



09 ΦΕΒ. 2017

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ
ΑΥΤΟΤΕΛΕΣ ΤΜΗΜΑ
ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΗΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑΣ
ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΕΥΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ**

**Αθήνα, 08 - 02 - 2017
Αριθ. πρωτ.: 78**

Ταχ. δ/ση: Σταδίου 27, Αθήνα
Ταχ. κώδικας: 101 83
Πληροφορίες: Μ. - Α. Τσούτσουρα
Δ. Στεργίου
Τηλέφωνα: 2131364033
2131364315
Φαξ: 2131364354
Ηλεκ. ταχυδρ.: koinonouleftikos@ypes.gr

✓ Προς:
Τη Βουλή των Ελλήνων
Διεύθυνση Κοινοβουλευτικού Ελέγχου
Τμήμα Ερωτήσεων &
Αιτήσεων Κατάθεσης Εγγράφων
Κοινοποίηση:
Βουλευτή κ. Κωνσταντίνο Μπαρμπαρούση
Βουλή των Ελλήνων
(με φωτ/φα των συνημμένων)

Θέμα: Κοινοβουλευτικός Έλεγχος
Σχετ.: Η υπ' αριθμ. πρωτ. 2495/10-01-2017 Ερώτηση

Σε απάντηση της ανωτέρω Ερώτησης που κατέθεσε ο Βουλευτής κ. Κωνσταντίνος Μπαρμπαρούσης, με θέμα «Επικίνδυνο και ακατάλληλο για πόση το νερό στο Αιτωλικό Αιτωλοακαρνανίας», κατά λόγο αρμοδιότητας, σας διαβιβάζουμε, για ενημέρωσή σας, το υπ' αριθμ. πρωτ. 6861/23-01-2017 έγγραφο της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου με συνημμένα τα ακόλουθα έγγραφα:

- το υπ' αριθμ. πρωτ. 9496/103/19-01-2017 έγγραφο της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας καθώς και το από 13-01-2017 ενημερωτικό σημείωμα της Διεύθυνσης Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας Περιφερειακής Ενότητας Αιτωλοακαρνανίας,
- τα υπ' αριθμ. πρωτ. 118/18-01-2017 και 33/09-01-2017 έγγραφα της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης - Αποχέτευσης Δήμου Ι.Π. Μεσολογγίου (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.),
- την Αναλυτική Τεχνική Περιγραφή του έργου «Προμήθεια εξοπλισμού για την βελτίωση ποιότητας νερού υδροδότησης του Αιτωλικού» της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης - Αποχέτευσης Δήμου Ι.Π. Μεσολογγίου (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.),
- το από 10-01-2017 έγγραφο του Τμήματος Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών,
- το από 11-01-2017 έγγραφο της Τεχνικής Εταιρείας Μελετών - Εφαρμογών «Γεώσφαιρα» και,
- τη σύντομη τεχνική έκθεση αξιολόγησης της τεχνικής έκθεσης «Διερεύνηση βελτίωσης υδροδότησης Δ.Κ. Αιτωλικού Δήμου Μεσολογγίου από την πηγή Κεφαλόβρυσου».

Επίσης, σας γνωρίζουμε ότι για το ίδιο ζήτημα ενημέρωσε αναλυτικά την Ολομέλεια της Βουλής των Ελλήνων ο Υπουργός Εσωτερικών κ. Παναγιώτης Σκουρλέτης την Πέμπτη, 19-01-2017, στο πλαίσιο απάντησης της αριθμ. 340/16-01-2017 Επίκαιρης Ερώτησης που κατέθεσε η Βουλευτής κα Μαρία Τριανταφύλλου (Αριθμ. Πρακτικού Ολομέλειας Βουλής ΝΗ/19-01-2017).

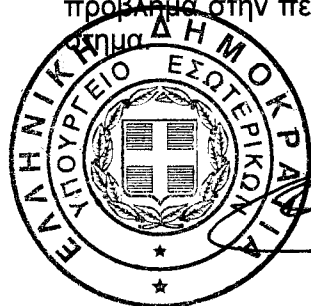
Τέλος, σας γνωρίζουμε ότι έπειτα από την επίσκεψη του Υπουργού Εσωτερικών σε περιοχές της Αιτωλοακαρνανίας την Παρασκευή 03-02-2017, και ακριβώς επειδή το ζήτημα έχει γίνει πλέον χρόνιο εγκυμονώντας κινδύνους για την υγεία των κατοίκων, συζητήθηκε ότι είναι απαραίτητος ο συντονισμός των ενεργειών όλων των εμπλεκόμενων φορέων, του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, του Ι.Γ.Μ.Ε., της Δ.Ε.Υ.Α.Μ., της δημοτικής αρχής, της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας αλλά και του Υπουργείου Εσωτερικών προκειμένου να δοθεί οριστική λύση στο συγκεκριμένο πρόβλημα στην περιοχή του Αιτωλικού. Για τον λόγο θα οριστεί συνάντηση στο προσεχές διά-

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΚΗΣ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ & ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ
ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΚΟΥΡΛΕΤΗΣ

ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΚΥΡΙΜΗΣ



Συνημμένα:

Πενήντα ένα (51) φύλλα

Εσωτερική διανομή:

1. Γραφείο κ. Υπουργού
2. Γραφείο κ. Γενικού Γραμματέα
3. Γραφείο Τύπου
4. Αυτοτελές Τμήμα Νομοθετικής Πρωτοβουλίας & Κοινοβουλευτικού Ελέγχου



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ, ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ &
ΙΟΝΙΟΥ

ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ
Ταχ. Δ/ση: Ν.Ε.Ο. Πατρών-Αθηνών 158
Πληροφορίες: Θ.Μαγιώνος
Τηλέφωνο: (2610) 490-330
FAX: (2610) 461431
e-mail: t.magionos@apd-depin.gov.gr

ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΕΠΕΙΓΟΝ-ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ
Πάτρα 23-1-2017

Αριθμ. Πρωτ. 6861

ΠΡΟΣ : Υπουργείο Εσωτερικών &
Διοικητικής Ανασυγκρότησης
Γεν. Δ/ση Αποκ. & Τοπ. Αυτ/σης
Δ/σης Οργάνωσης & Λειτουργίας Τ.Α
Τμήμα Τεχνικών Υπηρεσιών
FAX : 213 1361230

Θέμα : Κοινοβουλευτική Ερώτηση.

Σχετ : α) το υπ' αριθμ. 895/12-1-2017 έγγραφο της Δ/σης Οργάνωσης & Λειτουργίας Τοπικής Αυτοδιοίκησης του Υπουργείου Εσωτερικών & Διοικητικής Ανασυγκρότησης σχετικά με την Ερώτηση υπ' αριθμ. 2495/10-1-2017 με θέμα : «Επικίνδυνο και ακατάλληλο για πόση το νερό στο Αιτωλικό Αιτωλοακαρνανίας»

β) το υπ' αριθμ. 9496/103/19-1-2017 έγγραφο της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας,

γ) το υπ' αριθμ. 118/18-1-2017 έγγραφο του Δήμου Ι.Π. Μεσολογγίου.

Σε απάντηση του ανωτέρω α) σχετικού, σας διαβιβάζουμε τα β) και γ) σχετικά.

Ο Γενικός Γραμματέας
Ο ασκών καθήκοντα



Διονύσιος Παναγιωτόπουλος
ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ
ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΠΕΛΟΠ.
ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΑΣ & ΙΟΝΙΟΥ
ΓΡΑΦΕΙΟ ΓΕΝΙΚΟΥ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑ

[Handwritten signature]



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΡΧΗΣ**

Πάτρα, 19 / 01 / 2017

Αρ. Πρωτ. : 9496/103

Σχετ. : α) 10085/125/13-01-2017

β) 15553/231/19-01-2017

Ταχ. Δ/ση : Ν.Ε.Ο. Πατρών-Αθηνών 32
264 41 Πάτρα
Πληροφορίες : Ν. Νομικός / Σταθοπούλου Βασιλική
Τηλ. : 2613-613505 / 506
Fax : 2613-613532 / 634
E-mail : n.nomikos@pde.gov.gr /
v.stathopoulou@pde.gov.gr

ΠΡΟΣ : 1. Υπουργείο Εσωτερικών
Γενική Διεύθυνση Αποκ. & Τοπικής Αυτοδιοίκησης
Διεύθυνση Οργάνωσης & Λειτουργίας Τοπικής
Αυτ/σης
Τμήμα Τεχνικών Υπηρεσιών
Ευαγγελιστρίας 2, Τ.Κ. 105 63, Αθήνα

2. Αποκεντρωμένη Διοίκηση Πελοποννήσου,
Δυτικής Ελλάδας & Ιονίου
Γρ. Κοινοβουλευτικού Ελέγχου
Ν.Ε.Ο. Πατρών - Αθηνών 158, Πάτρα

ΚΟΙΝ: 1. Αντιπεριφερειάρχης Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας
2. Γενική Διεύθυνση Δημόσιας Υγείας & Κοιν.
Μέριμνας

ΘΕΜΑ: «Απάντηση της Κοινοβουλευτικής Ερώτησης με θέμα “Επικίνδυνο και ακατάλληλο για πόση το νερό στο Αιτωλικό Αιτωλοακαρνανίας”»

ΣΧΕΤ. : 1. Η με αριθ. πρωτ. 2495/10-01-2017 Ερώτηση του Βουλευτή κ. Κ. Μπαρμπαρούση.
2. Το με αριθ. πρωτ. 895/12-01-2017 έγγραφο του Τμήματος Τεχνικών Υπηρεσιών της Διεύθυνσης Οργάνωσης και Λειτουργίας Τοπικής Αυτοδιοίκησης της Γενικής Διεύθυνσης Αποκέντρωσης και Τοπ. Αυτοδιοίκησης του Υπουργείου Εσωτερικών.
3. Το με αριθ. πρωτ. 6861/12-01-2017 έγγραφο του Γενικού Γραμματέα της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας & Ιονίου.
4. Το με αριθ. πρωτ. 10194/50/19-01-2017 έγγραφο της Αντιπεριφερειάρχη Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας.

Σε συνέχεια των ανωτέρω σχετικών εγγράφων, τα οποία αφορούν τη με αριθ. πρωτ. 2495/10-01-2017 Ερώτηση του Βουλευτή κ. Κ. Μπαρμπαρούση, σας γνωρίζουμε ότι από το ιστορικό του συστήματος υδροδότησης του Αιτωλικού, ως τα στοιχεία προκύπτουν από συνεχείς πλήρεις

υγειονομικές αναγνωρίσεις από τις αρμόδιες υπηρεσίες της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας και στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α. Μεσολογγίου των τελευταίων ετών ως μας επεδείχθησαν, προκύπτει:

1. Το Αιτωλικό υδροδοτείται επί μακρόν από την πηγή Κεφαλόβρυσου που βρίσκεται κατάντη αστικού ιστού, δεν προστατεύτηκε από κατασκευής και εμφανίζει για πολλά χρόνια αυξημένο μικροβιακό φορτίο κοπρανόδους προέλευσης που καθιστά το νερό της μη ασφαλές για ανθρώπινη κατανάλωση. Παρότι τελευταία έγιναν σημαντικές προσπάθειες εξυγίανσης της πηγής, η θέση της και η εξ αρχής κατασκευή της δεν αποκλείουν αυξημένη πιθανότητα συνεχίζουσας επιμόλυνσης. Η μεταβλητότητα των μικροβιολογικών χαρακτηριστικών του νερού της πηγής αποδεικνύει την επαφή της με επιφανειακές πηγές μόλυνσης. Η μικροβιακή επιβάρυνση οφείλεται πιθανά στη θέση της πηγής υδροληψίας κατάντη κατοικιών και στην από αρχή κατασκευή και λειτουργία της υδροληψίας χωρίς τα απαραίτητα κατασκευαστικά μέτρα προστασίας (π.χ. δεν υπήρχε στεγάνωση επιφανειακών εισροών, απόσταση από πιθανές εστίες μόλυνσης, απαγόρευση δραστηριοτήτων ανάντη της πηγής, εφαρμογή ζωνών προστασίας), καταστάσεις που σήμερα λόγω των κατασκευών που υφίσταται, δεν μπορούν να τροποποιηθούν, σύμφωνα με αναφερόμενα εκτροσώπων της Δ.Ε.Υ.Α. Μεσολογγίου, ως υπεύθυνη αρχή για τη διασφάλιση ασφαλούς νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σύμφωνα με την ΚΥΑ Υ2 2600/2001-ΔΥΤ2 38295/2007. Παρά τις τεχνικές παρεμβάσεις συντήρησης της πηγής και των εγκαταστάσεων άντλησης, στεγάνωσης της αρδευτικής διώρυγας, κατασκευή στεγανού δικτύου συλλογής λυμάτων των ανάντη της πηγής κατοικιών, δεν έχει ως σήμερα διαπιστωθεί σημαντική βελτίωση της μικροβιακής κατάστασης του νερού.
2. Επιπλέον, η Δ.Ε.Υ.Α. Μεσολογγίου, ως υπεύθυνος φορέας για την ασφάλεια του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης του Δήμου Μεσολογγίου, έχει προβεί και σε δύο νεώτερες γεωτρήσεις ως πηγές υδροληψίας για το Αιτωλικό και Κεφαλόβρυσο, Χαλίκι, λόγω της μεγάλης ζήτησης-κατανάλωσης νερού στο Αιτωλικό.
3. Παρά τις διορθωτικές ενέργειες, πέραν της δεκαετίας, δεν έχει βρεθεί λύση για ασφαλή παροχή ασφαλούς νερού ανθρώπινης κατανάλωσης στο δίκτυο του Αιτωλικού, το οποίο σημειωτέο έχει στοιχεία καταναλώσεων πολύ αυξημένα σε σχέση με τα αναφερόμενα ελληνικά και ευρωπαϊκά στοιχεία κατανάλωσης βάση βιβλιογραφίας.
4. Εκτάκτως, την 30^η Δεκεμβρίου 2016 βράδυ εμφανίστηκε στο νερό του δικτύου του Αιτωλικού έντονη δυσοσμία και θολρότητα που διήρκεσε για πέντε περίπου ημέρες. Μετά την τέταρτη μέρα μειώθηκε σημαντικά. Οι πρώτες αναλύσεις σε δείγματα την 31/12 και 1/1 απέδειξαν αυξημένη αγωγιμότητα σε σχέση με τα έως τότε δείγματα και σημαντική αύξηση ιόντων μαγγανίου (2575 $\mu\text{g/l}$ και 1667 $\mu\text{g/l}$ αντίστοιχα, ΓΧΚ) και κάποια αύξηση ιόντων σιδήρου εντός συνιστώμενων ορίων καθώς και κάποιες μεταβολές σε άλλες παραμέτρους οργανικών ενώσεων (εντός ορίων). Έως τότε δεν είχε εντοπιστεί μεταβολή σημαντική χημικών παραμέτρων ως παρακολουθούνταν. Τα μικροβιολογικά στοιχεία του νερού της πηγής δεν μεταβλήθηκαν

σημαντικά, παραμένοντας πολύ πάνω των επιτρεπόμενων ορίων για υδροληψία νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και διάθεση άνευ ειδικής κατάλληλης επεξεργασίας. Δεδομένου του αγνώστου του φαινομένου και της οργανοληπτικής κατάστασης του νερού η αρμόδια Υπηρεσία της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας είχε εκδώσει την αρ. ΔΥ/31-12-2016 Απόφαση «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ» για απαγόρευση όλων των χρήσεων νερού και οδηγίες προς τον υπεύθυνο φορέα.

5. Από τα οργανοληπτικά-μακροσκοπικά χαρακτηριστικά του νερού κατά την πρώτη εκτίμηση και όπως επιβεβαιώθηκε μετά τις αναλύσεις, το αίτιο δεν ήταν ανθρώπογενές αλλά φυσικοχημικό, χωρίς ως σήμερα να έχει τεκμηριωθεί και επεξηγηθεί επιστημονικά τι το προκάλεσε και είναι άγνωστο αν θα επαναληφθεί.
6. Η συνεχής μεταβλητότητα των τιμών της μικροβιακής επιβάρυνσης και η αστάθεια και μη ασφάλεια της υδροληψίας της πηγής στο Κεφαλόβρυσσο, ενισχύθηκε από την νεοεμφανισθείσα απότομη μεταβολή φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του νερού, άγνωστης αιτιολογίας. Η αρμόδια Υπηρεσία της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας έχει κατ' επανάληψη ζητήσει αλλαγή υδροληψίας και στην περίπτωση που αυτή δεν είναι υδρογεωλογικά εφικτή, έχει συστήσει την ορθή διαχείριση του νερού της πηγής με εγκατάσταση ολοκληρωμένης και ορθά επιστημονικής επεξεργασίας για παραγωγή ασφαλούς νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. Η μέθοδος και οι εγκαταστάσεις που θα αποφασιστούν ξεφεύγει των αρμοδιοτήτων της Υπηρεσίας μας και του γνωστικού αντικείμενου των αρμόδιων υπαλλήλων της. Η επιλογή άλλης λύσης, όπως η αλλαγή θέσης της υδροληψίας ανάντη αστικού ιστού ή επιλογή άλλης υδροληψίας ή εγκατάσταση επεξεργασίας νερού ξεφεύγει των αρμοδιοτήτων μας, αφορά την υπεύθυνη αρχή (Δημοτική Αρχή και Δ.Ε.Υ.Α.) και πρέπει να ληφθούν υπόψη παράμετροι γεωλογικοί, οικονομικοί, τεχνικοί και άλλοι, μετά από αναλύσεις τύπου cost-benefit και cost-effective. Σύμφωνα με την νομοθεσία ΚΥΑ Υ2 2600/2001-ΔΥΤ2 38295/2007 ως ισχύει άρθρο 12 καθορίζονται οι υπεύθυνοι και οι αρμόδιοι για την εφαρμογή της.
7. Σήμερα, ως ενημερωθήκαμε, με τεχνικές παρεμβάσεις της Δ.Ε.Υ.Α. Μεσολογγίου, ως προσωρινή λύση έχει χορηγηθεί στο δίκτυο υδροδότησης των θέσεων Νησί Αιτωλικού και Δυτικό Αιτωλικό-Μπούζα-Αστροβίτσα νερό από άλλες υδροληψίες μετά από χλωρίωση που δεν εμφανίζουν ως σήμερα παραμέτρους πέραν των επιτρεπόμενων ορίων. Περιοχές της Δ.Ε. Αιτωλικού (Σταθμός, Άγιος Ιωάννης, Κεφαλόβρυσσο, Χαλίκι) ως σήμερα, παραμένουν συνδεδεμένες με την υδροληψία της πηγής Κεφαλόβρυσσου, ελλείψει άλλων δυνατοτήτων παροχής άλλου νερού, παρά τις προσπάθειες. Έχει γίνει σχετική ενημέρωση των καταναλωτών και παρακολουθείται και από την Υπηρεσία μας το νερό στα δίκτυα με συνεχείς δειγματοληψίες υπολειμματικού χλωρίου και άλλων παραμέτρων στα πλαίσια των δυνατοτήτων των συνεργαζόμενων εργαστηρίων.

Επίσης η Διεύθυνση Υγείας & Κοιν. Μέριμνας της Π.Ε. Αιτωλ/νίας με το υπ αριθ πρωτ Δ.Υ/ 13-01-2017 έγγραφό της άρει την αρ. ΔΥ ΕΠΕΙΓΟΝ/ 31-12-2016 έκτακτη απαγόρευση παντελούς χρήσης, και με επιφύλαξη λήψης νεώτερων στοιχείων, προτείνει τα παρακάτω:

- Το νερό στο δίκτυο Νησί Αιτωλικού και Δυτικό Αιτωλικό θέσεις ΜΠΟΥΖΑ και ΑΣΤΡΟΒΙΤΣΑ κρίνεται κατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση-πόσιμο.
- Το νερό της Πηγής Κεφαλόβρυσου ως παρέχεται στις προαναφερόμενες περιοχές και λόγω σημαντικής μεταβλητότητας ως έχει αποδειχθεί, κρίνεται μη ασφαλές για ανθρώπινη κατανάλωση αλλά δεδομένου ότι υπόκεινται σε απολύμανση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή υγιεινή, υγιεινή χώρων, υγιεινή σώματος πλην βλεννογόνων, πλυντήρια

Ο Περιφερειάρχης



ΑΚΡΙΒΕΙ

ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

Κατσιφάρας Απόστολος


Εκπαιδευτική Μερίμνα



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΜΕΡΙΜΝΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ**

Διεύθυνση : Κύπρου 1 Μεσολόγγι
Πληροφορίες : Διβάρη Εντ.
Τηλέφ. : 2631361107, **2641363251**
FAX : 2631361107, **2641029403**

Ι.Π. Μεσολογγίου, 13-1-2017

Αρ. Πρωτ.: ΔΥ

**ΠΡΟΣ: 1.ΔΗΜΟ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
2. ΔΕΥΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ**

ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ:

1. ΔΕ Αιτωλικού
2. ΑΤ Αιτωλικού
3. Γραφείο κας Αντιπεριφερειάρχη ΠΕ
Αιτωλ/νίας
4. κο Προϊστάμενο Γενικής Δ/σης Δημόσιας
Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας ΠΔΕ

**ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΑΠΟ ΤΗ Δ/ΝΣΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ
ΜΕΡΙΜΝΑΣ ΠΕ ΑΙΤΩΛ/ΝΙΑΣ ΠΔΕ**

**ΘΕΜΑ: ΝΕΩΤΕΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΡΙΣΗΣ ΣΤΗΝ
ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ**

Δεδομένων των στοιχείων αναλύσεων που ως σήμερα έχουν φτάσει στην Υπηρεσία μας και με την επιφύλαξη ότι το «φυσικοχημικό φαινόμενο» της 30-12-2016, η αιτία της θολερότητας και της οσμής, δεν έχουν εξηγηθεί-αιτιολογηθεί, φαίνεται ότι :

Α. Για το νερό της πηγής Κεφαλοβρύσου, από την οποία σύμφωνα με τα αναφερόμενα της υπεύθυνης ΔΕΥΑ Μεσολογγίου, αυτή τη στιγμή παρέχεται νερό στο δίκτυο του Ανατολικού Αιτωλικού-Σταθμός-Άγιος Ιωάννης- Κεφαλόβρυσο-Χαλίκι

Ι. έχουν μεταβληθεί σημαντικά τα χημικά στοιχεία και ενώσεις που εμφανίστηκαν κατά την περίοδο 30-12-2016 και μετά, και βρίσκονται εντός των επιτρεπόμενων με τη νομοθεσία ορίων,

ΙΙ. Οι μικροβιολογικοί παράμετροι συνεχίζουν να είναι ασταθείς και πέραν των επιτρεπόμενων ορίων και καθιστούν το νερό του δικτύου μη ασφαλές για ανθρώπινη κατανάλωση ως αυτή ορίζεται στη σχετική νομοθεσία.

Ταυτόχρονα στο νερό του δικτύου αυτού υπάρχει ικανή ποσότητα απολυμαντικής ουσίας για τη καταστροφή του μικροβιακού φορτίου.

Β. Το Νησί Αιτωλικού και οι θέσεις Μπούζα και Αστροβίτσα (Δυτικό Αιτωλικό) σύμφωνα με τα αναφερόμενα της υπεύθυνης ΔΕΥΑ Μεσολογγίου, υδροδοτούνται πλέον από Γεωτρήσεις Αιτωλικού θέση Τσαγκριναίικα και Γεωτρήσεις Νεοχωρίου και Μάστρου, το νερό των οποίων είναι σύμφωνο για τις παραμέτρους που αναλύθηκαν με τα οριζόμενα στη ΚΥΑ 2600/2001 ως τροποποιήθηκε και ισχύει. Ταυτόχρονα υπόκεινται στην απαιτούμενη απολύμανση με διάλυμα χλωρίου, (διαπιστώθηκε απαιτούμενο υπολειμματικό χλώριο). Τα δείγματα στο δίκτυο πληρούν τα οριζόμενα της νομοθεσίας όρια.

Κατόπιν των ανωτέρω και λαμβάνοντας υπόψη ότι: α. η παντελής έλλειψη νερού από τα δίκτυα προκαλεί πιθανά πολλά περισσότερα προβλήματα από την ύπαρξη μη ασφαλούς νερού β. η έλλειψη νερού για υγιεινή δημιουργεί σοβαρά προβλήματα ατομικής και Δημόσιας Υγείας γ. τις ως σήμερα διαπιστώσεις αλλά και το γεγονός ότι το νερό από την Πηγή

Κεφαλόβρυσου ήταν σε απαγόρευση χρήσης νερού ανθρώπινης κατανάλωσης για περίπου μία δεκαετία

ΑΡΟΥΜΕ την αρ. ΔΥ ΕΠΕΙΓΟΝ/ 31-12-2016 έκτακτη απαγόρευση παντελούς χρήσης, και με επιφύλαξη λήψης νεώτερων στοιχείων, προτείνουμε τα παρακάτω:

- Το νερό στο δίκτυο Νησί Αιτωλικού και Δυτικό Αιτωλικό θέσεις ΜΠΟΥΖΑ και ΑΣΤΡΟΒΙΤΣΑ κρίνεται κατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση-πόσιμο
- Το νερό της Πηγής Κεφαλόβρυσου ως παρέχεται στις προαναφερόμενες περιοχές και λόγω σημαντικής μεταβλητότητας ως έχει αποδειχθεί, κρίνεται μη ασφαλές για ανθρώπινη κατανάλωση αλλά δεδομένου ότι υπόκεινται σε απολύμανση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οικιακή υγιεινή, υγιεινή χώρων, υγιεινή σώματος πλην βλεννογόνων , πλυντήρια.

Συνιστούμε να ληφθεί ιδιαίτερα υπόψη η πρώτη παράγραφος.

Η υπεύθυνη ΔΕΥΑ Μεσολογγίου επιβάλλεται να βρίσκεται σε ΕΠΙΦΥΛΑΚΗ ως προς τη συνεχή καθημερινή παρακολούθηση των μακροσκοπικών χαρακτήρων του νερού πηγής Κεφαλοβρύσου και του υπολειμματικού χλωρίου σε όλα τα δίκτυα και για ότι προβλέπεται από το Σχέδιο Διαχείρισης Κρίσεων και τους κανόνες ορθής επιστημονικής πρακτικής για την ασφάλεια του νερού δικτύων υδροδότησης.

**ΕΚ ΤΗΣ Δ/ΝΣΗΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΜΕΡΙΜΝΑΣ ΠΕ
ΑΙΤΩΛ/ΝΙΑΣ**

Η ΕΔΥ

**ΔΙΒΑΡΗ ΕΥΤΥΧΙΑ
ΥΓΙΕΙΝΟΛΟΓΟΣ ΤΕ**

Ο ΝΟΜΙΑΤΡΟΣ

**ΝΙΚΟΛΑΟΣ Θ. ΦΑΤΟΥΡΟΣ
ΙΑΤΡΟΣ ΒΙΟΠΑΘΟΛΟΓΟΣ ΥΓΙΕΙΝΟΛΟΓΟΣ**

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΔΗΜΟΥ Ι.Π. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
(Δ.Ε.Υ.Α.Μ.)**

Ι. Π. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ : 18-1-2017
Αρ. Πρωτ.: 118

Δ/ση : Πρώην Στρατόπεδο Χ.Καψάλη
Τ. Κ. 30200, Μεσολόγγι

Πληρ.: Κατσώτα Μαρία
Τηλ. : 2631026734 & 2631027000
FAX : 2631022101

E-mail: deyames@otenet.gr
<http://www.deyames.gr>

Προς : Υπουργείο Εσωτερικών
Γεν. Δ/ση Αποκεντρωμένης Δ/σης
Δ/ση Οργάνωσης & Λειτουργίας
Τοπ. Αυτ/σης
Τμήμα Τεχνικών Υπηρεσιών
Ευαγγελιστρίας 2, Αθήνα, ΤΚ 10563

Υπόψη κας Κωστοπούλου Μ.

Θέμα: «Καταλληλότητα πόσιμου νερού στο Αιτωλικό Αιτ/νίας»

Σχετ.: α) το με α.π. 895/12-1-2017 έγγραφό σας
β) η από 10-1-2017 ερώτηση του βουλευτή του Μπαρμπαρούση Κων/νου
γ) η από 17-1-2013 ερώτηση του βουλευτή του Μπαρμπαρούση Κων/νου
δ) η με α.π. 712/25-2-2013 απάντησή μας

Σε απάντηση του παραπάνω (β) σχετικού και σε συνέχεια του (δ) σχετικού εκ μέρους της ΔΕΥΑΜ σας γνωρίζουμε τα εξής:

Για το επιλαμβανόμενο συμβάν που παρατηρήθηκε στις 30/12/2016, διαπιστώθηκε στην πηγή Κεφαλοβρύσου οσμή και θόλωση στο νερό ενώ οι δειγματοληψίες 31/12/16 και 2/1/17 έδειξαν κυρίως: αύξηση της αγωγιμότητας, υπέρβαση του ορίου για το Μαγγάνιο και αύξηση συγκεντρώσεων και άλλων μετάλλων (εντός πάντα των ορίων που ορίζει η ΚΥΑ 2600/2001) ενώ αποκλείστηκε η πιθανότητα μόλυνσης από ανθρωπογενή αίτια (λύματα). Παρουσιάστηκε δηλαδή μια μεταβολή στη φυσικοχημική σύσταση του νερού, η οποία αποκαταστάθηκε σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα (από την Δευτέρα 2/1/17 το νερό δεν είχε οσμή ούτε θόλωση και μέχρι την Πέμπτη 5/1/17 οι συγκεντρώσεις των μετάλλων είχαν επανέλθει στα φυσιολογικά τους επίπεδα). Δειγματοληψίες που συνεχίστηκαν και συνεχίζονται για την παρακολούθηση της σύστασης του νερού από την πηγή Κεφαλοβρύσου δείχνουν, ότι αυτό έχει επιστρέψει στην πρότερη κατάσταση του.

Οι ενέργειες που έκανε άμεσα η ΔΕΥΑΜ περιγράφονται στο με α.π. 33/9-1-2017 έγγραφό μας προς τη Δ/ση Υγείας (επισυνάπτεται).

Η ΔΕΥΑΜ σε συνεργασία με τον Δήμο Ι.Π. Μεσολογγίου και την ΠΕ Αιτ/νίας απευθύνθηκε στο πανεπιστήμιο Γεωλογίας Πατρών ζητώντας την υποστήριξή τους.

Συνεργείο του πανεπιστημίου, στις μετρήσεις πεδίου που έγιναν στις 4/1/17 δεν διαπίστωσε καμιά έκλυση αερίου και έλαβαν δείγματα μόνο για την ανίχνευση αερίων και όχι για βαρέα μέταλλα.

Ο καθηγητής υδρογεωλογίας του Γεωλογικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Πατρών, κος Λαμπράκης, αναφέρθηκε σε τυχαίο γεγονός και πρότεινε την σύνταξη υδρογεωλογικής μελέτης για την περιοχή (επισυνάπτεται το έγγραφό του).

Η απαγόρευση οποιασδήποτε χρήσης άρθηκε με το από 13-1-2017 έγγραφο της Δ/σης Υγείας.

Το φαινόμενο της 30/12/2016 σύμφωνα με τις μαρτυρίες των πολιτών δεν έχει παρατηρηθεί ξανά και τουλάχιστον στο πρόσφατο παρελθόν, και αυτό το αποδεικνύουν

Όλες οι αναλύσεις μας για την περιοχή από το 2011 που επεκταθήκαμε στον πρώην Δήμο Αιτωλικού. Προηγούμενες αναλύσεις και παρακολούθηση της ποιότητας των νερών δεν βρέθηκαν παρά μόνο ότι διέθετε η Δ/νση Υγείας. Από την αλληλογραφία της προκύπτει ότι από το 2001 η πηγή έχει μολυνθεί από υψηλό μικροβιακό φορτίο.

Όσες ενέργειες έγιναν από τις κατά καιρούς Δημοτικές Αρχές για επίλυση του προβλήματος, δυστυχώς δεν έδωσαν λύση.

Μέτρα που πήραμε ως νέα αρχή διαχείρισης του δικτύου και παρεμβάσεις που έγιναν για την προστασία της πηγής δεν απέδωσαν και το πρόβλημα εξακολουθεί να υφίσταται παρά την βελτίωση που πρόέκυψε από τις ενέργειές μας.

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΕΚΑΝΕ Η ΔΕΥΑΜ ΑΠΟ ΤΟ 2011 ΕΩΣ ΣΗΜΕΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΡΟ ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ

Η ΔΕΥΑΜ στο διάστημα αυτό προέβη σε διάφορες ενέργειες προκειμένου να διασφαλίσει την ποιότητα του νερού και να αντιμετωπίσει το πρόβλημα της μικροβιακής μόλυνσης στην πηγή Κεφαλόβρυσου, σύμφωνα πάντα και με τις έγγραφες οδηγίες της Δ/νσης Υγείας, ήτοι:

Για την πηγή Κεφαλόβρυσου:

1. Έγινε εξυγίανση του χώρου της πηγής με επισκευή του κπρίου προστασίας, κατάργηση του βόθρου της διπλανής οικίας και αντικατάστασή του με στεγανό.

2. Εγκαταστάθηκε νέα αντλία με τα απαραίτητα τεχνικά χαρακτηριστικά στο αντλιοστάσιο Κεφαλόβρυσου και το νερό της πηγής οδηγείται στην νέα δεξαμενή Κεφαλόβρυσου για καλύτερη χλωρίωση, με μεγαλύτερο χρόνο παραμονής και μεγαλύτερη πίεση δικτύου.

3. Εγκαταστάθηκαν στην δεξαμενή Κεφαλόβρυσου δύο αυτόματες δοσομετρικές αντλίες χλωρίωσης, η μία ελεγχόμενη από μετρητή REDOX και η άλλη από συσκευή μέτρησης υπολλειμματικού χλωρίου, καθώς και δεξαμενή 1000 λίτρων για την αποθήκευση υποχλωριώδους νατρίου.

4. Για την αδιάλειπτη λειτουργία της χλωρίωσης στην δεξαμενή εγκαταστάθηκε φωτοβολταϊκό σύστημα, ενώ έγινε σύνδεση και με την ΔΕΗ με επέκταση του δικτύου της. Η ηλεκτροδότηση γίνεται μέσω αυτόματου μεταγωγικού διακόπτη, με προτεραιότητα το δίκτυο της ΔΕΗ.

5. Στο αντλιοστάσιο Κεφαλόβρυσου εγκαταστάθηκε σύστημα προχλωρίωσης, στον αγωγό που μεταφέρει το νερό της πηγής στην δεξαμενή του Κεφαλόβρυσου, αμέσως μετά την πηγή για καλύτερη χλωρίωση, με μεγαλύτερο χρόνο δράσης του απολυμαντικού και ομοιόμορφη ανάμειξη με το νερό. Έτσι κατορθώσαμε να σταθεροποιήσουμε το υπολλειμματικό χλώριο στην έξοδο της δεξαμενής Κεφαλόβρυσου σε επίπεδο κάτω του 0.5 ppm, όπως ζήτησε η Δ/νση Υγείας.

6. Στο αντλιοστάσιο Κεφαλόβρυσου εγκαταστάθηκε μεγάλη δεξαμενή χλωρίωσης (περίπου 2m³), η οποία διαρκεί πάνω από μήνα ώστε να μην διακόπτεται ποτέ η χλωρίωση.

7. Σε συνεργασία με τον υδρογεωλόγο της Δ/νσης Υδάτων Δυτικής Ελλάδος κ.ο Τηνιακό και το Σεισμολογικό Εργαστήριο του Πανεπιστημίου της Πάτρας πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις με την μέθοδο της ηλεκτρικής τομογραφίας στην ευρύτερη περιοχή της πηγής και της δεξαμενής Κεφαλόβρυσου, για την εξεύρεση νέας πηγής η γεώτρησης. Δυστυχώς η έρευνα δεν βρήκε τίποτα αξιόλογο, όπως εξ άλλου και παλαιότερες προσπάθειες του Δήμου Αιτωλικού, που διενήργησε γεωτρήσεις κοντά στην

δεξαμενή, στο Χρυσοβέργι και στην Αστροβίτσα. Η μόνη που απέδωσε ήταν μία στον Υποσταθμό της ΔΕΗ κοντά στο Κεφαλόβρυσο με παροχή 50 m³/h (όταν οι σημερινές απαιτήσεις ξεπερνούν τα 400 m³/h) που μπήκε σε λειτουργία από την ΔΕΥΑΜ το 2011, κι άλλη μία κοντά της με παροχή 80 m³/h, οι οποίες δυστυχώς παρουσίασαν μικροβιακή επιβάρυνση με συνέπεια η Δ/ση Υγείας να εισηγείται σήμερα την εγκατάλειψή τους.

8. Έγινε στα τέλη Φεβρουαρίου 2013 καθαρισμός της διώρυγας Δ28, που διέρχεται ανάντη της πηγής, σε μήκος περίπου ενός χιλιόμετρου, από όλα τα φερτά. Αυτό κατέστη δυνατό μόνο ύστερα από ολιγοήμερη διακοπή της λειτουργίας της διώρυγας, η οποία εξακολουθεί έως και σήμερα να λειτουργεί με ευθύνη της Περιφέρειας για αποστράγγιση της Λυσιμαχείας και αρχές Μαΐου 2013 πραγματοποιήσαμε στεγανοποίηση της διώρυγας σε μήκος 500μ.

9. Γίνεται ο προβλεπόμενος μικροβιολογικός έλεγχος και αναλύσεις, όπως ορίζει η νομοθεσία.

10. Έγινε επίχωση του χώρου ανάντι της αποστραγγιστικής διώρυγας Δ28, πάνω από την πηγή, κατόπιν υπόδειξης της Δ/σης Υγείας.

11. Καταργήθηκαν οι βόθροι των οικιών που ευρίσκονται πάνω από την πηγή και περί την ρεματιά, δίπλα στον δρόμο που οδηγεί από το Κεφαλόβρυσο προς στα Μούσουρα, κατόπιν υπόδειξης της Δ/σης Υγείας.

Για τις γεωτρήσεις Αιτωλικού:

1. Εξυγιάνθηκε ο χώρος των γεωτρήσεων, οριοθετήθηκε η ζώνη άμεσης προστασίας με περιμετρική περίφραξη και επίστρωση με μπετόν και τοποθετήθηκαν κρουνοί δειγματοληψίας.

2. Οι δύο γεωτρήσεις διαθέτουν ανεξάρτητο σύστημα χλωρίωσης, με δεξαμενή χλωρίωσης και ειδικό εγχυτή χλωρίου που δεν φράσει από τα άλατα.

3. Έγιναν οι απαιτούμενες τεχνικές παρεμβάσεις και πλέον, από τις δύο γεωτρήσεις υδροδοτούνται κυρίως οι οικισμοί Κεφαλόβρυσου, Χαλικίου και Μαγούλες.

4. Επισκευάστηκαν παρά πολλές διαρροές που υπήρχαν κι εκδηλώθηκαν στο δίκτυο ύδρευσης Αιτωλικού και στα τέλη του 2015 καταργήθηκε οριστικά το παλαιό δίκτυο.

Το αποτέλεσμα ήταν και είναι, το μικροβιακό φορτίο στην πηγή να υφίσταται ακόμη, αλλά το νερό πάντα ύστερα από την χλωρίωση, στον αστικό ιστό όλων των περιοχών της ΔΚ Αιτωλικού να παρουσιάζεται με μηδενικό μικροβιακό φορτίο.

Σημειώνουμε, ότι όλες οι προηγούμενες απαγορεύσεις που φαίνονται στην αλληλογραφία της Δ/σης Υγείας με τον πρώην Δήμο Αιτωλικού έχουν προκύψει ύστερα από την εμφάνιση αρκετών δειγμάτων με υψηλό μικροβιακό φορτίο μέσα στον αστικό ιστό, οι οποίες έπαυαν να ισχύουν στο επόμενο διάστημα.

Νέες θέσεις υδροληψίας που επιχειρήθηκαν από τις προηγούμενες αρχές πλησίον του Αιτωλικού δεν έτυχαν εκμετάλλευσης, καθώς λόγω της πετρογραφίας της περιοχής (ανθρακικά-ασβεστόλιθοι, κοιτάσματα εβαποριτών-γύψοι) δεν προέκυψαν καλής χημικής σύστασης υπόγεια νερά.

Ηλεκτρική τομογραφία που πραγματοποίησε η ΔΕΥΑΜ σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Πατρών για την εύρεση υπόγειας υδροφορίας στην περιοχή του Κεφαλοβρύσου δεν έδωσε αποτελέσματα.

Η Δ/ση Υγείας συνεχίζει να εισηγείται την απαγόρευση της πόσης για το νερό της πηγής Κεφαλοβρύσου λόγω του μικροβιακού φορτίου του νερού στην πηγή πριν τη χλωρίωση (έγγραφα Δ/σης Υγείας 106962/2450/12-6-2015, 2516/27-3-2008, 89107/9-4-2012).

Το νερό της πηγής το θεωρεί εν δυνάμει μη ασφαλές νερό για ανθρώπινη κατανάλωση.

Η παρουσία μικροβιακού φορτίου σε αυξημένες συγκεντρώσεις που παρατηρείται στην πηγή πριν τη χλωρίωση υποδηλώνει αυξημένη πιθανότητα για παρουσία και άλλων παθογόνων μικροοργανισμών (πχ ιών ή πρωτόζωων) οι οποίοι δεν αντιμετωπίζονται επαρκώς με τη χλωρίωση και οι οποίοι δεν προσδιορίζονται στις συνήθεις αναλύσεις ελέγχου της ποιότητας του νερού.

Το νερό της πηγής από πλευράς χημικών και φυσικών ιδιοτήτων είναι πολύ καλής ποιότητας και καλύπτει τα απαιτούμενα από τη νομοθεσία ποιοτικά όρια, αλλά και ποσοτικά είναι επαρκές (αντλούνται ~450 μ³/ώρα).

Οι ενέργειες που κατέβαλε η ΔΕΥΑΜ για την απαλλαγή της πηγής Κεφαλόβρους από την μικροβιακή μόλυνση, πάντα κάτω από τις υποδείξεις της Δ/σης Υγείας, βελτίωσαν την κατάσταση αλλά δεν εξάλειψαν εντελώς την μικροβιακή επιβάρυνση.

Στα μέτρα που πρότεινε η ΔΕΥΑΜ, εκτός των όσων έχει κάνει με ίδιους πόρους, ήταν η ένταξη του έργου «**Βελτίωση ποιότητας νερού υδροδότησης του Αιτωλικού**» στο Ε.Π. Δυτικής Ελλάδας 2014-2020, στον άξονα προτεραιότητας 2 «Προστασία του Περιβάλλοντος-Μετάβαση σε μια οικονομία φιλική στο περιβάλλον», ύστερα από την πρόσκληση 26b11b_1 της Περιφέρειας και περιλαμβάνει δύο υποέργα: υποέργο 1: "Προμήθεια εξοπλισμού για την βελτίωση της ποιότητας του νερού υδροδότησης του Αιτωλικού" και υποέργο 2: "Αντικατάσταση δικτύου ύδρευσης Αν. Συνοικίας Αιτωλικού, συνολικού προϋπολογισμού 2.537.700€ (χωρίς το ΦΠΑ).

Το υποέργο 1 περιλαμβάνει:

	Περιγραφή	Τιμή Μονάδας
1	Επέκταση και εκσυγχρονισμός εξοπλισμού υδροληψίας	182.700,00
2	Σύστημα καθαρισμού και απολύμανσης πόσιμου νερού με τοποθέτηση κλειστών φίλτρων ενεργού άνθρακα και συγκροτημάτων απολύμανσης.	535.000,00
3	Σύστημα ελέγχου και τηλεχειρισμού της υδροληψίας πόσιμου νερού της πόλης του Αιτωλικού και των νέων Δημοτικών Διαμερισμάτων	720.000,00
	ΣΥΝΟΛΟ	1.437.700,00
	ΦΠΑ 24%	345.048,00
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	1.782.748,00

Η αναλυτική τεχνική περιγραφή του υποέργου επισυνάπτεται.

Η οδηγία 2000/60 της ΕΕ για την πολιτική των νερών (άρθρο 7) συνιστά την προστασία των υδατικών συστημάτων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή πόσιμου νερού έτσι ώστε να μειωθεί το επίπεδο επεξεργασίας καθαρισμού. Οι κυριότερες τεχνικές επεξεργασίας πριν τη χρησιμοποίηση του περιλαμβάνουν την απολύμανση, τη διήθηση σε φίλτρα άμμου, την προσρόφηση σε ενεργό άνθρακα, την αποσκλήρυνση, την ιοντοανταλλαγή σε ρητίνες ή ζεόλιθους, την αντίστροφη ώσμωση και την χημική κατεργασία. Σε κάθε περίπτωση, η επιλογή της κατάλληλης τεχνικής είναι συνάρτηση της ποιότητας του νερού και της προοριζόμενης χρήσης.

Με αυτά τα δεδομένα και με το γεγονός ότι το νερό στην πηγή Κεφαλοβρύσου είναι πολύ καλής ποιότητας, χωρίς αιωρούμενα, χωρίς πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, χωρίς παρασιτοκτόνα, χωρίς χημική επιβάρυνση αλλά μόνο με μικροβιακούς δείκτες, προτείνουμε την επεξεργασία όπως αυτή περιγράφεται στην

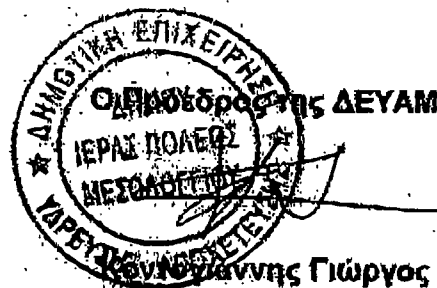
«Αναλυτική περιγραφή» του υποέργου με την τοποθέτηση φίλτρων ενεργού άνθρακα όπου συγκρατούνται τα αιωρούμενα στερεά, τα βακτήρια, το υπολειμματικό χλώριο και οι παράγωγες ενώσεις του, καθώς και οι επιβλαβείς ουσίες, όπως τα ανεπιθύμητα ιχνοστοιχεία, δυσάρεστες οσμές και γεύση.

Ειδικά για το περιστατικό που παρατηρήθηκε στις 30/12/16 η μελετήτρια εταιρεία σε έκθεσή της αναφέρει ότι το συγκεκριμένο γεγονός, που κύριο χαρακτηριστικό του ήταν η υψηλή συγκέντρωση Μαγγανίου, που δικαιολογεί το χρωματισμό, την θάλωση και την οσμή του νερού θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί με τα προτεινόμενα φίλτρα (επισυνάπτουμε την σχετική αναφορά).

Όσον αφορά στα αίτια του έκτακτου αυτού φαινομένου εικάζεται ότι μπορεί να οφείλεται σε τυχαία γεγονότα (ανεξέλεγκτη απόρριψη ρυπαντικού φορτίου), γεωφυσικά γεγονότα, διείσδυση θαλασσίου νερού, πιθανή ρύπανση από εργασίες που γίνονται για την κατασκευή της Ιόνιας οδού ή την αρδευτική Διώρυγα Δ28.

Αναλυτικά αυτά αναφέρονται τόσο στην έκθεση της μελετήτριας εταιρείας για το γεγονός όσο και στην εισήγηση του καθηγητή υδρογεωλογίας κο Λαμπράκη προς τον Δήμαρχο Ι.Π. Μεσολογγίου.

Κλείνοντας, θέλουμε να τονίσουμε ότι η ΔΕΥΑΜ έχει την υποχρέωση να μην εγκαταλείψει έναν φυσικό υδατικό πλούτο αλλά αντίθετα να τον προστατέψει και να τον διατηρήσει ώστε να μπορεί να τον παραδώσει και στις επόμενες γενιές, από τις οποίες τον έχουμε δανειστεί και είμαστε βέβαιοι ότι με το έργο αυτό θα επιτύχουμε τον σκοπό μας.



Ε.Δ.

1. Φ. Ποιότητα νερού

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ
Ι.Π. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.)

Ι. Π. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ : 9-1-2017
Αρ. Πρωτ.: 33

Δ/ση : Πρώην Στρατόπεδο Χ.Καψάλη
Τ. Κ. 30200, Μεσολόγγι

Πληρ.: Κατώτα Μαρία

Τηλ. : 2631026734 & 2631027000

F A X : 2631022101

E-mail: deyames@otenet.gr

<http://www.deyames.gr>

Προς : Δ/ση Υγείας και Δημόσιας Υγιεινής
ΠΕ Αιτ/νίας

Θέμα: «Υδροδότηση ΔΚ Αιτωλικού μετά το συμβάν της 30/12/2016»
Σχετ.: τα από 31/12/2016 και 2/1/2017 έγγραφά σας

Σε συνέχεια των παραπάνω σχετικών και όσον αφορά στο πρόβλημα που παρατηρήθηκε στην πηγή Κεφαλοβρύσου στις 30/12/2016 από την οποία υδρεύεται η ΔΚ Αιτωλικού σας γνωρίζουμε, ότι η ΔΕΥΑΜ αμέσως προχώρησε σε ανακοίνωση απαγόρευσης οποιασδήποτε χρήσης του νερού προκειμένου να προσδιοριστούν η χημική και μικροβιολογική σύσταση του νερού και να εξακριβωθεί το αίτιο που το προκάλεσε ώστε να διασφαλιστεί η δημόσια υγεία και ασφάλεια των πολιτών.

Στη συνέχεια, σε σύσκεψη που έγινε στο Δημαρχείο, την Δευτέρα 2/1/2017 και για να δώσουμε νερό ασφαλές για τους καταναλωτές το συντομότερο δυνατό, αποφασίστηκε να προχωρήσει η ΔΕΥΑΜ στην σύνδεση των δικτύων ύδρευσης των πλησιέστερων διαμερισμάτων με αυτό της πόλης του Αιτωλικού. Έτσι μέχρι σήμερα έχουμε συνδέσει το δίκτυο του Νεοχωρίου και της Μάστρου με το δίκτυο της Μπούζας(6), της Αστροβίτσας(7) και μέρους των εργατικών κατοικιών(8).

Συνδέσαμε τις δύο γεωτρήσεις των Τσαγκριναϊκών (πάνω από τον υποσταθμό της ΔΕΗ στην ΕΟ) με το δίκτυο του Αιτωλικού(4)(νησί) και του υπολοίπου μέρους των εργατικών κατοικιών(5).

Συνδέσαμε το Σταθμό Αιτωλικού μέχρις τα Ανατολικά Γεφύρια(3), το Κεφαλόβρυσσο(2) και το Χαλίκι-Μαγούλα (1), με την πηγή του Κεφαλοβρύσου αποκλειστικά. Εκκρεμεί η σύνδεση των ανατολικών περιοχών με το δίκτυο Μεσολογγίου.

Την Παρασκευή 6/1 έως και Σάββατο 7/1 έγινε εκκένωση του δικτύου και της δεξαμενής και ακολούθησε απολύμανση με υπερχλωρίωση των δικτύων που τροφοδοτούνται από τις γεωτρήσεις και την πηγή του Κεφαλοβρύσου.

Νέα σύσκεψη πραγματοποιήθηκε στην ΠΕ Αιτ/νίας την Τετάρτη 4/1/2017 στην οποία συμμετείχαν η Δ/ση Περιβάλλοντος, η Δ/ση Υγείας, η ΔΕΥΑΜ, ο Δήμος, το Πανεπιστήμιο Γεωλογίας Πατρών με τον καθηγητή κο Λαμπράκη και γεωλόγους αλλά και εκπρόσωποι της εταιρείας ΤΕΡΝΑ. Δείγματα λήφθηκαν από την Δ/ση Περιβάλλοντος της ΠΔΕ και το Πανεπιστήμιο, καθώς και μετρήσεις πεδίου.

Από τις εργαστηριακές αναλύσεις που διεξήγαγε η ΔΕΥΑΜ δεν προκύπτει ότι τα νερά της πηγής μολύνθηκαν από ανθρωπογενή αίτια (λύματα) αλλά η επιβάρυνση ήταν χημική, όπου παρατηρήθηκε υπέρβαση στην συγκέντρωση Μn και Fe (ακολουθούν οι αναλύσεις).

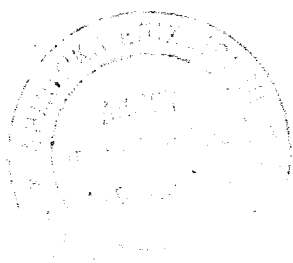
Δείγματα πάρθηκαν στις 31/12/2016, 2/1/2017, 5/1/2017, 7/1/2017 και 8/1/2017. Από τα μέχρι τώρα αποτελέσματα φαίνεται ότι η χημική σύσταση του νερού της πηγής σταθεροποιείται και επιστρέφουμε στην πρότερη κατάσταση. Νέα δείγματα συνεχίζουμε να παίρνουμε.

Ο Γενικός Διευθυντής της ΔΕΥΑΜ

Ε.Δ.

1. Φ. ποιότητα νερού Αιτωλικού

Σταματάτος Σπύρος

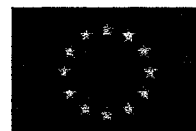




**ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**



**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ
ΔΥΤΙΚΗΣ
ΕΛΛΑΔΑΣ**
χέριατ' αντ'ιδέαις!



ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ

**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.)**

Ταχ. Δ/ση:

Τ.Κ.

Τηλ.:

Fax:

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ
ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ»**

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
2. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	3
3. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ	4
4. ΕΡΓΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ.....	4
5. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ.....	11
6. ΤΟΠΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	13
6.1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	19
6.1.1 Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC).....	20
6.1.2 Μονάδα Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS).....	29
6.1.3 Τηλεπικοινωνιακός Εξοπλισμός	31
6.1.4 Εξοπλισμός Αντικεραυνικής Προστασίας.....	35
6.1.5 Λογισμικό Τοπικών Σταθμών Ελέγχου	37
7. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΔΙΑΡΡΟΩΝ – ΕΡΓΑΣΙΕΣ	37
8. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	38

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το δημοτικό διαμέρισμα του Αιτωλικού υδροδοτείται από την πηγή του Κεφαλόβρυσου.

Τα τελευταία χρόνια η ποιότητα του νερού της πηγής είναι προβληματική λόγω του μολυσματικού φορτίου που διαπιστώνεται με τις τακτές μικροβιολογικές αναλύσεις.

Το ποιοτικό πρόβλημα εντοπίζεται στην ύπαρξη κολοβακτηριδίων και εντερόκκωκων στο πηγαίο νερό που αν και θανατώνονται με την χλωρίωση καθιστούν τελικά το νερό μη πόσιμο συνεκτιμώντας και την μικρή έστω πιθανότητα αστοχίας της απολύμανσης.

Λόγω της σοβαρότητας του θέματος αφού υπάρχει κίνδυνος για την δημόσια υγεία των πολιτών προτείνεται η ριζική άρση του προβλήματος που συνίσταται:

- α) στον εντοπισμό των αιτιών της επιμόλυνσης και στην εξάλειψη τους και
- β) στην επεξεργασία του νερού πέραν της απλής χλωρίωσης για την «δέσμευση» σε κάθε περίπτωση της όποιας σημερινής και μελλοντικής επιμόλυνσης.

2. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Τα υφιστάμενα έργα υδροληψίας προέβλεπαν την μόνιμη εκτόνωση του υπόγειου υδροφορέα των ασβεστόλιθων δια μέσω της μικρής «λίμνης» της πηγής διατηρώντας την στάθμη της περίπου στο $\pm 0.00\mu$. Για τον σκοπό αυτό κατασκευάσθηκε εγκάρσιο τεχνικό έργο υπόγειας μικρής στοάς κάτω από την παρακείμενη στην πηγή Εθνική οδό Αντιρρίου – Ιωαννίνων με στάθμη πυθμένα σχεδόν μηδέν ($+0.03\mu$) και άμεση παροχέτευση στη θάλασσα δια μέσου αποστραγγιστικής τάφρου μικρού μήκους.

Σήμερα λόγω της κατασκευής της Ιονίας οδού παράλληλα της Εθνικής οδού Αντιρρίου – Ιωαννίνων και σε απόσταση άξονα μερικών δεκάδων μέτρων έχει υπάρξει ανατροπή του αρχικού σχεδιασμού της λειτουργίας της πηγής



επιβάλλοντας ανάσχεση της εκτόνωσής της, επειδή το τεχνικό της υπόγειας εγκάρσιας παροχέτευσης κάτω από την Ιονία οδό είναι σε στάθμη +0.57μ υψηλότερη του $\pm 0.00\mu$.

Σε ό,τι αφορά την παροχή της πηγής η ανάσχεση αυτή επιδρά θετικά αφού δεν επιτρέπει την άσκοπη ταπείνωση του υδροφορέα στην μηδενική στάθμη, έχει όμως συμβάλει ενδεχομένως αρνητικά στην επιμόλυνση της.

3. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος προτείνεται η παρακάτω διαδικασία:

- Εντοπισμός των αιτιών της επιμόλυνσης, υπαρκτών αλλά και δυνητικών.
- Αναβάθμιση υφισταμένων και κατασκευή νέων υποδομών για την άρση των γενεσιουργών αιτιών της επιμόλυνσης.
- Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης όλων των λειτουργικών παραμέτρων της υδροληψίας σε πραγματικό χρόνο με έμφαση στην ποιότητα του νερού.
- Εγκατάσταση συστήματος απολύμανσης του νερού σε δύο ανεξάρτητες θέσεις «εν σειρά» με 100% «ψυχρά εφεδρία» των υποδομών σε κάθε θέση.
- Εγκατάσταση συστήματος επεξεργασίας του νερού για την δέσμευση των παραπροϊόντων της απολύμανσης, ρύπων, και μολυσματικών ουσιών ακόμη και εάν δεν εντοπισθούν τα αίτια της σημερινής επιμόλυνσης ή υπάρξουν στο μέλλον.

4. ΕΡΓΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

4.1. Η επιμόλυνση θεωρείται ότι προέρχεται, με μεγάλη πιθανότητα, από τα «υγρά» που συγκεντρώνονται στην περιοχή λόγω της «δυσκολίας» ροής τους προς την λιμνοθάλασσα, εξαιτίας της ανασχέσεως από τα επιχώματα της οδοποιίας (κυρίως της Ιονίας οδού και όχι της παλαιάς Εθνικής οδού), τα οποία τελικά

επιμολύνουν είτε με την άμεση ανάμιξη μικρής έστω ποσότητας μέσω του μικρού βιότοπου – λίμνης στην έξοδο της πηγής είτε με τοπική υπόγεια ροή μικρού μήκους στο φυσικό έδαφος γύρω από την πηγή.

4.2. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος κατά το οποίο ποσότητα νερού «δεσμεύεται» από τους πυθμένες των τεχνικών της νέας οδοποιίας (τρία εν σειρά τεχνικά των επιχωμάτων της Ιονίας οδού και των παραδρόμων) είναι αναγκαία η εγκατάσταση διάταξης, ρυθμιστική της στάθμης εκτόνωσης της πηγής, η οποία θα πρέπει υποχρεωτικά και με βεβαιότητα να διατηρείται υψηλότερη της κατάντι στάθμης των επιφανειακών ποιοτικά επισφαλών ροών. Προτείνεται η εγκατάσταση ρυθμιστικού θυροφράγματος υπερχείλισης «λεπτής στέψης» στο χώρο της τοπικής εκβάθυνσης της πηγής στον ασβεστόλιθο, στην αρχή της εισόδου του νερού στο υφιστάμενο τεχνικό της παλαιάς Εθνικής οδού.

Το θυρόφραγμα θα κινείται κατακόρυφα, θα έχει πλάτος το μέγιστο δυνατό όσο κατασκευαστικά απαιτείται για την τοποθέτηση του εντός τεχνικού (πλευρικοί οδηγοί) και τα όρια στάθμης της λειτουργίας του θα είναι από +0.80μ έως και +1.60μ.

Η κίνηση του υπερχειλητικού θυροφράγματος θα γίνεται ηλεκτροκίνητα και η λογική της λειτουργίας του θα στηρίζεται στις δύο τοπικές στάθμες ανάντι και κατάντι του. Η ανάντι στάθμη αντιστοιχεί στην στάθμη της επιφάνειας της μικρής λίμνης της πηγής και η κατάντι θα αντιστοιχεί στην αναγκαία στάθμη της επιφάνειας για την πραγματοποίηση της ροής προς την λιμνοθάλασσα με τις όποιες εκάστοτε δυσχέρειες και ανασχές συναντά.

Επιπλέον θα απαιτηθούν ηλεκτρονικά σταθμήμετρα ακριβείας 0.01μ υπερήχων (οροφής) για την μέτρηση της στάθμης ανάντι και κατάντι. Όλα τα παραπάνω ελέγχονται και οδηγούνται μέσω προγραμματιζόμενου ηλεκτρονικού ελεγκτή PLC. Ο ελεγκτής PLC πρέπει να έχει τη δυνατότητα τηλεχειρισμού μέσω διαδικτύου.



4.3. Ακολουθούν έργα επίχωσης της μικρής λίμνης που έχει δημιουργηθεί λόγω της ανάσχεσης της ροής από τα επιχώματα της Ιονίας οδού και η οποία θα πρέπει να γίνει με βάση την στάθμη των ήδη κατασκευασμένων τεχνικών της Ιονίας οδού.

Οι ροές των τεχνικών της παλαιάς εθνικής οδού Βόρεια και Νότια στο ύψος της πηγής είναι για την αποφυγή παράσυρσης της νέας επίχωσης, προτείνεται να οδηγηθούν στην είσοδο του πρώτου εκ των τριών «εν σειρά» τεχνικών της νέας οδοποιίας.

4.4. Τα έργα διαμόρφωσης της επιφάνειας του περιφραγμένου οικοπέδου της ΔΕΥΑΜ γύρω από την πηγή περιλαμβάνουν:

Επιφανειακό καθαρισμό και απομάκρυνση επιφανειακής (φυτικής) γής.

Τοποθέτηση στρώσης στεγανοποίησης. Η στρώση στεγανοποίησης θα αποτελείται, από γεωσυνθετικό υλικό με διαπερατότητα $K < 1 \times 10^{-9}$ m/s. Πρόκειται στην ουσία για ένα μηχανικά και θερμικά συγκολλημένο γεωσυνθετικό υλικό αποτελούμενο από μια στρώση μπετονίτη σταθεροποιημένο με πλαστικές ίνες η οποία περικλείεται ανάμεσα σε δύο γεωυφάσματα, κατάλληλα συρραμμένα στο σύνολο, ώστε το προϊόν να έχει τη μορφή φύλλου σε ρολό.

Τοποθέτηση στρώσης αποστράγγισης. Η στρώση αποστράγγισης όμβριων τοποθετείται επί της στρώσης στεγανοποίησης. Σκοπός της τοποθέτησης της στρώσης αυτής είναι η συγκέντρωση και η παροχέτευση των όμβριων υδάτων προς το σύστημα αποστράγγισής τους. Το υλικό που θα τοποθετηθεί έχει τη μορφή πλέγματος, θα φέρει ενσωματωμένο κάτωθεν γεωύφασμα ειδικού βάρους 120g/m² και η παροχευτικότητα του σε πίεση 10kPa θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,5l/m/sec

Τοποθέτηση τελικής στρώσης επιφανείας. Ο σκοπός της στρώσης αυτής είναι η ύπαρξη υποβάθρου για πρόσβαση ή και φύτευση, η προστασία των γεωσυνθετικών υλικών της τελικής κάλυψης και η αντίσταση στη διάβρωση

από το νερό. Αποτελείται από κατάλληλα εδαφικά υλικό πλήρωσης, ελάχιστου πάχους 0,30m.

4.5. Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης όλων των λειτουργικών παραμέτρων της υδροληψίας σε πραγματικό χρόνο με έμφαση στην ποιότητα του νερού και ιδιαίτερα:

- Μέτρηση ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού της πηγής ακριβώς στην πηγαία εμφάνιση (στην υπόγεια λίμνη πριν από την άντληση) μέσω κατάλληλων αισθητηρίων
- Παρακολούθηση υδραυλικής λειτουργίας υδροληψίας με μετρήσεις για τις στάθμες ροής των ελεύθερων επιφανειών, της υδροληψίας της «μικρής λίμνης» της πηγής και της χαμηλότερης ελεύθερης επιφάνειας ροής προς την λιμνοθάλασσα αμέσως μετά το ρυθμιστικό θυρόφραγμα.
- Έλεγχος διαρροών αρδευτικής διώρυγας υπέργειας από σκυρόδεμα με την τοποθέτηση μεμβράνης εσωτερικά (ή και εξωτερικά) της διώρυγας, την κατασκευή στραγγιστικού φίλτρου στον πυθμένα εδρασής της κ.α.

-4.6. Τοποθέτηση άλλης μίας αντλίας αναρρόφησης όμοιας με την υπάρχουσα ώστε να υπάρχει εφεδρεία στο αντλιοστάσιο. Η τροφοδοσία νέας και υφιστάμενης αντλίας θα μπορεί να γίνει και μέσω νέου Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους το οποίο θα εγκατασταθεί σε κατάλληλη θέση. Θα αντικατασταθεί και θα επεκταθεί αντίστοιχα ο ηλεκτρικός πίνακας του αντλιοστασίου και θα τοποθετηθούν μετατροπείς συχνότητας στις μεγάλες καταναλώσεις.

4.7. Εγκατάσταση συστήματος απολύμανσης του νερού σε δύο ανεξάρτητες θέσεις «εν σειρά» με 100% «ψυχρά εφεδρία» των υποδομών σε κάθε θέση.

- Απολύμανση στην πηγή

Η διάταξη περιλαμβάνει:

- Απολυμαντικό μέσο χλωρίνη συγκέντρωσης 15% σε χλώριο.



- Αποθήκευση της χλωρίνης σε δύο δοχεία θερμοπλαστικών, πολυμερούς πλαστικού, κατάλληλης χημικής αντοχής χωρητικότητας 1000 λίτρων έκαστο.
- 2 δοσομετρικές αντλίες υψηλής πίεσης, λειτουργίας 20bar και παροχή μέγιστη 5lt/h τουλάχιστον με αδιαβάθμητη ρύθμιση μεταβολής (γραμμική μεταβολή από μηδέν).
- 2 θέσεις υποδοχής έγχυσης χλωρίνης στον καταθλιπτικό αγωγό προς τη νέα δεξαμενή αμέσως μετά τα αντλητικά συγκροτήματα.
- Τηλεμετάδοση δεδομένων λειτουργίας απολυμαντικής διάταξης.

Εκτός από την παραπάνω κανονική λειτουργία δοσομέτρησης στον καταθλιπτικό αγωγό, θα υπάρχει η δυνατότητα χλωρίωσης του νερού στην μικρή υπόγεια λίμνη της πηγής. Η λειτουργία αυτή δηλ. χλωρίωση άμεσα στην πηγή, θα γίνεται περιοδικά, για μικρό χρονικό διάστημα (π.χ. κάθε εβδομάδα για μερικές ώρες) ώστε να αποφευχθεί ενδεχόμενη ανάπτυξη αποικιών μόλυνσης στο χώρο της πηγής.

- Απολύμανση στην δεξαμενή

Η προτεινόμενη παρέμβαση είναι η λειτουργία των θαλάμων πλέον να μετατραπεί από παράλληλη σε «εν σειρά». Αυτό απαιτεί απλό χειρισμό βανών στο υπάρχον βανοστάσιο αλλά και μια νέα εργασία που είναι η διάνοιξη οδού επικοινωνίας των δύο θαλάμων στο διαχωριστικό τους εσωτερικό τοίχιο μέσω θυροφράγματος πυθμένα καθαρού ανοίγματος διαστάσεων 600x600χιλιοστά. Έτσι το όλο νερό θα μπαίνει αποκλειστικά πρώτα στον Α θάλαμο, στη συνέχεια μέσω του θυροφράγματος στον Β θάλαμο και στη συνέχεια στον αγωγό εξαγωγής προς την κατανάλωση. Τοποθέτηση κατακόρυφων πετασμάτων μεμβράνης πολυαιθυλενίου αναρτημένων από την οροφή της δεξαμενής για την διαμόρφωση εσωτερικά της δεξαμενής συγκεκριμένων μόνιμων «στενών διαδρομών» ροής με μορφή «πώματος» υποχρεωτικής πορείας. Η κατασκευή αυτή γίνεται μόνο στον Α θάλαμο



και έτσι το νερό φτάνει στον Β θάλαμο δια μέσου του νέου θυροφράγματος επικοινωνίας των δύο θαλάμων που προαναφέρθηκε.

Ο Β θάλαμος της δεξαμενής παραμένει ως έχει, χωρίς πετάσματα, με νερό εισαγωγής από το νέο θυρόφραγμα και εξαγωγή από τον υφιστάμενο αγωγό εξαγωγής προς την κατανάλωση. Αμέσως μετά και πριν τον αγωγό εξαγωγής κατασκευάζεται τοιχείο φραγμού χαμηλού ύψους 0,50m επί του πυθμένα για την συγκράτηση φερτών, θέμα που θα αναπτυχθεί παρακάτω στο κεφάλαιο του συστήματος επεξεργασίας.

Η έγχυση χλωρίνης στην δεξαμενή με την λογική της μεταχλωρίωσης ή συμπλήρωση της πρώτης που ήδη έχει γίνει στο αντλιοστάσιο, γίνεται στον Β θάλαμο ακριβώς στην θέση κατάντι του θυροφράγματος επικοινωνίας ενώ η διάταξη απολύμανσης έχει τον ίδιο εξοπλισμό με αυτό της διάταξης στο αντλιοστάσιο της πηγής. Επιπλέον απαιτούνται αισθητήριο μέτρησης υπολειματικού χλωρίου στη θέση του θυροφράγματος, αισθητήριο μέτρησης υπολειματικού χλωρίου στην έξοδο του Β' θαλάμου της δεξαμενής, αυτονομία παροχής ηλεκτρικής ενέργειας τουλάχιστον 2 ωρών σε περίπτωση διακοπής της παροχής ΔΕΗ (μέσω συσσωρευτών και ανορθωτών), διάταξη έγχυσης στη ροή στο θυρόφραγμα, διάταξη έγχυσης στην αρχή των αγωγών εξαγωγής στο βανοστάσιο, εφεδρική – εναλλακτική διάταξη έγχυσης στον αγωγό εισαγωγής του Α θαλάμου στο βανοστάσιο.

4.8. Εγκατάσταση συστήματος επεξεργασίας του νερού για την δέσμευση των παραπροϊόντων της απολύμανσης, ρύπων και μολυσματικών ουσιών.

Με βάση τα προηγούμενα προτείνεται η παρεμβολή στη ροή του νερού από την έξοδο της δεξαμενής προς την κατανάλωση και αμέσως μετά την δεξαμενή κλινών ενεργού άνθρακα. Η διάταξη διαστασιοποιείται για παροχή μεγαλύτερη των 300m³/h που είναι η σημερινή παροχή, έστω και αν αυτή είναι πολύ μεγαλύτερη λόγω διαρροών που ούτως ή άλλως θα πρέπει η ΔΕΥΑΜ να επισκευάσει. Επειδή αναμένεται ότι η σημερινή παροχή αυτή θα μειωθεί αλλά και για λόγους ευελιξίας επιλέγονται 4 παράλληλες μονάδες με ανεξάρτητη λειτουργία.



Τα βασικά χαρακτηριστικά σχεδιασμού των φίλτρων ενεργού άνθρακα είναι:

Στοιχεία Σχεδιασμού

Μέγιστη πίεση σχεδιασμού των φίλτρων: 3 bar.

Ροή φιλτραρίσματος: 300m³/h

Ημερήσια παραγωγή νερού 7.200 m³.

Ελάχιστη πίεση στην είσοδο των φίλτρων του ενεργού άνθρακα: 0,20 Bar.

Αριθμός φίλτρων: 4

Μέγιστη ταχύτητα νερού για επιλογή σωληνώσεων και δικλείδων: 1.20 m/s.

Μέγιστη ταχύτητα φιλτραρίσματος: 15 m³/m².h

Χαλίκια υποστήριξης: Κατάλληλα για πόσιμο νερό διαμέτρου μεταξύ 6 – 12 mm.

Ελάχιστο ύψος του στρώματος: 20 εκατοστά
Περιεκτικότητα σε οξείδιο του πυριτίου >96%

Ο ενεργός άνθρακας θα είναι του τύπου “Granular activated carbon”. Το ελάχιστο στρώμα σε κάθε φίλτρο πρέπει να είναι 80 εκατοστά.

Στην είσοδο κάθε φίλτρου θα τοποθετηθεί ρυθμιστική ηλεκτροκίνητη δικλείδα τύπου πεταλούδας, ώστε να μπορεί να ισοκατανέμεται η εισερχόμενη παροχή σε κάθε φίλτρο.

Σε κάθε φίλτρο θα τοποθετηθεί μετρητής πίεσης.

Στην έξοδο κάθε φίλτρου θα τοποθετηθεί ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής και αντίστοιχη χειροκίνητη δικλείδα τύπου πεταλούδας.

Τονίζεται ότι η ποσότητα του και η μορφή του προορίζονται για την χημική δέσμευση – προσρόφηση όλων των επιβλαβών ουσιών και όχι την απλή συγκράτηση που υλοποιεί π.χ το φίλτρο χαλαζιακής άμμου ή ανθρακίτη . Έτσι δεν τίθεται θέμα «πλύσης» των κλινών του ενεργού άνθρακα αλλά της περιοδικής αντικατάστασής του και αναγέννησής του με σύνθετη βιομηχανική – χημική

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



επεξεργασία σε ετήσια βάση. Η υδραυλική συνδεσμολογία της διάταξης θα γίνει μέσω αγωγών και δικλείδων στην εισαγωγή και εξαγωγή ώστε να μπορεί να απομονώνεται η διάταξη των κλινών του ενεργού άνθρακα και το σύστημα να λειτουργεί όπως και σήμερα.

4.9. Εγκατάσταση βροχομετρικού – μετεωρολογικού σταθμού αυτόματης λειτουργίας με τηλεμετάδοση δεδομένων.

Κατάλληλη θέση για την εγκατάσταση είναι στο οικόπεδο της πηγής του Κεφαλόβρυσου, ο χώρος της δεξαμενής ή και το κοινοτικό κατάστημα του Αιτωλικού. Με προϋπόθεση την εξασφάλιση της διάταξης από κλοπή, προτιμότερη είναι η θέση στην Δεξαμενή ως αντιπροσωπευτικότερη της περιοχής.

5. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Οι Γεωτρήσεις Γ1 και Γ2 υδροδοτούν, παράλληλα με την πηγή Κεφαλόβρυσου, κυρίως τις περιοχές:

Κεφαλόβρυσο

Χαλίκι

Μαγούλες

Δευτερευόντως υδροδοτούν το Αιτωλικό και την Μπούζα.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται τα βασικά στοιχεία των γεωτρήσεων

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΠΑΡΟΧΗ	ΒΑΘΟΣ	Χ	Υ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ
Γ1	80 m ³ /h	69 m	271 570	4 257 157	52 m
Γ2	50 m ³ /h	54 m	271 509	4 257 092	36 m

Οι γεωτρήσεις αυτές είναι συνδεδεμένες απ' ευθείας στο δίκτυο ύδρευσης σήμερα, με προτεραιότητα το Κεφαλόβρυσο, το Χαλίκι και τις Μαγούλες. Επικοινωνούν όμως και με το υπόλοιπο δίκτυο Αιτωλικού μέσω ελάχιστα ανοιχτής βάνας, ώστε να συμπληρώνεται νερό

σε περίπτωση έλλειψης και να εκτονώνεται η πίεση μειώνοντας και τον χρόνο λειτουργίας της αντλίας της πηγής προς την νέα δεξαμενή του Κεφαλόβρυσου.

Το νερό και των δύο γεωτρήσεων (50m³/h και 80m³/h) είναι πολύς καλής ποιότητας και δεν έχουν μέχρι σήμερα εντοπιστεί μολυσματικές ουσίες (κολοβακτηρίδια, εντερόκοκκοι) στις τακτές μικροβιολογικές - χημικές αναλύσεις που διενεργεί η ΔΕΥΑΜ.

Παρά ταύτα είναι προφανές ότι θα πρέπει να εξασφαλιστεί η δυνατότητα αποτελεσματικής απολύμανσης στην δυνητική έστω περίπτωση εμφάνισης εστιών μόλυνσης Για τον σκοπό αυτό:

Σε κάθε μια γεώτρηση να ανακαινισθεί το υπάρχον σύστημα απολύμανσης ώστε τελικά να διατίθεται πλήρως ασφαλές νερό για χρήση. Επομένως θα τοποθετηθούν σε κάθε γεώτρηση δύο πλήρη συστήματα απολύμανσης το καθένα από τα οποία θα αποτελείται :

Ένα δοχείο αποθήκευσης υποχλωριώδους νατρίου χωρητικότητας 500lt.

Δύο (η μία εφεδρική) δοσομετρικές αντλίες υποχλωριώδους νατρίου υψηλής πίεσης, 20atm, με δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης από 0 έως 2 lt/h με τοποθέτηση μετατροπέα συχνότητας σε κάθε αντλία.

Δύο μετρητές στάθμης (on-off) στο δοχείο αποθήκευσης.

Ηλεκτρονικές ενδείξεις της λειτουργικής κατάστασης της δοσομετρικής αντλίας.

Στην εξαγωγή της κάθε γεώτρησης και πριν την σύνδεσή της με τον κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ90 θα εγκατασταθεί παροχόμετρο ηλεκτρομαγνητικού τύπου DN 80 αναλογικής εξόδου 4 ~ 20ma, PN16, IP68 εντός φρεατίου σε υπάρχουσα κατάλληλη ευθυγραμμία του αγωγού εντός του οικοπέδου.

Προϋπόθεση της λειτουργίας της αντλίας της γεώτρησης είναι η επιβεβαίωση ότι ήδη λειτουργεί η δοσομετρική αντλία. Εάν δεν λειτουργεί η χλωρίωση η αντλία τίθεται εκτός.

Επιπλέον μετά τον μετρητή παροχής θα τοποθετηθεί μετρητής υπολειμματικού χλωρίου σε κατάλληλη θέση του αγωγού.

- Σε κάθε γεώτρηση εγκαθίστανται αισθητήρια ελέγχου:

Διακόπτης ροής



Μετρητής αγωγιμότητας

Θερμόμετρο

Μετρητής ΡΗ

Μετρητής αιωρούμενων στερεών.

Μετρητής Πίεσης

Για την καλύτερη λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα τοποθετηθούν μετατροπείς συχνότητας σε νέο Ηλεκτρικό Πίνακα. Στον ίδιο Πίνακα θα τοποθετηθούν τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα του συγκροτήματος απολύμανσης και το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου.

Οι λογικοί ελεγκτές (PLC) των γεωτρήσεων θα επικοινωνεί ασύρματα με τον κεντρικό σταθμό του συστήματος που θα βρίσκεται σε χώρο που θα υποδείξει η Υπηρεσία.

6. ΤΟΠΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η ΔΕΥΑ Μεσολογίου (ΔΕΥΑΜ) έχει εγκαταστήσει Σύστημα Τηλεέγχου – Τηλεχειρισμού από το 1996, το οποίο σταδιακά επεκτείνεται και αναβαθμίζεται για την απομακρυσμένη παρακολούθηση και διαχείριση των δεξαμενών και των αντλιοστασίων ύδρευσης, όμβριων και λυμάτων. Το σύστημα αποτελείται από είκοσι δύο (22) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) και έναν Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ). Ειδικότερα, το υπάρχον σύστημα Τηλεέγχου – Τηλεχειρισμού, αποτελείται από τα παρακάτω:

1. Έξι (6) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου με Προγραμματιζόμενους Λογικούς Ελεγκτές (PLC) τύπου Simatic S7-300, radio modem τύπου RF και κεραία.
2. Δέκα (10) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου με Προγραμματιζόμενους Λογικούς Ελεγκτές (PLC) τύπου Simatic S7-200, radio modem τύπου RF και κεραία.
3. Έξι (6) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου με Προγραμματιζόμενους Λογικούς Ελεγκτές (PLC) τύπου Simatic S5-95, radio modem τύπου RF και κεραία.



4. Τα δεδομένα από τους παραπάνω Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου, αποστέλλονται μέσω ασύρματων τηλεπικοινωνιακών διατάξεων στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ). Ο ΚΣΕ βρίσκεται στα κεντρικά γραφεία της ΔΕΥΑΜ και αποτελείται από έναν συγκεντρωτή επικοινωνιών (PLC S7-300) καθώς και από ασύρματη τηλεπικοινωνιακή διάταξη (2 radio modem με κεραία). Τα δεδομένα τηλεμετρίας των ΤΣΕ συλλέγονται από τον συγκεντρωτή επικοινωνιών, αποθηκεύονται στους δύο (2) Κεντρικούς Υπολογιστές τύπου Server και απεικονίζονται στο λογισμικό εποπτικού ελέγχου SCADA WinCC της υπηρεσίας. Μέσω τερματικών υπολογιστών και κατάλληλης εφαρμογής εποπτικού ελέγχου που έχει αναπτυχθεί, τα δεδομένα τηλεμετρίας είναι διαθέσιμα στους μηχανικούς της υπηρεσίας για έλεγχο, επεξεργασία και επέμβαση.

Με την εφαρμογή του προγράμματος «Καλλικράτης», η περιοχή ευθύνης της ΔΕΥΑ Μεσολογγίου έχει επεκταθεί με νέες Δεξαμενές και Αντλιοστάσια Ύδρευσης/Αποχέτευσης νέων Δημοτικών Διαμερισμάτων. Στα πλαίσια αυτής της επέκτασης, η ΔΕΥΑ Μεσολογγίου κρίνει απαραίτητη την **αναβάθμιση του υπάρχοντος** Συστήματος Τηλεέλεγχου – Τηλεχειρισμού με εξοπλισμό τελευταίας γενιάς σε συγκεκριμένους ΤΣΕ, καθώς και την **επέκτασή** του ώστε να συμπεριλάβει και τους ΤΣΕ των νέων Δημοτικών Διαμερισμάτων που προσαρτήθηκαν στην περιοχή ευθύνης της, με αναβάθμιση και του υπάρχοντος Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου σε επίπεδο υλικού (hardware) και λογισμικού (software - επέκταση εφαρμογής εποπτικού ελέγχου, επέκταση λογισμικού επικοινωνιών).

Ειδικότερα, σε **έντεκα (11)** Αντλιοστάσια που έχουν ήδη ενταχθεί στο Σύστημα Τηλεέλεγχου – Τηλεχειρισμού προβλέπεται **αναβάθμιση** του παρακάτω εξοπλισμού:

- 1) Αντικατάσταση υπάρχοντος Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC), λόγω βλάβης λειτουργίας, με **νέο PLC**. Οι τεχνικές προδιαγραφές του PLC παρουσιάζονται στο κεφάλαιο “Τεχνικές Προδιαγραφές”.



- 2) Αντικατάσταση υπάρχοντος **τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού** (Ράδιο modem και κεραία), λόγω βλάβης λειτουργίας, με νέο. Οι τεχνικές προδιαγραφές του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού παρουσιάζονται στο κεφάλαιο “Τεχνικές Προδιαγραφές”.

Πέραν των παραπάνω, η ΔΕΥΑ Μεσολογγίου κρίνει απαραίτητη την **επέκταση** του υπάρχοντος Συστήματος Τηλεέλεγχου – Τηλεχειρισμού με **είκοσι τρεις (23)** νέους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου. Κάθε νέος ΤΣΕ, θα πρέπει να περιλαμβάνει τον κάτωθι εξοπλισμό:

- Επίτοιχο Πίνακα ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.
- Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC).
- Μονάδα Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS).
- Τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό αποτελούμενο από radio modem RF και κεραία.
- Εξοπλισμό αντικεραυνικής προστασίας.

Οι νέοι ΤΣΕ θα είναι σε διαρκή επικοινωνία με τον ΚΣΕ. Θα μεταδίδουν ασύρματα όλα τα δεδομένα τηλεμετρίας προς το κέντρο, ενώ οι χειριστές, μέσω της εφαρμογής εποπτικού ελέγχου η οποία και θα **επεκταθεί** συμπεριλαμβάνοντας τους νέους ΤΣΕ, θα έχουν τη δυνατότητα απομακρυσμένης τηλεπίβλεψης και τηλεχειρισμού των αντλιοστασίων – δεξαμενών. Σε περίπτωση απώλειας επικοινωνίας του ΚΣΕ με κάποιον ΤΣΕ, ή βλάβης του ΚΣΕ, οι διαδικασίες αυτοματισμού θα εκτελούνται αυτόνομα από τον εν λόγω Τοπικό Σταθμό Ελέγχου. Με άλλα λόγια, κάθε ΤΣΕ θα είναι σε θέση να λειτουργεί ως αυτόνομη μονάδα αυτοματισμού, παρέχοντας τοπικό έλεγχο και αυτοματισμό, ανεξαρτήτως επικοινωνίας του με τον ΚΣΕ.

Οι **είκοσι πέντε (25)** νέοι σταθμοί είναι:

1. Βιολογικός Καθαρισμού Μεσολογγίου



Από τον ΒΚ θα μεταφέρονται στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου οι σημαντικότερες πληροφορίες για την σωστή εποπτεία του Βιολογικού .

2. Βιολογικός Καθαρισμού Οινιάδων

Από τον ΒΚ θα μεταφέρονται στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου οι σημαντικότερες πληροφορίες για την σωστή εποπτεία του Βιολογικού .

3. Βιολογικός Καθαρισμού Αιτωλικού

Από τον ΒΚ θα μεταφέρονται στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου οι σημαντικότερες πληροφορίες για την σωστή εποπτεία του Βιολογικού .

4. Αντλιοστάσιο Ύδρευσης – Στρατόπεδο

Πρόκειται για αντλιοστάσιο ανύψωσης πίεσης με αεροφυλάκιο που λειτουργεί μία αντλία επιφανείας.

5. Αντλιοστάσιο Ύδρευσης - Χαλίκι

Στο αντλιοστάσιο αυτό ανύψωσης πίεσης λειτουργεί μία αντλία επιφανείας και μελλοντικά προβλέπεται άλλη μία εφεδρική.

6. Αντλιοστάσιο Ύδρευσης - Φραγκουλείκα

Στο Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Φραγκουλείκων υπάρχει γεώτρηση όπου λειτουργεί μία υποβρύχια αντλία. Επίσης λειτουργεί σύστημα αυτόματης χλωρίωσης.

7. Δεξαμενή Ύδρευσης – Φραγκουλείκα

Η δεξαμενή αυτή υδροδοτεί την Τοπική Κοινότητα Φραγκουλείκα.

8. Άνω Αντλιοστάσιο Ύδρευσης - Χρυσοβέργι

Στο Άνω Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Χρυσοβέργιού υπάρχει γεώτρηση όπου λειτουργεί μία παλαιά πομώνα.

9. Κάτω αντλιοστάσιο Ύδρευσης – Χρυσοβέργι

Στο Κάτω Αντλιοστάσιο ύδρευσης Χρυσοβέργιού υπάρχει γεώτρηση όπου λειτουργεί μία παλαιά πομώνα.

10. Δεξαμενή Ύδρευσης – Χρυσοβέργι

Η δεξαμενή αυτή υδροδοτεί την Τοπική Κοινότητα Χρυσοβεργίου την οποία τροφοδοτούν ανάλογα με τις απαιτήσεις η μία η και οι δύο γεωτρήσεις ταυτόχρονα. Η δεξαμενή χλωριώνεται με αυτόματο χλωριωτή με φωτοβολταϊκό.

11. Αντλιοστάσιο Ύδρευσης - Σταμνά

Στο Αντλιοστάσιο Ύδρευσης Σταμνάς λειτουργεί μία υποβρύχια αντλία. Επιπρόσθετα, υπάρχουν σε λειτουργία δύο (2) παλαιές αντλίες επιφανείας. Επίσης λειτουργεί σύστημα αυτόματης χλωρίωσης.

12. Δεξαμενή Ύδρευσης – Σταμνά

Υδροδοτεί την Τοπική Κοινότητα Σταμνάς και χλωριώνεται με αυτόματη δοσομετρική αντλία.

13. Αντλιοστάσιο ύδρευσης - Άγιος Ηλίας

Στο Αντλιοστάσιο Αγίου Ηλία λειτουργεί μία υποβρύχια αντλία.

14. Δεξαμενή Ύδρευσης – Άγιος Ηλίας

Υδροδοτεί την Τοπική Κοινότητα Αγίου Ηλία και χλωριώνεται.

15. Κύριο Αντλιοστάσιο Ύδρευσης - Νεοχώρι

Στο Κύριο αντλιοστάσιο Νεοχωρίου λειτουργεί μία (1) γεώτρηση με μία (1) καινούρια υποβρύχια αντλία.

16. Εφεδρικό Αντλιοστάσιο Ύδρευσης – Νεοχώρι

Στο Εφεδρικό αντλιοστάσιο Νεοχωρίου λειτουργεί μία (1) γεώτρηση με μία (1) καινούρια υποβρύχια αντλία.

17. Αντλιοστάσιο Ύδρευσης - Κατοχή

Στο Αντλιοστάσιο Κατοχή λειτουργούν δύο (2) γεωτρήσεις με δύο (2) υποβρύχιες αντλίες. Η αντλία της κύριας γεώτρησης είναι καινούρια. Επίσης λειτουργεί σύστημα αυτόματης χλωρίωσης.

18. Δεξαμενή Ύδρευσης – Κατοχή

Η δεξαμενή αυτή υδροδοτεί την Τοπική Κοινότητα Κατοχής. Εδώ λειτουργεί σύστημα αυτόματης χλωρίωσης.



19. Αντλιοστάσιο Ύδρευσης - Πεντάλοφος & Γουριά

Στο Αντλιοστάσιο Πενταλόφου & Γουριάς λειτουργεί μία (1) καινούρια αντλία επιφανείας, άλλη μία (1) παλαιά και υπάρχει άλλη μία (1) θέση για εφεδρική. Επίσης λειτουργεί σύστημα αυτόματης χλωρίωσης.

20. Δεξαμενή Ύδρευσης – Πεντάλοφος & Γουριά

Η δεξαμενή υδροδοτεί τις Τοπικές Κοινότητες Πενταλόφου και Γουριάς.

21. Αντλιοστάσιο Ύδρευσης - Λεσίνι

Υπάρχει μία (1) γεώτρηση όπου λειτουργούν δύο (2) καινούριες αντλίες επιφανείας. Η μία εξ' αυτών εφεδρική. Επίσης λειτουργεί σύστημα αυτόματης χλωρίωσης.

22. Δεξαμενή Ύδρευσης – Λεσίνι

Η δεξαμενή υδροδοτεί την Τοπική Κοινότητα Λεσινίου.

23. Αντλιοστάσιο Ύδρευσης - Μαγούλα

Υπάρχει μία (1) γεώτρηση όπου λειτουργεί μία (1) υποβρύχια αντλία. Επίσης λειτουργεί σύστημα αυτόματης χλωρίωσης.

24. Αντλιοστάσιο Ακαθάρτων - Κατράκειο

Υπάρχει ένα αντλιοστάσιο ακαθάρτων.

25. Αντλιοστάσιο Ακαθάρτων – Τυροκομείο Κλαουδάτου Νεοχώρι

Υπάρχει ένα αντλιοστάσιο ακαθάρτων.

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημάνουμε ότι οι νέοι ΤΣΕ που θα εγκατασταθούν, θα πρέπει να υλοποιηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι **συμβατοί** με τους **υπάρχοντες ΤΣΕ**, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η **ομαλή λειτουργία** του συστήματος και η **αδιάλειπτη επικοινωνία** όλων των ΤΣΕ με τον ΚΣΕ. Αν η επικοινωνία του ΚΣΕ με κάποιον ΤΣΕ δεν είναι εφικτή, λόγω απόστασης, φυσικών εμποδίων ή καιρικών συνθηκών, αποκαθίσταται μέσω κάποιου άλλου ΤΣΕ (ενδιάμεση δρομολόγηση) με τον οποίο έχει επικοινωνία ο ΚΣΕ.

Πέραν των 25 προαναφερθέντων νέων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου, προβλέπεται και η αναβάθμιση **έντεκα (11) υπαρχόντων ΤΣΕ**. Η αναβάθμιση αφορά τα παρακάτω:

- 1) Αντικατάσταση υπάρχοντος Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC), λόγω βλάβης λειτουργίας, με **νέο PLC**.
- 2) Αντικατάσταση υπάρχοντος **τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού** (Ράδιο modem και κεραία), λόγω βλάβης λειτουργίας, με **νέο**.

Οι έντεκα (11) ΤΣΕ που χρήζουν αναβάθμισης, είναι οι παρακάτω:

- 1 Αντλιοστάσιο Ύδρευσης - Ευήνος
- 2 Αντλιοστάσιο Ύδρευσης - Άγιος Θωμάς
- 3 Αντλιοστάσιο Ύδρευσης - Άγιος Γεώργιος
- 4 Γεώτρηση - Κουτσοχέρι
- 5 Αντλιοστάσιο Ακαθάρτων - Δεσποτικό
- 6 Αντλιοστάσιο Ακαθάρτων - Βίγλα
- 7 Αντλιοστάσιο Ακαθάρτων - Καμάρα
- 8 Αντλιοστάσιο Ακαθάρτων - Κεραία (Λιούμη)
- 9 Αντλιοστάσιο Ακαθάρτων - Γυμνάσιο (Πλώσταινα)
- 10 Αντλιοστάσιο Ακαθάρτων - Τουρλίδα
- 11 Τέσσερα Αντλιοστάσια Όμβριων Αιτωλικού

6.1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Παρακάτω ακολουθούν αναλυτικά οι τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου.



6.1.1 Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC)

6.1.4.1 Γενικές Απαιτήσεις

Προβλέπεται προμήθεια **Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (Programmable Logic Controller - PLC)** τόσο στους νέους ΤΣΕ όσο και στους υπό αναβάθμιση υπάρχοντες ΤΣΕ της ΔΕΥΑΜ.

Ο λογικός ελεγκτής PLC, είναι μία ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού που είναι επιφορτισμένη με τις εργασίες της συλλογής δεδομένων, της επεξεργασίας αυτών, της εντολοδότησης διασυνδεδεμένων συσκευών και αποστολής πληροφοριών σε ανώτερο σύστημα ελέγχου.

Ο κατασκευαστής του Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή πρέπει απαραίτητα να διαθέτει τα παρακάτω:

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό.
- CE declaration of conformity. Η οικογένεια των PLC θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις παρακάτω οδηγίες και νόρμες της Ευρωπαϊκής Ένωσης:
 1. EC Directive 2004/108/EC "Electromagnetic Compatibility" (EMC Directive)
 2. EC Directive 2006/95EC "Electrical Equipment Designed for Use within Certain Voltage Limits" (Low Voltage Directive)
 3. EC Directive 94/9/EC "Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres" (ATEX Directive)
 4. EN 61131-2:2007: Programmable controllers - Equipment Requirements and Tests
 5. Emission standard: EN 61000-6-4:2007: Industrial Environment
 6. Immunity standard: EN 61000-6-2:2005: Industrial Environment
- Πιστοποιητικά προέλευσης ABS, BV, GL.

Η μορφή του PLC θα είναι είτε **συμπαγής (compact)** επεκτάσιμη με κάρτες, είτε εντελώς **κλιμακωτή (modular)**. Οι συσκευές PLC θα μπορούν να εγκατασταθούν είτε σε οριζόντια είτε σε κάθετη θέση εντός του επίτοιχου πίνακα.

Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/ εξόδου, που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Ειδικότερα, για την εξυπηρέτηση αναγκών μελλοντικών επεκτάσεων του υπό ανάπτυξη συστήματος θα πρέπει το PLC να έχει τη δυνατότητα να δεχθεί επέκταση σε αριθμό εισόδων/ εξόδων σε ποσοστό 25% των υφιστάμενων σημάτων που προβλέπεται να εξυπηρετηθούν αρχικά σε κάθε εγκατάσταση.

Το PLC θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Την **κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU)**, για την επεξεργασία των δεδομένων και την εκτέλεση του λογισμικού του ΤΣΕ.
- Τις κάρτες ψηφιακών εισόδων, για την συλλογή πληροφοριών τύπου on-off από επαφές ελεύθερης τάσης.
- Τις κάρτες ψηφιακών εξόδων για την αποστολή εντολών με κατάλληλες επαφές.
- Τις κάρτες αναλογικών εισόδων για τη συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα.
- Τις κάρτες αναλογικών εξόδων για την οδήγηση συσκευών που απαιτούν σήμα τέτοιου είδους.
- Τις συσκευές για την επικοινωνία του PLC με άλλες συσκευές (υπολογιστής, modem κλπ).
- Τροφοδοτικό για την λειτουργία του συστήματος.

Όλα τα PLC πρέπει να είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα, και τον μέγιστο αριθμό προσαρτώμενων καρτών που μπορούν να υποστηρίξουν.



Επιπλέον τα PLC πρέπει να έχουν τις παρακάτω δυνατότητες:

- Σύνδεσης με Η/Υ χωρίς την διακοπή των επικοινωνιών.
- Απομακρυσμένου, διαμέσου ασύρματου δικτύου, καθώς και τοπικού, μέσω δικτυακής θύρας, προγραμματισμού και διαγνωστικών με την χρήση φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- Επεξεργαστή που να είναι ικανός για πλήρη αυτόματη και αυτόνομη επεξεργασία των πληροφοριών τόσο για τον τοπικό έλεγχο της εγκατάστασης όσο και για την ασύρματη ή ενσύρματη μετάδοση των δεδομένων σε άλλα PLC και Η/Υ της εγκατάστασης.
- Ελεύθερη τοποθέτηση των καρτών εισόδων/ εξόδων (εκτός από την πρώτη θέση την οποία καταλαμβάνει η CPU).
- Λειτουργία σε περιβάλλον με σχετική υγρασία έως 95% και θερμοκρασία από -20 °C έως +60 °C.
- Η ενσωματωμένη στη CPU θύρα επικοινωνίας θα πρέπει να υποστηρίζει όχι μόνο διασύνδεση με συσκευή προγραμματισμού αλλά και δημιουργία τοπικών δικτύων για σύνδεση με συσκευές ενδείξεων και χειρισμών η άλλα PLC.
- Ιδιαίτερο προσόν για την CPU θα θεωρηθεί το είδος και η ύπαρξη ειδικών ενσωματωμένων ρουτινών που διευκολύνουν τον προγραμματισμό όπως event driven interrupt, time driver interrupt. Οι ρουτίνες θα πρέπει να καλούνται από την CPU αυτόματα με την ύπαρξη του συμβάντος και το περιεχόμενο τους θα πρέπει να καθορίζεται από τον χρήστη.
- Η CPU θα πρέπει να έχει την δυνατότητα διατήρησης της μνήμης σε διακοπή τάσης χωρίς την χρήση μπαταρίας.
- Θα πρέπει να υπάρχει ενσωματωμένο ρολοι πραγματικού χρόνου.

Ακολούθως παρουσιάζονται οι ιδιαίτερες τεχνικές προδιαγραφές του PLC.



6.1.4.2 Τεχνικές Προδιαγραφές PLC

Ο προσφερόμενος Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC) θα πρέπει να υποστηρίζει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Δυνατότητες επικοινωνίας

Η CPU θα είναι εξοπλισμένη με δύο (2) ενσωματωμένες θύρες **Ethernet (RJ45)**, μέσω των οποίων θα παρέχεται η δυνατότητα απρόσκοπτης επικοινωνίας με:

- το software προγραμματισμού του PLC καθώς και με φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή
- άλλα PLC
- συσκευές τρίτων κατασκευαστών (*third – party devices*)

Οι ενσωματωμένες θύρες επικοινωνίας της CPU θα έχουν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Τύπος connector RJ45 με κατασκευή απόρριψης θορύβου
- Λειτουργία auto-crossover
- Μέχρι και 16 Ethernet ταυτόχρονες συνδέσεις
- Ταχύτητες μετάδοσης έως 10/100 Mbit/s
- Υποστηριζόμενα πρωτόκολλα επικοινωνίας:
 - PROFINET RT – Βασικές λειτουργίες και I/O Controller.
 - Ανοιχτές επικοινωνίες μέσω: TCP, ISO on TCP, UDP, Modbus TCP

Με χρήση των παραπάνω πρωτοκόλλων, το PLC θα υποστηρίζει την εύκολη και απρόσκοπτη επικοινωνία με συσκευές άλλων κατασκευαστών, σύμφωνα με τις διεθνείς τυποποιήσεις.

Επίσης το PLC θα πρέπει να υποστηρίζει, είτε με ενσωματωμένες είτε με πρόσθετες θύρες, τα παρακάτω πρωτόκολλα επικοινωνίας:



- PROFIBUS
- AS-Interface
- Σειριακές συνδέσεις με ελεύθερα πρωτόκολλα (RS232, RS485) για τη διασύνδεση του προσφερόμενου radio modem.
- Modbus RTU

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει, μέσω των ενσωματωμένων θυρών Ethernet, λειτουργία Web Server. Ο χρήστης θα μπορεί να συνδεθεί μέσω ενός απλού φυλλομετρητή διαδικτύου (web browser) στη CPU και να έχει στη διάθεσή του:

- Έτοιμες ιστοσελίδες με στοιχεία και διαγνωστικά της CPU.
- Ιστοσελίδες που μπορούν να διαμορφωθούν ελεύθερα με εργαλεία ανάπτυξης ιστοσελίδων και να περιέχουν στατικά στοιχεία και δυναμικά δεδομένα από τη CPU.

Μνήμη

Η CPU πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον:

- 100 KB εσωτερικής μνήμης RAM για εκτέλεσιμο κώδικα και δεδομένα.
- 4 MB εσωτερικής μνήμης διατηρήσιμης σε διακοπή τάσης (χωρίς μπαταρία) για πρόγραμμα, δεδομένα και στοιχεία διαμόρφωσης.
- Δυνατότητα προσάρτησης επιπλέον εξωτερικής μνήμης έως 2Gbyte (Memory Card)

Η εσωτερική μνήμη:

- Θα μπορεί να διανεμηθεί ελεύθερα σε πρόγραμμα, δεδομένα και στοιχεία διαμόρφωσης.
- Θα μπορεί να αποθηκεύσει το πρόγραμμα μαζί με σχόλια και συμβολικά ονόματα.

- Θα μπορεί να αποθηκεύσει τη διαμόρφωση του PLC (κάρτες που το απαρτίζουν και οι παράμετροί τους).

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει:

- Τουλάχιστον 8.000 βοηθητικά εσωτερικά ρελέ.
- Απεριόριστο αριθμό χρονικών (ο αριθμός τους θα περιορίζεται μόνο από τη συνολική διαθέσιμη μνήμη της CPU).
- Απεριόριστο αριθμό απαριθμητών (ο αριθμός τους θα περιορίζεται μόνο από τη συνολικά διαθέσιμη μνήμη της CPU).

Τέλος η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει λειτουργία καταγραφικού (data logger):

- Το σετ εντολών θα πρέπει να περιέχει εντολές για δημιουργία αρχείων καταγραφών (data logs)
- Τα αρχεία θα πρέπει να αποθηκεύονται σε μορφή κειμένου (csv) είτε στην εσωτερική είτε στην εξωτερική (αποσπώμενη) μνήμη.
- Τα αποθηκευμένα δεδομένα θα πρέπει να μπορούν να διαβαστούν είτε μέσω της θύρας Ethernet (web server) είτε με απόσπαση της εξωτερικής κάρτας μνήμης και ανάγνωσή της μέσω Η/Υ.

Τάσεις λειτουργίας

- Τάση τροφοδοσίας CPU: 24V DC

Μονάδα τροφοδοσίας (Power Supply)

Το τροφοδοτικό έχει τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

1. Τάση εισόδου ονομαστική: 120/230 V AC
2. Τάση εισόδου επιτρεπόμενη: 85-132V AC/170 -264V AC
3. Τάση εξόδου: 24V DC (απαραίτητη για την τροφοδοσία της CPU και των εξωτερικών αισθητηρίων και βοηθητικών relays)

4. Επιτρεπόμενη τάση εξόδου : 24V DC $\pm$ 5%

5. Ρεύμα εξόδου : Στα 24V DC: 5A

6. Ρεύμα εισόδου στα 230V 1,3A και στα 120V 2,1A

7. Συχνότητα γραμμής : 50/60HZ

Επιτρεπτή περιοχή συχνότητας : 47..63HZ

8. ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και γαλβανική απομόνωση,
LED ύπαρξης 24V DC

9. Υπερπήδηση διακοπών δικτύου τροφοδοσίας min 20 ms

Επεκτασιμότητα

Η CPU, πέραν των ενσωματωμένων ψηφιακών/ αναλογικών εισόδων/ εξόδων (τουλάχιστον **14DI, 10DO, 2AI, 2AO**) που θα διαθέτει, θα παρέχει τη δυνατότητα επέκτασης με:

- Τουλάχιστον 8 κάρτες εισόδων, εξόδων ή μικτές. Κάθε κάρτα θα πρέπει να έχει τουλάχιστον:
 - 16 ψηφιακές εισόδους ή
 - 16 ψηφιακές εξόδους ή
 - 16 ψηφιακές εισόδους και 16 ψηφιακές εξόδους ή
 - 8 αναλογικές εισόδους ή
 - 4 αναλογικές εξόδους
- Τουλάχιστον 3 κάρτες επικοινωνίας.
- Τουλάχιστον μία επέκταση πάνω στη CPU με εισόδους/ εξόδους ή θύρα επικοινωνίας

Επιδόσεις

Η CPU θα πρέπει να έχει τις παρακάτω επιδόσεις:

- Μέγιστος χρόνος εκτέλεσης δυαδικών εντολών (bit operation): 0.085 μ s/ εντολή
- Μέγιστος χρόνος εκτέλεσης εντολών λέξης (word operation): 1.7 μ s/ εντολή
- Μέγιστος χρόνος εκτέλεσης εντολών αριθμών κινητής υποδιαστολής (floating): 2.3 μ s/ εντολή



Δομή προγράμματος

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει δομημένο προγραμματισμό. Το πρόγραμμα θα μπορεί να δομηθεί με αυτόνομα υποπρογράμματα (ρουτίνες), με ή χωρίς παραμέτρους, τα οποία θα μπορούν να καλούν το ένα το άλλο μέχρι και βάθος 16 κλήσεων. Ο αριθμός των αυτόνομων υποπρογραμμάτων θα μπορεί να είναι τουλάχιστον 1000. Θα πρέπει επίσης το λειτουργικό σύστημα της CPU να υποστηρίζει την αυτόματη κλήση ειδικών υποπρογραμμάτων στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Κυκλική εκτέλεση προγράμματος
- Εκκίνηση της CPU
- Εκτέλεση προγράμματος με συγκεκριμένη συχνότητα
- Διακοπές (interrupts) από τις εισόδους ή τις κάρτες
- Διακοπές (interrupts) από διαγνωστικά

Λογισμικό προγραμματισμού

Μέσω του Λογισμικού Προγραμματισμού του PLC πρέπει να εκτελούνται οι εξής εργασίες:

- Ορισμός του hardware του ελεγκτή (PLC), δηλαδή προσδιορισμό των καρτών εισόδου εξόδου, ορισμό επικοινωνιών, διασύνδεση με οθόνες ενδείξεων και χειρισμών κλπ.
- Δημιουργία βάσης δεδομένων που περιλαμβάνει είτε σε απόλυτη είτε σε συμβολική μορφή τις εισόδους, εξόδους και όποιες άλλες μεταβλητές αφορούν τις εγκαταστάσεις.
- Ανάπτυξη του λογισμικού αυτοματισμού, συντακτικός έλεγχος του, compilation αλλά και documentation αυτού.



- Διαδικασίες για την μεταφορά του κώδικα στο PLC και εργαλεία για την θέση σε λειτουργία, όπως για παράδειγμα monitor και force μεταβλητών εκτέλεση step by step κλπ.

Το περιβάλλον εργασίας πρέπει να είναι προσαρμόσιμο και να μπορεί να τροποποιηθεί ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες του εκάστοτε χρήστη. Με άλλα λόγια, να υπάρχει επιλογή ώστε ο χρήστης να μπορεί να έχει την εφαρμογή του σε task oriented μορφή και το λογισμικό να καθοδηγεί τους χρήστες στην επιλογή των βημάτων.

Οι χρήστες θα πρέπει να μπορούν να αποθηκεύουν διάφορα σημαντικά στοιχεία προγραμμάτων, όπως δομικά κομμάτια προγραμμάτων (blocks), μεταβλητές (tags), συναγερμούς (alarms), οθόνες επικοινωνίας με τη διεργασία (HMI screens), ανεξάρτητα κομμάτια προγράμματος (individual modules) καθώς και ολόκληρο πρόγραμμα σταθμού (stations) και να τα προσαρτήσουν, τόσο σε τοπικές, όσο και συνολικές (global) βιβλιοθήκες. Αυτά τα στοιχεία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτούσια και πάλι μέσα στο πρόγραμμα του ίδιου έργου.

Προγραμματισμός CPU

Ο προγραμματισμός της CPU θα μπορεί να πραγματοποιηθεί με τις παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού:

- Με διάγραμμα επαφών κατά IEC 61131-3 - LD (Ladder Diagram)
- Με μπλοκ διάγραμμα κατά IEC 61131-3 - FBD (Function Block Diagram)
- Με γλώσσα τύπου PASCAL κατά IEC 61131-3 - ST (Structured Text)

6.1.2 Μονάδα Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS)

Ο πίνακας αυτοματισμού κάθε ΤΣΕ, θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, ώστε ο Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC) να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από βίαιη διακοπή της τροφοδοσίας λόγω χειρισμού ή βλάβης. Η μονάδα αυτή θα είναι compact, θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του



PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24V DC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του τροφοδοτικού του PLC.

Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας.

Ακόμη, η μονάδα αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- Εύρος τάσης εισόδου: 22-29 V DC
- Όριο τάσης σύνδεσης μπαταρίας: ρυθμιζόμενο με DIP διακόπτες στην περιοχή 22-25,5 V DC με διακριτά βήματα των 0,5 V
- Τάση εξόδου: 24 V DC
- Ρεύμα εξόδου ≥ 5 A ανάλογα και με το τροφοδοτικό που χρησιμοποιείται και τις απαιτήσεις του συνδεδεμένου εξοπλισμού
- Βαθμός απόδοσης $\geq 95\%$
- Προστασία αναστροφής πολικότητας της τάσης εισόδου και των συσσωρευτών
- Προστασία υπερφόρτισης
- Προστασία βραχυκυκλώματος με ενσωματωμένη ασφάλεια 16A
- Αυτόματη αποσύνδεση αν η τάση πέσει κάτω των 19V
- Επιτήρηση τάσης συσσωρευτών και ένδειξη για αλλαγή αυτών
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0 έως +60 °C με φυσικό αερισμό
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση EMC κατά EN55022, EN 61000-6-2
- Πιστοποίηση κατά CE και UL(CSA)

Οι συσσωρευτές της μονάδας UPS που θα προσφέρουν την στήριξη της τάσης θα μπορούν να τοποθετηθούν και αυτοί σε ράγα και θα έχουν χαμηλό ρυθμό αυτοεκφόρτισης της τάξης του 3% περίπου μηνιαίως στους 20°C. Θα είναι κλάσης προστασίας III και θα ασφαλίζονται έναντι βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 20A, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό τουλάχιστον μίας ώρας (1h).



6.1.3 Τηλεπικοινωνιακός Εξοπλισμός

Ο τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός των ΤΣΕ (νέων και αναβάθμιση υπαρχόντων) περιλαμβάνει το **radio modem** και την **κεραία**. Παρακάτω ακολουθούν οι τεχνικές προδιαγραφές που πρέπει να ικανοποιεί ο προσφερόμενος εξοπλισμός.

1. ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ - ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Για την επικοινωνία μεταξύ ΚΣΕ και ΤΣΕ που θα είναι με modem πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο πρωτόκολλο GSM/GPRS ή άλλης ασύρματης τεχνολογίας.

- 1 Το παραπάνω πρωτόκολλο πρέπει να είναι συμβατό με τα ισχύοντα πρότυπα, όσον αφορά την ασφάλεια επικοινωνίας και να είναι δοκιμασμένο για πάρα πολλά χρόνια σε εγκαταστάσεις αυτοματισμού.
- 2 Οι απαιτήσεις από το σύστημα επικοινωνίας είναι να μεταφέρει τα δεδομένα αξιόπιστα και σε όσον το δυνατόν μικρότερους χρόνους. Την αξιοπιστία αυτή πρέπει να εγγυάται το πρωτόκολλο επικοινωνίας με εκτεταμένα error check και retransmission.
- 3 Η ταχύτητα μεταφοράς θα πρέπει να είναι κατάλληλη, ώστε να γίνεται βελτιστοποίηση της ποσότητας πληροφορίας που απαιτείται για μεταφορά.
- 4 Η ασύρματη επικοινωνία πρέπει να γίνεται σε περιοχές συχνοτήτων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- 5 Εάν για την επικοινωνία μεταξύ του ΚΣΕ και των ΤΣΕ απαιτείται η τοποθέτηση αναμεταδοτών, τότε αυτή είναι ευθύνη του προμηθευτή και δεν δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση για τις εργασίες αυτές.
- 6 Όσον αφορά στον τύπο του, πρέπει να είναι πολυπαραμετρικό πρωτόκολλο για επικοινωνία.
- 7 Οι παράμετροι που καθορίζουν την συμπεριφορά του πρωτοκόλλου πρέπει να είναι δυνατόν να επιλέγονται από τον χρήστη.
- 8 Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία κατά την ανταλλαγή πληροφοριών ανάμεσα στους Τοπικούς Σταθμούς ελέγχου των δικτύων Ύδρευσης και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.



- 9 Το επικοινωνιακό δίκτυο, το οποίο σχηματικά παρουσιάζεται στο Παράρτημα, βασίζεται σε ζεύξεις για την επικοινωνία μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ. Ο εξοπλισμός και το λογισμικό τηλεπικοινωνιών που θα συνδέουν τον ΚΣΕ με τους άλλους σταθμούς ελέγχου θα ανταποκρίνεται στις ακόλουθες ελάχιστες λειτουργικές απαιτήσεις:
- α) Θα διασφαλίζει συνεχή επικοινωνία μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ)
 - β) Θα προσφέρει ασύρματη ζεύξη μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ μέσω κατάλληλου συστήματος ασύρματης επικοινωνίας εγκατεστημένου σε κάθε σταθμό.

Ακόμη, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να παρέχει συνεχώς αναλυτική πληροφόρηση για την τρέχουσα κατάσταση των τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων μεταξύ όλων των σημείων που ανταλλάσσουν δεδομένα.

Radio modem

Τα απαιτούμενα radio modem πρέπει να είναι ειδικά κατασκευασμένα για χρήση σε δίκτυα ασύρματης μετάδοσης δεδομένων (τηλεμετρίας).

Τα radio modem, πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ταχύτητα μετάδοσης 9600 bps
- RS-232 ή RS-485 σειριακό interface
- Διάφορους τρόπους λειτουργίας, μεταξύ των οποίων σαν modem και σαν αναμεταδότες
- Περιοχή συχνοτήτων από 430-450MHz
- Επιλογή καναλιού RF, διεύθυνσης και επίπεδο ισχύος του σήματος μετάδοσης
- Interface Baud rate 0,3-19.2K, ρυθμιζόμενο
- Data Buffer (Tx, Rx) 1 kbytes
- Δομή δεδομένων και έλεγχος σφαλμάτων συμβατά με τα διεθνή πρότυπα
- Λυχνίες LED ενδεικτικές για τις λειτουργίες Receive, Transmit και κατάστασης σειριακής γραμμής
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -15 έως 50° C



- Υγρασία λειτουργίας: 0% έως 95% RH
- Τάση λειτουργίας: 24 VDC
- Ισχύς εκπομπής: 1 watt

Η ασύρματη επικοινωνία πρέπει να γίνεται σε περιοχές συχνοτήτων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Εάν απαιτείται άδεια λειτουργίας από το υπουργείο μεταφορών και επικοινωνιών ή οποιαδήποτε αρχή, ο ανάδοχος οφείλει να την εκδώσει.

Ο ανάδοχος πρέπει να λάβει γνώση της θέσης των αντλιοστασίων και των δεξαμενών και την γεωγραφική κατανομή τους. Όπου κρίνεται απαραίτητο, θα τοποθετηθούν αναμεταδότες και γενικώς θα πρέπει να παρθούν όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα για την αδιάλειπτη επικοινωνία των σταθμών με τον ΚΣΕ. Για οποιαδήποτε δαπάνη απαιτηθεί που αφορά σύνταξη μελέτης, προμήθεια ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, μεταφορά και εγκατάστασή του, ο ανάδοχος δε δικαιούται καμία επιπλέον αμοιβή. Τα προσφερόμενα radio modem θα φέρουν Ευρωπαϊκά πιστοποιητικά.

- Κεραία

Για την υλοποίηση του τηλεπικοινωνιακού συστήματος θα πρέπει να εγκατασταθούν κεραίες στα radio modem, κατάλληλης ενίσχυσης (dB) και κατάλληλου τύπου (κατευθυντικές ή πολυκατευθυντικές) για την αδιάλειπτη επικοινωνία των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

Απολαβή	≥ 5dB
Εμπέδηση	50 Ohm
Πόλωση	Κατακόρυφη/ Οριζόντια
Στάσιμα κύματα (VSWR)	< 1,5
Θερμοκρασία λειτουργίας	-35°C + 60°C
Υλικό κατασκευής	Αλουμίνιο

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



Η κάθοδος της κεραίας θα είναι ομοαξονικό καλώδιο υψηλών συχνοτήτων κατάλληλο για τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές.

- Εσωτερικός αγωγός: γυμνός μονόκλωνος εκ συρματιδίων χαλκού
- Μόνωση εσωτερικού αγωγού: πολυαιθυλένιο
- Εξωτερικός αγωγός: Γυμνό πλέγμα χαλκού
- Μανδύας: PVC
- Αντίσταση καλωδίου: 50Ω
- Απόσβεση: ≤ 9 dB/ 100m στα 450MHz

Επίσης, η συνολική διάταξη επικοινωνίας, θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Αντικεραυνική προστασία εισόδου radio modem
- Ιστό στήριξης, αντηρίδες κλπ

Οι διατάξεις προστασίας δεν πρέπει να παρεμποδίζουν τη μετάδοση του σήματος ούτε να αλλοιώνουν την πληροφορία. Τέλος, δεν πρέπει να δημιουργούν προβλήματα δυσλειτουργίας του δικτύου (π.χ. η επιτρεπτή "μπάντα" συχνοτήτων δεν πρέπει να μειώνει το εύρος του μεταφερόμενου σήματος κοκ.).

Radio modem 2,4 GHz

Οι μονάδες ασύρματης επικοινωνίας modem θα χρησιμοποιούν τις ραδιοσυχνότητες 2400-2483,5 MHz με τεχνολογία διασποράς ευρέως φάσματος (spread spectrum) για δίκτυα ιδίας χρήσης, που είναι εναρμονισμένα με το πρότυπο EN 300 328 και δεν απαιτείται εκχώρηση ραδιοσυχνότητας, σύμφωνα με το νόμο 2801/2000 και το ΦΕΚ 739/2006. Θα διαθέτουν πιστοποιητικά CE, FCC, IC, UL Class I Div 2.

Οι μονάδες αυτές θα αποτελούνται από δύο μέρη, τον πομποδέκτη που θα μπορεί να τοποθετηθεί στον ιστό μαζί με την κεραία και το modem που θα τοποθετηθεί



μέσα στον πίνακα αυτοματισμού και τα δύο αυτά μέρη θα συνδέονται με κατάλληλο καλώδιο. Για την παραμετροποίηση των modem δεν θα είναι απαραίτητο ειδικό λογισμικό. Επίσης, θα είναι απολύτως διαφανή στο πρωτόκολλο TCP/IP και κάθε master θα μπορεί να υποστηρίξει σύνδεση μέχρι τουλάχιστον 20 slaves.

Η χρήση των radiomodem σε συνδυασμό με κεραία κατάλληλου κέρδους θα μπορεί να προσφέρει την απαιτούμενη ραδιοκάλυψη. Θα υπάρχει η δυνατότητα χρήσης αναμεταδοτών για τους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς, οι οποίοι λόγω του έντονου ανάγλυφου και άλλων φυσικών εμποδίων είναι δύσκολο ή ανέφικτο να διασυνδεθούν απ' ευθείας στο υπόλοιπο σύστημα. Τα radiomodem θα μπορούν να παρέχουν διασύνδεση Ethernet μεταξύ των διαφόρων συσκευών του συστήματος. Θα λειτουργούν, δηλαδή, είτε σαν γέφυρες υψηλών ταχυτήτων σε 10/100 BaseT Ethernet δίκτυα, είτε θα προσφέρουν σύνδεση μεταξύ ενός σταθμού βάσης με πολλαπλά απομακρυσμένα modem. Θα εξασφαλίζουν δε τη σωστή μετάδοση των πληροφοριών χρησιμοποιώντας μηχανισμούς ελέγχου μεταδιδόμενης πληροφορίας όπως CRC (cyclic redundancy check) και ARQ (automatic repeat request).

Ο πομποδέκτης θα είναι στιβαρού βιομηχανικού τύπου κατάλληλος για χρήση σε εξωτερικό περιβάλλον. Το διαθέσιμο εύρος ζώνης θα είναι 1,23 Mbps και θα υποστηρίζεται ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων 1 Mbps. Η ευαισθησία του δέκτη καθορίζεται στα -93 dBm και η ισχύς εξόδου στα +18dBm. Θα υποστηρίζονται τοπολογίες δικτύων point to point/point to multipoint.

Το modem θα διαθέτει μία θύρα Ethernet RJ45. Θα ενσωματώνει ενδεικτικά leds για τις ενδείξεις της τροφοδοσίας, της μετάδοσης και λήψης Ethernet, της κατάστασης σύνδεσης με άλλο modem, καθώς και της κατάστασης σύνδεσης με τον πομποδέκτη. Η τάση τροφοδοσίας τους θα είναι +12-30 Vdc.

6.1.4 Εξοπλισμός Αντικεραυνικής Προστασίας

Σε κάθε ΤΣΕ απαιτείται η εγκατάσταση εξοπλισμού αντικεραυνικής προστασίας για τα radio modem, τη γραμμή τροφοδοσίας και τα αναλογικά όργανα.

Για την **αντικεραυνική προστασία των πομποδεκτών – radio modem** απαιτούνται αντικεραυνικά με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:



- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης: 20 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης: 10 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Χρόνος απόκρισης < 100 nsec
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας: - 40°C έως + 80°C
- Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να συνοδεύονται από αναλυτικές οδηγίες χρήσης - εγκατάστασης στα Ελληνικά και να φέρουν τη σήμανση CE.
- Να έχουν insertion loss< 4db
- Για την **αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας 220V** απαιτούνται αντικεραυνικά με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης: 40 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
 - Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης: 15 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
 - Χρόνος απόκρισης< 25 nsec
 - Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας: - 40°C έως + 80°C
 - Ενδεικτικό σήμα καλής λειτουργίας
 - Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν ικανότητα σύνδεσης με το ενιαίο σύστημα γείωσης, δεν πρέπει να εμποδίζουν ή να διακόπτουν τη συνεχή λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής και να μην αυξάνουν την αντίσταση της υπό προστασία γραμμής. Επίσης, οι διατάξεις προστασίας πρέπει να είναι εφοδιασμένες με μηχανισμό απομόνωσης από το δίκτυο (με ειδική θερμική επαφή) σε περίπτωση που παρουσιαστούν διαρροές ρεύματος προς τη γείωση.
 - Πρέπει να διαθέτει ελεύθερες επαφές για δυνατότητα τηλε-ένδειξης της λειτουργικής κατάστασης των διατάξεων προστασίας.
 - Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να συνοδεύονται από αναλυτικές οδηγίες χρήσης - εγκατάστασης στα Ελληνικά και να φέρουν τη σήμανση CE.

Για την **αντικεραυνική προστασία των γραμμών δεδομένων (αναλογικά όργανα 4-20mA)** απαιτούνται αντικεραυνικά με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να αντέχουν πλήγμα 10KA



- Να έχουν insertion loss το πολύ 3db
- Να έχουν μικρό rise time
- Να είναι κατάλληλα και για γραμμές δεδομένων RS 232, RS 422 κτλ.

6.1.5 Λογισμικό Τοπικών Σταθμών Ελέγχου

Το Λογισμικό των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (Λογισμικό PLC ΤΣΕ) που θα είναι εγκατεστημένο στην μνήμη των τοπικών PLC, θα πρέπει να αναπτυχθεί μετά από λεπτομερή ανάλυση των απαιτήσεων των μηχανικών της ΔΕΥΑΜ. Θα πρέπει να περιλαμβάνει κατάλληλες ρουτίνες για:

- Έλεγχο επικοινωνιών,
- Έλεγχο και επεξεργασία αναλογικών και ψηφιακών σημάτων,
- Σενάριο λειτουργίας ΤΣΕ (κυκλική εναλλαγή αντλιών κτλ.)
- Αποστολή στον ΚΣΕ όλων των δεδομένων που αφορούν την κατάσταση των αντλιών
- Έλεγχος ΤΣΕ (σφάλματα λειτουργίας, λειτουργία Δικτύου ΔΕΗ, κτλ)

Θα πρέπει να παραδοθεί ο πηγαίος κώδικας στην ΔΕΥΑΜ, με πλήρη σχολιασμό στην ελληνική γλώσσα.

7. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΔΙΑΡΡΟΩΝ – ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Για την αντιμετώπιση των διαρροών του δικτύου προτείνονται τα εξής:

Εγκατάσταση μετρητικού συστήματος υδραυλικών παραμέτρων.

- Παροχόμετρα

Προτείνεται η εγκατάσταση πέντε (5) παροχόμετρων (όχι απλών υδρομέτρων) σε κατάλληλες - κομβικές θέσεις του υδροδοτικού συστήματος.

- Μανόμετρα



Προτείνεται η εγκατάσταση δώδεκα (12) ηλεκτρονικών μανομέτρων, πιεζοηλεκτρικών αναλογικής εξόδου $4 \pm 20\text{ma}$, IP68, PN16 ή PN10 σε κατάλληλες θέσεις.

- Σταθμημέτρα πιεζοηλεκτρικά ή υπερήχων ανάλογα της θέσης τους.

Προτείνεται η εγκατάσταση δύο (2) σταθμημέτρων, ένα σε κάθε θάλαμο δεξαμενής, πιεζομετρικά, συνδεδεμένα με υδραυλικό σπείρωμα 1'', στους δύο αγωγούς εκκένωσης των θαλάμων προ της μόνιμης κλειστής βάνας εκκένωσης, εντός του χώρου του βανοστασίου.

Προτείνεται η εγκατάσταση δύο (2) σταθμημέτρων υπερήχων στην πηγή και συγκεκριμένα: ένα μέτρησης της ελεύθερης επιφάνειας της μικρής λίμνης όπου εκδηλώνεται η πηγή και ένα κατάντι του ρυθμιστικού θυροφράγματος μέτρησης της ελεύθερης επιφάνειας ροής του τεχνικού κάτω από την παλαιά εθνική οδό για την εκτόνωση του πλεονάζοντος νερού της πηγής.

8. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Προτείνεται η εγκατάσταση συστήματος SCADA όπου θα συλλέγονται και θα αναλύονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των νερών της πηγής, τα στοιχεία της υδραυλικής λειτουργίας της υδροληψίας, τα στοιχεία διαρροών υπέργεια διώρυγας, τα λειτουργικά δεδομένα των δύο (2) διατάξεων απολύμανσης στην πηγή και στη δεξαμενή καθώς τα δεδομένα λειτουργίας του αντλιοστασίου. Η μεταφορά των σημάτων των αισθητήριων στις μονάδες του συστήματος PLC θα γίνονται τοπικά καλωδιακά είτε υπερτοπικά ασύρματα. Το σύστημα πρέπει να υποστηρίξει και την web εφαρμογή (internet) για την ακριβή αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και κυρίως το «ποσοστό» απώλειας νερού ως προς το συνολικά προσφερόμενο.

Τα δεδομένα τηλεμετρίας των ήδη εγκατεστημένων ΤΣΕ της ΔΕΥΑΜ, αποστέλλονται μέσω ασύρματων τηλεπικοινωνιακών διατάξεων στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) που βρίσκεται εγκατεστημένος στα κεντρικά γραφεία της υπηρεσίας. Ο ΚΣΕ συλλέγει, αποθηκεύει και παραθέτει τα δεδομένα των ΤΣΕ προς επεξεργασία στους αρμόδιους μηχανικούς της υπηρεσίας.

Προκειμένου να επιτελεί τον ρόλο του αδιάλειπτα, ο υπάρχον ΚΣΕ, είναι εφοδιασμένος με τον παρακάτω εξοπλισμό:

1. Έναν Συγκεντρωτή - Διαχειριστή Επικοινωνιών (PLC) τύπου S7-300 με επεξεργαστή CPU314 και δύο κάρτες σειριακής επικοινωνίας RS232.
2. Δύο radio modem RF διαφορετικών οίκων. Ένα radio modem Communic και ένα radio modem ELPRO. Το διπλό σύστημα επικοινωνίας, χρησιμοποιείται για την επικοινωνία του ΚΣΕ τόσο με ΤΣΕ που χρησιμοποιούν radio modem Communic, όσο και radio modem ELPRO.
3. Δύο (2) Κεντρικούς Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές τύπου Server.
4. Στους Κεντρικούς Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές τύπου Server είναι εγκατεστημένο το λογισμικό εποπτικού ελέγχου SCADA WinCC μαζί με το σύστημα διαχείρισης Βάσης Δεδομένων. Ειδικότερα, τα δεδομένα τηλεμετρίας που συγκεντρώνονται από τον Διαχειριστή Επικοινωνιών του ΚΣΕ, παρουσιάζονται στο σύστημα εποπτικού ελέγχου SCADA και αποθηκεύονται στις κεντρικές Βάσης Δεδομένων των Server για μελλοντική επεξεργασία.
5. Στο εγκατεστημένο σύστημα εποπτικού ελέγχου SCADA, έχει αναπτυχθεί και λειτουργεί η εφαρμογή τηλεέγχου – τηλεχειρισμού. Μέσω αυτής, οι μηχανικοί και οι υπεύθυνοι τεχνικοί της ΔΕΥΑΜ εποπτεύουν και επεμβαίνουν στους κατά τόπους ΤΣΕ από τα κεντρικά γραφεία της υπηρεσίας.



Στα πλαίσια της επέκτασης του υπάρχοντος συστήματος τηλεέγχου – τηλεχειρισμού της ΔΕΥΑΜ με νέους ΤΣΕ, προβλέπεται και η επέκταση του ΚΣΕ σε επίπεδο υλικού (hardware) και λογισμικού (software). Απαραίτητη προϋπόθεση για την επέκταση του ΚΣΕ, αποτελεί η μη διατάραξη και διακοπή της λειτουργίας του υπάρχοντος συστήματος, καθώς και η ομαλή ένταξη των νέων ΤΣΕ στο υπάρχον σύστημα τηλεχειρισμού.

8.1.1 Εξοπλισμός Υλικού (Hardware)

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα επεκταθεί με **δύο (2)** σύγχρονους ηλεκτρονικούς υπολογιστές τύπου **Client** για την αλληλεπίδραση των μηχανικών της ΔΕΥΑΜ με την αναβαθμισμένη εφαρμογή εποπτικού ελέγχου που θα αναπτυχθεί. Πιο συγκεκριμένα, οι εν λόγω ηλεκτρονικοί υπολογιστές πρέπει **κατ' ελάχιστον** να ικανοποιούν τις κάτωθι τεχνικές προδιαγραφές:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Μοντέλο – Κατασκευαστής	Να αναφερθεί
2	Τεμάχια	2
3	Τύπος	Tower
4	Επεξεργαστής	4 πυρήνες
5	Ταχύτητα επεξεργαστή	≥3.2GHz
6	Μέγεθος Μνήμης RAM	≥8GB
7	Επέκταση Μνήμης RAM	Έως 32GB
8	Σκληρός Δίσκος	HDD SATA III, 7.200rpm 500GB
9	Interfaces	1xEthernet(RJ-45), 10xUSB 2.0, 4xUSB3.0, 1xSerial(RS232)
10	Ανάλυση Κάρτας Γραφικών	1920x1080 pixel (TFT resolution VGA) 3840x2160 pixel (TFT resolution DisplayPort)
11	Λειτουργικό Σύστημα	Windows 7 Professional

12	Πληκτρολόγιο / Ποντίκι	Πλήρες Ελληνοαγγλικό αλφαριθμητικό Πληκτρολόγιο και οπτικό Ποντίκι
13	Εγγύηση	≥1 έτος με δυνατότητα επέκτασης

Κάθε ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής θα συνοδεύεται από αντίστοιχη οθόνη, με τεχνικά χαρακτηριστικά που φαίνονται παρακάτω:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Μοντέλο – Κατασκευαστής	Να αναφερθεί
2	Τεμάχια	2
3	Τύπος	LED 24-inch
4	Ανάλυση	1900x1200 pixel
5	Φωτεινότητα	≥250 cd/m ²

8.1.2 Εξοπλισμός Λογισμικού (Software)

Στα πλαίσια της επέκτασης του hardware του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου, κρίνεται απαραίτητη και η επέκτασή του σε επίπεδο λογισμικού (software). Ειδικότερα, ο ανάδοχος οφείλει να προβεί στα παρακάτω:

1. **Αναβάθμιση** των υπάρχουσών αδειών λογισμικού εποπτικού ελέγχου SCADA WinCC στην **τρέχουσα έκδοση**.
2. **Επέκταση** της υπάρχουσας εφαρμογής εποπτικού ελέγχου SCADA της ΔΕΥΑΜ, ώστε να συμπεριληφθούν και οι 23 νέοι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου στο σύστημα τηλεμετρίας, σε περιβάλλον SCADA WinCC.

Επίσης, στον Συγκεντρωτή – Διαχειριστή Επικοινωνιών (PLC) του ΚΣΕ θα πρέπει να **επεκταθεί το λογισμικό επικοινωνιών**, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται ορθή επικοινωνία μεταξύ ΚΣΕ και υφιστάμενων και νέων ΤΣΕ. Το λογισμικό επικοινωνιών, θα πρέπει κατ' ελάχιστον να εκτελεί τις παρακάτω διεργασίες:

- Σάρωση του συνόλου των απομακρυσμένων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου.
- Ασφαλής μετάδοση εντολών, παραμέτρων και λοιπών πληροφοριών προς τους απομακρυσμένους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου.
- Ασφαλής λήψη καταστάσεων, και συναγερμών από τους απομακρυσμένους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου.
- Σε περίπτωση ανεπιτυχούς επικοινωνίας του ΚΣΕ με κάποιον απομακρυσμένο Τοπικό Σταθμό Ελέγχου, δε διακόπτεται η συνολική σάρωση με τους υπόλοιπους ΤΣΕ.
- Κατά την αστοχία επικοινωνίας κάποιου απομακρυσμένου Τοπικού Σταθμού Ελέγχου, αυτός συνεχίζει κανονικά τη λειτουργία του με το σενάριο το οποίο του δόθηκε κατά την τελευταία επικοινωνία του με τον ΚΣΕ.
- Ο κάθε Τοπικός Σταθμός Ελέγχου επικοινωνεί και με τον αντίστοιχο «απέναντί του» για ανταλλαγή πληροφοριών (πχ γεώτρηση με Δ/Ξ).

Οι νέοι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου θα ενταχθούν στο εν λειτουργία σύστημα της υπηρεσίας, χωρίς να διακοπεί και διαταραχθεί η ομαλή λειτουργία του υφιστάμενου συστήματος, δημιουργώντας ένα **ενιαίο** και **ενοποιημένο** σύστημα τηλεέγχου – τηλεχειρισμού.

Συντάχθηκε
Μεσολόγγι 13/04/2016
Ο συντάξας
Δ/ντής Τ.Υ. ΔΕΥΑΜ

Κουφός Θεόδωρος
Χημικός Μηχανικός

Θεωρήθηκε
Μεσολόγγι 13/04/2016
Ο Γενικός Διευθυντής ΔΕΥΑΜ

Σταματάτος Σπύρος
Ηλ/γος-Μηχ/κός ΕΜΠ





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ &
ΓΕΩΦΥΣΙΚΗΣ
Εργαστήριο Υδρογεωλογίας
Καθηγητής Νικόλαος Λαμπράκης
Τηλ. - Fax: 2610 997782
Email. nlambrakis@upatras.gr

Πάτρα την 10 Ιαν. 2017

Προς το Δήμαρχο Ιεράς πόλεως Μεσολογγίου
κ. Νικόλαο Καραπάνο
Π. Σταυροπούλου 31,
30200 Μεσολόγγι
Τηλ. 2631360903
Email. nkarapanos@1426.zygefxis.gov.gr

Θέμα: Υδρογεωλογική έρευνα της ευρύτερης περιοχής της πηγής Κεφαλόβρυσου

Κύριε. Δήμαρχε,

Μετά από την προφορική σας πρόσκληση, παρακολούθησα τη συνεδρίαση της Τετάρτης 4/1/2017 της περιφέρειας δυτικής Ελλάδας παρουσία των αντιπεριφερειάρχων, κκ. Χριστίνας Σαρακά, Νικολάου Μπαλαμπάνη και Ιωάννη Λύτρα. Παρόντες ήταν επίσης και οι κκ Καραπαπάς Γεώργιος, Αντιδήμαρχος, Σολδάτος Νικόλαος, Γενικός Γραμματέας, Σκαρμούτσος Τάσος, Δημοτικός Σύμβουλος, Κοντογιάννης Γεώργιος, Πρόεδρος ΔΕΥΑΜ, Σταματάτος Σπυρίδων Δ/ντής ΔΕΥΑΜ και Υπηρεσιακοί παράγοντες από τη Πάτρα οι κκ. Σπυράκη, μηχανικός και Στ. Παπαζησίμου, γεωλόγος κ.ά. Το θέμα που απασχόλησε τους παρευρισκόμενους ήταν η ξαφνική υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού της πηγής Κεφαλόβρυσου το οποίο βρέθηκε με αλλοιωμένη τη χημική του σύσταση σύμφωνα με τις διαβεβαιώσεις του Διευθυντή της ΔΕΥΑΜ και τα δελτία των χημικών αναλύσεων που μου επιδείχτηκαν. Οι χημικές παράμετροι του νερού της 30/12/2016 έδειξαν ότι εκτός των αυξημένων μικροβιακών φορτίων, σύνηθες για τη συγκεκριμένη πηγή, η περιεκτικότητα των αλάτων αυξήθηκε επίσης, ενώ σύμφωνα πάντα με τα δελτία των χημικών αναλύσεων την επόμενη ή μεθεπόμενη ημέρα οι αυξημένες τιμές μειώθηκαν. Εκτιμώ ότι είναι πιθανόν να έχουν ήδη επανέλθει στα κανονικά για το νερό της πηγής επίπεδα.

Η πηγή του Κεφαλόβρυσου είναι μια καρστική πηγή που αναβλύζει από Ανω-Κρητιδικούς ασβεστόλιθους της Ιονίου ζώνης. Η επιφανειακή ανάπτυξη των ασβεστόλιθων αυτών είναι μικρή. Αποτελεί ένα μικρό τμήμα μιας ευρύτερης ανάπτυξης ανθρακικών σχηματισμών από Παλαιοκαινικούς ασβεστόλιθους. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί συνδέονται με τους προηγούμενους και αναπτύσσονται κατά μήκος ενός άξονα ΒΒΔ/ΝΝΑ διεύθυνσης και περιβάλλονται από Βορρά, Ανατολή και Νότο από αδιαπέρατους φλυσικούς σχηματισμούς της ίδιας ζώνης ενώ από δυσμάς, προς τη θάλασσα, οριοθετούνται από πρόσφατους, σχετικά υδροπερατούς αλλουβιακούς σχηματισμούς και παραλίμνιες αποθέσεις. Είναι

καρστικοποιημένοι και τέμνονται από ρήγματα παράλληλα προς τον άξονα ανάπτυξης τους αλλά και από άλλα εγκάρσια προς αυτόν. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί που από μια πρώτη προσέγγιση όπως φαίνεται και από τα προηγούμενα, τροφοδοτούν τη πηγή με νερό είναι πολύ ευάλωτοι σε ρυπάνσεις. Οι αυξημένες τιμές αλάτων που παρατηρήθηκαν στο νερό της πηγής που μπορεί να οφείλονται και σε θαλάσσια διείσδυση είναι πιθανόν να οφείλονται και σε ανθρώπινο λάθος, π.χ τυχαία διάθεση αποβλήτων στην ευρύτερη περιοχή τροφοδοσίας της πηγής.

Κύριε Δήμαρχε,

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι δε μπορεί κανείς να απαντήσει με σιγουριά στο ερώτημα από πού προήλθε η ρύπανση του νερού της πηγής ούτε εάν το φαινόμενο επαναληφθεί. Όμως η πηγή είναι πολύ σημαντική για την περιοχή λόγω της μεγάλης παροχής του νερού που εκτιμάται σε 300 κυβικά μέτρα νερού ανά ώρα. Σύμφωνα με τον Διευθυντή της ΔΕΥΑΜ η αυξομείωση της παροχής θερινής και χειμερινής περιόδου είναι μηδαμινή και αυτό κάνει ακόμα περισσότερο σημαντική τη πηγή. Όπως σας ανέφερα και στη συζήτηση που είχαμε αμέσως μετά τις εργασίες της περιφέρειας, θεωρώ ότι είναι απαραίτητο έργο για το Δήμο σας η κατασκευή του διωλιστηρίου το οποίο αναμένεται να συμβάλει στη τροφοδοσία με νερό καλής ποιότητας ιδιαίτερα στις περιπτώσεις έκτακτων γεγονότων όπως αυτό που αντιμετωπίζετε. Παράλληλα, και προκειμένου να γίνει γνωστό το καθεστώς της διαίτας και της προστασίας από ρυπάνσεις της πηγής, αλλά και της αύξησης ει δυνατόν των αποθεμάτων των υπόγειων νερών με γεωτρήσεις στην ίδια περιοχή, προτείνω να γίνουν μια σειρά μικρών έργων ταυτόχρονα με μια εμπεριστατωμένη υδρογεωλογική έρευνα.

Τα μικρά προτεινόμενα έργα θα περιλαμβάνουν:

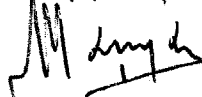
1. Την εξυγίανση της στενής περιοχής της πηγής με συντήρηση ή και ανακατασκευή του φρεατίου υδρομάστευσης και τη τοποθέτηση μηχανισμού καταγραφής της παροχής της πηγής και πολυαισθητήρα για τη συνεχή καταγραφή της ποιότητας του νερού. Θεωρώ ότι τα έργα αυτά ανεξάρτητα από οτιδήποτε άλλο χρειάζεται να γίνουν άμεσα. Θα μπορούσα να συνεργαστώ, ανέξοδα σε ότι με αφορά, με οποιοδήποτε εργολάβο μηχανικό εγνωσμένης εμπειρίας σε παρόμοια θέματα προκειμένου να του δώσω περισσότερες λεπτομέρειες αλλά και να παρακολουθήσω από κοντά τη πορεία των έργων αυτών.
2. Μικρού κόστους γεωτρήσεις μικρής διαμέτρου και συνολικού βάθους, στα ανάντη της πηγής. Οι γεωτρήσεις αυτές θα γίνουν στα πλαίσια της υδρογεωλογικής έρευνας που προτείνεται παρακάτω και αναμένεται να δώσουν πληροφορίες σχετικά με τη λιθολογία των γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής και να χρησιμοποιηθούν ως πιεζόμετρα στη συνέχεια, για τη καταγραφή της διακύμανσης της στάθμης των υπόγειων νερών.
Τα παραπάνω έργα είναι πολύ σημαντικά. Εάν υπήρχαν στη παρούσα συγκυρία με προηγούμενες συνεχείς καταγραφές, θα είχαμε μια σαφή εικόνα της έκτασης και της αιτιολογίας του συμβάντος.

Η υδρογεωλογική έρευνα θα περιλαμβάνει

1. Τη συγκέντρωση της βιβλιογραφίας και των πάσης φύσης εκθέσεων που αφορούν στη πηγή.
2. Απογραφή των γεωτρήσεων και των πάσης φύσης έργων, υδραυλικών και άλλων συναφών στη περιοχή.
3. Απογραφή των πάσης φύσης πιέσεων, ρυπαντικών εστιών στην ευρύτερη περιοχή.
4. Υδρογεωλογική αναγνώριση της ευρύτερης περιοχής.
5. Χωροσταθμίσεις.
6. Πιεζομετρίες.
7. Κατασκευή του υδρολιθολογικού χάρτη της περιοχής κλίμακας 1:25000 σε περιβάλλον GIS
8. Μελέτη του υδρογεωλογικού ισοζυγίου και κατασκευή υδραυλικού μοντέλου στη περίπτωση που τα στοιχεία το επιτρέψουν.
9. Χημικές και ισοτοπικές αναλύσεις επιφανειακών και υπόγειων νερών. Η περιοχή δειγματοληψίας θα επεκταθεί σε μια ακτίνα 10-15km.
10. Κατασκευή υδρογεωλογικών και υδροχημικών χαρτών κλίμακας 1:25000 σε περιβάλλον GIS.
11. Μοντέλο λειτουργίας της πηγής
12. Ζώνες προστασίας της πηγής.
13. Προτάσεις για την ανόρυξη παραγωγικών γεωτρήσεων και επίβλεψη.
14. Έκθεση που θα περιλαμβάνει τους χάρτες τα διαγράμματα και γενικότερα τα αποτελέσματα της υδρογεωλογικής έρευνας.

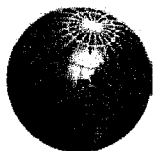
Είμαι στη διάθεση σας αλλά και των υπηρεσιών σας ενδεχομένως για περισσότερες διευκρινίσεις.

Με τιμή



N. Λαμπράκης

Καθηγητής Υδρογεωλογίας



Γεώσφαιρα Τεχνική Εταιρεία Μελετών – Εφαρμογών

Δημήτριος Β. Κατσάρος - Βασίλειος Σ. Σαπουλίδης και Συνεργάτες Ε.Ε.

Δ/ση: Βριλησσού 83 Αθήνα 114 76 Τηλ. 210 6433889 Fax. 210 6433574 e-mail: geosfair@otenet.gr

ΑΘΗΝΑ 11/01/2017

**Προς : ΔΕΥΑΜ
Υπόψη: Προέδρου**

ΘΕΜΑ: ΝΕΡΟ ΠΗΓΗΣ ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΥ

ΓΕΝΙΚΑ

Το συμβάν που παρατηρήθηκε 30/12/2016 στην ποιότητα του νερού της πηγής Κεφαλόβρυσου σύμφωνα με τα μέχρι σήμερα στοιχεία αναλύσεων μπορεί να χαρακτηριστεί ως «έκτακτο» με δεδομένο ότι αποκλιμακώθηκε άμεσα.

Στις αναλύσεις νερού που παρελήφθησαν χθές την 3/1/2017 παρατηρείται υψηλή συγκέντρωση Μαγγανίου (Mn).

Το μαγγάνιο συνοδεύεται συχνά από σίδηρο και βρίσκεται στα εδάφη ως ορυκτό, ως ιζηματική επικάλυψη, καθώς επίσης και μέσα σε πετρώματα των οποίων από τη θερμότητα και την πίεση έχει αλλάξει η δομή. **Υψηλά επίπεδα μαγγανίου στο νερό παράγουν δυσάρεστη μεταλλική οσμή και γεύση ενώ παράλληλα το χρωματίζουν με καφέ χρώμα.**

Η αφαίρεσή του μπορεί να γίνει με την μέθοδο της χημικής οξείδωσης και διήθησης. Η χημική οξείδωση μπορεί να γίνει με χλωρίωση ή υπερμαγγανικό κάλιο ή υπεροξείδιο υδρογόνου με ικανό χρόνο επαφής. Το οξείδιο του μαγγανίου μπορεί να συγκρατηθεί από φίλτρα ενεργού άνθρακα.

ΠΙΘΑΝΑ ΑΙΤΙΑ

Παρακάτω περιγράφονται και ιεραρχούνται μακροσκοπικά τα πιθανά αίτια ως ακολούθως:

1. ΕΚΤΟΝΩΣΗ ΝΕΡΩΝ ΕΝΤΟΝΩΝ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΩΝ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η Λίμνη Τριχωνίδα (με μέγιστο βάθος 58m) συνδέεται επιφανειακά με την Λίμνη Λυσιμαχεία (με μέγιστο βάθος 9m) μέσω συνδετικής τάφρου εγκάρσια στην Εθνική οδό Ρίου – Αργινίου. Οι υπερβάλλουσες ποσότητες υπερχειλίσας των δύο λιμνών καταλήγουν στον Αχελώο μέσω του Δίμηκου ποταμού. Η ανάγκη παροχέτευσης μεγαλύτερων ποσοτήτων νερού οδήγησε ιστορικά στην κατασκευή δεύτερου συστήματος υπερχειλίσας της Λίμνης Λυσιμαχείας μέσω σήραγγας η οποία καταλήγει κοντά στις όχθες της λιμνοθάλασσας στο Βορειότερο σημείο της. Η υπερχειλίση μεγάλων ποσοτήτων γλυκού νερού στην λιμνοθάλασσα μετέβαλε σημαντικά την αλατότητά της δημιουργώντας μείζον οικολογικό πρόβλημα. Για την αξιοποίηση όμως αυτών των ποσοτήτων νερού κατασκευάστηκαν την δεκαετία του 1970 δύο μεγάλες αρδευτικές διώρυγες η μία με όδευση Βόρεια προς Αστακό και η δεύτερη Νότια προς Χαλίκι-Αιτωλικό-Μεσολόγγι. Η δεύτερη διώρυγα είναι αυτή που χωρίς την δέουσα κατασκευαστική στεγανότητα, **ως όφειλε**, διέρχεται αμέσως ανάντι της πηγής Κεφαλόβρυσου.

Με δεδομένα :

- Τις έντονες βροχοπτώσεις.
- Την μόχλευση των ιζημάτων των Λιμνών που κατά κανόνα φέρουν ιζήματα Μαγγανίου.
- Την εκτόνωση μεγάλων ποσοτήτων νερού υπερχειλίσας των Λιμνών μέσω της αρδευτικής διώρυγας που είναι αμέσως ανάντι της πηγής Κεφαλόβρυσου.
- Την άμεση άρση του προβλήματος με την διακοπή της λειτουργίας της αρδευτικής διώρυγας με βάση την χρονοσειρά των περαιτέρω αναλύσεων.
- Την ύπαρξη φερτών υλικών στην αρδευτική διώρυγα από ανθρωπογενείς ή μη παράγοντες
- Την ενδεχόμενη ύπαρξη διαρροών της αρδευτικής διώρυγας.
- Την ενδεχόμενη δημιουργία επικρεμάμενου υδροφορέα.

Πιθανολογείται ως αιτία του φαινομένου η επιμόλυνση της πηγής Κεφαλόβρυσου από νερά προερχόμενα από την αρδευτική διώρυγα.

Για την περαιτέρω διερεύνηση και ταυτοποίηση του θέματος απαιτούνται ταυτόχρονες δειγματοληψίες και αναλύσεις από την πηγή και από την αρδευτική διώρυγα καθώς και παρακολούθηση της χρονοσειράς του γεγονότος.

2. ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΟΠΟΙΩΝ Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Η ΠΙΕΣΗ ΕΧΟΥΝ ΑΛΛΑΞΕΙ ΤΗΝ ΔΟΜΗ.

Με δεδομένη την χωροθέτηση του Αιτωλικού και του Κεφαλόβρυσου στα όρια της Απουλίας μικροπλάκας και της Ευρασιατικής ενδέχεται η σύγκρουση τους να δημιουργεί υψηλά επίπεδα θερμότητας και πίεσης που συντρέχουν στην αλλαγή της δομής των πετρωμάτων και κατά συνέπεια να πιθανολογείται η απελευθέρωση Μαγγανίου.

Για την περαιτέρω διερεύνηση και ταυτοποίηση του θέματος απαιτούνται σχετικές γεωλογικές και γεωφυσικές μελέτες και έρευνες.

3. ΕΔΑΦΗ

Με δεδομένο ότι η περιοχή της Αιτωλοακαρνανίας παρουσιάζει υψηλή περιεκτικότητα σε μαγγάνιο είναι πιθανή η έκπλυση εδαφών ή η κατείσδυση σε μεγάλη κλίμακα λόγω των έντονων βροχοπτώσεων. Παράλληλα η αιτία αυτή τίθεται υπό αμφισβήτηση λόγω της άμεσης άρσης του φαινομένου.

4. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Η υψηλή συγκέντρωση μαγγανίου από πιθανές ανθρωπογενείς επεμβάσεις θα πρέπει να αναζητηθεί παράλληλα με κάθε άλλη πιθανή αιτία. Σημειώνεται ότι πιθανή ανθρωπογενής επέμβαση μπορεί να προέρχεται από μεταλλουργία, από χημική βιομηχανία, από την παραγωγή ξηρών ηλεκτρικών στοιχείων την υαλουργία, τα χρώματα, τις βαφές, τα λιπάσματα κλπ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΑ

Η «στιγμαία» υψηλή συγκέντρωση μαγγανίου και κατά συνέπεια η εκδήλωση «έκτακτου γεγονότος» με συνεπακόλουθο την θολότητα και την οσμή του νερού **δεν ακυρώνουν** την υψηλή ποιότητα νερού της πηγής του Κεφαλόβρυσου, αλλά αντίθετα αναδεικνύουν την ανάγκη της διαρκούς ποιοτικής παρακολούθησης και της, σε κάθε περίπτωση, επεξεργασίας του νερού.

Οι διατάξεις που έχουν προβλεφθεί στην Τεχνική έκθεση και τα διαγράμματα της από Μαρτίου 2016 «ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ Δ.Κ. ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΗΓΗ ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΥ» εστιάζουν στην αντιμετώπιση του θέματος του νερού σε συνήθη και καθημερινή λειτουργία καθώς και στην διαρκή παρακολούθηση των ποιοτικών του παραμέτρων.

Ειδικότερα προτείνονται και προκρίνονται τα ακόλουθα:

1. Εντοπισμός των αιτιών της επιμόλυνσης, υπαρκτών αλλά και δυνητικών.
2. Αναβάθμιση υφισταμένων και κατασκευή νέων υποδομών.
3. Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης όλων των λειτουργικών παραμέτρων της υδροληψίας σε πραγματικό χρόνο με έμφαση στην ποιότητα του νερού.
4. Εγκατάσταση συστήματος απολύμανσης του νερού σε δύο ανεξάρτητες θέσεις «εν σειρά» με 100% «ψυχρά εφεδρία» των υποδομών σε κάθε θέση.
5. Εγκατάσταση συστήματος επεξεργασίας του νερού για την δέσμευση των παραπροϊόντων της απολύμανσης, ρύπων, και μολυσματικών ουσιών ακόμη και εάν δεν εντοπισθούν τα αίτια της σημερινής επιμόλυνσης ή υπάρξουν στο μέλλον.

Για την Γεώσφαιρα Ε.Ε.

Γεώσφαιρα Τεχνική Εταιρεία Μελετών
Δημήτριος Β. Κατσούρας - Βασίλειος Σ. Σαπουλιδής &
Συνεργάτες Ε.Ε. ΑΦΜ 093785680 ΔΟΥ ΚΑΙ ΑΘΗΝΩΝ
Βριλησσού 63-Καμένα 11476 Τηλ. 64330597 fax. 6433574

Βασίλειος Σ. Σαπουλιδής

M.Sc. στο Περιβάλλον.

**Σύντομη Τεχνική Έκθεση Αξιολόγησης
της Τεχνικής Έκθεσης**

**«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ Δ.Κ. ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ
ΔΗΜΟΥ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΗΓΗ ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΥ»**

Αναστάσιος Ι. Στάμου, Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Μάιος 2015

Περιεχόμενα

1	ΣΚΟΠΟΣ	2
2	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	2
3	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΤΕΥΠΚ	2
4	ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΣΥΝΤΟΜΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ	3
5	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΩΝ ΠΗΓΩΝ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	3
6	ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ ΠΗΓΩΝ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	4
7	ΑΠΟΦΥΓΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΥΠΕΥΘΥΝΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	5
8	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΝΕΡΩΝ ΤΗΣ ΠΗΓΗΣ	7
9	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	9
10	ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	10
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	11

1 ΣΚΟΠΟΣ

- 1.1 Σκοπός της παρούσας Σύνοψης Τεχνικής Έκθεσης Αξιολόγησης είναι η αξιολόγηση της Τεχνικής Έκθεσης «ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ Δ.Κ. ΑΙΤΩΛΙΚΟΥ ΔΗΜΟΥ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΗΓΗ ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΥ», η οποία στη συνέχεια του παρόντος καλείται «ΤΕΥΠΚ».

Η ΤΕΥΠΚ συντάχθηκε από τη Γεώσφαιρα Τεχνική Εταιρεία Μελετών – Εφαρμογών με Ειδικό Σύμβουλο τον κ. Στέφανο Γεωργιάδη, Πολιτικό Μηχανικό ΑΠΘ, το Μάρτιο του 2016. Η ομάδα μελέτης καλείται στη συνέχεια «Μελετητής».

Ο σκοπός της ΤΕΥΠΚ είναι «να αντιμετωπισθεί με τον βέλτιστο τρόπο το πρόβλημα της υδροδότησης της περιοχής του Αιτωλικού από την πηγή Κεφαλόβρυσου» (βλ. σελ. 4, ΤΕΥΠΚ).

2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- 2.1 Χρησιμοποιηθέντα στοιχεία. Στην παρούσα έκθεση χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία και τεχνικά δεδομένα που περιέχονται στην ΤΕΥΠΚ, καθώς και γενικές πληροφορίες που συλλέχθηκαν κατά την επιτόπια επίσκεψη στο Μεσολόγγι στις 15-4-2016.

- 2.2 Χαρακτηριστικά της αξιολόγησης. Η παρούσα έκθεση πραγματοποιήθηκε σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα, είναι συνοπτική και αφορά τα γενικά σημεία και προτάσεις της ΤΕΥΠΚ χωρίς αναφορά στα λεπτομερή τεχνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά των προτεινόμενων τεχνικών λύσεων.

Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι δεν ελέγχονται-επιβεβαιώνονται τα λεπτομερή τεχνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά που περιέχονται στην ΤΕΥΠΚ, όπως π.χ. οι διαστάσεις μονάδων, τα χαρακτηριστικά και η μέθοδος λειτουργίας του ΗΛΜ εξοπλισμού των προτεινόμενων μονάδων επεξεργασίας του νερού της πηγής Κεφαλόβρυσου, αλλά αξιολογούνται τα γενικά χαρακτηριστικά της προτεινόμενης μεθόδου επεξεργασίας.

Επίσης, στην παρούσα έκθεση παρατίθενται πρόσθετες τεχνικές προτάσεις, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο.

3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΤΕΥΠΚ

- 3.1 Αντιμετώπιση του προβλήματος στην ΤΕΥΠΚ. Η αντιμετώπιση της τεχνικού προβλήματος «της υδροδότησης της περιοχής του Αιτωλικού από την πηγή Κεφαλόβρυσου με τον βέλτιστο τρόπο» πραγματοποιείται στην ΤΕΥΠΚ με συστηματικό τρόπο και μεθοδολογία, που δείχνουν την εκτεταμένη τεχνολογική εμπειρία του Μελετητή.

Η ΤΕΥΠΚ μπορεί να χαρακτηριστεί σε γενικές γραμμές ως «πλήρης». Όμως, θα μπορούσε να περιλαμβάνει αναλυτικά στοιχεία και υφιστάμενες μετρήσεις στις οποίες βασίστηκαν τα δεδομένα και οι παραδοχές της μελέτης, π.χ. με τη μορφή Παραρτημάτων. Επιπλέον, χρήσιμη θα ήταν και η παράθεση σχετικής επιστημονικής βιβλιογραφίας που τεκμηριώνει την επιλογή των συγκεκριμένων τεχνικών λύσεων.

4 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΣΥΝΤΟΜΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

4.1 Εδάφια της παρούσας έκθεσης. Η παρούσα έκθεση αποτελείται από τα ακόλουθα 10 εδάφια και τη ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

- (1) ΣΚΟΠΟΣ.
- (2) ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.
- (3) ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΤΕΥΠΚ.
- (5) ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΩΝ ΠΗΓΩΝ ΡΥΠΑΝΣΗΣ.
- (6) ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ ΠΗΓΩΝ ΡΥΠΑΝΣΗΣ.
- (7) ΑΠΟΦΥΓΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΥΠΕΥΘΥΝΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ.
- (8) ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΝΕΡΩΝ ΤΗΣ ΠΗΓΗΣ.
- (9) ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.
- (10) ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.

5 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΩΝ ΠΗΓΩΝ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

5.1 Ενδεχόμενες πηγές ρύπανσης της πηγής Κεφαλόβρυσου είναι

- (1) η μικρή «λίμνη» με ρυπασμένα νερά που έχει σχηματιστεί κατάντη της πηγής και ανάντη του τεχνικού έργου της Ιόνιας οδού,
- (2) τα «μολυσμένα» νερά της «μεγάλης επιφανειακής αρδευτικής διώρυγας που οδεύει λίγα μόλις μέτρα ανατολικότερα από την πηγή με κατεύθυνση από Βορά προς Νότο», και
- (3) τα «μολυσμένα» επιφανειακά νερά που απορρέουν στην περιοχή της πηγής και διεισδύουν στον υπόγειο ορίζοντα της περιοχής της πηγής.

Επιπλέον, κατά τη επιτόπια επίσκεψη αναφέρθηκαν κατά τις συζητήσεις με τα στελέχη του Δήμου και της ΔΕΥΑΜ (Ι) οι υφιστάμενοι στεγανοί βόθροι στην περιοχή της πηγής, και (ΙΙ) οι κτηνοτροφικές μονάδες στην ημιορεινή περιοχή ΒΑ της πηγής.

Σημειώνεται ότι στην εξεταζόμενη περίπτωση ο όρος «ρύπανση» (ή «μόλυνση» που χρησιμοποιείται στην ΤΕΥΠΚ) αναφέρεται στις ποιοτικές παραμέτρους «κολοβακτηρίδια» και «εντερόκοκκοι» (βλ. σελ. 4 και 31 της ΤΕΥΠΚ και εδάφιο 8.1 της παρούσας), οι οποίες αποτελούν οργανισμούς που «δείχνουν» ότι υπάρχει μόλυνση του νερού από περιπτώματα ανθρώπων ή θερμόαιμων ζώων.

Οι «οργανισμοί-δείκτες» αυτοί που αφθονούν στο εντερικό σύστημα του ανθρώπου και των ζώων δεν είναι οι ίδιοι παθογόνοι, αλλά η παρουσία τους «δείχνει» τη δυνητική παθογένεια του νερού. Στο πόσιμο νερό η συγκέντρωσή τους (που εκφράζεται ως MPN/100 mL) πρέπει να είναι μηδενική.

5.2 Μεταφορά ρύπανσης προς την πηγή. Η μεταφορά ρύπων από τις παραπάνω πηγές ρύπανσης προς την πηγή Κεφαλόβρυσου μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω των διεργασιών της μεταφοράς και διάχυσης της ροής των επιφανειακών νερών στην περίπτωση της ενδεχόμενης πηγής ρύπανσης (1) ή των υπογείων νερών στην περίπτωση όλων των πηγών ρύπανσης (βλ. εδάφιο 5.1).

Κατά συνέπεια, γνωρίζοντας την κίνηση των νερών, κυρίως των υπόγειων νερών στην εξεταζόμενη περίπτωση, μπορούμε να εντοπίσουμε την υπεύθυνη ή τις υπεύθυνες πηγές ρύπανσης.

- 5.3 Σχετικά σχόλια της ΤΕΥΠΚ. Στην ΤΕΥΠΚ θεωρούνται ως ενδεχόμενες πηγές ρύπανσης οι (1), (2) και (3) που αναφέρονται στο εδάφιο 5.1.

6 ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ ΠΗΓΩΝ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

- 6.1 Χρήση μαθηματικών μοντέλων. Ο προσδιορισμός της κίνησης των νερών και των ρύπων που περιέχουν γίνεται συνήθως με τη χρήση Μαθηματικών Μοντέλων (ΜΜ), τα οποία στην εξεταζόμενη περίπτωση θα πρέπει να είναι ολοκληρωμένα (Spanoudaki et al., 2005, 2009), δηλ. να περιγράφουν

- (1) τη συνδυασμένη ροή των επιφανειακών και υπογείων νερών (Stamou et al., 2004), και
- (2) την υδροδυναμική συμπεριφορά, αλλά και την συμπεριφορά των παραμέτρων ποιότητας των νερών που ενδιαφέρουν που στην εξεταζόμενη περίπτωση είναι τα κολοβακτηρίδια και οι εντερόκοκκοι (βλ. εδάφια 5.1 και 8.1).

Τα ΜΜ θα πρέπει να εφαρμοστούν στην ευρύτερη περιοχή της πηγής Κεφαλόβρυσου (βλ. επίσης εδάφιο 10.2).

- 6.2 Μετρήσεις πεδίου. Για να είναι αξιόπιστα τα εφαρμοζόμενα ΜΜ θα πρέπει να ρυθμιστούν και να επιβεβαιωθούν με μετρήσεις πεδίου που περιλαμβάνουν

- (1) υδροδυναμικά χαρακτηριστικά, όπως βάθη υπογείου ορίζοντα, ταχύτητες και βάθη ροής, καθώς και
- (2) συγκεντρώσεις ποιοτικών παραμέτρων, όπως κολοβακτηρίδιων και εντερόκοκκων, αλλά και άλλων δεικτών ρύπανσης.

Η ελάχιστη απαιτούμενη περίοδος μετρήσεων εκτιμάται σε 1 έτος.

Μετρήσεις πεδίου πραγματοποιούνται και ανεξάρτητα από τη χρησιμοποίησή τους στα ΜΜ. Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι στην εξεταζόμενη περίπτωση η διοχέτευση δείκτη σε ενδεχομένη πηγή ρύπανσης, π.χ. στα νερά της αρδευτικής διώρυγας (βλ. εδάφιο 5.1, πηγή ρύπανσης (2)) και η ανίχνευση της στην πηγή Κεφαλόβρυσου επιβεβαιώνει την επικοινωνία διώρυγας-πηγής και καθιστά την ενδεχόμενη πηγή ρύπανσης (2) «αρδευτική τάφρος» ως υπεύθυνη.

Ως δείκτες χρησιμοποιούνται ουσίες, όπως π.χ. η Rhodamine WT, της οποίας η καταγραφή γίνεται με κατάλληλα όργανα, π.χ. Fluorometer (Stamou, 2008).

- 6.3 Δυνατότητα εφαρμογής ΜΜ στην εξεταζόμενη περίπτωση. Με δεδομένα

- (1) τον περιορισμένο διαθέσιμο χρόνο, και
- (2) το περιορισμένο διαθέσιμο κόστος,

κρίνεται ότι δεν είναι δυνατή η εφαρμογή ΜΜ στην εξεταζόμενη περίπτωση.

- 6.4 Δυνατότητα πραγματοποίησης μετρήσεων πεδίου στην εξεταζόμενη περίπτωση. Για τους ίδιους λόγους που αναφέρονται στο εδάφιο 6.3 κρίνεται ότι δεν είναι δυνατή η πραγματοποίηση συστηματικών μετρήσεων πεδίου σχετικά μεγάλου χρονικού διαστήματος και σχετικά μεγάλου κόστους που συνδυάζονται με την εφαρμογή ΜΜ.

Είναι όμως δυνατό να γίνουν μετρήσεις που πραγματοποιηθούν εύκολα και με σχετικά μικρό κόστος. Σε αυτές περιλαμβάνονται

- (1) η συστηματική παρακολούθηση όλων των ενδεχόμενων πηγών ρύπανσης (βλ. 5.1) με τη λήψη δειγμάτων και τη μέτρηση της συγκέντρωσης κολοβακτηρίδιων,
- (2) η λήψη μετρήσεων σε φρεάτια μεταξύ της τάφρου και της πηγής (βλ. εδάφιο 7.3), και
- (3) η διοχέτευση εύκολα ανιχνεύσιμου δείκτη, όπως π.χ. αλατιού, στις ενδεχόμενες πηγές (βλ. εδάφιο 6.5).

6.5 Σχετικά σχόλια και προτάσεις της ΤΕΥΠΚ. Στην ΤΕΥΠΚ

- (1) προτείνεται η πραγματοποίηση των μετρήσεων (1) και (2) που αναφέρονται στο εδάφιο 6.4 για τον εντοπισμό των υπεύθυνων πηγών ρύπανσης, και
- (2) θεωρείται ως πιθανότερη υπεύθυνη πηγή ρύπανσης η (1), δηλ. η μικρή «λίμνη» κατάντη της πηγής (βλ. σελ. 14 της ΤΕΥΠΚ).

Επιπλέον, στην παρούσα έκθεση συνιστάται να πραγματοποιηθούν και τα ακόλουθα:

- (1) Η εφαρμογή της μέτρησης (3) του εδαφίου 6.4 στην αρδευτική διώρυγα, δηλ. η διοχέτευση άλατος σε αυτή και μέτρηση της αλατότητας στην πηγή (προτάθηκε από στέλεχος της ΔΕΥΑΜ κατά την επιτόπια επίσκεψη).
- (2) Η συστηματική διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της παροχής της πηγής και της παροχής της διώρυγας (βλ. επίσης εδάφια 8.2 και 8.3 της παρούσας).

7 ΑΠΟΦΥΓΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΥΠΕΥΘΥΝΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

7.1 Γενικές μέθοδοι αποφυγής ρύπανσης. Η αποφυγή της ρύπανσης της πηγής Κεφαλόβρυσου μετά τον εντοπισμό των υπευθύνων πηγών ρύπανσης από τις αναφερόμενες στο 5.1, μπορεί να επιτευχθεί με

- (1) τον καθαρισμό των ρυπασμένων νερών των πηγών αυτών με κατάλληλες τεχνολογίες απορρύπανσης ή την κατάργησή τους ή/και
- (2) τον αποκλεισμό-διακοπή των μέσων μεταφοράς της ρύπανσης, δηλ. της ροής των επιφανειακών ή/και υπόγειων νερών προς την πηγή με κατάλληλα τεχνικά έργα-επεμβάσεις.

7.2 Αποφυγή ρύπανσης από τη μικρή «λίμνη» κατάντη της πηγής. Σύμφωνα με την ΤΕΥΠΚ (σελ. 14) «εκτιμάται με τη μεγαλύτερη πιθανότητα ότι είναι τα «υγρά» αυτά ... που τελικά επιμολύνουν είτε με την άμεση ανάμιξη μικρής έστω ποσότητας μέσω του μικρού βιότοπου – λίμνης στην έξοδο της πηγής είτε με τοπική υπόγεια ροή μικρού μήκους στο φυσικό έδαφος γύρω από την πηγή».

- (1) Ο επιτόπιος καθαρισμός των νερών της μικρής «λίμνης» κρίνεται ως πρακτικά ανέφικτος, οπότε στην ΤΕΥΠΚ προτείνεται (βλ. εδάφιο 4.2.2,

σελ. 21) η κατάργησή της με επίχωση και κατάλληλη διευθέτηση των τοπικών επιφανειακών απορροών.

- (2) Για τη διακοπή της ροής των επιφανειακών ή/και υπόγειων νερών προς την πηγή προτείνεται στην ΤΕΥΠΚ (βλ. εδάφιο 4.2.1, σελ. 20) η τροποποίηση του υφιστάμενου τεχνικού έργου της Παλαιάς Εθνικής Οδού που περιλαμβάνει και την εγκατάσταση κατάλληλης αυτόματης διάταξης με αυτόματο ρυθμιστικό θυρόφραγμα υπερχείλισης «λεπτής στέψης», το οποίο διατηρεί τη στάθμη των νερών της πηγής στα επιθυμητή στάθμη και δεν επιτρέπει τη ροή από τα κατάντη της πηγής προς αυτήν.

Η προτεινόμενη στην ΤΕΥΠΚ παραπάνω αντιμετώπιση (1) και (2) κρίνεται από τεχνική άποψη ως λογική.

7.3 Αποφυγή ρύπανσης από τα νερά της αρδευτικής διώρυγας. Σύμφωνα με την ΤΕΥΠΚ (σελ. 16) «... ενδεχόμενη αφανής διαρροή της διώρυγας (π.χ. στον πυθμένα) δεν μπορεί να αποκλεισθεί, με πιθανή δημιουργία τοπικού μικρού θύλακα – υδροφορέα με νερό ανεξέλεγκτης ποιότητας και σε αυτή την δυσνητική περίπτωση μια υπόγεια πολύ μικρή έστω ροή προς την πηγή δεν μπορεί να αποκλεισθεί. Τονίζεται ότι πολύ μικρή έστω παροχή (πολύ λιγότερη από το νερό μίας βρύσης) αρκεί για να προκαλέσει επιμόλυνση».

- (1) Ο καθαρισμός των νερών της διώρυγας στα ανάντη αυτής κρίνεται ως πρακτικά αδύνατος. Ενδεχομένως, θα μπορούσε να επιχειρηθεί επικοινωνία με τους υπεύθυνους φορείς για τον έλεγχο της ποιότητας των νερών της διώρυγας ανάντη της πηγής Κεφαλόβρυσου, χωρίς όμως να αναμένονται για πρακτικούς και διαχειριστικούς λόγους σημαντικά αποτελέσματα.
- (2) Για τη διακοπή της ροής των νερών της διώρυγας προς τον υδροφόρο ορίζοντα και τελικά προς την πηγή προτείνονται στην ΤΕΥΠΚ τα ακόλουθα:
 - (2α) Ο έλεγχος των ενδεχόμενων διαρροών της διώρυγας με την τακτική επιθεώρηση και επισκευή της (βλ. εδάφιο 4.3.3, σελ. 23-24). Ειδικότερα, προτείνεται «κάθε χρόνο όταν η διώρυγα είναι εκτός λειτουργίας να επιθεωρείται εσωτερικά και να επισκευάζονται όποια σημεία είναι πιθανόν να προκαλούν διαρροή».
 - (2β) Η παρακολούθηση της ροής των διαρροών από την τάφρο (υπόγειων νερών) σε φρεάτια μικρού βάθους που θα κατασκευαστούν σε κατάλληλες θέσεις στην περιοχή από τα οποία θα αντλείται το νερό που θα διαπιστωθεί ότι υπάρχει σε αυτά με κατάλληλες φορητές αντλίες (βλ. σελ. 24 και 25 της ΤΕΥΠΚ).

Η προτεινόμενη στην ΤΕΥΠΚ παραπάνω αντιμετώπιση (1) και (2α) κρίνεται από τεχνική άποψη ως λογική, καθώς και η (2β) με τις προϋποθέσεις ότι (i) η χωροθέτηση των φρεατίων είναι αποτελεσματική, και (ii) οι αναμενόμενες ποσότητες των νερών που συγκεντρώνονται στα φρεάτια μπορεί να διαχειριστούν με κατάλληλες φορητές αντλίες. Επίσης, ορθή χαρακτηρίζεται και η γενική (θεωρητική) πρόταση (βλ. σελ. 24 της ΤΕΥΠΚ) για την αποφυγή διαρροών από την τάφρο με την «τοποθέτηση μεμβράνης εσωτερικά ή και εξωτερικά) της διώρυγας, ή την κατασκευή στραγγιστικού φίλτρου στον πυθμένα έδρασης ...».

7.4 Αποφυγή ρύπανσης από τα επιφανειακά νερά που απορρέουν στην κοντινή περιοχή της πηγής. Σύμφωνα με την ΤΕΥΠΚ (σελ. 15) «μια άλλη περίπτωση επιμόλυνσης της πηγής που θεωρητικά τουλάχιστον δεν μπορεί να αποκλεισθεί, είναι η είσοδος στον υδροφόρα της πηγής ακριβώς γύρω από την λίμνη νερών της επιφάνειας με υπόγεια ροή μικρού μήκους».

- (1) Ο επιτόπιος καθαρισμός των νερών αυτών είναι πρακτικά αδύνατος.
- (2) Για τη διακοπή της ροής των νερών αυτών προς τον υδροφόρο ορίζοντα και τελικά προς την πηγή προτείνονται στην ΤΕΥΠΚ (βλ. εδάφιο 4.2.3, σελ. 22) η «διαμόρφωση της επιφάνειας του περιφραγμένου οικοπέδου της ΔΕΥΑΜ γύρω από την πηγή» με και η κατάλληλη διαχείριση των τοπικών όμβριων νερών «τα βρόχινα νερά του ιδίου του οικοπέδου και λόγω της ήπιας σχετικά κλίσης του αυτά θα πρέπει να οδηγηθούν στους δύο προαναφερθέντες αποδέκτες του (βόρειο και νότιο τεχνικό Εθνικής οδού), ελαχιστοποιώντας την κατείσδυση με κίνδυνο την επιμόλυνση της πηγής».

Η προτεινόμενη στην ΤΕΥΠΚ παραπάνω αντιμετώπιση (1) και (2) κρίνεται από τεχνική άποψη ως λογική.

8 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΝΕΡΩΝ ΤΗΣ ΠΗΓΗΣ

8.1 Χαρακτηριστικά νερού προς επεξεργασία. Με βάση τα αναφερόμενα στην ΤΕΥΠΚ και ειδικότερα

- (1) στη σελ. 4 «Τα τελευταία χρόνια η ποιότητα του νερού της πηγής είναι προβληματική λόγω του μολυσματικού φορτίου που διαπιστώνεται με τις τακτές μικροβιολογικές αναλύσεις. Το ποιοτικό πρόβλημα εντοπίζεται στην ύπαρξη κολοβακτηριδίων και εντερόκοκκων στο πηγαίο νερό που αν και θανατώνονται με την χλωρίωση καθιστούν τελικά το νερό μη πόσιμο συνεκτιμώντας και την μικρή έστω πιθανότητα αστοχίας της απολύμανσης», και
- (2) στη σελ. 31 «το επίμαχο θέμα είναι η επιμόλυνση του νερού της πηγής με μολυσματικές ουσίες ανθρωπογενούς δραστηριότητας, με «δείκτες» τα κολοβακτηρίδια και εντερόκοκκους»,

ως σημαντικότερες ποιοτικές παράμετροι ρύπανσης θεωρούνται τα κολοβακτηρίδια και οι εντερόκοκκοι (βλ. επίσης και εδάφιο 2.1 της παρούσας).

Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να παρακολουθούνται όλες οι βασικές παράμετροι ποιότητας των νερών της πηγής, οι οποίες καθορίζουν την απαιτούμενη επεξεργασία και μπορεί να την επηρεάσουν, όπως περιγράφεται στο επόμενο εδάφιο.

8.2 Παρακολούθηση ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού προς επεξεργασία. Στη σελ. 23, εδάφιο «4.3.1 Μέτρηση ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού της πηγής ακριβώς στην πηγαία εμφάνιση (στην υπόγεια λίμνη πριν την άντληση)» της ΤΕΥΠΚ προτείνεται «Αμέσως στην θέση ανάβλυσσης του νερού στην πηγή θα μετρούνται και καταγράφονται αδιάλειπτα και σε «πραγματικό χρόνο» μέσω κατάλληλων αισθητηρίων ηλεκτρονικά οι παράμετροι pH, αγωγιμότητα, θερμοκρασία και θολότητα».

Αυτή η πρόταση παρακολούθησης κρίνεται ως ορθή και θα μπορούσε να συμπληρωθεί με την τακτική/συστηματική παρακολούθηση και άλλων

σημαντικών παραμέτρων, όπως κολοβακτηριδίων, BOD, αιωρούμενων στερεών, φυτοφαρμάκων κ.α., στο πλαίσιο της απαιτούμενης παρακολούθησης σύμφωνα με τη υφιστάμενη νομοθεσία που εφαρμόζεται από την ΔΕΥΑΜ (<http://deyames.gr/>).

Ειδικότερα, προτείνεται η πραγματοποίηση των ακόλουθων μετρήσεων:

- (1) φυτοφαρμάκων στο νερό της πηγής, και
- (2) παραπροϊόντων της χλωρίωσης (π.χ. χλωριωμένων υδρογονανθράκων, chlorination by-products trihalomethanes, THMs) κατόπιν της υφιστάμενης μονάδας χλωρίωσης, η παρουσία των οποίων δείχνει την ύπαρξη οργανικών συστατικών στο νερό της πηγής.

Οι παραπάνω δυο μετρήσεις καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό την απαιτούμενη επεξεργασία (βλ. εδάφια 8.4 και 8.5 της παρούσας).

Επιπλέον, προτείνονται τα ακόλουθα:

- (1) η επεξεργασία των υφιστάμενων ή και των σχεδιαζόμενων μετρήσεων ποιοτικών και υδραυλικών χαρακτηριστικών της πηγής με στόχο την ενδεχόμενη επιβεβαίωση της μικρής εξάρτησης των ποιοτικών χαρακτηριστικών της από την υδραυλική συμπεριφορά της (βλ. σελ. 9 και 12 της ΤΕΥΠΚ),
- (2) η επεξεργασία των υφιστάμενων ή και των σχεδιαζόμενων μετρήσεων της θολότητας και των αιωρούμενων στερεών με στόχο την ενδεχόμενη επιβεβαίωση της μικρής συγκέντρωσης φερτών από επιφανειακά νερά (βλ. σελ. 12 της ΤΕΥΠΚ), και
- (3) η συστηματική διερεύνηση της συσχέτισης των υδραυλικών χαρακτηριστικών της πηγής με αυτά της βροχόπτωσης. Για το σκοπό αυτό εξυπηρετεί και η πρόταση εγκατάστασης μετεωρολογικού σταθμού (βλ. εδάφιο 9.2 της παρούσας).

8.3 Ποσότητες νερού προς επεξεργασία. Με στόχο τον περιορισμό του κόστους επεξεργασίας στην ΤΕΥΠΚ (σελ. 25) «προτείνεται (όπως γίνεται και σήμερα) η απολύμανση διακριτά μόνο στο νερό της υδροληψίας». Η πρόταση αυτή κρίνεται ως ορθή από τεχνική, οικονομική και περιβαλλοντική άποψη, καθόσον σημαντικό τμήμα των (χλωριωμένων) νερών της πηγής υπερχειλίζει προς τον τελικό αποδέκτη που είναι η λιμνοθάλασσα.

8.4 Βασική αρχή της απαιτούμενης επεξεργασίας. Με δεδομένα

- (1) τη σημασία της χρήσης του νερού, το οποίο προορίζεται για πόσιμο (βλ. 8.1 και 8.2 της παρούσας), και
- (2) την υφιστάμενη (μικρή ή μεγάλη) πιθανότητα μη-αποφυγής της ρύπανσης από όλες τις ενδεχόμενες πηγές ρύπανσης (βλ. εδάφιο 7 της παρούσας),

θα πρέπει η απαιτούμενη επεξεργασία του νερού της πηγής να επιτυγχάνει με ασφαλείς και δοκιμασμένες μεθόδους την πλήρη απολύμανσή του.

Κατά συνέπεια, κρίνονται ως ιδιαίτερα σημαντικά τα ακόλουθα σχόλια που παρατίθενται στις σελ. 5 και 18 της ΤΕΥΠΚ, αντίστοιχα:

- (1) «Λόγω της σοβαρότητας του θέματος αφού υπάρχει κίνδυνος για την δημόσια υγεία των πολιτών προτείνεται η ριζική άρση του προβλήματος που συνίσταται: (α) στον εντοπισμό των αιτιών της επιμόλυνσης και στην εξάλειψή τους και (β) στην επεξεργασία του νερού πέραν της απλής χλωρίωσης για την «δέσμευση» σε κάθε περίπτωση της όποιας σημερινής και μελλοντικής επιμόλυνσης».
- (2) «Η λύση που θα εφαρμοσθεί πρέπει να είναι απολύτως ασφαλής, με απόλυτο ποσοστό επιτυχίας 100% εξασφαλισμένη για το παρόν αλλά και το μέλλον αφού αφορά την υγεία των ανθρώπων».

8.5 Προτεινόμενη επεξεργασία. Στη ΤΕΥΠΚ (σελ. 25-36, εδάφιο 4.1) προτείνεται επεξεργασία του νερού της πηγής που περιλαμβάνει

- (1) προ-χλωρίωση του νερού της υδροληψίας πριν την άντλησή του,
- (2) χλωρίωση σε δεξαμενή επαφής, και
- (3) διήθηση σε μονάδα κοκκώδους ενεργού άνθρακα (Granular Activated Carbon, GAC), βλ. EPA (2016).

Η χλωρίωση με κατάλληλο σχεδιασμό είναι ικανή να απομακρύνει τα κολοβακτηρίδια και τους εντερόκοκκους. Η μονάδα GAC απομακρύνει αποτελεσματικά κυρίως τα διαλυμένα (φυσικά ή συνθετικά) οργανικά συστατικά, όπως τα φυτοφάρμακα και τα παραπροϊόντα της χλωρίωσης, καθώς και ουσίες που είναι υπεύθυνες για την δυσάρεστη οσμή και γεύση του πόσιμου νερού (Zietzschmann et al., 2016 και Papageorgiou et al., 2016).

Η επιλογή του συνδυασμού των μονάδων αυτών από τον Μελετητή κρίνεται ως ιδιαίτερα συντηρητική, αν θεωρηθεί ότι η επεξεργασία αφορά υπόγεια νερά, στα οποία σπάνια πραγματοποιείται η διήθηση με GAC που συνήθως προτείνεται για επιφανειακά νερά. Η επιλογή του Μελετητή να προτείνει μονάδα GAC αποδίδεται στην επιδίωξή του να εξασφαλίσει «ποσοστό επιτυχίας 100 %» στην επεξεργασία του νερού (βλ. εδάφιο 8.4, 2) θεωρώντας ότι το χλωριωμένο νερό μπορεί να περιέχει φυτοφάρμακα, παραπροϊόντα της χλωρίωσης (THMs) ή ουσίες που είναι υπεύθυνες για την δυσάρεστη οσμή και γεύση του νερού.

Σε κάθε περίπτωση, προτείνεται η διερεύνηση της παρουσίας και των συγκεντρώσεων των παραπάνω συστατικών (βλ. εδάφιο 8.2), όπως και η βελτιστοποίηση της λειτουργίας των προτεινόμενων μονάδων της επεξεργασίας (Στάμου, 1996).

9 ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

- 9.1 Προτάσεις της ΤΕΥΠΚ. Στα εδάφια 5, 6 και 7 (σελ. 36-44) της ΤΕΥΠΚ προτείνονται επεμβάσεις στο δίκτυο ύδρευσης με στόχο τη βελτίωση της λειτουργίας του.
- 9.2 Αξιολόγηση των προτάσεων. Η εγκατάσταση του μετεωρολογικού σταθμού (βλ. εδάφιο 5) κρίνεται ως θετική, όπως και η ρύθμιση των πιέσεων του δικτύου στα επιθυμητά επίπεδα (βλ. εδάφιο 6). Σημαντική και ορθή από οικονομικής και περιβαλλοντικής άποψης κρίνεται και η προτεινόμενη στην ΤΕΥΠΚ (βλ. εδάφιο 7) εγκατάσταση κατάλληλου μετρητικού εξοπλισμού παρακολούθησης και ελέγχου του δικτύου ύδρευσης, η οποία αποσκοπεί και

στον έλεγχο των υφιστάμενων διαρροών, οι οποίες επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τις ποσότητες του νερού προς επεξεργασία.

10 ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- 10.1 Σύνοψη αξιολόγησης της ΤΕΥΠΚ. Η ΤΕΥΠΚ είναι ορθώς διαρθρωμένη και αντιμετωπίζει σε γενικές γραμμές ορθά και με πληρότητα το διατυπωθέν πρόβλημα προτείνοντας αποδεκτές και λογικές τεχνικές λύσεις, όπως περιγράφεται στις παραπάνω ενότητες της παρούσας Σύντομης Τεχνικής Έκθεσης Αξιολόγησης.

Στις προτάσεις της ΤΕΥΠΚ και στο πλαίσιο της παρούσας έκθεσης παρατίθενται και άλλες επιμέρους προτάσεις, όπως περιγράφεται παραπάνω, αλλά και στο εδάφιο 10.2.

- 10.2 Ολιστική αντιμετώπιση του ευρύτερου περιβαλλοντικού προβλήματος της ορθολογικής διαχείρισης των υδατικών πόρων της ευρύτερης περιοχής του Μεσολογγίου. Η σύγχρονη αντιμετώπιση ενός ευρέως και σύνθετου περιβαλλοντικού προβλήματος όπως το συγκεκριμένο επιβάλλει την ολιστική αντιμετώπισή του, η οποία περιλαμβάνει όχι μόνο το πραγματικά σημαντικότερο θέμα της υδροδότησης από την πηγή Κεφαλόβρυσου, αλλά και άλλα σημαντικά θέματα που συνδέονται άμεσα με τους μεταξύ τους.

Ενδεικτικά, αναφέρονται τα ακόλουθα:

- (1) Διερεύνηση της ποιότητας νερών της λιμνοθάλασσας και διατύπωση προτάσεων βελτίωσής της, που περιλαμβάνουν την υδροδυναμική συμπεριφορά της, την ανανέωση των νερών της (Stamou, 2007 α και β), τη μεταβολή της αλατότητας της, τις πηγές ρύπανσης, τις επιπτώσεις από τα παραπάνω σε διάφορες δραστηριότητες, όπως π.χ. στις ιχθυοκαλλιέργειες (Stamou et al., 2009a) κ.α.

Η διερεύνηση αυτή μπορεί να γίνει με κατάλληλα μαθηματικά μοντέλα που μπορεί να συνδυαστούν με

- (I) μοντέλα της ευρύτερης πηγής Κεφαλόβρυσου (βλ. εδάφιο 6.1 της παρούσας), και
(II) μοντέλα βελτιστοποίησης των μονάδων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) της ευρύτερης περιοχής του Μεσολογγίου που έχουν ως στόχους την αύξηση της απόδοσης των ΕΕΛ και τη μείωση του κόστους λειτουργίας τους ((Stamou et al., 2009b).

Για να πραγματοποιηθεί η διερεύνηση αυτή απαιτείται η συλλογή και επεξεργασία των διαθέσιμων στοιχείων και μελετών, όπως π.χ. υδρολογίας, υδρογεωλογίας, στοιχεία λειτουργίας των ΕΕΛ, διαχειριστικών σχεδίων στο πλαίσιο της εφαρμογής της Οδηγίας WFD 2000/60 κ.α.

- (2) Ενημέρωση και εκπαίδευση των κατοίκων της περιοχής με αρχικό στόχο την κατανόηση των τοπικών περιβαλλοντικών προβλημάτων, και τελική επιδίωξη
- (1) τον περιορισμό της προκαλούμενης ρύπανσης των υδατικών πόρων της περιοχής με έμφαση στα νερά της λιμνοθάλασσας, και
- (2) την ορθολογική χρήση και τον περιορισμό της κατανάλωσης νερού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. EPA (2016).
<https://iaspub.epa.gov/tdb/pages/treatment/treatmentOverview.do?reatmentProcessId=2074826383>
2. Papageorgiou A., Papadakis N. and Voutsas D. (2016). Fate of natural organic matter at a full-scale Drinking Water Treatment Plant in Greece, *Environmental Science and Pollution Research*, 23(2), 1841-1851.
3. Spanoudaki K., Nanou A., Stamou A. I., Christodoulou G., Sparks T., Bockelmann B. and Falconer R.A. (2005). "Integrated Surface Water-Groundwater Modelling", *Global Nest the Int. J.*, 7(3), 281-295.
4. Spanoudaki K., Stamou A. I. and Nanou-Giannarou A. (2009). "Development and Verification of a 3-D Integrated Surface Water-Groundwater Model", *Journal of Hydrology*, 375, 410-427.
5. Stamou A. I. (2008). "Improving the Hydraulic Efficiency of Water Process Tanks using CFD Models", *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 47(8), 1179-1189.
6. Stamou A. I., Spanoudaki K. and Nanou-Giannarou A. (2004). "Towards the Development of Integrated Surface-ground Water Models for the Implementation of the EU Water Framework Directive", *J. of IASME Transactions*, 4(2), 505-512.
7. Stamou A. I., Memos C. D. and Kapetanaki M. E. (2007a). "Modelling Water Renewal in a Coastal Embayment", *Proceedings of ICE - Maritime Engineering*, 160(MA3), 93-104.
8. Stamou A. I., Memos C.D. and Spanoudaki K. (2007b). "Estimating Water Renewal Time in Semi-enclosed Coastal Areas with Complicated Geometry using a Hydrodynamic Model", *Journal of Coastal Research*, 50, 282-286.
9. Stamou A. I., Karamanoli M., Vassiliadou N., Douka Eis., Bergamasco A. and Genovese L. (2009a). "Mathematical Modeling of the Interactions between Aquacultures and the Sea Environment", *Desalination*, 248 (1-3), 826-835.
10. Stamou A. I., Theodoridis G. and Xanthopoulos K. (2009b). "Design of Secondary Settling Tanks using a CFD Model", *Journal of Environmental Engineering, ASCE*, 135 (7), 551-561.
11. Zietzschmann F., Stützer Ch. and Jekel M. (2016). Granular activated carbon adsorption of organic micro-pollutants in drinking water and treated wastewater - Aligning breakthrough curves and capacities, *Water Research*, 92, 180-187.
12. Στάμου Α. (1996). Βιολογικός καθαρισμός αστικών αποβλήτων με παρατεταμένο αερισμό και βιολογική απομάκρυνση θρεπτικών, Παπασωτηρίου, σελ. 304.

Α. Στάμου



Αθήνα, 4-5-2016