<br>Ώρα:.....<br>Στάδιο:.....<br>Υπεύθυνος:.....   |
| Παράμετρος παρακολούθησης:<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>..... |
| Συχνότητα παρακολούθησης:<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....  |

## ΕΝΤΥΠΟ 11: Πρακτικό Αξιολόγησης Παρακολούθηση

| <b>Αξιολόγηση Παρακολούθησης</b>                 |  |
|--|--|
| Ημερομηνία:.....                                 |  |
| Ώρα:.....  |  |
| Τοποθεσία:.....                                  |  |
| Υπεύθυνος:.....                                  |  |
| Παράμετρος παρακολούθησης                        |  |
| Συμπεράσματα από την παρακολούθηση               |  |
| Μέτρα Βελτίωσης                                  |  |
| Αρχεία λειτουργικής παρακολούθησης (αν υπάρχουν) |  |

## ΈΝΤΥΠΟ 12: Έλεγχος επιχειρησιακών δράσεων

### Έλεγχος επιχειρησιακών δράσεων

Ημερομηνία:.....

Ώρα:.....

Στάδιο:.....

Υπεύθυνος:.....

| Τι<br>ελέγχεται | Αρχεία<br>Λειτουργικής<br>Παρακολούθησης | Διαδικασίες που<br>δεν<br>εφαρμόζονται<br>σωστά | Συμπεράσματα<br>Επιθεώρησης | Μέτρα<br>Βελτίωσης | Απαιτήσεις<br>χρηματοδότησης |
|-----------------|--|---|-----------------------------|--------------------|------------------------------|
|                 |  |   |                             |                    |                              |

**ΕΝΤΥΠΟ 13: Ερωτηματολόγιο Καταναλωτών**

| <b>Ερωτηματολόγιο Καταναλωτών</b>  |   |   |   |                                 |
|--|---|---|---|---------------------------------|
| <b>I) Προσωπικά στοιχεία</b>   |   |   |   |                                 |
| Φύλο:  | Άνδρας<br><input type="checkbox"/>      | Γυναίκα<br><input type="checkbox"/>       |   |                                 |
| Ηλικία:  | 18-24<br><input type="checkbox"/>       | 25-44<br><input type="checkbox"/>         | 45-60<br><input type="checkbox"/>       | 60+<br><input type="checkbox"/> |
| Εκπαίδευση :   | Πρωτοβάθμια<br><input type="checkbox"/> | Δευτεροβάθμια<br><input type="checkbox"/> | Τριτοβάθμια<br><input type="checkbox"/> |                                 |
| <b>II) Υδροδότηση – Κατανάλωση</b>   | Πάρα πολύ                               | Πολύ                                      | Λίγο                                    | Καθόλου                         |
| Πόσο συχνά πίνετε από το νερό της βρύσης;                                  |   |   |   |                                 |
| Πόσο ευχαριστημένος είστε από την ποιότητα του νερού της βρύσης σας;       |   |   |   |                                 |
| Πόσο συχνά συμβαίνουν διακοπές νερού στο σπίτι σας;                        |   |   |   |                                 |
| Είστε σπάταλος σαν καταναλωτής νερού;                                      |   |   |   |                                 |
| Πόσο υψηλή θεωρείται ότι είναι η τιμολόγηση του νερού;                     |   |   |   |                                 |
| Πόσο επηρεάζεται η κατανάλωση του νερού από την κοστολόγηση του;           |   |   |   |                                 |
| <b>III) Αξιολόγηση έργου της ΔΕΥΑ</b>                                      | Συμφωνώ                                 | Διαφωνώ                                   | Δεν γνωρίζω                             |                                 |
| Το έργο της ΔΕΥΑ στον τομέα της διαχείρισης του νερού είναι ικανοποιητικό. |   |   |   |                                 |
| Η επάρκεια νερού στο σπίτι σας είναι ικανοποιητική.                        |   |   |   |                                 |
| Η ανταπόκριση της ΔΕΥΑ σε τυχόν βλάβες είναι άμεση .                       |   |   |   |                                 |



|  |         |         |             |
|--|---------|---------|-------------|
| Η ενημέρωση για τις δραστηριότητες της ΔΕΥΑ είναι πολύ καλή. |         |         |             |
| <b>IV) Εικόνα της ΔΕΥΑ</b>                                   | Συμφωνώ | Διαφωνώ | Δεν γνωρίζω |
| Η ΔΕΥΑΦ είναι μια αξιόπιστη επιχείρηση.                      |         |         |             |
| Οι υπάλληλοι της ΔΕΥΑ είναι πολύ ευγενικοί και εξυπηρετικοί. |         |         |             |
| Το προσωπικό της ΔΕΥΑ είναι άριστα καταρτισμένο.             |         |         |             |
| Παράπονα και σχόλια καταναλωτών:                             |         |         |             |
|  |         |         |             |

**ΕΝΤΥΠΟ 14: Ικανοποίηση Καταναλωτών**

| <b>Ι) Προσωπικά στοιχεία</b>                              |   |   |   |                                 |
|---|---|---|---|---------------------------------|
| Φύλο:   | Άνδρας<br><input type="checkbox"/>      | Γυναίκα<br><input type="checkbox"/>       |   |                                 |
| Ηλικία:   | 18 – 24<br><input type="checkbox"/>     | 25-44<br><input type="checkbox"/>         | 45-60<br><input type="checkbox"/>       | 60+<br><input type="checkbox"/> |
| Εκπαίδευση :  | Πρωτοβάθμια<br><input type="checkbox"/> | Δευτεροβάθμια<br><input type="checkbox"/> | Τριτοβάθμια<br><input type="checkbox"/> |                                 |
|   | Πολύ καλή                               | Καλή                                      | Μέτρια                                  | Κακή                            |
| Πως αξιολογείται η υδροδότηση-κατανάλωση :                |   |   |   |                                 |
| Πως αξιολογείται το έργο της ΔΕΥΑ:                        |   |   |   |                                 |
| Πως κρίνεται η γενική εικόνα της ΔΕΥΑ:                    |   |   |   |                                 |
| Παράπονα – Σχόλια καταναλωτών:                            |   |   |   |                                 |
| Συμπεράσματα από τα σχόλια από την γνώμη των καταναλωτων: |   |   |   |                                 |

**ΕΝΤΥΠΟ 15: Διαχείριση και Επικοινωνία - Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών**

|   |  |
|---|--|
| <b>Διαχείριση - Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών</b> |  |
| Ημερομηνία:.....  |  |
| Στάδιο:.....  |  |
| Υπεύθυνος:.....   |  |
| Κατηγορία   |  |
| Υποκατηγορία  |  |
| Λειτουργική ή<br>Έκτακτη ανάγκη                           |  |
| Σταθερή<br>επιχειρησιακή<br>διαδικασία                    |  |

**ΕΝΤΥΠΟ 16: Πληροφορίες για το Σχέδιο έκτακτης ανάγκης**

**Πληροφορίες Σχεδίου έκτακτης ανάγκης**

Τύπο περιστατικών έκτακτης ανάγκης:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Άτομα που πρέπει να κληθούν σε κάθε περίπτωση:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Ενημέρωση καταναλωτών σχετικά με το περιστατικό:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Εναλλακτικές λύσεις για την παροχή του νερού:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## ΕΝΤΥΠΟ 17: Πρακτικό Έκτακτου Συμβάντος

Ημερομηνία:.....

Ώρα:.....

Στάδιο Λειτουργίας:

.....

Υπεύθυνος:

.....

Περιγραφή Έκτακτου Περιστατικού :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Άμεσες Συνέπειες:

.....

.....

.....

.....

.....

Ενέργειες Αντιμετώπισης

.....

.....

.....

.....

.....

ΝΑΙ ΟΧΙ

Αναφέρθηκε ο κίνδυνος κατά την διαδικασία εκτίμησης κινδύνου;

Λειτουργήσε το σχέδιο έκτακτης ανάγκης;

Λήφθηκαν τα κατάλληλα και έγκαιρα μέτρα για τους καταναλωτές  
και την προστασία της υγείας τους;

Άλλα σχόλια:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Ενημέρωση Διαχειριστικών ενεργειών

Ημερομηνία:.....  
Ώρα:.....  
Στάδιο:.....  
Αρμόδιος:.....  
Ειδικότητα:.....

| Διαχειριστικές Ενέργειες<br>Συστήματος | Προβλήματα που<br>προέκυψαν | Αντιμετώπιση<br>Προβλημάτων |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
|  |                             |                             |

Πρόσθετα σχόλια αρμόδιου:

### ΕΝΤΥΠΟ 19: Επιθεωρήσεις υδροδοτικού συστήματος

Γεώτρηση με μηχανοκίνητη άντληση

|   |                          |     |
|---|--------------------------|-----|
| Ημερομηνία:<br>Τοποθεσία:<br>Καιρικές συνθήκες:   |                          |     |
| Ερωτήσεις αξιολόγησης   | ΝΑΙ                      | ΟΧΙ |
| 1. Υπάρχει αποχωρητήριο ή αποχέτευση σε απόσταση 100 μέτρων από το μηχανισμό άντλησης;                                    |                          |     |
| 2. Υπάρχει αποχωρητήριο ή αποχέτευση σε απόσταση 10 μέτρων από το μηχανισμό άντλησης;                                     |                          |     |
| 3. Υπάρχει οποιαδήποτε πηγή ρύπανσης σε απόσταση 50 μέτρων από τον μηχανισμό άντλησης;                                    |                          |     |
| 4. Υπάρχει μη προστατευμένο (ακάλυπτο) πηγάδι και σε απόσταση 100 μέτρων από την γεώτρηση;                                |                          |     |
| 5. Το κανάλι αποστράγγισης γύρω από τον μηχανισμό άντλησης απουσιάζει ή είναι ραγισμένο, σπασμένο ή χρειάζεται καθαρισμό; |                          |     |
| 6. Υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης ζώων σε απόσταση 50 μέτρων από την γεώτρηση;  |                          |     |
| 7. Η βάση του μηχανισμού άντλησης είναι διαπερατή από το νερό;  |                          |     |
| 8. Υπάρχουν στάσιμα νερά σε απόσταση 2 μέτρων από το μηχανισμό της άντλησης;  |                          |     |
| 9. Το κάλυμμα της γεώτρησης εγκυμονεί κινδύνους;  |                          |     |
| 10. Υπάρχουν ρωγμές στο κάλυμμα της γεώτρησης;  |                          |     |
| Άθροισμα των παραγόντων κινδύνου:   |                          |     |
| Αποτελέσματα  |                          |     |
| Με βάση την επιθεώρηση η επικινδυνότητα είναι :   |                          |     |
| Πολύ υψηλή (9-10)   | <input type="checkbox"/> |     |
| Υψηλή (6-8)   | <input type="checkbox"/> |     |
| Μέτρια (3-5)  | <input type="checkbox"/> |     |
| Χαμηλή (0-2)  | <input type="checkbox"/> |     |
| Πρόσθετα σχόλια και παρατηρήσεις :  |                          |     |



Όνόματα επιθεωρητών:

|                       |     |     |
|-----------------------|-----|-----|
| <b>Πηγές</b>          |     |     |
| Ημερομηνία:           |     |     |
| Τοποθεσία:            |     |     |
| Καιρικές συνθήκες:    |     |     |
| Ερωτήσεις αξιολόγησης | ΝΑΙ | ΟΧΙ |

|  |                          |  |
|--|--------------------------|--|
| 1. Απουσία μικρής δεξαμενής η και αν υπάρχει είναι ελαττωματική;   |                          |  |
| 2. Η επίκωση ή ο τοίχος από τούβλα που χρησιμοποιούνται για την προστασία της πηγής είναι ελαττωματικά η διαβρωμένα;                   |                          |  |
| 3. Παρουσία μικρής δεξαμενής χωρίς το κάλυμμα, είναι ελαττωματικό ή μη ασφαλές, ή το σκυρόδεμα γύρω από το κάλυμμα είναι κατεστραμμένο |                          |  |
| 4. Στην περιοχή συλλογής υπάρχουν λιμνάζοντα νερά;   |                          |  |
| 5. Στην μικρή δεξαμενή δεν υπάρχει περίφραξη , ή η υπάρχουσα περίφραξη είναι ελαττωματική ή μη επαρκής;                                |                          |  |
| 6. Έχουν ζώα πρόσβαση σε ακτίνα 10 μέτρων;   |                          |  |
| 7. Υπάρχει αποχωρητήριο ψηλότερα από την πηγή η και σε απόσταση 30 μέτρων;   |                          |  |
| 8. Συλλέγεται επιφανειακό νερό ψηλότερα από την πηγή και σε απόσταση 30 μέτρων;  |                          |  |
| 9. Η τάφρος εκτροπής πάνω από την πηγή απουσιάζει η δεν λειτουργεί;  |                          |  |
| 10. Υπάρχουν και άλλες πηγές ρύπανσης ψηλότερα από την πηγή ;  |                          |  |
| Άθροισμα των παραγόντων κινδύνου:  |                          |  |
| Αποτελέσματα   |                          |  |
| Με βάση την επιθεώρηση η επικινδυνότητα είναι :  |                          |  |
| Πολύ υψηλή (9-10)  | <input type="checkbox"/> |  |
| Υψηλή (6-8)  | <input type="checkbox"/> |  |
| Μέτρια (3-5)   | <input type="checkbox"/> |  |
| Χαμηλή (0-2)   | <input type="checkbox"/> |  |
| Πρόσθετα σχόλια και παρατηρήσεις :   |                          |  |
| Ονόματα επιθεωρητών:   |                          |  |

| <b>Δεξαμενές Αποθήκευσης</b>   |     |     |
|--|-----|-----|
| Ημερομηνία:<br>Τοποθεσία:<br>Καιρικές συνθήκες:  |     |     |
| Ερωτήσεις αξιολόγησης:   | ΝΑΙ | ΟΧΙ |
| 1. Υπάρχει κάποια διαρροή σε αγωγό στην διαδρομή μεταξύ της πηγής και της δεξαμενής;           |     |     |
| 2. Εμφανίζονται στη φυσική υποδομή της δεξαμενής ρωγμές ή κάποια διαρροή;                      |     |     |
| 3. Το κάλυμμα της δεξαμενής απουσιάζει ή είναι ανοιχτό;  |     |     |
| 4. Είναι το κάλυμμα ελαττωματικό, διαβρωμένο ή το σκυρόδεμα γύρω από το κάλυμμα κατεστραμμένο; |     |     |
| 5. Δεν είναι ασφαλές το κάλυμμα;   |     |     |

|   |                          |  |
|---|--------------------------|--|
| 6. Οι οθόνες που προστατεύουν τους αεραγωγούς στη δεξαμενή αποθήκευσης λείπουν ή έχουν καταστραφεί;                         |                          |  |
| 7. Σε περίπτωση που υπάρχει σωλήνας υπερχειλίσης η οθόνη που το προστατεύει λείπει ή έχει καταστραφεί                       |                          |  |
| 8. Υπάρχουν η υπολείμματα η ξένα αντικείμενα στο εσωτερικό της δεξαμενής;   |                          |  |
| 9. Γύρω από την δεξαμενή απουσιάζει η περίφραξη ή έχει καταστραφεί ο φράχτης με αποτέλεσμα να μπορούν να εισχωρήσουν τα ζώα |                          |  |
| 10. Το χαντάκι πάνω από την δεξαμενή δεν υπάρχει η έχει καταστραφεί;  |                          |  |
| Άθροισμα των παραγόντων κινδύνου:   |                          |  |
| Αποτελέσματα  |                          |  |
| Με βάση την επιθεώρηση η επικινδυνότητα είναι :   |                          |  |
| Πολύ υψηλή (9-10)   | <input type="checkbox"/> |  |
| Υψηλή (6-8)   | <input type="checkbox"/> |  |
| Μέτρια (3-5)  | <input type="checkbox"/> |  |
| Χαμηλή (0-2)  | <input type="checkbox"/> |  |
| Πρόσθετα σχόλια και παρατηρήσεις :  |                          |  |
| Ονόματα επιθεωρητών:  |                          |  |

## **ΕΝΤΥΠΟ 20: Οδηγίες Συντήρησης Υδροδοτικού Συστήματος**

### *Πριν την κατασκευή*

1. Προστασία από ξένα υλικά κατά την μεταφορά .
2. Τα ανοικτά μέρη των σωλήνων να διατηρούνται κλειστά με ειδικά υδατοστεγή υλικά.
3. Να χρησιμοποιούνται όσοι σωλήνες απαιτούνται τη δεδομένη χρονική στιγμή προκειμένου να μην παραμένουν εκτεθειμένοι για μεγάλα χρονικά διαστήματα και μολύνονται.

### *Κατά τη διάρκεια της κατασκευής*

1. Ένωση όλων των σωληνώσεων προτού ολοκληρωθεί η εργασία.
2. Χρήση μόνο κατάλληλων υλικών για το πακετάρισμα-στοίβαγμα των σωλήνων.
3. Χρήση ειδικών υλικών στεγανοποίησης για πόσιμο νερό. Αποφυγή υλικών που είναι πιθανόν να οδηγήσουν σε ανάπτυξη μικροοργανισμών.
4. Σε περίπτωση που οι σωλήνες ή τα εξαρτήματα δε μπορούν να διατηρηθούν στεγνά κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης του συστήματος, το νερό που διέρχεται

από αυτά να περιέχει χλώριο συγκέντρωσης 25 mg/L. Αυτό είναι εφικτό προσθέτοντας  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  σε μορφή κόκκων ή σε ταμπλέτες.

### **Απολύμανση**

1. Όταν το σύστημα είναι απόλυτα καθαρό, χρήση νερού με επαρκή ταχύτητα για την απομάκρυνση των ξένων υλικών.
2. Για να είναι αποτελεσματικότερη η απολύμανση το pH πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 7.4-7.6.
3. Διερεύνηση της αποτελεσματικότερη μεθόδου απολύμανσης.
4. Έλεγχος των διαρροών εξασφαλίζοντας την διανομή μέσα στο σύστημα.
5. Διατήρηση της συγκέντρωσης του απολυμαντικού στην έξοδο τουλάχιστον στο 15 %.
6. Διατήρηση του απολυμαντικού μέσου για ένα εικοσιτετράωρο μέσα στο σύστημα και ταυτόχρονη παρακολούθηση των βαλβίδων και των εξαρτημάτων του συστήματος.
7. Σε περίπτωση που η συγκέντρωση του απολυμαντικού στην έξοδο είναι μεγαλύτερη από 10 mg/lit, τότε το απολυμαντικό ξεπλένεται με νερό συγκέντρωσης χλωρίου όσο και του εισερχόμενου νερού. (1 mg/lit)
8. Λήψη και ανάλυση τακτικών δειγμάτων από την έξοδο και την είσοδο του νερού.
9. Επανάληψη της διαδικασίας μέχρι να απολυμανθεί το νερό

### **Διαδικασία Καθαρισμού και Απολύμανσης δεξαμενών αποθήκευσης νερού**

1. Άνοιγμα βαλβίδας αποστράγγισης, κλείσιμο βαλβίδων εισόδου και εξόδου και άδειασμα της δεξαμενής.
2. Διατήρηση στεγνής της δεξαμενής για μια μέρα.
3. Έλεγχος και επισκευές όπου είναι απαραίτητες (π.χ. ρωγμές)
4. Καθαρισμός των τοίχων και απομάκρυνση της λάσπης.
5. Κλείσιμο της βαλβίδας αποστράγγισης και άνοιγμα της βαλβίδας εισόδου για να γεμίσει η δεξαμενή.
6. Κλείσιμο της βαλβίδας εισόδου και άνοιγμα της βαλβίδας αποστράγγισης για να αδειάσει η δεξαμενή.

7. Επανάληψη του γεμίματος και του αδειάσματος της δεξαμενής μέχρι το νερό της αποστράγγισης να είναι καθαρό.