

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ (Δ.Π.Μ.Σ.)**

«ΕΠΙΣΤΗΜΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»



**ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ
ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΛΑΜΙΑΣ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΡΑΝΟΥ ΣΟΦΙΑ, Χημικός Μηχανικός Ε.Μ.Π

ΕΠΙΒΛΕΨΗ:

Ανδρεαδάκης Α., Καθηγητής Ε.Μ.Π

**«ΕΠΙΣΤΗΜΗ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

**ΥΔΑΤΙΚΩΝ
ΠΟΡΩΝ»**

Αθήνα, Οκτώβριος 2014



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (Δ.Π.Μ.Σ.)**

«ΕΠΙΣΤΗΜΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»

**ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ
ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΛΑΜΙΑΣ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΡΑΝΟΥ ΣΟΦΙΑ, Χημικός Μηχανικός Ε.Μ.Π

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Ανδρεαδάκης Α., Καθηγητής Ε.Μ.Π

Γιακουμάκης Σ., Αναπλ. Καθηγητής Ε.Μ.Π

Μαμάης Δ., Αναπλ. Καθηγητής Ε.Μ.Π

**«ΕΠΙΣΤΗΜΗ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

**ΥΔΑΤΙΚΩΝ
ΠΟΡΩΝ»**

Αθήνα, Οκτώβριος 2014

Πρόλογος

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ) «Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων» του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου με εμβάθυνση στην Ποιότητα Υδάτων και την Περιβαλλοντική Τεχνολογία με θέμα **«Διαμόρφωση Σχεδίου Ασφάλειας Νερού στο Υδροδοτικό Σύστημα της πόλης της Λαμίας»** υπό την επίβλεψη του καθηγητή Ε.Μ.Π. κ. Ανδρέα Ανδρεαδάκη.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στο να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία, ξεκινώντας από τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Ανδρέα Ανδρεαδάκη. Τον ευχαριστώ για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε για την εκπόνησή της, καθώς και για την καθοδήγησή του καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης αυτής.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στις κα. Γαβαλάκη Ευγενία και κα. Ντάκου Ευαγγελία για τη συνεργασία, την ανεκτίμητη βοήθεια και την στήριξή τους σε όλα τα στάδια διεξαγωγής της εργασίας.

Οφείλω, ακόμα, ένα μεγάλο ευχαριστώ στους ανθρώπους της Τεχνικής Υπηρεσίας της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης και Αποχέτευσης της Λαμίας για την άμεση συνεργασία και για την παροχή πληροφοριών σχετικά με το Υδροδοτικό Σύστημα της πόλης της Λαμίας.

Τέλος, θα ήθελα να απευθύνω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου και στους φίλους μου για την συνεχή συμπαράσταση, την αγάπη και την κατανόηση που μου έδειξαν όλο αυτό το διάστημα.

Πίνακας Περιεχομένων	Σελίδα
Πρόλογος	3
Περιεχόμενα	4
Κατάλογος Διαγραμμάτων	13
Κατάλογος Πινάκων	14
Κατάλογος Εικόνων	16
Περίληψη	18
Extended Abstract	20
Α΄ ΜΕΡΟΣ: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ	
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	24
1.1 Η Σημασία Προστασίας και Διαχείρισης του πόσιμου νερού	24
1.2 Αντικείμενο και Πρωτότυπα σημεία της εργασίας	25
1.3 Διάθρωση της εργασίας	26
Κεφάλαιο 2: Θεσμικό Πλαίσιο Ευρωπαϊκής και Ελληνικής Νομοθεσίας για την Προστασία και Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων	29
2.1 Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης	29
2.2 Προστασία και διαχείριση υδάτων	30
2.3 Καθορισμός Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής των υδάτων	33
Κεφάλαιο 3: Κατευθυντήριες γραμμές και ο Ρόλος του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) στην ποιότητα του πόσιμου νερού	35
3.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση του ΠΟΥ σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού	35
3.2 Εισαγωγή στο ΣΑΝ	37

Β΄ ΜΕΡΟΣ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Κεφάλαιο 1: Ανάπτυξη Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	39
1.1 Οργάνωση της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	39
1.1.1 Ενέργειες Συγκρότησης ομάδας ΣΑΝ	41
1.1.2 Ενέργειες Εκκίνησης Διαδικασίας	45
1.2 Περιγραφή του Υδροδοτικού Συστήματος	45
1.2.1 Ενέργειες Περιγραφής Πηγών Υδροληψίας	46
1.2.2 Ενέργειες Περιγραφής Επεξεργασίας – Απολύμανσης	47
1.2.3 Ενέργειες Περιγραφής Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής	47
1.2.4 Ενέργειες Περιγραφής Ποιότητας υδάτων	48
1.2.5 Ενέργειες Περιγραφής Αυτόματων Συστημάτων Ελέγχου της ύδρευσης	48
1.2.6 Ενέργειες Ανάπτυξης Διαγράμματος ροής της εγκατάστασης	48
1.2.7 Ενέργειες Ανάπτυξης Προβλημάτων του υδροδοτικού συστήματος της πόλης της Λαμίας	49
1.3 Προσδιορισμός και Εκτίμηση των κινδύνων	49
1.4 Προσδιορισμός και Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων	51
1.4.1 Μέτρα Ελέγχου στις πηγές υδροληψίας	51
1.4.2 Μέτρα Ελέγχου στην Επεξεργασία - Απολύμανση	52
1.4.3 Μέτρα Ελέγχου στην Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής	53
1.5 Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου	54
1.5.1 Βελτιωμένο Σχέδιο για τις Πηγές Υδροληψίας	55
1.5.2 Βελτιωμένο Σχέδιο για την Επεξεργασία - Απολύμανση	55

1.5.3 Βελτιωμένο Σχέδιο για την Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής	55
1.5.4 Βελτιωμένο Σχέδιο για το σύνολο των εγκαταστάσεων από την πηγή μέχρι των καταναλωτή	55
1.6 Σχεδιασμός Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου	56
1.6.1 Παρακολούθηση μέτρων στο στάδιο των πηγών υδροληψίας	58
1.6.2 Παρακολούθηση μέτρων στο στάδιο της επεξεργασίας - απολύμανσης	58
1.6.3 Παρακολούθηση μέτρων στο στάδιο της αποθήκευσης – δίκτυο διανομής	59
1.6.4 Παρακολούθηση μέτρων του συνόλου των εγκαταστάσεων από την πηγή μέχρι των καταναλωτή	59
1.7 Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας του Σχεδίου	59
1.7.1 Παρακολούθηση συμμόρφωσης τιμών εντός των επιθυμητών ορίων	59
1.7.2 Εσωτερικές και εξωτερικές επιθεωρήσεις των επιχειρησιακών δράσεων	61
1.7.3 Ικανοποίηση των καταναλωτών	62
1.8 Προετοιμασία Ενεργειών Διαχείρισης	62
1.9 Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Ενεργειών	64
1.9.1 Ρύθμιση του εξοπλισμού	64
1.9.2 Προληπτική Συντήρηση του δικτύου	65
1.9.3 Εκπαίδευση του προσωπικού	65
1.9.4 Εκπαίδευση του κοινού	65
1.9.5 Πρωτόκολλο παραπόνων καταναλωτών	65
1.10 Σχεδιασμός και οργάνωση περιοδικής αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	65
1.10.1 Συνεχής Επικαιροποίηση- Ενημέρωση του ΣΑΝ	65

1.10.2 Τακτικές συναντήσεις της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	66
1.10.3 Αξιολόγηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	66
1.11 Αναθεώρηση του Σχεδίου κατόπιν ατυχήματος - αστοχίας	68
Κεφάλαιο 2: Επισκόπηση Διεθνών Εφαρμογών του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	71
2.1 Μελβούρνη, Αυστραλία	71
2.2 Morsang sur Seine, Γαλλία, Ευρώπη	74
2.3 Γκουντούρ, Ινδία, Ασία	75
2.4 Ζίνζα, Ουγκάντα, Αφρική	76
2.5 Καμπάλα, Ουγκάντα, Αφρική	77
2.6 Πανεπιστημιακό νοσοκομείο Greifswald, Γερμανία, Ευρώπη	78
2.7 Charai Nawabganj Pourashava, Μπανγκλαντές (ΣΝΠ), Ασία	80
Γ΄ ΜΕΡΟΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ	
Κεφάλαιο 1: Προετοιμασία – Στελέχωση της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	83
1.1 Ενέργειες Συγκρότησης ομάδας ΣΑΝ	83
1.2 Ενέργειες Εκκίνησης Διαδικασίας	86
1.3 Σύνολο Ενεργειών Συγκρότησης ομάδας ΣΑΝ	87
1.4 Προβλήματα προς αντιμετώπιση	87
Κεφάλαιο 2: Περιγραφή του Υδροδοτικού Συστήματος	88

2.1 Περιγραφή πηγών υδροληψίας της πόλης της Λαμίας	88
2.1.1 Πηγές Νεροτριβής - Γοργοποτάμου	90
2.1.2 Ποταμός Γοργοπόταμος	98
2.1.3 Πηγές Ταράτσας	101
2.1.4 Γεωτρήσεις Ταράτσας	103
2.2 Περιγραφή της Επεξεργασίας – Απολύμανσης	111
2.2.1 Ταχυδιωλιστήριο	111
2.2.2 Συστήματα Χλωρίωσης – Απολύμανσης	116
2.3 Περιγραφή της Αποθήκευσης – Δίκτυο Διανομής	118
2.3.1 Δεξαμενές αποθήκευσης πόσιμου νερού	118
2.3.2 Αντλιοστάσια	119
2.3.3 Αγωγοί δικτύου ύδρευσης	120
2.4 Περιγραφή Ποιότητας υδάτων	125
2.4.1 Έλεγχος της ποιότητας – Δειγματοληψίες	125
2.4.2 Ποιότητα Υδάτων στην Πηγή	132
2.4.3 Ποιότητα Υδάτων στο Δίκτυο Διανομής	132
2.4.4 Κατανάλωση νερού για την Πόλη της Λαμίας	134
2.5 Περιγραφή Αυτόματων Συστημάτων Ελέγχου της ύδρευσης	135
2.5.1 Σύστημα τηλεέγχου/τηλεχειρισμού	136
2.5.2 Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα GIS	142
2.5.3 Οφέλη από την χρήση συστημάτων ελέγχου	143

2.6	Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης	146
2.7	Προβλήματα του υδροδοτικού συστήματος της πόλης της Λαμίας	148
2.8	Σύνολο Ενεργειών Περιγραφής του Υδροδοτικού Συστήματος	149
2.9	Προβλήματα προς αντιμετώπιση	149
Κεφάλαιο 3: Προσδιορισμός και Εκτίμηση των κινδύνων		151
3.1	Πηγές Υδροληψίας	152
3.2	Επεξεργασία – Απολύμανση	160
3.3	Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής	163
3.4	Σύνολο Ενεργειών Προσδιορισμού και Εκτίμηση των κινδύνων	167
3.5	Προβλήματα προς αντιμετώπιση	168
Κεφάλαιο 4: Προσδιορισμός και Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων		169
4.1	Μέτρα Ελέγχου στις πηγές υδροληψίας	169
4.1.1	Πηγές Γοργοποτάμου	169
4.1.2	Ποταμός Γοργοπόταμος	171
4.1.3	Πηγές Ταράτσας	173
4.1.4	Γεωτρήσεις Ταράτσας	175
4.2	Μέτρα Ελέγχου στην Επεξεργασία - Απολύμανση	177
4.2.1	Επεξεργασία	178
4.2.2	Απολύμανση	181
4.3	Μέτρα Ελέγχου στην Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής	182

4.3.1 Αποθήκευση	183
4.3.2 Δίκτυο διανομής	184
4.4 Σύνολο Ενεργειών για τον Προσδιορισμό και Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων	186
4.5 Προβλήματα προς αντιμετώπιση	187
Κεφάλαιο 5: Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου	188
5.1 Βελτιωμένο Σχέδιο για τις Πηγές Υδροληψίας	188
5.2 Βελτιωμένο Σχέδιο για την Επεξεργασία - Απολύμανση	189
5.3 Βελτιωμένο Σχέδιο για την Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής	190
5.4 Βελτιωμένο Σχέδιο για το σύνολο των εγκαταστάσεων από την πηγή μέχρι των καταναλωτή	191
5.5 Σύνολο Ενεργειών για την Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου	193
5.6 Προβλήματα προς αντιμετώπιση	194
Κεφάλαιο 6: Σχεδιασμός Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου	195
6.1 Παρακολούθηση Μέτρων Ελέγχου στο στάδιο των πηγών υδροληψίας	195
6.2 Παρακολούθηση Μέτρων Ελέγχου στο στάδιο της επεξεργασίας - απολύμανσης	196
6.3 Παρακολούθηση Μέτρων Ελέγχου στο στάδιο της αποθήκευσης – δίκτυο διανομής	198
6.4 Παρακολούθηση Μέτρων Ελέγχου του συνόλου των εγκαταστάσεων από την πηγή μέχρι των καταναλωτή	200
6.5 Σύνολο Ενεργειών για το Σχεδιασμό Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου	201
6.6 Προβλήματα προς αντιμετώπιση	202
Κεφάλαιο 7: Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	203
7.1 Παρακολούθηση συμμόρφωσης τιμών εντός των επιθυμητών ορίων	203

7.2	Εσωτερικές και εξωτερικές επιθεωρήσεις των επιχειρησιακών δράσεων	204
7.3	Ικανοποίηση των καταναλωτών	205
7.4	Σύνολο Ενεργειών για την Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	205
7.5	Προβλήματα προς αντιμετώπιση	206
Κεφάλαιο 8: Προετοιμασία Ενεργειών Διαχείρισης		208
8.1	Ενέργειες Προετοιμασίας Διαχειριστικών ενεργειών	208
8.2	Σύνολο Ενεργειών για την Προετοιμασία Διαχειριστικών Ενεργειών	209
8.3	Προβλήματα προς αντιμετώπιση	210
Κεφάλαιο 9: Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Προγραμμάτων		211
9.1	Ρύθμιση του εξοπλισμού	211
9.2	Προληπτική Συντήρηση του δικτύου	212
9.3	Εκπαίδευση του προσωπικού	212
9.4	Εκπαίδευση του κοινού	213
9.5	Πρωτόκολλο παραπόνων καταναλωτών	213
9.6	Σύνολο Ενεργειών για την Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Προγραμμάτων	214
9.7	Προβλήματα προς αντιμετώπιση	215
Κεφάλαιο 10: Σχεδιασμός και οργάνωση περιοδικής αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού		216
10.1	Συνεχής Επικαιροποίηση- Ενημέρωση του ΣΑΝ	216
10.2	Τακτικές συναντήσεις της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	216
10.3	Αξιολόγηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	217

10.4	Σύνολο Ενεργειών για το Σχεδιασμό και οργάνωση περιοδικής αναθεώρησης του ΣΑΝ	217
10.5	Προβλήματα προς αντιμετώπιση	218
	Κεφάλαιο 11: Αναθεώρηση του Σχεδίου κατόπιν ατυχήματος - αστοχίας	219
11.1	Αναθεώρηση του ΣΑΝ κατόπιν ατυχήματος	219
11.2	Σύνολο Ενεργειών Αναθεώρησης του Σχεδίου κατόπιν ατυχήματος	220
11.3	Προβλήματα προς αντιμετώπιση	220
	Κεφάλαιο 12: Συμπεράσματα	221
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	226
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	236
	ΧΑΡΤΕΣ	249
	ΕΝΤΥΠΑ ΣΑΝ	254

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Σελίδα

1. Διάγραμμα Ροής Ενεργειών Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	39
2. Αρχικές ενέργειες ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	41
3. Ενδεικτικό Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης ΣΑΝ	45
4. Ενέργειες επιχειρησιακής παρακολούθησης	57
5. Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών	63
6. Παράδειγμα Κατάστασης Σχεδίου Ασφάλειας νερού με SSAT	68
7. Ενέργειες αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού	69
8. Υλικά κατασκευής δικτύου διανομής της Πόλης της Λαμίας	120
9. Διάγραμμα ροής εγκατάστασης ύδρευσης για την πόλη της Λαμίας	147
10. Στάδια Υδροδοτικού Συστήματος	167

Κατάλογος Πινάκων

Σελίδα

1. Εμπλεκόμενες Υπηρεσίες στο Σχέδιο Ασφάλειας Νερού ανά επίπεδο διοίκησης	42
2. Ενδεικτικές ομάδες αρμοδιοτήτων και ειδικοτήτων	44
3. Ενδεχόμενοι εμπλεκόμενοι φορείς στο Σχέδιο Ασφάλειας Νερού	44
4. Στοιχεία Ομάδας ΣΑΝ	84
5. Απαιτούμενη Χρηματοδότηση για την ανάπτυξη του ΣΑΝ	86
6. Σύνολο Ενεργειών Συγκρότησης ομάδας ΣΑΝ	87
7. Παραγόμενο νερό για την Υδροδότηση της πόλης της Λαμίας	89
8. Μετρήσεις παροχής πηγών Νεροτριβής (ΠΓ3), Γοργοποτάμου	92
9. Σειρά εμφάνισης πηγαίων εμφανίσεων, σε σχέση με τις θέσεις υδροληψίας, Καγκελογέφυρου, υδροληψίας ΔΕΥΑΛ και μετρήσεων	93
10. Σειρά ταυτόχρονων υδρομετρήσεων παροχής	95
11. Μέσες Μηνιαίες Παροχές του Ποταμού Γοργοποτάμου - Σιδηροδρομική Γέφυρα- (Υδρολογικά Έτη 1987/88 -1995/96)	96
12. Μετρήσεις παροχής Πηγές Στομίου (ΔΕΥΑ Λαμίας)	99
13. Ώρες λειτουργίας υδρευτικών γεωτρήσεων ΓΤ1, ΓΤ2, ΓΤ3 της Λαμίας (2009)	108
14. Τεχνικά χαρακτηριστικά υδρογεωτρήσεων και αντλητικών	110
15. Χαρακτηριστικά υλικών στρώσης διύλισης	115
16. Δεξαμενές Πολεοδομικού Συγκροτήματος Λαμίας	119
17. Κατανομή ανάλογα με το υλικό κατασκευής του δικτύου ύδρευσης	120
18. Τακτικές Αναλύσεις στο Πόσιμο Νερό του Δήμου Λαμιέων (2006 - 2007)	126
19. Χημικός Έλεγχος Διαρροών & Νερών Τάφρων	127
20. Αριθμός Ελαχίστων Απαιτούμενων Αναλύσεων για την Λαμία	127
21. Συχνότητα δειγματοληψιών για το Δήμο Λαμιέων	130
22. Παρακολούθηση ανά σημείο δειγματοληψίας	131
23. Καταγραμμένη κατανάλωση νερού για την πόλη της Λαμίας για την περίοδο 1995-2008	134
24. Ποσοστό καταγραμμένη κατανάλωσης σε σχέση με το συνολικά παραγόμενο νερό	135

25. Υφιστάμενοι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου της ύδρευσης	138
26. Σύμβολα για κατασκευή διαγράμματος ροής του συστήματος	146
27. Σύνολο Ενεργειών Περιγραφής Υδροδοτικού Συστήματος	149
28. Ημιποσοτική μέθοδος προσέγγισης των κινδύνων	151
29. Εκτίμηση κινδύνων στην υδροληψία	153
30. Εκτίμηση κινδύνων στην επεξεργασία - απολύμανση	161
31. Εκτίμηση κινδύνων στην αποθήκευση – δίκτυο διανομής	165
32. Σύνολο Ενεργειών Προσδιορισμού και Εκτίμηση των κινδύνων	167
33. Σύνολο Ενεργειών Προσδιορισμού και Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων	187
34. Σύνολο Ενεργειών Ανάπτυξης, Εφαρμογής και Διατήρησης ενός Βελτιωμένου Σχεδίου	193
35. Σύνολο Ενεργειών για το Σχεδιασμό Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου	202
36. Σύνολο Ενεργειών για την Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	206
37. Πίνακας ενδεικτικών σταθερών επιχειρησιακών διαδικασιών	208
38. Σύνολο Ενεργειών για την Προετοιμασία των Διαχειριστικών Ενεργειών	210
39. Σύνολο Ενεργειών για την Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Προγραμμάτων	215
40. Σύνολο Ενεργειών για τον Σχεδιασμό και οργάνωση περιοδικής αναθεώρησης του ΣΑΝ	218
41. Σύνολο Ενεργειών για την Αναθεώρηση του ΣΑΝ κατόπιν ατυχήματος	220
42. Παράμετροι που ελέγχονται κατά την Ελεγκτική Παρακολούθηση και οι αντίστοιχες Παραμετρικές Τιμές	237
43. Συμπληρωματικά Ελεγχόμενες Χημικές Παράμετροι και Παραμετρικές Τιμές	241

Κατάλογος Εικόνων

Σελίδα

1. Προσέγγιση στη διαχείριση κινδύνου του πόσιμου νερού «Από την λεκάνη απορροής μέχρι τον καταναλωτή»	37
2. Βασικά στοιχεία περιγραφής του συστήματος ύδρευσης	46
3. Μελβούρνη, Αυστραλία	72
4. Morsang sur Seine, Γαλλία	74
5. Γκουντούρ, Ινδία	75
6. Ζίνζα, Ουγκάντα	76
7. Καμπάλα, Ουγκάντα	77
8. Πανεπιστημιακό νοσοκομείο Greifswald, Γερμανία	79
9. Charai Nawabganj Pourashava, Μπανγκλαντές (ΣΝΠ)	80
10. Γεωλογικός Χάρτης Περιοχής Πηγών Γοργοποτάμου (Κλίμακα 1:20.000)	91
11. Πηγές Γοργοποτάμου	91
12. Ταχυδιυλιστήρια Γοργοποτάμου	98
13. Γεωλογικός Χάρτης Περιοχής Πηγών Ταράτσας (Κλίμακα 1:20.000)	103
14. Γεώτρηση Ταράτσας (ΓΤ1)	104
15. Γεώτρηση Ταράτσας (ΓΤ2)	104
16. Γεώτρηση Ταράτσας (ΓΤ3)	104
17. Περιοχή Γεώτρησεων Ταράτσας	104
18. Ταχυδιυλιστήρια Γοργοποτάμου	111
19. Απεικόνιση του χλωριωτή No 2 (υδραγωγείο Ταράτσας) – SCADA ΔΕΥΑ	118
20. Αισθητήρια όργανα μέτρησης ενός ΤΣΕ	136

21. Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC)	137
22. Ασύρματη τηλεπικοινωνιακή διάταξη	137
23. Στιγμιότυπο SCADA Τοπικού Σταθμού Ελέγχου νέου Ταχυδιυλιστηρίου Γοργοποτάμου	138
24. Τοπικοί σταθμοί εσωτερικού ελέγχου	139
25. Στιγμιότυπο SCADA Σταθμών Εσωτερικού Δικτύου- Συλλογής Δεδομένων	139
26. Στιγμιότυπο SCADA των Σταθμών Εσωτερικού Δικτύου- Ελέγχου Ζώνης	140
27. Στιγμιότυπο SCADA των Σταθμών Εσωτερικού Δικτύου	141
28. Στιγμιότυπο SCADA του συνολικού συστήματος ύδρευσης της Λαμίας	142
29. Αποτύπωση δικτύου Ύδρευσης της πόλης της Λαμίας	143

Περίληψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία έχει ως στόχο την διαμόρφωση Σχεδίου Ασφάλειας Νερού για την πόλη της Λαμίας, βασισμένο στην προσέγγιση του παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας και συγκεκριμένα στο σχετικό εγχειρίδιο που συντάχθηκε το 2009 στο πλαίσιο της συνεργασίας μεταξύ WHO (World Health Organization) και IWA (International Water Association) (Bartram et al., 2009). Η διαμόρφωση του ΣΑΝ Λαμίας πραγματοποιείται σε τρία στάδια.

Στο πρώτο μέρος, αναλύεται η σημασία της Προστασίας και της Διαχείρισης του πόσιμου νερού με αναφορές στο θεσμικό πλαίσιο της Ευρώπης και της Ελλάδας ως προς την ποιότητα του νερού της ανθρώπινης κατανάλωσης, την προστασία και διαχείριση υδάτων και τον καθορισμό προτύπων ποιότητας περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής των υδάτων. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται βιβλιογραφική ανασκόπηση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού και γίνεται εισαγωγή του όρου Σχέδιο Ασφάλειας Νερού (ΣΑΝ).

Στο δεύτερο μέρος, παρουσιάζεται η μεθοδολογία που θα εφαρμοστεί για την ανάπτυξη του ΣΑΝ και πραγματοποιείται βιβλιογραφική ανασκόπηση από επιλεγμένες περιπτώσεις εφαρμογής Σχεδίων Ασφάλειας Νερού σε χώρες της Ευρώπης, της Ασίας, της Αυστραλίας και της Αφρικής, κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών.

Το τρίτο στάδιο αφορά στην εφαρμογή του ΣΑΝ στο υδροδοτικό σύστημα της πόλης της Λαμίας, από την υδροληψία μέχρι την βρύση του καταναλωτή. Αναλύονται οι ενέργειες συγκρότησης της ομάδας ΣΑΝ και εκκίνησης της διαδικασίας, περιγραφής του υπάρχοντος υδροδοτικού συστήματος και η λειτουργία αυτού μέσα από διαγράμματα ροής, προσδιορισμού και εκτίμησης των κινδύνων του συστήματος και των υφιστάμενων μέτρων ελέγχου – αναθεώρηση των κινδύνων. Αναπτύσσεται ένα βελτιωμένο Σχέδιο Ασφάλειας, σχεδιάζεται η παρακολούθηση των μέτρων ελέγχου και αξιολογείται η αποτελεσματικότητά του ΣΑΝ, μέσα από έλεγχο για συμμόρφωση εντός των επιθυμητών ορίων, εσωτερικές και εξωτερικές επιθεωρήσεις και έλεγχο της ικανοποίησης των καταναλωτών. Ακόμα, προετοιμάζονται οι ενέργειες διαχείρισης του συστήματος και αναπτύσσονται υποστηρικτικά προγράμματα ΣΑΝ, όπως είναι η ρύθμιση του εξοπλισμού, η προληπτική συντήρηση του δικτύου, η εκπαίδευση του προσωπικού και του κοινού και ο έλεγχος της ικανοποίησης των καταναλωτών. Τέλος, σχεδιάζεται και οργανώνεται η περιοδική αναθεώρηση του ΣΑΝ, καθώς και η αναθεώρηση κατόπιν ατυχήματος. Σε κάθε στάδιο οι ενέργειες αντιστοιχίζονται με τα έντυπα ΣΑΝ που απαιτούνται για την εφαρμογή τους και σημειώνονται τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται κατά την εφαρμογή του ΣΑΝ.

Από την εφαρμογή του ΣΑΝ στο υδροδοτικό σύστημα της Λαμίας, προέκυψε ότι ενώ τα μέτρα ελέγχου της ΔΕΥΑΛ είναι ικανοποιητικά, απαιτούνται επιπλέον μέτρα που προσδίδουν μεγαλύτερη ασφάλεια στο σύστημα. Σημαντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η ΔΕΥΑΛ είναι η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού, χρηματικών πόρων, η εξειδικευμένων πληροφοριών σχετικά με το υδροδοτικό σύστημα και η μη σωστή ενημέρωση του κοινού και του προσωπικού σε θέματα ασφάλειας.

Η εργασία αυτή ολοκληρώνεται με μια σύνοψη των κυριότερων συμπερασμάτων και τη διατύπωση ορισμένων προτάσεων προκειμένου το ΣΑΝ να βελτιωθεί και να διευκολυνθεί η εφαρμογή του.

Τα παραρτήματα και οι χάρτες συμπληρώνουν την διαμόρφωση του ΣΑΝ με επιπλέον στοιχεία για την υφιστάμενη κατάσταση, ενώ τα έντυπα διευκολύνουν την εφαρμογή του ΣΑΝ από την ΔΕΥΑΛ.

Λέξεις κλειδιά

Σχέδιο Ασφάλειας Νερού, πόσιμο νερό, κίνδυνοι, μέτρα ελέγχου, δίκτυο διανομής, πηγές υδροληψίας, απολύμανση, αξιολόγηση κινδύνων, εφαρμογή ΣΑΝ, αναθεώρηση ΣΑΝ

Extended Abstract

Introduction

This post graduate thesis was drafted within the framework of the Post-Graduate Course “Water Resources Science and Technology”, of the National Technical University of Athens. Objective of this work is to develop and implement a Water Safety Plan for the water supply system of the city of Lamia, based on the Water Safety Plan Manual of World Health Organization and International Water Association (Bartram et al., 2009) and according to the national and European legislation and international experience.

The thesis is organized in three parts. The first one (Introduction) is a review of the importance of the protection and management of potable water, of the national and international legislation about the quality of drinking water, the protection and management of potable water and the environmental quality standards in the field of water policy. Also, it includes the guidelines and the role of the World Health Organization about the drinking water quality and introduces the Water Safety Plan Approach. The second part presents the methodology of the development of WSP in the water supply system of the city of Lamia and case-studies of WSP implementation in all over the world in the recent years. The third part is the implementation of WSP in the system. It includes the necessary activities that are needed in order to develop and implement a WSP and the problems from this implementation. The thesis involves annex and maps that make the description of the supply system more detailed and WSP forms which are very helpful in the implementation of WSP.

General Information about WSP

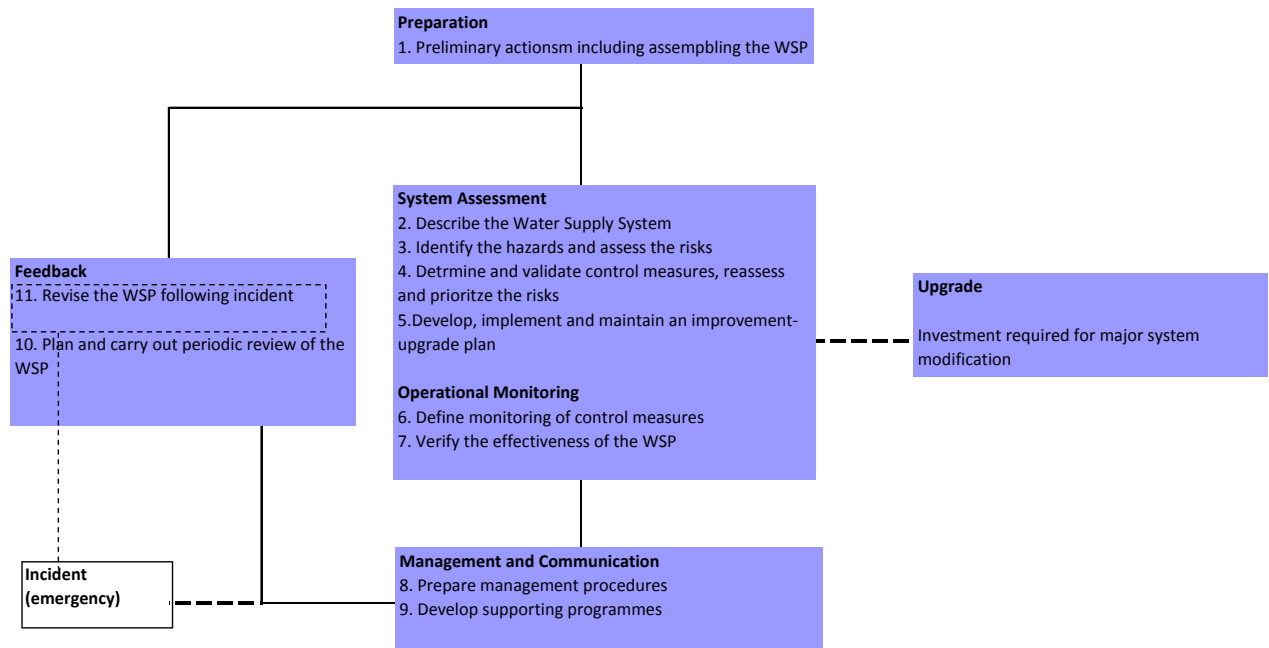
The legislative framework related to drinking water focuses to the compliance to quality standards of several parameters and the monitoring programme that has to be implemented in order to ensure this quality, rather than potential problems of reaching these limits (eg, methods of process, technological capabilities, functions), adequacy of water intake (protection of catchments), operation and protection of the distribution system (incidences of secondary pollution, connection failure etc.), issues that are dealt within a WSP. A Water Safety Plan is a holistic approach that is related to the water quality management from water source to water distribution, adopting the principle of “multiple barriers” and focusing on the need to implement control measures at every link of the water chain.

The objectives of a Water Safety Plan are to ensure the public health, through adoption and implementation of good water supply practices for the distribution of drinking water, through

- prevention of source waters contamination
- appropriate water treatment

- ensuring proper distribution of water through supply systems, irrespective to of their size.

The key issues during the development and implementation of a WSP are related to system assessment, operational monitoring, management procedures preparation and the development of supporting programs. The following diagram presents the necessary activities to develop and implement a Water Safety Plan.



Methodological approach of Water Safety Plans (WHO, 2009)

Results of implementation

The Water Supply System of the city of Lamia has two aqueducts, the Gorgopotamos aqueduct (spring water and surface - river water) and the Taratsa aqueduct (spring water and groundwater). The water quality of the water system of Taratsa is inferior to that of the aqueduct Gorgopotamos. It was noted increased turbidity, and presence of coliforms and E. Coli.

The monitoring in water supply system of the city of Lamia is in general in a good condition, but it has also some margins for improvement.

Water quality is directly affected by the area which is undergoing. Therefore, if you protect it from potential damage, then the water will have the best quality and will not require complex processing in order to be consumed for drinking. That is saving time and money. The protection of water source can be accomplished by patrolling the surrounding area, informing the public about the impacts that their actions have.

The alkalinity, turbidity and residual chlorine of water have a very important role in the disinfection of water and it is needed to be checked and under the limits of the legislation.

Cleaning and maintenance of storage tanks and the network before spring - summer leads to quality drinking water. Maintaining a positive pressure in the system prevents the foreign influx.

The system requires constant monitoring, frequent sampling at representative points in the network, training of the employees in security issues, inspections and readiness in a possible accident.

The evaluation of the effectiveness of the WSP is achieved by monitoring the compliance of values within target range, internal and external inspections and control of consumer satisfaction.

The necessary support programs should be developed for the WSP approach, like the regulation of equipment, the preventive maintenance of the network, the training of staff and the public, as well as the control of consumer satisfaction.

The WSP should be reviewed regularly by the WSP team and be changed if it is necessary.

In case of emergency, the WSP team should review the WSP, investigate the cause that provoked the damage and proceed to the necessary changes.

The problems that may occur during implementation of the WSP are related in the composition of a team that must consist of properly trained people followed by proper distribution of duties and responsibilities among them, the lack or low reliability of information needed to describe all stages of the water system and the lack of adequate financing in cases of increased financial needs.

Conclusion

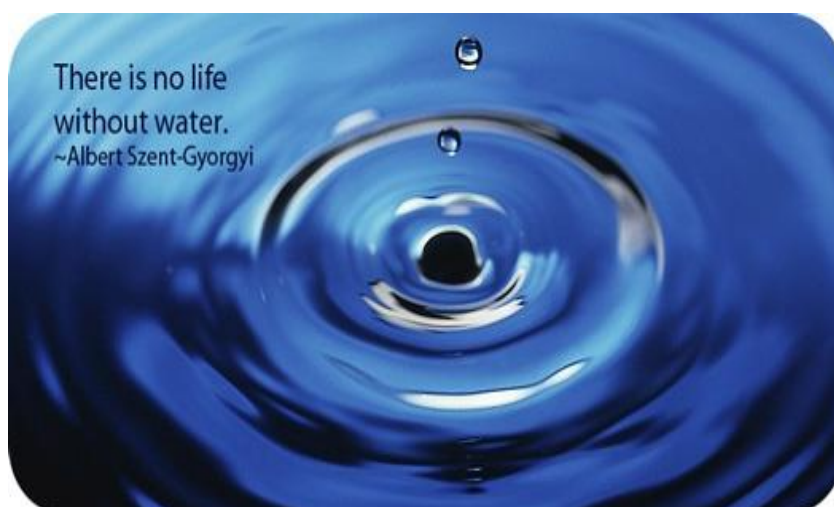
A Water Safety Plan is an effective tool for ensuring the quality of drinking water in the distribution chain, according to the relevant legislation and regulatory provisions, both national and international. Its preparation and application is a challenge for the stakeholders, whose executives are getting familiar with it, they optimize it and finally they can benefit by its implementation. The success of its implementation is based on the effective cooperation of all stakeholders supported by the development of a fully organized sequence of procedures.

Α΄ ΜΕΡΟΣ: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Η Σημασία Προστασίας και Διαχείρισης του πόσιμου νερού

Το νερό είναι ο βασικός πόρος για την ανάπτυξη του ανθρώπινου οργανισμού, του συνόλου των φυσικών οικοσυστημάτων και κατά επέκταση για τον κύκλο ρύθμισης του κλίματος. Επίσης, αποτελεί το κλειδί για την ανάπτυξη όλων των τομέων της οικονομίας, όπως είναι η γεωργία, η αλιεία, η παραγωγή ενέργειας, η βιομηχανία, οι μεταφορές και ο τουρισμός.



Αν αναλογιστεί κανείς ότι:

Σε διεθνές επίπεδο:

- Λιγότερο από το 1% των υδάτων του πλανήτη είναι διαθέσιμο για κατανάλωση από τον άνθρωπο
- Περισσότεροι από 1,2 δισεκατομμύρια άνθρωποι δεν έχουν πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό

Σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο:

- 20% όλων των επιφανειακών υδάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση απειλείται σοβαρά από ρύπανση,
- Τα υπόγεια ύδατα παρέχουν περίπου το 65% όλου του πόσιμου νερού της Ευρώπης,
- 60% των ευρωπαϊκών πόλεων κάνουν υπερεκμετάλλευση των πόρων των υπόγειων υδάτων τους,
- 50% των υγρότοπων βρίσκεται σε “επικίνδυνη κατάσταση” λόγω της υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων υδάτων,

- Η επιφάνεια της αρδευόμενης γης στη Νότια Ευρώπη έχει αυξηθεί κατά 20% από το 1985.

οδηγείται στο συμπέρασμα ότι το νερό χρήζει ιδιαίτερης προστασίας και σωστής διαχείρισης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2002).

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η προστασία των υδάτινων πόρων, του γλυκού και αλμυρού νερού, του πόσιμου και του νερού που κάνουμε μπάνιο είναι ένας από τους ακρογωνιαίους λίθους της προστασίας του περιβάλλοντος. Πρόκειται για ένα θέμα που ξεπερνά τα εθνικά σύνορα και απαιτεί συντονισμένη προσπάθεια προκειμένου να διασφαλιστεί η αποτελεσματική προστασία (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2002).

Η πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό επαρκής ποσότητας και καλής ποιότητας είναι ουσιώδης για την διατήρηση της υγιής ζωής. «Ασφαλές» με την έννοια ότι το νερό δεν περιέχει βλαβερούς μικροοργανισμούς ή ουσίες σε συγκεντρώσεις που προκαλούν ασθένειες, «Επαρκές» με την έννοια ότι η υφιστάμενη ποσότητα είναι αρκετή για τις καθημερινές ανάγκες, για την προετοιμασία του φαγητού και για προσωπική και οικιστική υγιεινή. Αν η διαθέσιμη ποσότητα νερού είναι ανεπαρκής και απαιτείται για παράδειγμα η μεταφορά νερού από μακρινές αποστάσεις, τότε οι καλές πρακτικές υγιεινής, όπως το πλύσιμο των χεριών δεν είναι δεδομένο ότι μπορεί να εφαρμόζονται. Η εξασφάλιση για ασφαλές και επαρκές νερό θα είναι πάντα από τις πρώτες προτεραιότητες κάθε κοινωνίας (WHO, 2014).

1.2 Αντικείμενο και Πρωτότυπα σημεία της εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη της μεθοδολογίας για τη διαμόρφωση Σχεδίου Ασφάλειας Νερού (ΣΑΝ) στην πόλη της Λαμίας και στη συνέχεια η εφαρμογή του από την Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑ Λαμίας). Στα πλαίσια αυτής, παρουσιάζεται και αναλύεται το νομοθετικό πλαίσιο που αφορά την Προστασία και Διαχείριση Υδατικών Πόρων στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση και αναπτύσσεται η μέθοδος διαμόρφωσης Σχεδίου Ασφάλειας Νερού για την πόλη της Λαμίας. Στη συνέχεια, αναφέρονται παραδείγματα εφαρμογής ΣΑΝ σε διάφορες περιοχές του κόσμου και ακολουθεί η εφαρμογή του ΣΑΝ στο υδροδοτικό σύστημα της Λαμίας. Η εφαρμογή πλαισιώνεται από έντυπα, τα οποία δρουν ως βοηθητικό υλικό για την ομάδα ΣΑΝ και γενικότερα το προσωπικό της ΔΕΥΑΛ.

Ο πλέον αποτελεσματικός τρόπος διασφάλισης και βελτίωσης της ποιότητας του παρεχόμενου πόσιμου νερού στους καταναλωτές είναι η εφαρμογή ενός λεπτομερούς σχεδίου ανάλυσης ρίσκου υφιστάμενων συνθηκών και διαδικασιών λειτουργίας και μίας ολοκληρωμένης διαχειριστικής προσέγγισης, η οποία περιλαμβάνει όλα τα στάδια διαχείρισης νερού, από το σημείο υδροληψίας μέχρι τη βρύση του καταναλωτή. Η διαδικασία αυτή αποτυπώνεται στα Σχέδια Ασφάλειας Νερού (ΣΑΝ) που σκοπό έχουν τη συστηματικοποίηση και οργάνωση πρακτικών που έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται από τις ΔΕΥΑ για την παραγωγή, μεταφορά, επεξεργασία και διανομή στον καταναλωτή.

Οι τρεις βασικοί στόχοι του σχεδίου είναι:

- Ελαχιστοποίηση της μόλυνσης στην πηγή
- Μείωση ή απομάκρυνση της μόλυνσης μέσω επεξεργασίας
- Έγκαιρη πρόληψη μόλυνσης κατά την αποθήκευση, διανομή και χρήση

Τα ΣΑΝ έχουν εφαρμογή σε δίκτυα που εξυπηρετούν μεγάλα πολεοδομικά συγκροτήματα, αλλά και σε δίκτυα μικρών οικισμών, σε νέα συστήματα αλλά και στην αναβάθμιση υφιστάμενων συστημάτων (WHO, 2014).

Το Υδροδοτικό Σύστημα της πόλης της Λαμίας δεν διαθέτει Σχέδιο Ασφάλειας Νερού. Η εργασία δύναται να αποτελέσει υπόβαθρο για την ανάπτυξή του από την ΔΕΥΑΛ. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα μια πιο ολοκληρωμένη διαχείριση του συστήματος με έμφαση στην ασφάλεια του καταναλωτή.

1.3 Διάθρωση της εργασίας

Η παρούσα εργασία οργανώνεται σε τρία βασικά μέρη.

Το **Α΄ Μέρος: Εισαγωγικά** αποτελείται από τρία Κεφάλαια.

Στο **Κεφάλαιο 1** (Εισαγωγή) παρουσιάζεται η σημασία προστασίας και διαχείρισης του πόσιμου νερού, ο στόχος της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας και η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται.

Στο **Κεφάλαιο 2**, με τίτλο «Θεσμικό Πλαίσιο Ευρωπαϊκής και Ελληνικής Νομοθεσίας για την Προστασία και Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων», αναπτύσσεται το νομοθετικό πλαίσιο που αφορά την Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, την Προστασία και Διαχείριση Υδάτων καθώς και τον καθορισμό Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής υδάτων σε Ευρωπαϊκό και Ελληνικό επίπεδο.

Στο **Κεφάλαιο 3**, με τίτλο «Κατευθυντήριες γραμμές και ο Ρόλος του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) στην ποιότητα του πόσιμου νερού», γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας σε θέματα ποιότητας πόσιμου νερού και εισάγονται οι βασικοί στόχοι για την ανάπτυξη Σχεδίων Ασφάλειας Νερού.

Το **Β΄ Μέρος: Μεθοδολογία** αποτελείται από δυο Κεφάλαια.

Στο **Κεφάλαιο 1**, με τίτλο «Ανάπτυξη Σχεδίου Ασφάλειας Νερού», παρουσιάζεται η μεθοδολογία με την οποία θα αναπτυχθεί το ΣΑΝ για την πόλη της Λαμίας και περιλαμβάνει όλα τα στάδια που θα εφαρμοστούν στη συνέχεια στο στάδιο της Εφαρμογής (Γ΄ Μέρος).

Στο **Κεφάλαιο 2**, με τίτλο «Επισκόπηση Διεθνών Εφαρμογών του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού», γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση εφαρμογών ΣΑΝ σε διάφορα μέρη του κόσμου.

Το **Γ' Μέρος: Μεθοδολογία** αποτελείται από έντεκα Κεφάλαια.

Στο **Κεφάλαιο 1** (Προετοιμασία – Στελέχωση της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού), παρουσιάζονται οι ενέργειες που απαιτούνται για τη συγκρότηση της ομάδας ΣΑΝ και για την έναρξη σχεδιασμού του ΣΑΝ.

Στο **Κεφάλαιο 2**, με τίτλο «Περιγραφή του Υδροδοτικού Συστήματος», παρουσιάζεται το υδροδοτικό σύστημα της πόλης της Λαμίας από την πηγή μέχρι τη βρύση του καταναλωτή, οι ενέργειες που απαιτούνται για αυτή την περιγραφή καθώς και τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται κατά την εφαρμογή.

Στο **Κεφάλαιο 3**, με τίτλο «Προσδιορισμός και Εκτίμηση των κινδύνων», προσδιορίζονται και εκτιμώνται οι κίνδυνοι που μπορεί να παρουσιάζει το σύστημα της Λαμίας, οι ενέργειες που απαιτούνται για αυτό το στάδιο, καθώς και τα προβλήματα που θα πρέπει να επιλυθούν.

Στο **Κεφάλαιο 4**, με τίτλο «Προσδιορισμός και Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων», παρουσιάζεται και αξιολογείται η υφιστάμενη κατάσταση του υδροδοτικού συστήματος της Λαμίας, όσον αφορά τα μέτρα ελέγχου που λαμβάνει, προσδιορίζονται οι ενέργειες για την επίτευξη αυτού του στόχου και τα προβλήματα που θα πρέπει να αντιμετωπίζονται.

Στο **Κεφάλαιο 5**, με τίτλο «Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου», παρουσιάζεται ένα βελτιωμένο σχέδιο για το σύνολο των σταδίων του υδροδοτικού συστήματος της Λαμίας, προσδιορίζονται οι ενέργειες προκειμένου να είναι εφικτή αυτή η ανάπτυξη και αναλύονται τα πιθανά προβλήματα.

Στο **Κεφάλαιο 6**, με τίτλο «Σχεδιασμός Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου», σχεδιάζεται η μέθοδος παρακολούθησης των μέτρων ελέγχου του συστήματος, προσδιορίζονται οι ενέργειες για το σχεδιασμό και τα προβλήματα προς αντιμετώπιση αυτού του σταδίου.

Στο **Κεφάλαιο 7**, με τίτλο «Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού», αναλύεται η μέθοδος αξιολόγησης του συστήματος της Λαμίας με την παρακολούθηση της συμμόρφωσης εντός επιθυμητών ορίων, με εσωτερικές – εξωτερικές επιθεωρήσεις και με έλεγχο της ικανοποίησης των καταναλωτών. Προσδιορίζονται οι ενέργειες για την αξιολόγηση και τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται κατά την εφαρμογή.

Στο **Κεφάλαιο 8**, με τίτλο «Προετοιμασία Ενεργειών Διαχείρισης», αναλύονται οι ενέργειες που απαιτούνται για την προετοιμασία των διαχειριστικών ενεργειών και τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται κατά την εφαρμογή αυτού του σταδίου.

Στο **Κεφάλαιο 9**, με τίτλο «Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Προγραμμάτων», αναλύονται τα προγράμματα για την υποστήριξη των ενεργειών του ΣΑΝ, όπως είναι η ρύθμιση του εξοπλισμού, η προληπτική συντήρηση του δικτύου, η εκπαίδευση του προσωπικού και του κοινού και το πρωτόκολλο παραπόνων των καταναλωτών. Συνοψίζονται οι ενέργειες για την υλοποίηση αυτού του σταδίου και αναλύονται τα προβλήματα που μπορεί να υπάρξουν.

Στο **Κεφάλαιο 10**, με τίτλο «Σχεδιασμός και οργάνωση περιοδικής αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού», προσδιορίζονται οι ενέργειες για συνεχή επικαιροποίηση του ΣΑΝ, για τακτικές συναντήσεις της ομάδας ΣΑΝ και για αξιολόγησή του, καθώς και τα προβλήματα που μπορεί να υπάρξουν κατά την υλοποίηση.

Στο **Κεφάλαιο 11**, με τίτλο «Αναθεώρηση του Σχεδίου κατόπιν ατυχήματος - αστοχίας», προσδιορίζονται οι ενέργειες προκειμένου να πραγματοποιηθεί αναθεώρηση του ΣΑΝ μετά από την ύπαρξη κάποιου έκτακτου περιστατικού και τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται.

Στο **Κεφάλαιο 12**, παρουσιάζονται τα «Συμπεράσματα» της εργασίας και οι Προτάσεις για περαιτέρω σκέψη, όπου συνοψίζονται τα αποτελέσματα από την διαμόρφωση του ΣΑΝ στην πόλη της Λαμίας, τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται κατά την εφαρμογή και οι λύσεις που προτείνονται για βελτιστοποίηση του ΣΑΝ της Λαμίας.

Στην **Βιβλιογραφία** παρουσιάζονται οι βιβλιογραφία στην οποία έγινε παραπομπή κατά την διαμόρφωση της εργασίας.

Τα **Παραρτήματα** περιλαμβάνουν απόσπασμα από την Οδηγία 98/83/ΕΚ - ΚΥΑ (Υ2/2600/2001), καθώς και μέσους όρους αναλύσεων της ποιότητας νερού στην υδροληψία και στο δίκτυο κατά τα έτη 2005 – 2013.

Οι **Χάρτες** αφορούν την ευρύτερη περιοχή της πόλης της Λαμίας και συγκεκριμένα αποτυπώσεις των ευαίσθητων περιοχών, των χρήσεων γης, των θέσεων των λατομείων – μεταλλείων και των χώρων υγειονομικής ταφής.

Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού πλαισιώνεται από **Έντυπα ΣΑΝ**, τα οποία πρέπει η ομάδα ΣΑΝ να χρησιμοποιεί προκειμένου να εφαρμόσει της αρχές του ΣΑΝ και να βελτιστοποιήσει την ασφάλεια του υδροδοτικού συστήματος.

Κεφάλαιο 2: Θεσμικό Πλαίσιο Ευρωπαϊκής και Ελληνικής Νομοθεσίας για την Προστασία και Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται το βασικό θεσμικό πλαίσιο που διέπει την Ελλάδα και την Ευρώπη για την Διαχείριση και Προστασία των Υδάτινων Πόρων.

2.1 Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης

Οδηγία 98/83/ΕΚ της 3^{ης} Νοεμβρίου 1998 σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης

Η οδηγία 98/83/ΕΚ σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, σε ότι αφορά την παρακολούθηση του νερού ορίζει στο άρθρο 7 ότι τα κράτη-μέλη θα πρέπει να λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίσουν την τακτική παρακολούθηση της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης προκειμένου να ελέγχεται αν το διατιθέμενο στους καταναλωτές νερό πληρεί τις απαιτήσεις της οδηγίας 98/83/ΕΚ και ιδίως τις παραμετρικές τιμές που καθορίζονται στο άρθρο 5. Θα πρέπει λοιπόν να λαμβάνονται δείγματα τα οποία να είναι αντιπροσωπευτικά της ποιότητας του νερού που καταναλίσκεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Επιπλέον, θα πρέπει τα κράτη-μέλη να λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα, ώστε να εξασφαλίζεται ο έλεγχος της αποτελεσματικής απολύμανσης του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης όταν αυτή αποτελεί μέρος της διαδικασίας επεξεργασίας ή διανομής του νερού και οποιαδήποτε επιμόλυνση από υποπροϊόντα απολύμανσης να συγκρατείται σε όσο το δυνατόν πιο χαμηλά όρια, χωρίς να διακυβεύεται η απολύμανση.

Η Οδηγία 98/83/ΕΚ ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ Υ2/2600/2001, «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998.

ΚΥΑ Υ2/2600/2001 της 11^{ης} Ιουλίου 2001 σχετικά με την «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998.

Η ΚΥΑ Υ2/2600/2001 σχετικά με την Ποιότητα του Νερού Ανθρώπινης κατανάλωσης αποτελεί συμμόρφωση προς την Οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3^{ης} Νοεμβρίου 1998 και έχει στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη ρύπανση ή/και μόλυνση του νερού της ανθρώπινης κατανάλωσης διασφαλίζοντας ότι είναι υγιεινό και καθαρό.

Το άρθρο 4 ορίζει τις γενικές υποχρεώσεις των συναρμόδιων αρχών για την εξασφάλιση υγιεινού καθαρού νερού, ενώ στο άρθρο 6 διευκρινίζεται το είδος του νερού που πρέπει να τηρεί αυτές τις προδιαγραφές. Ορίζονται οι τρόποι παρακολούθησης του νερού (άρθρο 7), οι ενέργειες που πρέπει να γίνονται σε ενδεχόμενη παρέκκλιση από το επιθυμητό (άρθρο

8,9). Στο άρθρο 12 καθορίζονται οι Συναρμόδιες Αρχές που είναι υπεύθυνες για την υλοποίηση των απαιτήσεων της παρούσας ΚΥΑ. Στα παραρτήματα καθορίζονται οι τιμές των παραμέτρων παρακολούθησης του νερού.

Στα πλαίσια της υπ. αριθμ. Υ2/2600/2001 κοινής υπουργικής απόφασης για την «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης» (Υγειονομική διάταξη) χορηγήθηκαν παρεκκλίσεις για συγκεκριμένες περιοχές του Ελλαδικού χώρου από τις εξής υπουργικές αποφάσεις: Υ.Α. ΔΥΓ2/53320/2006, Υ.Α. ΔΥΓ2/31265/2006, Υ.Α. ΔΥΓ2/26414/2006, Υ.Α. Δ.ΥΓ2/5932/2006.

Η κοινή υπουργική απόφαση Υ2/2600/2001 «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης», τροποποιήθηκε από την υπ'Αριθμ. ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ 38295/07 την 26η Απριλίου του 2007 (Τροποποίηση της Υγειονομικής Διάταξης κοινής υπουργικής απόφασης Υ2/2600/2001 «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998) σχετικά με τους ορισμούς του άρθρου 2, των γενικών υποχρεώσεων (αρθρ. 4), την παράγραφο 2 και 3 του άρθρου 6, της παρακολούθησης (αρθρ. 7), τις Επανορθωτικές ενέργειες και τους περιορισμούς χρήσεως (αρθρ. 8), τις Παρεκκλίσεις (αρθρ. 9), των Καθορισμό αρμοδίων Αρχών, υπευθύνων (αρθρ. 12), την Ενημέρωση και εκθέσεις (αρθρ. 13), τις Εξαιρετικές περιπτώσεις (αρθρ. 15), τις Διοικητικές Κυρώσεις (αρθρ. 16) και τα Παραρτήματα (αρθρ. 18).

2.2 Προστασία και διαχείριση υδάτων

Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων

Η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ για τα Ύδατα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 αποτελεί το πλαίσιο δράσης για την προστασία και τη διαχείριση των υδάτων.

Σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο, τα κράτη μέλη καλούνται αρχικά να ταυτοποιήσουν και να αναλύσουν τα ευρωπαϊκά ύδατα, ταξινομημένα ανά υδρογραφική λεκάνη και ανά περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού. Στη συνέχεια, να εγκρίνουν σχέδια διαχείρισης και προγράμματα μέτρων, προσαρμοσμένα σε κάθε υδατικό σύστημα.

Στόχος της Οδηγίας Πλαίσιο, είναι η επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης των υδάτινων οικοσυστημάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέχρι το 2015. Ενώ υπάρχει πρόοδος όσο αφορά το στόχο αυτό, υπάρχουν ενδείξεις πως δεν θα επιτευχθεί για όλα τα υδάτινα σώματα μέσα σε αυτό το χρονικό όριο. Η καλή οικολογική κατάσταση των υδάτινων σωμάτων καθορίζεται από οικολογικά, χημικά και ποσοτικά κριτήρια, τα οποία περιγράφονται λεπτομερώς στα παραρτήματα της Οδηγίας. Απώτερος στόχος είναι να εξασφαλιστεί η ανθεκτικότητα των φυσικών οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας, ακόμη και απέναντι στην αλλαγή του

κλίματος. Προφανώς για την επίτευξη του στόχου πρέπει να υπάρχει ένα όριο στην άντληση του νερού και τις υπερβολικές απολήψεις.

Η Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα, που συμπληρώνεται και από άλλες νομοθετικές πράξεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης, παρέχει ένα στέρεο πλαίσιο για τη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων της Ευρώπης. Ενδεικτικά, το Άρθρο 11 απαιτεί την εφαρμογή μέτρων που θα προωθούν την αποδοτική και βιώσιμη χρήση του νερού, ενώ παράλληλα το Άρθρο 9 και το παράρτημα III απαιτούν την πλήρη ανάκτηση του κόστους του νερού.

Η Οδηγία 2000/60 ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με το Ν. 3199/2003, ο οποίος αποτελείται από 17 άρθρα και αντικατέστησε τον προηγούμενο νόμο της Ελλάδας για τη διαχείριση των υδατικών πόρων (Ν.1739/87) και το Προεδρικό Διάταγμα 51/2007.

Νόμος 3199/2003 «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000» (ΦΕΚ Α' 280/9.12.2003)

Ο Ν.3199/03 (ΦΕΚ 280/9-12-2003) για την Προστασία και διαχείριση των υδάτων, ο οποίος τέθηκε σε εφαρμογή το Δεκέμβριο του 2003 εναρμονίζεται το εθνικό δίκαιο προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και το Συμβούλιο της 23ης Οκτωβρίου του 2000.

Ο νόμος αυτός εφαρμόζεται για την προστασία και διαχείριση των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων. Εισάγει μια καινοτόμο και ολιστική προσέγγιση στη διαχείριση των υδάτων η οποία αναγνωρίζει ρητά την οικολογική λειτουργία του νερού. Δίνει επίσης έμφαση στη διαχείριση των υδάτων σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού όπως και στην τιμολόγηση του νερού, ώστε η τιμή να αντιπροσωπεύει το πλήρες κόστος του (Ν. 3199/2003).

Αναλυτικότερα, στους βασικούς σκοπούς του νέου νόμου περιλαμβάνονται: η μακροπρόθεσμη προστασία των υδατικών πόρων, η πρόληψη της επιδείνωσης των ήδη υποβαθμισμένων υδατικών πόρων και των υγροτόπων, καθώς και η προστασία και αποκατάστασή τους. Επίσης ο νόμος στοχεύει στη μείωση και σε μερικές περιπτώσεις στη σταδιακή εξάλειψη των βλαβερών και ρυπογόνων εκφορτώσεων, στη μείωση της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων και την πρόληψη της επιπλέον επιδείνωσής τους καθώς και στο μετριασμό των συνεπειών των πλημμύρων και της ξηρασίας. Επιπλέον, ενσωματώνει την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και το στόχο της διατήρησης ή της επίτευξης της «καλής οικολογικής κατάστασης» όλων των υδάτινων πόρων με τον έλεγχο της ρύπανσης και τη θέσπιση οριακών τιμών εκπομπών. Ακόμη εισάγει καινοτόμες προσεγγίσεις σχετικά με την προστασία της ποσότητας των υδάτων και την διακρατική συνεργασία για την προστασία διασυνοριακών ποταμών και λιμνών.

Επίσης, προβλέπεται η σύσταση των εμπλεκόμενων φορέων και οργάνων και καθορίζονται οι διαδικασίες η μέθοδος και τα επίπεδα ανάκτησης του κόστους των υπηρεσιών ύδατος στις διάφορες χρήσεις λαμβάνοντας υπόψη τα εξής:

- την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»,
- τα κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά αποτελέσματα της ανάκτησης καθώς και τις γεωγραφικές και κλιματολογικές συνθήκες της κάθε περιοχής
- την ανάλυση των χαρακτηριστικών της κάθε περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού, την επισκόπηση των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην κατάσταση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και τέλος, την οικονομική ανάλυση της χρήσης των υδάτων.

Το Προεδρικό Διάταγμα 51/2007 - Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2000/60/ΕΚ «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000

Το Προεδρικό Διάταγμα Π.Δ. 51/2007 αφορά στον «Καθορισμό μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων' του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000» και αποτελεί την ουσιαστική εναρμόνιση στο εθνικό θεσμικό πλαίσιο της οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Ταυτόχρονα ρυθμίζει την εφαρμογή ορισμένων διατάξεων των νόμων 1650/1986 «Για την προστασία του περιβάλλοντος» και 3199/2003 για την: «Προστασία και διαχείριση των υδάτων – Εναρμόνιση με την οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000».

Στόχος του ΠΔ είναι η θέσπιση του αναγκαίου πλαισίου μέτρων και διαδικασιών ώστε να επιτευχθεί η ολοκληρωμένη προστασία και ορθολογική διαχείριση των εσωτερικών επιφανειακών, των μεταβατικών, των παράκτιων και υπόγειων νερών (άρθρο 1).

Από το περιεχόμενο του ΠΔ γίνεται σαφές ότι επιδιώκονται οι εξής δράσεις:

- προσδιορισμός των περιοχών λεκάνης απορροής (άρθρο 3),
- προσδιορισμός περιβαλλοντικών στόχων (άρθρο 4)
- οικονομική ανάλυση (άρθρο 5)
- σύνταξη μητρών προστατευόμενων περιοχών (άρθρο 6)
- ανάκτηση κόστους για υπηρεσίες ύδατος (άρθρο 8)
- σχέδια διαχείρισης Υδατικών Διαμερισμάτων (άρθρα 10)
- σύνταξη Προγραμμάτων Μέτρων (άρθρο 12)
- δημοσίευση των Σχεδίων Διαχείρισης (άρθρο 15)
- Εκπλήρωση υποχρεώσεων προς την Επιτροπή ΕΚ (άρθρο 16)

Η Κ.Υ.Α. Η.Π. 48416/2037/Ε.103/2011, (2516/Β/7.11.2011) «Μέτρα και όροι για την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς» αποτελεί τροποποίηση της υπ αριθμ. 29457/1511/2005 (992/Β) κοινής υπουργικής απόφασης, του Π.Δ 51/2007 (54/Α) και του Π.Δ 148/2009 (190/Α), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2009/31/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Απριλίου 2009 «σχετικά με την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς και για την τροποποίηση της οδηγίας 85/337/ΕΟΚ του Συμβουλίου, των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2000/60/ΕΚ, 2004/35/ΕΚ, 2008/1/ΕΚ και του κανονισμού (ΕΚ) αριθμ. 1013/2006».

2.3 Καθορισμός Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής των υδάτων

Οδηγία 2008/105/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 16ης Δεκεμβρίου 2008 σχετικά με πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής των υδάτων καθώς και σχετικά με την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ, 84/491/ΕΟΚ και 86/280/ΕΟΚ και την τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου

Η Οδηγία 2008/105/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Οκτωβρίου 2008 λαμβάνει υπόψη τα πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος στον τομέα πολιτικής των υδάτων καθώς και την τροποποίηση και συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ και 86/280/ΕΟΚ και την τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. Η οδηγία καθορίζει πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για ουσίες προτεραιότητας και ορισμένους άλλους ρύπους, όπως προβλέπεται στο άρθρο 16 της οδηγίας 2000/60/ΕΚ, με στόχο την επίτευξη καλής χημικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων και σύμφωνα με τις διατάξεις και τους στόχους του άρθρου 4 της εν λόγω οδηγίας.

Η Οδηγία 2008/105/ΕΚ ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 51354/2641/Ε103 - Καθορισμός Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις συγκεντρώσεις ορισμένων ρύπων και ουσιών προτεραιότητας στα επιφανειακά ύδατα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2008/105/ ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 «σχετικά με Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) στον τομέα της πολιτικής των υδάτων και σχετικά με την τροποποίηση και μετέπειτα κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ, 84/491/ΕΟΚ και 86/280/ΕΟΚ και την τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου», καθώς και για τις συγκεντρώσεις ειδικών ρύπων στα εσωτερικά επιφανειακά ύδατα και άλλες διατάξεις.

ΚΥΑ 51354/2641/Ε103 - Καθορισμός Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις συγκεντρώσεις ορισμένων ρύπων και ουσιών προτεραιότητας στα επιφανειακά ύδατα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2008/105/ ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 «σχετικά με Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) στον τομέα της πολιτικής των υδάτων και σχετικά με την τροποποίηση και μετέπειτα κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ, 84/491/ΕΟΚ και 86/280/ΕΟΚ και την τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου», καθώς και για τις συγκεντρώσεις ειδικών ρύπων στα εσωτερικά επιφανειακά ύδατα και άλλες διατάξεις

Καθορισμός Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις συγκεντρώσεις ορισμένων ρύπων και ουσιών προτεραιότητας στα επιφανειακά ύδατα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2008/105/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 «σχετικά με Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) στον τομέα της πολιτικής των υδάτων και σχετικά με την τροποποίηση και μετέπειτα κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ, 84/491/ΕΟΚ και 86/280/ΕΟΚ και την τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου», καθώς και για τις συγκεντρώσεις ειδικών ρύπων στα εσωτερικά επιφανειακά ύδατα και άλλες διατάξεις.

Η απόφαση αυτή αποσκοπεί στην εφαρμογή και εξειδίκευση των διατάξεων των άρθρων 2, 4 (παρ. 1), 5 (παρ.5εδ. α, β και ζ) και 9 του Ν. 3199/2003 (Α' 280) καθώς και των άρθρων 1 (παρ. γ), 4 (παρ.1εδ. α.4, παρ. 2 και παρ. 5 εδ. β.1), 9, 10, 11,12 (παρ.4εδ. ζ,θ και ια, παρ.5 και παρ.6) και 13 του Π.Δ. 51/2007 (Α'54), σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2008/105/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 «σχετικά με Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) στον τομέα της πολιτικής των υδάτων και σχετικά με την τροποποίηση και μετέπειτα κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ, 84/491/ΕΟΚ και 86/280/ΕΟΚ και την τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (ΕΕΛ 288/27/2007), ώστε με τον καθορισμό Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για ορισμένους ρύπους και για τις ουσίες του καταλόγου ουσιών προτεραιότητας, που εγκρίθηκε με την Απόφαση 2455/2001/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 16 της οδηγίας 2000/60/ΕΚ, καθώς και Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για ειδικούς ρύπους, να μειώνονται οι κίνδυνοι ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων και να επιτυγχάνεται η καλή χημική και οικολογική τους κατάσταση, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς στόχους του άρθρου 4 του Π.Δ.51/2007.

Κεφάλαιο 3: Κατευθυντήριες γραμμές και ο Ρόλος του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) στην ποιότητα του πόσιμου νερού

3.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση του ΠΟΥ σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού

Η πρώτη δημοσίευση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού, έγινε το 1958 με τον όρο Διεθνή Πρότυπα για το πόσιμο νερό και αναθεωρήθηκε το 1963 και το 1971.

Το 1984-85, δημοσιεύτηκε η πρώτη έκδοση των κατευθυντήριων γραμμών της ΠΟΥ για την ποιότητα του πόσιμου νερού. Ωστόσο, μετά και την δεύτερη αντίστοιχη έκδοση (1993 – 1997) κρίθηκε σκόπιμη η επανεξέταση, όσον αφορά τα μικρόβια και τα χημικά στοιχεία, σε σχέση με την αποτελεσματικότητα της προστασίας και του ελέγχου της ποιότητας του πόσιμου νερού. Κατά τη διάρκεια της αναθεώρησης αυτής, η αξία του σχεδίου ασφαλείας του νερού (ΣΑΝ) υπογραμμίστηκε επανειλημμένα. Με την δημοσίευση της τρίτης έκδοσης το 2004, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, επομένως, πρότεινε μία νέα συστηματική προσέγγιση για τη διασφάλιση της υγιεινής του πόσιμου νερού, το «Σχέδιο Ασφάλειας Νερού». Το πρόγραμμα αυτό χαρακτηρίζεται ως «το καταλληλότερο μέσο για τη διασφάλιση παροχής ασφαλούς νερού» και βασίστηκε στη συστηματική οργάνωση μεθόδων που εφαρμόστηκαν στο παρελθόν, καθώς και σε διαδικασίες ανάλυσης επικινδυνότητας, όπως η Ανάλυση Κινδύνων Κρίσιμων Σημείων Έλεγχου στα τρόφιμα. Από τότε έχουν δημοσιευτεί σχετικά με το θέμα οδηγίες, βιβλία και εκπαιδευτικό υλικό και έχει εφαρμοστεί σε πολλές χώρες και σε διαφορετικές παροχές νερού όπως δίκτυα πόλεων, νοσοκομείων, καθώς και σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας υδάτων με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση τους ως πόσιμο νερό (WHO, 2004).

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας κύριος στόχος του ΣΑΝ είναι η προστασία της υγείας. Υπάρχουν τέσσερις κύριοι άξονες που αποτελούν τις βασικές κατευθύνσεις για τον προσδιορισμό συγκεκριμένων στόχων και των απαιτήσεων προς επίτευξη:

A) Με στόχο την υγεία

Στις περιπτώσεις εκείνες όπου οι ασθένειες οφείλονται στο νερό και μάλιστα σε μεγάλο ποσοστό, η μείωση στην έκθεση σε παθογόνα του νερού μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του αριθμού των ατόμων που νοσούν. Στις περιπτώσεις αυτές είναι προτιμότερο να ορίζονται στόχοι με βάση την υγεία, οι οποίοι θα έχουν ως σκοπό την ποσοτική μείωση του γενικού κινδύνου που συμβάλλει στις ασθένειες. Εφαρμόζονται όταν τα ανεπιθύμητα αποτελέσματα παρατηρούνται αμέσως μετά την έκθεση σε παθογόνα. Τέτοιες περιπτώσεις εντοπίζονται στις αναπτυσσόμενες χώρες. Σε διαφορετικές συνθήκες η εκτίμηση του κινδύνου μπορεί να γίνεται ποσοτικά και με βάση κάποια μοντέλα ή βιβλιογραφία. Τα αποτελέσματα μπορούν να εφαρμόζονται κατευθείαν ή να χρησιμοποιούνται σαν βάση τροφοδοτώντας συμπεράσματα που χρησιμοποιούνται για την επιλογή των στόχων.

Β) Με στόχο την ποιότητα του νερού

Χρησιμοποιούνται για συγκεκριμένα συστατικά του νερού που έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία μεσοπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα, δεν παρατηρούνται συνήθως μεγάλες εποχικές διακυμάνσεις και εκφράζονται ως οδηγίες τιμών συγκεντρώσεων.

Γ) Με στόχο την απόδοση ως προς το βαθμό απομάκρυνσης

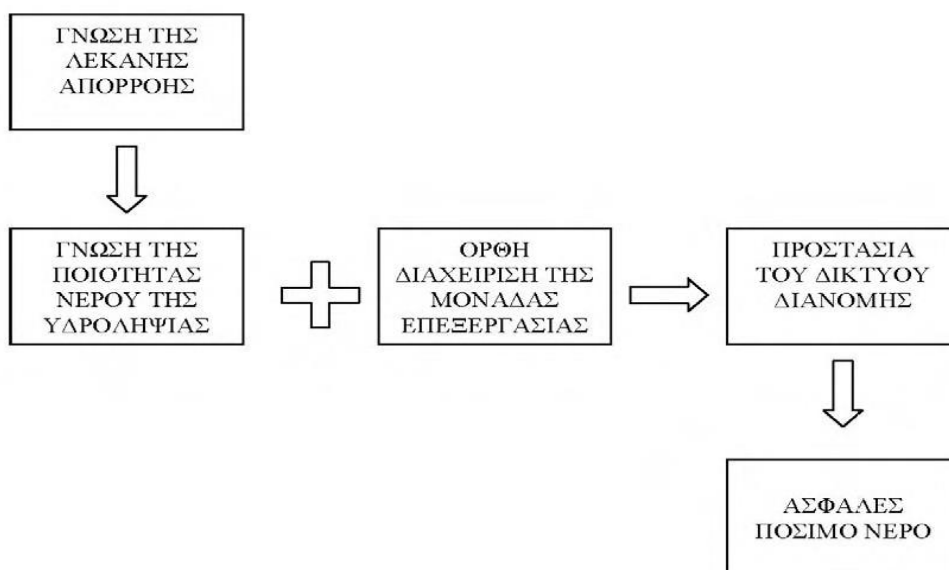
Οι στόχοι με βάση την απόδοση τίθενται για συστατικά που αποτελούν κίνδυνο για την υγεία κατά την έκθεση έστω και για μικρό χρονικό διάστημα ή όταν επηρεάζουν την υγεία μακροπρόθεσμα, αλλά η συγκέντρωσή τους στο νερό μεταβάλλεται μη περιοδικά με μεγάλο εύρος. Συνήθως, αναφέρονται με βάση τον επιθυμητό βαθμό απομάκρυνσης ή την αποτελεσματικότητα ώστε να μην αποτελέσουν κίνδυνο.

Δ) Με στόχο την εξειδίκευση σε θέματα ασφάλειας

Είναι οι στόχοι που καθορίζονται σε εθνικό επίπεδο και αφορούν δράσεις και μέτρα με βάση τοπικές ιδιαιτερότητες και κυρίως μικρές πληθυσμιακές συγκεντρώσεις, κοινωνίες και νοικοκυριά. Συγκεκριμένα, μπορούν να λάβουν τη μορφή συστάσεων σχετικά με τις τεχνολογίες που πρέπει να εφαρμόζονται σε ειδικές περιπτώσεις, ενημέρωσης σχετικά με τα μέτρα ασφάλειας που πρέπει να λαμβάνονται από τις επιχειρήσεις ύδρευσης κτλ (WHO, 2004).

3.2 Εισαγωγή στο ΣΑΝ

Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού (ΣΑΝ) ορίζεται ως η ολοκληρωμένη προσέγγιση εκτίμησης και διαχείρισης κινδύνου που εφαρμόζεται σε όλα τα σημεία του δικτύου ύδρευσης από την πηγή έως το τελικό σημείο κατανάλωσης με σκοπό την εγγύηση της ασφάλειας του πόσιμου νερού. Αποτελεί πολυπαραγοντική προσέγγιση και στόχο έχει την παροχή νερού ασφαλούς ποιότητας για την ανθρώπινη κατανάλωση, το οποίο έχει την ποιότητα που ορίζει η νομοθεσία.



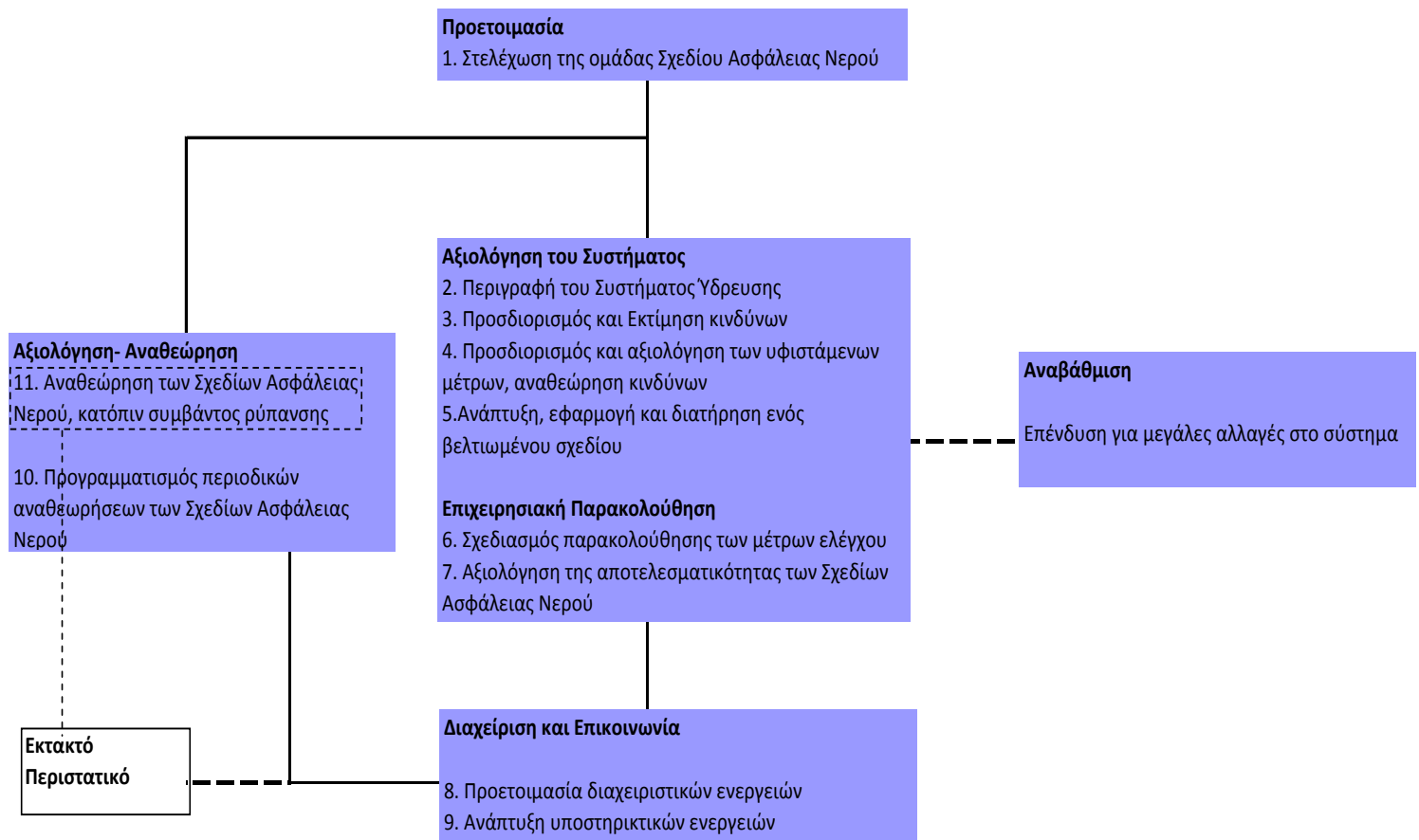
Εικόνα 1: Προσέγγιση στη διαχείριση κινδύνου του πόσιμου νερού «Από την λεκάνη απορροής μέχρι τον καταναλωτή» (Medema et al., 2003)

Η επιτυχία της εφαρμογής του ΣΑΝ εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως ο ορθός, ολοκληρωμένος και συστηματικός τρόπος δημιουργίας και ανάπτυξης, η υποστήριξη από τη διοίκηση διαχείρισης της παροχής νερού, η ευκολία και η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του, η εμπλοκή του κατάλληλου προσωπικού από την αρχή της δημιουργίας του, το ομαδικό πνεύμα και συνεργασία του προσωπικού. Το WSP μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμο μέσο για την παροχή ασφαλούς και υγιεινού νερού στο κοινό, υπό προϋποθέσεις (Medema et al., 2003).

Β΄ ΜΕΡΟΣ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Κεφάλαιο 1: Ανάπτυξη Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Για τη διαμόρφωση και σωστή εφαρμογή ενός ΣΑΝ θα πρέπει να ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα:



Διάγραμμα 1: Διάγραμμα Ροής Ενεργειών Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφονται τα βασικά στάδια της μεθοδολογικής προσέγγισης για την ανάπτυξη και την εφαρμογή ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.

1.1 Οργάνωση της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Αυτό το βήμα περιλαμβάνει τη συγκρότηση μιας ομάδας φορέων και ατόμων με συλλογική ευθύνη για την κατανόηση του συστήματος ύδρευσης και τον εντοπισμό των κινδύνων που μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα και την ασφάλεια του νερού σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού νερού. Η ομάδα ΣΑΝ θα συσταθεί για την εφαρμογή του ΣΑΝ από μια σειρά

εμπλεκόμενων φορέων και θα είναι συλλογικά υπεύθυνη για την ανάπτυξη, εφαρμογή και διατήρηση του ΣΑΝ σαν βασικό κομμάτι της καθημερινής τους ενασχόλησης.

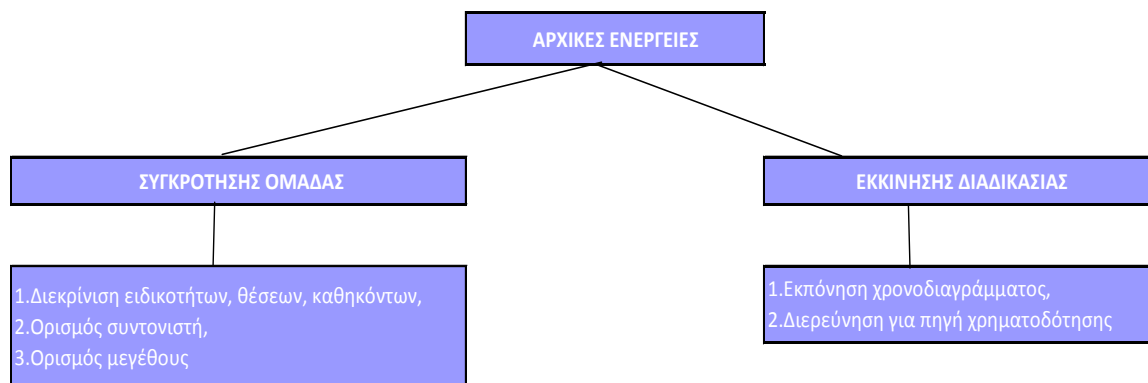
Ως βασικές προϋποθέσεις για την εξασφάλιση της αποτελεσματικότητας του ΣΑΝ, είναι όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς να έχουν ένα ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη του ΣΑΝ και να υποστηρίζουν την κατά ΣΑΝ προσέγγιση, να υπάρχει επαρκής εκπαίδευση και εμπειρία προκειμένου να κατανοεί την απόληψη, επεξεργασία και διάθεση νερού, καθώς και τις επικινδυνότητες που μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια του συστήματος από την πηγή στον καταναλωτή. Η ομάδα θα πρέπει να έχει κατανοήσει πλήρως τον τρόπο εφαρμογής του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού και τη χρησιμότητά του.

Προκειμένου να γίνει η σύσταση της ομάδας, θα πρέπει να γίνεται έλεγχος των παρακάτω σημείων, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η επιτυχία αυτής:

- Η τεχνική ειδίκευση και η εμπειρία σε τέτοιου είδους συστήματα
- Η ικανότητα και η διαθεσιμότητα να αναλάβει την ανάπτυξη του ΣΑΝ, την εφαρμογή και τη αναθεώρηση
- Η οργανωτική δύναμη για την ενημέρωση των σχετικών ελεγκτικών αρχών, όπως ο υπεύθυνος μιας οργάνωσης ή οι ηγέτες μιας κοινότητας
- Κατανόηση των συστημάτων διαχείρισης συμπεριλαμβανομένων των έκτακτων διαδικασιών
- Κατανόηση των διαδικασιών που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση και αναφορά αυτών
- Κατανόηση της εκπλήρωσης των στόχων ποιότητας νερού
- Εκτίμηση των απαιτήσεων ποιότητας των χρηστών νερού
- Κατανόηση των πρακτικών πτυχών της εφαρμογής του ΣΑΝ στο κατάλληλο επιχειρησιακό πλαίσιο
- Κατανόηση του αποτελέσματος των προτεινόμενων ποιοτικών ελέγχων στο περιβάλλον
- Η εξοικείωση με προγράμματα εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης

Οι βασικές αρμοδιότητες της ομάδας εφαρμογής του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού είναι:

- Να αποφασίζει και να εφαρμόζει μια κοινή μέθοδο για την εκπόνηση και την εφαρμογή του Σχεδίου
- Να αποφασίζει και να εφαρμόζει μια κοινή μέθοδο εκτίμησης κινδύνων



Διάγραμμα 2: Αρχικές ενέργειες ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού (WHO, 2009)

Αναλυτικά, σε αυτό το στάδιο θα πρέπει:

- Να αναγνωριστούν οι απαραίτητες **ειδικότητες** και το **μέγεθος** της ομάδας. Οι ειδικότητες εξαρτώνται από τις αρμοδιότητες και τα καθήκοντα των επιμέρους ομάδων εργασίας. (κεντρική, διοίκησης κ.τ.λ.). Θα ορίζεται ένας **συντονιστής** σε κάθε ομάδα, ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για την ομαλή διεξαγωγή του Σχεδίου και τη διασφάλιση της εκπλήρωσης των στόχων του. Προσδιορισμός και κατανομή των **θέσεων** και των **καθηκόντων** για κάθε μέλος της ομάδας. Κατάτμηση σε επιμέρους ομάδες (κεντρική, διοίκησης κ.τ.λ.).
- Να συνταχθεί **χρονοδιάγραμμα** εκπόνησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.
- Να γίνει διερεύνηση για **πηγή χρηματοδότησης**.

1.1.1 Ενέργειες Συγκρότησης ομάδας ΣΑΝ

Παρακάτω παρουσιάζονται με χρονική σειρά τα βήματα που πρέπει να πραγματοποιηθούν για να ολοκληρωθεί επιτυχώς η συγκρότηση της ομάδας.

A) Αναγνώριση Εμπλεκόμενων υπηρεσιών και οι αρμοδιοτήτων τους

Το πλήθος και το είδος των εμπλεκόμενων υπηρεσιών εξαρτώνται από το μέγεθος του συστήματος ύδρευσης και από την περιοχή στην οποία βρίσκεται. Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζονται οι δημόσιες υπηρεσίες, οι οποίες δυνητικά μπορούν να εμπλέκονται στο Σχέδιο Ασφάλειας Νερού, ανά επίπεδο διοίκησης λαμβάνοντας υπόψη το Ν. 3852/2010 «Νέα αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης».

Οι υπηρεσίες αυτές μπορούν να υποστηρίζονται από φορείς είτε για τους ελέγχους, είτε για υποβοήθηση σε θέματα διαχείρισης του συστήματος ύδρευσης. Ενδεικτικά αναφέρονται παρακάτω:

- Φορείς διαχείρισης και προστασίας
- Εκπαιδευτικά ιδρύματα (ΑΕΙ, ΤΕΙ ή ινστιτούτα)
- Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις
- Τεχνικοί Σύμβουλοι

Σε κάθε σύστημα θα πρέπει να διευκρινίζεται πόσες και ποιες είναι ακριβώς οι υπηρεσίες που εμπλέκονται, καθώς και οι φορείς που τις υποστηρίζουν.

Πίνακας 1: Εμπλεκόμενες Υπηρεσίες στο Σχέδιο Ασφάλειας Νερού ανά επίπεδο διοίκησης

Διοικητικό Επίπεδο	Εμπλεκόμενοι Φορείς
Επικράτεια	Υπουργείο Υγείας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (άρθρο 2, παρ. 4, Π.Δ 24/2010).
Περιφέρειας	Διεύθυνση Υδάτων (παρ. Θ.14 ΙΙΙ, άρθρο 186 & παρ. 46 ΙΙΙ, άρθρο 280 Ν.3852/2010), ΥΠΕ ή Δημόσιας Υγείας ή Υγείας (παρ.1, άρθρο 12, ΚΥΑ ΔΥΓ2/ Γ.Π. οικ 38295)
Δήμος	Κοινοφελής Επιχείρηση Ύδρευσης & Αποχέτευσης ή ΔΕΥΑ ή Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου (άρθρο 109, παρ. 6, Ν. 3852/2010).

Β) Ομάδες εργασίας, καθήκοντα και οργανόγραμμα

Για τη στελέχωση των ομάδων εργασίας, των θέσεων που περιλαμβάνει και τα καθήκοντα που αντιστοιχούν σε κάθε θέση, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η Κοινοτική και Εθνική νομοθεσία, ενδεικτικά αναφέρονται:

- Ν. 1068/1980 (ΦΕΚ Α'190/23.08.1980): «Περί Ίδρυσης Επιχείρησης Ύδρευσης & Αποχέτευσης.».
- Ν.1069/1980 (ΦΕΚ Α'191/23.08.1980): «Περί συστάσεως ενιαίου φορέα Ύδρευσης Αποχέτευσης Πρωτεύουσας.».
- Ν. 1739/1987 (ΦΕΚ Α'201/20.11.1987) «Διαχείριση των υδατικών πόρων και άλλες διατάξεις.».

- Ν.3199/2003 (ΦΕΚ Α'280/9.12.2003): «Προστασία και Διαχείριση των Υδάτων-Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000.»
- Υ.Α οικ.47630/2005 (ΦΕΚ Β'1688/1.12.2005): «Διάρθρωση Διεύθυνσης Υδάτων Περιφερειών»
- ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ. 38295/2007 (ΦΕΚ Β' 630/26.04.2007): Τροποποίηση της Υγειονομικής Διάταξης κοινής υπουργικής απόφασης Υ2/2600/2001 «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της 3ης Νοεμβρίου 1998.
- Π.Δ 51/2007 (ΦΕΚ Α'54/8.03.2007): «Καθορισμός μέτρων & διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία & διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2000/60/ΕΚ "Για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων" του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και Κοινοβουλίου 23ης Οκτωβρίου 2010».
- Π.Δ. 24 (ΦΕΚ 56^Α/15.04.2010) «Ανακαθορισμός των αρμοδιοτήτων των Υπουργείων & τροποποιήσεις του Π.Δ189/2009
- Ν.3852 (ΦΕΚ Α' 87/17.06.2010): «Νέα αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης- Πρόγραμμα Καλλικράτης».
- Υ.Α οικ. 706 (ΦΕΚ Β' 1383/2.09.2010): «Καθορισμός των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και την προστασία τους».

Ανάλογα με το μέγεθος του συστήματος ύδρευσης, είναι περισσότερο πρακτική η δημιουργία περισσότερων από μία ομάδα, οι οποίες θα έχουν ως σημείο αναφοράς μία κεντρική. Συνολικά θα μπορούσε να περιλαμβάνει μια κεντρική ομάδα, ομάδες έργου υποστήριξης σε ειδικά θέματα του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού (π.χ. σε θέματα σχετικά με την πηγή, την επεξεργασία ή το σύστημα διανομής) και σε ομάδες εποπτείας και εξωτερικών συνεργατών, οι οποίοι μπορούν να αντιπροσωπεύουν οργανισμούς της δημόσιας διοίκησης ή ανεξάρτητους φορείς. Βασική προϋπόθεση μεταξύ των επιμέρους ομάδων είναι να χρησιμοποιείται η ίδια μέθοδος, κυρίως για την εκτίμηση των κινδύνων και να είναι ενήμεροι σχετικά με τις δράσεις των υπολοίπων.

Σε όλα τα συστήματα, ανεξαρτήτου μεγέθους, μέσα στην ομάδα θα πρέπει να συμμετέχουν εμπειρογνώμονες σχετικά με τομείς της υγείας και την ποιότητα των υδατικών πόρων.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ομάδες εργασίας, όπως ενδεικτικά επιμερίζονται για την αποτελεσματική κατανομή των καθηκόντων.

Πίνακας 2: Ενδεικτικές ομάδες αρμοδιοτήτων και ειδικοτήτων

Ομάδα	Αρμοδιότητες	Ενδεικτικές ειδικότητες
Ομάδα Α:	Διοίκηση/ Συντονισμός	Οικονομολόγοι, Μηχανικοί (πολιτικοί, χημικοί), περιβαλλοντολόγοι, διοικητικό προσωπικό,
Ομάδα Β:	Κατάρτισης- επιμόρφωσης	Μηχανικοί (πολιτικοί, παραγωγής & διοίκησης), χημικοί, βιολόγοι κτλ
Ομάδα Γ:	Εργαστηριακής Ανάλυσης	Χημικοί, βιολόγοι, περιβαλλοντολόγοι κτλ
Ομάδα Δ:	Χαρτογράφησης	Τοπογράφοι, Περιβαλλοντολόγοι κτλ
Ομάδα Ε:	Καταγραφής & ανάλυσης Δεδομένων	Μηχανικοί (πολιτικοί, χημικοί, τοπογράφοι), Περιβαλλοντολόγοι, Βιολόγοι, κτλ.
Ομάδα ΣΤ:	Δειγματοληψίας	Χημικοί, βιολόγοι, περιβαλλοντολόγοι κτλ
Ομάδα Ζ:	Επιτόπιας Έρευνας	Μηχανικοί (πολιτικοί, περιβάλλοντος), Τεχνίτες- υδραυλικοί- υδρονόμοι, ηλεκτρολόγοι- ηλεκτροτεχνίτες- ηλεκτρονικοί.

Κατόπιν, θα ήταν χρήσιμο να δημιουργηθεί πίνακας, όπου να παρουσιάζονται οι αρμοδιότητες ανά θέση και το βαθμό εμπλοκής της κάθε υπηρεσίας στην κάθε ομάδα.

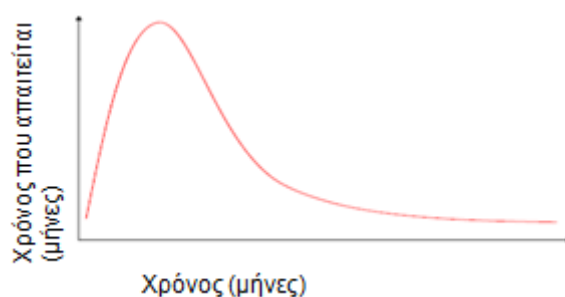
Πίνακας 3: Ενδεχόμενοι εμπλεκόμενοι φορείς στο Σχέδιο Ασφάλειας Νερού

A/A	Φορέας
1	Δήμος
2	ΔΕΥΑ/ Επ. Ύδρευσης
3	Διεύθυνση Υδάτων
4	Ειδική Γραμματεία Υδάτων
5	Τεχνικός Σύμβουλος
6	Άλλος φορέας

1.1.2 Ενέργειες Εκκίνησης Διαδικασίας

A) Εκπόνηση χρονοδιαγράμματος

Είναι σημαντική η χρονική οριοθέτηση για τη σύνταξη και την υλοποίηση ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονισθεί ότι οι χρόνοι αποτιμούνται έτσι ώστε η ομάδα να αφιερώνει περισσότερο χρόνο στην αναγνώριση και τον έλεγχο των κινδύνων του συστήματος και όχι μόνο στην ανάλυση τους. Η αρχική ανάπτυξη του ΣΑΝ απαιτεί αρκετό χρόνο εκτέλεσης, καθώς θα πρέπει να γίνονται επιθεωρήσεις πεδίου, αναλύσεις δειγμάτων κ.τ.λ. και τα μέλη της ομάδας θα εξοικειώνονται όλο και περισσότερο με το σύστημα. Όταν το ΣΑΝ εγκαθίσταται και η επιχείρηση εξοικειώνεται με το σχέδιο, ο χρόνος μειώνεται. Ένα ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του ΣΑΝ φαίνεται παρακάτω:



Διάγραμμα 3: Ενδεικτικό Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης ΣΑΝ

B) Εξασφάλιση πηγής χρηματοδότησης

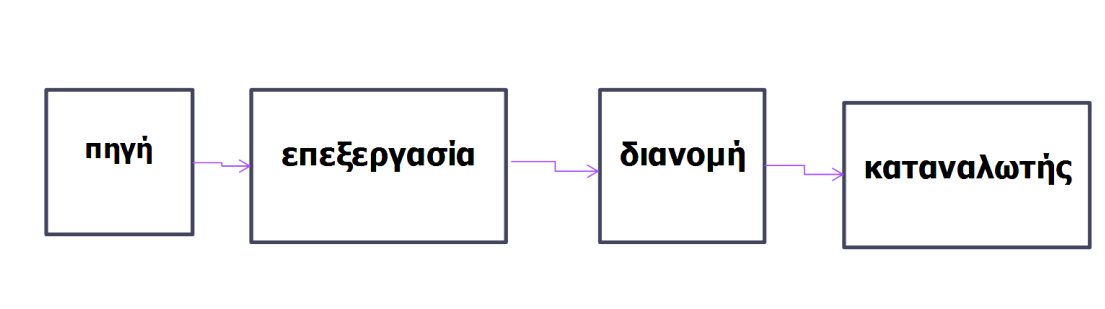
Διερεύνηση για την **εξασφάλιση πηγής χρηματοδότησης** όταν αυτή είναι απαραίτητη για την εφαρμογή του Σχεδίου. Σε κάθε περίπτωση είναι απαραίτητη η διάκριση των δραστηριοτήτων και τα ποσά εκτιμώμενης δαπάνης που τους αντιστοιχούν (προσωπικές αναλύσεις, εξωτερικοί συνεργάτες κτλ).

Κατά την εφαρμογή θα επισημανθούν οι προτεινόμενες ενέργειες με παραπομπή στα αντίστοιχα έντυπα ΣΑΝ, τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση του κάθε σταδίου, αλλά και οι προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισης.

1.2 Περιγραφή του Υδροδοτικού Συστήματος

Σε αυτό το στάδιο, η ομάδα του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού θα πρέπει να περιγράψει πλήρως το σύστημα ύδρευσης νερού, κατόπιν βιβλιογραφικής διερεύνησης και επιτόπιων ερευνών.

Η περιγραφή θα πρέπει να καλύπτει ολόκληρο το σύστημα από την πηγή προς το καταναλωτή ακολουθώντας την αλυσίδα ύδρευσης:



Εικόνα 2: Βασικά στοιχεία περιγραφής του συστήματος ύδρευσης

Κάθε σύστημα ύδρευσης εξετάζεται ως μοναδική και ξεχωριστή περίπτωση από τα υπόλοιπα. Στο στάδιο αυτό συγκεντρώνονται πληροφορίες σχετικά με όλα τα στάδια της αλυσίδας ύδρευσης είτε από αρχεία υπεύθυνων φορέων ύδρευσης (π.χ. ΔΕΥΑ), είτε από εκθέσεις ποιότητας υδάτων κ.τ.λ. Όλα τα στοιχεία θα αξιολογούνται και θα επικαιροποιούνται αναλόγως. Σε περίπτωση που τα στοιχεία αυτά δεν είναι διαθέσιμα ή δεν επαρκούν, θα πραγματοποιούνται επιτόπιες έρευνες σε κάθε στάδιο του συστήματος (πηγή, επεξεργασία, δίκτυο, κατανάλωση) για την πλήρη περιγραφή του.

Είναι πολύ σημαντικό τα στοιχεία του συστήματος παροχής νερού να αναπτύσσονται με ιδιαίτερη λεπτομέρεια, ώστε να καταστεί δυνατή η ακριβής εκτίμηση των κινδύνων και να καθοριστούν τα μέτρα ελέγχου. Οι στόχοι αυτού του σταδίου είναι επομένως:

- Να κατανοηθεί εννοιολογικά η διαδικασία παροχής νερού μέσω της δημιουργίας ενός διαγράμματος ροής
- Να ταυτοποιηθούν οι δεσμοί, η κατεύθυνση ροής του νερού και οι ευθύνες στην διαδικασία παροχής νερού
- Ο Επιτόπιος έλεγχος εγκυρότητας του διαγράμματος ροής

1.2.1 Ενέργειες Περιγραφής Πηγών Υδροληψίας

Για την περιγραφή των πηγών υδροληψίας θα γίνεται διάκριση ανάλογα με το είδος υδροληψίας. Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά οι πληροφορίες σε κατηγορίες που θα πρέπει να συλλέγονται στο στάδιο αυτό:

Πληροφορίες σχετικά με την Απόληψη:

Γεωλογία και Υδρογεωλογία, Μετεωρολογία και Καιρικές συνθήκες, Γενική απορροή, Άγρια ζωή, Χρήσεις νερού πηγής, Φύση, Ανάπτυξη περιοχής και Χρήσεις γης, Άλλες δραστηριότητες στην απορροή που απελευθερώνουν συστατικά στην πηγή νερού, Σχεδιασμένες μελλοντικές δραστηριότητες

Πληροφορίες σχετικά με το Επιφανειακό νερό:

Περιγραφή του κύριου τύπου νερού (π.χ. ποτάμι, δεξαμενή, φράγμα), Φυσικά χαρακτηριστικά (μέγεθος, βάθος, διαστρωμάτωση, υψόμετρο), Ροή και αξιοπιστία της πηγής νερού, Χρόνοι παραμονής, Σύσταση νερού (φυσική, χημική, μικροβιολογική), Προστασία (περιφράξεις, πρόσβαση), Ψυχαγωγικές και άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες, Όγκος μεταφοράς νερού

Πληροφορίες σχετικά με τα Υπόγεια συστήματα:

Περιορισμένος ή ελεύθερος υδροφόρος ορίζοντας, Υδρογεωλογία υδροφόρου, Ρυθμός ροής και διεύθυνσης, Χαρακτηριστικά αραιώσης, Επαναφόρτιση νερού, Προστασία φρέατος, Βάθος κελύφους νερού, Όγκος μεταφοράς νερού

1.2.2 Ενέργειες Περιγραφής Επεξεργασίας – Απολύμανσης

Για την περιγραφή των συστημάτων επεξεργασίας – απολύμανσης του νερού θα γίνεται διάκριση ανάλογα με το είδος υδροληψίας. Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά οι πληροφορίες σε κατηγορίες που θα πρέπει να συλλέγονται στο στάδιο αυτό:

Πληροφορίες σχετικά με τα Συστήματα επεξεργασίας:

Διαδικασία επεξεργασίας (περιλαμβάνει τυχόν εναλλακτικές διαδικασίες), Σχεδιασμός εξοπλισμού, Παρακολούθηση εξοπλισμού και αυτοματισμού, Χημικά για επεξεργασία νερού, Αποδοτικότητα επεξεργασίας, Απολύμανση για την απομάκρυνση παθογόνων, Απολύμανση υπολειμματική – Χρόνος επαφής

1.2.3 Ενέργειες Περιγραφής Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής

Για την περιγραφή των συστημάτων αποθήκευσης – δικτύου διανομής του νερού θα γίνεται διάκριση ανάλογα με το είδος υδροληψίας. Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά οι πληροφορίες σε κατηγορίες που θα πρέπει να συλλέγονται στο στάδιο αυτό:

Δεξαμενές και Συστήματα διανομής

Σχεδιασμός δεξαμενής, Χρόνοι παραμονής, Διαφοροποιήσεις λόγω εποχής, Προστασία (επικάλυψη, περίφραξη, πρόσβαση), Σχεδιασμός συστήματος διανομής, Υδραυλικές συνθήκες (ηλικία νερού, πίεση, ροή), Προστασία αντίστροφής ροής, Υπολειμματική απολύμανση

1.2.4 Ενέργειες Περιγραφής Ποιότητας υδάτων

Προκειμένου να περιγραφεί η ποιότητα νερού θα πρέπει να συλλεχθούν πληροφορίες σχετικά με τις δειγματοληψίες που πραγματοποιούνται στο υδροδοτικό σύστημα. Ακόμα, θα πρέπει να εξετάζεται η ποιότητα υδάτων στην πηγή και στο δίκτυο διανομής αντίστοιχα, καθώς και να καταγράφεται η κατανάλωση νερού για την πόλη της Λαμίας μιας χρονικής περιόδου τουλάχιστον 10 ετών.

1.2.5 Ενέργειες Περιγραφής Αυτόματων Συστημάτων Ελέγχου της ύδρευσης

Το υδροδοτικό σύστημα παρακολουθείται από αυτόματα συστήματα ελέγχου τα οποία πρέπει να περιγράφονται αναλυτικά προκειμένου να αξιολογείται η αποτελεσματικότητα αυτών στην αντιμετώπιση των κινδύνων του συστήματος.

1.2.6 Ενέργειες Ανάπτυξης Διαγράμματος ροής της εγκατάστασης

Για την αποτύπωση της συγκεντρωμένης πληροφορίας θα συνταχθεί ένα διάγραμμα ροής στο οποίο θα παρουσιάζονται λεπτομερώς όλα τα στάδια του συστήματος ύδρευσης.

Το διάγραμμα ροής θα επαναξιολογηθεί με βάση τις επιτόπιες έρευνες που θα πραγματοποιηθούν. Επίσης, στο διάγραμμα αυτό, θα γίνονται σχετικές παραπομπές π.χ. με γεωγραφικές πληροφορίες, ήτοι χάρτες με την οριοθέτηση των αγροτεμάχιων, με πληροφορίες σχετικά με πιθανές πηγές κινδύνου, όπως εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, βόθροι, βιομηχανικές μονάδες κ.α.

Επιπρόσθετα, θα χαρτογραφηθούν οι περιοχές- ζώνες υδροδότησης. Σε κάθε αντίγραφο του διαγράμματος θα αναγράφεται η ημερομηνία σύνταξής του και θα επισυνάπτονται οι σχετικές αναφορές του. Τα αντίγραφα αυτά θα αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.

Η σύνταξη ενός διαγράμματος ροής έχει ως στόχο τη διευκόλυνση στην αναγνώριση και στην εκτίμηση των κινδύνων, στην κατανόηση του τρόπου που μπορούν να εισέλθουν μολυσματικές ουσίες και να μεταφερθούν ως τη βρύση του καταναλωτή, καθώς και στον εντοπισμό των σημείων που προσφέρονται για έλεγχο.

Ένα καλό εννοιολογικά διάγραμμα ροής διευκολύνει σημαντικά τον εντοπισμό των κινδύνων και των ελέγχων, καθώς επιτρέπει τα εξής:

- Προσδιορισμό των διόδων μέσω των οποίων οι κίνδυνοι μπορούν να μεταφερθούν στους καταναλωτές και
- Προσδιορισμό των «κρίσιμων σημείων ελέγχου» στο διάγραμμα ροής σε εννοιολογικό επίπεδο, ακόμη και αν δεν μπορούν να χαρακτηριστούν συγκεκριμένα σημεία στο χώρο και το χρόνο.

Το διάγραμμα ροής θα πρέπει να έχει πληρότητα. Για να αποφευχθούν οι επικαλύψεις, η παραπομπή πρέπει να γίνεται σε άλλα έγγραφα που καλύπτουν περισσότερες λεπτομέρειες (ανάλογα με την πολυπλοκότητα του συστήματος και αν διαθέσιμο), όπως χάρτες που δείχνουν τις ιδιότητες, τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων και άλλους πιθανούς ρυπαίνοντες και πελάτες.

1.2.7 Ενέργειες Ανάπτυξης Προβλημάτων του υδροδοτικού συστήματος της πόλης της Λαμίας

Στην περιγραφή του υδροδοτικού συστήματος θα πρέπει να καταγράφονται τα προβλήματα που παρουσιάζει το σύστημα προκειμένου να εντοπιστούν οι κίνδυνοι και να ελαχιστοποιηθούν.

Κατά την εφαρμογή θα επισημανθούν οι προτεινόμενες ενέργειες με παραπομπή στα αντίστοιχα έντυπα ΣΑΝ, τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση του κάθε σταδίου, αλλά και οι προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισης.

1.3 Προσδιορισμός και Εκτίμηση των κινδύνων

Οι στόχοι αυτού του σταδίου είναι οι εξής:

- Να εξετάσει κάθε βήμα του διαγράμματος ροής
- Να προσδιορίσει όλους τους πιθανούς βιολογικούς, φυσικούς και χημικούς κινδύνους που συνδέονται με κάθε στάδιο του συστήματος προμήθειας νερού και μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια του νερού
- Να εντοπιστούν οι επικινδυνότητες και τα επικίνδυνα συμβάντα που μπορεί να θέσουν το σύστημα σε κίνδυνο
- Προσδιορισμός των πιθανών κινδύνων σε κάθε βήμα του διαγράμματος ροής

Για την ταυτοποίηση των κινδύνων πραγματοποιήθηκαν επιτόπιες έρευνες σε συνδυασμό με διερεύνηση ιστορικών δεδομένων και γεγονότων, καθώς και προγνωστικών πληροφοριών βασισμένων σε δεδομένα της επιχείρησης και σε απόψεις επάνω σε θέματα επεξεργασίας νερού και διανομής.

Ο κάθε κίνδυνος του κάθε επικίνδυνου μπορεί να περιγραφεί από εκτίμηση της πιθανότητας να συμβεί (π.χ. σίγουρο, πιθανό, σπάνιο) και από αξιολόγηση της σοβαρότητας των συνεπειών αν συμβεί το γεγονός (π.χ. ασήμαντο, μείζον, καταστροφικό). Το αντίκτυπο στην υγεία είναι η πιο σημαντική σκέψη, ωστόσο θα πρέπει να συνεκτιμούνται και παράγοντες όπως είναι οι αισθητικοί, η συνέχεια και επάρκεια προμήθειας, η φήμη της επιχείρησης .

Ο σκοπός είναι να γίνει διάκριση μεταξύ των σημαντικών και λιγότερο σημαντικών κινδύνων. Ο καλύτερος τρόπος για την επίτευξη αυτού είναι ένας απλός πίνακας, όπου συστηματικά θα αναφέρονται και θα εκτιμούνται όλοι οι κίνδυνοι μαζί με χαρακτηρισμό επικινδυνότητας. Όταν ξεκινά αυτή η διαδικασία αξιολόγησης, απαιτείται ακριβής ορισμός των όρων που θα χρησιμοποιηθούν. Αν τα δεδομένα είναι ανεπαρκή, οι κίνδυνοι πρέπει να χαρακτηρίζονται σημαντικοί μέχρι την περαιτέρω έρευνα.

Η εκτίμηση της επικινδυνότητας γίνεται συνήθως με κάποιον τρόπο ποσοτικό ή ποιοτικό ή συνδυασμό και των δυο. Οι συνήθειες τρόποι είναι:

A) Απλή απόφαση των μελών της ομάδας

Η μέθοδος αυτή είναι απλή και γρήγορη. Η χρήση της προτείνεται για μικρά και απλά συστήματα και στηρίζεται στην κρίση των μελών της ομάδας, καθώς περιέχει υποκειμενικές προσεγγίσεις ως προς την εκτίμηση των κινδύνων σε κάθε βήμα, την απόφαση για το εάν αυτοί είναι υπό έλεγχο και την τεκμηρίωση για το εάν απαιτείται να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στον κίνδυνο αυτό.

B) Ποιοτική – Ημιποσοτική

Το επίπεδο διακινδύνευσης μπορεί να εκτιμηθεί αναγνωρίζοντας την πιθανότητα να συμβεί (π.χ. σίγουρο, πιθανό, σπάνιο) και εκτιμώντας τη σοβαρότητα των αποτελεσμάτων εάν υπάρξει γεγονός (π.χ. ασήμαντο, μείζον, καταστροφικό). Επομένως, η σημαντικότητα ενός γεγονότος υπολογίζεται από το γινόμενο της Σοβαρότητας αυτού με τη Συχνότητα εμφάνισης. Ωστόσο, παρόλο που ποσοτικοποιείται η εκτίμηση της επικινδυνότητας, η εμπειρία του μελετητή είναι αυτή που θα καθορίσει τις παραμέτρους σοβαρότητας – συχνότητας και τελικά η κατάταξη είναι ποιοτική – ημιποσοτική.

Γ) Ποσοτική

Ιδιαίτερα σημαντικό σε αυτή την περίπτωση είναι η ύπαρξη σωστής κατανόησης των επιπτώσεων που θα έχει ένας κίνδυνος στην υγεία. Θα πρέπει επομένως να υπάρχουν δεδομένα για τις επιπτώσεις κάθε παράγοντα στην ανθρώπινη υγεία (νοσηρότητα – θνησιμότητα), δεδομένα που μπορούν να συγκεντρωθούν βιβλιογραφικά (στατιστικές υπηρεσίες, ερευνητικά προγράμματα). Η προσέγγιση αυτή βασίζεται στους πιθανούς κινδύνους που μπορούν να προκύψουν από νερό συγκεκριμένης ποιότητας και το ρυπαντικό φορτίο μικροβιακό ή χημικό). Η μέθοδος εφαρμόζεται για τα συνήθη χημικά που βρίσκονται στο νερό και για τους μικροοργανισμούς, ωστόσο λόγω του μεγάλου αριθμού αυτών εφαρμόζεται σε συγκεκριμένους μικροοργανισμούς – δείκτες. Οι μικροοργανισμοί – δείκτες είναι εκείνοι των οποίων η σοβαρότητα των επιπτώσεων στην υγεία και η παραμονή τους στο νερό είναι τέτοιες που ο αποτελεσματικός έλεγχός τους αποτελεί εγγύηση ότι οι κίνδυνοι από ανάλογους μικροοργανισμούς θα αντιμετωπίζονται επαρκώς. Στους υπολογισμούς χρησιμοποιείται η κατάταξη DALYs (Disability Adjusted Life Years) ή αλλιώς χαμένος χρόνος, που αποτελεί διαφορά της τιμής του προσδοκώμενου χρόνου ζωής του πληθυσμού της περιοχής που εξετάζουμε και της ηλικίας θνησιμότητας..

Στην εφαρμογή, η ομάδα ΣΑΝ χρησιμοποίησε την ποιοτική - ημιποσοτική μέθοδο εκτίμησης της επικινδυνότητας, καθώς οι περισσότεροι ερευνητές προσανατολίζονται σε αυτήν διότι δίνει περισσότερο από ικανοποιητικά αποτελέσματα. Αυτό συμβαίνει επειδή περιλαμβάνει μικρό ποσοστό υποκειμενικής κρίσης, ενώ δίνει και μια σχετική αριθμητική ιεράρχηση.

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται με τη σειρά της αλυσίδας:

Πηγή – Επεξεργασία/ Απολύμανση – Αποθήκευση/Δίκτυο Διανομής

Κατά την εφαρμογή θα επισημανθούν οι προτεινόμενες ενέργειες με παραπομπή στα αντίστοιχα έντυπα ΣΑΝ, τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση του κάθε σταδίου, αλλά και οι προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισης.

1.4 Προσδιορισμός και Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων

Μέτρα Ελέγχου πρέπει να υπάρχουν σε κάθε στάδιο του συστήματος προκειμένου να εξασφαλίζεται η ταυτοποίηση των κινδύνων ή των επικίνδυνων συμβάντων εγκαίρως. Οι πληροφορίες που λαμβάνονται από αυτά τα σημεία ελέγχου διευκολύνουν την πρόσβαση στο σύστημα και συγκεκριμένα στον έλεγχο για την ύπαρξη ή μη κινδύνων και σε ποιο επίπεδο επικινδυνότητας.

Η ομάδα ΣΑΝ καταγράφει τα υπάρχοντα μέτρα ελέγχου και τα ενδεχόμενα του συστήματος νερού για κάθε κίνδυνο ή επικίνδυνο συμβάν. Οι ελλείψεις ελέγχων καταγράφονται εκτενώς. Σε αυτό το στάδιο είναι πολύ σημαντική η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας αυτών και ανάλογα με το είδος του ελέγχου, με επιθεώρηση στο πεδίο, με έλεγχο αντίστοιχων βιβλιογραφικών δεδομένων ή παρακολουθώντας τα δεδομένα. Για πολλές περιπτώσεις αξιολόγησης απαιτούνται εκτενή προγράμματα παρακολούθησης προκειμένου να εξασφαλιστεί ο έλεγχος σε κανονικές και έκτακτες συνθήκες. Ωστόσο, οι κίνδυνοι επαναξιολογούνται με βάση τη συχνότητα και τις συνέπειες λαμβάνοντας υπόψη το κάθε μέτρο ελέγχου. Η αξιολόγηση γίνεται όχι μόνο για τις μακροπρόθεσμες συνέπειες, αλλά και για την περίπτωση αποτυχίας σε βραχυπρόθεσμο επίπεδο. Οι κίνδυνοι, οι οποίοι δεν έχουν αντίστοιχα μέτρα ελέγχου, εξακολουθούν να αποτελούν κίνδυνο για το σύστημα, για αυτό κατατάσσονται ανάλογα με την πιθανή επίδραση στην ικανότητα του συστήματος να παρέχει ασφαλές πόσιμο νερό.

1.4.1 Μέτρα Ελέγχου στις πηγές υδροληψίας

Σε κάθε πηγή υδροληψίας εξετάζονται τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου, αξιολογούνται για την αποτελεσματικότητά τους ως προς του κινδύνους που δυνητικά μπορεί να αντιμετωπίσει το σύστημα και υποδεικνύονται νέα μέτρα στις περιπτώσεις που ο κίνδυνος είναι ακόμα αρκετά υψηλός προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η επικινδυνότητά του.

Μερικά ενδεικτικά μέτρα ελέγχου σχετικά με τους κινδύνους στην πηγή είναι:

- Περιορισμός χρήσεων γης
- Καταχώρηση των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στην πηγή. Κωδικοί Πρακτικής για τη χρήση των γεωργικών χημικών ουσιών .
- Εφαρμογή ειδικών μέτρων προστασίας από μονάδες χημικής βιομηχανίας ή σταθμών ανεφοδιασμού.
- Δεξαμενές ανάμειξης- για τη μείωση της ανάπτυξης των κυανοβακτηρίων, ανοξικών συνθηκών υπολιμνίου, διαλυτοποίηση ιζημάτων μαγγανίου και σιδήρου.
- Ρύθμιση pH του αποθηκευμένου νερού
- Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας
- Διαχείριση
- Διαδικασίες σχεδιασμού χρήσης γης, σύμφωνα με τους κανονισμούς χωροταξίας και περιβάλλοντος για τη ρύθμιση του υδάτινου δυναμικού.
- Τακτικές επιθεωρήσεις στην πηγή.
- Εκτροπή όμβριων
- Προστασία της ροής νερού
- Μέτρα προστασίας από τις παράνομες υδροληψίες.
- Διασφάλιση για την αποτροπή δολιοφθοράς ή αθέμιτου χειρισμού.
- Δυνατότητα διακοπής υδροληψίας (πληροφορία σχετικά με το χρόνο διαδρομής)
- Βιολογικοί ποιοτικοί δείκτες ως μέσο εκτίμησης σημειακής ή διάχυτης ρύπανσης.
- Δυνατότητα χρήσης εναλλακτικής πηγής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης
- Συνεχής παρακολούθηση των σημείων εισροής του νερού και των ποταμών

1.4.2 Μέτρα Ελέγχου στην Επεξεργασία - Απολύμανση

Στην Επεξεργασία - Απολύμανση εξετάζονται τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου, αξιολογούνται για την αποτελεσματικότητά τους ως προς του κινδύνους που δυνητικά μπορεί να αντιμετωπίσει το σύστημα και υποδεικνύονται νέα μέτρα στις περιπτώσεις που ο κίνδυνος είναι ακόμα αρκετά υψηλός προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η επικινδυνότητά του.

Μερικά ενδεικτικά μέτρα ελέγχου σχετικά με τους κινδύνους κατά την επεξεργασία του νερού είναι:

- Επικύρωση των διαδικασιών επεξεργασίας
- Χρήση εγκεκριμένων υλικών και χημικών
- Δείκτες- παράμετροι ποιότητας που χρησιμοποιούνται ως «συναγερμοί» στην περίπτωση υπέρβασης επιτρεπόμενων ορίων και συνεχής παρακολούθησή τους.

- Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων
- Αυτόματη διακοπή
- Ειδικευμένο προσωπικό
- Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών
- Συμφωνία και επικοινωνία με οργανισμούς μεταφοράς
- Περίφραξη, ασφάλιση, εγκατάσταση συναγερμού σε περίπτωση εισβολών
- Διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας (back-up) δεδομένων και των επικοινωνιών
- Χρήση της δεξαμενής αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού

1.4.3 Μέτρα Ελέγχου στην Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής

Στην Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής εξετάζονται τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου, αξιολογούνται για την αποτελεσματικότητά τους ως προς του κινδύνους που δυνητικά μπορεί να αντιμετωπίσει το σύστημα και υποδεικνύονται νέα μέτρα στις περιπτώσεις που ο κίνδυνος είναι ακόμα αρκετά υψηλός προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η επικινδυνότητά του.

Μερικά ενδεικτικά μέτρα ελέγχου σχετικά με τους κινδύνους στο σύστημα αποθήκευσης του νερού είναι:

- Χρήση διαθέσιμου αποθηκευμένου νερού κατά τη διάρκεια ή κατόπιν έντονης βροχόπτωσης.
- Κατάλληλη τοποθεσία και προστασία των σωληνώσεων
- Κατάλληλο βάθος δεξαμενής για απόληψη νερού.
- Κατάλληλη τοποθεσία και κατασκευή πηγαδιού (περίβλημα, σφράγιση, φρεάτιο ασφαλείας).
- Κατάλληλα συστήματα αποθήκευσης νερού για τη μεγιστοποίηση του χρόνου κατακράτησης.
- Στεγασμένοι χώροι αποθήκευσης και δεξαμενές με κατάλληλη κατασκευή συλλογής όμβριων και αποχέτευσης.
- Προστασία δεξαμενών από την πρόσβαση ζώων και διατήρηση ασφάλειας για την πρόληψη της δολιοφθοράς ή αθέμιτου χειρισμού.

Μερικά ενδεικτικά μέτρα ελέγχου σχετικά με τους κινδύνους στο δίκτυο διανομής του νερού είναι:

- Επικαιροποιημένοι χάρτες δικτύου

- Ενημέρωση για την κατάσταση των βαλβίδων
- Διαδικασίες επισκευής υδραυλικού συστήματος (σωληνώσεων)
- Ειδικευμένο προσωπικό
- Προστασία κρουών
- Μη αναστρεφόμενες βαλβίδες
- Παρακολούθηση και καταγραφή της πίεσης
- Χρήση προστατευόμενων σωληνώσεων
- Περίφραξη, δυνατότητα κλειδώματος των καταπακτών, συναγερμός σε περίπτωση εισβολών στις δεξαμενές

Κατά την εφαρμογή θα επισημανθούν οι προτεινόμενες ενέργειες με παραπομπή στα αντίστοιχα έντυπα ΣΑΝ, τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση του κάθε σταδίου, αλλά και οι προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισης.

1.5 Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου

Αξιοποιώντας τα αποτελέσματα από την αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου και τους αναγνωρισμένους σημαντικούς κινδύνους του συστήματος, σε αυτό το στάδιο του ΣΑΝ σχεδιάζεται ένα βελτιωμένο - αναβαθμισμένο σύστημα. Αυτό σχεδιάζεται εφόσον αποδειχθεί ότι υπάρχουν σημαντικοί κίνδυνοι για τους οποίους δεν εφαρμόζονται ή δεν επαρκούν τα μέτρα ελέγχου που έχουν ληφθεί.

Για κάθε βελτίωση ορίζεται ένας υπεύθυνος που λαμβάνει την ευθύνη να την εφαρμόσει και μια ημερομηνία – στόχος για την εφαρμογή της. Ανάλογα με την περίπτωση μπορεί να απαιτείται αναθεώρηση, αναφορά και τυποποίηση των πρακτικών που δεν λειτουργούν κατάλληλα με αναφορά σε περιοχές που απαιτείται βελτίωση ή αλλιώς νέα βελτιωμένα μέτρα και υποδομές. Τα σχέδια βελτίωσης – αναβάθμισης περιλαμβάνουν προγράμματα μικρής, μεσαίας ή μεγάλης διάρκειας. Ωστόσο, και τα μέτρα βελτίωσης ταξινομούνται με βάση την σημαντικότητά τους. Η εφαρμογή αυτών των σχεδίων απαιτεί παρακολούθηση προκειμένου να αξιολογηθεί η βελτίωση που επιτυγχάνουν και κατά επέκταση η αναθεώρηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού. Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η εισαγωγή νέων μέτρων ελέγχου μπορεί να οδηγήσει σε νέους κινδύνους στο σύστημα.

Κατά την ανάπτυξη ενός βελτιωμένου σχεδίου εκσυγχρονισμού της εγκατάστασης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- Περιπτώσεις περιορισμού κινδύνου
- Κατανομή καθηκόντων για βελτίωση προγράμματος (υπεύθυνος προόδου)
- Χρηματοδότηση

- Έργα
- Επιμόρφωση
- Βελτίωση επιχειρησιακών διαδικασιών
- Προγράμματα υποστήριξης κοινότητας
- Έρευνα και ανάπτυξη
- Ανάπτυξη για πρωτοκόλλων για τα περιστατικά
- Επικοινωνία και αναφορές

1.5.1 Βελτιωμένο Σχέδιο για τις Πηγές Υδροληψίας

Στο στάδιο αυτό αναπτύσσεται ένα βελτιωμένο σχέδιο για τις πηγές υδροληψίας, το οποίο περιλαμβάνει τις κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες, ποιος είναι υπεύθυνος για τις ενέργειες αυτές, ποια είναι η οριακή ημερομηνία εκπόνησης των δράσεων και ποια είναι η κατάσταση της δράσης την ημερομηνία ελέγχου της δράσης.

1.5.2 Βελτιωμένο Σχέδιο για την Επεξεργασία - Απολύμανση

Στο στάδιο αυτό αναπτύσσεται ένα βελτιωμένο σχέδιο για την Επεξεργασία - Απολύμανση, το οποίο περιλαμβάνει τις κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες, ποιος είναι υπεύθυνος για τις ενέργειες αυτές, ποια είναι η οριακή ημερομηνία εκπόνησης των δράσεων και ποια είναι η κατάσταση της δράσης την ημερομηνία ελέγχου της δράσης.

1.5.3 Βελτιωμένο Σχέδιο για την Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής

Στο στάδιο αυτό αναπτύσσεται ένα βελτιωμένο σχέδιο για την Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής, το οποίο περιλαμβάνει τις κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες, ποιος είναι υπεύθυνος για τις ενέργειες αυτές, ποια είναι η οριακή ημερομηνία εκπόνησης των δράσεων και ποια είναι η κατάσταση της δράσης την ημερομηνία ελέγχου της δράσης.

1.5.4 Βελτιωμένο Σχέδιο για το σύνολο των εγκαταστάσεων από την πηγή μέχρι των καταναλωτή

Στο στάδιο αυτό αναπτύσσεται ένα βελτιωμένο σχέδιο για το σύνολο της εγκατάστασης, το οποίο περιλαμβάνει τις κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες, ποιος είναι υπεύθυνος για τις ενέργειες αυτές, ποια είναι η οριακή ημερομηνία εκπόνησης των δράσεων και ποια είναι η κατάσταση της δράσης την ημερομηνία ελέγχου της δράσης.

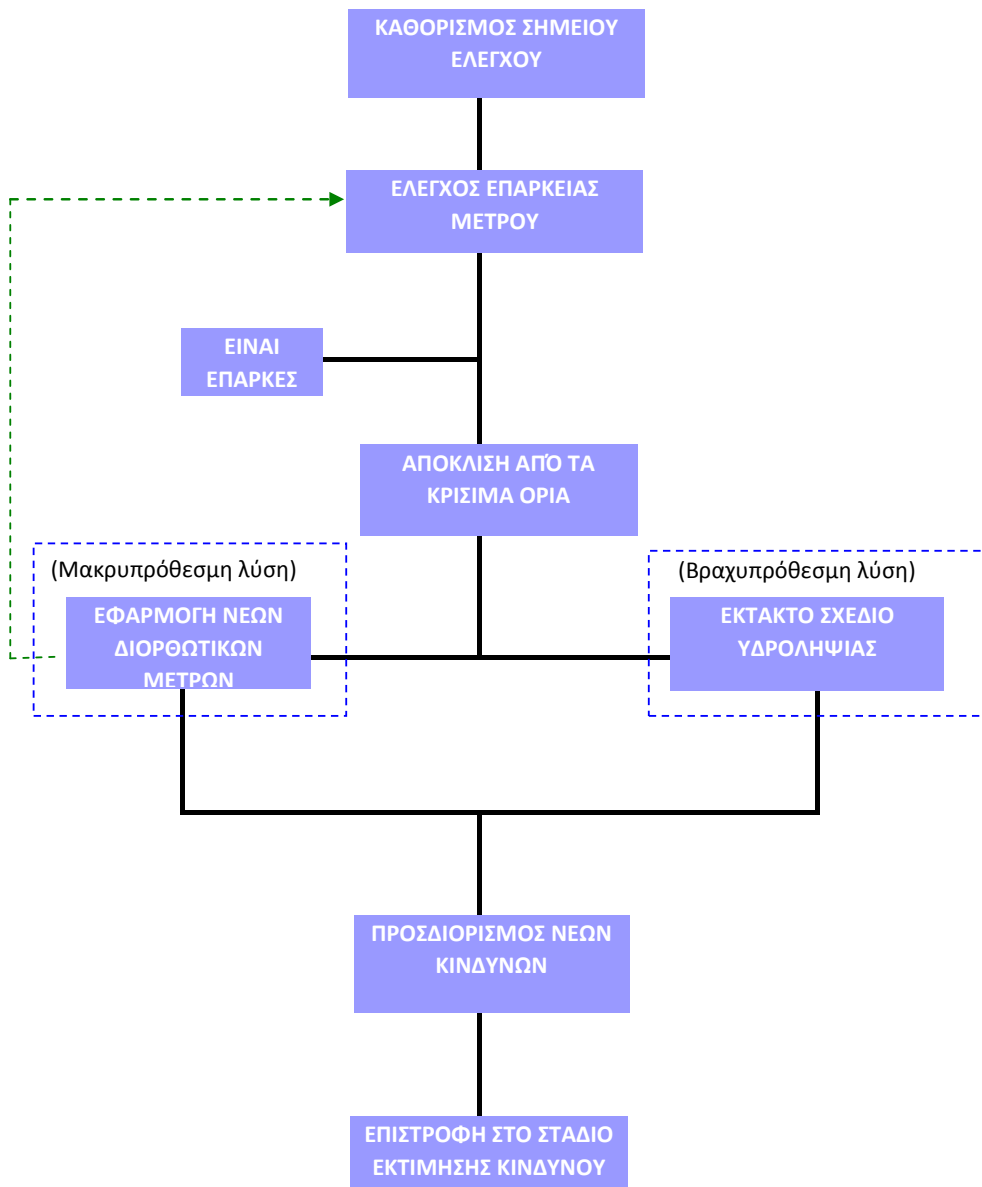
Κατά την εφαρμογή θα επισημανθούν οι προτεινόμενες ενέργειες με παραπομπή στα αντίστοιχα έντυπα ΣΑΝ, τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση του κάθε σταδίου, αλλά και οι προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισης.

1.6 Σχεδιασμός Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου

Η Επιχειρησιακή Παρακολούθηση του συστήματος περιλαμβάνει τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση της παρακολούθησης των μέτρων ελέγχου και υποδεικνύει εάν οι έλεγχοι συνεχίζουν να λειτουργούν ορθά. Ο σχεδιασμός της παρακολούθησης των μέτρων ελέγχου εσωκλείει όλες τις απαραίτητες ενέργειες που απαιτούνται σε περίπτωση αστοχίας των επιχειρησιακών στόχων.

Κάθε σύστημα είναι μοναδικό και ποικίλει ως προς τον αριθμό και το είδος των μέτρων παρακολούθησης καθώς εξαρτώνται από το είδος και την συχνότητα των επικινδύνων και των επικίνδυνων συμβάντων. Η παρακολούθηση των μέτρων ελέγχου είναι ουσιώδης για την υποστήριξη της διαχείρισης των κινδύνων του νερού. Για την αποτελεσματική παρακολούθηση είναι απαραίτητο να ορίζεται τι θα παρακολουθείται και πως, τον χρόνο και την συχνότητα αυτής της παρακολούθησης, το που, από ποιον θα γίνεται η παρακολούθηση και ποιος θα αναλύει τα δεδομένα και ποιος θα λαμβάνει τα αποτελέσματα αυτής.

Συγκεκριμένα, οι ενέργειες που πραγματοποιούνται σε αυτό το στάδιο παρουσιάζονται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Διάγραμμα 4: Ενέργειες επιχειρησιακής παρακολούθησης

Η επαρκή παρακολούθηση προϋποθέτει τα εξής:

- Ποιο είναι το αντικείμενο της παρακολούθησης
- Με ποιο τρόπο θα πραγματοποιηθεί
- Πότε και ποια είναι η συχνότητα της παρακολούθησης
- Σε ποιο μέρος θα πραγματοποιείται
- Ποιος είναι υπεύθυνος για τη διαδικασία παρακολούθησης
- Ποιος είναι υπεύθυνος για τις αναλύσεις τη διαδικασία παρακολούθησης

- Ποιος θα λάβει τα αποτελέσματα και θα είναι υπεύθυνος να καθοριστούν τα κατάλληλα μέτρα.

Η καθημερινή παρακολούθηση βασίζεται συνήθως σε απλές παρατηρήσεις και ελέγχους, όπως είναι η θολότητα ή η ακεραιότητα των υποδομών, παρά σε περίπλοκους μικροβιολογικούς και χημικούς ελέγχους. Για μερικά μέτρα, ίσως είναι σημαντικό να οριστούν κρίσιμα όρια, εκτός των οποίων αμφισβητείται η ασφάλεια του νερού. Παρεκκλίσεις από αυτά τα κρίσιμα όρια συνήθως απαιτούν επείγουσες δράσεις, όπου μπορεί να περιλαμβάνουν ενημέρωση της αρμόδιας αρχής υγείας της περιοχής ή εφαρμογή ενός εναλλακτικού σχεδίου προμήθειας νερού. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται παρακολούθηση και διορθωτικές ενέργειες προκειμένου το μη ασφαλές νερό να μην διατεθεί.

Ενδεικτικά παραδείγματα υπερβάσεων των κρίσιμων ορίων είναι:

- η ανεπαρκής αποτελεσματικότητα μιας μονάδας επεξεργασίας λυμάτων,
- ακραία καιρικά φαινόμενα στην λεκάνη απορροής, ή
- διαρροή μιας επικίνδυνης ουσίας.

Οι διορθωτικές ενέργειες είναι ειδικές και προσδιορισμένες προκειμένου να είναι δυνατή η γρήγορη εφαρμογή τους. Ακόμα, στη διαμόρφωσή τους θα πρέπει να εξετάζονται τα εξής:

- Αν τα μέτρα διόρθωσης είναι σωστά τεκμηριωμένα
- Αν υπάρχει το κατάλληλα καταρτισμένο ανθρώπινο δυναμικό για την εφαρμογή τους.
- Αν είναι όντως αποτελεσματικά
- Αν υπάρχει μια διαδικασία εξέτασης για την ανάλυση τους ώστε να αποφευχθεί η εφαρμογή διορθωτικού μέτρου.

Ενδεικτικά παραδείγματα διορθωτικών μέτρων για τέτοιες περιπτώσεις είναι η χρήση συναγερμών ή μηχανισμών αυτόματης διακοπής παροχής νερού ή αυτόματης αλλαγής της πηγής νερού (μέχρι να διορθωθεί το σφάλμα ή η βλάβη). Επίσης, θα πρέπει να διευκρινιστούν οι νέοι κίνδυνοι που φέρουν τα καινούργια μέτρα (π.χ. αλλαγή της πηγής υδροληψίας).

1.6.1 Παρακολούθηση μέτρων στο στάδιο των πηγών υδροληψίας

Η ομάδα ΣΑΝ αναλύει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να γίνεται η παρακολούθηση του σταδίου των πηγών υδροληψίας.

1.6.2 Παρακολούθηση μέτρων στο στάδιο της επεξεργασίας - απολύμανσης

Η ομάδα ΣΑΝ αναλύει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να γίνεται η παρακολούθηση του σταδίου της επεξεργασίας – απολύμανσης.

1.6.3 Παρακολούθηση μέτρων στο στάδιο της αποθήκευσης – δίκτυο διανομής

Η ομάδα ΣΑΝ αναλύει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να γίνεται η παρακολούθηση του σταδίου της αποθήκευσης – δικτύου διανομής.

1.6.4 Παρακολούθηση μέτρων του συνόλου των εγκαταστάσεων από την πηγή μέχρι των καταναλωτή

Η ομάδα ΣΑΝ αναλύει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να γίνεται η παρακολούθηση του συνόλου των εγκαταστάσεων από την πηγή μέχρι τον καταναλωτή.

Κατά την εφαρμογή θα επισημανθούν οι προτεινόμενες ενέργειες με παραπομπή στα αντίστοιχα έντυπα ΣΑΝ, τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση του κάθε σταδίου, αλλά και οι προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισης.

1.7 Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας του Σχεδίου

Προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα του ΣΑΝ σωστά απαιτείται μια τυπική διαδικασία αξιολόγησης και επιθεώρησης. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται με βάση τα εξής κριτήρια: α) Παρακολούθηση του συστήματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα, β) Εσωτερικός και Εξωτερικός έλεγχος των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων, γ) Ικανοποίηση των καταναλωτών. Αν τηρούνται αυτές οι προϋποθέσεις, τότε το νερό είναι ασφαλές για την υγεία. Σε περίπτωση που δεν ισχύει κάτι τέτοιο, απαιτείται το σχέδιο αναθεώρησης και βελτίωσης να αναθεωρηθεί και να εφαρμοστεί.

Η υπηρεσία προμήθειας νερού αξιολογεί τα αποτελέσματα παρακολούθησης σύμφωνα με τους στόχους της ποιότητας νερού. Έτσι, αναπτύσσονται διορθωτικά σχέδια δράσεων που ανταποκρίνονται στους στόχους αυτούς. Η συχνότητα παρακολούθησης εξαρτάται από το επίπεδο εμπιστοσύνης που απαιτείται από την υπηρεσία και από τις νομοθετικές αρχές και η αναθεώρησή της απαιτείται σε οποιαδήποτε αλλαγή υπάρξει στο σύστημα. Οι αυστηρές επιθεωρήσεις, εσωτερικές ή εξωτερικές, βοηθούν στην διατήρηση του ΣΑΝ, επιβεβαιώνοντας την ποιότητα νερού και ότι οι κίνδυνοι είναι υπό έλεγχο και πραγματοποιούνται από νομοθετικές αρχές ή από έμπειρους ανεξάρτητους επιθεωρητές. Ακόμα, η αξιολόγηση ελέγχει την ικανοποίηση των καταναλωτών, διότι σε τέτοιες περιπτώσεις οι καταναλωτές μπορεί να οδηγηθούν σε χρήση λιγότερο ασφαλούς νερού.

1.7.1 Παρακολούθηση συμμόρφωσης τιμών εντός των επιθυμητών ορίων

Τα ληφθέντα μέτρα ελέγχου υποβάλλονται σε ένα ορισμένο καθεστώς παρακολούθησης με το οποίο αξιολογείται η αποτελεσματικότητά τους και συγκρίνονται οι τιμές των παραμέτρων με τα επιθυμητά όρια. Η παρακολούθηση είναι συστηματική και η συχνότητά της εξαρτάται από το επιθυμητό επίπεδο εμπιστοσύνης των εμπλεκόμενων φορέων και των

σχετικών ρυθμιστικών αρχών. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης διευκρινίζονται το είδος και η συχνότητα των αλλαγών που πραγματοποιούνται στο σύστημα ύδρευσης, προγραμματισμένες ή μη.

Για την παρακολούθηση της μικροβιολογικής ποιότητας του νερού χρησιμοποιούνται μικροβιολογικοί δείκτες. Συνήθως, χρησιμοποιείται η ανάλυση της παρουσίας του κολοβακτηριδίου *E. coli* ή άλλων θερμοανεκτικών κολοβακτηριδίων σε συγκεκριμένα σημεία του συστήματος ύδρευσης. Η υιοθέτηση των κολοβακτηριδίων δεν στερείται αναγνωρισμένων αδυναμιών. Η υποτιθέμενη σχετικά σταθερή αναλογία μεταξύ της συγκέντρωσης τους και της συγκέντρωσης επί μέρους παθογόνων οργανισμών συχνά δεν ισχύει με συνέπεια την πιθανότητα υποεκτίμησης της δυνητικής παθογένειας του νερού. Σε αναγνώριση των αδυναμιών αυτών πρόσφατα έχουν προταθεί και συμπληρωματικές μικροβιολογικές παράμετροι ελέγχου, όπως είναι οι εντερόκοκκοι ή επιλεκτικές παράμετροι, όπως το κλωστρίδιο (*Clostridium perfringens*). Το κλωστρίδιο θεωρείται κατάλληλος δείκτης για το κρυπτοσπορίδιο και προτείνεται η κατά περίπτωση χρήση του στην Οδηγία 98/83. Μειονέκτημα της μικροβιολογικής πιστοποίησης της καταλληλότητας του νερού είναι η αναγκαιότητα δειγματοληψίας και ανάλυσης σε εργαστήριο και κατά συνέπεια η χρονική υστέρηση μεταξύ χρήσης και πιστοποίησης. Συνεχείς, on line, μικροβιολογικές μετρήσεις, ακόμα και κολοβακτηριδίων, δεν είναι εφικτές. Η εμπειρία έχει δείξει ότι υπάρχει μια αρκετά καλή συσχέτιση μεταξύ θολότητας του νερού και παθογόνων. (Ανδρεαδάκης, 2008).

Για τον έλεγχο πρόσθετων παραμέτρων, η παρακολούθηση, με βάση την ομαδοποίηση των φυσικοχημικών παραμέτρων της Οδηγίας 98/83/ΕΚ, γίνεται σε δύο κατηγορίες: τις ενδεικτικές παραμέτρους και τις χημικές. Η κατηγορία των ενδεικτικών (η οποία περιλαμβάνει και πρόσθετες μικροβιολογικές π.χ. *Clostridium perfringens*) αναφέρεται σε παραμέτρους που είναι αντιπροσωπευτικές της γενικής ποιότητας του νερού, παρουσιάζουν σχετικά έντονη μεταβλητότητα και κατά συνέπεια θα πρέπει να παρακολουθούνται συχνότερα. Η δεύτερη κατηγορία αφορά σε επιλεγμένες ανόργανες και οργανικές ενώσεις, στοιχεία ή και ομάδες ενώσεων με αποδεδειγμένες δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία, που ωστόσο δεν χαρακτηρίζονται κατά κανόνα από έντονη μεταβλητότητα και επομένως η απαιτούμενη παρακολούθηση μπορεί να γίνεται λιγότερο συχνά. Η τήρηση των παραμετρικών τιμών της κατηγορίας αυτής είναι υποχρεωτική.

Ο ενδεικτικός κατάλογος παραγόντων που λαμβάνονται υπόψη κατά την παρακολούθηση της συμμόρφωσης των τιμών εντός των επιθυμητών ορίων είναι:

- Σχεδιασμός κατά περίπτωση, του προγράμματος αξιολόγησης σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ρυθμίσεων.
- Ορισμός κατάλληλου προσωπικού για την εκτέλεση των καθηκόντων
- Δημιουργία κατάλληλου συστήματος επικοινωνίας μεταξύ των μελών της ομάδας παρακολούθησης.
- Επαρκής περιγραφή των αναλύσεων

- Διασφάλιση της κατάλληλης συχνότητας της παρακολούθησης
- Επιβεβαίωση της ερμηνείας των αποτελεσμάτων, περαιτέρω διερεύνηση σε περίπτωση που είναι ελλιπή
- Θέσπιση συστήματος διασφάλισης τακτικής υποβολής εκθέσεων των αποτελεσμάτων προς την αρμόδια ρυθμιστική αρχή.

1.7.2 Εσωτερικές και εξωτερικές επιθεωρήσεις των επιχειρησιακών δράσεων

Οι συστηματικοί έλεγχοι εξασφαλίζουν την ορθή εφαρμογή του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού και την καταλληλότητα του νερού. Οι έλεγχοι περιλαμβάνουν εξετάσεις, τόσο για την εσωτερική, όσο και για την εξωτερική λειτουργία του συστήματος από τις ρυθμιστικές αρχές ή από ειδικούς εξωτερικούς συνεργάτες. Οι ελεγκτές επισημαίνουν θέματα όπως:

- δυνατότητες για βελτίωση,
- πτυχές των διαδικασιών που δεν εφαρμόζονται σωστά,
- επάρκεια των πόρων,
- εάν οι προβλεπόμενες βελτιώσεις είναι πρακτικά δυνατόν να υλοποιηθούν,
- εάν απαιτείται να δοθεί έμφαση στα προγράμματα επιμόρφωσης και να δοθούν κίνητρα για το προσωπικό.

Οι ελεγκτές είναι σημαντικό να γνωρίζουν και να έχουν πλήρη ενημέρωση για το σύστημα ύδρευσης καθώς και να παρίστανται αυτοπροσώπως στις διαδικασίες. Τα αρχεία μπορεί να περιέχουν ορισμένες φορές ανακριβείς πληροφορίες και σε ορισμένες περιπτώσεις, να αναφέρουν λειτουργίες του εξοπλισμού οι οποίες στην πραγματικότητα δεν υπάρχουν, κάτι που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια του νερού.

Ο ενδεικτικός κατάλογος για τον συνολικό έλεγχο του συστήματος είναι:

- Όλοι οι κίνδυνοι και τα επικίνδυνα περιστατικά που τους προκαλούν.
- Εντοπισμός των κατάλληλων μέτρων ελέγχου για την κάθε περίπτωση.
- Θέσπιση όλων των κατάλληλων διαδικασιών παρακολούθησης των μέτρων ελέγχου.
- Καθορισμός των λειτουργικών σημείων για κάθε μέτρο ελέγχου.
- Εντοπισμός διορθωτικών μέτρων.
- Καθιέρωση ενός συστήματος αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας.

1.7.3 Ικανοποίηση των καταναλωτών

Η διαδικασία της αξιολόγησης περιλαμβάνει τον έλεγχο σχετικά με το αν οι καταναλωτές είναι ικανοποιημένοι από το νερό που τους παρέχεται. Σε περίπτωση που δεν είναι ικανοποιημένοι, θα πρέπει να εξεταστεί και η περίπτωση υδροληψίας από άλλες πηγές που πολλές φορές είναι και λιγότερο ασφαλείς. Για τα μεγάλα συστήματα ύδρευσης, η επικοινωνία των καταναλωτών με τους αρμόδιους φορείς μπορεί να πραγματοποιείται μέσω ενός τηλεφωνικού κέντρου το οποίο συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της εξυπηρέτησης των πελατών. Για τα μικρά συστήματα όμως είναι προτιμότερη η επικοινωνία μέσω γραμμάτων, φαξ, ηλεκτρονικού ταχυδρομείου όπως και με επιτόπιες επισκέψεις των καταναλωτών στο φορέα. Στη συνέχεια, αρχειοθετώντας προσεκτικά τις αναφορές των καταναλωτών θα είναι δυνατή η διεξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων (UKWIR, 2007).

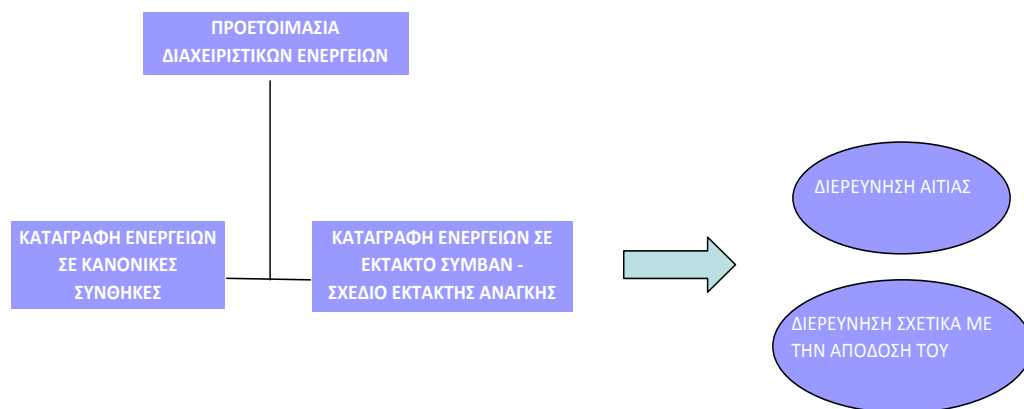
Κατά την εφαρμογή θα επισημανθούν οι προτεινόμενες ενέργειες με παραπομπή στα αντίστοιχα έντυπα ΣΑΝ, τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση του κάθε σταδίου, αλλά και οι προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισης.

1.8 Προετοιμασία Ενεργειών Διαχείρισης

Οι ενέργειες διαχείρισης ενός συστήματος είναι οι δράσεις που πραγματοποιούνται, όταν το σύστημα λειτουργεί υπό κανονικές συνθήκες (Καθορισμένες Διαχειριστικές Διαδικασίες – SOPs), καθώς και όταν το σύστημα λειτουργεί υπό έκτακτες συνθήκες (Διορθωτικές Ενέργειες). Οι διαδικασίες καταγράφονται από εξειδικευμένο προσωπικό και ενημερώνονται, όπως απαιτείται, ιδιαίτερα όταν εφαρμόζεται ένα βελτιωμένο – αναβαθμισμένο σχέδιο και επανεξετάζονται συμβάντα, έκτακτα περιστατικά και παραλίγο ατυχήματα. Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι προτιμότερο να λαμβάνονται οι μαρτυρίες του προσωπικού και να διασφαλίζεται ότι οι δράσεις τους έχουν καταγραφεί. Το προσωπικό που ασχολείται με την διαχείριση έχει την ευθύνη να διασφαλίσει ότι όλες οι διαδικασίες είναι ενημερωμένες και βρίσκονται σε σημείο, όπου είναι εύκολη η πρόσβαση των χειριστών και του προσωπικού και κατά επέκταση είναι εύκολο να ενεργήσουν σωστά σε οποιοδήποτε περιστατικό.

Αν η παρακολούθηση οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η διαδικασία αποκλίνει από τα κρίσιμα και λειτουργικά όρια της εγκατάστασης, τότε απαιτείται να διεξαχθούν οι κατάλληλες ενέργειες προκειμένου να αποκατασταθεί η απόκλιση αυτή. Ένα σημαντικό στοιχείο του ΣΑΝ είναι η ανάπτυξη διορθωτικών ενεργειών, που οδηγούν σε μείωση των αποκλίσεων από τα όρια που έχουν τεθεί. Δυστυχώς, μπορεί να υπάρξει γεγονός ή απόκλιση που δεν είχε προβλεφθεί και δεν είχαν οριστεί οι διορθωτικές ενέργειες. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να υπάρχει ένα γενικό σχέδιο ανάγκης προκειμένου να ακολουθηθεί. Τα παραλίγο ατυχήματα πρέπει να αξιολογούνται κατάλληλα, καθώς μπορεί να είναι δείκτες ενός πιθανού μελλοντικού γεγονότος.

Συγκεκριμένα, οι ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε αυτό το στάδιο παρουσιάζονται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Διάγραμμα 5: Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών

Στο σημείο αυτό, η ομάδα διοικητικής υποστήριξης διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο και είναι υπεύθυνη για τα εξής:

- επικαιροποίηση των διαδικασιών ανά τακτά χρονικά διαστήματα,
- εξασφάλιση της επικοινωνίας και την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ του προσωπικού λειτουργίας και της διοίκησης,
- υποστήριξη στη λήψη αποφάσεων,
- πρόταση επαρκών χρηματοδοτικών πόρων,
- εξασφάλιση της προθυμίας των ατόμων για ενημέρωση και όχι για απόκρυψη στοιχείων.

Σε περίπτωση κάποιου ατυχήματος ή ενός απρόσμενου περιστατικού καθορίζεται ένα σύνολο διορθωτικών ενεργειών που θα εφαρμοστούν άμεσα στο πλαίσιο ενός «Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης».

Κατά την επιλογή διορθωτικών μέτρων «έκτακτης ανάγκης» δίνεται έμφαση στα εξής:

- Ανάθεση καθηκόντων και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των μελών της ομάδας και άλλων εμπλεκόμενων φορέων.
- Αναλυτική περιγραφή των απαιτούμενων μέτρων που πρέπει να ληφθούν.
- Τοποθέτηση και αναγνώριση των ΣΕΔ και του κατάλληλου εξοπλισμού.
- Τοποθέτηση του εναλλακτικού εξοπλισμού.
- Υλικοτεχνικές πληροφορίες.

Τα κριτήρια για την επιλογή των διορθωτικών ενεργειών είναι:

- Χρόνος απόδοσης
- Μέγεθος πληθυσμού
- Είδος του κινδύνου

Μετά από ένα έκτακτο περιστατικό, διερευνάται η απόδοση, η αξιολόγηση της καταλληλότητας των υφιστάμενων διαδικασιών και τα ενδεχόμενα προβλήματα που προκύπτουν. Συντάσσονται σχετικές αναφορές και διερευνώνται τα αίτια που το προκάλεσαν, καθώς επίσης ακολουθούν υποδείξεις σχετικές με την τροποποίηση των πρωτοκόλλων ή την αξιολόγηση των υφιστάμενων κινδύνων.

Κατά την εφαρμογή θα επισημανθούν οι προτεινόμενες ενέργειες με παραπομπή στα αντίστοιχα έντυπα ΣΑΝ, τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση του κάθε σταδίου, αλλά και οι προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισης.

1.9 Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Ενεργειών

Τα υποστηρικτικά προγράμματα του ΣΑΝ είναι δραστηριότητες που υποστηρίζουν την ανάπτυξη των ανθρώπινων δεξιοτήτων και της γνώσης σχετικά με την δέσμευση του ΣΑΝ και την προσέγγιση για την ασφάλεια του νερού. Τα προγράμματα αυτά σχετίζονται με την εκπαίδευση, την έρευνα και την ανάπτυξη. Τα υποστηρικτικά αυτά προγράμματα μπορεί να περιλαμβάνουν δραστηριότητες που έμμεσα υποστηρίζουν την ασφάλεια του νερού, όπως είναι για παράδειγμα αυτά που οδηγούν σε βελτιστοποίηση των διαδικασιών (βελτίωση του ποιοτικού ελέγχου του εργαστηρίου). Τα προγράμματα αυτά μπορεί να υπάρχουν ήδη, αλλά ωστόσο να είναι ξεχασμένα ή κλειδωμένα σαν σημαντικά στοιχεία του ΣΑΝ. Παραδείγματα άλλων δραστηριοτήτων είναι τα συνεχή μαθήματα εκπαίδευσης, η βαθμονόμηση οργάνων, η προληπτική ετοιμότητα, η υγιεινή και η αποχέτευση, καθώς και νομικής φύσεως προγράμματα, όπως είναι η κατανόηση των υποχρεώσεων συμμόρφωσης των οργανισμών. Είναι πολύ σημαντικό οι οργανισμοί να κατανοούν τις υποχρεώσεις τους και να έχουν αντίστοιχα προγράμματα για την εκπαίδευσή τους.

Σε αυτό το στάδιο ταυτοποιούνται τα απαιτούμενα προγράμματα για την εφαρμογή του ΣΑΝ, αναθεωρούνται τα ήδη υπάρχοντα και αναπτύσσονται επιπρόσθετα προγράμματα που υποστηρίζουν το έργο του ΣΑΝ και το καθιστούν βιώσιμο.

1.9.1 Ρύθμιση του εξοπλισμού

Ο εξοπλισμός είναι σημαντικό να ελέγχεται και να ρυθμίζεται προκειμένου να διασφαλίζεται η σωστή παρακολούθηση των κρίσιμων σημείων ελέγχου του συστήματος και η σωστή λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος.

1.9.2 Προληπτική Συντήρηση του δικτύου

Η συντήρηση του υδροδοτικού δικτύου είναι ένα από τα πρωταρχικά μελήματα της ΔΕΥΑΛ καθώς διασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του συστήματος και την παροχή ασφαλούς πόσιμου νερού στους καταναλωτές.

1.9.3 Εκπαίδευση του προσωπικού

Το προσωπικό της ΔΕΥΑΛ διασφαλίζεται ότι έχει γνώση του σχεδίου και ότι κατανοεί πλήρως την επίδραση που έχουν οι δράσεις του στο νερό.

1.9.4 Εκπαίδευση του κοινού

Το κοινό ενημερώνεται σχετικά με την Προστασία Υδάτων και να κατανοεί τον ρόλο που έχει στην παραγωγή ασφαλούς πόσιμου νερού.

1.9.5 Πρωτόκολλο παραπόνων καταναλωτών

Η ικανοποίηση του καταναλωτή αποτελεί πρωτεύον ζήτημα της ΔΕΥΑΛ, διότι αν ο καταναλωτής δεν είναι ικανοποιημένος, τότε μπορεί να οδηγηθεί στην κατανάλωση μη ασφαλούς νερού από μη ασφαλείς πηγές.

Κατά την εφαρμογή θα επισημανθούν οι προτεινόμενες ενέργειες με παραπομπή στα αντίστοιχα έντυπα ΣΑΝ, τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση του κάθε σταδίου, αλλά και οι προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισης.

1.10 Σχεδιασμός και οργάνωση περιοδικής αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Η ομάδα ΣΑΝ περιοδικά εξετάζει και αναθεωρεί ολόκληρο το σχέδιο, καθώς και μαθαίνει από την εμπειρία και από νέες διαδικασίες. Είναι πολύ σημαντική η ανάλυση των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί από την διαδικασία της παρακολούθησης. Η αναθεώρηση της διαδικασίας είναι κρίσιμη για ολόκληρη την εφαρμογή του ΣΑΝ και παρέχει τις βάσεις για μελλοντική διαδικασία αξιολόγησης. Αξιολογώντας ένα έκτακτο περιστατικό, ένα συμβάν ή ένα παραλίγο ατύχημα, ο κίνδυνος πρέπει να αποτιμάται ξανά και να ανατροφοδοτεί το σχέδιο βελτίωσης - αναθεώρησης.

1.10.1 Συνεχής Επικαιροποίηση- Ενημέρωση του ΣΑΝ

Με την τακτική αναθεώρηση και αξιολόγηση του ΣΑΝ εξασφαλίζεται ότι η παραγωγή και διανομή ασφαλούς νερού δεν κινδυνεύει. Ένα ενημερωμένο και σχετικό ΣΑΝ διατηρεί την

εμπιστοσύνη και υποστήριξη του προσωπικού και των καταναλωτών σχετικά με προσέγγιση κατά ΣΑΝ.

Ένα Σχέδιο Ασφάλειας Νερού μπορεί πολύ εύκολα να ενημερωθεί διαμέσου αλλαγών και βελτιωτικών προγραμμάτων στην πηγή, επεξεργασία και διανομή, αναθεωρημένων διαδικασιών, αλλαγών στο προσωπικό και αλλαγών στην επαφή με τους καταναλωτές.

Τα στοιχεία που εξετάζονται κατά την αναθεώρηση του ΣΑΝ είναι τα εξής:

- Σημειώσεις από τις προηγούμενες συνεδριάσεις
- Αλλαγές μελών στην ομάδα ΣΑΝ
- Αλλαγές στα στάδια της πηγής, της επεξεργασίας και τη διανομή
- Επανεξέταση των επιχειρησιακών δεδομένων
- Επικύρωση των νέων μέτρων
- Εξέταση της επαναξιολόγησης
- Εκθέσεις εσωτερικών και εξωτερικών ελέγχων
- Επικοινωνία εμπλεκόμενων φορέων
- Ημερομηνία επόμενης συνάντησης

1.10.2 Τακτικές συναντήσεις της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Η ομάδα εκπόνησης Σχεδίου Ασφάλειας Νερού δεσμεύεται ως προς τις τακτικές συναντήσεις για την εξέταση όλων των πτυχών του ΣΑΝ και για την εξασφάλιση της καλής του λειτουργίας. Ως τμήμα της εξέτασης, είναι χρήσιμη η συλλογή πληροφοριών από τις τοπικές αρχές ή από επιτόπιες επισκέψεις στις εγκαταστάσεις. Στα πλαίσια των συναντήσεων αξιολογούνται τα αποτελέσματα και οι τάσεις της επιχειρησιακής παρακολούθησης. Επιπλέον, το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού επανεξετάζεται σε περίπτωση αξιοποίησης μιας νέας πηγής νερού, εφαρμογής σημαντικών βελτιώσεων στην επεξεργασία, ή έπειτα από ένα έκτακτο περιστατικό. Σε κάθε συνάντηση ορίζεται και η ημερομηνία της επόμενης.

1.10.3 Αξιολόγηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Η αξιολόγηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού δύναται να πραγματοποιηθεί μέσω της μεθόδου SSAT (Supply System Assessment Tool). Σύμφωνα με αυτήν τη μέθοδο, κάθε γωνία του πολυγώνου αντιστοιχεί στην κατάσταση μιας παραμέτρου/σταδίου προς αξιολόγηση και ενδεικτικά:

1. Ομάδα Σχεδίου
2. Περιγραφή συστήματος ύδρευσης
3. Προσδιορισμός και εκτίμηση κινδύνων
4. Μέτρα ελέγχου και διορθωτικές ενέργειες

5. Παρακολούθηση και αξιολόγηση αποτελεσματικότητας
6. Διαχειριστικές και υποστηρικτικές ενέργειες
7. Καταγραφή και επικοινωνία
8. Αναθεώρηση σχεδίου

Στο παράδειγμα της Νοτίου Αφρικής, για τον υπολογισμό των ποσοστών της αποτελεσματικότητας του κάθε σταδίου, συμπληρώθηκαν ερωτηματολόγια μέσω διαδικτύου. Το ερωτηματολόγιο ήταν πολλαπλών επιλογών και οι απαντήσεις αντιστοιχούν σε διαφορετική βαθμολογία (π.χ. 0: διαφωνώ απολύτως, 1: διαφωνώ, 2: δε ξέρω, δεν απαντώ 3: συμφωνώ, 4: συμφωνώ απολύτως.). Τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων τόσο από τα εμπλεκόμενα άτομα όσο και από τους καταναλωτές, ακολουθεί η αξιολόγησή τους και εν συνεχεία δύναται να παρουσιάζεται η κατάσταση (σύνολο παραμέτρων/σταδίων) προς αξιολόγηση σε σχήμα όπως το ακόλουθο. Η βέλτιστη κατάσταση απεικονίζεται όταν τα σημεία των παραμέτρων σχηματίζουν ένα πράσινο πολύγωνο όπως ορίζει το έγχρωμο υπόβαθρο, ήτοι σε όλα τα στάδια αξιολογούνται ότι πληρούνται οι στόχοι τους κατά 100%. Στην προκειμένη περίπτωση παρουσιάζεται η κατάσταση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού όπως αξιολογήθηκε η εφαρμογή του στην περιοχή της Νότιας Αφρικής. Τα ομόκεντρα πολύγωνα που σχηματίζονται αντιστοιχούν σε διαφορετικές καταστάσεις, όπως αυτές ορίζονται κάθε φορά:

- Το **κόκκινο** αντιστοιχεί σε ποσοστό 0-44,9% και κατάσταση **μη αποδεκτή**
- Το **κίτρινο** αντιστοιχεί σε ποσοστό 45-69,9% και κατάσταση που **χρήζει προσοχής**
- Το **πράσινο** αντιστοιχεί σε ποσοστό 70-100% και **αποδεκτή** κατάσταση

Στο συγκεκριμένο σχέδιο ασφάλειας νερού η συνολική κατάσταση αξιολογήθηκε ως χρήζουσα προσοχής κυρίως λόγω της χαμηλής βαθμολογίας στην παρακολούθηση και αξιολόγηση αποτελεσματικότητας, στις διαχειριστικές και υποστηρικτικές ενέργειες και τις ενέργειες που σχετίζονται με την αναθεώρηση του σχεδίου. Υψηλότερες ήταν οι βαθμολογίες στην κατάρτιση της ομάδας σχεδίου, στην περιγραφή συστήματος ύδρευσης, στον προσδιορισμό και εκτίμηση κινδύνων, στα μέτρα ελέγχου και τις διορθωτικές ενέργειες.



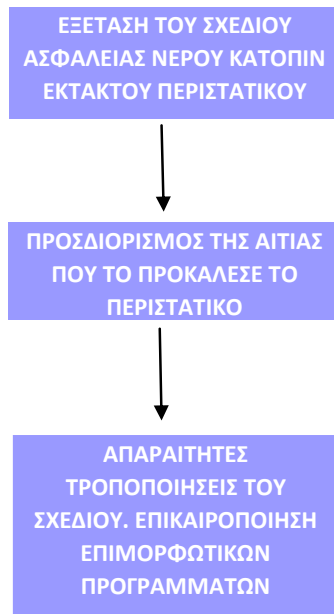
Διάγραμμα 6: Παράδειγμα Κατάστασης Σχεδίου Ασφάλειας νερού με SSAT (De Souza et al, 2010)

Κατά την εφαρμογή θα επισημανθούν οι προτεινόμενες ενέργειες με παραπομπή στα αντίστοιχα έντυπα ΣΑΝ, τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση του κάθε σταδίου, αλλά και οι προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισης.

1.11 Αναθεώρηση του Σχεδίου κατόπιν ατυχήματος - αστοχίας

Ένα ιδιαίτερα σημαντικό όφελος από την εφαρμογή του ΣΑΝ είναι η μείωση του αριθμού των γεγονότων, των έκτακτων συμβάντων ή των παραλίγο ατυχημάτων που επηρεάζουν ή επιδρούν στην ποιότητα του πόσιμου νερού. Παρόλα αυτά, τέτοια συμβάντα μπορούν ακόμα να συμβούν. Εκτός από την περιοδική αναθεώρηση, είναι σημαντικό μετά από κάθε περιστατικό το ΣΑΝ να αναθεωρείται και να προσδιορίζεται αν η απόκριση ήταν ικανοποιητική ή το θέμα θα μπορούσε ο οργανισμός να το χειριστεί καλύτερα. Ένα τέτοιο συμβάν οδηγεί σε ταυτοποίηση των περιοχών που χρήζουν βελτίωσης, είτε πρόκειται για νέο επικίνδυνο, είτε για αναθεωρημένο κίνδυνο. Είναι σημαντικό οι προμηθευτές νερού να έχουν διαδικασίες που να εξασφαλίζουν ότι η ομάδα ΣΑΝ έχει επίγνωση των συνθηκών και λεπτομερειών όλων των ατυχημάτων, των έκτακτων περιστατικών και των παραλίγο ατυχημάτων.

Συγκεκριμένα, οι ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε αυτό το στάδιο παρουσιάζονται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Διάγραμμα 7: Ενέργειες αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού

Επομένως, μετά από ένα συμβάν, ένα έκτακτο περιστατικό ή ένα παραλίγο ατύχημα απαιτείται αναθεώρηση του σχεδίου ή και των υποστηρικτικών προγραμμάτων. Σημαντικά είναι ο προσδιορισμός της αιτίας που προκάλεσε το περιστατικό και η εύρεση των κατάλληλων ενεργειών που πρέπει να τροποποιηθούν στο υπάρχον ΣΑΝ.

Κατά την αναθεώρηση του ΣΑΝ μετά από έκτακτο περιστατικό θα πρέπει να συλλέγονται τα εξής στοιχεία:

- Αναφορά των μελών της ομάδας, των καθηκόντων και τα στοιχεία επικοινωνίας τους
- Σαφής διάκριση των σταδίων του περιστατικού, συμπεριλαμβανομένης μίας κλίμακας επιπέδων συναγερμού
- Έλεγχος κατά πόσον οι διαδικασίες ήταν επαρκείς για τη διαχείριση του συμβάντος και εφόσον δεν ήταν, εξέταση για το εάν έχουν γίνει οι κατάλληλες τροποποιήσεις
- Έλεγχος των διαδικασιών λειτουργίας και του εξοπλισμού, όπως παραδείγματος χάριν η παρουσία αποθεματικού εξοπλισμού
- Συγκέντρωση και ενημέρωση των υλικοτεχνικών πληροφοριών
- Ανάπτυξη και ενημέρωση καταλόγων ελέγχου και σύντομος οδηγός αναφοράς
- Αναθεώρηση των κινδύνων και της σημασίας τους
- Βελτίωση των διαδικασιών επιμόρφωσης και επικοινωνίας

Κατά την εφαρμογή θα επισημανθούν οι προτεινόμενες ενέργειες με παραπομπή στα αντίστοιχα έντυπα ΣΑΝ, τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση του κάθε σταδίου, αλλά και οι προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισης.

Κεφάλαιο 2: Επισκόπηση Διεθνών Εφαρμογών του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται αξιοσημείωτα σημεία από επιλεγμένες περιπτώσεις εφαρμογής Σχεδίων Ασφάλειας Νερού σε χώρες της Ευρώπης, της Ασίας, της Αυστραλίας και της Αφρικής, κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών.

Οι Ευρωπαϊκές χώρες, στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης και κατά επέκταση των Οδηγιών που εκδίδει για την ποιότητα πόσιμου νερού, υποχρεώνονται για την λήψη κατάλληλων σχεδίων προκειμένου να διασφαλιστεί η ποιότητα του πόσιμου νερού. Τα κράτη μέλη εφαρμόζουν αυτές τις Οδηγίες ενσωματώνοντας τις στην εθνική τους νομοθεσία, όχι όμως όλες οι χώρες και όχι με τον ίδιο ρυθμό.

Η Αυστραλία εξαιτίας των προβλημάτων που έχει αντιμετωπίσει κατά καιρούς σχετικά με τα αποθέματα νερού και των πιέσεων που δέχεται από τους πολίτες για ασφαλές πόσιμο νερό, έχει οδηγηθεί σε χρήση καινοτόμων λύσεων και αυστηρών ορίων νωρίτερα από οποιαδήποτε άλλη χώρα. Έτσι, η διαχείριση του κινδύνου και η διασφάλιση ποιότητας απέκτησε ιδιαίτερη σημασία και οι πάροχοι νερού κατάστρωσαν σχέδια ασφάλειας νερού με την χρήση Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (HACCP).

2.1 Μελβούρνη, Αυστραλία

Η Μελβούρνη βρίσκεται στην επαρχία της Βικτώριας της Αυστραλίας (βλ. Εικόνα 3). Είναι η πρώτη περιοχή, όπου αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε σχέδιο ασφάλειας στηριζόμενη σε HACCP (2000). Η Δημόσια εταιρεία νερού (Melbourne Water) προμηθεύει μικρότερες εταιρείες, οι οποίες επεξεργάζονται και διανέμουν το νερό στους καταναλωτές. Το νερό που προμηθεύονται οι καταναλωτές είναι συγκεκριμένων ποιοτικών χαρακτηριστικών, ενώ και οι ιδιωτικές εταιρείες προμηθεύονται συγκεκριμένο ποιοτικά νερό από τη Δημόσια εταιρεία. Για την ανάπτυξη του σχεδίου συγκροτήθηκαν επιστήμονες από διάφορα γνωστικά πεδία όλων των εταιρειών.



Εικόνα 3: Μελβούρνη, Αυστραλία (Υπόβαθρο χάρτη Google maps)

Το 90 % του νερού των ταμειωτηρίων που τροφοδοτεί τα έργα υδροληψίας προέρχεται από μια υδρολογική λεκάνη 160.000 εκταρίων περίπου, δασικής ακατοίκητης περιοχής. Αποθηκεύεται σε αρκετές δεξαμενές και ακολουθεί απολύμανση και διανομή. Το 10% του νερού που προέρχεται από περιοχές στις οποίες υπάρχουν διάφορες αγροτικές δραστηριότητες ακολουθεί διαφορετική πορεία και επεξεργασία. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το δίκτυο διανομής της εταιρείας αποτελείται από 11 κύριες αποθηκευτικές δεξαμενές, 59 δεξαμενές τροφοδοσίας, 18 αντλιοστάσια, 1.025 χιλιόμετρα σωληνώσεων διανομής, 5 μονάδες φίλτρασης, 46 μονάδες απολύμανσης, 8 μονάδες φθορίωσης, 13 σταθμούς διόρθωσης pH και πλήθος συνοδών εγκαταστάσεων επεξεργασίας, παρακολούθησης και καταγραφής.

Κατά την αναγνώριση των κινδύνων εξετάστηκαν παράμετροι, φυσικές, χημικές, βιολογικές. Όταν η επικινδυνότητα του κινδύνου αναγνωρίστηκε ως μεγάλη ή πολύ μεγάλη ο κίνδυνος κατατάχθηκε στους σημαντικούς, αν και μέτρα προστασίας αναλύθηκαν για όλους τους κινδύνους. Με βάση τους κινδύνους και την επικινδυνότητά τους καθορίστηκαν τα αποτρεπτικά μέτρα (WHO, 2004). Ως κρίσιμα σημεία ελέγχου καθορίστηκαν η διύλιση, η απολύμανση και η διόρθωση του pH. Ο έλεγχος των ορίων και η παρακολούθησή τους γίνονται είτε με online μετρήσεις, όπως για παράδειγμα για το απολυμαντικό και τη δοσολογία του, είτε με καθορισμένες εργαστηριακές μετρήσεις. Ταυτόχρονα έχουν εγκατασταθεί συστήματα συναγερμού, ώστε να ενημερώνουν για τα κρίσιμα όρια που έχουν τεθεί για κάθε παράμετρο για να αποφευχθεί αστοχία κατά την επεξεργασία, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις έχει επιλεγεί να υπάρχουν σε εφεδρεία μηχανήματα που μπορούν να αντιμετωπίσουν τυχόν προβλήματα.

Για τυχόν αστοχίες σε μηχανισμούς που θα έχουν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις, έχουν καταστρωθεί ειδικά σχέδια διαχείρισης. Παραδείγματος χάριν, σε περίπτωση μηδενικής

προσθήκης χλωρίου το σύστημα παρακολούθησης ανιχνεύει το πρόβλημα, θέτει σε λειτουργία την ειδοποίηση μηδενικής προσθήκης απολυμαντικού και εφαρμόζεται από το προσωπικό το σχέδιο «Μηδενική παρουσία απολυμαντικού» (WHO, 2005). Παρόμοια ειδικά σχέδια υπάρχουν και για άλλες περιπτώσεις ανάγκης.

Για την παρακολούθηση των διακυμάνσεων, υπάρχει ένα σύστημα διαρκούς καταγραφής online μετρήσεων, το SCADA (Supervisory and Data Acquisition), το οποίο καταγράφει κάθε παράμετρο και αρχειοθετεί την τιμή της. Ταυτόχρονα κρατούνται αρχεία για τη βαθμονόμηση των μετρητών, τη συντήρηση των εγκαταστάσεων, ενώ ετησίως κατατίθενται αναφορές σχετικές με τη λειτουργία ή τυχόν μελέτες και πειράματα που έχουν γίνει έτσι ώστε να ενσωματωθούν τα αποτελέσματά τους στο σύστημα.

Για να στηριχθεί η όλη προσπάθεια του σχεδίου παροχής ασφαλούς νερού, παράλληλα και γύρω από αυτό αναπτύσσονται αρκετά προγράμματα. Σκοπός είναι η βελτιστοποίηση της λειτουργίας του παρέχοντας πληροφορίες με αμφίδρομο τρόπο. Έτσι η εταιρεία Melbourne Water έχει αναπτύξει σχέδια και δική της πολιτική γύρω από τα θέματα ασφάλειας των ταμειωτήρων, δημόσιας υγείας και διαχείρισης κινδύνου. Ταυτόχρονα υπάρχει πρόγραμμα που αξιολογεί την ποιότητα και την ποσότητα του νερού στους ταμειωτήρες. Στην προσπάθεια παροχής υπηρεσιών υψηλής ποιότητας διατηρείται αρχείο παραπόνων του κοινού. Προγράμματα σεμιναρίων για τους εργαζομένους στην παροχή νερού γίνονται σε ετήσια βάση, καθώς και προγράμματα αξιολόγησης σε συνεργασία με κρατικές υπηρεσίες σε τακτά χρονικά διαστήματα (Davison et al, 2006).

2.2 Morsang sur Seine, Γαλλία, Ευρώπη

Στα πλαίσια πιλοτικής εφαρμογής (2001), η ομάδα εργασίας της Lyonnaise des Eaux (εταιρεία διαχείρισης ύδρευσης) έκανε εξέταση του συστήματος από την υδροληψία μέχρι τον τελικό καταναλωτή στην περιοχή Morsang sur Seine, που βρίσκεται 30 χιλιόμετρα νότια του Παρισιού (βλ. Εικόνα 4).



Εικόνα 4: Morsang sur Seine, Γαλλία (Υπόβαθρο χάρτη Google maps)

Η ανάλυση επικινδυνότητας που έγινε για κάθε αναγνωρισμένο κίνδυνο πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη σοβαρότητα και την πιθανότητα εμφάνισης τους. Με βάση αυτή την κατάταξη έγινε και ο καθορισμός των κρίσιμων σημείων CCP's, τα οποία είναι: α) Αυξημένη συγκέντρωση αργιλίου λόγω υπερτροφοδοσίας κροκιδωτικού, β) Μικροβιακή μόλυνση λόγω ανεπαρκούς χλωρίωσης, γ) Μικροβιακή μόλυνση λόγω αστοχίας του συστήματος χλωρίωσης.

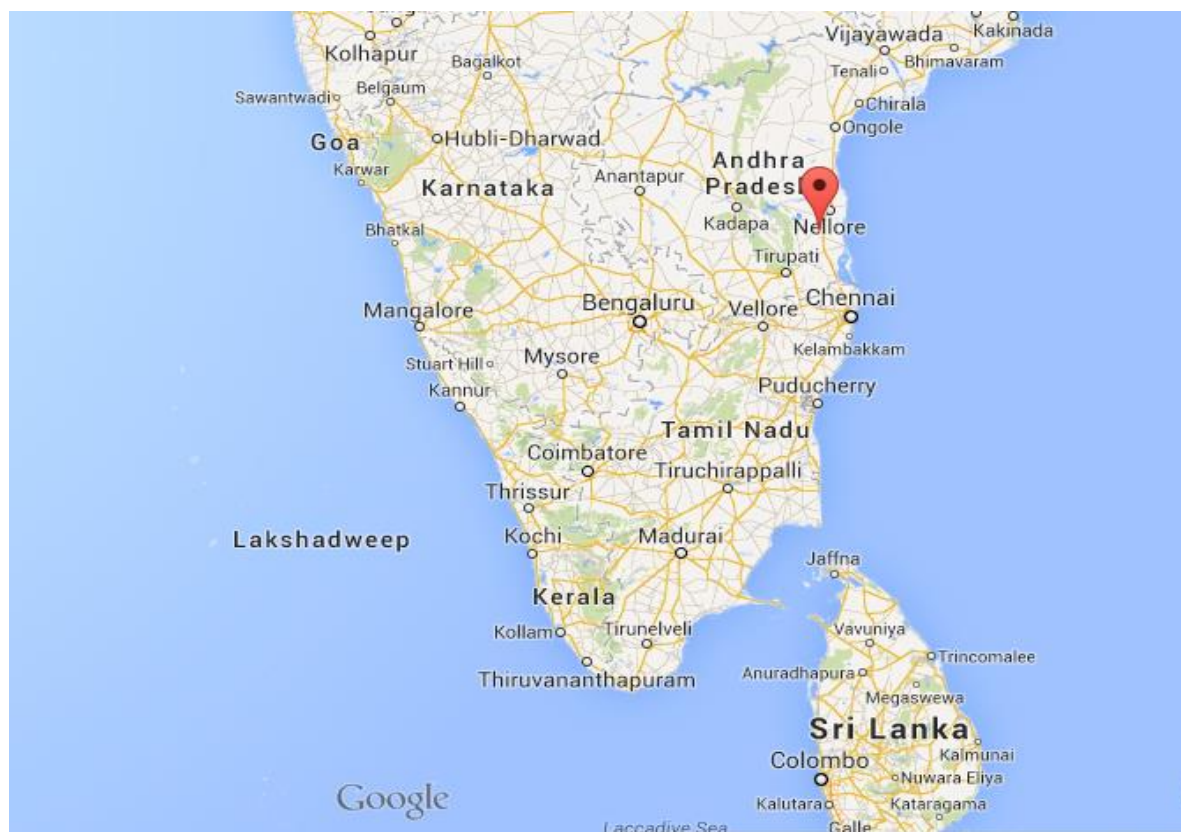
Ως κρίσιμα όρια για τις παραπάνω παραμέτρους ορίστηκαν για το αργίλιο τα 0.1 mg/l στην έξοδο του πρώτου σταδίου διύλισης. Για το χλώριο ως ελάχιστο κρίσιμο όριο ορίστηκαν τα 0.15 mg/l στην έξοδο της εγκατάστασης. Η λειτουργική παρακολούθηση των παραμέτρων γίνεται online.

Αναπτύχθηκαν επιχειρησιακά προαπαιτούμενα προγράμματα, σχέδια παρακολούθησης της εγκατάστασης και διορθωτικών ενεργειών σε περιπτώσεις που τα μέτρα ελέγχου δεν επαρκούν.

Η πιλοτική αυτή εφαρμογή αποτελεί την μια από τις τρεις που ανέπτυξε η εταιρεία διαχείρισης ύδρευσης και οδήγησε στο συμπέρασμα ότι η δημιουργία ΣΑΝ είναι εφικτή στην περιοχή (Δαμικούκα Ι., 2004).

2.3 Γκουντούρ, Ινδία, Ασία

Η Γκουντούρ βρίσκεται στην επαρχία Αντραπράντε της Ινδίας (βλ. Εικόνα 5). Το υδρευτικό σύστημά της έχει δυναμικότητα 75.000 m³/d και αποτελείται από 600 χιλιόμετρα αγωγών υπό την ευθύνη της Δημοτικής Επιχείρησης Γκουντούρ.



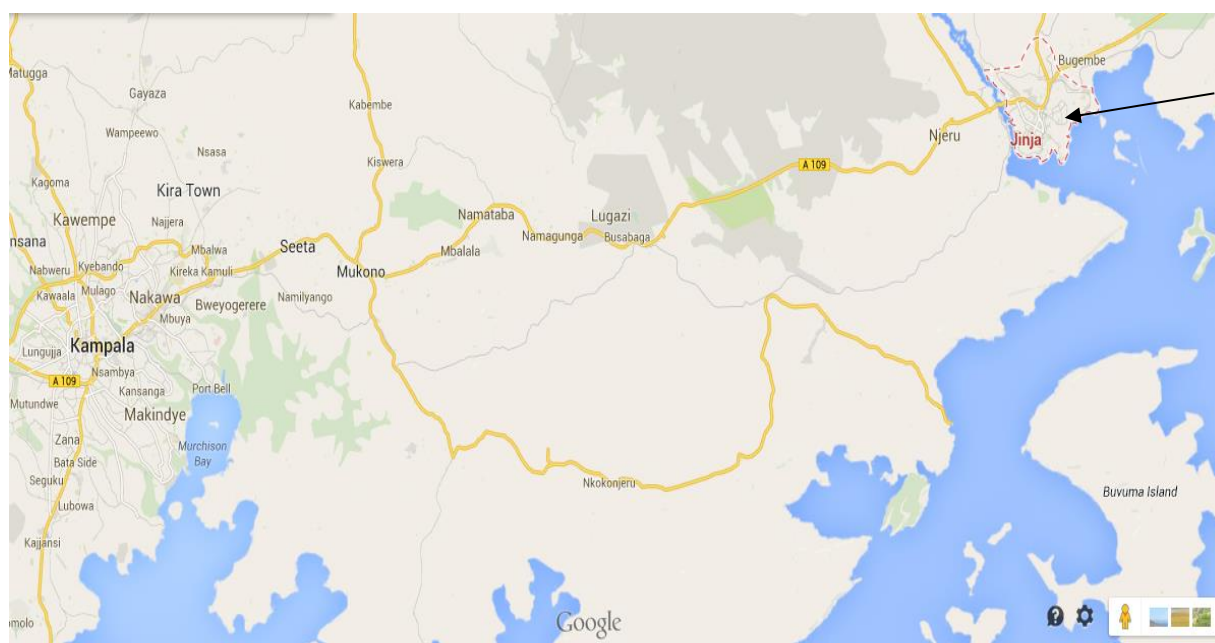
Εικόνα 5: Γκουντούρ, Ινδία (Υπόβαθρο χάρτη Google maps)

Δεδομένου ότι δεν υπήρχε επαρκής καταγραφή του συστήματος, αφού η ποιότητα του νερού παρακολουθείται στον τελικό χρήστη δηλαδή στις βρύσες, αποφασίστηκε να εφαρμοστεί πιλοτικά το ΣΑΝ (2001) χρησιμοποιώντας την ημιποιοτική προσέγγιση. Αρχικά, εντοπίστηκαν 206 πιθανά σημεία κινδύνου – ελέγχου και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε περιοδική και μη περιοδική παρακολούθηση του συστήματος. Σε ορισμένες θέσεις ξεκίνησε τακτική λειτουργική παρακολούθηση ενώ σε άλλα σημεία έγιναν τυχαίες δειγματοληψίες με κύριο σκοπό την εκτίμηση της κατάστασης του συστήματος σχετικά με υγειονομικά προβλήματα. Από τα σημεία που βρέθηκαν προβληματικά αρκετά απορρίφθηκαν διότι δεν υπήρχε πρόσβαση για κάποιου είδους έλεγχο σε αυτά. Τελικά κρατήθηκαν 163, αριθμός αρκετά μεγάλος για ένα σύστημα 600 χιλιομέτρων. Από αυτά τα 62 σημειώθηκαν ως σημεία ελέγχου. Οι έλεγχοι έδειξαν ένα σύστημα σε άσχημη κατάσταση, με μεγάλο μικροβιακό φορτίο. Οι μέσες τιμές του pH κυμαίνονταν μεταξύ 6 και 7, η θολότητα μεταξύ 5 και 7 NTU και μεταβαλλόμενες τιμές υπολειμματικού χλωρίου (Godfrey S. & Howard G., 2005, Vairavamoorthy, 2004). Βρέθηκε ότι αρκετή προσθήκη χλωρίου γινόταν στην έξοδο

των δεξαμενών, παρ' όλα αυτά όμως μικρή σχέση βρέθηκε μεταξύ των υψηλών τιμών μικροβιακού φορτίου και των υψηλών τιμών χλωρίου.

2.4 Ζίνζα, Ουγκάντα, Αφρική

Η Ζίνζα βρίσκεται στη Νοτιοανατολικά Ουγκάντα, 87 χιλιόμετρα βορειοανατολικά της πρωτεύουσας Καμπάλας (βλ. Εικόνα 6). Βρίσκεται στις ακτές της λίμνης Βικτόρια, κοντά στην πηγή του ποταμού Λευκός Νείλος. Ο υπεύθυνος για την παροχή νερού και για το δίκτυο ακαθάρτων είναι η Εθνική Εταιρεία Ύδρευσης Αποχέτευσης, ωστόσο χωρίς τη διαμεσολάβηση ιδιωτών, όπως στην περίπτωση της Καμπάλα. Η ομάδα σχεδίου που συστάθηκε (2001) αποτελείται αποκλειστικά από άτομα της κρατικής εταιρείας, ενώ επικεφαλής του σχεδίου τοποθετήθηκε ο μηχανικός που είναι προϊστάμενος της εταιρείας σε αυτή την περιοχή.



Εικόνα 6: Ζίνζα, Ουγκάντα (Υπόβαθρο χάρτη Google maps)

Η τροφοδοσία με νερό γίνεται με επιφανειακά νερά από τη λίμνη Βικτόρια και συγκεκριμένα από τον κόλπο του Ναπολέοντα. Το νερό οδηγείται σε μονάδα επεξεργασίας, όπου γίνονται απλά έργα καθαρισμού. Η λειτουργική ικανότητα είναι $26.000\text{m}^3/\text{d}$. Το νερό μοιράζεται σε δύο δεξαμενές αποθήκευσης. Υπάρχουν δύο περιοχές πιέσεων, μία χαμηλής και μία υψηλής. Συνολικά, βρέθηκαν 46 σημεία που εμφάνισαν κινδύνους. Από αυτά τα 35 βρίσκονται στην ζώνη υψηλής πίεσης και τα υπόλοιπα 11 στη ζώνη χαμηλής πίεσης. Την αξιολόγηση του συστήματος έκανε ομάδα τριών ατόμων. Ο έλεγχος έγινε με βάση τυχαία δειγματοληψία σε διάσπαρτα σημεία σε τυχαίο χρόνο, ενώ κάποια σταθερά σημεία είχαν προεπιλεγεί για τακτική παρακολούθηση. Η αρχική εργασία έδειξε ότι το σύστημα από υγειονομικής απόψεως βρίσκεται γενικά σε καλή κατάσταση. Οι κίνδυνοι που εντοπίστηκαν στις δεξαμενές αντιπροσώπευαν ποσοστό μόλις 10% (σύμφωνα με την κατάταξή τους).

Μεγαλύτερο πρόβλημα στις δεξαμενές ήταν η διάβρωση των μετάλλων και πολλοί ακάλυπτοι αεραγωγοί. Το υπό μελέτη σύστημα είναι σχετικά μικρό, γι' αυτό έχει μόνο λίγα σημεία ελέγχου (30). Το μεγαλύτερο πρόβλημα επικεντρώνεται στις βυθισμένες βαλβίδες στα χαμηλά σημεία. Η πρόταση είναι να ελέγχονται εβδομαδιαίως αυτά τα 30 σημεία και να γίνονται 30 δειγματοληψίες το μήνα (Davison et al, 2006, Vairavamoorthy, 2004).

2.5 Καμπάλα, Ουγκάντα, Αφρική

Η Καμπάλα είναι πρωτεύουσα της Ουγκάντας, χώρας της Ανατολικής Αφρικής (βλ. Εικόνα 7). Είναι η πρώτη χώρα της Αφρικής που εφάρμοσε σχέδιο διασφάλισης ποιότητας νερού, (2002) χάρη στην τεχνική βοήθεια από το Τμήμα Νερού, Μηχανικών και Ανάπτυξης του Πανεπιστήμιου του Λούγκμπορου, Ηνωμένο Βασίλειο (WEDC: Water, Engineering and Development Centre, UK) και στην οικονομική βοήθεια από το Κέντρο Διεθνούς Ανάπτυξης του Ηνωμένου Βασιλείου. Υπεύθυνος για την παροχή νερού και του δικτύου ακαθάρτων είναι η Εθνική Εταιρεία Ύδρευσης Αποχέτευσης και το δίκτυο διανομής διαχειρίζονται ιδιωτικές εταιρείες που το αναλαμβάνουν με συμβόλαια από την εθνική εταιρεία.



Εικόνα 7: Καμπάλα, Ουγκάντα (Υπόβαθρο χάρτη Google maps)

Αρχικά παρουσιάστηκε ένα προσχέδιο στον διευθυντή της Εθνικής Εταιρείας Ύδρευσης και Αποχέτευσης προκειμένου να ενημερώσει για την κατάσταση και στη συνέχεια να αποκτήσει την εύνοια της διοίκησης κάτι αναγκαίο, έτσι ώστε η ομάδα να έχει πρόσβαση σε κάθε τομέα για να μπορέσει να προχωρήσει στα επόμενα στάδια.

Το υδρευτικό σύστημα της Καμπάλα ξεκινά με υδροληψία από την λίμνη Βικτόρια στην περιοχή Inner Murchison Bay. Αν και η περιοχή δέχεται μολυσμένο νερό βροχής από την πόλη με πολλά παθογόνα, το νερό του βιολογικού καθαρισμού, τα λύματα εργοστασίων και τα νερά άρδευσης (WHO 2004), το νερό είναι καλής ποιότητας.

Το νερό οδηγείται σε δύο μονάδες επεξεργασίας με τα ονόματα Gaba 1, Gaba 2. Στη συνέχεια διανέμεται με ένα δίκτυο 871 χιλιομέτρων με δύο ζώνες, χαμηλής και υψηλής πίεσης, και πέντε κύριες περιοχές αποθήκευσης νερού. Πρόκειται για τις περιοχές Muyenga, GunHill, Nagura, Mutungo, Rubaga. Συνολικά παράγονται 95 εκατομμύρια λίτρα νερού ημερησίως από τις δύο μονάδες για πληθυσμό περίπου 700.000 κατοίκων. Οι οικιακές συνδέσεις με το σύστημα διανομής είναι σχετικά λίγες (40.000) και ο κόσμος χρησιμοποιεί παροχές που βρίσκονται σε κεντρικά σημεία. Μελέτες έχουν δείξει ότι κατοικίες που δεν έχουν σύνδεση, πέρα από τα κεντρικά σημεία διανομής από όπου προμηθεύονται νερό για διάφορες οικιακές χρήσεις, προμηθεύονται νερό και με άλλα μέσα (Godfrey et al., 2005).

Κατά την εκτίμηση κινδύνων περισσότερη σημασία δόθηκε σε κινδύνους βιολογικής προέλευσης που έχουν βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις και όχι τόσο πολύ σε χημικούς που έχουν μακροπρόθεσμες (εκτός από αυτόν του χλωρίου) (WHO, 2004). Και αυτό γιατί τα κύρια κρούσματα οφείλονται σε μικροβιολογικούς κινδύνους οι οποίοι υποβοηθούνται από τις κακές συνθήκες υγιεινής που επικρατούν στην πόλη. Η εκτίμηση κινδύνου έδειξε ότι το μεγαλύτερο πρόβλημα εστιάζεται στο δίκτυο διανομής και όχι όσο στο νερό της υδροληψίας. Αναγνωρίστηκαν 182 κρίσιμα σημεία και στα 152 από αυτά έγιναν έρευνες τοπικές και εργαστηριακές, χημικές και βιολογικές. Τα 82 από αυτά τα σημεία κρίθηκαν ως υψηλού κινδύνου (Godfrey S. and Howard G., 2005).

Παράλληλα με το σχέδιο υπάρχουν δράσεις-προγράμματα που έχουν στόχο την επιπρόσθετη διασφάλιση της ποιότητας πόσιμου νερού. Το κυριότερο από αυτά αφορά τη δημιουργία τμήματος Ποιότητας Νερού από την Εθνική Εταιρεία Ύδρευσης Αποχέτευσης. Γίνονται σεμινάρια για τους εργαζομένους της επιχείρησης, αλλά και τους πολίτες σε ότι αφορά την ποιότητα του νερού και τις συνθήκες διαβίωσης. Ταυτόχρονα προωθείται σχέδιο διαχείρισης αστικών και βιομηχανικών λυμάτων, η σύνδεση των περισσότερων χρηστών με το δίκτυο και η άμεση επικοινωνία χρήστη – παρόχου για παρατηρήσεις. Τέλος, ο πάροχος συμμετέχει στο σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης της λίμνης Βικτορία με στόχο τη βελτίωση της υδροληψίας.

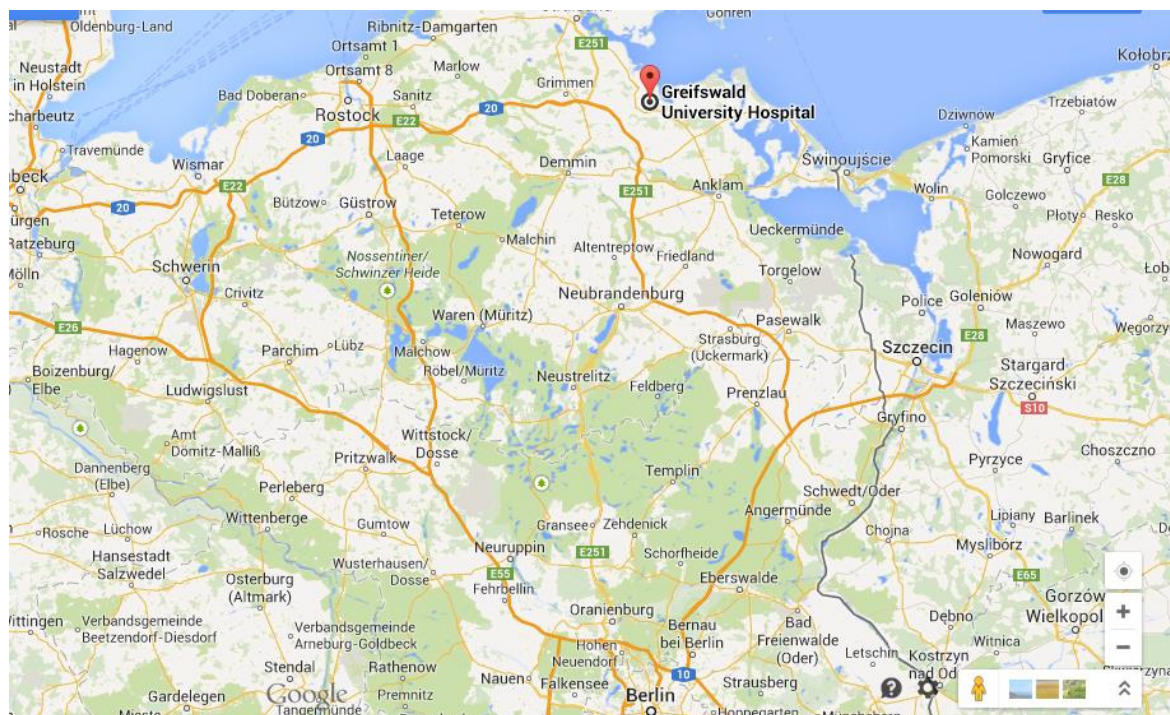
Όλα τα παραπάνω μαζί με τις λειτουργικές παραμέτρους περιγράφονται σε ένα εγχειρίδιο χρήσης. Ο εξωτερικός έλεγχος γίνεται σε συνεργασία με το υπουργείο Υγείας έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα του νερού και το ότι ο ιδιώτης που το διαχειρίζεται το εφαρμόζει (Davison et al, 2006).

2.6 Πανεπιστημιακό νοσοκομείο Greifswald, Γερμανία, Ευρώπη

Δεδομένου ότι οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις συνδέονται άμεσα και με την παρουσία μολυσμένων υδάτων, η διοίκηση του πανεπιστημιακού νοσοκομείου Greifswald, που βρίσκεται στο Greifswald της Γερμανίας (βλ. Εικόνα 8) έθεσε σε εφαρμογή ένα σχέδιο ασφάλειας νερού (2004).

Λόγω του ότι το νερό που έχει υποστεί επεξεργασία μπορεί να φέρει μικρό μικροβιολογικό φορτίο, το οποίο δεν μπορεί να προκαλέσει προβλήματα σε υγιείς ανθρώπους, αλλά σε ήδη καταπονημένους οργανισμούς έχει σημαντικά αρνητικά αποτελέσματα (Barbeau J. et al., 1998). Στη συγκεκριμένη περίπτωση, οι απαιτήσεις σε ότι αφορά στη μικροβιολογική ποιότητα του πόσιμου νερού είναι πολύ υψηλές.

Η εμφάνιση παθογόνων μικροοργανισμών στις σωληνώσεις οφείλεται στα βιοφίλμ. Τα βιοφίλμ δεν εμφανίζονται μόνο στα παλιά νοσοκομεία, αλλά και στα νέα, κυρίως λόγω της στασιμότητας του νερού σε ορισμένες θέσεις .



Εικόνα 8: Πανεπιστημιακό νοσοκομείο Greifswald, Γερμανία (Υπόβαθρο χάρτη Google maps)

Η πρώτη ενέργεια λοιπόν ήταν να δημιουργηθεί μια μικρή ομάδα ειδικών. Τα μέλη της ήταν ειδικοί στη μικροβιολογία και παθολογία, γιατροί και μηχανικοί. Στη συνέχεια έγινε περιγραφή του συστήματος, καταγράφηκαν τα κρίσιμα σημεία και αξιολογήθηκαν ως προς την επικινδυνότητά τους. Χρησιμοποιήθηκαν τρία επίπεδα κινδύνου, χαμηλός, μέσος και υψηλός κίνδυνος, ανάλογα με τη σοβαρότητα των ασθενών που εξυπηρετούνταν από τα διάφορα σημεία του δικτύου. Το σχέδιο ετοιμάστηκε, αναγνωρίστηκαν επτά κρίσιμα σημεία ελέγχου και ετέθη σε εφαρμογή. Η αυξημένη λειτουργική παρακολούθηση που έγινε κατά τα έτη 2004, 2005 και 2006 παρουσίασε πολύ θετικά αποτελέσματα για την εισαγωγή του συστήματος.

Με την εφαρμογή του σχεδίου χρειάστηκε να καταργηθούν βρύσες που χρησιμοποιούνται σπανίως, να καταργηθούν τυφλές σωληνώσεις και να τοποθετηθούν ειδικά φίλτρα στα σημεία χρήσης, ενώ ετέθησαν οι λειτουργικές παράμετροι (αναπροσαρμόστηκαν με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων).

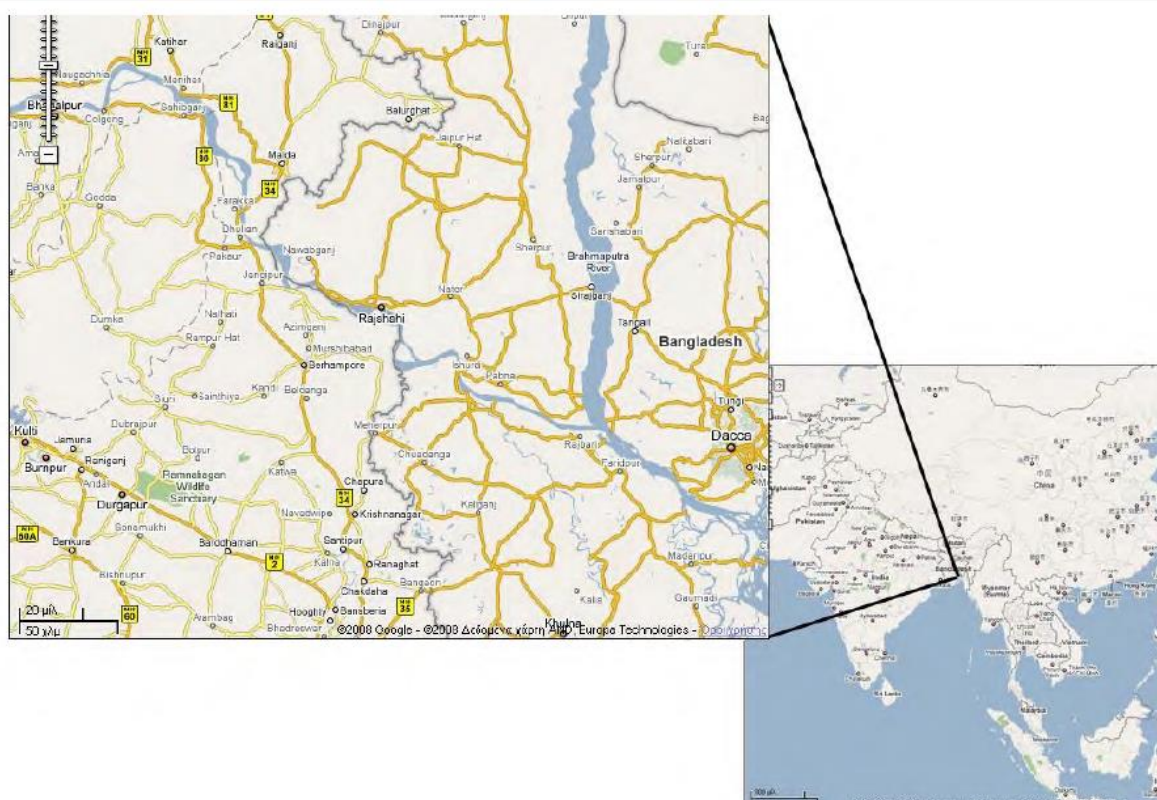
Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μέσα στα τρία χρόνια εφαρμογής η ποιότητα νερού ως προς το μικροβιολογικό φορτίο βελτιώθηκε. Και αυτό έγινε φανερό από την εξαφάνιση

κρουσμάτων ενδονοσοκομειακής Legionella pneumoniae και από τη μείωση πολλών άλλων κρουσμάτων.

Το ετήσιο κόστος συντήρησης του δικτύου σύμφωνα με το σχέδιο ήταν 60.000 ευρώ. Πέρα από το ηθικό κομμάτι που αφορά την προστασία της ανθρώπινης υγείας, αξίζει να σημειωθεί ότι κάθε σοβαρό περιστατικό σήψης έχει κόστος 25.000 ευρώ για την αντιμετώπισή του. Μέσα σε ένα έτος υπήρξε μείωση κατά 35 % στην εμφάνιση τέτοιων κρουσμάτων, γεγονός που συνηγορεί στο πέρα από την εξασφάλιση καλής ποιότητας νερού και τη μείωση του ανθρώπινου πόνου, υπάρχει και μείωση του συνολικού λειτουργικού κόστους (Dyck A. et al., 2007).

2.7 Chapai Nawabganj Pourashava, Μπανγκλαντές (ΣΝΠ), Ασία

Το πρόγραμμα παροχής πόσιμου νερού του Μπανγκλαντές (BWSPP) δημιούργησε τον πυρήνα μιας ομάδας ασφάλειας και ποιότητας νερού με στόχο να προωθήσει και να συνδράμει όλα τα Σχέδια Ασφάλειας Νερού της χώρας. Η BWSPP έθεσε ως πρότυπο, για κάθε υπό κατάσχεση σχέδιο, το σχέδιο για την επαρχία Chapai Nawabganj Pourashava (ΣΝΠ) που βρίσκεται στο Δυτικό Μπανγκλαντές (βλ. Εικόνα 9) (2005). Η αρχική ιδέα ήταν η κατάσχεση ενός σχεδίου – προτύπου και η εφαρμογή του στη ΣΝΠ, που απευθύνεται σε εταιρείες και στις τοπικές αρχές, έτσι ώστε να χρησιμοποιηθεί ως οδηγός για την εφαρμογή αντίστοιχων σχεδίων σε όλη την επικράτεια της χώρας.



Εικόνα 9: Chapai Nawabganj Pourashava, Μπανγκλαντές (ΣΝΠ) (Υπόβαθρο χάρτη Google maps)

Το νερό που χρησιμοποιείται στη ΣΝΠ προέρχεται από γεωτρήσεις και πηγάδια σε μια περιοχή, όπου ο υδροφόρος ορίζοντας έχει μολυνθεί με αρσενικό (As). Μέρος του νερού αποθηκεύεται σε υδατόπυργους, έτσι ώστε να υπάρχει ροή όταν δεν λειτουργούν οι αντλίες. Το νερό διοχετεύεται απευθείας στο σύστημα υδροδότησης χωρίς να γίνεται απολύμανση ή κάποιου άλλου είδους επεξεργασία. Το νερό στους υδατόπυργους χλωριώνεται, αλλά δεν γίνεται καμία άλλου είδους επεξεργασία. Η παροχή γίνεται μέσω δικτύου διανομής απευθείας σε κάποια σπίτια, αλλά η κυρίως παροχή είναι από κοινοτικές βρύσες. Το σύστημα δεν είναι συνεχόμενης ροής. Οι περισσότεροι άνθρωποι μεταφέρουν νερό στο σπίτι τους με σκεύη και το αποθηκεύουν στην κουζίνα τους. Τα σπίτια που έχουν απευθείας σύνδεση συνήθως έχουν υπόγεια ή υπέργεια δεξαμενή όπου αποθηκεύουν το νερό για τις ώρες που δεν έχει ροή το δίκτυο. Η ποιότητα νερού καθορίζεται με βάση το σύστημα ποιότητας νερού του Μπαγκλαντές. Υπολογίζεται ότι εξυπηρετούνται περίπου 250.000 άνθρωποι (Davinson, 2006).

Προληπτικά μέτρα για την ασφάλεια του νερού αποτελούν η μέτρηση και παρακολούθηση για το αρσενικό (και άλλα βαρέα μέταλλα) προκειμένου να γίνει καλύτερη κατανόηση της χωρικής κατανομής των μολυσμένων υπογείων υδάτων, ο εντοπισμός εναλλακτικών πηγών (π.χ επεξεργασμένο επιφανειακό νερό, βαθύτερες σωληνώσεις στα πηγάδια, ρηχά πηγάδια ή όμβρια ύδατα) και η παροχή φίλτρων – κεριών ή χημική επεξεργασία, καθώς και η δημιουργία ειδικής υπηρεσίας πληροφοριών για τους δημότες και τους ιατρούς (Smith A. H. et al, 2000, Davison et al, 2006).

Γ' ΜΕΡΟΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Κεφάλαιο 1: Προετοιμασία – Στελέχωση της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Υφιστάμενη Κατάσταση αρμόδιας υπηρεσίας για την ύδρευση της ΔΕΥΑ Λαμίας

Η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Λαμίας (ΔΕΥΑ Λαμίας) αποτελείται από 74 άτομα προσωπικό με βάση την απογραφή του 2013. Από αυτούς οι 23 ασχολούνται αποκλειστικά με τον τομέα της Ύδρευσης, με μέσο όρο χρόνια εμπειρίας στη ΔΕΥΑΛ τα 6 χρόνια. Συγκεκριμένα, στη βαθμίδα κατάταξης των υπαλλήλων, αρχικά είναι ο Διευθυντής της Τεχνικής Υπηρεσίας και ακολουθεί ο Προϊστάμενος της Ύδρευσης. Στη συνέχεια, το επιστημονικό προσωπικό που την απαρτίζει είναι ο Υπεύθυνος για την Ποιότητα του νερού – αναλύσεων εργαστηρίου και ο Υπεύθυνος Πληροφορικής, ο οποίος ασχολείται με τους αυτοματισμούς (SCADA, GIS) της Υπηρεσίας. Ακολουθούν οι βοηθοί του χημείου, οι τεχνίτες ύδρευσης - υδραυλικοί, οι τεχνίτες υδρομέτρων και οι χειριστές μηχανημάτων.

Οι αναλύσεις των δειγμάτων νερού πραγματοποιούνται στο Χημικό Εργαστήριο της ΔΕΥΑ Λαμίας που βρίσκεται στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων του Δήμου Λαμιέων στη θέση Μπούφης του Δημοτικού Διαμερίσματος Ροδίτσας, καθώς και από συνεργαζόμενα της ΔΕΥΑΛ διαπιστευμένα εργαστήρια (π.χ. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων).

1.1 Ενέργειες Συγκρότησης ομάδας ΣΑΝ

Οι εμπλεκόμενοι φορείς στο ΣΑΝ, όπως παρουσιάζονται και στον πίνακα 1 (Εμπλεκόμενες Υπηρεσίες στο Σχέδιο Ασφάλειας Νερού ανά επίπεδο διοίκησης), είναι σε επίπεδο Επικράτειας το Υπουργείο Υγείας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής - Ειδική Γραμματεία Υδάτων, σε επίπεδο Περιφέρειας η Διεύθυνση Υδάτων και το ΥΠΕ ή Δημόσιας Υγείας ή Υγείας και σε επίπεδο Δήμου η ΔΕΥΑ Λαμίας.

Σύμφωνα με τη μεθοδολογική προσέγγιση που περιγράφηκε στο κεφάλαιο 1.1 της Μεθοδολογίας, η προτεινόμενη ομάδα ΣΑΝ διακρίνεται σε υποομάδες (Α – Ζ) και συνοψίζεται στον παρακάτω πίνακα:

Ο **επικεφαλής της ομάδας ΣΑΝ** μπορεί να είναι ο Προϊστάμενος Ύδρευσης, καθώς θα πρέπει να έχει εμπειρία στη διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού, να έχει την ικανότητα να αξιολογεί την ομάδα και να εκτιμά αν απαιτείται επιπλέον βοήθεια για την στήριξη του σχεδίου και να έχει γενική εικόνα του συστήματος ύδρευσης και της λειτουργίας του.

Ο **Υπεύθυνος για την Ποιότητα του νερού – αναλύσεων εργαστηρίου** μπορεί να είναι αυτός που θα αξιολογεί την Ποιότητα του νερού από την πηγή μέχρι τον καταναλωτή. Ο ρόλος του θα είναι να οργανώνει το πρόγραμμα δειγματοληψιών, να διεξάγει επιτόπιους ελέγχους καθόλο το μήκος του δικτύου ύδρευσης και να κάνει δειγματοληψίες, όπου

απαιτείται, καθώς και να αξιολογεί τις αναλύσεις. Θα είναι σε συνεχή συνεργασία με έναν **αναλυτή από το χημείο**, ο οποίος θα υποστηρίζει τις αναλύσεις (χημικές, μικροβιολογικές).

Ο **Υπεύθυνος Πληροφορικής**, ο οποίος είναι και υπεύθυνος για το σύστημα Τηλεέγχου και Τηλεχειρισμού του Δικτύου Ύδρευσης (SCADA) της πόλης της Λαμίας, καθώς και για το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) μπορεί να αναλάβει την αξιολόγηση των ηλεκτρολογικών συστημάτων, ως προς την ορθότητά τους (π.χ. ενδείξεις για διαρροές δικτύου, βλάβες κτλ), καθώς και την δυνατότητα επέκτασή τους για την βελτιστοποίηση της ασφάλειας λειτουργίας τους συστήματος ύδρευσης.

Ένας **Μηχανολόγος Μηχανικός** θα ασχολείται με τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα κατά μήκος του δικτύου και μαζί με έναν **Υδραυλικό Μηχανικό**, ως μηχανικοί ύδρευσης, θα αξιολογούν την ορθή λειτουργία αυτού και θα προτείνουν λύσεις για την διευθέτηση των ενδεχόμενων προβλημάτων - κινδύνων.

Είναι σημαντική η συμβολή έμπειρων **εξωτερικών συμβούλων** για τη συγκρότηση του ΣΑΝ. Αυτοί μπορεί να προέρχονται από την **Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας** και από την **Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων** ή ακόμα και **Τεχνικοί Σύμβουλοι**. Οι σύμβουλοι αυτοί θα πρέπει να γνωρίζουν σε βάθος τις διαδικασίες υδροληψίας, αποθήκευσης και διανομής νερού προκειμένου να είναι σε θέση να συμβάλλουν στην ανάπτυξη του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.

Πίνακας 4: Στοιχεία Ομάδας ΣΑΝ

Όνοματεπώνυμο	Ομάδα	Αρμοδιότητες	Ρόλος	Οργανισμός και θέση σε αυτόν	Λεπτομέρειες επικοινωνίας (π.χ τηλέφωνο)
	A	Διοίκηση/ Συντονισμός	Συντονιστής	Προϊστάμενος Ύδρευσης – Πολ. Μηχανικός, ΔΕΥΑΛ	
			Εύρεση χρηματοδότησης	Οικονομολόγος, ΔΕΥΑΛ	
	B	Κατάρτισης- επιμόρφωσης	Συντονιστής	Εξ. Σύμβουλος – Μηχανικός Παραγωγής & Διοίκησης, Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας	
			Ενημέρωση κοινού - προσωπικού	Εξ. Σύμβουλος - Μηχανικός Παραγωγής & Διοίκησης, Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων	
			Ενημέρωση κοινού - προσωπικού	Υπεύθυνος για την Ποιότητα του νερού – Χημ. Μηχανικός, ΔΕΥΑΛ	
	Γ	Εργαστηριακής Ανάλυσης	Συντονιστής	Υπεύθυνος για την Ποιότητα του νερού – Χημ. Μηχανικός, ΔΕΥΑΛ	

			Αναλύσεις νερού	Αναλυτής χημείου – Χημικός, ΔΕΥΑΛ	
			Αναλύσεις νερού	Αναλυτής εξ. Χημείου – Χημικός - Βιολόγος, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων	
	Δ	Χαρτογράφησης	Συντονιστής	Εξ. Σύμβουλος - Περιβαλλοντολόγος, Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας	
			Χαρτογράφηση περιοχής	Τεχνικός Σύμβουλος – Τοπογράφος	
	Ε	Καταγραφής & ανάλυσης Δεδομένων	Συντονιστής	Υπεύθυνος Πληροφορικής – Ηλεκτρονικός Μηχανικός, ΔΕΥΑΛ	
			Ανάλυση δεδομένων	Προϊστάμενος Ύδρευσης – Πολ. Μηχανικός, ΔΕΥΑΛ	
			Ανάλυση δεδομένων	Υπεύθυνος για την Ποιότητα του νερού – Χημ. Μηχανικός, ΔΕΥΑΛ	
			Ανάλυση δεδομένων	Εξ. Σύμβουλος – Χημικός – Βιολόγος, Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας	
			Ανάλυση δεδομένων	Μηχανολόγος Μηχανικός, ΔΕΥΑΛ	
	ΣΤ	Δειγματοληψίας	Συντονιστής	Υπεύθυνος για την Ποιότητα του νερού – Χημ. Μηχανικός, ΔΕΥΑΛ	
			Αναλύσεις νερού	Αναλυτής χημείου– Χημικός - Βιολόγος, ΔΕΥΑΛ	
	Ζ	Επιτόπιας Έρευνας	Συντονιστής – Εσωτ. Επιθεωρητής	Μηχανολόγος Μηχανικός, ΔΕΥΑΛ	
			Έρευνα της ευρύτερης περιοχής	Εργάτες του Δήμου - ΔΕΥΑΛ	
			Έρευνα των υδραυλικών συστημάτων	Υδραυλικός Μηχανικός, ΔΕΥΑΛ	
			Εξωτ. Επιθεωρητής	Εξ. Σύμβουλος – Μηχανικός Περιβάλλοντος, Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας	

Η ομάδα ΣΑΝ οργανώνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε όλα τα μέλη της να έχουν σφαιρική άποψη για το σύστημα και δεν διακρίνεται ανάλογα με την πηγή, την επεξεργασία και την αποθήκευση – διανομή. Σε όλα τα στάδια του υδροδοτικού συστήματος επεμβαίνουν οι αρμόδιες ομάδες (από Α έως Ζ) και εφαρμόζουν το ΣΑΝ.

Προκειμένου η ομάδα που θα οργανωθεί να είναι σε θέση να αναλάβει ένα τέτοιο σχέδιο, θα πρέπει να ενημερωθεί και να εκπαιδευτεί πάνω στις αρχές του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, για παράδειγμα, έχει συντάξει κατάλληλα εγχειρίδια για την ανάπτυξη ΣΑΝ, όπου αναλύεται τι πρέπει να περιλαμβάνει ένα ΣΑΝ, καθώς και εγχειρίδια εκπαίδευσης προσωπικού, μαζί με μελέτες περιπτώσεων εφαρμογής τέτοιων σχεδίων σε διάφορες περιοχές του κόσμου και για πολλά διαφορετικά συστήματα.

1.2 Ενέργειες Εκκίνησης Διαδικασίας

Εκπόνηση χρονοδιαγράμματος

Στη συνέχεια, αφού ολοκληρωθεί η σύσταση της ομάδας ΣΑΝ, κατανεμηθούν οι ρόλοι του κάθε μέλους και ενημερωθούν εκτενώς για τον τρόπο ανάπτυξη ενός ΣΑΝ, ορίζεται ένα χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του ΣΑΝ, διάρκειας ενός έτους.

Εξασφάλιση πηγής χρηματοδότησης

Η εξασφάλιση πηγής χρηματοδότησης είναι απαραίτητη για την εφαρμογή του Σχεδίου. Η ομάδα Α του ΣΑΝ είναι υπεύθυνη για την εύρεση χρηματοδότησης. Αυτή μπορεί να προέρχεται από πόρους της ίδιας της ΔΕΥΑΛ ή από χρηματοδοτικά προγράμματα, όπως προγράμματα ΕΣΠΑ, Life (2014 – 2020) κτλ.

Ενδεικτικά παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα, οι απαραίτητες δραστηριότητες που χρήζουν χρηματοδότησης.

Πίνακας 5: Απαιτούμενη Χρηματοδότηση για την ανάπτυξη του ΣΑΝ

Δραστηριότητα υπό χρηματοδότηση	Προϋπολογισμός (€)
Εξωτερικοί συνεργάτες (Τοπογράφοι, Περιβαλλοντολόγοι)	10.000
Χημικές αναλύσεις από εξωτερικά εργαστήρια	5.000
Πρόσθετος Εξοπλισμός (Χλωριωτές, Θολοσίμετρα κτλ)	35.000

Ενημέρωση κοινού – προσωπικού για θέματα ασφάλειας	5.000
--	-------

1.3 Σύνολο Ενεργειών Συγκρότησης ομάδας ΣΑΝ

Αρχικά, θα πρέπει να ελεγχθεί ότι πληρούν τα στελέχη της ομάδας ΣΑΝ τις προϋποθέσεις του Έντυπου 1 (Προϋποθέσεις για συγκρότηση ομάδας ΣΑΝ) και να συμπληρωθεί το Έντυπο 2 (Ομάδα Σχεδίου Ασφάλειας Νερού).

Στη συνέχεια θα πρέπει να πραγματοποιηθεί συνάντηση των μελών της ομάδας ΣΑΝ προκειμένου να οριοθετηθεί το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του ΣΑΝ και να εξεταστεί το ενδεχόμενο για χρηματοδότηση του σχεδίου. Τα πρακτικά της συνάντησης καταγράφονται σε ειδικά διαμορφωμένο έντυπο (Έντυπο 3: Πρακτικό Συνάντησης Ομάδας ΣΑΝ) και προσδιορίζονται στο Έντυπο 4 (Σχέδιο Χρηματοδότησης ΣΑΝ), οι δραστηριότητες που χρήζουν χρηματοδότησης.

Σε περίπτωση αναθεώρησης του ΣΑΝ ή μετά από έκτακτο περιστατικό ή μετά από αποχώρηση κάποιου μέλους αντίστοιχα θα πρέπει να αναθεωρηθούν τα έντυπα (2-4) και να επαναξιολογηθούν τα μέλη της ομάδας (έντυπο 1).

Στον πίνακα 6 παρουσιάζεται συνοπτικά το σύνολο των ενεργειών για τη συγκρότηση της ομάδας ΣΑΝ:

Πίνακας 6: Σύνολο Ενεργειών Συγκρότησης ομάδας ΣΑΝ

Ενέργειες Συγκρότησης ομάδας ΣΑΝ	Έντυπα ΣΑΝ
Συγκρότηση ομάδας ΣΑΝ	Έντυπο 1 Έντυπο 2 Έντυπο 3
Εκκίνηση Διαδικασίας	Έντυπο 4

1.4 Προβλήματα προς αντιμετώπιση

Το προσωπικό της ΔΕΥΑΛ, έχει σημαντικά περιοριστεί τα τελευταία χρόνια με αποτέλεσμα το κατάλληλα εξειδικευμένο προσωπικό να έχει αυξημένες αρμοδιότητες. Θα πρέπει, επομένως, να δοθεί ιδιαίτερη βοήθεια από πλευράς των εκτός ΔΕΥΑΛ συνεργατών προκειμένου το ΣΑΝ να αναπτυχθεί και να εφαρμοστεί σωστά. Ακόμα, το υπάρχον προσωπικό της επιχείρησης θα πρέπει να εκπαιδευτεί σωστά προκειμένου να είναι σε θέση να βοηθάει το έργο της ομάδας ΣΑΝ.

Κεφάλαιο 2: Περιγραφή του Υδροδοτικού Συστήματος

2.1 Περιγραφή πηγών υδροληψίας της πόλης της Λαμίας

Η πόλη της Λαμίας υδρεύεται μέσω δύο εξωτερικών υδραγωγείων, από πηγές και γεωτρήσεις στο Γοργοπόταμο και στην περιοχή Ταράτσα. Το νερό για την τροφοδοσία του πολεοδομικού συστήματος Λαμίας εξασφαλίζεται από το Υδραγωγείο Γοργοποτάμου και το Υδραγωγείο Ταράτσας. Τα υδραγωγεία αυτά δεσμεύουν τα νερά πηγαιών εμφανίσεων (πηγές Νεροτριβής και πηγές Ταράτσας) και τροφοδοτούν το δίκτυο της Δ.Ε.Υ.Α. Λαμίας. Για την ενίσχυσή τους, στις περιόδους των χαμηλών παροχών των πηγών (καλοκαιρινοί μήνες), έχει κατασκευαστεί για το υδραγωγείο Γοργοποτάμου ταχυδιύλιστήριο που παροχετεύει νερό από τον ομώνυμο ποταμό στον αγωγό μεταφοράς. Για το δε υδραγωγείο Ταράτσας έχουν ορυχτεί τρεις γεωτρήσεις. Τα δύο υδραγωγεία λειτουργούν ανεξάρτητα μεταξύ τους, υδροδοτώντας διαφορετικά τμήματα του πολεοδομικού συγκροτήματος Λαμίας.

Το **υδραγωγείο Ταράτσας** υδροδοτεί τους περιφερειακούς οικισμούς Αφράτης (450 στρέμματα) και Ευρυτανών (480 στρέμματα), καθώς και μέρος της πόλης της Λαμίας, έκτασης περίπου 1.800 στρέμματα. Το **υδραγωγείο Γοργοποτάμου** υδροδοτεί όλη την υπόλοιπη έκταση της πόλης (εμβαδού 340 στρέμματα), καθώς και τους περιφερειακούς οικισμούς Καλυβίων (630 στρέμματα), Δημοσίων Υπαλλήλων (400 στρέμματα) και Ν. Μαγνησίας (200 στρέμματα).

Το δίκτυο ύδρευσης σε γενικές γραμμές εξυπηρετεί τις βασικές ανάγκες των κατοίκων. Οι μικροί οικισμοί εξυπηρετούνται κυρίως από τοπικές πηγές και γεωτρήσεις, διαθέτουν δε συνήθως υδραγωγεία και εξωτερικό – εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης. Χαρακτηριστικό των δικτύων είναι η ανεπάρκειά τους για κάλυψη όλων των αναγκών με μόνο τους οικισμούς με πληθυσμό πάνω από 1000 κατοίκους να διατηρούν δίκτυα ύδρευσης με ικανοποιητική ποσότητα νερού.

Η τροφοδοσία του πολεοδομικού συγκροτήματος της Λαμίας γίνεται από τις πηγές του Γοργοπόταμου και της Ταράτσας και τις γεωτρήσεις της Ταράτσας. Οι ποσότητες (m^3) και τα ποσοστά συμμετοχής κάθε πηγής τροφοδοσίας για τα έτη 2004 – 2011 παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 7: Παραγόμενο νερό (10³ m³) για την Υδροδότηση της πόλης της Λαμίας (2004 – 2011)

ΕΤΟΣ	Πηγές Γοργοποτάμου	Ποταμός Γοργοποτάμος	Πηγές Ταράτσας	Γεωτρήσεις Ταράτσας	Σύνολο	Εκτίμηση συνόλου χωρίς Υπερχείλ.	Υπερχείλ.	% Υπερχείλ.	% Μεταβολή Παραγωγής	% Πηγών Γοργοποτάμου	% Συνολικά Πηγών	% Γεωτρήσεων
04	6.598.700	0	999.800	794.700	8.400.000	8.105.000	295.000	4	-	78,6	90,5	9,5
05	6.532.400	0	1.030.850	1.126.950	8.690.200	8.506.000	184.200	2	4,9	75,2	87,0	13
06	6.888.700	0	1.126.350	669.000	8.684.050	8.391.250	292.800	3	-1,3	79,3	93,0	7
07	5.974.000	187.600	178.500	2.034.300	8.374.400	8.259.000	115.400	1	-1,6	71,3	73,6	26,4
08	5.740.800	296.200	0	2.156.800	8.193.800	8.168.500	25.300	0	-1,1	70,3	70,3	29,7
09	6.500.310	4.000	744.130	797.250	8.045.690	7.941.600	104.090	1	-1,3	80,8	90,0	10
10	6.909.510	0	965.850	255.640	8.131.000	7.919.800	211.200	3	-0,3	85,0	97,0	3
11	6.297.430	0	992.070	146.760	7.436.260	7.280.650	155.610	2	-8	85,0	98,0	2

Γενικές πληροφορίες που αφορούν σε όλες τις πηγές

Τα **μετεωρολογικά και κλιματολογικά στοιχεία** της περιοχής καταγράφονται από τον σταθμό της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ), του οποίου το γεωγραφικό πλάτος είναι 38°24'N, το μήκος 22°24'E και το υψόμετρο 17,4 μέτρα. Στην περιοχή της Λαμίας πέφτουν σχετικά πολλές και ραγδαίες βροχές από τον Οκτώβριο ως το Μάρτιο και επικρατούν βόρειοι βορειοδυτικοί άνεμοι. Το μικροκλίμα διαφοροποιείται σημαντικά ανάλογα με τη γειτνίαση με το Σπερχειό ποταμό, την απόσταση από τη θάλασσα και το υψόμετρο. Για την χρονική περίοδο 1970 – 1997 παρατηρήθηκαν τα εξής:

Η μέση ετήσια τιμή της θερμοκρασίας στη Λαμία είναι 16,5°C με ψυχρότερο μήνα τον Ιανουάριο (μέση θερμοκρασία μήνα 7,1 °C) και θερμότερο τον Ιούλιο (μέση θερμοκρασία μήνα 26,9 °C). Ίδιες μέσες τιμές θερμοκρασίας, όπως και απολύτως μέγιστες και ελάχιστες, αναμένουμε και στην περιοχή του έργου, λόγω εγγύτητας με τη Λαμία.

Οι μήνες με τη μεγαλύτερη σχετική υγρασία είναι οι Νοέμβριος, Δεκέμβριος, Ιανουάριος (μεγαλύτερη από 75 %) με τη μέγιστη τιμή να παρουσιάζεται το Δεκέμβριο (76,8 %). Οι μήνες με τη μικρότερη σχετική υγρασία είναι οι Ιούνιος, Ιούλιος με τιμές κοντά στα 50 % .

Η συνολική βροχόπτωση στην περιοχή της Λαμίας, φθάνει τα 570 mm το χρόνο κατά μέσο όρο, με το 71 % (408 mm) της ετήσιας βροχόπτωσης να παρατηρείται το χρονικό διάστημα Οκτωβρίου-Μαρτίου και με πιο βροχερούς μήνες τους Οκτώβριο, Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Το μέγιστο ύψος βροχής που έχει πέσει σε μία ημέρα είναι σχεδόν 154 mm και έχει παρουσιασθεί μήνα Οκτώβριο, ενώ και το μήνα Νοέμβριο υπήρξε μέγιστο 106 mm για 24ωρη βροχόπτωση, κατά τη χρονική περίοδο 1970-1997 και 134 mm το 1998, στην περιοχή της Λαμίας. Μέχρι το 1992 το μέγιστο για 24ωρη βροχόπτωση ήταν 112 mm το μήνα Οκτώβριο. Παρατηρείται τα τελευταία χρόνια αύξηση της έντασης της βροχόπτωσης

με ταυτόχρονη μείωση της διάρκειάς της. Οι βροχερές ημέρες το μήνα είναι 11,2 για την περίοδο Οκτωβρίου-Απριλίου, ενώ τους καλοκαιρινούς μήνες 3,7 κατά μέσο όρο.

Καταιγίδες συμβαίνουν συχνά στην περιοχή (23,3 ημέρες το χρόνο) και είναι συχνότερες τους μήνες Μάιο, Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο (σχεδόν 3,5 ημέρες κάθε μήνα).

Το χιόνι είναι ένα σπάνιο φαινόμενο (γύρω στις 5 ημέρες το χρόνο συνολικά χιονίζει). Ειδικότερα τους μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο, έχουμε χιονόπτωση 1,5 περίπου ημέρες το μήνα. Από τα στοιχεία αυτά πρέπει να υποτεθεί ότι οι χιονοπτώσεις είναι μάλλον πολύ μικρής συχνότητας φαινόμενο στην περιοχή του έργου.

Οι επικρατούντες άνεμοι στην ευρύτερη περιοχή είναι ανατολικοί, νοτιοανατολικοί, βορειοδυτικοί και δυτικοί ασθενείς (μέχρι 4 Beaufort) ενώ το ποσοστό άπνοιας είναι αρκετά υψηλό. Η μέση ένταση ανέμου στη διάρκεια ενός έτους, όλων των διευθύνσεων, είναι 1,96 Beaufort.

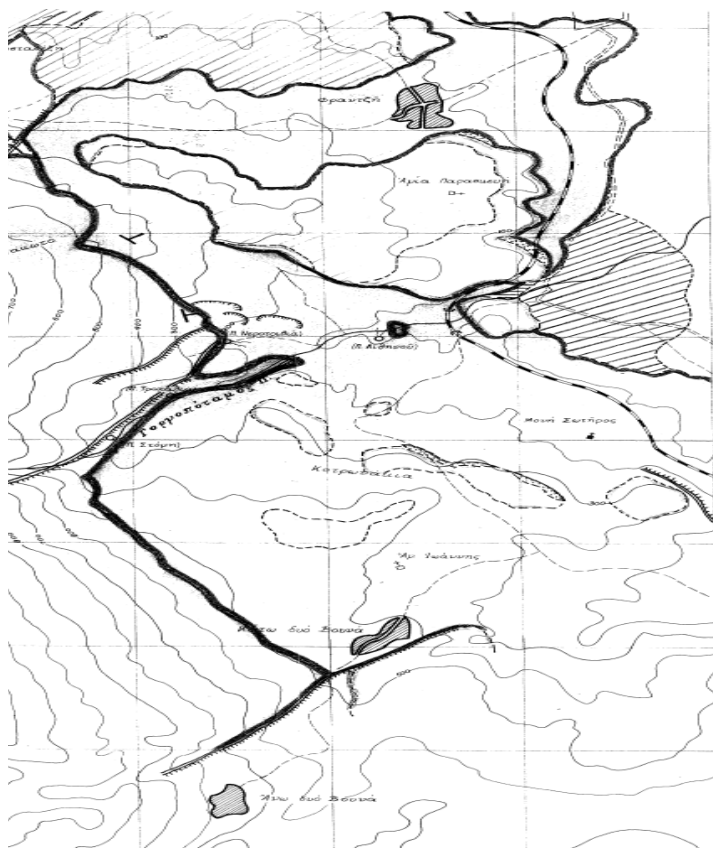
2.1.1 Πηγές Νεροτριβής - Γοργοποτάμου

Η περιοχή των πηγών Γοργοποτάμου (ΠΓ3) βρίσκεται νότιο-νοτιοδυτικά της πόλης της Λαμίας και σε απόσταση 10 Km περίπου. Η θέση των πηγών βρίσκεται στις απολήξεις του όρους Οίτη σε μια περιοχή, όπου αναπτύσσονται σχηματισμοί της ζώνης Παρνασσού – Γκιώνας καθώς και σχηματισμοί της Υποπελαγικής ζώνης με παρουσία ασβεστόλιθων, σχιστοκερατολιθικής διάπλασης και σχιστοψαμμιτικών λιθολογικών φάσεων.

Η γεωλογική δομή του υπεδάφους χαρακτηρίζεται από μια πολυπλοκότητα με επικράτηση επιμέρους υδρογεωλογικών λεκανών, οι οποίες παρουσιάζουν μερική, ολική ή μηδαμινή εξάρτηση μεταξύ τους.

Τα διαθέσιμα υδατικά αποθέματα έχουν άμεση σχέση με τις επικρατούσες τοπικές υδρογεωλογικές συνθήκες.

Στην περιοχή της Νεροτριβής η υδρομάστευση γίνεται επιφανειακά. Εγκάρσια στην υπόγεια ροή του υδροφορέα έχει κατασκευαστεί διαφραγματικός τοίχος από σκυρόδεμα που υποχρεώνει το υπόγειο νερό να εκτονώνεται επιφανειακά. Η κατασκευή του υπόγειου αυτού διαφράγματος και των συλλεκτήριων αγωγών συνετέλεσε στην αντιμετώπιση των κατολισθητικών φαινομένων και στην αύξηση της παροχρητευτικής ικανότητας των πηγών. Το νερό των πηγών, μέσης διαχρονικής τιμής παροχής της τάξεως των 540 m³/h περίπου, σύμφωνα με εκτιμήσεις της Δ.Ε.Υ.Α.Λ, συγκεντρώνεται αδιύλιστο σε μονοθάλαμη συλλεκτήριο δεξαμενή (ΔΓ1), σχήματος γάμα με ανώτατη στάθμη νερού +189,47 και ωφέλιμη χωρητικότητα 50 m³. Από τη συλλεκτήριο δεξαμενή διοχετεύεται με χαλύβδινο αγωγό βαρύτητας Φ550 στην πόλη της Λαμίας, στην κεντρική δεξαμενή Δ6 ανώτατης στάθμης νερού +165,88.



Υ Π Ο Μ Ν Η Μ Α

	Όριζομαμώδεις απόθεσεις πεδινών περιοχών.	} Άλλούβιον.
	Υποθέσεις έξοδου χειμάρων έξ άδρομερούς ύλικού.	
	Όριζομαμαγικών κροκαλοπαγές χαλαράς συνθέσεως.	Διλούβιον ή Νεογενές (1)
	Σχιστόλιθοι και ψαμίται του φλύσχου.	Άνωτ. Κρητιδικόν - Ήώκαινον.
	Παχυπλακάδες έως άστρωτοι ψαιότεφροι άββεστόλιθοι.	Άνώτερον Κρητιδικόν
	Κροκαλοπαγές βάσεις αφές (1), εις ύπολείμματα (2)	» »
	Σχιστοψαμίται και κερατόλιθοι μετά όφειολιθών.	Μέσον - Άνωτ. Ίουρασικόν.
	Παχυστρωματώδεις λευκότεφροι άββεστόλιθοι.	Προκρητιδικόν. (Κατ Ίουρασικόν).
	Κλίσις - διεύθυνσις στρωμάτων	Μεταπτώσεις.
	Κατολίσθησις	Θέσις εκδηλώσεως πηγών.

Εικόνα 10: Γεωλογικός Χάρτης Περιοχής Πηγών Γοργοποτάμου (Κλίμακα 1:20.000, Δρ. Αρανίτης)



Εικόνα 11: Πηγές Γοργοποτάμου

Οι κυριότερες σημειακές εμφανίσεις πηγών που έχουν εντοπισθεί είναι το μέτωπο πηγών Στομίου ΠΓ1, η πηγή Τροχάλου ΠΓ2, το μέτωπο των πηγών Νεροτριβής ΠΓ3, η πηγή Λύχνου ΠΓ6 καθώς και οι μικροπηγές ΠΓ4 και ΠΓ5 στην ευρύτερη περιοχή της Νεροτριβής. Τα υψόμετρα αυτών των παραπάνω πηγών κυμαίνονται μεταξύ 180 m και 300 m.

Από τις παραπάνω πηγές το μέτωπο των πηγών Νεροτριβής (ΠΓ3) τροφοδοτεί το υπάρχον εξωτερικό υδραγωγείο Γοργοποτάμου υδροδότησης της πόλης της Λαμίας. Το υδραγωγείο Γοργοποτάμου υδροδοτεί τις κεντρικές και χαμηλές ζώνες της πόλης της Λαμίας καθώς και τους περιφερειακούς οικισμούς Καλυβίων, Δημοσίων Υπαλλήλων (ΑΟΣΔΥ) και Νέας Μαγνησίας.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία μεμονωμένων μετρήσεων της παροχής των πηγών Νεροτριβής (ΠΓ3) που πραγματοποιήθηκαν από τη Δ.Ε.Υ.Α.Λ και αφορούν την χρονική περίοδο 1987-1999, η παροχή των πηγών παρουσιάζει έντονη διακύμανση με εύρος παροχών της τάξεως των 9.000-23.000 m³/24ωρο, ανάλογα με την εποχή (χειμώνας/καλοκαίρι) και τα χαρακτηριστικά του υδρολογικού έτους. Η μέση εκτιμώμενη διαχρονική τιμή παροχής είναι της τάξης των 13.000 m³/24ωρο (540 m³/h).

Πίνακας 8: Μετρήσεις παροχής πηγών Νεροτριβής (ΠΓ3), Γοργοποτάμου (Στοιχεία ΔΕΥΑΛ)

Ημερομηνία	5/1987	6/1988	2/1989	1/1990	11/1990	6/1991	12/1996	4/1999
Q [m ³ /24 h]	23.000	19.000	18.000	17.000	10.000	17.500	9.000	20.500

Άλλες πηγές που εκδηλώνονται στην ευρύτερη περιοχή του Γοργοποτάμου είναι η μικροπηγή ΠΓ4 που υδροδοτεί τους οικισμούς Φραντζή-Κωσταλέξη και η μικροπηγή ΠΓ5 που υδροδοτεί τον οικισμό Ζακαίικα του Δ. Δ Φραντζή. Το μέτωπο των πηγών Στομίου ΠΓ1 καθώς και οι πηγές Τρόχαλου ΠΓ2 και Λύχνου ΠΓ6 δεν είναι ενταγμένες σε σύστημα υδροδότησης, ούτε προβλέπεται η μελλοντική αξιοποίησή τους λόγω της εμφάνισής τους σε μεγάλα υψόμετρα και της ύπαρξης τοπικών γεωμορφολογικών δυσκολιών που καθιστούν την εκμετάλλευσή τους ασύμφορη.

Με βάση το υδρογεωλογικό μοντέλο των πηγών Γοργοποτάμου, οι πηγές ΠΓ1, ΠΓ4, ΠΓ5 και ΠΓ6 χαρακτηρίζονται ως καρστικές, με κίνηση του νερού μέσα από ένα δίκτυο καρστικών αγωγών των ασβεστόλιθων, ενώ οι πηγές ΠΓ2 και ΠΓ3 χαρακτηρίζονται ως πηγές υπερπλήρωσης σε ασβεστόλιθους που έρχονται σε επαφή με τους αδιαπέρατους σχηματισμούς της σχιστοκερατολιθικής διάπλασης.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία παλαιότερων απογραφών του ΙΓΜΕ (Νοέμβριος 1970, Οκτώβριος 1984) το μέτωπο των πηγών Στομίου ΠΓ1 εμφανίζει συνολική παροχή της τάξης των 400 m³/h, η πηγή Τρόχαλου ΠΓ2 παροχή 50 m³/h, οι μικροπηγές ΠΓ4 και ΠΓ5 παροχές της τάξης των 15 και 20 m³/h αντίστοιχα και η πηγή Λύχνου παροχή 100 m³/h.

Ο Γοργοπόταμος εμπλουτίζεται με πλήθος πηγών που αναβλύζουν κατά μήκος της κοίτης του. Σύμφωνα με στοιχεία του ΙΓΜΕ «Απογραφή καρστικών πηγών Ανατολικής Στερεάς Ελλάδος από Ν.Ι. Κακκαβά, έκδοση ΙΓΜΕ αρ 28» σημαντικός αριθμός πηγών αναβλύζει επί

των ρεμάτων Αγ. Πνεύματος και Βαλόρρεμα, ενώ οι σημαντικότερες πηγές που τροφοδοτούν το Γοργοπόταμο βρίσκονται κατάντη του φαραγγιού Σκασμένης.

Σύμφωνα με την παραπάνω μελέτη, κατάντη της εξόδου του φαραγγιού Σκασμένης, εκδηλώνονται πλούσιες καρστικές πηγές στην επαφή του υδροπερατού ασβεστόλιθου με τα αδιαπέρατα υποκείμενα στρώματα. Οι πηγές αυτές αποφορτίζουν τον υδροφόρο ορίζοντα του ασβεστολιθικού καρστ των άνω λεκανών εμπλουτίζοντας σημαντικά την παροχή του ποταμού. Μεγάλο ποσοστό του νερού της βροχής στις ανάντη λεκάνες απορροής των ρεμάτων Αγ. Πνεύματος και Βαλόρρεμα, διηθείται και δημιουργεί το υπόγειο υδροφόρο στρώμα της λεκάνης αυτής. Τελικά, εκτιμάται ότι εμφανίζονται στην επιφανειακή απορροή του Γοργοποτάμου μέσω των πηγαίων εκδηλώσεων χαρακτηρίζοντάς τις μόνιμες και υψηλές τιμές απορροής.

Σύμφωνα με το ΙΓΜΕ, οι σημαντικότερες και μεγαλύτερες από τις πηγές που διαμορφώνουν την υψηλή απορροή του Γοργοποτάμου εμφανίζονται ακριβώς στην έξοδο του φαραγγιού. Σημαντικές επίσης πηγές υπάρχουν και στη συνέχεια, ανάμεσα στην υδροληψία και στο Καγκελογέφυρο, ενώ ανάμεσα στο Καγκελογέφυρο και στην γέφυρα του Γοργοποτάμου όπου έχουν γίνει οι μετρήσεις της ΔΕΗ δεν υπάρχουν σημαντικές πηγαίες εμφανίσεις.

Σημειικά και για λόγους κατανόησης της ανάλυσης, η σειρά εμφάνισης των πηγαίων εμφανίσεων, σε σχέση με τις θέσεις υδροληψίας, Καγκελογέφυρου, υδροληψίας ΔΕΥΑΛ και μετρήσεων είναι αυτή που παρουσιάζεται στον επόμενο Πίνακα (από τα ανάντη προς τα κατάντη):

Πίνακας 9: Σειρά εμφάνισης πηγαίων εμφανίσεων, σε σχέση με τις θέσεις υδροληψίας, Καγκελογέφυρου, υδροληψίας ΔΕΥΑΛ και μετρήσεων

Υψομετρική θέση (m)	Σημείο	Παρατήρηση
300 - 200	Έξοδος φαραγγιού Σκασμένης	Εμφάνιση των κυριότερων πηγών
190	Υδροληψία ΜΥΗΕ	Σημείο εκτίμησης παροχών. Εκτροπή μέρους των υδάτων
190 - 130	Φαράγγι μεταξύ υδροληψίας και Καγκελογέφυρου	Εμφάνιση άλλων πηγών
130	Καγκελογέφυρο	
115	Υδροληψία ΔΕΥΑΛ	Περιοδική λειτουργία
115 - 110	Ακριβώς κατάντη της υδροληψίας της ΔΕΥΑΛ	Εμφάνιση μικρού καταρράκτη
90	Θέση Σταθμού Παραγωγής	Επιστροφή των υδάτων που έχουν εκτραπεί
90 - 70	Περιοχή μεταξύ σταθμού και γέφυρας	Πιθανή εμφάνιση πολύ μικρών πηγών
70	Θέση Γέφυρας Γοργοποτάμου	Σημείο μετρήσεων. Ύπαρξη ημερήσιων παροχών

Σύμφωνα με τον ανωτέρω Πίνακα, εύκολα θα μπορούσε να συμπεράνει κανείς ότι η παροχή στη θέση της υδροληψίας είναι ίση με την παροχή στη θέση των μετρήσεων (γέφυρα) μειωμένη (κατά κύριο λόγο) κατά την ποσότητα των παροχών των πηγών που εμφανίζονται μεταξύ των υψομέτρων 190 έως 130 και πολύ λιγότερο κατά την ποσότητα των παροχών που πιθανώς να εμφανίζονται μεταξύ των υψομέτρων 130 έως 70.

Η υδρολογική συμπεριφορά του ποταμού Γοργοπόταμου αποτελεί μία από τις μοναδικές περιπτώσεις στον ελλαδικό χώρο παρουσιάζοντας τιμές συντελεστή απορροής/βροχής μεγαλύτερες της μονάδος.

Ο συγκεκριμένος συντελεστής απορροής είναι βέβαια πλασματικός και αποδεικνύει ότι ο Γοργοπόταμος κατά το μεγαλύτερο τμήμα του τροφοδοτείται μέσω πηγών από γειτονικές λεκάνες απορροής. Τούτο οφείλεται στο ότι η υδρογεωλογική λεκάνη του ποταμού Γοργοπόταμου όπως αυτή προκύπτει από την πολύπλοκη ανάπτυξη του καρστικού υδροφόρου υπόβαθρου, είναι πολύ μεγαλύτερη από την υδρολογικά ορισθείσα βάση του επιφανειακού υδροκρίτη.

Το γεγονός αυτό είναι πάρα πολύ σημαντικό και καθιστά επισφαλής οποιαδήποτε προσπάθεια υπολογισμού της παροχής σε κάποιο σημείο της λεκάνης χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις στη Γέφυρα και την κλασική μεθοδολογία αναλογίας λεκανών.

Κι αυτό γιατί το καθεστώς της απορροής μιας υδρολογικής λεκάνης, στο οποίο προεξάρχουσα συνιστώσα είναι η επιφανειακή απορροή, καθιστά τον τρόπο υπολογισμού περισσότερο αξιόπιστο. Στις περιπτώσεις υδατορευμάτων, όπως ο Γοργοπόταμος, των οποίων η κύρια τροφοδοσία προέρχεται από κάποια υπόγεια απορροή, παρόμοιοι υπολογισμοί είναι επισφαλείς, καθώς οι υπόγειες υδρολογικές λεκάνες σπάνια συμπίπτουν με της επιφανειακές και ο βαθμός επικοινωνίας και εξάρτησής της με της παράπλευρες λεκάνες είναι πολύ δύσκολο να εξακριβωθεί.

Στον ποταμό Γοργοπόταμο υπάρχουν συστηματικές μετρήσεις παροχών, από επίσημους φορείς (ΔΕΗ/περίοδος 1987/88 - 1995/96, ημερήσιες παροχές στη γέφυρα Γοργοποτάμου), καθώς και σχετικά πρόσφατες υδρομετρήσεις από τη ΔΕΥΑ Λαμίας, την ΥΕΒ και από το φορέα.

Στον επόμενο πίνακα στη συνέχεια παρουσιάζεται σειρά από ταυτόχρονες υδρομετρήσεις που έλαβαν χώρα στη θέση της υδροληψίας και στη θέση του σταθμού παραγωγής αντίστοιχα κατά τη διάρκεια των ετών 1996-97-98-99.

Πίνακας 10: Σειρά ταυτόχρονων υδρομετρήσεων παροχής (m³/s)

Ημερομηνία	Υδροληψία	ΥΗΣ	Διαφορά
Απρ-96	2,3	3,4	1,1
Ιουν-96	1,8	2,1	0,3
Σεπ-96	1,1	1,9	0,8
Δεκ-96	4,4	4,9	0,5
Μαϊ-97	2,1	2,9	0,8
Ιουλ-97	1,9	2,2	0,3
Ιουν-98	2,4	3,2	0,8
Ιουλ-98	2,1	2,8	0,7
Οκτ-98	1,6	1,9	0,3
Δεκ-98	3,1	3,6	0,5
Απρ-99	2,2	3,1	0,9
Ιουλ-99	1,4	2,7	1,3
Νοε-99	3,6	4,3	0,7
Μέσος όρος	2,31	3,0	0,69

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, η μέση ετήσια παροχή μεταξύ υδροληψίας (υψομέτρου 190 m) και σταθμού παραγωγής (υψομέτρου 90 m) είναι ίση με 0,69 m³/s. Με δεδομένο ότι αποδεδειγμένα οι ενδιάμεσες πηγές των δύο θέσεων εμφανίζονται στο σύνολο τους σχεδόν ανάμεσα στα υψόμετρα 190 και 130, προκύπτουν αβίαστα τα εξής συμπεράσματα:

A) Η παροχή στη θέση της υδροληψίας είναι σχεδόν ίση με την παροχή στη θέση των μετρήσεων μειωμένη κατά το μέγεθος των ενδιάμεσων πηγών (0,69 m³/s).

B) Μέση ετήσια παροχή ίση με 0,6 m³/s τουλάχιστον αποτελεί την παροχή των ενδιάμεσων πηγών μεταξύ των υψομέτρων 190 και 130. (θεωρείται ότι η συνεισφορά των πηγών εμφανίσεων μεταξύ των υψομέτρων 130 έως το 90, δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να είναι μεγαλύτερη των 0,09-0,1 m³/s).

Γ) Σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα και το Α' συμπέρασμα ο λόγος των παροχών μεταξύ της θέσης της υδροληψίας και της θέσης των μετρήσεων είναι ίσος με:

$$\frac{\text{Παροχές στην υδροληψία}}{\text{Παροχές στη γέφυρα}} = \frac{2,31}{3,0} = 0,77$$

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται οι μέσες μηνιαίες παροχές του ποταμού Γοργοποτάμου στη θέση των μετρήσεων για την περίοδο 1987-1996 της ΔΕΗ. Στη θέση αυτή το εμβαδό της λεκάνης απορροής του ποταμού Γοργοποτάμου είναι ίσο με 49,2 Km² και το μέσο υψόμετρο της λεκάνης είναι ίσο με 1345 m.

Πίνακας 11: Μέσες Μηνιαίες Παροχές (m³/sec) του Ποταμού Γοργοποτάμου - Σιδηροδρομική Γέφυρα- (Υδρολογικά Έτη 1987/88 -1995/96)

Υδρολογικό Έτος	Οκτ.	Νοεμ.	Δεκ.	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μάιος	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπτ.	Μέση Τιμή
1987 -88	1,36	1,57	2,14	2,63	2,31	2,81	4,44	2,71	1,82	1,87	1,51	1,27	2,20
1988 - 89	1,33	1,85	2,25	2,02	2,24	4,79	3,14	2,58	1,76	1,40	1,36	1,34	2,17
1989 - 90	1,57	1,29	1,23	1,17	1,41	1,45	1,89	1,29	1,17	1,04	1,10	0,80	1,29
1990 - 91	0,91	2,04	3,15	2,51	2,69	5,01	4,37	3,78	2,65	2,24	2,17	1,82	2,78
1991 - 92	1,59	2,13	1,62	1,56	1,95	1,75	3,15	2,58	2,13	1,76	1,35	1,09	1,89
1992 - 93	0,96	0,92	0,87	1,15	1,08	2,22	3,86	3,60	2,17	1,83	1,48	1,52	1,81
1993 - 94	1,15	1,64	2,28	2,55	3,10	4,40	4,22	3,72	1,97	1,96	1,74	1,39	2,51
1994 - 95	6,86	3,93	1,88	3,59	3,50	3,19	4,53	2,95	2,35	2,47	1,98	1,72	3,25
1995 - 96	2,11	2,08	2,63	3,50	4,91	4,53	4,86	3,84	3,08	2,62	2,49	2,15	3,23
Μέσος Όρος	1,98	1,94	2,01	2,30	2,58	3,35	3,83	3,01	2,12	1,91	1,69	1,45	2,35
Μέγιστο	6,86	3,93	3,15	3,59	4,91	5,01	4,86	3,84	3,08	2,62	2,49	2,15	6,86
Ελάχιστο	0,91	0,92	0,87	1,15	1,08	1,45	1,89	1,29	1,17	1,04	1,10	0,80	0,80

Συνεπώς, η μέση ετήσια παροχή στη θέση των μετρήσεων και ο μέσος ετήσιος όγκος απορροής είναι:

Μέση ετήσια παροχή στη θέση των μετρήσεων: 2,35 m³/s

Μέσος ετήσιος όγκος απορροής στη θέση των μετρήσεων : 74,02 · 10⁶ m³

Πληροφορίες της ευρύτερης περιοχής

Η γύρω περιοχή των πηγών Γοργοποτάμου έχει συμπεριληφθεί στο δίκτυο Natura 2000:

- GR 2440003: ΦΑΡΑΓΓΙ ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ έκτασης 523,02 ha.
- GR 2440004: ΕΘΝΙΚΟΣ ΔΡΥΜΟΣ ΟΙΤΗΣ έκτασης 7151,02 ha.

Συγκεκριμένα, το **Φαράγγι του Γοργοποτάμου** είναι πολύ βαθύ, 1500 m, με μήκος 2 Km, με πολύ απότομες πλαγιές, που το κάνουν ιδιαίτερα απροσπέλαστο. Το υπόστρωμα είναι ασβεστολιθικό με τοπικά τμήματα από χασμόφυτα. Κατά μήκος του φαραγγιού, ρέει χειμάρρος με περιοδική ροή. Τα χείλη του φαραγγιού καλύπτονται από μακί και φρύγανα. Μεγάλο τμήμα της περιοχής αποτελεί καταφύγιο άγριας ζωής.

Η κύρια σπουδαιότητα της περιοχής, έγκειται στην γεωμορφολογική της δομή και στο γεγονός ότι, λόγω της δύσκολης πρόσβασης, είναι φυσικά προστατευμένα και προσφέρει καταφύγιο στα αρπακτικά πτηνά, ειδικά στο χρυσαετό, καθώς και στον αίγαγρο.

Οι κύριες απειλές είναι η υπερβόσκηση από κατσίκες, το παράνομο κυνήγι και η κατασκευή δρόμου κατά μήκος των χειλών του φαραγγιού στο ανώτερο τμήμα του.

Ο **Εθνικός Δρυμός Οίτης** περιλαμβάνει τις υψηλότερες κορυφές του όρους Οίτη, με την εξαίρεση της υψηλότερης κορυφής Πύργος (2.153 m). Το επικρατέστερο πέτρωμα είναι ο ασβεστόλιθος. Αυτός είναι και ο λόγος που ο δρυμός, και το όρος γενικότερα, είναι διάσπαρτος με καρστικούς σχηματισμούς μεγάλου αισθητικού ενδιαφέροντος. Το περισσότερο γνωστό σπήλαιο είναι το σπήλαιο της Ανεμότρυπας το οποίο βρίσκεται πάνω από το χωριό Υπάτη, στα βορειοδυτικά του δρυμού.

Θεωρείται ως ένας από τους πιο επιτυχημένους (από πλευράς οικολογικής αξίας και βαθμού προστασίας) δρυμούς της χώρας μας. Ιδρύθηκε το 1996 με σκοπό την προστασία της μοναδικής χλωρίδας και άγριας ζωής του βουνού. Πρόσφατα, ο δρυμός αυτός εντάχθηκε στο κοινοτικό δίκτυο των περιοχών που αποτελούν Ειδικές Ζώνες Προστασίας (SPA) για τα πτηνά. Τουλάχιστον 50 ελληνικά ενδημικά φυτικά είδη φύονται μέσα στα όρια της προτεινόμενης περιοχής, 8 εκ των οποίων προστατεύονται από την ελληνική νομοθεσία. Επιπλέον, άλλα 40 ενδημικά είδη της Βαλκανικής υπάρχουν στην Οίτη.

Είναι από τις καλύτερα προστατευμένες περιοχές της Ελλάδας. Παράνομο κυνήγι και παράνομη βόσκηση συνεχίζουν να υφίστανται σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό κατά περίπτωση. Η συνήθεια των επισκεπτών (και ορισμένων βοτανικών) να συλλέγουν άνθη οδήγησε πολλά είδη στο χείλος της εξαφάνισης. Σχέδια για την τουριστική αξιοποίηση του βουνού θέτουν τα φυσικά οικοσυστήματα της Οίτης σε κίνδυνο.

Η προτεινόμενη περιοχή συμπίπτει με την Ε.Δ Οίτης που έχει χαρακτηριστεί Ειδική Ζώνη Προστασίας (Special Protection Area, SPA Κεντρικής Ελλάδας, Νο 18) σύμφωνα με το άρθρο 4 της οδηγίας 79/409/ΕΟΚ.

Ο Ε.Δ Οίτης περιλαμβάνεται επίσης ως Σημαντική Περιοχή για τα Πουλιά (Important Bird Area, IBA), σύμφωνα με την οδηγία 79/409/ΕΟΚ.

Στην περιοχή συμπεριλαμβάνεται και το **Καταφύγιο άγριας ζωής «Δυο Βουνών-Φραντζή»** (ΦΕΚ 260347/16-02-87,83/Β/16-2-87).

Η ευρύτερη περιοχή ανήκει στην κατηγορία δάση και ημιφυσική έκταση σε μεγάλο ποσοστό των χρήσεων γης. Στην περιοχή «Δύο Βουνά» του όρους Οίτη γίνεται εξόρυξη βωξίτη, ενώ σε παρακείμενη θέση «Κοκκινόβραχος» γίνεται εξόρυξη κατώτερης ποιότητας του παραπάνω υλικού. Η κτηνοτροφία είναι περιορισμένη στην πηγή υδροληψίας.

2.1.2 Ποταμός Γοργοπόταμος

Την υδροληψία από τις πηγές Νεροτριβής συμπληρώνουν οι εγκαταστάσεις ταχυδιυλιστηρίων, που επεξεργάζονται μέρος της ροής του Γοργοποτάμου. Κατασκευάστηκαν το 1990 με σκοπό την ενίσχυση του συνολικού συστήματος, όταν μειώνεται η παροχευτικότητα των πηγών, κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες. Οι εγκαταστάσεις αποτελούνται από αντλιοστάσιο εγκατεστημένο στην όχθη του ποταμού σε υψόμετρο +128,90, και τα φίλτρα εγκατεστημένα σε υψηλότερη στάθμη (+193,02). Από το Γοργοπόταμο χαλύβδινος αγωγός υδροληψίας Φ400 τροφοδοτεί το αντλιοστάσιο ΑΣΓ1, και στη συνέχεια μέσω 3 φυγοκεντρικών αντλιών (μία εφεδρική) και χαλύβδινου καταθλιπτικού αγωγού Φ400 τροφοδοτούνται τα ταχυδιυλιστήρια. Η παροχή της κάθε φυγοκεντρικής αντλίας είναι 200 m³/h σε ολικό μανομετρικό ύψος 81 m. Η ισχύς του κάθε κινητήρα είναι 100 HP στις 2900 στροφές.

Οι εγκαταστάσεις ταχυδιυλιστηρίων αποτελούνται από τέσσερα φίλτρα πίεσης, συνδεδεμένα ανά δύο σε σειρά. Η μέγιστη παροχή των ταχυδιυλιστηρίων είναι 4.500 m³/24h με διπλή φίλτραση. Οι διυλισμένες ποσότητες νερού συγκεντρώνονται στην ίδια δεξαμενή ΔΓ1 με το νερό των πηγών και παροχετεύονται και πάλι μέσω του Φ550 προς την πόλη της Λαμίας.



Εικόνα 12: Ταχυδιυλιστήρια Γοργοποτάμου

Ο ποταμός Γοργοπόταμος παρουσιάζει πλούσια υδάτινα αποθέματα και η παροχή του στη διάρκεια του χρόνου κυμαίνεται μεταξύ των 1,50-2,50 m³/s.

Σήμερα η ΔΕΥΑΛ κατά τη θερινή και φθινοπωρινή περίοδο, όπου παρατηρείται αυξημένη ζήτηση στην πόλη της Λαμίας εκμεταλλεύεται τα επιφανειακά νερά του Γοργοποτάμου μέσω άντλησης απευθείας από την κοίτη του Γοργοποτάμου. Τα επιφανειακά αυτά νερά στη συνέχεια υφίστανται διύλιση σε εγκαταστάσεις ταχυδιυλιστηρίων που βρίσκονται σε διπλανό χώρο από το διαφραγματικό τοίχο σύλληψης των υπόγειων νερών στην περιοχή της Νεροτριβής. Η σημερινή δυναμικότητα των ταχυδιυλιστηρίων, δηλαδή η ποσότητα διυλισμένου επιφανειακού νερού που μπορεί να δοθεί προς κατανάλωση στην πόλη της Λαμίας κατά την θερινή-φθινοπωρινή περίοδο ανέρχεται σε 9.600 m³/24ωρο.

Πίνακας 12:Μετρήσεις παροχής Πηγές Στομίου (ΔΕΥΑ Λαμίας)

Ημερομηνία	6/6/89	7/6/89	18/7/89	18/8/89	28/9/89	30/10/89
Q [m ³ /s]	2,50	2,40	2,12	1,97	1,70	1,60

Πληροφορίες της ευρύτερης περιοχής

Η γύρω περιοχή των πηγών Γοργοποτάμου έχει συμπεριληφθεί στο δίκτυο Natura 2000:

- GR 2440003: ΦΑΡΑΓΓΙ ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ έκτασης 523,02 ha.
- GR 2440004: ΕΘΝΙΚΟΣ ΔΡΥΜΟΣ ΟΙΤΗΣ έκτασης 7151,02 ha.

Συγκεκριμένα, το **Φαράγγι του Γοργοποτάμου** είναι πολύ βαθύ, 1500 m, με μήκος 2 Km, με πολύ απότομες πλαγιές, που το κάνουν ιδιαίτερα απροσπέλαστο. Το υπόστρωμα είναι ασβεστολιθικό με τοπικά τμήματα από χασμόφυτα. Κατά μήκος του φαραγγιού, ρέει χειμαρρος με περιοδική ροή. Τα χείλη του φαραγγιού καλύπτονται από μακί και φρύγανα. Μεγάλο τμήμα της περιοχής αποτελεί καταφύγιο άγριας ζωής.

Η κύρια σπουδαιότητα της περιοχής, έγκειται στην γεωμορφολογική της δομή και στο γεγονός ότι, λόγω της δύσκολης πρόσβασης, είναι φυσικά προστατευμένη και προσφέρει καταφύγιο στα αρπακτικά πτηνά, ειδικά στο χρυσαετό, καθώς και στον αίγαγρο.

Οι κύριες απειλές είναι η υπερβόσκηση από κατσίκες, το παράνομο κυνήγι και η κατασκευή δρόμου κατά μήκος των χειλών του φαραγγιού στο ανώτερο τμήμα του.

Ο **Εθνικός Δρυμός Οίτης** περιλαμβάνει τις υψηλότερες κορυφές του όρους Οίτη, με την εξαίρεση της υψηλότερης κορυφής Πύργος (2.153 m). Το επικρατέστερο πέτρωμα είναι ο ασβεστόλιθος. Αυτός είναι και ο λόγος που ο δρυμός, και το όρος γενικότερα, είναι διάσπαρτος με καρστικούς σχηματισμούς μεγάλου αισθητικού ενδιαφέροντος. Το περισσότερο γνωστό σπήλαιο είναι το σπήλαιο της Ανεμότρυπας το οποίο βρίσκεται πάνω από το χωριό Υπάτη, στα βορειοδυτικά του δρυμού.

Θεωρείται ως ένας από τους πιο επιτυχημένους (από πλευράς οικολογικής αξίας και βαθμού προστασίας) δρυμούς της χώρας μας. Ιδρύθηκε το 1996 με σκοπό την προστασία της μοναδικής χλωρίδας και άγριας ζωής του βουνού. Πρόσφατα, ο δρυμός αυτός εντάχθηκε στο κοινοτικό δίκτυο των περιοχών που αποτελούν Ειδικές Ζώνες Προστασίας (SPA) για τα πτηνά. Τουλάχιστον 50 ελληνικά ενδημικά φυτικά είδη φύονται μέσα στα όρια της προτεινόμενης περιοχής, 8 εκ των οποίων προστατεύονται από την ελληνική νομοθεσία. Επιπλέον, άλλα 40 ενδημικά είδη της Βαλκανικής υπάρχουν στην Οίτη.

Είναι από τις καλύτερα προστατευμένες περιοχές της Ελλάδας. Παράνομο κυνήγι και παράνομη βόσκηση συνεχίζουν να υφίστανται σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό κατά περίπτωση. Η συνήθεια των επισκεπτών (και ορισμένων βοτανικών) να συλλέγουν άνθη οδήγησε πολλά είδη στο χείλος της εξαφάνισης. Σχέδια για την τουριστική αξιοποίηση του βουνού θέτουν τα φυσικά οικοσυστήματα της Οίτης σε κίνδυνο.

Η προτεινόμενη περιοχή συμπίπτει με την Ε.Δ Οίτης που έχει χαρακτηριστεί Ειδική Ζώνη Προστασίας (Special Protection Area, SPA Κεντρικής Ελλάδας, Νο 18) σύμφωνα με το άρθρο 4 της οδηγίας 79/409/ΕΟΚ.

Ο Ε.Δ Οίτης περιλαμβάνεται επίσης ως Σημαντική Περιοχή για τα Πουλιά (Important Bird Area, IBA), σύμφωνα με την οδηγία 79/409/ΕΟΚ.

Στην περιοχή συμπεριλαμβάνεται και το **Καταφύγιο άγριας ζωής «Δυο Βουνών-Φραντζή»** (ΦΕΚ 260347/16-02-87,83/Β/16-2-87).

Η ευρύτερη περιοχή ανήκει στην κατηγορία δάση και ημιφυσική έκταση σε μεγάλο ποσοστό των χρήσεων γης. Στην περιοχή «Δύο Βουνά» του όρους Οίτη γίνεται εξόρυξη βωξίτη, ενώ σε παρακείμενη θέση «Κοκκινόβραχος» γίνεται εξόρυξη κατώτερης ποιότητας του παραπάνω υλικού. Η κτηνοτροφία είναι περιορισμένη στην πηγή υδροληψίας.

Ο **αγωγός μεταφοράς του υδραγωγείου Γοργοποτάμου** (Πηγές Νεροτριβής – Πηγές Στομίου) κατασκευάστηκε το 1972 σε αντικατάσταση του πολύ παλαιού χυτοσιδήρου αγωγού Φ300. Ο αγωγός αυτός είναι χαλύβδινος, διαμέτρου Φ550 mm και έχει μήκος 10240 m, μεταφέρει νερό από τη συλλεκτήριο δεξαμενή ΔΓ1 με ανώτατη στάθμη νερού +189,47 στην κεντρική δεξαμενή Δ6 με ανώτατη στάθμη νερού +165,88. Περιλαμβάνει 3 σημεία αεραγωγών και 4 δυνατότητες εξαγωγής. Λίγο πριν από την κεντρική δεξαμενή υπάρχει εγκατάσταση χλωρίωσης. Ο αγωγός Γοργοποτάμου διαθέτει σύστημα καθοδικής προστασίας έναντι διάβρωσης.

Στην περιοχή είναι υπό κατασκευή ο νέος Τροφοδοτικός Αγωγός Ύδρευσης της Λαμίας. Με το έργο αυτό αναμένεται να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της επάρκειας υδροδότησης και της εναλλακτικής δυνατότητας μεταφοράς νερού για τα επόμενα 40 χρόνια. Η εκτέλεσή του συνιστά στην κατασκευή νέου τροφοδοτικού αγωγού από τον Γοργοπόταμο, μήκους 10,3 χλμ διαμέτρου Φ800 και άλλων τροφοδοτικών αγωγών μήκους 22,3 χλμ και με την ολοκλήρωσή του θα υπάρξει εξοικονόμηση υδρευτικών πόρων, καθώς θα περιοριστεί η σημερινή διασπορά των υδραγωγείων και η καταναλισκόμενη ενέργεια, θα βελτιωθεί η ποιότητα του πόσιμου νερού, θα αντιμετωπισθούν ενδεχόμενα λειψυδρίας τα επόμενα

χρόνια, θα υπάρχει εναλλακτική και όχι μονοσήμαντη υδροδότηση της Λαμίας και θα βελτιωθεί η διαχείριση και λειτουργία των σημερινών υδραγωγείων.

2.1.3 Πηγές Ταράτσας

Η περιοχή των πηγών Ταράτσας συνιστά τμήμα των νοτιοδυτικών προσβάσεων του ορεινού συγκροτήματος της Ανατολικής Όρθρου και παρουσιάζει έντονο ανάγλυφο. Χαρακτηριστικό στοιχείο της μορφολογίας αποτελεί το ομώνυμο βαθύ ρεύμα (ρεύμα Ξεριά) Β-Ν κατεύθυνσης προς το οποίο συμβάλλουν διαφορετικά μικρότερα ρεύματα, τα οποία κατέρχονται απότομα από τις κορυφές της Όρθρου (Αντινίτσα, Τραγόλακκος κ.α), καθώς και μια βαθειά και στενή χαράδρα, Α-Δ κατεύθυνσεως και μήκους πάνω από 3 χλμ (χαράδρα Αγ. Νικολάου, ρεύματος Καλούδας).

Στην περιοχή αναπτύσσονται σε μεγάλη έκταση τα οφιολιθικά πετρώματα (περιδοτίτες και σερπεντίτες), τα πετρώματα της σχιστοκερατολιθικής διάπλασης (που περιλαμβάνει οφιόλιθους, κερατόλιθους, σχιστόλιθους, ψαμμίτες και τμήματα ασβεστολίθων), οι ασβεστολιθικές εμφανίσεις του Κρητιδικού και οι σχηματισμοί του φλύσχη. Οι Τεταρτογενείς αποθέσεις καλύπτουν τα πεδινά τμήματα και τις κοίτες των ρεμάτων, οι οποίες κατά θέσεις διαμορφώνουν μορφολογικές αναβαθμίδες.

Από τους παραπάνω σχηματισμούς, το υδρογεωλογικό ενδιαφέρον εντοπίζεται στους καρστικούς ασβεστόλιθους του Κρητιδικού, οι οποίοι τοποθετούνται με ασυμφωνία πάνω στη σχιστοκερατολιθική διάπλαση και αποτελούν τους αδιαπέρατους σχηματισμούς.

Η περιοχή των πηγών Ταράτσας βρίσκεται βόρεια της πόλης της Λαμίας και σε απόσταση 3 Km περίπου.

Οι μοναδικές αξιόλογες πηγές που εκδηλώνονται στην ευρύτερη περιοχή της Ταράτσας είναι η πηγή υδραγωγείου (ΠΤ1), η πηγή Σανατορίου (ΠΤ2) και η πηγή του Μύλου Τσεκούρα (ΠΤ3), σε υψόμετρα που κυμαίνονται μεταξύ 180 και 210 m. Οι πηγές υδραγωγείου και Σανατορίου είναι ενταγμένες σε σύστημα υδροδότησης και υδροδοτούν την πόλη της Λαμίας και το Σανατόριο αντίστοιχα, ενώ η πηγή του Μύλου Τσεκούρα (ΠΤ3) βρίσκεται σε ιδιωτική ιδιοκτησία και δεν είναι ενταγμένη σε κανένα δημόσιο δίκτυο.

Με βάση το υδρογεωλογικό μοντέλο τους, οι πηγές αυτές χαρακτηρίζονται ως καρστικές με κίνηση του νερού μέσα από ένα δίκτυο καρστικών αγωγών των ασβεστόλιθων και αναβλύζουν πολύ κοντά στην επαφή με τους αδιαπέρατους σχηματισμούς της σχιστοκερατολιθικής διάπλασης.

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία από παλαιότερη απογραφή του ΙΓΜΕ (Κακαβάς Ν., 1984) αλλά και από εκτιμήσεις της Δ.Ε.Υ.Α.Λ για την πηγή του υδραγωγείου ΠΤ1, οι παροχές των πηγών αυτών είναι 90 m³/h για την ΠΤ1, 85 m³/h για την ΠΤ2 και 85 m³/h για την ΠΤ3. Σε διαχρονική βάση, η συνολική παροχή των πηγών Ταράτσας που υδροδοτούν τις βόρειες συνοικίες της πόλης της Λαμίας εκτιμάται σε 100-250 m³/h. Επισημαίνονται οι εποχιακές

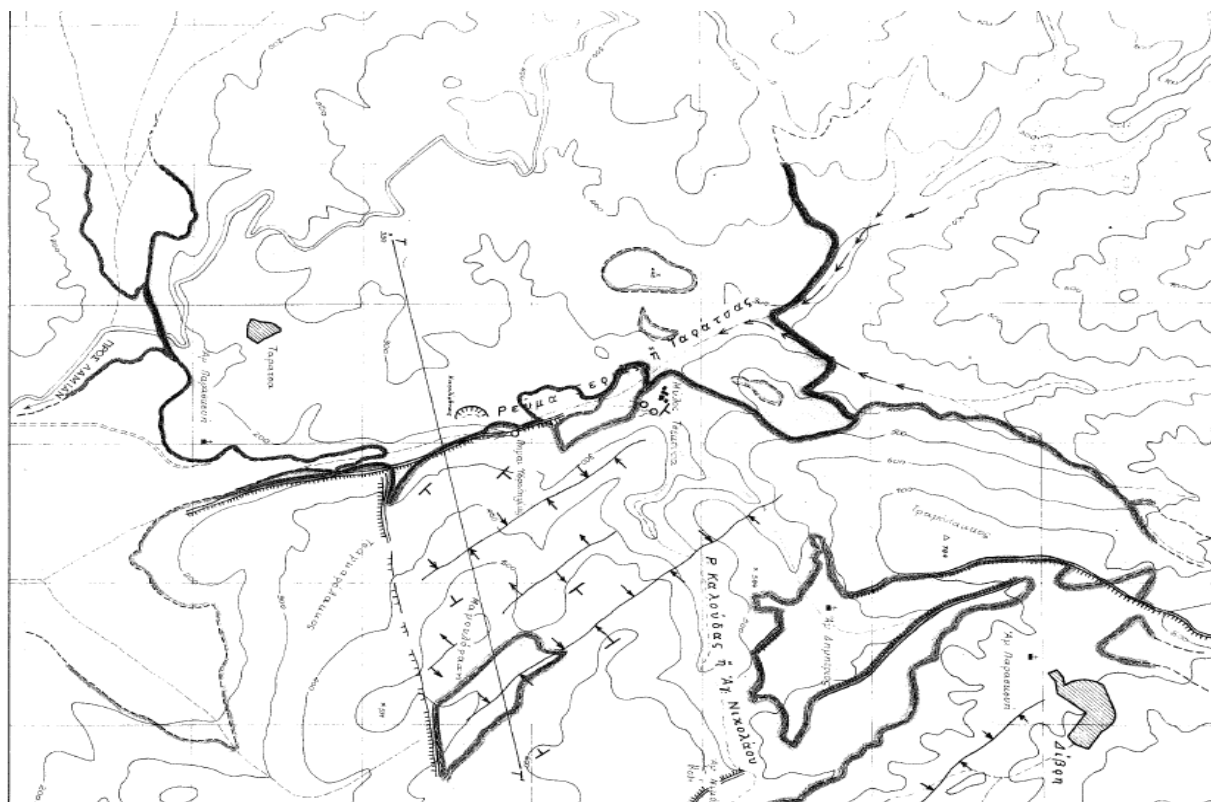
διακυμάνσεις της παροχής των πηγών με ιδιαίτερη αυξομείωση κατά τη θερινή και χειμερινή περίοδο.

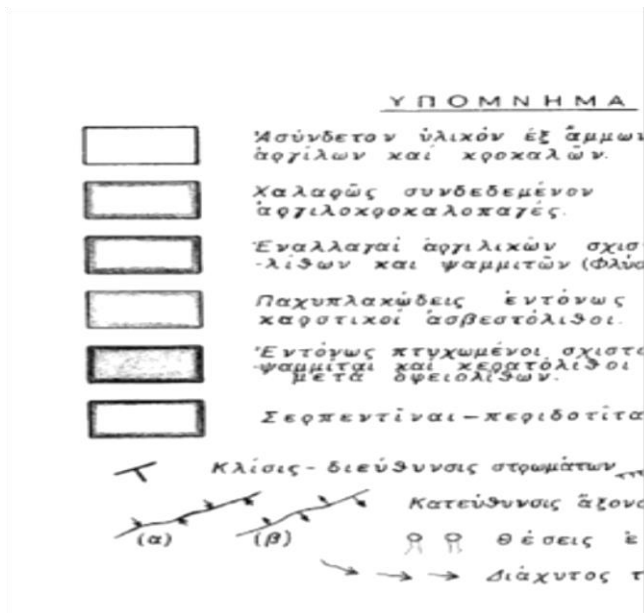
Η υδροληψία από τις πηγές γίνεται επιφανειακά με απευθείας δέσμευση των ποσοτήτων νερού σε μικρών διαστάσεων δεξαμενή με στάθμη υδροληψίας στα +200. Σύμφωνα με εκτιμήσεις της Δ.Ε.Υ.Α.Λ, αλλά και του Ι.Γ.Μ.Ε (Στοιχεία Απογραφής Οκτωβρίου 1984), η παροχή των πηγών παρουσιάζει ιδιαίτερες αυξομειώσεις, ανάλογα με την εποχή και τις βροχοπτώσεις, αλλά σε διαχρονική βάση είναι της τάξης των 90 m³/h. Από τις πηγές το νερό μεταφέρεται με χυτοσίδηρο αγωγό αρχικά Φ200 και στη συνέχεια Φ330 μέχρι τον οικίσκο ανάμιξης, όπου συγκεντρώνεται το νερό και των τριών γεωτρήσεων.

Πληροφορίες της ευρύτερης περιοχής

Στην ευρύτερη περιοχή των πηγών Ταράτσας βρίσκεται το Καταφύγιο άγριας ζωής «Προφήτη Ηλία-Αφράτης» (ΦΕΚ 834/76,24095/1683/13-3-69,2893/20-5-76).

Η περιοχή χαρακτηρίζεται από αυξημένη λατομευτική δραστηριότητα, ενώ η γεωργία και η κτηνοτροφία είναι μέτρια ανεπτυγμένες. Σε σχετικά κοντινή απόσταση λειτουργεί χώρος υγειονομικής ταφής απορριμάτων.





Εικόνα 13: Γεωλογικός Χάρτης Περιοχῆς Πηγῶν Ταράτσας (Κλίμακα 1:20.000, Δρ. Αρανίτης)

2.1.4 Γεωτρήσεις Ταράτσας

Οι θέσεις των υπό μελέτη υδρογεωτρήσεων βρίσκονται βόρεια του προσχωσιγενούς τμήματος της κοιλάδας του Σπερχειού ποταμού. Οι ορεινοί όγκοι που οριοθετούν το πεδινό αυτό τμήμα της κοιλάδας είναι το όρος Όθρυς προς βορρά και τα όρη Καλλίδρομο και Οίτη προς νότο. Το ορεινό τμήμα της κοιλάδας του Σπερχειού αναπτύσσεται δυτικά, προς το όρος Τυμφρηστός όπου βρίσκονται και οι πηγές του, ενώ ανατολικά ο Σπερχειός εκβάλλει στο Μαλιακό Κόλπο.

Οι τρεις υδρευτικές γεωτρήσεις του Δήμου Λαμιέων βρίσκονται τρία περίπου χιλιόμετρα βόρεια της πόλης, στη βάση λοφώδους περιοχής στις νότιες απολήξεις του Όρους Όθρυς στη θέση Ταράτσα. Η περιοχή χαρακτηρίζεται με το τοπωνύμιο «Τρύπα Τσούλη» και βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του χειμάρρου Ξεριά, πολύ κοντά στη ζώνη απορροής της μισγάγγειας. Οι γεωτρήσεις βρίσκονται στα περιθώρια μικρής εσωτερικής λεκάνης που σχηματίζεται στο μέσα ρου της λεκάνης του χειμάρρου, λίγο πριν τη λοφώδη ζώνη στην οποία αναπτύσσεται ο κυρίως πολεοδομικός ιστός της πόλης της Λαμίας. Μετά τη λοφώδη αυτή περιοχή ο χειμάρρος Ξεριάς εξέρχεται στον κάμπο του Σπερχειού, στο τρίγωνο μεταξύ Λαμίας – Νέας Μαγνησίας – Ροδίτσας.



Εικόνα 14: Γεώτρηση Ταράτσας (ΓΤ1)



Εικόνα 15: Γεώτρηση Ταράτσας (ΓΤ2)



Εικόνα 16: Γεώτρηση Ταράτσας (ΓΤ3)



Εικόνα 17: Περιοχή Γεώτρησεων Ταράτσας

Η λεκάνη απορροής του χειμάρρου είναι αρκετά μεγάλη και εκτείνεται από τις κορυφές της Όθρυος στα βόρεια, μέχρι τη συμβολή του στον ποταμό Σπερχειό κατάντη της Ροδίτσας. Σχηματίζει πυκνό υδρογραφικό δίκτυο δενδρικής μορφής, με πολλές διακλαδώσεις εκατέρωθεν του κύριου κλάδου του, ενδεικτικό του σχηματισμού της λεκάνης του από ποικιλία γεωλογικών σχηματισμών. Το ανάγλυφο της λεκάνης διαφοροποιείται αριστερά και δεξιά του κύριου κλάδου (Ξεριάς) του υδρογραφικού δικτύου λόγω της επικράτησης διαφορετικής σύστασης γεωλογικών σχηματισμών. Ανατολικά του Ξεριά αναπτύσσονται ισχυρά ανάγλυφα με μεγάλες κλίσεις και βαθιές τομές, ενώ δυτικά η μορφολογία είναι ηπιότερη με σαφώς μικρότερες εδαφικές κλίσεις, επιπεδώσεις, αλλά και έντονο διαμελισμό.

Οι θέσεις των γεωτρήσεων είναι σε υψόμετρο εδάφους 180,5 m για τη Γεώτρηση Ταράτσας Νο 1 (ΓΤ1), 138,4 m για τη Γεώτρηση Ταράτσας Νο 2 (ΓΤ2) και 141,8 m για τη Γεώτρηση Ταράτσας Νο 3 (ΓΤ3). Στις Γεωτρήσεις Γ1 και Γ2 υπάρχει ξεχωριστό φρεάτιο συλλογής.

Η διαφοροποίηση στο ανάγλυφο της λεκάνης οφείλεται στη διαφορετική σύσταση των περιοχών εκατέρωθεν του Ξεριά. Ο χειμάρρος απορρέει σχεδόν κατά μήκος της επαφής που οριοθετεί ενότητες ασβεστολιθικών πετρωμάτων στα ανατολικά και σχιστοκερατόλιθους με οφιολιθικές μάζες στα δυτικά του. Πρόκειται για πετρώματα που συνολικά κατατάσσονται στην «Πελαγονική Ζώνη Μη Μεταμορφωμένων Σχηματισμών», η οποία καλύπτει μεγάλο μέρος της Ανατολικής Ελλάδας και της ορεινής Φθιώτιδας.

Οι οφιολιθικές και σχιστοκερατολιθικές μάζες της περιοχής δυτικά του χειμάρρου Ξεριά αποτελούν μέρος τεκτονικού καλύμματος πετρωμάτων, που έχει χαρακτηριστεί ως «Ηω-Ελληνικό (Προ-Ανωκρητιδικό) Τεκτονικό Κάλυμμα» και προέρχεται από το «Μαλιακό Ωκεανό», ένα εκτεταμένο τεκτονικό βύθισμα που σχηματίζονταν στην ευρεία προς ανατολάς περιοχή τη γεωλογική περίοδο πριν το Κάτω Κρητιδικό. Στο τέλος Ιουρασικού – αρχές Κάτω Κρητιδικού «έκλεισε» ο Μαλιακός Ωκεανός και μάζες πετρωμάτων από τον πυθμένα του προωθήθηκαν προς τα δυτικά και τοποθετήθηκαν πάνω στην Τριαδικο-Ιουρασική υποθαλάσσια ανθρακική μάζα της Πελαγονικής Ζώνης, υπό τη μορφή τεκτονικού καλύμματος. Πρόκειται για το «Ηω-Ελληνικό (Προ-Ανωκρητιδικό) Τεκτονικό Κάλυμμα» που αναφέρεται παραπάνω, το οποίο αποτελείται από επιμέρους σύνολα γεωλογικών σχηματισμών όπως: ηφαιστειο-ιζηματογενείς σχηματισμούς (σχιστοκερατόλιθοι, ραδιολαρίτες, πηλίτες κλπ), μάζες υπερβασικών πετρωμάτων (οφιόλιθοι), αλλά και ορισμένες άλλες σειρές πετρωμάτων τριαδικο-ιουρασικής ηλικίας. Τα πετρώματα αυτά κάλυψαν εκτεταμένες περιοχές και εμφανίζονται σήμερα στην περιοχή δυτικά του χειμάρρου Ξεριά με τη μορφή σχιστοκερατόλιθων και οφιολιθικών μαζών. Οι σχιστοκερατόλιθοι περιλαμβάνουν ερυθρούς πηλίτες, αργιλικούς σχιστόλιθους, κερατόλιθους και μαργαϊκούς ασβεστόλιθους σε λεπτά εναλλασσόμενα στρώματα. Οι οφιόλιθοι περιλαμβάνουν σερπεντινωμένους περιδοτίτες, χρωμίτες, γάββρους κλπ.

Στο Ανώτερο Κρητιδικό ακολούθησε τεκτονισμός και θαλάσσειση της περιοχής και αποτέθηκαν επικλυσιογενείς ασβεστόλιθοι οι οποίοι διήρκεσαν ως το Μαιστρίχτιο, όταν και άρχισε η απόθεση του φλύσχη. Οι επικλυσιογενείς ασβεστόλιθοι είναι κυρίως πλακώδεις, κατά θέσεις συμπαγείς και στο σύνολο τους έντονα διαρρηγμένοι και καρστικοποιημένοι. Σχηματίζουν εκτεταμένες εμφανίσεις ανατολικά του Ξεριά επικείμενοι των προαναφερθέντων σχηματισμών του Ηω-Ελληνικού Καλύμματος και κατά θέσεις καλύπτονται από φλύσχη. Ο φλύσχος συνίσταται από εναλλασσόμενες στρώσεις ψαμμιτών, ψαμμούχων μαργών και αργιλικών σχιστόλιθων και συναντάται κυρίως στα υψηλότερα τοπογραφικά σημεία και στην περιοχή της Δίβρης.

Οι παραπάνω ενότητες πετρωμάτων συνιστούν το γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής που όπως προαναφέρθηκε κατατάσσονται στην Πελαγονική Ζώνη Μη Μεταμορφωμένων Σχηματισμών. Ακολουθεί η απόθεση των Νεογενών σχηματισμών στην ευρεία περιοχή και στη συνέχεια τα Τεταρτογενή ιζήματα στις λεκάνες και στα πρηνή του γεωλογικού υποβάθρου.

Η στρωματογραφική στήλη τελικά στη λεκάνη απορροής του Ξεριά έχει ως έξης:

Περιοχή Ανατολικά του χειμάρρου:

- Προσχώσεις λεκανών και κορήματακλιτύων (Τεταρτογενή ιζήματα)
- Φλύσσης (Μαιστρίτιο)
- Ασβεστόλιθοι (Ανώτερο Κρητιδικό)
- Οφιόλιθοι και ηφαιστειο-ιζηματογενείς σχηματισμοί (Ανώτερο Τριαδικό–Ανώτερο Κρητιδικό)

Περιοχή Δυτικά του χειμάρρου:

- Προσχώσεις λεκανών και κορήματακλιτύων (Τεταρτογενή ιζήματα)
- Οφιόλιθοι και ηφαιστειο-ιζηματογενείς σχηματισμοί (Ανώτερο Τριαδικό–Ανώτερο Κρητιδικό)

Η πλέον σημαντική από τις υδροφορίες που αναπτύσσονται στην περιοχή, την οποία και εκμεταλλεύονται οι τρεις υπό μελέτη υδρευτικές γεωτρήσεις του Δήμου Λαμιέων, είναι η καρστική υδροφορία των ασβεστόλιθων της ανατολικά του Ξεριά περιοχής. Πρόκειται για σημαντικής υδατοχωρητικότητας καρστικό σύστημα (καρστικό σύστημα Λαμίας – Στυλίδας), που εκτείνεται επιφανειακά σε έκταση της τάξης των $39 \times 10^6 \text{ m}^2$ (N. Κακαβάς, 1985). Επίπεδο βάσης της υδροφορίας αναμένεται ότι θα σχηματίζεται λόγω των υποκείμενων των ασβεστόλιθων σχιστοκερατόλιθων του τεκτονικού καλύμματος, οι οποίοι από υδρογεωλογική άποψη λειτουργούν ως στεγανό υπόβαθρο στην περαιτέρω υπόγεια κίνηση του καρστικού νερού. Η παρουσία του υποβάθρου στην ευρεία περιοχή των γεωτρήσεων υποδεικνύεται από τις επιφανειακές εμφανίσεις των σχιστοκερατόλιθων δυτικά του Ξεριά και αποδεικνύεται από τις καρστικές αναβλύσεις που υπάρχουν στα ανάντη κατά μήκος του χειμάρρου. Πρόκειται για τις θέσεις των αναβλύσεων Αντίνιτσα, Μύλος, Παλιό Υδραγωγείο Λαμίας και Σανατορίου.

Η πλέον σημαντική όμως εκφόρτιση του καρστικού συστήματος Λαμίας – Στυλίδας συντελείται στα κατάντη του, στη θέση ανάβλυσης «Πηγή Μεγάλη Βρύση» στην Αγία Παρασκευή σε υψόμετρα της τάξης των 10 περίπου μέτρων. Πιο ανατολικά υπάρχουν και άλλες μικρότερες αναβλύσεις στο ίδιο περίπου υψόμετρο, όπως είναι οι θέσεις Σφαγεία και Μαυρομαντήλας.

Εκτός από τις παραπάνω υδρευτικές γεωτρήσεις του Δήμου Λαμιέων το καρστικό σύστημα υδρομαστεύεται από ορισμένα ακόμα υδροληπτικά έργα. Τα έργα αυτά βρίσκονται προς τα ανατολικά, στην ευρεία περιοχή της ΒΙΠΕ Λαμίας και αντλούνται για τις ανάγκες βιομηχανικών και αγροτικών εκμεταλλεύσεων.

Η υπόγεια στάθμη νερού του καρστικού συστήματος μεταβάλλεται στην έκταση της επιφάνειας ανάπτυξης του ανάλογα με τη θέση και τη γεωμετρία του στεγανού υποβάθρου των σχιστοκερατόλιθων. Στην περιοχή των τριών παραπάνω γεωτρήσεων του Δήμου Λαμιέων από τις μετρήσεις στάθμης του προηγούμενου χρόνου προέκυψε υπόγεια στάθμη σε βάθη από 52 m ως 90 m, που ανάγεται σε υδραυλικό φορτίο σε υψόμετρα της τάξης των +86 m ως +93 m. Οι μεγάλες αυτές τιμές υδραυλικού φορτίου οφείλονται πιθανότατα στην

παρουσία κατάντη της θέσης των γεωτρήσεων της εκτεταμένης εμφάνισης σχιστοκερατόλιθων και οφιόλιθων της πόλης της Λαμίας. Η εμφάνιση αυτή δημιουργεί πιθανότατα υδραυλικό όριο που ανακόπτει τοπικά την κίνηση του καρστικού νερού και συμβάλλει στην ανάπτυξη της υπόγειας υδροαποθεματικής ζώνης.

Από τις γεωτρήσεις του καρστικού συστήματος που βρίσκονται στα ανατολικά, στην ευρεία περιοχή της ΒΙΠΕ Λαμίας, καθώς και από τις κατάντη εκφορτίσεις (Μεγάλη Βρύση, Μαυρομαντήλα), προκύπτει υδραυλικό φορτίο της τάξης των +14 m ως +10 m (ΓΑΜΜΑ-4 ΕΠΕ, 2007).

Η δυναμικότητα του καρστικού συστήματος Λαμίας – Στυλίδας φαίνεται ότι είναι αξιόλογη. Στην άποψη αυτή συνηγορούν τα εξής:

- Η εκτεταμένη επιφανειακή του ανάπτυξη ($39 \times 10^6 \text{ m}^2$). Η προχωρημένη καρστικοποίηση των ασβεστόλιθων και ο αυξημένος συντελεστής κατείσδυσης που τους χαρακτηρίζει, ο οποίος είναι της τάξης του 50% των βροχοπτώσεων (Κακαβάς Ν., 1985).
- Ο μεγάλος όγκος των υπόγειων αναβλύσεων του συστήματος, λαμβανομένου υπόψη ότι μόνο για τις Μεγάλη Βρύση και Αγία Παρασκευή αναφέρεται όγκος νερού από χειμερινές απορροές της τάξης των $5,867 \times 10^6 \text{ m}^3$ για την 11-ετία 1974–1985 (Κακαβάς Ν., 1985).
- Τα αποτελέσματα μελετών (Τσατούλης Θ., 2000 και Μαρίνος Π., 2000) που έχουν εκπονηθεί παλαιότερα για την ενίσχυση υδροδότησης των υδροληψιών του Δήμου Λαμιέων, στα οποία περιλαμβάνεται η αξιολόγηση για τις ευνοϊκές υδρογεωλογικές συνθήκες του καρστικού συστήματος και προτείνεται λεπτομερής έρευνα για την καλύτερη δυνατή αξιοποίησή του.
- Οι αντλήσεις που συνεχίζονται απρόσκοπτα για πάνω από 20 χρόνια για την υδροδότηση της Λαμίας, καθώς και την κάλυψη παράπλευρων αναγκών από ιδιώτες.

Οι γεωτρήσεις ΓΤ1, ΓΤ2 και ΓΤ3 υδροδότησης της Λαμίας, υδρομαστεύουν το αξιόλογης δυναμικότητας καρστικό σύστημα Λαμίας – Στυλίδας που εκτείνεται βόρεια και ανατολικά της πόλης. Η άντληση γίνεται στο δυτικό άκρο του συστήματος σε θέση που ευνοείται η ανάπτυξη υδροαποθεματικής ζώνης υπόγειου νερού λόγω της κατάντη παρουσίας εκτεταμένης εμφάνισης στεγανών σχιστοκερατολίθων.

Η άντληση αυτή είναι η πλέον σημαντική που υδρομαστεύει τον υδροφόρο σχηματισμό και γίνεται σε απόσταση από άλλες ήσσονος σημασίας αντλήσεις που συντελούνται στα ανατολικά για κάλυψη εντοπισμένων αναγκών.

Οι συνολικές αντλήσεις από το καρστικό σύστημα είναι μικρές συγκριτικά με τη δυναμικότητά του και εκτιμάται ότι δεν επιβαρύνουν υπέρμετρα την ανανέωση των αποθεμάτων του. Παράλληλα, η απόσταση μεταξύ των δύο περιοχών που γίνονται οι αντλήσεις, αφενός μεν για το Δήμο στον Ξεριά (δυτικό άκρο του συστήματος) και αφετέρου για ιδιωτικές ανάγκες στα 4 περίπου χιλιόμετρα ανατολικά, είναι μεγάλη και δεν αναμένεται αλληλο-επηρεασμός των επιμέρους κώνων άντλησης μεταξύ των δύο αυτών περιοχών.

Ως εκ τούτου η άντληση υδροδότησης του Δήμου δε φαίνεται ότι προκαλεί εξάντληση του υδατικού δυναμικού του καρστικού συστήματος.

Η σημαντικότερη άντληση υπόγειου νερού από την καρστική υδροφορία είναι αυτή που γίνεται για την υδροδότηση της Λαμίας μέσω των τριών γεωτρήσεων που αναφέρθηκαν παραπάνω. Με βάση τα αναλυτικά στοιχεία αντλήσεων που τηρούνται από τη Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Λαμίας (Δ.Ε.Υ.Α.Λ.), το 2009 αντλήθηκε από το καρστικό σύστημα ένας κατά προσέγγιση όγκος νερού της τάξης των 600.000 m³. Ο όγκος αυτός προκύπτει από τις αναλυτικές ώρες λειτουργίας των γεωτρήσεων και τη δυναμικότητα των εγκατεστημένων αντλητικών συγκροτημάτων, που είναι της τάξης των 100-150 m³/h για κάθε γεώτρηση.

Πίνακας 13: Ώρες λειτουργίας υδρευτικών γεωτρήσεων ΓΤ1, ΓΤ2, ΓΤ3 της Λαμίας (2009)

Μήνας / Γεωτρήσεις	ΓΤ1	ΓΤ2	ΓΤ3	ΑΘΡΟΙΣΜΑ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	148	141	139	428
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	0	0	0	0
ΜΑΡΤΙΟΣ	0	0	0	0
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	0	0	0	0
ΜΑΪΟΣ	51	53	40	144
ΙΟΥΝΙΟΣ	182	196	128	506
ΙΟΥΛΙΟΣ	327	310	276	913
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	395	387	289	1071
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	282	281	238	801
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	260	293	168	721
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	96	90	45	231
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	100	75	46	221
ΣΥΝΟΛΟ	1841	1826	1369	5036

Εκτός από την άντληση για την υδροδότηση της Λαμίας, καρστικό νερό από το σύστημα αντλείται και από ιδιωτικά έργα για βιομηχανική κυρίως χρήση από θέσεις που βρίσκονται ανατολικά, σε απόσταση 4 έως 6 χιλιομέτρων της θέσης των γεωτρήσεων του Δήμου. Στα πλαίσια μελέτης που εκτελέσθηκε πρόσφατα (2007) στη ΒΙΠΕ Λαμίας, απογράφηκαν 6

γεωτρήσεις άντλησης καρστικού νερού με παροχές της τάξης των 20 m³/h ως 30 m³/h και περιοδική λειτουργία λίγων ωρών για καθορισμένες ανάγκες. Πρόκειται γενικά για μικρούς όγκους νερού άντλησης που δεν εκτιμάται ότι επιβαρύνουν σημαντικά τα αποθέματα του καρστικού συστήματος.

Η περιοχή των γεωτρήσεων Ταράτσας βρίσκεται βόρειο-βορειοανατολικά της πόλης της Λαμίας. Οι γεωτρήσεις της περιοχής Ταράτσας ΓΤ1, ΓΤ2 και ΓΤ3 εκμεταλλεύονται μία υπόγεια υδροφορία σε καρστικοποιημένο ασβεστολιθικό περιβάλλον και έχουν υψόμετρα εδάφους μεταξύ 139 και 180 m. Οι γεωτρήσεις αυτές αποτελούν μέρος του εξωτερικού υδραγωγείου της Ταράτσας που υδροδοτεί τις βόρειες συνοικίες της πόλης της Λαμίας καθώς και τους περιφερειακούς οικισμούς Αφράτης και Ευρυτάνων.

Πληροφορίες της ευρύτερης περιοχής

Στην ευρύτερη περιοχή των πηγών Ταράτσας βρίσκεται το Καταφύγιο άγριας ζωής «Προφήτη Ηλία-Αφράτης» (ΦΕΚ 834/76,24095/1683/13-3-69,2893/20-5-76).

Η περιοχή χαρακτηρίζεται από αυξημένη λατομειτική δραστηριότητα, ενώ η γεωργία και η κτηνοτροφία είναι μέτρια ανεπτυγμένες. Σε σχετικά κοντινή απόσταση λειτουργεί χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων.

Με βάση τα δελτία τεχνικών χαρακτηριστικών των κατασκευαστών των γεωτρήσεων και τα στοιχεία λειτουργίας τους από το αρχείο της ΔΕΥΑΛ η δυναμικότητά τους είναι 100 m³/h για τη ΓΤ1, 150 m³/h για τη ΓΤ2 και 120 m³/h για τη ΓΤ3. Η συνολική ημερήσια απόδοση και των τριών γεωτρήσεων ανέρχεται περίπου στα 8.000 m³/24ωρο.

Οι γεωτρήσεις ΓΤ1 και ΓΤ2 καταθλίβουν σε πιεζοθραυστικά φρεάτια με στάθμες εκροής +222,80 και 209,60 αντίστοιχα. Οι εξαγωγές των δύο φρεατίων, όπως και ο καταθλιπτικός αγωγός από την τρίτη γεώτρηση ΓΤ3 συμβάλλουν σε κοινό χαλύβδινο αγωγό Φ400 που στη συνέχεια γίνεται Φ315 από PVC. Οι τρεις γεωτρήσεις ΓΤ1, ΓΤ2 και ΓΤ3 δίνουν παροχές της τάξεως των 100-150 m³/h η καθεμία και συνολικά αποδίδουν περίπου 8.000 m³/24ωρο.

Πίνακας 14: Τεχνικά χαρακτηριστικά υδρογεωτρήσεων και αντλητικών

		ΓΤ1	ΓΤ2	ΓΤ3
Δήμος		Λαμιέων	Λαμιέων	Λαμιέων
Δημοτικό Διαμέρισμα		Λαμίας	Λαμίας	Λαμίας
Τοποθεσία		Ταράτσα	Ταράτσα	Ταράτσα
Ιδιοκτήτης		ΔΕΥΑΛ	ΔΕΥΑΛ	ΔΕΥΑΛ
Γεωγραφικές Συντεταγμένες	X	364745,818	364292,561	364626,601
(ΕΓΣΑ 87)	Y	4309901,547	4309539,629	4309478,682
Απόλυτο υψόμετρο Z	m	180,51	138,41	141,84
ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ				
Έτος κατασκευής		1989	1989	1991
Διάμετρος γεώτρησης	in	15'' & 12 1/4''	15'' & 12 1/4''	15''
Σωλήνωση	Βάθος m	122	139	128
	Διάμετρος in	8 5/8''	10 5/8'' (93 m) 8 5/8''	8 5/8''
Πιεζόμετρο	Βάθος m			65
Δυνατότητα μέτρησης στάθμης	ΝΑΙ-ΌΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Φίλτρα	Βάθος m			
Γεωλογική τομή	ΝΑΙ-ΌΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Στοιχεία δοκιμαστικής άντλησης	ΝΑΙ-ΌΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Δυναμικότητα	m ³ /h	210	230	230
Στάθμη ηρεμίας	m	90	52	55
Αντλία	Πομόνα	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ
	Υποβρύχια	75 Kw	90 Kw	90 Kw
	Ηλεκτροκίνητη	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
	Πετρελαιοκίνητη	ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ
	Βάθος τοποθέτησης m	119	92	75
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ				
Σε χρήση		ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Ανεκμετάλλευτη		ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ
Εγκαταλελειμμένη		ΌΧΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ
Ύδρευσης		ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Αντλούμενη παροχή	m ³ /h	150	150	120
Μανομετρικό	m	160	155	135
Εκτίμηση ετήσιας αντλούμενης ποσότητας νερού m ³		276.150	273.900	164.280
Είδος υδροφορέα		Καρστικός ασβεστόλιθοι	Καρστικός ασβεστόλιθοι	Καρστικός ασβεστόλιθοι
Μετρήσεις στάθμης	ΝΑΙ-ΌΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Χημικές αναλύσεις	ΝΑΙ-ΌΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ

Αμέσως κατάντη της συμβολής του συλλεκτήριου αγωγού Φ315/PVC των γεωτρήσεων με τον αγωγό Φ330 από χυτοσίδηρο των πηγών Ταράτσας υπάρχει διάταξη χλωρίωσης.

Κατάντη του οικισμού ανάμιξης του νερού των πηγών των γεωτρήσεων Ταράτσας ξεκινά αγωγός Φ400 από χάλυβα. Σε απόσταση περίπου 190 m από τον οικίσκο, υπάρχει διακλάδωση του Φ400 με αγωγό Φ250 από PVC προς το αντλιοστάσιο Σανατορίου ΑΣΔ4. Το αντλιοστάσιο Σανατορίου τροφοδοτεί τις δεξαμενές των οικισμών Αφράτης και Ευρυτάνων, ενώ ο αγωγός Φ400 στο κατάντη πέρας του διακλαδίζεται και τροφοδοτεί τις δεξαμενές

Αγίων Αναργύρων Δ1 και Καφάση Δ2, που έχουν στάθμες των αγωγών υδροληψίας +169,16 και +169,35 αντίστοιχα.

2.2 Περιγραφή της Επεξεργασίας – Απολύμανσης

Η απαραίτητη επεξεργασία του νερού που προορίζεται για πόση είναι η απολύμανση – χλωρίωση του. Το νερό χλωριώνεται σε ενδιάμεσα σημεία του δικτύου προκειμένου να φτάσει στον καταναλωτή με συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου τουλάχιστον 0,2 mg/lit.

Το νερό από τις πηγές και τις γεωτρήσεις δεν υφίσταται περαιτέρω επεξεργασία. Ωστόσο, το νερό του Γοργοποτάμου υφίσταται επεξεργασία προκειμένου στη συνέχεια να διατεθεί στο δίκτυο.

2.2.1 Ταχυδιυλιστήριο

Στη Λαμία λειτουργεί από το 1990 μονάδα ταχυδιυλιστηρίου με τη μέθοδο της απ' ευθείας φίλτρανσης με κροκίδωση επαφής σε κλειστά φίλτρα πίεσης πολλαπλών στρώσεων υλικών, για τον καθαρισμό του νερού των πηγών του Γοργοποτάμου, το οποίο είχε τοποθετηθεί προκειμένου να αντιμετωπιστεί η λειψυδρία στην πόλη της Λαμίας. Η υποδομή αυτή καλύπτει παροχή της τάξης των 360m³/h σε δύο βαθμίδες φίλτρανσης των 180m³/h. Η είσοδος του ακατέργαστου νερού στο ταχυδιυλιστήριο είναι σε πίεση 3-4 bar. Η έξοδος του πόσιμου νερού του ταχυδιυλιστηρίου παραλαμβάνεται από τη ΔΕΥΑ Λαμίας στη συλλεκτήρια δεξαμενή για να μεταφερθεί με τον υπάρχοντα αγωγό στην πόλη της Λαμίας.



Εικόνα 18: Ταχυδιυλιστήρια Γοργοποτάμου

Κύριος στόχος της επεξεργασίας είναι η αντιμετώπιση της εμφανιζόμενης θολότητας, η οποία δυνατόν να φθάσει σε τιμές ίσες με 100 NTU. Οι μέσες τιμές της θολότητας κυμαίνονται μεταξύ 20 και 30 NTU.

Ποιότητα παραγόμενου νερού

Η ποιότητα του παραγόμενου επεξεργασμένου νερού είναι σύμφωνη με τα τιθέμενα, για πόσιμο νερό, όρια από την 98/83 Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως κυρώθηκε με την Κοινή Υπουργική Απόφαση, ΚΥΑ Υ2/2600/2001, ΦΕΚ 892Β/11-7-2001, όπου το κύριο χαρακτηριστικό του νερού θα πρέπει να είναι θολότητα, μέχρι το πολύ 1 NTU.

Ειδικότερα, το επεξεργασμένο νερό πρέπει να έχει τα παρακάτω απαιτούμενα χαρακτηριστικά:

pH	6,5-9,5
Θολότητα	< 1,0 NTU (Νεφελομετρική μονάδα θολότητας)
Χρώμα	Αποδεκτό για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής
Σίδηρος	<200 µg/l ως Fe
Μαγγάνιο	<50 µg/l ως Mn
Γεύση και Οσμή	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής
Κολοβακτηριδιοειδή (Π.Α.Κ.)	Κανένα σε 100 ml

Η συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου στο παραγόμενο πόσιμο νερό πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,2 mg/l.

Περιγραφή των ταχυδιυλιστηρίων Γοργοποτάμου

Η μονάδα επεξεργασίας (ταχυδιυλιστήριο) περιλαμβάνει τις εξής επί μέρους μονάδες:

- Έργο μεταφοράς του ανεπεξέργαστου νερού στο χώρο των έργων
- Σύστημα προχλωρίωσης
- Σύστημα έγχυσης κροκιδωτικών
- Φίλτρα διύλισης
- Κτίριο εγκατάστασης των διατάξεων προετοιμασίας και δοσομέτρησης των διαλυμάτων χημικών
- Βάση έδρασης των φίλτρων

Το νερό απευθείας από την υδροληψία, μέσω αντλητικού συγκροτήματος ρέει με πίεση 3-4 bar προς την εγκατάσταση των ταχυδιυλιστηρίων.

Στον αγωγό τροφοδοσίας των διυλιστηρίων γίνεται έγχυση χλωρίου προκειμένου να πραγματοποιηθεί η προχλωρίωση. Η δόση του χλωρίου προχλωρίωσης είναι κυμαινόμενη και ανάλογη με την παροχή τροφοδοσίας νερού.

Στον αγωγό γίνεται επίσης έγχυση διαλύματος θειικού αργιλίου προκειμένου να κροκιδωθούν τα σωματίδια της θολότητας και να κατακρατηθούν από τα φίλτρα.

Η ροή προς τα φίλτρα διύλισης και η ροή του νερού δια μέσου των φίλτρων διύλισης πραγματοποιούνται με πίεση 3-4 bar. Σε κάθε βαθμίδα φίλτρανσης, η φίλτρανση πραγματοποιείται μέσω τριών (3) στρώσεων υλικών με κατάλληλα πάχη, μέγεθος κόκκων και ειδικό βάρος (πυριτική άμμος, ανθρακίτης και άμμος από άλλο κατάλληλο υλικό με μεγάλο ειδικό βάρος), καθώς και 3-4 υποστρωμάτων χαλικιών από ανάλογα υλικά. Οι στρώσεις των υλικών και τα κροκιδωτικά χημικά είναι κατάλληλα, ώστε να δημιουργούνται οι απαραίτητοι ηλεκτροχημικοί μηχανισμοί της φίλτρανσης. Υπάρχει δυνατότητα για προσθήκη πολυηλεκτρολύτη ενδιάμεσα των δυο φίλτρων σε σειρά για την κάθε βαθμίδα.

Η αντίστροφη πλύση των φίλτρων πραγματοποιείται αυτόματα, αλλά είναι δυνατή και η χειροκίνητη πλύση τους. Το νερό για την αντίστροφη έκπλυση λαμβάνεται επίσης από τον αγωγό τροφοδοσίας του διυλιστηρίου. Τα νερά έκπλυσης οδηγούνται σε κατάλληλο φρεάτιο, από όπου διοχετεύονται στο δίκτυο αποχέτευσης.

Το διηθημένο νερό οδηγείται με την διατιθέμενη πίεση μέσω αγωγού στη συλλεκτήρια δεξαμενή των πηγών Γοργοποτάμου για να μεταφερθεί με τον υπάρχοντα αγωγό, στην πόλη της Λαμίας.

Τα διαλύματα θειικού αργιλίου και πολυηλεκτρολύτη παρασκευάζονται στο κτίριο χημικών, όπου στεγάζονται σχετικές εγκαταστάσεις ξηράς τροφοδότησης και προετοιμασίας, καθώς και τα αντλητικά συγκροτήματα δοσομέτρησης. Στο ίδιο κτίριο στεγάζεται η δεξαμενή αποθήκευσης διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου και τα σχετικά αντλητικά δοσομετρικά συγκροτήματα. Στο κτίριο αυτό αποθηκεύονται τα χημικά που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση.

Φίλτρα Διύλισης

Κατά τη διύλιση του νερού απομακρύνονται τα αιωρούμενα στερεά και τα κολλοειδή σωματίδια που περιέχονται σ' αυτό κατά τη διέλευσή του από κοκκώδη κλίνη άμμου. Τα παραπάνω στερεά και κροκιδωμένα κολλοειδή συγκρατούνται στην κλίνη της άμμου και εγκλωβίζονται στις κοιλότητες του πορώδους της άμμου με τη μέθοδο της σε σειρά ή παράλληλα κατ' ευθείαν φίλτρανσης.

Τα φίλτρα καθαρίζονται με την βοήθεια αυτοματισμών που αντιστρέφουν τη ροή εντός του φίλτρου (backwash), παρασύροντας τις επικαθίσεις. Κατόπιν το φίλτρο ξεπλένεται και κατά την κανονική ροή παρασύροντας οποιαδήποτε άλλη επικαθιση που τυχόν δεν απομακρύνθηκε προετοιμάζοντας το πάλι για κανονική λειτουργία. Οι έξοδοι των αποχετεύσεων κάθε φίλτρου (αντίστροφης πλύσης και κανονικής πλύσης) είναι εφοδιασμένες με ρυθμιστές ροής για την τήρηση των σωστών παροχών.

Η λειτουργία των φίλτρων είναι εντελώς αυτόματη μέσω αυτομάτων βαλβίδων (υδραυλικών, πνευματικών κλπ), οι δε παροχές κατά τα διάφορα στάδια κανονικής λειτουργίας ή καθαρισμού (πλύσεως) ρυθμίζονται αυτόματα και παραμένουν σταθερές, ανεξάρτητα από τις ενδεχόμενες αυξομειώσεις της πίεσης του εισερχόμενου νερού.

Η εντολή για καθαρισμό με αντίστροφη πλήση (των ίδιων των φίλτρων) δίνεται αυτόματα από πίνακα ελέγχου χωρίς τη μεσολάβηση χειριστή.

Το σύστημα μπορεί να διαιρεθεί ή να συντεθεί σε συγκροτήματα $2 \times 100 \text{ m}^3/\text{h}$ σε δύο βαθμίδες, ή εναλλακτικά $4 \times 100 \text{ m}^3/\text{h}$ σε μία βαθμίδα.

Τα συγκροτήματα αυτά (μονάδες) έχουν τη δυνατότητα να λειτουργήσουν σε σειρά ανά ζεύγη (δύο βαθμίδες φίλτρανσης, στάδιο προδιύλισης – κύριας διύλισης), ή παράλληλα (μία βαθμίδα φίλτρανσης) ανάλογα με τη θολότητα του νερού.

Τα φίλτρα διύλισης, έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Παροχή λειτουργίας : $100 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ταχύτητα διύλισης για την παροχή λειτουργίας : $20,4 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{ώρα}$ (μέγιστη)
- Διάμετρος φίλτρου : $2,50 \text{ m}$ (ελάχιστη, ανάλογη με τα υλικά φίλτρανσης)
- Διάμετρος βαλβίδων εισόδου, εξόδου, αποχέτευσης: $6''$
- Παροχή έκπλυσης: Ο κύκλος πλήσης με ακατέργαστο νερό αποτελείται από έκπλυση μόνον με νερό με ειδική παροχή που αντιστοιχεί στην έναρξη ρευστοποίησης των υλικών και η οποία δεν θα είναι μικρότερη από $35,5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{hr})$.
- Περιοχή θερμοκρασιών νερού : $5 - 40^\circ \text{ C}$
- Χρόνος έκπλυσης: έως 15 min περίπου
- Απαιτούμενη τάση ρεύματος : $24 \text{ V} - 50 \text{ HZ}$ (χαμηλή)

Η ταχύτητα φίλτρανσης για φίλτρο κύριας διύλισης με τρεις στρώσεις φίλτρανσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα $20,4 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{ώρα}$.

Το κάθε φίλτρο αποτελείται από τα εξής:

A. Δοχείο φίλτρου

Το δοχείο φίλτρου είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και είναι σχεδιασμένο για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 5 atm και δοκιμασμένο σε πίεση αντοχής κατά 50% μεγαλύτερη της πίεσης λειτουργίας. Για την προστασία κατά της διάβρωσης, το δοχείο εξωτερικά, έχει υποστεί αμμοβολή κατά το Σουηδικό πρότυπο SA 2, και έχει επικαλυφθεί με μια στρώση δύο συστατικών εποξυ-πολυαμιδης και δεύτερη στρώση βαφής αλκυδιο - βυνιλίου. Εσωτερικά, έχει αμμοβοληθεί ως SA 2 1/2, έχει επικαλύπτει με πρώτη στρώση δύο συστατικών εποξυ-πολυαμιδης και εν συνεχεία με δεύτερη και τρίτη στρώση αδιάλυτης εποξειδικής βαφής κατάλληλης για τρόφιμα (FOODGRADE).

B. Εσωτερικό σύστημα κατανομής νερού

Το φίλτρο φέρει ενσωματωμένο στο εσωτερικό του πυθμένα του, σύστημα κατανομής νερού τύπου ανεστραμμένου πιάτου, το οποίο φέρει πλαστικούς διάτρητους κατανομείς που κατευθύνουν το νερό περιφερειακά.

Γ. Στρώσεις -Υλικά διύλισης

Στο φίλτρο οι διάτρητοι αυτοί κατανομείς καλύπτονται από τέσσερις στρώσεις χαλίκων υποστρώματος, το ολικό ύψος των οποίων είναι περίπου 52- 55cm. Οι στρώσεις του υποστρώματος υποβοηθούν την ορθή κατανομή του νερού και υποστηρίζουν τις στρώσεις των υλικών φίλτρανης.

Το φίλτρο πάνω από τις στρώσεις του υποστρώματος φέρει τρεις (3) στρώσεις. Τα ορυκτά υλικά τα οποία απαρτίζουν τις διάφορες στρώσεις διύλισης είναι μεγάλης αντοχής σε τριβές και δεν προσδίδουν χρώμα, γεύση ή οσμή στο κατεργασμένο νερό.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά των υλικών κάθε στρώσης διύλισης και το ελάχιστο πάχος κάθε στρώσης, αρχίζοντας από το υπόστρωμα και προχωρώντας προς την υψηλότερη, μέσα στο φίλτρο, στρώση παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 15: Χαρακτηριστικά υλικών στρώσης διύλισης

Στρώσεις διύλισης	Υλικό στρώσεων (διάμετρος, ύψος)
1η -2η -3η -4η στρώση υποστρώματος	Πυριτικό χαλίκι διαφόρων κοκκομετρ. Συνθέσεων, από 40 mm έως 2 mm
	Ύψος στρώσεων 520 mm - 550 mm
1η στρώση κλίνης φίλτρανης	Άμμος από γρανάτη (GARNET) με κοκκομετρία περίπου 0,3 - 0,5 mm
	Ύψος στρώσης 160 -180 mm
2η στρώση κλίνης φίλτρανης	Πυριτική άμμος με κοκκομετρία 0,6 - 0,8 mm
	Ύψος στρώσης 160 -180mm
3η στρώση κλίνης φίλτρανης	Ανθρακίτης με κοκκομετρία 0,8-2 mm
	Ύψος στρώσης 360-400 mm

Η έκπλυση του φίλτρου γίνεται με το ακατέργαστο νερό.

Δ. Σωληνώσεις, βαλβίδες, εξαρτήματα του φίλτρου

Τα διάφορα τεμάχια σωληνώσεων και τα εξαρτήματα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα και προστατεύονται εσωτερικά με στρώσεις εποξειδικής βαφής και εξωτερικά με βαφή αντισκωρικών χρωμάτων.

Οι βαλβίδες είναι διαφραγματικού τύπου κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο και υδροπνευματικές για να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος ανεξάρτητα από διακοπή ρεύματος κλπ.

Η διάταξη των φίλτρων και η υδραυλική και ηλεκτρική συνδεσμολογία τους επιτρέπει την παράλληλη λειτουργία τους (1 βαθμίδα φίλτρανης) ή την εν σειρά ανά ζεύγη (2 βαθμίδες φίλτρανης) ανάλογα με τη θολότητα του νερού.

E. Αυτοματισμός

Το σύστημα αυτοματισμού είναι σχεδιασμένο ώστε να εκτελούνται αυτόματα οι εξής κύκλοι:

- Αντίστροφο ξέπλυμα του φίλτρου
- Ξέπλυμα κατά την κανονική φορά του φίλτρου
- Απόδοση καθαρού νερού

Για το λόγο αυτό υπάρχει ηλεκτρονικός (PLC) Κεντρικός Πίνακας Ελέγχου στο κάθε φίλτρο διύλισης (συνολικά 4) που εκτελεί κατ' ελάχιστον τις εξής λειτουργίες:

- Δίνει εντολές στις βαλβίδες να ανοιγοκλείνουν ανάλογα με τον κύκλο του προγράμματος.
- Δέχεται ρυθμίσεις για τον προκαθορισμένο χρόνο (ημέρα, και ώρα) έναρξης του καθαρισμού των φίλτρων.
- Δέχεται εντολή εκτός του προκαθορισμένου χρονικού προγράμματος και από άλλο εξωτερικό αισθητήριο (πχ πτώση πίεσης εντός του φίλτρου).
- Μόλις λάβει εντολή για καθαρισμό, μπορεί να τη μεταδώσει σ' άλλο στοιχείο της εγκατάστασης (π.χ. κεντρικό PLC).

Υπάρχει επίσης πίνακας αυτοματισμού που συντονίζει όλες τις επιμέρους συσκευές και ενέργειες του ταχυδιωλιστηρίου.

Για τη διατήρηση των προεπιλεγμένων παροχών νερού κατά τους διάφορους κύκλους αντίστροφης και κανονικής έκπλυσης, ανεξάρτητα από την πίεση του νερού τροφοδοσίας, τα φίλτρα είναι εξοπλισμένα με αυτοελεγχόμενους ρυθμιστές ροής.

Η εντολή για έναρξη παραγωγής καθαρού νερού ή έκπλυσης γίνεται και χειροκίνητα.

2.2.2 Συστήματα Χλωρίωσης – Απολύμανσης

Η χλωρίωση του πόσιμου νερού πραγματοποιείται με συστήματα χλωρίωσης 230 VAC σε συγκεκριμένα τμήματα του δικτύου μετά την δεξαμενή αποθήκευσης των υδραγωγείων (Γοργοποτάμου και Ταράτσας) και πριν την εισαγωγή του στην κεντρική δεξαμενή.

Το κάθε σύστημα χλωρίωσης αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Δοσομετρική αντλία χλωρίωσης
- Δοχείο αποθήκευσης των χημικών
- Φωτοβολταϊκό σύστημα

Η **δοσομετρική αντλία χλωρίωσης** είναι μια δοσομετρική, διαφραγματική αντλία με μικροεπεξεργαστή με προσαρμογή του μήκους εμβολισμού από 0 έως 100 % με επιλογή της συχνότητας εμβολισμών από 10 έως 100 %.

Η αντλία διαθέτει ένδειξη LED για σηματοδότηση λειτουργίας, προειδοποίησης και σήμανσης σφάλματος, δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου (ON/OFF) μέσω επαφής και υποδοχή για διακόπτη στάθμης για την εν ξηρώ προστασία.

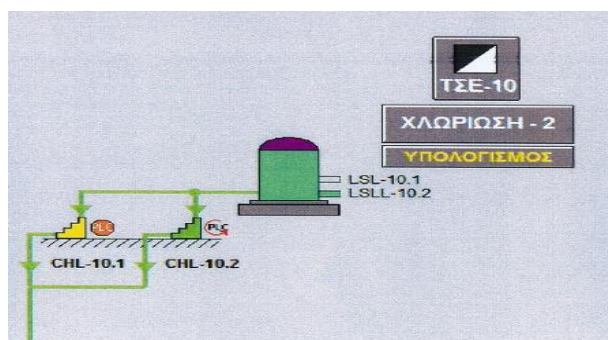
Η αντλία συνοδεύεται από ποδοβαλβίδα, βαλβίδα έκχυσης, βαλβίδα αντίθλιψης, 3 πσωλήνα αναρρόφησης, 10 πσωλήνα κατάθλιψης και είναι εξοπλισμένη και είναι εξοπλισμένη με ειδική αυτοεξαεριζόμενη δοσομετρική κεφαλή για πτητικά χημικά, βάση στήριξης.

Τα χαρακτηριστικά της αντλίας είναι τα εξής:

Μέγιστη παροχή	Περίπου 1 l/h (σε μεγ. αντίθλιψη)
Μέγιστη αντίθλιψη	16 bar
Ύψος αναρρόφησης τουλάχιστον	1,6 ΜΣΥ
Βαθμός μόνωσης	F
Βαθμός προστασίας	IP 65

Η αντλία συνοδεύεται από βαλβίδα πολλαπλών ενεργειών, τοποθετημένη επί της κεφαλής της δοσομετρικής αντλίας, ώστε να επιτυγχάνεται σταθερή αντίθλιψη περίπου 1,5 bar εξαερισμός κεφαλής (ανακουφιστική βαλβίδα). Το υλικό της κεφαλής της αντλίας, των συνδέσμων, βαλβίδων κλπ είναι από αδρανές πολυμερές κατάλληλο για υποχλωριώδες νάτριο, πλην του πολυπροπυλενίου. Το υλικό των σωλήνων της σύνδεσης είναι από Teflon.

Το **Δοχείο αποθήκευσης των χημικών**, χωρητικότητας 500l, είναι κατασκευασμένο από ημιδιαφανές, σταθεροποιημένο από υπεριώδης ακτίνες, πολυαιθυλένιο, με ειδική κλίμακα σε l, με βιδωτό καπάκι, εγκιβωτισμένα ορειχάλκινα σπειρώματα για την τοποθέτηση της δοσομετρικής αντλίας και φλάτζα με εγκιβωτισμένα σπειρώματα για την τοποθέτηση χειροκίνητου ή ηλεκτροκίνητου αναδευτήρα και με τυφλό σπείρωμα R 3/4 '' με τάπα στο κάτω μέρος για την εκκένωση. Κάθε σύστημα απολύμανσης περιέχει δυο Δοχεία αποθήκευσης των 500 l και τροφοδοτείται από αυτά εναλλάξ κάθε φορά (δυο δοσομετρικές αντλίες).



Εικόνα 19: Απεικόνιση του χλωριωτή Νο 2 (υδραγωγείο Ταράτσας) - SCADA ΔΕΥΑΛ

Το χημικό που χρησιμοποιείται είναι υποχλωριώδες νάτριο συγκέντρωσης 12 – 15 %. Η δοσομέτρηση είναι ρυθμισμένη και ανάλογη της εισερχόμενης παροχής νερού και προκύπτει από την ταχύτηταεμβολισμού. Ωστόσο, υπάρχει και η δυνατότητα να μεταβάλλεται και η ποσότητα του εμβολισμού (π.χ 130 %) και αυτό εφαρμόζεται σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

Η εκτιμώμενη κατανάλωση υποχλωριώδους νατρίου είναι 3,5 L / 1000 m³ νερού, προκειμένου στο κέντρο της πόλης το υπολειμματικό χλώριο να είναι 0,23 mg/L και στο πιο απομακρυσμένο μέρος του δικτύου (π.χ. ΕΕΛ Λαμίας) να είναι τουλάχιστον 0,01 mg/L.

2.3 Περιγραφή της Αποθήκευσης - Δίκτυο Διανομής

2.3.1 Δεξαμενές αποθήκευσης πόσιμου νερού

Το νερό για την τροφοδοσία του εσωτερικού δικτύου διανομής της πόλης της Λαμίας καθώς και των περιφερειακών οικισμών Αφράτης, Ευρυτάνων, Καλυβίων, Νέας Μαγνησίας και Δημοσίων Υπαλλήλων διακινείται μέσω δεξαμενών, αποθήκευσης ή πιεζοθραυστικών. Οι δεξαμενές που εξυπηρετούν το πολεοδομικό συγκρότημα Λαμίας, καθώς και τους περιφερειακούς οικισμούς δίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 16).

Ο συνολικός όγκος αποθήκευσης είναι 10.810 m³. Στο υδραγωγείο Γοργοποτάμου αντιστοιχούν 8.700 m³ (δεξαμενές 1-9, κεντρική Δ6 έως Δ12), ενώ στο υδραγωγείο Ταράτσας αντιστοιχούν 2.110 m³ (δεξαμενές 10-15, Σανατορίου Δ4 έως Δ2).

Πίνακας 16: Δεξαμενές Πολεοδομικού Συγκροτήματος Λαμίας

Περιοχή Υδροληψίας	A/A	Δεξαμενή	Στάθμη αγωγού υδροληψίας (Κ.Σ.Υ)	Ωφέλιμη Χωρητικότητα (m ³)	Θάλαμοι	Τροφοδοσία
Υδραγωγείο Γοργοποτάμου	1	Κεντρική Δ6	161,10	5800	4	Από Γοργοπόταμο με βαρύτητα
	2	Δ3	240,58	645	2	Από Δ6 με άντληση
	3	Δ5A	213,61	26	1	Από Δ3 με βαρύτητα
	4	Δ7	141,52	305	1	Από Δ6 με βαρύτητα
	5	Δ8	125,16	73	1	Από Δ7 με βαρύτητα
	6	Δ9	91,55	70	1	Από Δ8 με βαρύτητα
	7	Δ10	84,28	1325	4	Από Δ8 με βαρύτητα
	8	Δ11	129,74	233	2	Από Δ10 με άντληση
	9	Δ12	189,95	223	2	Από Δ10 με άντληση
	10	Σανατορίου Δ4	168,56	275	2	Από πηγές/γεωτρήσεις Ταράτσας με βαρύτητα
Υδραγωγείο Ταράτσας	11	Αφράτης	244,23	238	2	Από Δ4 με άντληση
	12	Ευρυτάνων	206,62	320	2	Από Δ4 με άντληση
	13	Δ1	169,16	800	2	Από πηγές/γεωτρήσεις Ταράτσας με βαρύτητα
	14	Δ5B	215,20	455	2	Από Δ1 με άντληση
	15	Δ2	169,35	22	1	Από πηγές/γεωτρήσεις Ταράτσας με βαρύτητα

2.3.2 Αντλιοστάσια

Τα αντλιοστάσια του δικτύου της Δ.Ε.Υ.Α.Λ καταθλίβουν νερό σε δεξαμενές μεγαλύτερων υψομέτρων, όπου δεν είναι δυνατό να έχουμε τροφοδοσία με βαρύτητα. Τα αντλιοστάσια που εξυπηρετούν το δίκτυο με τον παραπάνω τρόπο είναι τα εξής:

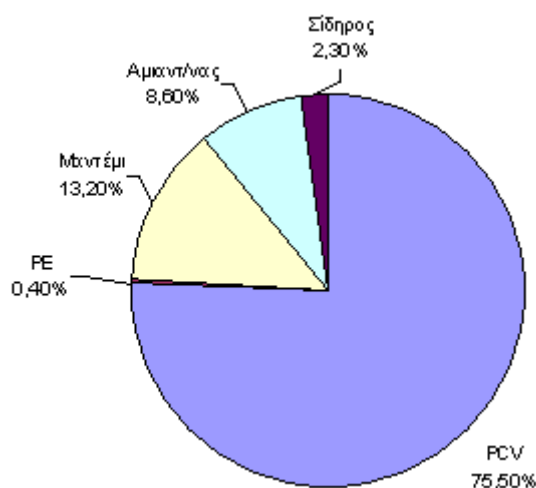
- Αντλιοστάσιο Προφήτη Ηλία, ΑΣΔ6
- Αντλιοστάσιο Αγ. Αναργύρων, ΑΣΔ1
- Αντλιοστάσιο Σανατορίου, ΑΣΔ4
- Αντλιοστάσιο Δεξαμενής Δ10 οικισμού ΑΟΣΔΥ, ΑΣΔ10

2.3.3 Αγωγοί δικτύου ύδρευσης

Το συνολικό μήκος δικτύου ύδρευσης της πόλης Λαμίας, χωρίς τις διακλαδώσεις παροχών έχει μήκος: 245.000 m. Τα υλικά κατασκευής του δικτύου ύδρευσης της πόλης, καθώς και τα ποσοστά τους ως προς το συνολικό δίκτυο παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 17: Κατανομή ανάλογα με το υλικό κατασκευής του δικτύου ύδρευσης

Υλικό σωληνώσεων	Μήκος Γραμμής (m)	Ποσοστό στο δίκτυο
PVC (πλαστικοί)	185.000	75,50 %
PE (πολυαιθυλένιο)	1.000	0,40 %
Μαντέμι	32.300	13,20 %
Αμιαντοσιμεντοσωλήνας	21.100	8,60 %
Σίδηρος	5.600	2,30 %



Διάγραμμα 8: Υλικά κατασκευής δικτύου διανομής τω πόλης τω Λαμίας

Γίνονται προσπάθειες για τω μετατροπή όλου τω δικτύου σε PVC σωληνώσεις. Έτσι, σε κάθε αλλαγή σωληνώσεων (π.χ λόγω βλάβης) γίνεται αντικατάσταση από τέτοιου είδους σωλήνες.

Σύμφωνα με τω στατιστικά στοιχεία τω συνεργείων ύδρευσης, οι βλάβες τω αγωγών ύδρευσης όλο και μειώνονται καθώς τω μεγαλύτερο μέρος τω δικτύου έχει ήδη αντικατασταθεί από νέες σωληνώσεις. Για παράδειγμα ενώ τω 2006 οι βλάβες ήταν 129, με συνεχώς μειούμενο ρυθμό τω 2011 ήταν 55.

Τω δίκτυο ύδρευσης χωρίζεται σε ζώνες. Αναλυτικά περιγράφεται κάθε ζώνη και ποιες περιοχές καταλαμβάνει:

ΖΩΝΗ Δ3 (+240)

Η τροφοδοσία της γίνεται μέσω της ομώνυμης δεξαμενής και περιλαμβάνει την περιοχή κατάντη της δεξαμενής Δ3 μέχρι την οδό Τυμφρηστού.

Η δεξαμενή Δ3 τροφοδοτείται από το υδραγωγείο Γοργοποτάμου και συγκεκριμένα από την Δ6 (Κεντρική) με αγωγό Φ200Χ με άντληση.

Από τη δεξαμενή Δ3 ξεκινά αγωγός Φ200 (ή Φ250) ο οποίος διακλαδίζεται στο ύψος της οδού Παρνασσού σε δύο αγωγούς Φ200. Ο προς τα ανάντη αγωγός μετά την οδό Ύδρας γίνεται Φ160 και μετά την Κέρκυρας Φ125 και συνεχίζει υδροδοτώντας το αριστερό τμήμα της ζώνης μέχρι και την οδό Κεφαλληνίας. Ο κατάντη αγωγός συνεχίζει με την ίδια διάμετρο (Φ200) και τροφοδοτεί την περιοχή δυτικά της Τυμφρηστού ως την Μυτιλήνης.

ΖΩΝΗ Δ5Α (+215)

Τα οριζοντιογραφικά όρια της ζώνης Δ5Α περιλαμβάνουν την περιοχή που περικλείεται από τις οδούς Τυμφρηστού και Λαρίσης, τη συνοικία Γαλανέικα και μικρό μέρος της συνοικίας Γύφτικα στην Ανατολική πλευρά του πολεοδομικού συγκροτήματος Λαμίας.

Η ζώνη Δ5Α τροφοδοτείται από τη δεξαμενή Δ5Α με αγωγό Φ250 ο οποίος στο ύψος της οδού Τυμφρηστού διακλαδίζεται σε δύο αγωγούς Φ200 και Φ150 αντίστοιχα.

Η δεξαμενή Δ5Α (πιεζοθραυστική) τροφοδοτείται με βαρύτητα από την Δ3 με αγωγό Φ250.

Ο αγωγός Φ150 οδεύει νότια δια μέσω της οδού Τυμφρηστού υδροδοτώντας την περιοχή δυτικά της μέχρι τη δεξαμενή Δ2 (Καφάση). Μετά τη δεξαμενή ο αγωγός περιορίζεται σε Φ90 συνεχίζει χωρίς διακλάδωση μέχρι το ύψος της οδού Σκληβανιώτου, υδροδοτώντας τα σπίτια επί του δρόμου, τα οποία λόγω του ανάγλυφου της περιοχής δεν είναι δυνατό να τροφοδοτηθούν εναλλακτικά. Ο ίδιος αγωγός Φ90 με την παρεμβολή υδραυλικής δικλείδας υδροδοτεί και μερικά σπίτια στην περιοχή της οδού Πλουτάρχου, όπου υπάρχει τοπική έξαρση του ανάγλυφου, που καθιστά προβληματικό κάθε άλλο τρόπο τροφοδοσίας.

Ο αγωγός Φ200 οδεύει διάμεσο των οδών Τυμφρηστού, Ψαρών, Φοίνικος, Κυθήρων και Τσαλτάκη μέχρι την οδό Ευβοίας, όπου περιορίζεται σε Φ125 από την οδό Παλαμά και κατέρχεται απ' την οδό Καψάλη για να ενωθεί με τον Φ200 της Σκοπέλου ενώ στη διαδρομή συνδέεται με όλους τους πρωτεύοντες και δευτερεύοντες κόμβους. Ο αγωγός καταλήγει στα υψηλά σημεία της συνοικίας των Γύφτικων μέσω της οδού Αγ. Αναργύρων όπου στην οδό Μπιζανίου ενώνεται με τον αγωγό Φ80 ο οποίος και τροφοδοτεί τα υψηλά σημεία της συνοικίας. Η περιοχή αυτή, λόγω του έντονου ανάγλυφου και της ανυπαρξίας δεξαμενής με το απαιτούμενο υψόμετρο στην Ανατολική πλευρά της πόλης υποχρεωτικά υδροδοτούνται από τη δεξαμενή Δ5Α.

Στην οδό Ύδρας ο αγωγός Φ200 της οδού Τυμφρηστού διακλαδίζεται σε έναν Φ125 που διασχίζει οδό Λαρίσης και με τη σειρά του διακλαδίζεται σε δύο αγωγούς Φ125. Ο προς βορρά αγωγός φτάνει μέχρι τις εργατικές κατοικίες. Ο προς Νότο αγωγός Φ125 φτάνει μέχρι το ύψος του Νοσοκομείου.

Στην οδό Ψαρών ο ίδιος αγωγός Φ200 διακλαδίζεται σε έναν Φ150 που οδεύει προς βορρά και υδροδοτεί επίσης της εργατικές κατοικίες και γενικά το βόρειο τμήμα της ζώνης.

Η τροφοδοσία του Κάστρου και του γηπέδου Αφανού γίνεται από τον υπάρχοντα αγωγό Φ80 ο οποίος όμως συνδέεται με τον αγωγό Φ200 στο ύψος της οδού Αγ. Αναργύρων. Στο αγωγό αυτόν εγκαθίσταται booster αποκλειστικά για την υδροδότηση του Κάστρου και του γηπέδου Αφανού. Στο πέρας του αγωγού, στο ύψος της οδού Μπιζανίου τοποθετείται βάνα η οποία παραμένει κλειστή.

ΖΩΝΗ Δ1 (Αγ. Αναργύρων) (+170)

Τα οριζοντιογραφικά όρια της ζώνης περιλαμβάνουν την περιοχή που οριοθετείται από το γήπεδο, περνά την οδό Λαρίσης και φτάνει μέχρι την οδό Φοίνικος, την οδό Αθηνάς, τις οδούς Καραϊσκάκη, Εκκλησιών, Μιλτιάδου και το υπόλοιπο τμήμα της συνοικίας των Γύφτικων.

Η ζώνη τροφοδοτείται από το υδραγωγείο Ταράτσας, μέσω της ομώνυμης δεξαμενής Δ1 (+176) που υδροδοτείται από αγωγό Φ330Μ. Τα υψόμετρα στο εσωτερικό της ζώνης μεταβάλλονται από +120 έως +140.

Το βόρειο τμήμα της ζώνης υδροδοτείται από τον αγωγό Φ125 ο οποίος ξεκινά από τη δεξαμενή Αγ.Αναργύρων επί της οδού Δολόπων και φτάνει στην οδό Καραϊσκάκη όπου διακλαδίζεται σε δύο αγωγούς Φ125.

Η κυρίως εξαγωγή της Δ1 (Αγ. Αναργύρων) είναι αγωγός Φ150 ο οποίος οδεύει κατά μήκος της οδού Αγ. Αναργύρων, μέχρι την οδό Μπιζανίου. Κατά μήκος της διαδρομής ο αγωγός Φ150 ενώνεται με τον αγωγό Φ150 των οδών Εκκλησιών - Μιλτιάδου που είναι ο δευτερεύων τροφοδοτικός αγωγός της ζώνης. Ο αγωγός στο πέρας του συνδέεται με το Φ100 της οδού Μπιζανίου και τροφοδοτεί το υπόλοιπο τμήμα των Γύφτικων.

Ο Φ225ρncοδηγείται προς Δ5B και ο Φ125 προς την υψηλή Α ζώνη της Λαμίας.

Επίσης από τη δεξαμενή ξεκινά ένας αγωγός Φ60 που υδροδοτεί μερικά σπίτια επί της οδού Αγ. Αναργύρων.

ΖΩΝΗ Δ2 (Καφάση) (+170)

Τα οριζοντιογραφικά όρια της ζώνης περιλαμβάνουν την περιοχή δυτικά των Γρηγοροπούλου, Μακροπούλου, Περαιΐβου και Κοραή μέχρι το ύψος οδού Δυοβουνιώτου. Τα υψόμετρα στο εσωτερικό της ζώνης μεταβάλλονται από +135 έως +155.

Η δεξαμενή Δ2 (πιεζοθραυστική) που τροφοδοτεί τη ζώνη τροφοδοτείται από το υδραγωγείο Ταράτσας μέσω αγωγού Φ330Μ.

Από τη δεξαμενή Δ2 (Καφάση) ξεκινά αγωγός Φ200 αρχικά που αποτελεί και τη μοναδική εξαγωγή της, Φ160 έπειτα και Φ125 στην οδό Τυμφρηστού. Ο αγωγός οδεύει κατά μήκος της οδού Τυμφρηστού μέχρι το ύψος της οδού Αινιανών όπου περιορίζεται σε Φ90.

Ο Φ125 οδηγείται προς την υψηλή Β ζώνη της Λαμίας.

ΖΩΝΗ Δ6 (Κεντρική) (+165)

Είναι η σημαντικότερη ζώνη του πολεοδομικού συγκροτήματος της Λαμίας αφού περιλαμβάνει το ιστορικό κέντρο της πόλης. Εκτός από το κεντρικό τμήμα της πόλης περιλαμβάνονται οι ανατολικές συνοικίες στα χαμηλά του λόφου του Κάστρου καθώς και η Ν. Μαγνησία. Η ζώνη υδροδοτείται από το υδραγωγείο Γοργοποτάμου και συγκεκριμένα από την Κεντρική Δεξαμενή Δ6. (Φ300 ή Φ400)

Η Δ6 τροφοδοτείται από το υδραγωγείο Γοργοποτάμου με βαρύτητα μέσω αγωγού Φ550Χ.

Από τη δεξαμενή ξεκινά αγωγός Φ250 PVC ο οποίος διέρχεται από την οδό Σκληβανιώτου και διακλαδώνεται σε δύο αγωγούς Φ250 έναν νεότερο κι έναν παλαιότερο (από PE και PVC αντίστοιχα). Φ300 ή Φ400 ή Φ350 μέχρι Φρ. οδού Μουστάκα. Συνεχίζει ως 2 αγωγοί Φ250 PVC παλιός νότια παρειά του δρόμου και Φ250 PE βόρεια παρειά του δρόμου.

Ο Φ400Χ οδηγείται στη μεσαία ζώνη της Λαμίας (κεντρικό τμήμα πόλης).

Ο νεότερος Φ250 στην οδό Μακροπούλου κατευθύνεται προς βορρά και τροφοδοτεί δύο αγωγούς Φ125 στις οδούς Εκκλησιών και Καραϊσκάκη που υδροδοτούν ο μιν πρώτος μέρος των ανατολικών συνοικιών, ενώ ο δεύτερος το βόρειο τμήμα της ζώνης.

Ο παλαιότερος Φ250 πάλι στην οδό Μακροπούλου οδεύει προς Νότο και στην Αιωνιών συνεχίζει ως Φ200 καταλήγοντας στην οδό Μπακογιάννη όπου και τροφοδοτεί το κεντρικό τμήμα της ζώνης αλλά και τον τροφοδοτικό αγωγό της Ν.Μαγνησίας στην Παπαποστόλου μέσω των αγωγών Φ110 και Φ125 στις οδούς Όθωνος και Ησαΐα αντίστοιχα.

Παράλληλα με τον Φ250 υπάρχει και ο Φ125 ο οποίος τροφοδοτεί το νότιο τμήμα της ζώνης από την Πλ.Πάρκου μέχρι την οδό Αβέρωφ.

ΖΩΝΗ Δ7 (Αγ.Λουκά) (+145)

Η ζώνη περιλαμβάνει το νοτιοδυτικό τμήμα της πόλης, στις παρυφές του λόφου του Αγ. Λουκά, καθώς και το νοτιοανατολικό τμήμα νότια της οδού Καποδιστρίου. Το νότιο σύνορο της ζώνης είναι οι σιδηροδρομικές γραμμές.

Η δεξαμενή Δ7 (πιεζοθραυστική) τροφοδοτείται από την Δ6 (κεντρική) με βαρύτητα μέσω αγωγού Φ400Χ.

Από τη δεξαμενή Δ7 (Αγ. Λουκά) ξεκινά αγωγός διαμέτρου Φ300 ο οποίος διέρχεται από την οδό Δυοβουνιώτου και την οδό Αχιλλέως. Στην αρχή της οδού Αχιλλέως η διάμετρος του περιορίζεται σε Φ200 ενώ κατά μήκος της διαδρομής τροφοδοτεί το εσωτερικό δίκτυο της δυτικής περιοχής της ζώνης. Η τροφοδοσία του δυτικού τμήματος ενισχύεται από αγωγό Φ125 που ξεκινά από τη δεξαμενή και υδροδοτεί τα υψηλά σημεία της περιοχής.

Ο Φ400Α πάει προς την χαμηλή Β ζώνη Λαμίας.

Η έξοδος του Φ300 διακλαδίζεται σε 2 Φ250. Ο ένας πάει ανατολικά διέρχεται μέσω Π.Ζ. Δ6 και τροφοδοτεί ανατολική περιοχή ζώνης. Ο άλλος πάει νότια τροφοδοτεί το μικρό τμήμα νοτίως της Δ7 και συνεχίζει μέχρι σιδηροδρομικές γραμμές και τροφοδοτεί το νότιο τμήμα.

Το ανατολικό τμήμα της ζώνης υδροδοτείται από ένα αγωγό Φ175 που αποτελεί διακλάδωση του κυρίως τροφοδοτικού αγωγού Φ300 στην οδό Χατζοπούλου και διακλαδίζεται με το εσωτερικό δίκτυο από την Σατωβριάνδου ως τη Στουρνάρα.

ΖΩΝΗ Δ8 (+125)

Η ζώνη περιλαμβάνει το κεντρικό τμήμα νότια της Αβέρωφ και βόρεια των σιδηροδρομικών γραμμών (Κωνσταντινουπόλεως) και τροφοδοτείται από τον αγωγό Φ300 της οδού Ήρας από την δεξαμενή Δ8 και τροφοδοτεί τον αγωγό Φ300 της οδού Κωνσταντινουπόλεως. Κυριότερες διακλαδώσεις ο Φ125 στην οδό Λεωσθένους και ο Φ100 στη Λεωφόρο Λεωνιδίου.

Η Δ8 (πιεζοθραυστική) τροφοδοτείται από την Δ7 με βαρύτητα μέσω αγωγού Φ400Α.

Ο Φ400Α οδηγείται στην χαμηλή Α ζώνη της Λαμίας και ο Φ200 στα Καλύβια.

ΖΩΝΗ Δ9 (+95)

Η ζώνη είναι η μεγαλύτερη σε έκταση ζώνη της Λαμίας και περιλαμβάνει την περιοχή νότια των σιδηροδρομικών γραμμών. Δυτικό σύνορο της ζώνης είναι ο οικισμός των Καλυβίων και ανατολικό η εθνική οδός Λαμίας – Δομοκού.

Η Δ9 (πιεζοθραυστική) τροφοδοτείται από την Δ8 με βαρύτητα μέσω αγωγού Φ400Α.

Από τη δεξαμενή Δ9 ξεκινά αγωγός Φ450 ο οποίος διέρχεται από τις ζώνες Δ7 και Δ8, διασχίζει τις σιδηροδρομικές γραμμές και τροφοδοτεί τη ζώνη. Μετά τις γραμμές περιορίζεται σε Φ400 και ακολουθεί την οδό Κύπρου. Δεύτερος τροφοδοτικός αγωγός της ζώνης είναι ο Φ200 της οδού Καβάφη – Ταυγέτου και ο οποίος τροφοδοτείται μέσω του κύριου τροφοδοτικού αγωγού της οδού Κύπρου, μέσω του Φ160 της οδού Λεβαδείας και του Φ160 της οδού Αμφικτυόνων. Ο Φ400Α οδηγείται στην χαμηλή Α ζώνη Λαμίας.

ΖΩΝΗ Δ10 (Καλυβίων) (+85)

Η ζώνη περιλαμβάνει όλη τη συνοικία Καλυβίων. Η δεξαμενή Δ10 τροφοδοτείται με βαρύτητα μέσω αγωγού Φ200 της δεξαμενής Δ8 (Αγ. Λουκά) και τροφοδοτεί μέσω ενός αγωγού Φ315 της οδού Προφ. Ηλία ο οποίος διακλαδίζεται σε έναν Φ160 στην οδό Κιθαιρώνος που τροφοδοτεί την ανατολική πλευρά της ζώνης και σε έναν αγωγό Φ200 στην οδό Αγ.Αθανασίου που τροφοδοτεί την δυτική πλευρά και νότια από τις γραμμές πλευρά.

Ο Φ100Χ οδηγείται στην μεσαία ζώνη ΑΟΣΔΥ, ο Φ125Χ στην υψηλή ζώνη ΑΟΣΔΥ και ο Φ315 στην χαμηλή ζώνη Καλυβίων.

ΖΩΝΗ Δ11 (+130)

Η ζώνη περιλαμβάνει μια μικρή περιοχή βόρεια της συνοικίας Καλυβίων που περικλείεται από τις οδούς Πηλιδών, Πολυκλείτου, Περσεφόνης και Προφ.Ηλία. Η δεξαμενή Δ11 τροφοδοτείται από την Δ10 με άντληση μέσω αγωγού Φ90 (ή Φ100Χ) ενώ τροφοδοτεί τη ζώνη με αγωγό Φ140 (ή Φ100) στην οδό Πηλιδών.

ΖΩΝΗ Δ12 (ΑΟΣΔΥ) (+190)

Η ζώνη περιλαμβάνει το βορειοδυτικό τμήμα της πόλης, τον λεγόμενο και οικισμό Α.Ο.Σ.Δ.Υ. και είναι το υπόλοιπο τμήμα της ευρύτερης περιοχής της πόλης της Λαμίας. Η δεξαμενή Δ12 τροφοδοτείται από την Δ10 με άντληση μέσω αγωγού Φ90 (ή Φ125X) ενώ τροφοδοτεί τη ζώνη με αγωγό Φ140 (ή Φ125) στην οδό Λήδας.

2.4 Περιγραφή Ποιότητας υδάτων

2.4.1 Έλεγχος της ποιότητας – Δειγματοληψίες

Το Χημικό Εργαστήριο της ΔΕΥΑ Λαμίας βρίσκεται στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων του Δήμου Λαμιέων στη θέση Μπούφης του Δημοτικού Διαμερίσματος Ροδίτσας. Το Εργαστήριο, επιφάνειας 30 m², αρχικά(1994) δημιουργήθηκε για να εξυπηρετεί τις ανάγκες χημικών αναλύσεων των επεξεργασμένων και μη λυμάτων του Βιολογικού Καθαρισμού. Μετά και από επέκταση κατά 29 m², καθώς και προμήθεια μεταξύ των άλλων και τριών κυρίως βασικών οργάνων: Ατομικής Απορρόφησης, Ιοντικού Χρωματογράφου και Αναλυτή Ολικού Οργανικού Άνθρακα, το εργαστήριο (2007) είναι σε θέση να κάνει χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις πέραν των απαραίτητων για τα απόβλητα. Το προσωπικό του εργαστηρίου αποτελείται από τρεις μόνιμους υπαλλήλους . Οι αναλύσεις που πραγματοποιούνται είναι οι εξής:

- Χημικός και Μικροβιολογικός Έλεγχος του Πόσιμου Νερού
- Έλεγχος της Λειτουργίας της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων Λαμίας
- Έλεγχος Καταλληλότητας Νερών Γεωτρήσεων προς Άρδευση
- Ταυτοποίηση Διαρροών

Στους παρακάτω πίνακες αναφέρονται συγκεντρωτικά οι πραγματοποιούμενοι έλεγχοι, η συχνότητα και τα σημεία δειγματοληψίας:

Πίνακας 18: Τακτικές Αναλύσεις στο Πόσιμο Νερό του Δήμου Λαμιέων (2006 - 2007)

Πραγματοποιούμενοι Έλεγχοι	Σημεία Δειγματοληψίας	Συχνότητα Ελέγχων κατά μέσο όρο
Ολικά κολοβακτηριοειδή E. coli Εντερόκοκκοι Χημικές παράμετροι *	Στις πηγές υδροληψίας της πόλης της Λαμίας Γοργοποτάμου και Ταράτσας	12 ανά έτος
	Στις 3 γεωτρήσεις Γ1-Γ3 άντλησης πόσιμου νερού, στην περιοχή Ταράτσας	3 ανά έτος
	Μετά την επεξεργασία του νερού του ποταμού στο ταχυδιυλιστήριο Γοργοποτάμου	3 ανά μήνα λειτουργίας του ταχυδιυλιστηρίου
	Στους αγωγούς μεταφοράς του πόσιμου νερού στην πόλη της Λαμίας	3 ανά έτος
	Σε συγκεκριμένα σημεία** της πόλης της Λαμίας	51 ανά έτος
	Στις 9 γεωτρήσεις και τις 4 πηγές υδροληψίας των Δημοτικών Διαμερισμάτων του Δήμου Λαμιέων	2 ανά έτος
	Στα δίκτυα των Δημοτικών Διαμερισμάτων του Δήμου Λαμιέων ***	51 ανά έτος
Υπολειμματικό Χλώριο	Σε συγκεκριμένα σημεία** της πόλης της Λαμίας	845 ανά έτος
	Στα δίκτυα των Δημοτικών Διαμερισμάτων του Δήμου Λαμιέων ***	646 ανά έτος

* **Παράμετροι που ελέγχονται με μεγάλη συχνότητα:** Χρώμα, Θολότητα, pH, Αγωγιμότητα, Ολικός Σίδηρος, Νιτρικά, Αμμωνία, Φωσφόρος.

Παράμετροι που ελέγχονται με μικρότερη συχνότητα: Ολική Σκληρότητα, Σκληρότητα Ασβεστίου και Μαγνησίου, Αλκαλικότητα Όξινων Ανθρακικών, Ανθρακικών και Υδροξυλιόντων, Κάλιο, Χαλκός, Μαγγάνιο, Χλωριούχα, Θεικά, Νιτρώδη, Πυριτικά, Ολικό Χλώριο.

** Τα σημεία δειγματοληψίας είναι: Σταθμός Λιανοκλαδίου, Καλύβια (πλατεία), Παγκράτι, ΤΕΙ, Βιολογικός Καθαρισμός ΔΕΥΑΛ, Εργατικές Κατοικίες Γαλανείκα, ΔΕΥΑ Λαμίας, Εργατικές Κατοικίες Μαγνησίας, Πλατεία Λαού, Πλατεία Ελευθερίας, Άγιος Λουκάς, Αφανός, Ακαδημία, Συνοικία Αγ. Θεοδώρων, Συνοικισμός Ευρυτάνων.

*** Τα Δημοτικά Διαμερίσματα Αγίας Παρασκευής, Μεγάλης Βρύσης, Ροδίτσας, Ανθήλης, Θερμοπυλών, Κόμματος, Φραντζή, Κωσταλέξη, Σταυρού, Λυγαριάς, Δίβρης, Καλαμακίου. Το Τμήμα Ποιοτικού Ελέγχου της ΔΕΥΑ Λαμίας πραγματοποιεί πέραν των προαναφερθέντων τακτικών και έκτακτους καθημερινούς ελέγχους σε νερά γεωτρήσεων και εντός του αγωγού μεταφοράς όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο, όπως για παράδειγμα σε περιόδους εκτεταμένων βροχοπτώσεων. Επίσης, έκτακτοι έλεγχοι πραγματοποιούνται στο σύστημα υδροδότησης.

Πίνακας 19: Χημικός Έλεγχος Διαρροών & Νερών Τάφρων

Πραγματοποιούμενοι Έλεγχοι	Σημεία Δειγματοληψίας	Συχνότητα Ελέγχων
Ενεργός Οξύτητα (pH), Αγωγιμότητα, Θερμοκρασία, Διαλυμένο Οξυγόνο, COD, Αμμωνία, Νιτρικά, Ολικό Άζωτο, Ολικός Σίδηρος, Φωσφορικά	Τάφρος Λαμίας-Πριν και Μετά την εκροή της ΕΕΛ	Όποτε απαιτηθεί
	Διαπίστωση προέλευσης Διαρροών (Υδρευσης ή Αποχέτευσης)	Όποτε απαιτηθεί

Σύμφωνα με τα στοιχεία που τηρούνται στην ΔΕΥΑΛ η ετήσια εισερχόμενη ποσότητα νερού στο δίκτυο είναι 8.505.000 m³ ή 23.304m³ σε μέση ημερήσια βάση (τα στοιχεία είναι του έτους 2011). Οι πηγές από τις οποίες τροφοδοτείται ο Δήμος βρίσκονται στα βουνά Όθρυς και Οίτη, ενώ πραγματοποιούνται συμπληρωματικές υδροληψίες από τρεις γεωτρήσεις που βρίσκονται στο βουνό Όθρυς και από τον ποταμό Γοργοπόταμο στο βουνό Οίτη, μετά από κροκίδωση (θειικό αργίλιο και πολυηλεκτρολύτη) και διήθησή του νερού σε ταχυδιυλιστήριο. Το νερό πριν δοθεί στην κατανάλωση υφίσταται απολύμανση μέσω χλωρίωσης.

Το δίκτυο υδροδότησης έχει συνολικό μήκος 261 Km από τα οποία 16 Km είναι εξωτερικό δίκτυο (μεταφοράς και διανομής) και 245 Km είναι εσωτερικό δίκτυο. Το εξωτερικό δίκτυο αποτελείται από χαλύβδινους σωλήνες, ενώ το εσωτερικό από σωλήνες PVC (75,5 %), PE (0,4 %), Μαντέμιου (13,2 %), Αμιαντοτσιμεντοσωλήνα (8,6 %) και Σιδήρου (2,3 %).

Σύμφωνα με την Οδηγία 98/83/ΕΚ για την ποιότητα του πόσιμου νερού και την συμμόρφωση σε αυτή με την ΚΥΑ(Υ2/2600/2001), ορίζεται ο τρόπος που πρέπει να πραγματοποιείται η παρακολούθηση της ποιότητας του πόσιμου νερού και η **Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών** και αναλύσεων του νερού που παρέχεται από δίκτυο διανομής και προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση. Σύμφωνα με το παράρτημα II, πίνακας Β1 ο αριθμός των δειγματοληψιών συσχετίζεται με τον όγκο διανεμομένου νερού σε ημερήσια βάση και έχει ως εξής για τον παραγόμενο όγκο νερού της Λαμίας :

Πίνακας 20: Αριθμός Ελαχίστων Απαιτούμενων Αναλύσεων για την Λαμία

Όγκος (m ³) διανεμομένου ή παραγόμενου νερού ημερησίως σε μια ζώνη παροχής (Σημειώσεις 1 και 2)	Δοκιμαστική παρακολούθηση Αριθμός δειγμάτων ετησίως (Σημειώσεις 3, 4 και 5)	Ελεγκτική παρακολούθηση Αριθμός δειγμάτων ετησίως (Σημειώσεις 3 και 5)
22001-23000	69	5
-	+3 ανά 1000 m ³ /ημέρα	+1 ανά 10000 m ³ /ημέρα

Σημείωση 1: Ως ζώνη παροχής (πιέσεως) νοείται μια γεωγραφικά καθορισμένη περιοχή εντός της οποίας το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης εισέρχεται από μία ή περισσότερες πηγές και εντός της οποίας η ποιότητα του νερού μπορεί να θεωρηθεί ως περίπου ομοιόμορφη.

Σημείωση 2: Οι όγκοι υπολογίζονται ως μέσες τιμές για ένα ημερολογιακό έτος. Για τον καθορισμό της ελάχιστης συχνότητας, οι αρμόδιες αρχές μπορούν να χρησιμοποιούν τον αριθμό κατοίκων μιας ζώνης παροχής αντί του όγκου του νερού, θεωρώντας ότι κάθε άτομο καταναλίσκει 200 l ημερησίως.

Σημείωση 3: Στην περίπτωση περιοδικής παροχής, βραχείας διάρκειας, η συχνότητα παρακολούθησης του νερού που διανέμεται με βυτία αποφασίζεται από τις αρμόδιες αρχές.

Σημείωση 4: Για τις διάφορες παραμέτρους του παραρτήματος I, οι αρμόδιες αρχές δύνανται να μειώνουν τον αριθμό δειγμάτων που αναφέρονται στον πίνακα εάν:

α) οι τιμές των αποτελεσμάτων που επιτυγχάνονται από δείγματα λαμβανόμενα επί περίοδο τουλάχιστον δύο συνεχών ετών είναι σταθερές και σημαντικά καλύτερες από τις οριακές τιμές του παραρτήματος I και

β) δεν υπάρχει κάποιος παράγων που ενδέχεται να υποβαθμίσει την ποιότητα του νερού.

Η κατώτατη συχνότητα δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 50% του αριθμού των δειγμάτων που αναφέρονται στον πίνακα εκτός της ειδικής περιπτώσεως της σημείωσης 6 (η συχνότητα πρέπει να αποφασίζεται από τις αρμόδιες αρχές).

Σημείωση 5: Στο μέτρο του δυνατού, ο αριθμός των δειγμάτων πρέπει να κατανέμεται ομοιόμορφα στο χρόνο και το χώρο.

Από τα στοιχεία που τηρεί η ΔΕΥΑ Λαμίας για το έτος 2010 η ημερήσια παροχή νερού στην πόλη της Λαμίας ανέρχεται σε 23.304m³ νερού. Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα οι ελάχιστοι έλεγχοι που πρέπει να πραγματοποιούνται είναι:

Δοκιμαστικές παρακολουθήσεις: Για ημερήσια παροχή μέχρι 23.000 m³ απαιτούνται 69 έλεγχοι στους οποίους προστίθενται 3 κάθε 1000 m³ επιπλέον παρεχομένου νερού. Οι έλεγχοι που αντιστοιχούν στα υπόλοιπα 3.304~3.000 m³ είναι 3X3=9. Συνολικά ο αριθμός των δοκιμαστικών παρακολουθήσεων είναι σε ετήσια βάση 69+9=78.

Ελεγκτικές παρακολουθήσεις: Με ανάλογο τρόπο για ημερήσια παροχή μέχρι 23.000 m³ απαιτούνται 5 ελεγκτικές παρακολουθήσεις στις οποίες προστίθεται 1 κάθε 10000 m³ επιπλέον παρεχομένου νερού. Με ημερήσια κατανάλωση νερού 23.304m³ για την πόλη της Λαμίας ορίζεται ότι ο ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός ελεγκτικών παρακολουθήσεων σε ετήσια βάση να είναι 6.

Συμπληρωματικές παρακολουθήσεις: «Η συχνότητα της συμπληρωματικής παρακολούθησης καθορίζεται από τις αρμόδιες αρχές».

Πρόγραμμα Δειγματοληψίας

Το πρόγραμμα δειγματοληψίας της ΔΕΥΑ Λαμίας (2010) περιλαμβάνει τα εξής:

- **Η Δοκιμαστική παρακολούθηση** αναφέρεται στην ποιότητα του επεξεργασμένου νερού και πρέπει να πραγματοποιείται στην περιοχή κατανάλωσής του.

Ο ελάχιστος αριθμός δειγματοληψιών ετησίως για την δοκιμαστική παρακολούθηση στην πόλη της Λαμίας είναι 78. Οι αναλύσεις, ωστόσο, αυξάνονται στις 104 με σκοπό να πραγματοποιούνται δύο έλεγχοι την εβδομάδα.

Σύμφωνα με τα παραπάνω αντιστοιχούν 8 - 9 δειγματοληψίες κάθε μήνα, από τις οποίες οι τέσσερις γίνονται σε κάποιο ή κάποια δημόσια κτίρια (νοσοκομείο, δημόσια υπηρεσία, σχολείο). Οι υπόλοιπες δειγματοληψίες κατανέμονται σε διάφορα σημεία της πόλης με στόχο να καλύπτεται κατά το δυνατόν η διαφορά στο υλικό κατασκευής του δικτύου διανομής. Τα σημεία δειγματοληψίας καθορίζονται από τις αρμόδιες αρχές.

Επιπλέον, συνεχίζεται όπως πραγματοποιείται σήμερα η μικροβιολογική παρακολούθηση των γεωτρήσεων και του αγωγού μεταφοράς του νερού, δηλαδή τρεις δειγματοληψίες το έτος από κάθε γεώτρηση και πηγή υδροληψίας καθώς και πέντε από τον αγωγό του νερού μετά την επεξεργασία του στο ταχυδιωλιστήριο (αν απαιτηθεί).

- **Ελεγκτική και συμπληρωματική παρακολούθηση:** Οι έλεγχοι αυτοί είναι ιδιαίτερα χρονοβόροι και επίπονοι και ο ελάχιστος προβλεπόμενος αριθμός αναλύσεων για την ελεγκτική παρακολούθηση είναι 1 ανά έτος σε μικρούς Δήμους. Σε μεγάλους Δήμους όπως είναι ο Δήμος Λαμιέων, λόγω της υψηλής κατανάλωσης νερού απαιτείται αυξημένη επαγρύπνηση και συχνότερος έλεγχος.

Η ελεγκτική και συμπληρωματική παρακολούθηση πρέπει να πραγματοποιούνται:

Στην πηγή υδροληψίας, αφού πιθανή ρύπανση ή μόλυνση των νερών αυτών επιβαρύνει όλο το σύστημα υδροδότησης. Προτείνεται να πραγματοποιούνται 6 έλεγχοι ανά έτος για τα τρία πρώτα χρόνια και 4 για τα επόμενα, με την προϋπόθεση ότι στα τρία πρώτα χρόνια δε θα καταγραφούν αξιοσημείωτες διακυμάνσεις στις αντίστοιχες παραμετρικές τιμές. Το ακριβές πρόγραμμα δειγματοληψιών θα οριστεί από τις αρμόδιες αρχές.

Μετά την επεξεργασία του νερού προτείνεται η πραγματοποίηση 6 ελέγχων ανά έτος σε περιόδους που δεν ελέγχεται η πηγή ύδρευσης. Το πρόγραμμα των δειγματοληψιών αποφασίζεται από τις αρμόδιες αρχές.

Στην περιοχή κατανάλωσης του νερού προτείνεται η πραγματοποίηση μόνο ελεγκτικής παρακολούθησης με την προϋπόθεση ότι στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις δεν ανιχνεύεται η ύπαρξη προβλήματος για κάποια/ες παραμέτρους του συμπληρωματικού ελέγχου. Η παρακολούθηση αυτή προτείνεται να πραγματοποιείται 12 φορές ανά έτος για τα τρία πρώτα χρόνια και 8 φορές για τα επόμενα με την προϋπόθεση ότι δεν παρατηρούνται σημαντικές διακυμάνσεις στις τιμές των προσδιοριζόμενων παραμέτρων.

Τα σημεία δειγματοληψίας προτείνεται να είναι πέντε και να αντιστοιχούν σε περιοχές όπου το δίκτυο αποτελείται από σωληνώσεις διαφορετικού τύπου. Η κατανομή των δειγματοληψιών ανά τύπο δικτύου για την πόλη της Λαμίας προτείνεται να είναι η εξής:

Χαλύβδινοι σωλήνες (5,6 Km) – 2(1) δειγματοληψίες ανά έτος
 Χυτοσιδηροσωλήνες (32,3 Km) – 2(1) δειγματοληψίες ανά έτος
 Αμιαντοτσιμέντου(21,1 Km) – 1(1) δειγματοληψίες ανά έτος
 PVC (184,3 Km) – 6(4) δειγματοληψία ανά έτος
 PE (0,5 Km) – 1(1) δειγματοληψίες ανά έτος

Σε παρένθεση παρέχεται ο προτεινόμενος αριθμός δειγματοληψιών μετά την παρέλευση των τριών πρώτων χρόνων και με την αναφερθείσα προϋπόθεση. Στο δίκτυο παροχής με σωληνώσεις αμιαντοτσιμέντου ο έλεγχος του αμιάντου προτείνεται να πραγματοποιείται σε εξειδικευμένο εργαστήριο όπως το Γενικό Χημείο του Κράτους.

Η συχνότητα δειγματοληψιών και η παρακολούθηση ανά σημείο δειγματοληψίας παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες:

Πίνακας 21: Συχνότητα δειγματοληψιών για το Δήμο Λαμίων

Σημεία Δειγματοληψίας	Δοκιμαστική παρακολούθηση ανά μήνα (13 παράμετροι)	Ελεγκτική παρακολούθηση ανά έτος (33 παράμετροι)	
		2008 - 2010	2010 -
Πηγές Γοργοποτάμου	3	6	4
Πηγές Ταράτσας	3	6	4
Γεωτρήσεις Ταράτσας (3)	3	6	4
Ταχυδιυλιστήριο	5	6	4
Αγωγοί μεταφοράς Λαμίας	3		
Εσωτερικό δίκτυο Λαμίας	8	12	8
Γεωτρήσεις ΔΔ (9)	1	2	1
Πηγές ΔΔ (4)	1	2	1
Εσωτερικό δίκτυο ΔΔ (12)	1	1	1

Πίνακας 22: Παρακολούθηση ανά σημείο δειγματοληψίας

	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Σύνολο Δοκιμ	Σύνολο Ελεγκτ
Λαμία (15 σημεία) ⁽¹⁾	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	ΔΕ	96 / έτος	12 / έτος
Πηγές-Γεωτρήσεις	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	18 / έτος	18 / έτος
Σχολεία-Δημ.Υπηρ.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	48 / έτος	0 / έτος
Αγ. Παρασκευή	Δ	Ε	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	12 / έτος	3 / έτος
Λιμογάρδι		Ε				Δ			Ε				3 / έτος	2 / έτος
Παλαιοχώρι		Ε				Δ			Δ				3 / έτος	1 / έτος
Μεγάλη Βρύση	Δ	Ε	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	12 / έτος	3 / έτος
Ροδίτσα	Δ	Ε	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	12 / έτος	3 / έτος
Ανθήλη	Δ	Δ	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	12 / έτος	2 / έτος
Κόμμα	Δ	Ε	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	12 / έτος	3 / έτος
Θερμοπύλες	Δ	Ε	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	12 / έτος	3 / έτος
Λουτρά		Δ			Ε				Δ				3 / έτος	1 / έτος
Σταυρός	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	12 / έτος	2 / έτος
Λυγαριά	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	12 / έτος	3 / έτος
Καλαμάκι	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	12 / έτος	3 / έτος
Αντίνιτσα			Ε			Δ				Δ			3 / έτος	1 / έτος
Δίβρη	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	12 / έτος	3 / έτος
Κωσταλέξης	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	12 / έτος	1 / έτος
Πηγές			Ε			Δ				Ε			3 / έτος	2 / έτος
Φραντζής	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Ε	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	12 / έτος	1 / έτος
Ζακαίικα			Ε			Δ				Ε			3 / έτος	2 / έτος
Σύνολο	26	28	29	25	27	30	26	25	29	28	26	25	324/έτος	69 / έτος

(1) : Τα 15 σημεία για τακτικές δειγματοληψίες στην πόλη της Λαμίας που καθορίστηκαν είναι: Σταθμός Λιανοκλαδίου, Καλύβια (πλατεία), Παγκράτι, ΤΕΙ, Βιολογικός Καθαρισμός ΔΕΥΑΛ, Εργατικές Κατοικίες Γαλανέικα, ΔΕΥΑ Λαμίας, Εργατικές Κατοικίες Μαγνησίας, Πλατεία Λαού, Πλατεία Ελευθερίας, Άγιος Λουκάς, Αφανός, Ακαδημία, Συνοικία Αγ. Θεοδώρων, Συνοικισμός Ευρυτάνων. Μερικά από τα σημεία δειγματοληψίας βρίσκονται σε ακραίες θέσεις του δικτύου ύδρευσης. Για τη Δοκιμαστική Παρακολούθηση (7) και την Ελεγκτική (1) θα παίρνονται δείγματα από 7 σημεία (από τα 15 παραπάνω) με κυκλική εναλλαγή.

4 δείγματα για Δοκιμαστική Παρακολούθηση ανά μήνα από Σχολεία και Δημόσιες Υπηρεσίες.

Πηγές Γοργοποτάμου 1 δείγμα κάθε περιπτώ μήνα, πηγές Ταράτσας 1 δείγμα κάθε ζυγό μήνα καθώς και Γεωτρήσεις Ταράτσας από 1 δείγμα κάθε δεύτερο μήνα για Ελεγκτική παρακολούθηση (κυκλικά).

ΥΧ : Μέτρηση μόνο υπολειμματικού χλωρίου στα 15 σημεία του δικτύου της Λαμίας.

2.4.2 Ποιότητα Υδάτων στην Πηγή

Σύμφωνα με τις παραμέτρους που ελέγχονται με βάση την ΚΥΑ Υ2/2600/2001, η ποιότητα των υδάτων στην Υδροληψία για τα έτη 2005 μέχρι 2013 σε γενικές γραμμές είναι καλή, καθώς σχεδόν σε όλες τις παραμέτρους πληρούνται οι νομοθετικά οριζόμενες τιμές (βλέπε Παραρτήματα).

Συγκεκριμένα, το pH σε όλα τα σημεία υδροληψίας κυμαίνεται γύρω στο 7,5.

Παρατηρείται ότι οι πηγές Γοργοποτάμου και ο Γοργοπόταμος έχουν μικρότερη σκληρότητα, αγωγιμότητα και αλκαλικότητα, έναντι των πηγών και γεωτρήσεων Ταράτσας, όπου οι αντίστοιχες τιμές είναι ελαφρώς αυξημένες.

Οι πηγές Ταράτσας έχουν την μεγαλύτερη συγκέντρωση σε ασβέστιο και οι πηγές Γοργοποτάμου έχουν την πιο μικρή συγκέντρωση μαγνησίου (3,4 mg/L).

Η συγκέντρωση όξινων ανθρακικών του υδραγωγείου Ταράτσας είναι σχεδόν διπλάσια αυτής του υδραγωγείου Γοργοποτάμου.

Ως προς την θολότητα, μόνο οι πηγές Ταράτσας εμφάνιζαν αυξημένη από τα επιτρεπτά όρια τιμή (4 NTU). Οι υπόλοιπες πηγές υδροληψίας έχουν μηδενική τιμή, όπως προβλέπεται από τη νομοθεσία.

Το νερό της υδροληψίας έχει μικρές έως μηδενικές τιμές συγκεντρώσεων αμμωνίου, αντιμόνιου, αρσενικό, σελήνιο, αργίλιο, σίδηρο, κάδμιο, χρώμιο, χαλκό, μόλυβδο, υδράργυρο, νικέλιο, μαγγάνιο, νάτριο, βόριο, κάλιο.

Ακόμα, παρατηρείται ότι το νερό της περιοχή της Ταράτσας έχει την μεγαλύτερη συγκέντρωση σε νιτρικά σε σχέση με του Γοργοποτάμου, ενώ χλωριούχα σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις παρουσιάζει ο ποταμός Γοργοπόταμος. Σε σχέση με τα θειικά, η γεώτρηση Νο 2 εμφανίζει την μεγαλύτερη τιμή. Σχετικά με το βενζόλιο, το βενζο(α)πυρένιο, 1,2-διχλωροαιθάνιο, τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, το τετραχλωροαιθέριο – τριχλωροαιθέριο, τα ολικά τριαλογονομεθάνια και το σύνολο των παρασιτοκτόνων, δεν ανιχνεύτηκαν συγκεντρώσεις ή ήταν πολύ μικρές οι τιμές αυτές.

Όσον αφορά, τους μικροοργανισμούς στο νερό, οι παράμετροι που εξετάζονται είναι τα κολοβακτηρίδια και το E. Coli. Ενώ το E. coli δεν ανιχνεύτηκε, παρατηρήθηκε η ύπαρξη κολοβακτηριδίων στο νερό με την μεγαλύτερη τιμή να την έχει ο Γοργοπόταμος (37 αποικίες/100 ml), ωστόσο και στην περιοχή της Ταράτσας δεν φάνηκε να λείπουν από το νερό (3-5 αποικίες/ 100 ml). Ωστόσο, οι τιμές αυτές δεν είναι ανησυχητικές καθώς αφορούν δείγματα που δεν έχουν υποστεί καμία επεξεργασία (π.χ. χλωρίωση).

2.4.3 Ποιότητα Υδάτων στο Δίκτυο Διανομής

Σύμφωνα με τις παραμέτρους που ελέγχονται με βάση την ΚΥΑ(Υ2/2600/2001), η ποιότητα των υδάτων στο δίκτυο διανομής για τα έτη 2005 μέχρι 2013 σε γενικές γραμμές είναι καλή, καθώς σχεδόν σε όλες τις παραμέτρους πληρούνται οι νομοθετικά οριζόμενες τιμές (βλέπε

Παραρτήματα). Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνονται και από εξωτερικά εργαστήρια, όπως είναι του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, καθ. Πηλίδης Γεώργιος) και του Γούναρη.

Στο δίκτυο διανομής το νερό έχει χλωριωθεί (απολύμανση νερού), ενώ σε ορισμένα σημεία αναμειγνύεται το νερό των δυο υδραγωγείων και αυτό έχει ως συνέπεια την αραιώση ανεπιθύμητων συγκεντρώσεων. Το υδραγωγείο του Γοργοποτάμου προσδίδει μεγαλύτερες ποσότητες νερού σε σχέση με αυτό της Ταράτσας, επομένως οι τιμές παραμέτρων αλλάζουν με προσέγγιση της ποιότητας νερού από το υδραγωγείο του Γοργοποτάμου (ανάμικτο Λαμίας).

Το pH κυμαίνεται στο 7,5.

Το υδραγωγείο του Γοργοποτάμου έχει μικρότερη σκληρότητα, αγωγιμότητα και αλκαλικότητα, έναντι αυτού της Ταράτσας, όπου οι αντίστοιχες τιμές είναι ελαφρώς αυξημένες.

Το υδραγωγείο Γοργοποτάμου έχει πιο μικρή συγκέντρωση ασβεστίου και μαγνησίου έναντι της Ταράτσας.

Ως προς την θολότητα, από το υδραγωγείο Ταράτσας το νερό κυμαίνεται στα 2,5 NTU, από το υδραγωγείο του Γοργοποτάμου είναι στα 0,5 NTU, και κατά επέκταση η θολότητα του ανάμικτου κυμαίνεται στα 0,6 NTU.

Το νερό των υδραγωγείων έχει μικρές έως μηδενικές τιμές συγκεντρώσεων αμμωνίου, αντιμόνιου, αρσενικό, σελήνιο, αργίλιο, σίδηρο, κάδμιο, χρώμιο, χαλκό, μόλυβδο, υδράργυρο, νικέλιο, μαγγάνιο, νάτριο, βόριο, κάλιο και δεν φαίνεται να γίνεται κάποια αύξηση των συστατικών αυτών μέσα στο δίκτυο.

Ακόμα, παρατηρείται ότι το νερό της περιοχή της Ταράτσας έχει την μεγαλύτερη συγκέντρωση σε νιτρικά, χλωριούχα και θειικά σε σχέση με του Γοργοποτάμου, ενώ για τα φωσφορικά συμβαίνει το αντίθετο. Σχετικά με το βενζόλιο, το βενζο(α)πυρένιο, 1,2-διχλωροαιθάνιο, τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, το τετραχλωροαιθένιο – τριχλωροαιθένιο, τα ολικά τριαλογονομεθάνια και το σύνολο των παρασιτοκτόνων, δεν ανιχνεύτηκαν συγκεντρώσεις ή ήταν πολύ μικρές οι τιμές αυτές, σύμφωνα με το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

Όσον αφορά, τους μικροοργανισμούς στο νερό, οι παράμετροι που εξετάζονται είναι τα κολοβακτηρίδια και το E. Coli. Το E. coli ανιχνεύεται με 6 αποικίες/ 100 ml από την Ταράτσα. Τα κολοβακτηρίδια ανιχνεύονται με 31 αποικίες/ 100 ml από την Ταράτσα και με 1 αποικία/ 100 ml από του Γοργοποτάμου, με αποτέλεσμα το ανάμικτο Λαμίας να προκύπτει ίσο με 4 αποικίες/ 100 ml. Σύμφωνα με τη νομοθεσία, η απαίτηση είναι μη ύπαρξη μικροοργανισμών. Συνεπώς, απαιτούνται ενέργειες για τον περιορισμό αυτών στο νερό. Στο υδραγωγείο της Ταράτσας επιπρόσθετα εξετάζεται η ύπαρξη Clostridium perfringens (συμπεριλαμβανομένων των σπορίων), ωστόσο δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι συμβαίνει κάτι τέτοιο.

Αξιολογώντας τα δεδομένα του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (2005 -2011) παρατηρήθηκε η ύπαρξη στο δίκτυο κολοβακτηριδίων και εντερόκοκκων, όπου στις αντίστοιχες ημερομηνίες τα επόμενα χρόνια (2010-2011) φαίνεται να εξαλείφονται. Αυτό μας δείχνει ότι το νερό του δικτύου έχει καλύτερη απολύμανση σε σχέση με το παρελθόν και έχουν παρθεί μέτρα για την προστασία των πηγών.

2.4.4 Κατανάλωση νερού για την Πόλη της Λαμίας

Η κατανάλωση νερού για την πόλη της Λαμίας για τα έτη 1995 – 2008 παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 23: Καταγραμμένη κατανάλωση νερού για την πόλη της Λαμίας για την περίοδο 1995-2008

Έτος	Ετήσια καταγραμμένη κατανάλωση (Μ3)	Ετήσια μεταβολή (%)	Μέσος αριθμός υδρομέτρων	Ετήσια μεταβολή (%)	Ετήσια κατανάλωση (Μ3 ανά υδρόμετρο)
1995	3.029.000	-	20.795	-	145,7
1996	2.983.000	-1,5	21.182	1,9	140,8
1997	3.294.000	10,5	21.619	2,1	152,4
1998	3.361.000	2,0	21.939	1,5	153,2
1999	3.582.000	6,6	22.427	2,2	159,7
2000	3.632.000	1,4	22.931	2,2	155,4
2001	3.564.000	-1,9	23.400	2,0	152,3
2002	3.643.000	2,2	24.014	2,6	151,7
2003	3.966.000	8,9	24.757	3,1	160,2
2004	4.017.000	1,3	25.638	3,5	156,7
2005	4.119.000	2,6	26.395	3,0	156,1
2006	4.288.000	4,1	27.188	3,0	157,7
2007	4.714.000	9,9	27.986	2,9	168,4
2008	4.627.000	-1,8	28750	2,7	160,9

Η καταγραμμένη κατανάλωση νερού πραγματοποιείται με υδρόμετρα που υπάρχουν πριν από κάθε περίπου σύνδεση (85 % των καταναλωτών). Παρακάτω παρουσιάζεται το ποσοστό της καταγραμμένης κατανάλωσης σε σχέση με το συνολικά παραγόμενο νερό, μη συμπεριλαμβανομένης της υπερχειλίσης. Παρατηρείται ότι χάρη στη χρήση συστημάτων τηλεέγχου/τηλεχειρισμού (βλέπε 5.6) αυτό το ποσοστό αυξάνεται συνεχώς.

Πίνακας 24: Ποσοστό καταγραμμένη κατανάλωσης σε σχέση με το συνολικά παραγόμενο νερό (αφαιρούμενης της υπερχειλίσης)

Έτος	% Κατανάλωσης νερού/ Συνολικά παραγόμενο
2002	48,04%
2003	52,41%
2005	50,70%
2006	54,30%
2007	59,90%
2008	59,50%
2009	59,00%
2010	60,60%
2011	64,00%

Παρατηρείται ότι τα ποσοστά αυτά δεν αντιστοιχούν στο 100 %. Η υπόλοιπη ποσότητα νερού δεν καταγράφεται και αυτό οφείλεται στα εξής:

- Γίνεται κατανάλωση από τις υπηρεσίες του Δήμου, κυρίως για πότισμα
- Υπάρχουν απώλειες νερού στο δίκτυο
- Λόγω της ύπαρξης βλάβων στα παλαιά κυρίως υδρόμετρα ή υπομέτρησης
- Λόγω ενδεχόμενων παράνομων συνδέσεων

2.5 Περιγραφή Αυτόματων Συστημάτων ελέγχου της ύδρευσης

Η ΔΕΥΑ Λαμίας διαθέτει τις παρακάτω μεθόδους για τον καλύτερο έλεγχο του συστήματος ύδρευσης:

- 1) Σύστημα τηλεέγχου/τηλεχειρισμού
- 2) Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα GIS

Τα συστήματα αυτά περιλαμβάνουν εφαρμογές, όπως:

- Καταχώρηση και συλλογή ιστορικών δεδομένων για τη λειτουργία της ύδρευσης. Η ανάλυση αυτών των δεδομένων παράσχει συνολική εικόνα για την κατάσταση του συστήματος και, ιδίως για σημαντικές παραμέτρους όπως το κόστος (ενεργειακή κατανάλωση, κόστος συντήρησης), η απόδοση της διανομής (διαρροές, π.χ. με βάση τη νυκτερινή κατανάλωση) τη ζήτηση (περιοδική διακύμανση, αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών) και άλλες.

- Οικονομική ανάλυση για τη άριστη επιλογή και τον προγραμματισμό των αποθεμάτων, με τεχνικά και οικονομικά κριτήρια, ώστε να καλύπτονται οι απαιτήσεις της κατανάλωσης, αφενός, και να ελαχιστοποιείται το κόστος, αφετέρου.
- Αυτοματοποιημένες διαδικασίες αντίληψης και ενημέρωσης των χειριστών και υπευθύνων της ΔΕΥΑΛ για έκτακτα περιστατικά (αιφνίδιες αλλαγές παροχής ή πτώσεις πίεσης) και εκτέλεσης χειρισμών αντιμετώπισης.

2.5.1 Σύστημα τηλεέγχου/τηλεχειρισμού

Η ΔΕΥΑ Λαμίας έχει εγκαταστήσει και χρησιμοποιεί σύστημα τηλεέγχου/τηλεχειρισμού από το έτος 2001 προκειμένου να ελέγχει το σύστημα ύδρευσης της. Το σύστημα απαρτίζεται από τα παρακάτω συνθετικά στοιχεία:

- Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (Τ.Σ.Ε), οι οποίοι εντοπίζονται σε διάφορα σημεία του δικτύου ύδρευσης
- Τοπικοί Σταθμοί Εσωτερικού Δικτύου, για μέτρηση πίεσης και παροχής σε κεντρικούς αγωγούς διανομής
- Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (Κ.Σ.Ε), ο οποίος βρίσκεται στο κεντρικό κτίριο της ΔΕΥΑΛ, και είναι υπεύθυνος για τη συλλογή και την απεικόνιση των δεδομένων των Τ.Σ.Ε σε κατάλληλα διαμορφωμένο περιβάλλον SCADA.

Κάθε **Τ.Σ.Ε** περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία:

1. Αισθητήρια όργανα όπως, μετρητές στάθμης, παροχής, πίεσης κα, για την μέτρηση ποιοτικών και ποσοτικών μεγεθών του νερού



Πυεσόμετρο



Παροχόμετρο



Στάθμήμετρο

Εικόνα 20: Αισθητήρια όργανα μέτρησης ενός ΤΣΕ

2. Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC), ο οποίος μέσω κατάλληλων ψηφιακών/ αναλογικών καρτών και προγραμματισμού, συλλέγει τα δεδομένα των αισθητήριων οργάνων και τα αποστέλλει στο Κ.Σ.Ε. Επίσης, είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση εξ αποστάσεως τηλεχειρισμών, όπως εκκίνηση αντλιών, χειρισμούς ηλεκτροβανών κ.α.



Εικόνα 21: Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC)

3. Ασύρματη τηλεπικοινωνιακή διάταξη η οποία περιλαμβάνει, Radio Modem, κατάλληλη κεραία και αντικεραυνική προστασία. Μέσω της ζεύξης αυτής, επιτυγχάνεται η επικοινωνία του Τ.Σ.Ε με τον Κ.Σ.Ε, αλλά και των Τ.Σ.Ε μεταξύ τους (π.χ επικοινωνία γεώτρησης με αντίστοιχη δεξαμενή).



Radio Modem



Κεραία

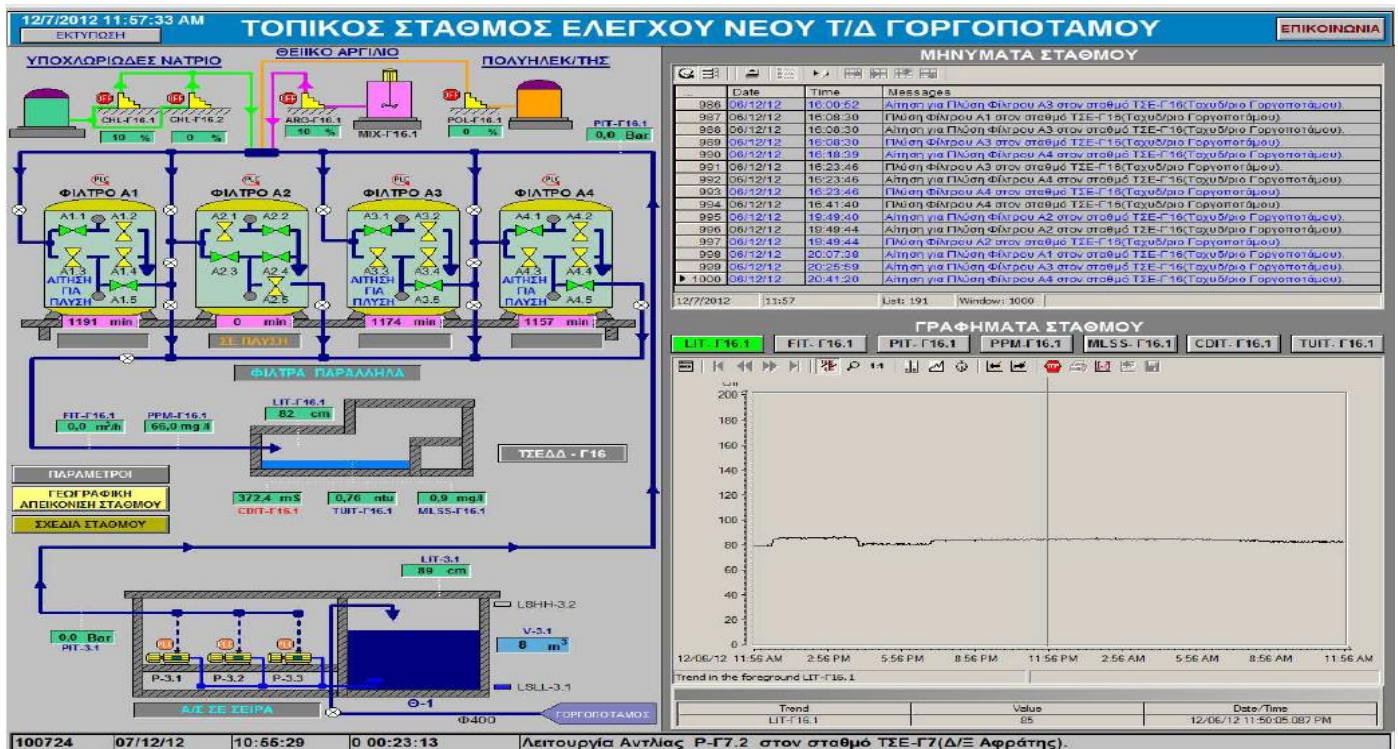


Εικόνα 22: Ασύρματη τηλεπικοινωνιακή διάταξη

Κατά μήκος του συστήματος της ΔΕΥΑΛ υπάρχουν 14 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) και είναι οι εξής:

Πίνακας 25: Υφιστάμενοι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου της ύδρευσης (ΔΕΥΑ Λαμίας)

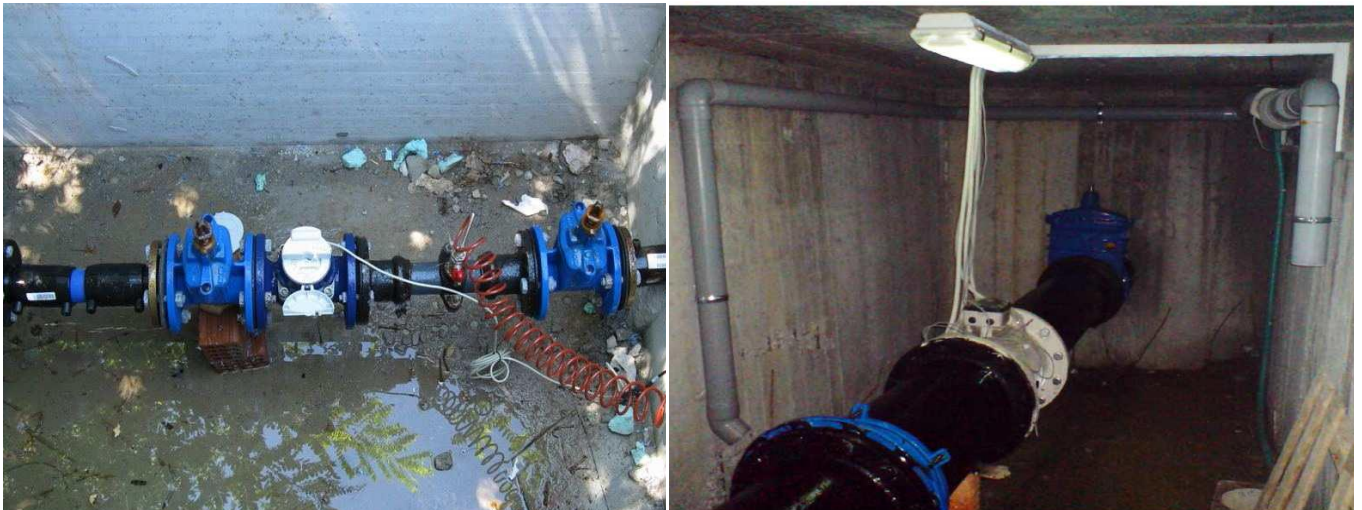
A/A	Σταθμοί Ελέγχου	Σημείο ελέγχου
1	ΤΣΕ 1	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ Δ6
2	ΤΣΕ 2	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΛΥΒΙΩΝ Δ10
3	ΤΣΕ 3	Α/Σ ΤΑΧΥΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ
4	ΤΣΕ 4	ΤΑΧΥΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ
5	ΤΣΕ 5	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓ.ΛΟΥΚΑ Δ7
6	ΤΣΕ 6	ΧΛΩΡΙΩΣΗ 1
7	ΤΣΕ 7	ΔΕΞΑΜΕΝΗ Δ9
8	ΤΣΕ 8	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΑΝΑΤΟΡΙΟΥ Δ4
9	ΤΣΕ 9	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓ.ΑΝΑΡΓΥΡΩΝ Δ4
10	ΤΣΕ 10	ΧΛΩΡΙΩΣΗ 2
11	ΤΣΕ 11	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΓΛ-1 (ΠΙΣΩ)
12	ΤΣΕ 12	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΓΛ-2 (ΠΡΩΤΗ)
13	ΤΣΕ 13	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΓΛ-3 (ΜΕΣΑΙΑ)
14	ΤΣΕ 14	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΦΑΣΗ Δ2



Εικόνα 23: Στιγμιότυπο SCADA Τοπικού Σταθμού Ελέγχου νέου Ταχυδιυλιστηρίου Γοργοποτάμου

Οι Τοπικοί Σταθμοί Εσωτερικού Δικτύου βρίσκονται σε 12 σημεία του δικτύου διανομής, όπως είναι οι κεντρικοί αγωγοί και τα φρεάτια ελέγχου και έχουν τις εξής δυνατότητες:

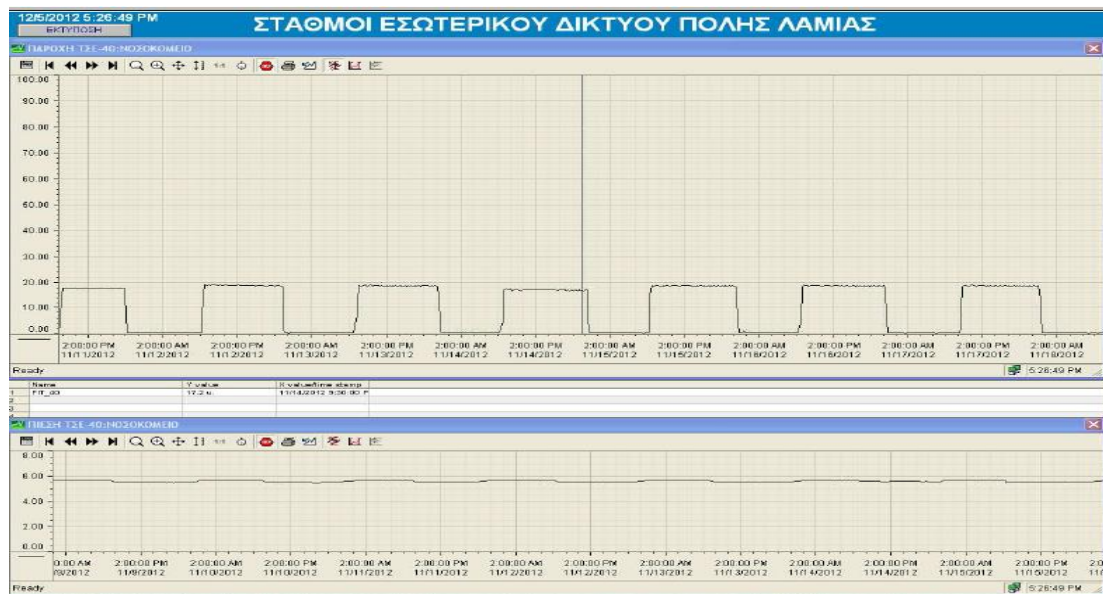
- Μέτρηση παροχής και πίεσης, όπου τα δεδομένα αποθηκεύονται σε τοπική μονάδα καταγραφής δεδομένων και αποστέλλονται στον Κ.Σ.Ε σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα μέσω τεχνολογίας SMS.
- Ρύθμισης παροχής και πίεσης με τη χρήση κατάλληλων ελεγχόμενων δικλείδων μέσω του συστήματος SCADA.



Εικόνα 24: Τοπικοί σταθμοί εσωτερικού ελέγχου

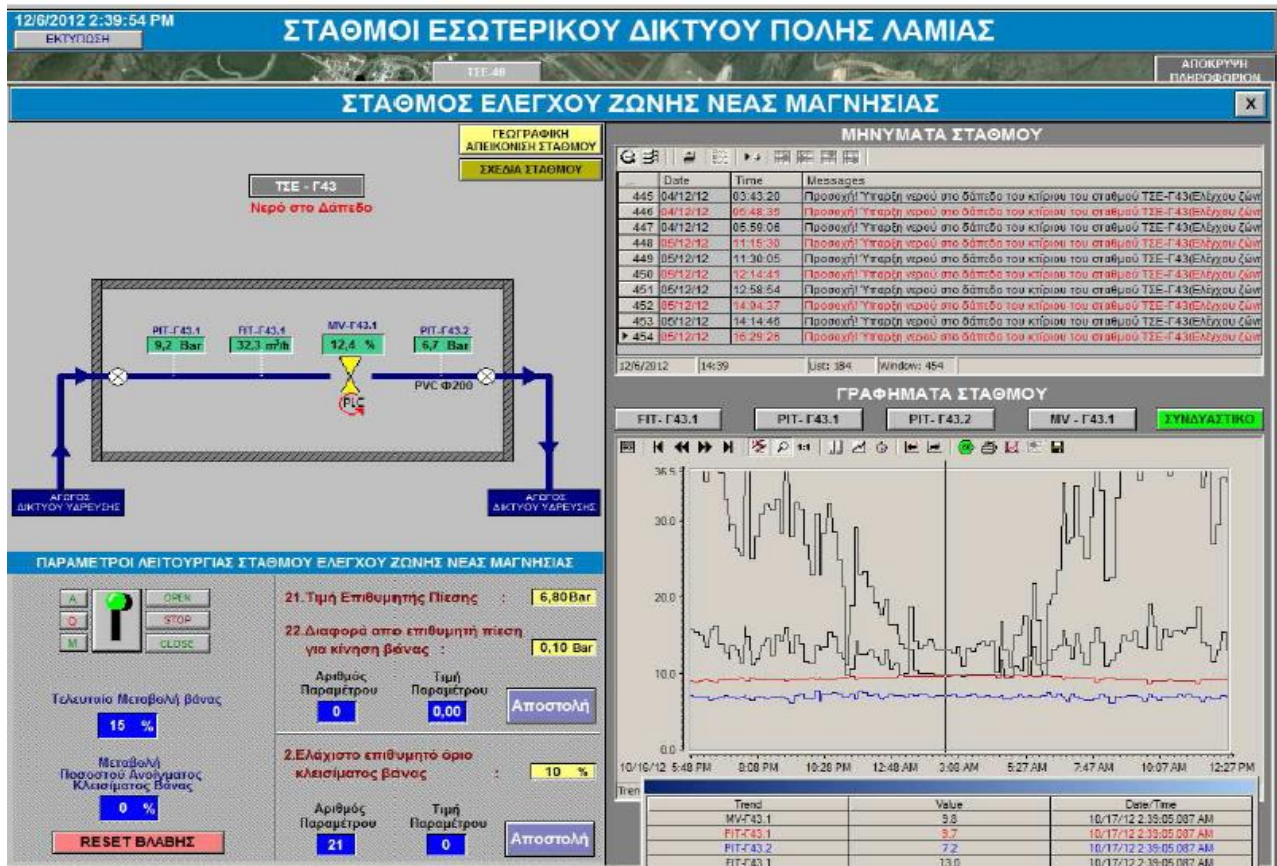
Οι 12 Τοπικοί Σταθμοί Εσωτερικού Δικτύου χωρίζονται σε:

- 7 σταθμούς συλλογής δεδομένων που έχουν την δυνατότητα να κάνουν καταγραφή της πίεσης και της παροχής, να αποστέλλουν τιμές μέσω SMS, καθώς και να παρουσιάζουν γραφικές παραστάσεις.



Εικόνα 25: Στιγμιότυπο SCADA Σταθμών Εσωτερικού Δικτύου- Συλλογής Δεδομένων

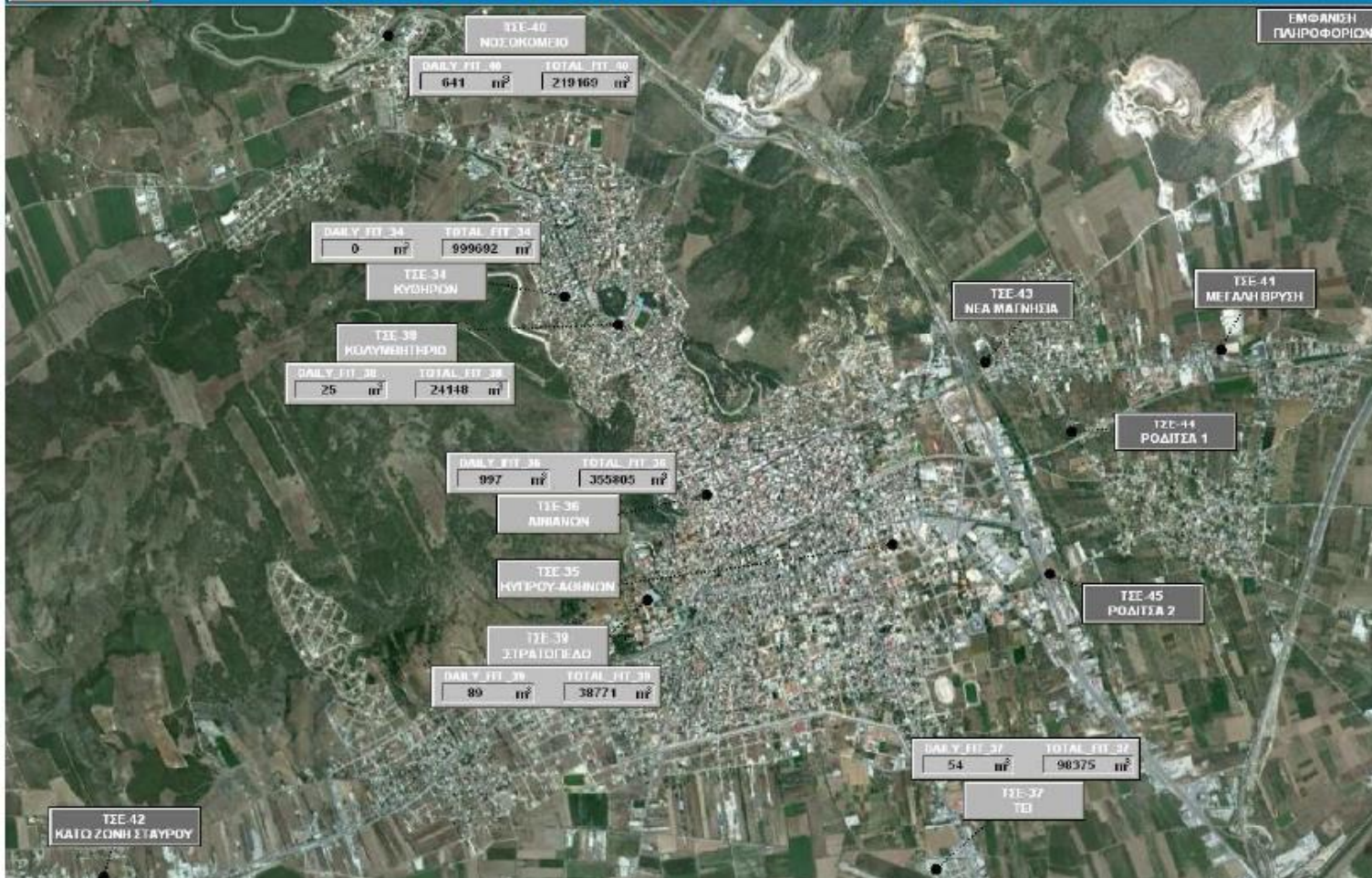
- 5 σταθμούς Ελέγχου ζώνης που έχουν την δυνατότητα να κάνουν καταγραφή της πίεσης και της παροχής, ρύθμιση της πίεσης και της παροχής μέσω τηλεέγχου ηλεκτροβάνας, γραφικές παραστάσεις και καταγραφή μηνυμάτων λειτουργίας/βλαβών της εγκατάστασης.



Εικόνα 26: Στιγμιότυπο SCADAτων Σταθμών Εσωτερικού Δικτύου- Ελέγχου Ζώνης

Στην παρακάτω εικόνα εμφανίζεται στιγμιότυπο του SCADAπου περιλαμβάνει Τοπικούς Σταθμούς εσωτερικού δικτύου καθώς και Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου:

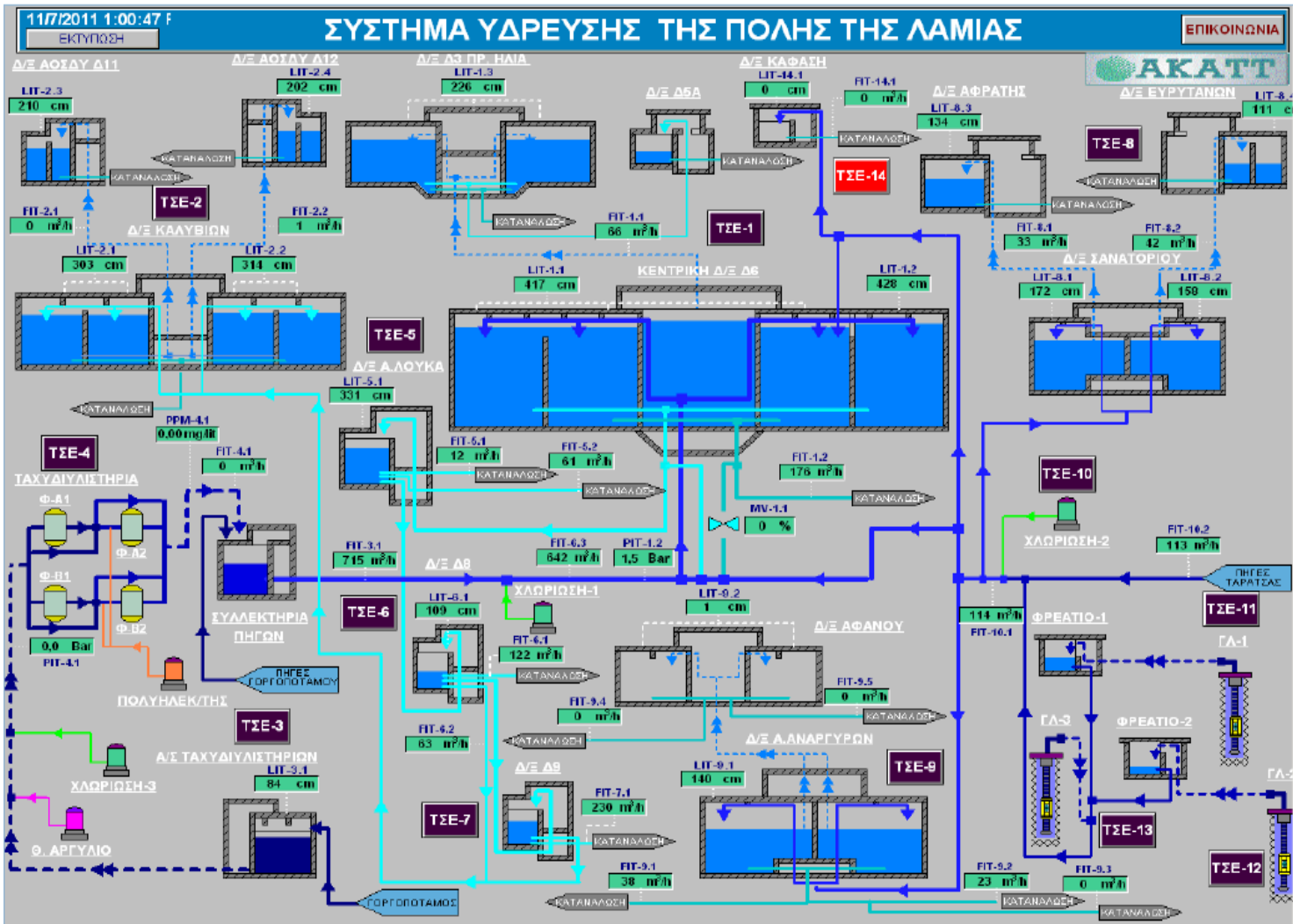
ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΛΗΣ ΛΑΜΙΑΣ



Εικόνα 27: Στιγμιότυπο SCADA των Σταθμών Εσωτερικού Δικτύου

Ο Κ.Σ.Ε βρίσκεται στις εγκαταστάσεις της ΔΕΥΑΛ και περιλαμβάνει τα εξής:

- Ένα κεντρικό PLC, υπεύθυνο για τη συλλογή των δεδομένων των επιμέρους Τ.Σ.Ε.
- Η/Υ Servers, στους οποίους είναι εγκατεστημένο το λογισμικό εποπτικού ελέγχου SCADA. Το λογισμικό SCADA είναι υπεύθυνο για την λεπτομερή απεικόνιση, σε πραγματικό χρόνο, όλου του δικτύου, ενώ παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη για τον τηλεέλεγχο και τηλεχειρισμό του.
- Κατάλληλο web περιβάλλον, ώστε η εφαρμογή SCADA των Servers να είναι διαθέσιμη προς τους αρμόδιους χειριστές της υπηρεσίας στους τοπικούς τους Η/Υ (Clients).
- Οι χειριστές εποπτεύουν και αλληλεπιδρούν με την όλη εγκατάσταση.



Εικόνα 28: Στιγμιότυπο SCADA του συνολικού συστήματος ύδρευσης της Λαμίας

2.5.2 Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα GIS

Η ΔΕΥΑ Λαμίας διαθέτει σύγχρονο Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα (GIS), το οποίο αποτελείται από:

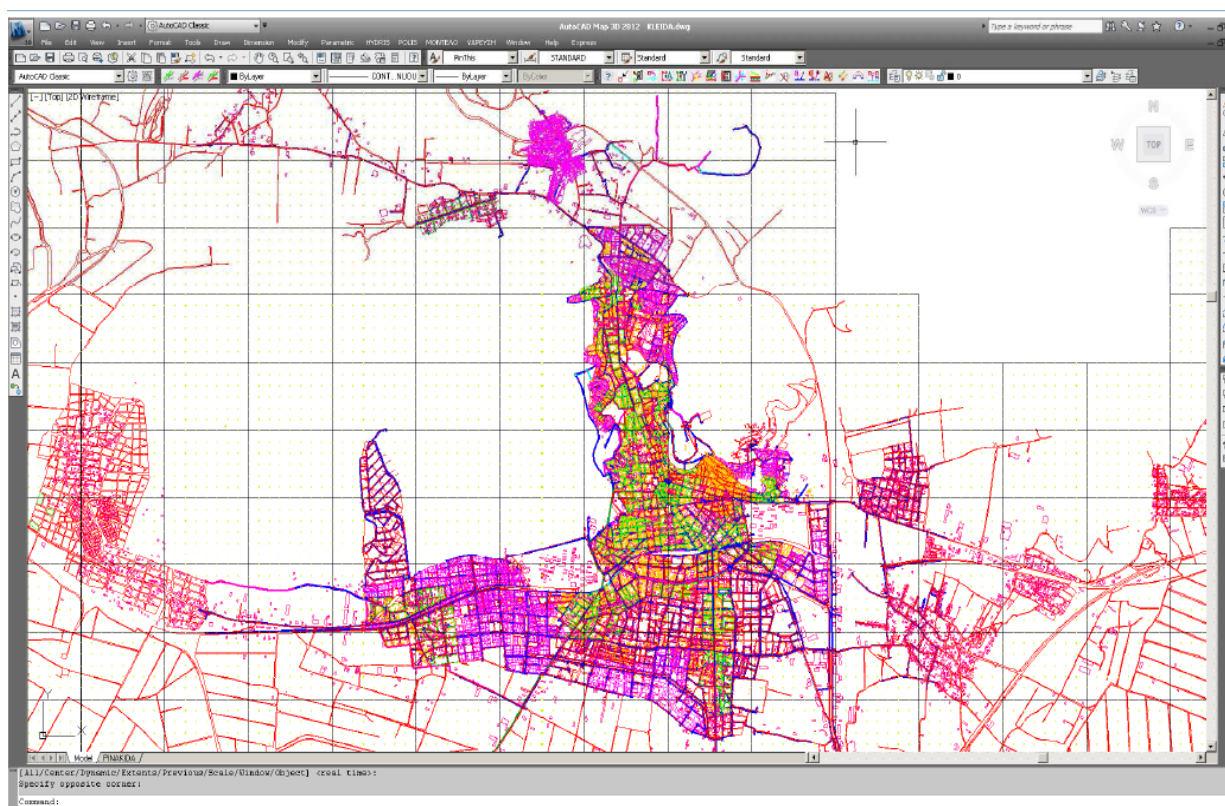
1. Πλατφόρμα AutoCAD MAP 3D 2012.
2. Αρχιτεκτονική Client – Server.
3. Δίκτυο Ύδρευσης Λαμίας και Δημοτικών Διαμερισμάτων.
4. Διασύνδεση GIS με λογισμικό SCADA, WaterCAD και ERP.
5. Δυνατότητα υπολογισμού ισοζυγίων νερού ανά ζώνη του Δικτύου Ύδρευσης.

Το Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα της ΔΕΥΑ Λαμίας, συμβάλει στον έλεγχο διαρροών του Δικτύου Ύδρευσης της πόλης της Λαμίας, καθώς έχει την δυνατότητα δυναμικής μεταβολής των ορίων των δεκαπέντε (15) ζωνών ύδρευσης μέσω εξειδικευμένου αλγορίθμου.

Μέσω κατάλληλου προγράμματος, που χρησιμοποιεί την διασύνδεση GIS-SCADA-ERP, υπολογίζονται τα ισοζύγια νερού ανά ζώνη του Δικτύου Ύδρευσης, όπου:

- Κάθε ζώνη περιλαμβάνει τα υδρόμετρα καταναλωτών (ERP plug-in).
- Κάθε ζώνη συσχετίζεται με αντίστοιχο κεντρικό παροχόμετρο SCADA.
- Το πρόγραμμα, υπολογίζει το ισοζύγιο παραγόμενου/ τιμολογούμενου νερού, ανά έτος και περίοδο τιμολόγησης.

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών εμφανίζονται σε κατάλληλα διαμορφωμένες excel φόρμες και υπάρχει δυνατότητα εξαγωγής συμπερασμάτων, καθώς εντοπίζονται οι περιοχές με προβληματικά δίκτυα και οι καταναλωτές με την μεγαλύτερη, μικρότερη και μηδαμινή κατανάλωση.



Εικόνα 29: Αποτύπωση δικτύου Ύδρευσης της πόλης της Λαμίας

2.5.3 Οφέλη από την χρήση συστημάτων ελέγχου

Τα **άμεσα** οφέλη από την εγκατάσταση και χρήση του **συστήματος τηλεέλεγχου/τηλεχειρισμού** από τη ΔΕΥΑ Λαμίας, συνοψίζονται παρακάτω:

1. Μείωση κατανάλωσης ενέργειας για την παραγωγή νερού (μειωμένη χρήση γεωτρήσεων λόγω της βέλτιστης ρύθμισης της στάθμης των δεξαμενών). Χαρακτηριστικά, οι δαπάνες

ΔΕΗ για την εν λόγω παραγωγή (κατά τα πρώτα έτη λειτουργίας), μειώθηκαν από 190.796 € το 2000 σε 113.314 € το 2001, 47.541 € το 2002 και 17.673 € το 2003

2. Μείωση υπερωριών προσωπικού για την επιτόπου μετάβαση και παρακολούθηση της στάθμης νερού των δεξαμενών, της λειτουργίας των αντλιών και των γεωτρήσεων κ.α.

3. Εξάλειψη του κόστους απασχόλησης προσωπικού επί 24-ώρου βάσης για την λειτουργία του ταχυδιύλιστήριου της συμπληρωματικής υδροληψίας του Γοργοποτάμου, μιας και τόσο το Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας του, όσο και η λειτουργία και η πλύση των φίλτρων ελέγχονται τοπικά από το κέντρο. Όμοια, και στην εγκατάσταση του Βιολογικού Καθαρισμού.

4. Δυνατότητα πρόβλεψης και αποφυγής δυσάρεστων καταστάσεων στο δίκτυο, όπως για παράδειγμα υπερχειλίση ή εκκένωση δεξαμενών-αγωγών, βέλτιστος προγραμματισμός συντήρησης εξοπλισμού και εκτέλεσης εργασιών.

5. Εντοπισμός διαρροών στο δίκτυο ύδρευσης, μέσω της σύγκρισης των ελάχιστων νυχτερινών καταναλώσεων.

6. Δυνατότητα μεταβολής της πίεσης/ παροχής, άμεσης διακοπής της υδροδότησης σε περίπτωση βλαβών, με τους Σταθμούς Ελέγχου Ζώνης Εσωτερικού Δικτύου.

Με το πρόγραμμα υπολογισμού ισοζυγίων ανά ζώνη ύδρευσης του **Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος**, εξασφαλίζουμε τα παρακάτω:

1. Γρήγορος και εύχρηστος (user friendly) υπολογισμός ισοζυγίων σε excel αρχεία.
2. Εντοπισμός προβληματικών δικτύων-αποκατάσταση-μείωση δαπανών.
3. Δυνατότητα υπολογισμού ισοζυγίων ανά έτος και περίοδο κοστολόγησης.
4. Δυνατότητα υπολογισμού ισοζυγίων παρελθόντων ετών.

Τα **έμμεσα** οφέλη συνοψίζονται στα παρακάτω:

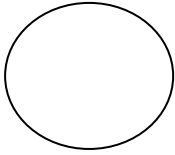
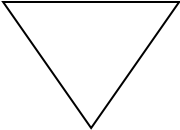
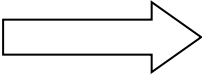
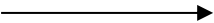
1. Αναβάθμιση της παροχής υπηρεσιών προς τους καταναλωτές με την δυνατότητα πρόβλεψης των αστοχιών του συστήματος ύδρευσης π.χ. παύση λειτουργίας αντλιών, γεωτρήσεων, χλωριωτών, πτώση στάθμης δεξαμενών πριν αυτές γίνουν αντιληπτές από τους χρήστες.
2. Πρόληψη έκτακτων περιστατικών και αύξηση της ασφάλειας των εγκαταστάσεων και του καταναλωτή π.χ. νερά στο δάπεδο, παράνομη είσοδος στις δεξαμενές και τα αντλιοστάσια.
3. Ορθολογική Διαχείριση των υδάτινων πόρων των περιοχών των υδροληψιών, με την μείωση του αντλούμενου νερού, λόγω του ελέγχου των υπερχειλίσεων και του περιορισμού των διαρροών του δικτύου.
4. Προστασία του περιβάλλοντος με την αποφυγή υπερχειλίσεων στα αντλιοστάσια λυμάτων.
5. Διαπίστωση και αποκατάσταση των δυσλειτουργιών του δικτύου ύδρευσης. Είναι γεγονός ότι με την εγκατάσταση του συστήματος έγιναν αντιληπτές και αποκαταστάθηκαν πολλές δυσλειτουργίες που αφορούσαν ιδιαίτερα επικοινωνία υψηλών ζωνών ύδρευσης με χαμηλότερες, όταν μάλιστα αντλούμενο νερό υψηλών ζωνών τροφοδοτούσε χαμηλότερες υψομετρικά ζώνες όπου δεν απαιτούνταν άντληση.

6. Σταδιακά, με τη χρήση του συστήματος τηλεέγχου/ τηλεχειρισμού, το ποσοστό καταγραμμένης κατανάλωσης νερού προς το συνολικά παραγόμενο νερό, αυξάνεται.

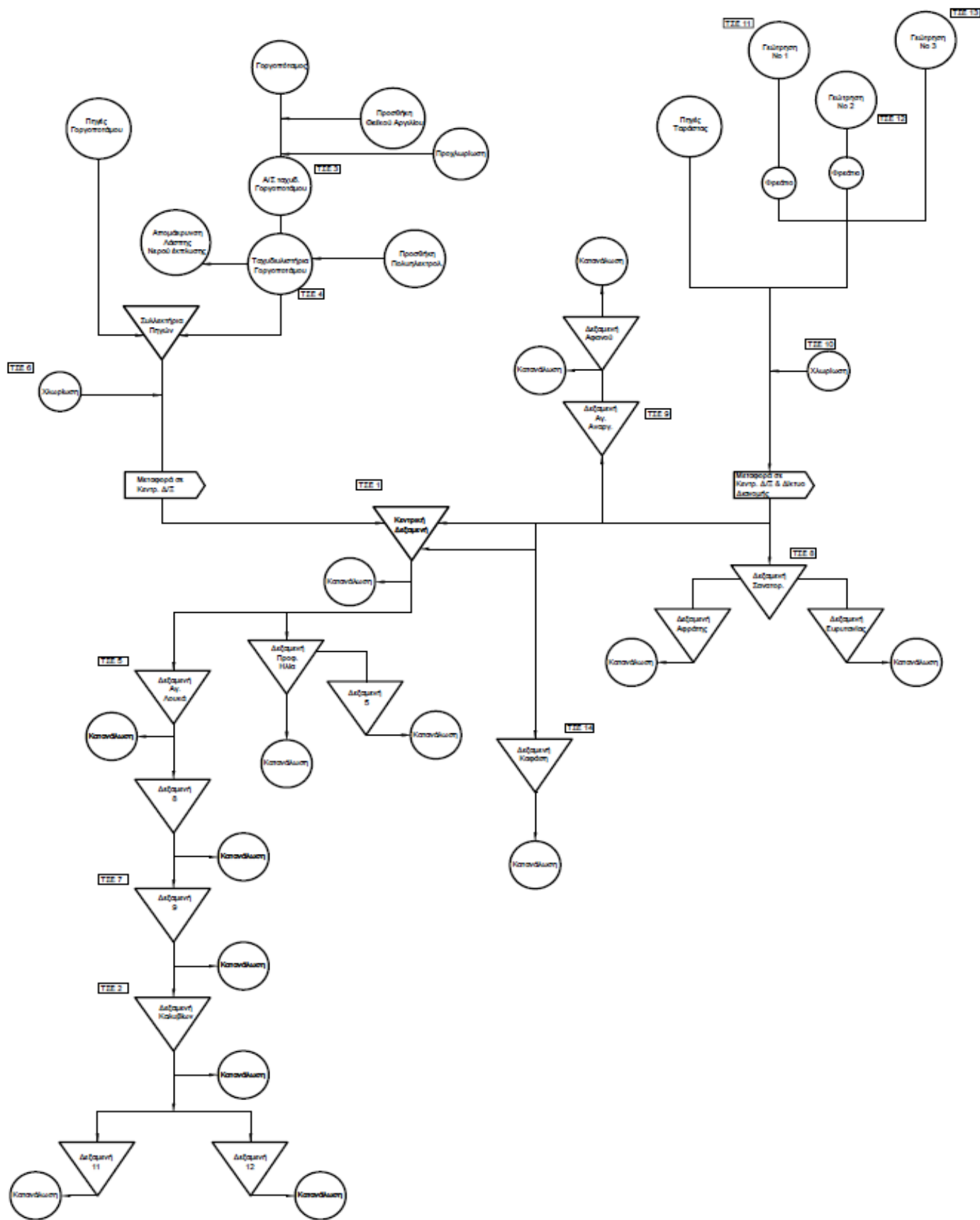
2.6 Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης

Παρακάτω παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής του συστήματος ύδρευσης της πόλης της Λαμίας. Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι τα εξής:

Πίνακας 26: Σύμβολα για κατασκευή διαγράμματος ροής του συστήματος

Σύμβολα Διαγράμματος Ροής	Ορισμός Συμβόλου
	Λειτουργικό βήμα
	Βήμα Αποθήκευσης
	Βήμα Μεταφοράς
	Συνεχής διαδικασία

Διάγραμμα 9: Διάγραμμα ροής εγκατάστασης ύδρευσης για την πόλη της Λαμίας



2.7 Προβλήματα του υδροδοτικού συστήματος της πόλης της Λαμίας

Ένα σημαντικό πρόβλημα του εξωτερικού υδραγωγείου της Λαμίας είναι η έλλειψη εναλλακτικής τροφοδοσίας. Το εξωτερικό υδραγωγείο της πόλης της Λαμίας διαμορφώθηκε με συνεχείς παρεμβάσεις και επεκτάσεις που έγιναν προκειμένου να καλύπτεται η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση. Έτσι σήμερα αποτελείται από δύο σχεδόν ανεξάρτητα υδραγωγεία, το υδραγωγείο Ταράτσας και το υδραγωγείο Γοργοποτάμου. Τα δύο υδραγωγεία δημιουργήθηκαν έτσι ώστε να λειτουργούν το ένα συμπληρωματικά και όχι εναλλακτικά του άλλου και γι' αυτό, σήμερα μόνο το υδραγωγείο Ταράτσας μπορεί να τροφοδοτήσει όλες τις δεξαμενές της πόλης. Αντίθετα το υδραγωγείο Γοργοποτάμου τροφοδοτεί μόνο την κεντρική δεξαμενή και μέρος του δικτύου. Η κατάσταση αυτή δημιουργεί σημαντικό πρόβλημα εναλλακτικής της τροφοδοσίας αφού αν για οποιοδήποτε λόγο σταματήσει η λειτουργία του υδραγωγείου Ταράτσας, θα σταματήσει και η τροφοδοσία σημαντικού τμήματος του εσωτερικού δικτύου.

Το πρόβλημα γίνεται οξύτερο αν συνυπολογίσουμε ότι:

- Το υδατικό σύστημα Ταράτσας είναι σημαντικά μικρότερης δυναμικότητας από άποψη απολήψιμων όγκων σε σχέση με αυτό της πηγής Γοργοποτάμου,
- Η ποιότητα του νερού του υδατικού συστήματος Ταράτσας είναι κατώτερη σε σχέση με αυτή του υδραγωγείου του Γοργοποτάμου. Έχει παρατηρηθεί αυξημένη θολότητα, καθώς και η ύπαρξη κολοβακτηριδίων και E. Coli.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα του εξωτερικού υδραγωγείου της πόλης της Λαμίας είναι ότι η μέγιστη ημερήσια ζήτηση είναι στα όρια της παροχρητευτικότητας του υφιστάμενου εξωτερικού υδραγωγείου. Η ΔΕΥΑΛ για να το αντιμετωπίσει, άρχισε να κατασκευάζει νέο αγωγό που θα οδηγεί το νερό από το υδραγωγείο Γοργοποτάμου στην πόλη. Η διάμετρος του αγωγού θα είναι Φ800, μεγαλύτερη δηλαδή της ήδη υπάρχουσας τροφοδοσίας. Ο νέος αγωγός είναι πολύ σημαντικός για το υδροδοτικό σύστημα, διότι εκτός του ότι θα περιορίσει τις διαρροές που έχει ο υπάρχων αγωγός, θα αποτελέσει αρχή για την ανεξαρτητοποίηση του συστήματος και η πόλη δεν θα έχει πλέον μονοσήμαντη υδροδότηση.

Η ΔΕΥΑΛ εξετάζει συνεχώς διαφορετικά σενάρια για την βελτίωση του συστήματός της και ανεξαρτητοποίησή του. Μερικά από αυτά είναι:

- Αύξηση της δυνατότητας επεξεργασίας του ταχυδιωλιστηρίου κατά 50 % της ήδη υπάρχουσας παροχής με αντίστοιχα συστήματα στην ίδια περιοχή
- Αξιοποίηση της πηγής Στόμιο (περιοχή Σκασμένης)

2.8 Σύνολο Ενεργειών Περιγραφής του Υδροδοτικού Συστήματος

Η ομάδα ΣΑΝ αρχικά θα πρέπει να συγκεντρώσει όλες τις πληροφορίες σχετικά με το υδροδοτικό σύστημα της πόλης της Λαμίας συμπληρώνοντας το Έντυπο 5 (Περιγραφή του Υδροδοτικού Συστήματος).

Στη συνέχεια θα πρέπει να συντάξει το διάγραμμα ροής του και με επιτόπιους ελέγχους να αξιολογήσει την πληρότητα των πληροφοριών του συστήματος, καθώς και την πληρότητα του διαγράμματος. Σε περίπτωση που απαιτηθεί, μπορούν να συνταχθούν διαγράμματα ροής για τα επιμέρους στάδια και να γίνουν παραπομπές σε ενδεχόμενους κινδύνους, γεωγραφικές πληροφορίες, κτλ. Στο κάθε διάγραμμα ροής που συντάσσεται στα πλαίσια της ανάπτυξης του ΣΑΝ θα πρέπει να αναγράφεται η ημερομηνία σύνταξης αυτού και να φυλάσσεται μαζί με το ΣΑΝ.

Κάθε φορά που αναθεωρείται το ΣΑΝ, υπάρχει κάποια μεταβολή στο υδροδοτικό σύστημα ή υπάρχει ένα έκτακτο περιστατικό θα πρέπει να επαναξιολογείται η περιγραφή του Υδροδοτικού Συστήματος και να γίνεται αναθεώρηση του διαγράμματος ροής προκειμένου να μην υπάρχουν αναντιστοιχίες ως προς την περιγραφή του συστήματος.

Στον πίνακα 27 παρουσιάζεται συνοπτικά το σύνολο των ενεργειών για την περιγραφή του Υδροδοτικού Συστήματος της πόλης της Λαμίας:

Πίνακας 27: Σύνολο Ενεργειών Περιγραφής Υδροδοτικού Συστήματος

Ενέργειες Περιγραφής Υδροδοτικού Συστήματος	Έντυπα ΣΑΝ
Περιγραφή Πηγών Υδροληψίας	Έντυπο 5
Περιγραφή Επεξεργασίας – Απολύμανσης	
Περιγραφή Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής	
Περιγραφή Ποιότητας υδάτων	
Περιγραφή Αυτόματων Συστημάτων Ελέγχου της ύδρευσης	

2.9 Προβλήματα προς αντιμετώπιση

Μερικά από τα προβλήματα στην περιγραφή του υδροδοτικού συστήματος της πόλης της Λαμίας είναι η έλλειψη πληροφοριών σχετικά με την υδρογεωλογία της περιοχής των πηγών υδροληψίας.

Πρόβλημα αποτελεί η μη πλήρης καταγραφή των χρήσεων γης στις περιοχές των λεκανών απορροής και η έλλειψη πληροφοριών σχετικά με τις υφιστάμενες βιομηχανικές μονάδες και τους κινδύνους που ενδέχεται να προκαλούν.

Τα στοιχεία του συστήματος δεν είναι πολλές φορές επικαιροποιημένα με αποτέλεσμα να σχεδιάζεται το ΣΑΝ επάνω σε στοιχεία που μπορεί να μην ισχύουν πια και να οδηγούμαστε σε λάθος συμπεράσματα.

Βασική δυσκολία στην περιγραφή του συστήματος είναι η ολοκλήρωση των εργασιών πεδίου. Οι εργασίες πεδίου δεν μπορούν από την αρχή να οριοθετηθούν καθώς υπάρχουν αστάθμητοι παράγοντες (π.χ. καιρικές συνθήκες) με αποτέλεσμα της μη τήρησης του χρονοδιαγράμματος που είχε αρχικά τεθεί.

Κεφάλαιο 3: Προσδιορισμός και Εκτίμηση των κινδύνων

Ο προσδιορισμός και η εκτίμηση των κινδύνων του συστήματος (χημικοί, βιολογικοί, φυσικοί κτλ.) πραγματοποιήθηκε με την ημιποσοτική μέθοδο, όπως αυτή περιγράφηκε στο κεφάλαιο 2 της εφαρμογής, για κάθε στάδιο του συστήματος ξεχωριστά. Στην κατάταξη συνεκτιμήθηκαν βιβλιογραφικά δεδομένα, η κατάσταση των πηγών και των γεωτρήσεων, η εγκατάσταση επεξεργασίας νερού και ο πληθυσμός που εξυπηρετείται. Σημαντικό ρόλο στον προσδιορισμό αυτό ήταν ο Οδηγός για την αναγνώριση των επικινδύνων και την αξιολόγηση των κινδύνων για την προμήθεια πόσιμου νερού (Nadebaum P. et al, 2004).

Συγκεκριμένα, η αξιολόγηση γίνεται με βάση τα εξής κριτήρια πιθανότητας – συχνότητας και σοβαρότητας αντίστοιχα:

Πίνακας 28: Ημιποσοτική μέθοδος προσέγγισης των κινδύνων (Deere et al., 2001)

		Σοβαρότητα ή Συνέπειες				
		Ασήμαντη ή καμία επίδραση (1)	Μικρή επίδραση (2)	Μετριασμένη αισθητική επίδραση (3)	Μείζον νομοθετικό αντίκτυπο(4)	Καταστροφική επίδραση στη δημόσια υγεία (5)
Πιθανότητα ή Συχνότητα	Σχεδόν σίγουρο/ Μια φορά την ημέρα (5)	5	10	15	20	25
	Πιθανόν/Μια φορά την εβδομάδα (4)	4	8	12	16	20
	Μετριασμένο/ Μια φορά τον μήνα (3)	3	6	9	12	15
	Απίθανο/ Μια φορά τον χρόνο (2)	2	4	6	8	10
	Σπάνιο/ Μια φορά κάθε 5 χρόνια (1)	1	2	3	4	5
Αποτέλεσμα Κινδύνου		<6 Χαμηλό	6-9 Μεσαίο	10-15 Υψηλό	>15 Πολύ υψηλό	

3.1 Πηγές Υδροληψίας

Στις πηγές υδροληψίας οι κίνδυνοι που μπορεί να αντιμετωπίσει το σύστημα μπορεί να οφείλονται στη γεωργία και τη κτηνοτροφία, σε περιβαλλοντικούς κινδύνους, στην ανθρώπινη παρέμβαση, στη βιομηχανική ανάπτυξη, στη δασοκομία, στη διαχείριση αποβλήτων (στερεά – υγρά), στην οδοποιία και στην αστική ανάπτυξη.

Συγκεκριμένα, όσον αφορά τη **γεωργία** και σχετικά με τη χρήση φυτοφαρμάκων και ζιζανιοκτόνων αυτά μπορεί να οδηγήσουν σε αύξηση της θολότητας, χημική επιβάρυνση του νερού καθώς και αλλαγή στη γεύση και στην οσμή. Επιπρόσθετα, η χρήση λιπασμάτων επιβαρύνει και αυτή το νερό με χημικές ουσίες, θολότητα, αλλά μπορεί και να οδηγήσει σε αυξημένη ανάπτυξη κυανοβακτηριδίων που έχει ως αποτέλεσμα παραγωγή τοξινών και αλλαγή στη γεύση και την οσμή.

Σχετικά με τους **περιβαλλοντικούς κινδύνους**, μπορεί να είναι οι δασικές πυρκαγιές και να οδηγούν σε αύξηση της θολότητας από τη στάχτη και την αποσάθρωση, των μικροβιολογικών συγκεντρώσεων από τα νεκρά ζώα, καθώς και των χημικών συγκεντρώσεων από τα χημικά πυρόσβεσης. Στους περιβαλλοντικούς κινδύνους ανήκουν και οι καταιγίδες που οδηγούν σε αύξηση της θολότητας από την αποσάθρωση και των μικροβιολογικών συγκεντρώσεων. Η άγρια ζωή συμβάλλει και αυτή με την σειρά της εξαιτίας των περιπτώσεων και των νεκρών ζώων στην αύξηση των μικροβιολογικών φορτίων, καθώς και της θολότητας. Συμβάλλει ακόμα στην ανάπτυξη των κυανοβακτηριδίων και των τοξινών τους, πράγμα που οδηγεί σε αλλαγή στη γεύση και την οσμή του νερού. Ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη είναι η γεωλογία της περιοχής που συνορεύει με το νερό, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της θολότητας από τις εύκολα προς αποσάθρωση γεωλογικές δομές και σε αλλαγή της χημικής σύστασης του νερού.

Η **ανθρώπινη παρέμβαση** μπορεί να πραγματοποιηθεί με παράνομη πρόσβαση (π.χ. δραστηριότητες αναψυχής, σαμποτάζ) στην πηγή ή και παράνομη εναπόθεση αποβλήτων και μπορεί να προκαλέσει αλλαγή στη χημική και μικροβιολογική σύσταση του νερού, καθώς και θολότητα.

Η **βιομηχανική ανάπτυξη** στις πηγές μπορεί να αφορά χημικές βιομηχανίες, όπου απόβλητα αυτών εισέρχονται στο υπόγειο και επιφανειακό νερό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την χημική ρύπανση του νερού (π.χ νιτρικά, φωσφορικά, βαρέα μέταλλα, υδρογονάνθρακες κτλ), την ανάπτυξη τοξινών από κυανοβακτήρια και την αλλοίωση στη γεύση και την οσμή. Οι χημικές κηλίδες είτε στα όρια της βιομηχανίας είτε κατά την μεταφορά αυξάνει τις χημικές συγκεντρώσεις. Στις λατομικές και μεταλλευτικές δραστηριότητες υπάρχει ο κίνδυνος για χημική ρύπανση και αύξηση της θολότητας.

Σχετικά με τη **δασοκομία**, η συγκομιδή ξυλείας και η δημιουργία και συντήρηση δένδρων μπορεί να οδηγήσει σε θολότητα από την αποσάθρωση και από την μεταφορά φορτηγών και μηχανημάτων σε δρόμους μη κατάλληλους, καθώς και σε χημική ρύπανση εξαιτίας χημικών κηλίδων, λιπασμάτων κτλ.

Η **διαχείριση αποβλήτων** και συγκεκριμένα μιας εγκατάστασης υγρών αποβλήτων σε κανονικές συνθήκες μπορεί να οδηγήσει σε μικροβιολογική και χημική ρύπανση, καθώς και σε ανάπτυξη κυανοβακτηρίων – τοξινών (οφείλονται στα θρεπτικά) και σε αλλαγή στη γεύση και στην οσμή του νερού. Σε περίπτωση που οι εγκαταστάσεις έχουν υπερχειλίσει ή υπάρχει σύνδεση των δικτύων, τέτοιοι κίνδυνοι είναι μεγαλύτερης πιθανότητας και σοβαρότητας. Η διάθεση απορριμμάτων (νερά εκροής, στραγγίδια), τα κέντρα ανακύκλωσης και τα ιατρικά απόβλητα μπορεί να οδηγήσουν σε μικροβιολογικούς κινδύνους και σε ανάπτυξη τοξινών από κυανοβακτήρια.

Η **οδοποιία** μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της θολότητας ή ακόμα και σε χημική ρύπανση από απορρίψεις επικίνδυνων υλικών.

Η **αστική ανάπτυξη** στην περιοχή των πηγών μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση των μικροβιολογικών τιμών και την χημική ρύπανση του νερού, ενώ μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη θολότητα του νερού.

Χρησιμοποιώντας την ημιποσοτική μέθοδο ανάλυσης κινδύνων στην πηγή για την αξιολόγηση των κινδύνων, οι κίνδυνοι αξιολογούνται ως εξής:

Πίνακας 29: Εκτίμηση κινδύνων στην υδροληψία

Στάδιο	Κατηγορία	Πηγή Επικινδυνότητας	Είδος Επικινδύνου	Πιθανότητα	Σοβαρότητα	Εκτίμηση
Πηγές Γοργοποτάμου	Γεωργία	Ζιζανιοκτόνα Φυτοφάρμακα	Χημικός	1	4	4
			Γεύση και Οσμή	1	2	2
			Θολότητα	1	3	3
		Λιπάσματα	Χημικός	1	4	4
			Γεύση και Οσμή	1	2	2
			Βιολογικός	1	4	4
	Ανάπτυξη Κυανοβακτηριδίων από λιπάσματα	Γεύση και οσμή	1	2	2	
		Κτηνοτροφία	Εντατική Κτηνοτροφία	Βιολογικός	1	4
	Περιβάλλον	Δασικές πυρκαγιές	Θολότητα	1	3	3
			Βιολογικός από νεκρά ζώα	1	4	4
			Χημικός από χημικά πυρόσβεσης	1	4	4
		Καταιγίδες	Θολότητα	2	3	6
			Βιολογικός (περιττώματα ζώων)	2	4	8

		Άγρια ζωή	Βιολογικός (περιπτώματα, νεκρά ζώα)	3	4	12
			Θολότητα	2	3	6
			Γεύση και οσμή	2	2	4
		Γεωλογία	Θολότητα (διάβρωση)	1	2	2
			Χημικός (βαρέα μέταλλα από πετρώματα)	1	2	2
	Ανθρώπινη Παρέμβαση	Παράνομη Πρόσβαση - Αναψυχή	Χημικός	1	4	4
			Βιολογικός	1	4	4
		Παράνομη εναπόθεση αποβλήτων	Χημικός	1	5	5
			Βιολογικός	1	5	5
		Παράνομη Πρόσβαση - Σαμποτάζ	Χημικός	1	5	5
			Βιολογικός	1	5	5
	Βιομηχανική ανάπτυξη	Απόβλητα Χημικών Βιομηχανιών (νιτρικά, φωσφορικά, βαρέα μέταλλα)	Χημικός	1	4	4
			Βιολογικός (Κυανοβακτήρια)	1	4	4
			Γεύση και Οσμή	1	3	3
		Χημικές κηλίδες από βιομηχανίες & μεταφορές	Χημικός	1	4	4
		Λατομικές & Μεταλλευτικές Δραστηριότητες	Χημικός	1	4	4
			Θολότητα	1	3	3
		Δασοκομία	Συγκομιδή ξυλείας και συντήρηση δένδρων	Θολότητα	1	3
	Χημικός			1	4	4
	Διαχείριση αποβλήτων	Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας αποβλήτων	Χημικός	1	4	4
			Βιολογικός	1	4	4
Γεύση και Οσμή			1	3	3	
Οδοποιία	Αποθέσεις από τους δρόμους	Θολότητα	1	3	3	
		Χημικός	1	4	4	

	Αστική ανάπτυξη	Αστική ανάπτυξη	Βιολογικός	1	4	4
			Βιολογικός	1	4	4
			Χημικός	1	4	4
			Θολότητα	1	3	3
Ποταμός Γοργοπόταμος	Γεωργία	Ζιζανιοκτόνα Φυτοφάρμακα	Χημικός	1	4	4
			Γεύση και Οσμή	1	3	3
			Θολότητα	1	3	3
		Λιπάσματα	Χημικός	1	4	4
			Γεύση και Οσμή	1	3	3
		Ανάπτυξη Κυανοβακτηριδίων από λιπάσματα	Βιολογικός	1	4	4
	Γεύση και οσμή		1	3	3	
	Κτηνοτροφία	Εντατική Κτηνοτροφία	Βιολογικός	1	4	4
	Περιβάλλον	Δασικές πυρκαγιές	Θολότητα	1	3	3
			Βιολογικός (από νεκρά ζώα)	1	4	4
			Χημικός από χημικά πυρόσβεσης	1	4	4
		Καταιγίδες	Θολότητα	2	3	6
			Βιολογικός (περιττώματα ζώων)	2	4	8
		Άγρια ζωή	Βιολογικός (περιττώματα, νεκρά ζώα)	3	4	12
			Θολότητα	2	4	8
			Γεύση και οσμή	2	3	6
Γεωλογία		Θολότητα (διάβρωση)	2	3	6	
		Χημικός (βαρέα μέταλλα από πετρώματα)	2	4	8	
Ανθρώπινη Παρέμβαση	Παράνομη Πρόσβαση - Αναψυχή	Χημικός	1	4	4	
		Βιολογικός	1	4	4	
	Παράνομη εναπόθεση αποβλήτων	Χημικός	1	4	4	
		Βιολογικός	1	4	4	

		Παράνομη Πρόσβαση – Σαμποτάζ	Χημικός	1	5	5
			Βιολογικός	1	5	5
	Βιομηχανική ανάπτυξη	Απόβλητα Χημικών Βιομηχανιών (νιτρικά, φωσφορικά, βαρέα μέταλλα)	Χημικός	1	4	4
			Βιολογικός (Κυανοβακτήρια)	1	4	4
			Γεύση και Οσμή	1	3	3
		Χημικές κηλίδες από βιομηχανίες & μεταφορές	Χημικός	1	4	4
		Λατομικές & Μεταλλευτικές Δραστηριότητες	Χημικός	1	4	4
	Θολότητα		1	3	3	
	Δασοκομία	Συγκομιδή ξυλείας και συντήρηση δένδρων	Θολότητα	1	3	3
			Χημικός	1	4	4
	Διαχείριση αποβλήτων	Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας αποβλήτων	Χημικός	1	4	4
			Βιολογικός	1	4	4
			Γεύση και Οσμή	1	3	3
	Οδοποιία	Αποθέσεις από τους δρόμους	Θολότητα	1	3	3
			Χημικός	1	4	4
			Βιολογικός	1	4	4
	Αστική ανάπτυξη	Αστική ανάπτυξη	Βιολογικός	1	4	4
			Χημικός	1	4	4
			Θολότητα	1	3	3
	Πηγές Ταράσας	Γεωργία	Ζιζανιοκτόνα Φυτοφάρμακα	Χημικός	1	4
Γεύση και Οσμή				1	4	4
Θολότητα				1	4	4
Λιπάσματα			Χημικός	1	4	4
			Γεύση και Οσμή	1	3	6
Ανάπτυξη Κυανοβακτηριδίων από			Βιολογικός	1	4	4

		Λιπάσματα	Γεύση και οσμή	1	3	3
	Κτηνοτροφία	Εντατική Κτηνοτροφία	Βιολογικός	1	4	4
	Περιβάλλον	Δασικές πυρκαγιές	Θολότητα	1	4	4
			Βιολογικός από νεκρά ζώα	1	4	4
			Χημικός από χημικά πυρόσβεσης	1	4	4
		Καταιγίδες	Θολότητα	3	4	12
			Βιολογικός (περιττώματα ζώων)	3	4	12
		Άγρια ζωή	Βιολογικός (περιττώματα, νεκρά ζώα)	3	4	12
			Θολότητα	3	4	12
			Γεύση και οσμή	3	3	9
		Γεωλογία	Θολότητα (διάβρωση)	3	4	12
			Χημικός (βαρέα μέταλλα από πετρώματα)	3	4	12
	Ανθρώπινη Παρέμβαση	Παράνομη Πρόσβαση - Αναψυχή	Χημικός	1	4	4
			Βιολογικός	1	4	4
		Παράνομη εναπόθεση αποβλήτων	Χημικός	2	4	8
			Βιολογικός	2	4	8
		Παράνομη Πρόσβαση - Σαμποτάζ	Χημικός	1	4	4
			Βιολογικός	1	4	4
	Βιομηχανική ανάπτυξη	Απόβλητα Χημικών Βιομηχανιών (νιτρικά, φωσφορικά, βαρέα μέταλλα)	Χημικός	1	4	4
			Βιολογικός (Κυανοβακτήρια)	1	4	4
			Γεύση και Οσμή	1	4	4
		Χημικές κηλίδες από βιομηχανίες & μεταφορές	Χημικός	1	4	4
		Λατομικές & Μεταλλευτικές Δραστηριότητες	Χημικός	3	4	12
			Θολότητα	3	4	12

	Δασοκομία	Συγκομιδή ξυλείας και συντήρηση δένδρων	Θολότητα	1	4	4
			Χημικός	1	4	4
	Διαχείριση αποβλήτων	Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας αποβλήτων	Χημικός	1	4	4
			Βιολογικός	1	4	4
			Γεύση και Οσμή	1	4	4
	Οδοποιία	Αποθέσεις από τους δρόμους	Θολότητα	1	4	4
			Χημικός	1	4	4
			Βιολογικός	1	4	4
	Αστική ανάπτυξη	Αστική ανάπτυξη	Βιολογικός	1	4	4
			Χημικός	1	4	4
			Θολότητα	1	4	4
	Γεωτήρες Ταράτσας	Γεωργία	Ζιζανιοκτόνα Φυτοφάρμακα	Χημικός	2	4
Γεύση και Οσμή				2	4	8
Θολότητα				2	4	8
Λιπάσματα			Χημικός	2	4	8
			Γεύση και Οσμή	2	4	8
Ανάπτυξη Κυανοβακτηριδίων από λιπάσματα			Βιολογικός	2	4	8
		Γεύση και οσμή	2	4	8	
Κτηνοτροφία		Εντατική Κτηνοτροφία	Βιολογικός	2	4	8
Περιβάλλον		Δασικές πυρκαγιές	Θολότητα	1	4	4
			Βιολογικός από νεκρά ζώα	1	4	4
			Χημικός από χημικά πυρόσβεσης	1	4	4

		Καταιγίδες	Θολότητα	2	4	8	
			Βιολογικός (περιπτώματα ζώων)	2	4	8	
		Άγρια ζωή	Βιολογικός (περιπτώματα, νεκρά ζώα)	2	4	8	
			Θολότητα	2	4	8	
			Γεύση και οσμή	2	4	8	
		Γεολογία	Θολότητα (διάβρωση)	2	4	8	
			Χημικός (βαρέα μέταλλα από πετρώματα)	2	4	8	
		Ανθρώπινη Παρέμβαση	Παράνομη Πρόσβαση - Αναψυχή	Χημικός	2	4	8
				Βιολογικός	2	4	8
	Παράνομη εναπόθεση αποβλήτων		Χημικός	2	4	8	
			Βιολογικός	2	4	8	
	Παράνομη Πρόσβαση - Σαμποτάζ		Χημικός	1	5	5	
			Βιολογικός	1	5	5	
	Βιομηχανική ανάπτυξη	Απόβλητα Χημικών Βιομηχανιών (νιτρικά, φωσφορικά, βαρέα μέταλλα)	Χημικός	1	4	4	
			Βιολογικός (Κυανοβακτήρια)	1	4	4	
			Γεύση και Οσμή	1	3	3	
		Χημικές κηλίδες από βιομηχανίες & μεταφορές	Χημικός	1	4	4	
		Λατομικές & Μεταλλευτικές Δραστηριότητες	Χημικός	3	4	12	
Θολότητα			3	4	12		

Δασοκομία	Συγκομιδή ξυλείας και συντήρηση δένδρων	Θολότητα	1	4	4
		Χημικός	1	4	4
Διαχείριση αποβλήτων	Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας αποβλήτων	Χημικός	1	4	4
		Βιολογικός	1	4	4
		Γεύση και Οσμή	1	3	3
Οδοποιία	Αποθέσεις από τους δρόμους	Θολότητα	1	3	3
		Χημικός	1	4	4
		Βιολογικός	1	4	4
Αστική ανάπτυξη	Αστική ανάπτυξη	Βιολογικός	1	4	4
		Χημικός	1	4	4
		Θολότητα	1	4	4

3.2 Επεξεργασία – Απολύμανση

Στην επεξεργασία νερού (ταχυδιυλιστήρια) οι κίνδυνοι που μπορεί να αντιμετωπίσει το σύστημα μπορεί να οφείλονται στην αξιοπιστία τους συστήματος, στις τοξίνες, στην αλκαλικότητα, στα βιομηχανικά χημικά, σε παθογόνους μικροοργανισμούς, στο χρώμα, στο σίδηρο και το μαγνήσιο, στη γεύση και την οσμή, καθώς και στην θολότητα.

Ως προς την **αξιοπιστία**, υπάρχει ο κίνδυνος να αποτύχει η δοσολογία για τη σωστή κροκίδωση, για την ρύθμιση του pH, να αποτύχει το σύστημα παρακολούθησης με αποτέλεσμα την ανάπτυξη μικροοργανισμών, την χημική ρύπανση, την θολότητα, την αλλαγή χρώματος του νερού, της οσμής και της γεύσης, καθώς και την δημιουργία καυστικού νερού. Υπάρχει ακόμα ο κίνδυνος της αστοχίας των χημικών και των υλικών που μπορεί να οδηγήσει σε όλους τους πιθανούς κινδύνους.

Σχετικά με τις **τοξίνες**, ο κίνδυνος υπάρχει όταν δεν έχει σχεδιαστεί σωστά το ανώτατο όριο, το εύρος λειτουργίας, όταν αποτυγχάνει το σύστημα παρακολούθησης και δεν έχει προβλεφθεί σωστά ο στόχος. Αναπτύσσονται επομένως, τοξίνες κυανοβακτηρίων, αλλάζει η γεύση και η οσμή και γίνεται απολύμανση των υποπροϊόντων.

Όσον αφορά την **αλκαλικότητα**, αποτελεί πρόβλημα όταν δεν έχουν προβλεφθεί σωστά τα ανώτατα όρια, το εύρος λειτουργίας και ο σωστός στόχος με αποτέλεσμα να αποκτά καυστικότητα το νερό, το pH να είναι εκτός ορίων, να αυξάνονται τα μικροβιολογικά φορτία

από ελλιπή κροκίδωση και κατά επέκταση να μην απομακρύνονται πρωτόζωα, ιοί και να αλλάζει η γεύση και η οσμή.

Τα **βιομηχανικά χημικά** μπορούν να εισβάλλουν στο σύστημα από την πηγή, ή διαφορετικά να μην έχουν τεθεί τα σωστά ανώτατα όρια, το εύρος λειτουργίας και οι τιμές στόχοι και να μην έχει λειτουργήσει σωστά το σύστημα παρακολούθησης. Διάφορα τέτοιου είδους συστατικά είναι το αλουμίνιο, το νιζελ, το χρώμιο, ο υδράργυρος, τα φυτοφάρμακα/ζιζανιοκτόνα, οι απολυμαντικές ουσίες, τα λιπάσματα.

Οι **παθογόνοι μικροοργανισμοί** μπορεί να υπάρχουν στο σύστημα λόγω μη σωστής ρύθμισης ανώτατων ορίων, μη σωστή παρακολούθηση του συστήματος, μη σωστή κροκίδωση, μη σωστές τιμές στόχοι. Επομένως, οδηγούμαστε σε μικροβιολογικούς κινδύνους και σε αλλοίωση της γεύσης και της οσμής.

Οσμή και Γεύση στο νερό μπορεί να υπάρχει λόγω μη σωστής ρύθμισης ανώτατων ορίων, μη σωστές τιμές στόχοι, έλλειψη παρακολούθησης. Τα άλγη προκαλούν αλλαγή στη γεύση και την οσμή. Οι βιολογικοί κίνδυνοι οφείλονται σε μειωμένα ποσοστά απολύμανσης, τα κυανοβακτήρια αυξάνονται, γίνεται απολύμανση παραπροϊόντων και υπάρχει χημική ρύπανση.

Ως προς την **θολότητα**, αυτή μπορεί να προκληθεί από λανθασμένη ρύθμιση ανώτατων ορίων, μη σωστές τιμές στόχοι, μη σωστή έκπλυση. Επομένως, μαζί με την θολότητα που αυξάνεται, αυξάνεται και η χημική ρύπανση μαζί με την μικροβιολογική.

Στην **απολύμανση**, οι κίνδυνοι αφορούν την αξιοπιστία του συστήματος και συγκεκριμένα τις περιπτώσεις αποτυχίας της σωστής δοσολογίας χλωρίου, της δοσολογίας pH για την ρύθμισή του, της ισχύ, του εξοπλισμού για την προμήθεια χλωρίου κτλ. Κάτι τέτοιο μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των παθογόνων στο νερό, σε χημική ρύπανση από υποπροϊόντα, σε αλλοίωση στη γεύση και στην οσμή.

Χρησιμοποιώντας την ημιποσοτική μέθοδο ανάλυσης κινδύνων στην επεξεργασία και απολύμανση για την αξιολόγηση των κινδύνων, οι κίνδυνοι αξιολογούνται ως εξής:

Πίνακας 30: Εκτίμηση κινδύνων στην επεξεργασία - απολύμανση

Στάδιο	Κατηγορία	Πηγή Επικινδυνότητας	Είδος Επικινδύνου	Πιθανότητα	Σοβαρότητα	Εκτίμηση
Επεξεργασία	Αξιοπιστία	Αποτυχία στη δοσολογία για κροκίδωση, ρύθμιση pH	Χημικός	2	5	10
			Γεύση και Οσμή	2	5	10
			Θολότητα	2	5	10
			Βιολογικός	2	5	10
			Χρώμα	2	3	6
		Αποτυχία στην παρακολούθηση του συστήματος	Χημικός	2	5	10
			Γεύση και Οσμή	2	5	10
			Θολότητα	2	5	10
			Βιολογικός	2	5	10
			Χρώμα	2	3	6

		Αστοχία υλικών & Χημικών	Χημικός	1	5	5
			Γεύση και Οσμή	1	5	5
			Θολότητα	1	5	5
			Βιολογικός	1	5	5
			Χρώμα	1	3	3
	Τοξίνες	Λάθος υπολογισμός ανώτατων ορίων, αρχικού σχεδιασμού, μη ανίχνευση από την παρακολούθηση, λάθος αρχικοί στόχοι	Τοξίνες Κυανοβακτηρίων	2	5	10
			Απολύμανση παραπροϊόντων	2	5	10
			Γεύση και Οσμή	2	3	6
	Αλκαλικότητα	Λάθος υπολογισμός ανώτατων ορίων, αρχικού σχεδιασμού, λάθος αρχικοί στόχοι	Καυστικότητα	1	5	5
			pH εκτός ορίων	1	5	5
			Βιολογικός (από ελλιπή χλωρίωση και κροκίδωση – πρωτόζωα, ιοί)	1	5	5
			Γεύση και Οσμή	1	3	3
	Χρώμα	Λάθος υπολογισμός ανώτατων ορίων, αρχικού σχεδιασμού, λάθος αρχικοί στόχοι	Χημικός (αλουμίνιο, σίδηρος κτλ)	1	3	3
			Απολύμανση υποπροϊόντων	1	3	3
			Βιολογικός (από ανάπτυξη βακτηρίων)	1	3	3
			Θολότητα	1	3	3
	Σίδηρος & Μαγνήσιο	Λάθος υπολογισμός ανώτατων ορίων, αρχικού σχεδιασμού, λάθος αρχικοί στόχοι	Χρώμα	1	3	3
			Ελλιπή χλωρίωση (αύξηση των χλωραμίνων)	1	4	4
			Θολότητα από βιοφιλμ	1	3	3
	Βιομηχανικά Χημικά	Λάθος υπολογισμός ανώτατων ορίων, αρχικού σχεδιασμού, λάθος αρχικοί στόχοι, διαρροή στην πηγή	Αλουμίνιο	1	4	4
Νιτρίλ			1	4	4	
Χρώμιο			1	4	4	
Υδράργυρος			1	4	4	
Λιπάσματα			1	4	4	

			Φυτοφάρμακα/ Ζιζανιοκτόνα	1	4	4	
			Απολυμαντικές ουσίες	1	4	4	
	Παθογόνοι Μικροοργανισμοί	Λάθος υπολογισμός ανώτατων ορίων, αρχικού σχεδιασμού, λάθος αρχικοί στόχοι, παθογόνα που σχετίζονται με αναποτελεσματική κροκίδωση (αυξημένη θολότητα)	Βιολογικός (βακτήρια, ιοί, πρωτόζωα, δημιουργία βιοφιλμ)	2	5	10	
			Γεύση και Οσμή	2	3	6	
	Γεύση και Οσμή	Λάθος υπολογισμός ανώτατων ορίων, αρχικού σχεδιασμού, λάθος αρχικοί στόχοι, έλλειψη παρακολούθησης	Γεύση και Οσμή	2	3	6	
			Βιολογικός (αναποτελεσματι κή απολύμανση)	2	4	8	
			Κυανοβακτήρια	2	4	8	
			Απολύμανση παραπροϊόντων	2	4	8	
			Χημικός (από χημ- βιομηχανίες)	2	4	8	
	Θολότητα	Λάθος υπολογισμός ανώτατων ορίων, αρχικού σχεδιασμού, λάθος αρχικοί στόχοι, μη σωστή έκπλυση	Θολότητα	2	4	8	
			Χημικός	2	4	8	
			Βιολογικός	2	4	8	
	Απολύμανση	Αξιοπιστία	Αποτυχία σωστής δοσολογίας, ρύθμισης pH, ισχύς	Βιολογικός (βακτήρια, ιοί, πρωτόζωα)	3	5	15
				Γεύση και Οσμή	3	3	9
				Χημικός	3	5	15

3.3 Αποθήκευση - Δίκτυο Διανομής

Στην **αποθήκευση** οι κίνδυνοι που μπορεί να αντιμετωπίσει το σύστημα μπορεί να οφείλονται σε εσωτερικούς, αλλά και σε εξωτερικούς παράγοντες.

Οι **εσωτερικοί παράγοντες** μπορεί να είναι ιζήματα και λάσπη εντός των δεξαμενών που οδηγούν σε χημική (μαγνήσιο, σίδηρος) και μικροβιολογική ρύπανση, θολότητα. Εντός της δεξαμενής τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το νερό μπορεί να έχουν έκπλυση με αποτέλεσμα να υπάρχει αλλαγή στο pH, να τροποποιείται η γεύση και η οσμή, να αναπτύσσονται μικροοργανισμοί λόγω περιορισμού της χλωρίωσης, καθώς και να αυξάνονται οι χημικές επικίνδυνες ουσίες στο νερό που προέρχονται από τα υλικά στεγάνωσης, τα παραπροϊόντα χλωρίωσης. Σημαντικό πρόβλημα για τους διαφορετικούς χρόνους παραμονής του νερού στις δεξαμενές είναι η μειωμένη επαφή του νερού με το απολυμαντικό μέσο με αποτέλεσμα ανεπαρκής απολύμανση, αύξηση των μικροοργανισμών στο νερό και των άλγεων, δημιουργία τοξινών εξαιτίας των κυανοβακτηρίων, θολότητα λόγω της αυξημένης ροής και αλλαγή στη γεύση και την οσμή λόγω των διακυμάνσεων του χλωρίου. Η λάθος αυξημένη δοσολογία χλωρίου οδηγεί σε αλλαγές στη γεύση και την οσμή, αυξάνει την θολότητα και την χημική ρύπανση λόγω αύξησης των παραπροϊόντων απολύμανσης.

Όσον αφορά τους **εξωτερικούς παράγοντες** η πρόσβαση ζώων στους χώρους των δεξαμενών αποτελεί μεγάλος κίνδυνος για το νερό καθώς εξαιτίας των περιττωμάτων και της ύπαρξης νεκρών ζώων αυξάνεται το μικροβιακό φορτίο του νερού, η θολότητα, αλλάζει η γεύση και η οσμή, καθώς και το χρώμα. Η πρόσβαση των ανθρώπων σε τέτοιους είδους περιοχές μπορεί να οφείλεται σε βανδαλισμό ή ακόμα και σε σαμποτάζ. Κάτι τέτοιο οδηγεί σε αύξηση των μικροοργανισμών από ενδεχόμενα σκουπίδια ή απόβλητα, ρυπαίνεται χημικά η περιοχή από επικίνδυνες ουσίες και αυξάνεται η θολότητα. Σε περίπτωση που υπάρχει διείσδυση ρυπασμένου υπόγειου νερού, το νερό ρυπαίνεται χημικά και μικροβιολογικά και αλλάζει η γεύση και η οσμή του.

Στο **δίκτυο διανομής** οι κίνδυνοι που μπορεί να αντιμετωπίσει το σύστημα μπορεί να οφείλονται σε επισκευές σωληνώσεων και συντηρήσεις του δικτύου, στα υλικά του δικτύου, στις αλλαγές πίεσης, στην αντίστροφη ροή και στις διασταυρώσεις διαφορετικών συνδέσεων καθώς και στην στασιμότητα νερού.

Αναλυτικά, σχετικά με τις **επισκευές των σωληνώσεων και την συντήρησή τους**, υπάρχει πιθανότητα εισόδου ρυπαντών από ανάστροφη ροή στις συνδέσεις, στις βαλβίδες αέρα, στις διατρήσεις, στις διαρροές βαλβίδων και στους κρουνοί, καθώς και από μη ομαλή ροή του νερού (υψηλή πίεση, αντίστροφη ροή). Στις περιπτώσεις αυτές αυξάνεται το μικροβιολογικό φορτίο, η θολότητα, αλλοιώνεται η γεύση και η οσμή και το νερό επιφορτίζεται χημικά, όπως με βαρέα μέταλλα, πετρελαιοχημικά κτλ.

Το **υλικό των σωληνώσεων** είτε πρόκειται για το δίκτυο της επιχείρησης είτε για το δίκτυο του καταναλωτή στη συνέχεια μπορεί να αποτελεί από μόνο του πολύ σοβαρό κίνδυνο για το νερό. Οι σωλήνες από χαλκό και παλιό γαλβανισμένο σφυρήλατο σίδηρο GWI, οι αρθρώσεις μολύβδου (πριν το 1990), οι πλαστικοποιητές από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο, η απόπλυση από παλιά άσφαλτο, η έκπλυση των κακής ποιότητας

επενδύσεων τσιμέντου, η έκπλυση από πλαστικό επικάλυψης βαλβίδων, οι σωλήνες καουτσούκ προσδίδουν στο νερό χημικά, όπως χαλκό, σίδηρο, μόλυβδο, πολυαρωματικούς υδρογονάνθρακες και αιωρούμενα στερεά, αλλάζουν την αλκαλικότητα του νερού, την γεύση και την οσμή και αυξάνουν το μικροβιολογικό φορτίο.

Η **υψηλή πίεση** και οι γρήγορες διακυμάνσεις, όπως είναι η μετακίνηση της λάσπης οδηγεί σε θολότητα του νερού και σε μικροβιολογική επιβάρυνση (δημιουργία βιοφιλμ).

Σχετικά με την **αντίστροφη ροή και τις διασταυρώσεις διαφορετικών συνδέσεων**, όπως είναι το δίκτυο αποχέτευσης, είναι δυνατό να αυξηθεί το μικροβιολογικό φορτίο, μέσω της δημιουργίας βιοφιλμ, το χημικό φορτίο, από βιομηχανίες χημικές, να αλλάξει η γεύση και η οσμή και να αυξηθεί η θολότητα.

Το **στάσιμο νερό στις σωληνώσεις** του δικτύου ύδρευσης δημιουργείται από αδιέξοδα, μεγάλου μήκους σωληνώσεις σε ενδεχόμενες επεκτάσεις του δικτύου, και έχει ως αποτέλεσμα να είναι επιφορτισμένο το νερό βιολογικά, λόγω έλλειψης χλωρίου και διαλυμένου οξυγόνου, να έχει τροποποιημένη αλκαλικότητα, γεύση και οσμή.

Χρησιμοποιώντας την ημιποσοτική μέθοδο ανάλυσης κινδύνων στην αποθήκευση και στο δίκτυο διανομής για την αξιολόγηση των κινδύνων, οι κίνδυνοι αξιολογούνται ως εξής:

Πίνακας 31: Εκτίμηση κινδύνων στην αποθήκευση – δίκτυο διανομής

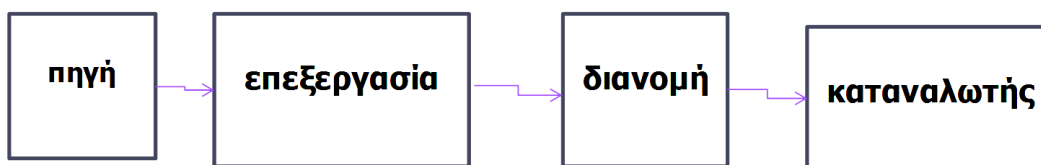
Στάδιο	Κατηγορία	Πηγή Επικινδυνότητας	Είδος Επικινδύνου	Πιθανότητα	Σοβαρότητα	Εκτίμηση
Αποθήκευση	Εσωτερική ρύπανση δεξαμενών	Ιζήματα και Λάσπη	Βιολογικός	3	4	12
			Θολότητα	3	4	12
			Χημικός (μαγνήσιο, σίδηρος)	3	4	12
		Έκπλυση και διάβρωση υλικών σε επαφή με το νερό	Αλλαγή pH	3	4	12
			Γεύση και Οσμή	3	3	12
			Βιολογικός	3	4	12
			Χημικός (επικίνδυνες ουσίες στεγάνωσης, παραπροϊόντα)	3	4	12
		Διαφορετικοί χρόνοι παραμονής νερού	Βιολογικός (μειωμένη επαφή για απολύμανση)	3	5	15

			Τοξίνες από κυανοβακτήρια – άλγη	2	5	10	
			Θολότητα	3	4	12	
			Γεύση και Οσμή (διακυμάνσεις υπολειμματικού χλωρίου)	3	3	9	
	Εξωτερική ρύπανση	Πρόσβαση ζώων	Βιολογικός (περιττώματα, νεκρά ζώα)	2	4	8	
			Θολότητα	2	4	8	
			Γεύση και Οσμή	2	3	6	
			Χρώμα	2	4	8	
		Πρόσβαση ανθρώπων (βανδαλισμός – σαμποτάζ)	Βιολογικός	2	5	10	
			Χημικός	2	5	10	
			Θολότητα	2	5	10	
		Δείσδυση ρυπασμένου υπόγειου νερού	Βιολογικός	1	5	5	
			Γεύση και Οσμή	1	5	5	
			Χημικός	1	5	5	
	Δίκτυο διανομής	Επισκευές σωληνώσεως και συντήρηση	Είσοδος ρυπαντών από ανάστροφη ροή και χαμηλή πίεση (συνδέσεις, βαλβίδες αέρα, διατρήσεις, διαρροές βαλβίδων και κρουνών)	Βιολογικός	2	4	8
				Θολότητα	2	4	8
				Γεύση και Οσμή	2	3	6
			Χημικός	2	4	8	
			Είσοδος ρυπαντών από μη ομαλή ροή νερού (υψηλή πίεση, αντίστροφη ροή)	Βιολογικός	2	4	8
				Χημικός (αλουμίνιο, μαγνήσιο, σίδηρος)	2	4	8
Θολότητα				2	4	8	
Υλικά σωληνώσεως, Ιδιωτικά δίκτυα – Υδραυλικά καταναλωτών		Έκπλυση από Σωλήνες χαλκού, παλιού γαλβανισμένου σφυρήλατου Σιδήρου GWI, αρθρώσεις μολύβδου (πριν 1990), μη πλαστικοποιημένο	Χημικός (χαλκός, σίδηρος, μόλυβδος, πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες)	2	4	8	
			Αιωρούμενα στερεά	2	4	8	
			Αλκαλικότητα	2	4	8	
	Βιολογικός		2	4	8		

		πολυβινυλοχλωρίδιο, απόπλυση από παλιά ασφάλτο, έκπλυση των κακής ποιότητας επενδύσεων τσιμέντου, έκπλυση από πλαστικό επικάλυψης βαλβίδων, σωλήνες καουτσούκ	Γεύση και Οσμή	2	3	6
Υψηλή πίεση	Υψηλή πίεση και γρήγορες αλλαγές στις διακυμάνσεις (μετακίνηση λάσπης κτλ)	Θολότητα	2	4	8	
		Βιολογικός (βιοφιλμ)	2	4	8	
Αντίστροφη ροή & διασταυρώσεις	Αντίστροφη ροή (από καταναλωτή, δεξ. Νερού βροχής, βιομηχανία) και διασταυρώσεις συνδέσεων (σωλ. Αποχέτευσης)	Βιολογικός (βιοφιλμ)	2	4	8	
		Χημικός (βιομηχανικά χημικά)	2	4	8	
		Γεύση και Οσμή	2	3	6	
		Θολότητα	2	4	8	
Στάσιμο νερό στις σωληνώσεις	Στάσιμο νερό (από αδιέξοδα, μεγάλο μεγέθους σωληνώσεις για νέες περιοχές	Βιολογικός (λόγω έλλειψης χλωρίου, διαλ. οξυγόνου)	2	4	8	
		Αλκαλικότητα	2	4	8	
		Γεύση και Οσμή	2	3	6	
		Έλλειψη υπολ. χλωρίου	2	4	8	
		Έλλειψη διαλυμ. οξυγόνου	2	4	8	

3.4 Σύνολο Ενεργειών Προσδιορισμού και Εκτίμηση των κινδύνων

Η ομάδα ΣΑΝ προκειμένου να προσδιορίσει και να εκτιμήσει του κινδύνους του συστήματος θα πρέπει να συμπληρώσει το Έντυπο 6 (Προσδιορισμός και Εκτίμηση των κινδύνων του συστήματος) για όλα τα στάδια του υδροδοτικού συστήματος ξεχωριστά:



Διάγραμμα 10: Στάδια Υδροδοτικού Συστήματος

Σε περίπτωση που γίνει αναθεώρηση ή τροποποίηση του συστήματος ή σε περίπτωση που υπάρξει έκτακτο περιστατικό θα πρέπει να επαναξιολογηθούν οι κίνδυνοι και να συμπληρωθεί εκ νέου το Έντυπο 5.

Στον πίνακα 32 παρουσιάζεται συνοπτικά το σύνολο των ενεργειών για τον προσδιορισμό και την εκτίμηση των κινδύνων του συστήματος:

Πίνακας 32: Σύνολο Ενεργειών Προσδιορισμού και Εκτίμηση των κινδύνων

Ενέργειες Προσδιορισμού και εκτίμησης των κινδύνων	Έντυπα ΣΑΝ
Πηγές Υδροληψίας	Έντυπο 6
Επεξεργασία – Απολύμανση	
Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής	

3.5 Προβλήματα προς αντιμετώπιση

Κατά την καταγραφή των κινδύνων θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, καθώς οι κίνδυνοι που δεν έχουν επαναληψιμότητα μπορεί να μην γίνουν αντιληπτοί από την ομάδα ΣΑΝ με αποτέλεσμα να μην λαμβάνονται υπόψη στην ανάπτυξη του ΣΑΝ.

Όταν τα δεδομένα σχετικά με το υδροδοτικό σύστημα είναι ελλιπή ή εσφαλμένα και δεν έχει γίνει πλήρης κατανόηση των ενεργειών που διαδέχονται η μια την άλλη στο υδροδοτικό σύστημα, τότε υπάρχει πιθανότητα οι κίνδυνοι να μην εκτιμηθούν σωστά και το ΣΑΝ να έχει αβέβαια αποτελέσματα.

Στην εκτίμηση των κινδύνων, ο προσδιορισμός της συχνότητας και της επίπτωσης του κάθε κινδύνου είναι εξαιρετικά δύσκολος καθώς θα πρέπει να συνεκτιμούνται όλες οι πληροφορίες που έχουν συλλεχθεί κατά την περιγραφή του δικτύου και οι βιβλιογραφικές αναφορές των κινδύνων ως προς τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν στην υγεία – ασφάλεια του καταναλωτή.

Κεφάλαιο 4: Προσδιορισμός και Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων

Τα μέτρα ελέγχου ενός συστήματος ύδρευσης είναι ενέργειες στο σύστημα που ευθέως επηρεάζουν την ποιότητα του νερού και διασφαλίζουν ότι το νερό πληρεί όλους τους στόχους ποιότητας. Πρόκειται για δραστηριότητες και διαδικασίες που εφαρμόζονται προκειμένου να μειώσουν και να εξαλείψουν τους κινδύνους. Ανάλογα με τους κινδύνους που μπορεί να αντιμετωπίσει ένα σύστημα ορίζονται τα κρίσιμα σημεία ελέγχου και είναι απαραίτητη η ύπαρξή τους για όλους τους αναγνωρισμένους κινδύνους ανεξάρτητα με τον βαθμό επικινδυνότητας.

Τα μέτρα ελέγχου πρέπει να είναι σαφώς καθορισμένα, να αξιολογούνται για την αποτελεσματικότητά τους ως προς την αντιμετώπιση των κινδύνων και να εξετάζεται αν είναι απαραίτητη η εισαγωγή επιπλέον μέτρων ελέγχου στο σύστημα για μετριασμό ή ελαχιστοποίηση των υψηλών κινδύνων.

4.1 Μέτρα Ελέγχου στις Πηγές Υδροληψίας

Στις πηγές υδροληψίας οι κίνδυνοι που μπορεί να αντιμετωπίσει το σύστημα μπορεί να οφείλονται στη γεωργία και τη κτηνοτροφία, σε περιβαλλοντικούς κινδύνους, στην ανθρώπινη παρέμβαση, στη βιομηχανική ανάπτυξη, στη δασοκομία, στη διαχείριση αποβλήτων (στερεά – υγρά), στην οδοποιία και στην αστική ανάπτυξη. Παρακάτω αναλύονται τα μέτρα ελέγχου για το κάθε είδος υδροληψίας τους συστήματος υδροδότησης της πόλης της Λαμίας, αξιολογούνται για την αποτελεσματικότητά τους και όταν χρειάζεται προτείνονται νέα μέτρα ελέγχου για μείωση της επικινδυνότητας.

4.1.1 Πηγές Γοργοποτάμου

Το νερό των πηγών Γοργοποτάμου προέρχεται από το όρος Οίτη, όπου δεν υπάρχει ανάπτυξη της γεωργίας. Η κτηνοτροφία είναι ανεπτυγμένη στην περιοχή σε πολύ μικρό βαθμό. Η περιοχή φιλοξενεί ένα πλήθος άγριων ζώων, όπως διάφορα ενδημικά πουλιά. Είναι από τις καλύτερα προστατευόμενες περιοχές στην Ελλάδα, χωρίς αστική ανάπτυξη. Η οδοποιία στην περιοχή είναι πολύ περιορισμένη (κυρίως ύπαρξη μονοπατιών).

Προκειμένου να διασφαλίσει η ΔΕΥΑΛ την ποιότητα νερού των πηγών τις έχει περιφράξει, έτσι ώστε να μην είναι ευάλωτες από εξωτερικούς παράγοντες, όπως είναι τα άγρια ζώα ή ακόμα και ο άνθρωπος. Η πρόσβαση στους χώρους επιτρέπεται μόνο από το προσωπικό της και υπάρχει δυνατότητα ειδοποίησης σε περίπτωση που κάποιος έχει εισβάλλει στο χώρο παράνομα. Ακόμα, μέσω του διαφραγματικού τοίχου από σκυρόδεμα, το νερό εκτονώνεται επιφανειακά προστατευμένο από οποιαδήποτε εισροή (π.χ υλικά εξωτερικής επιφάνειας πηγών, νερό της βροχής κτλ).

Ακόμα, μέσω συστημάτων συνεχής καταγραφής έχει την δυνατότητα να γνωρίζει την παροχρεωτική ικανότητα των πηγών και την θολότητα του νερού, με αποτέλεσμα αν αυξηθεί η θολότητα πάνω από τα επιτρεπτά όρια (1 NTU) να ενεργήσει αναλόγως. Στην περίπτωση αυτή εκτός από την διερεύνηση της αιτίας της αύξησης της θολότητας, μπορεί να σταματήσει την παροχή από τις πηγές και εναλλακτικά να αυξήσει τις ώρες λειτουργίας των γεωτρήσεων Ταράτσας ή να θέσει σε λειτουργία το ταχυδιωλιστήριο Γοργοποτάμου.

Η επιχείρηση, περιοδικά επίσης, πραγματοποιεί αναλύσεις νερού στην πηγή σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Υ2/2600/2001, ελέγχοντας αν όλοι οι παράμετροι ικανοποιούνται και κατά επέκταση αν οι πηγές είναι αξιόπιστες για υδροληψία.

Αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου και Εκτίμηση των κινδύνων

Τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου που λαμβάνει η ΔΕΥΑΛ για τις πηγές Γοργοποτάμου είναι στο σύνολο τους ικανοποιητικά.

Όσον αφορά τους κινδύνους από την γεωργία, την κτηνοτροφία, τις δασικές πυρκαγιές, την βιομηχανική και αστική ανάπτυξη, την δασοκομία, την διαχείριση αποβλήτων, την οδοποιία, την γεωλογία δεν λαμβάνει κάποιο συγκεκριμένο μέτρο. Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να είναι σοβαροί, αλλά στην περιοχή αυτή δεν είναι πολύ πιθανό να συμβούν (κλίμακα κινδύνου <6 χαμηλός κίνδυνος), επομένως ο κίνδυνος παραμένει χαμηλός και δεν απαιτεί επιπλέον μέτρα.

Οι ενδεχόμενες καταιγίδες αποτελούν μεσαίο κίνδυνο για το σύστημα καθώς αυξάνουν την θολότητα του νερού και επιβαρύνουν το μικροβιολογικό φορτίο του νερού, καθώς συμπαρασύρουν εκτός από υλικά του εδάφους και ακαθαρσίες ζώων. Η ΔΕΥΑΛ αντιμετωπίζει τον κίνδυνο αυτό προστατεύοντας την έξοδο των πηγών με κατάλληλη διάταξη υδρομάστευσης και ελέγχοντας συνεχώς την παροχή και την θολότητα του νερού των πηγών.

Σχετικά με την άγρια ζωή, ο κίνδυνος είναι υψηλός καθώς το νερό εξαιτίας αυτής μπορεί να επιφορτιστεί βιολογικά, να αυξηθεί η θολότητα και να αλλοιωθεί η γεύση και η οσμή του. Η ΔΕΥΑΛ εμποδίζει την πρόσβαση άγριων ζώων στην άμεση περιοχή των πηγών, ωστόσο ο κίνδυνος παραμένει υψηλός καθώς στην ευρύτερη περιοχή υπάρχει μια ποικιλία άγριων ζώων.

Η ανθρώπινη παρέμβαση στην περιοχή είναι περιορισμένη, καθώς πρόκειται για προστατευμένες περιοχές με αποτέλεσμα, ενώ ο κίνδυνος από αυτή είναι σοβαρός εν τέλει ο κίνδυνος να είναι χαμηλός, καθώς είναι σπάνιο να συμβεί κάτι τέτοιο. Η ΔΕΥΑΛ φροντίζει για την προστασία των πηγών με την πρόσβαση στις πηγές μόνο από το προσωπικό της και με δυνατότητα συναγερμού σε περίπτωση που κάποιος προσπαθήσει να εισβάλλει. Επομένως, ο κίνδυνος παραμένει χαμηλός.

Προτάσεις για επιπλέον νέα μέτρα ελέγχου

Οι πηγές Γοργοποτάμου προκειμένου να προστατευθούν καλύτερα από τα άγρια ζώα και τους κινδύνους που εγκυμονούν θα πρέπει να αποκτήσουν επιπλέον νέα μέτρα ελέγχου. Οι περιπολίες στην περιοχή για την απομάκρυνση των νεκρών ζώων αποτελεί σημαντική πρόταση για την περιοχή, καθώς είναι προστατευόμενη και δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε παρέμβαση. Η περίφραξη της περιοχής σε μεγαλύτερη από την υπάρχουσα απόσταση και οι επιπλέον μικροβιολογικοί έλεγχοι την καλοκαιρινή περίοδο και την περίοδο με δυνατές καταιγίδες. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί μεγάλη θνησιμότητα στα άγρια ζώα θα πρέπει να γίνεται εκτενής έρευνα για τα αίτια αυτής και τα νεκρά ζώα θα πρέπει να απομακρύνονται άμεσα. Το νερό θα πρέπει να ελέγχεται συνεχώς χημικά και μικροβιολογικά και σε περίπτωση που έχει ρυπανθεί να διακόπτεται η παροχή νερού στο δίκτυο.

Η ανθρώπινη παρέμβαση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε για δράση αναψυχής, είτε για παράνομη εναπόθεση αποβλήτων ή ακόμα και για σαμποτάζ. Κάτι τέτοιο μπορεί να αποφευχθεί με κατάλληλη εκπαίδευση του κοινού για την σημασία του νερού, με κατάλληλη σήμανση, με αυστηρότερη εσωτερική νομοθεσία που επιβάλλει βαρύτερες κυρώσεις στους παραβάτες, με περιπολίες στην γύρω περιοχή και ενθάρρυνση του κοινού να καταγγείλει παράνομες προσβάσεις, με περίφραξη και δενδροφύτευση θάμνων γύρω από την υδροληψία για δημιουργία συνθηκών δύσκολης πρόσβασης.

4.1.2 Ποταμός Γοργοπόταμος

Το νερό του ποταμού Γοργοποτάμου προέρχεται και αυτό αντίστοιχα από το όρος Οίτη, όπου δεν υπάρχει ανάπτυξη της γεωργίας. Η κτηνοτροφία είναι ανεπτυγμένη στην περιοχή σε πολύ μικρό βαθμό. Η περιοχή φιλοξενεί ένα πλήθος άγριων ζώων, όπως διάφορα ενδημικά πουλιά. Είναι από τις καλύτερα προστατευόμενες περιοχές στην Ελλάδα, χωρίς αστική ανάπτυξη. Η οδοποιία στην περιοχή είναι πολύ περιορισμένη (κυρίως ύπαρξη μονοπατιών).

Τα μέτρα ελέγχου της ΔΕΥΑΛ για τον ποταμό Γοργοπόταμο περιορίζονται στους περιοδικούς ελέγχους που γίνονται με αναλύσεις νερού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Υ2/2600/2001, ελέγχοντας αν όλοι οι παράμετροι ικανοποιούνται και κατά επέκταση αν ο ποταμός είναι αξιόπιστος για υδροληψία.

Στο σημείο υδροληψίας του ποταμού υπάρχει ειδική διάταξη που δεν επιτρέπει την εισροή αντικειμένων στο αντλιοστάσιο των ταχυδιυλιστηρίων.

Αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου και Εκτίμηση των κινδύνων

Τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου που λαμβάνει η ΔΕΥΑΛ για τον ποταμό Γοργοπόταμο είναι στο σύνολο τους ικανοποιητικά.

Όσον αφορά τους κινδύνους από την γεωργία, την κτηνοτροφία, τις δασικές πυρκαγιές, την βιομηχανική και αστική ανάπτυξη, την δασοκομία, την διαχείριση αποβλήτων, την οδοποιία, την γεωλογία δεν λαμβάνει κάποιο συγκεκριμένο μέτρο. Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί

να είναι σοβαροί, αλλά στην περιοχή αυτή δεν είναι πολύ πιθανό να συμβούν (κλίμακα κινδύνου <6 χαμηλός κίνδυνος), επομένως ο κίνδυνος παραμένει χαμηλός και δεν απαιτεί επιπλέον μέτρα.

Οι ενδεχόμενες καταιγίδες αποτελούν μεσαίο κίνδυνο για το σύστημα καθώς αυξάνουν την θολότητα του νερού και επιβαρύνουν το μικροβιολογικό φορτίο του νερού, καθώς συμπαρασύρουν εκτός από υλικά του εδάφους και ακαθαρσίες ζώων. Ο κίνδυνος σε αυτό το στάδιο δεν περιορίζεται από την ΔΕΥΑΛ, καθώς το νερό οδηγείται για περαιτέρω επεξεργασία στη συνέχεια. Το ίδιο συμβαίνει και με την άγρια ζωή, όπου ο κίνδυνος είναι υψηλός καθώς το νερό εξαιτίας αυτής μπορεί να επιφορτιστεί βιολογικά, να αυξηθεί η θολότητα και να αλλοιωθεί η γεύση και η οσμή του.

Η ανθρώπινη παρέμβαση στην περιοχή είναι περιορισμένη, καθώς πρόκειται για προστατευμένες περιοχές με αποτέλεσμα, ενώ ο κίνδυνος από αυτή είναι σοβαρός εν τέλει ο κίνδυνος να είναι χαμηλός, καθώς είναι σπάνιο να συμβεί κάτι τέτοιο. Η επιχείρηση δεν μπορεί να προστατεύσει τον ποταμό μέχρι την υδροληψία, επομένως η επικινδυνότητα παραμένει ίδια.

Προτάσεις για επιπλέον νέα μέτρα ελέγχου

Ο Γοργοπόταμος προκειμένου να προστατευθεί καλύτερα από τα άγρια ζώα και τους κινδύνους που εγκυμονούν θα πρέπει να αποκτήσει επιπλέον νέα μέτρα ελέγχου. Οι περιπολίες στην περιοχή για την απομάκρυνση των νεκρών ζώων αποτελεί σημαντική πρόταση για την περιοχή, καθώς είναι προστατευόμενη και δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε παρέμβαση. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί μεγάλη θνησιμότητα στα άγρια ζώα θα πρέπει να γίνεται εκτενής έρευνα για τα αίτια αυτής και τα νεκρά ζώα θα πρέπει να απομακρύνονται άμεσα. Το νερό θα πρέπει να ελέγχεται συνεχώς χημικά και μικροβιολογικά και σε περίπτωση που έχει ρυπανθεί να διακόπτεται η παροχή νερού στο δίκτυο.

Η ανθρώπινη παρέμβαση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε για δράση αναψυχής, είτε για παράνομη εναπόθεση αποβλήτων ή ακόμα και για σαμποτάζ. Κάτι τέτοιο μπορεί να αποφευχθεί με κατάλληλη εκπαίδευση του κοινού για την σημασία του νερού, με κατάλληλη σήμανση, με αυστηρότερη εσωτερική νομοθεσία που επιβάλλει βαρύτερες κυρώσεις στους παραβάτες, με περιπολίες στην γύρω περιοχή και ενθάρρυνση του κοινού να καταγγείλει παράνομες προσβάσεις, με περίφραξη και δενροφύτευση θάμνων γύρω από την υδροληψία για δημιουργία συνθηκών δύσκολης πρόσβασης.

Σχετικά με την γεωλογία, η παρακολούθηση της διάβρωσης των εδαφών των γύρω περιοχών και η ανάλυση ως προς τα χημικά συστατικά του νερού μπορεί να βοηθήσει στην περαιτέρω επεξεργασία του νερού και να επιτύχει ασφαλές πόσιμο νερό.

4.1.3 Πηγές Ταράτσας

Η περιοχή των πηγών Ταράτσας συνιστά τμήμα των νοτιοδυτικών προσβάσεων του ορεινού συγκροτήματος της Ανατολικής Όρθρους και παρουσιάζει έντονο ανάγλυφο. Η κτηνοτροφία είναι ανεπτυγμένη στην περιοχή σε μικρό βαθμό. Απέχουν μικρή απόσταση από την πόλη (3 km) και στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν αρκετά λατομεία. Η οδοποιία στην περιοχή είναι περιορισμένη και η κτηνοτροφία ελαφρώς ανεπτυγμένη.

Προκειμένου να διασφαλίσει η ΔΕΥΑΛ την ποιότητα νερού των πηγών τις έχει περιφράξει, έτσι ώστε να μην είναι ευάλωτες από εξωτερικούς παράγοντες, όπως είναι τα άγρια ζώα ή ακόμα και ο άνθρωπος. Η πρόσβαση στους χώρους επιτρέπεται μόνο από το προσωπικό της και υπάρχει δυνατότητα ειδοποίησης σε περίπτωση που κάποιος έχει εισβάλλει στο χώρο παράνομα. Η υδροληψία από τις πηγές γίνεται επιφανειακά με απευθείας δέσμευση των ποσοτήτων νερού σε μικρών διαστάσεων δεξαμενή.

Ακόμα, μέσω συστημάτων συνεχής καταγραφής έχει την δυνατότητα να γνωρίζει την παροχетеυτική ικανότητα των πηγών και την θολότητα του νερού, με αποτέλεσμα αν αυξηθεί η θολότητα πάνω από τα επιτρεπτά όρια (1 NTU) να ενεργήσει αναλόγως. Είναι πολύ συχνή η αύξηση της θολότητας του νερού των πηγών ιδίως μετά από έντονες βροχοπτώσεις. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να σταματήσει την παροχή από τις πηγές και εναλλακτικά να αυξήσει τις ώρες λειτουργίας των γεωτρήσεων Ταράτσας ή να θέσει σε λειτουργία το ταχυδιυλιστήριο Γοργοποτάμου.

Η επιχείρηση, περιοδικά επίσης, πραγματοποιεί αναλύσεις νερού στην πηγή σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Υ2/2600/2001, ελέγχοντας αν όλοι οι παράμετροι ικανοποιούνται και κατά επέκταση αν οι πηγές είναι αξιόπιστες για υδροληψία.

Αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου και Εκτίμηση των κινδύνων

Τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου που λαμβάνει η ΔΕΥΑΛ για τις πηγές Ταράτσας είναι στο σύνολο τους ικανοποιητικά.

Όσον αφορά τους κινδύνους από την γεωργία, την κτηνοτροφία, τις δασικές πυρκαγιές, την αστική ανάπτυξη, την δασοκομία, την διαχείριση αποβλήτων, την οδοποιία, την γεωλογία δεν λαμβάνει κάποιο συγκεκριμένο μέτρο. Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να είναι σοβαροί, αλλά στην περιοχή αυτή δεν είναι πολύ πιθανό να συμβούν (κλίμακα κινδύνου <6 χαμηλός κίνδυνος), επομένως ο κίνδυνος παραμένει χαμηλός και δεν απαιτεί επιπλέον μέτρα.

Όσον αφορά την βιομηχανική ανάπτυξη, στην περιοχή υπάρχουν λατομεία με αποτέλεσμα ο κίνδυνος να είναι υψηλός από αυτά, ωστόσο η επιχείρηση δεν λαμβάνει κάποιο ιδιαίτερο μέτρο και κατά επέκταση δεν μετριάζεται ο κίνδυνος.

Οι ενδεχόμενες καταιγίδες αποτελούν υψηλό κίνδυνο για το σύστημα καθώς αυξάνουν την θολότητα του νερού και επιβαρύνουν το μικροβιολογικό φορτίο του νερού, καθώς συμπαρασύρουν εκτός από υλικά του εδάφους και ακαθαρσίες ζώων. Η ΔΕΥΑΛ ελέγχει συνεχώς την παροχή και την θολότητα του νερού των πηγών και αν η θολότητα υπερβεί την τιμή στόχο διακόπτεται η παροχή της και αντικαθίσταται από νερό των γεωτρήσεων

Ταράτσας (αύξηση των ωρών λειτουργίας). Ο κίνδυνος μετριάζεται με την παροχή από τις γεωτρήσεις.

Σχετικά με την άγρια ζωή, ο κίνδυνος είναι υψηλός καθώς το νερό εξαιτίας αυτής μπορεί να επιφορτιστεί βιολογικά, να αυξηθεί η θολότητα και να αλλοιωθεί η γεύση και η οσμή του. Η ΔΕΥΑΛ εμποδίζει την πρόσβαση άγριων ζώων στην άμεση περιοχή των πηγών, ωστόσο ο κίνδυνος παραμένει υψηλός καθώς στην ευρύτερη περιοχή υπάρχει μια ποικιλία άγριων ζώων.

Η ανθρώπινη παρέμβαση στην περιοχή είναι περιορισμένη συνεπώς ο κίνδυνος είναι χαμηλός. Η ΔΕΥΑΛ φροντίζει για την προστασία των πηγών με την πρόσβαση στις πηγές μόνο από το προσωπικό της και με δυνατότητα συναγερμού σε περίπτωση που κάποιος προσπαθήσει να εισβάλλει. Επομένως, ο κίνδυνος παραμένει χαμηλός.

Προτάσεις για επιπλέον νέα μέτρα ελέγχου

Οι πηγές Ταράτσας προκειμένου να προστατευθούν καλύτερα από τα άγρια ζώα και τους κινδύνους που εγκυμονούν θα πρέπει να αποκτήσουν επιπλέον νέα μέτρα ελέγχου. Οι περιπολίες στην περιοχή για την απομάκρυνση των νεκρών ζώων αποτελεί σημαντική πρόταση για την περιοχή. Ακόμα προτείνεται η περιήφραση της περιοχής σε μεγαλύτερη από την υπάρχουσα απόσταση και οι επιπλέον μικροβιολογικοί έλεγχοι την καλοκαιρινή περίοδο και την περίοδο με δυνατές καταιγίδες. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί μεγάλη θνησιμότητα στα άγρια ζώα θα πρέπει να γίνεται εκτενής έρευνα για τα αίτια αυτής και τα νεκρά ζώα θα πρέπει να απομακρύνονται άμεσα. Το νερό θα πρέπει να ελέγχεται συνεχώς χημικά και μικροβιολογικά και σε περίπτωση που έχει ρυπανθεί να διακόπτεται η παροχή νερού στο δίκτυο.

Ως υποστηρικτικά μέτρα για τις καταιγίδες, εκτός από αυτά για τα άγρια ζώα θα πρέπει να είναι η πρόβλεψη για θέματα υπερχειλίσης των πηγών και εκτροπής των επιφανειακών υδάτων, δημιουργώντας διεξόδους στο νερό της βροχής να εισρεύσει στις μικρών διαστάσεων δεξαμενές των πηγών.

Η περιοχή των πηγών παρουσιάζει υψηλή επικινδυνότητα λόγω της γεωλογίας της (νικέλιο, χαλκός, χρώμιο). Επομένως, είναι σημαντικό να παρακολουθείται η χημεία του νερού και η υδρογεωλογία της περιοχής και σε περίπτωση αυξημένης εμφάνισης χημικών να επιχειρείται αφαίρεση αυτών ή αλλιώς και διακοπή της παροχής τους.

Τα λατομεία κυριαρχούν στην ευρύτερη περιοχή των πηγών. Επομένως, θα πρέπει να αξιολογούνται οι επιπτώσεις που έχουν αυτά στο νερό των πηγών και να γίνεται μέριμνα για ενημέρωση των ιδιοκτητών σε σχέση με τα προβλήματα που ενδεχομένως δημιουργούν, καθώς και να προβλέπεται αποκατάσταση των εδαφών.

Η ανθρώπινη παρέμβαση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε για δράση αναψυχής, είτε για παράνομη εναπόθεση αποβλήτων ή ακόμα και για σαμποτάζ. Κάτι τέτοιο μπορεί να αποφευχθεί με κατάλληλη εκπαίδευση του κοινού για την σημασία του νερού, με κατάλληλη σήμανση, με αυστηρότερη εσωτερική νομοθεσία που επιβάλλει βαρύτερες

κυρώσεις στους παραβάτες, με περιπολίες στην γύρω περιοχή και ενθάρρυνση του κοινού να καταγγείλει παράνομες προσβάσεις, με περίφραξη και δενροφύτευση θάμνων γύρω από την υδροληψία για δημιουργία συνθηκών δύσκολης πρόσβασης.

4.1.4 Γεωτρήσεις Ταράτσας

Οι τρεις υδρευτικές γεωτρήσεις του Δήμου Λαμιέων βρίσκονται τρία περίπου χιλιόμετρα βόρεια της πόλης, στη βάση λοφώδους περιοχής στις νότιες απολήξεις του Όρους Όθρυς στη θέση Ταράτσα. Στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν αρκετά λατομεία, η οδοποιία στην περιοχή είναι περιορισμένη και η κτηνοτροφία ελαφρώς ανεπτυγμένη.

Προκειμένου να διασφαλίσει η ΔΕΥΑΛ την ποιότητα νερού των γεωτρήσεων τις έχει περιφράξει, έτσι ώστε να μην είναι ευάλωτες από εξωτερικούς παράγοντες, όπως είναι τα άγρια ζώα ή ακόμα και ο άνθρωπος. Η πρόσβαση στους χώρους επιτρέπεται μόνο από το προσωπικό της και υπάρχει δυνατότητα ειδοποίησης σε περίπτωση που κάποιος έχει εισβάλλει στο χώρο παράνομα.

Ακόμα, μέσω συστημάτων συνεχής καταγραφής έχει την δυνατότητα να γνωρίζει την παροχρητευτική ικανότητα των γεωτρήσεων και την θολότητά του νερού, με αποτέλεσμα αν αυξηθεί η θολότητα πάνω από τα επιτρεπτά όρια (1 NTU) να ενεργήσει αναλόγως.

Η επιχείρηση, περιοδικά επίσης, πραγματοποιεί αναλύσεις νερού στις γεωτρήσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Υ2/2600/2001, ελέγχοντας αν όλοι οι παράμετροι ικανοποιούνται και κατά επέκταση αν είναι αξιόπιστες για υδροληψία.

Αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου και Εκτίμηση των κινδύνων

Τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου που λαμβάνει η ΔΕΥΑΛ για τις γεωτρήσεις Ταράτσας είναι στο σύνολο τους ικανοποιητικά.

Όσον αφορά τους κινδύνους από την γεωργία και την κτηνοτροφία, η ΔΕΥΑΛ δεν λαμβάνει κάποιο συγκεκριμένο μέτρο. Ωστόσο, κοντά στις γεωτρήσεις υπάρχουν καλλιέργειες που ενδεχομένως χρησιμοποιούνται ζιζανιοκτόνα/φυτοφάρμακα και λιπάσματα, καθώς και υπάρχει περιορισμένη ανάπτυξη της κτηνοτροφίας. Οι κίνδυνοι επομένως, παραμένουν μεσαίας επικινδυνότητας. Από τις μέχρι τώρα αναλύσεις στο νερό των γεωτρήσεων οι τιμές των παραμέτρων που εξετάζονται δεν έχουν βρεθεί εκτός ορίων, ωστόσο χρήζουν περαιτέρω εξέτασης.

Οι δασικές πυρκαγιές, η αστική ανάπτυξη, η δασοκομία, η διαχείριση αποβλήτων, η οδοποιία δεν λαμβάνονται ιδιαίτερα υπόψη από την ΔΕΥΑΛ και δεν έχουν κάποιο συγκεκριμένο μέτρο ελέγχου και παραμένουν χαμηλής επικινδυνότητας.

Σχετικά με την γεωλογία της περιοχής, ο κίνδυνος είναι μεσαίου μεγέθους. Η ΔΕΥΑΛ δεν λαμβάνει κάποιο μέτρο ελέγχου πέρα από περιοδικές αναλύσεις στο νερό, επομένως ο κίνδυνος δεν αλλάζει ως προς την επικινδυνότητά του.

Όσον αφορά την βιομηχανική ανάπτυξη, στην περιοχή υπάρχουν λατομεία με αποτέλεσμα ο κίνδυνος να είναι υψηλός από αυτά, ωστόσο η επιχείρηση δεν λαμβάνει κάποιο ιδιαίτερο μέτρο και κατά επέκταση δεν μετριάζεται ο κίνδυνος.

Οι ενδεχόμενες καταιγίδες αποτελούν υψηλό κίνδυνο για το σύστημα καθώς αυξάνουν την θολότητα του νερού και επιβαρύνουν το μικροβιολογικό φορτίο του νερού, καθώς συμπαρασύρουν εκτός από υλικά του εδάφους και ακαθαρσίες ζώων. Η ΔΕΥΑΛ ελέγχει συνεχώς την παροχή και την θολότητα του νερού των γεωτρήσεων και αν η θολότητα υπερβεί την τιμή στόχο διακόπτεται η παροχή τους και χρησιμοποιείται άλλη πηγή υδροληψίας.

Σχετικά με την άγρια ζωή, ο κίνδυνος είναι μεσαίος καθώς το νερό εξαιτίας αυτής μπορεί να επιφορτιστεί βιολογικά, να αυξηθεί η θολότητα και να αλλοιωθεί η γεύση και η οσμή του. Η ΔΕΥΑΛ εμποδίζει την πρόσβαση άγριων ζώων στην άμεση περιοχή των πηγών, ωστόσο ο κίνδυνος παραμένει.

Η ανθρωπίνη παρέμβαση στην περιοχή είναι δεν είναι περιορισμένη και ο κίνδυνος είναι μεσαίος. Η ΔΕΥΑΛ φροντίζει για την προστασία των πηγών με την πρόσβαση στις πηγές μόνο από το προσωπικό της και με δυνατότητα συναγερμού σε περίπτωση που κάποιος προσπαθήσει να εισβάλλει. Ωστόσο, η ευρύτερη περιοχή δεν προστατεύεται πλήρως από την παράνομη εναπόθεση αποβλήτων με αποτέλεσμα ανάλογα με το είδος της εναπόθεσης να αυξάνεται ο κίνδυνος.

Προτάσεις για επιπλέον νέα μέτρα ελέγχου

Σχετικά με την γεωργία, θα πρέπει να προσδιοριστούν τα χημικά που χρησιμοποιούνται στην περιοχή, να ελεγχθεί η πιθανή ανίχνευσή τους στο νερό και να επιχειρηθεί η ενημέρωση των αγροτών ως προς την τα χημικά που επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται και τα αποτελέσματα που έχουν αυτά στην υγεία τους. Σε περίπτωση ύπαρξης χημικών εντός του συστήματος θα πρέπει να δημιουργηθεί κατάλληλη διάταξη ενεργού άνθρακα για την φίλτραση του νερού και την εξάλειψη των κινδύνων.

Η καταγραφή της κτηνοτροφίας στην ευρύτερη περιοχή και η απαγόρευσή της σε κοντινές αποστάσεις από τις γεωτρήσεις αποτελεί πολύ σημαντικό μέτρο για την ποιότητα του νερού αυτών. Σε περίπτωση ανίχνευσης μεγάλων κτηνοτροφικών μονάδων θα πρέπει να υποχρεώνεται ο ιδιοκτήτης να δημιουργεί κατάλληλα συστήματα αποκομιδής αποβλήτων. Θα πρέπει να εξετάζεται το νερό μικροβιολογικά και σε περίπτωση ανίχνευσης μικροοργανισμών να επιβάλλεται επιπλέον χλωρίωση και έλεγχος του νερού για την κατάλληλη απολύμανσή του καθώς και σε περιπτώσεις έξαρσης των φαινομένων διακοπή των γεωτρήσεων μέχρι να βρεθεί η αιτία και να αποκατασταθεί το πρόβλημα.

Οι γεωτρήσεις Ταράτσας προκειμένου να προστατευθούν καλύτερα από τα άγρια ζώα και τους κινδύνους που εγκυμονούν θα πρέπει να αποκτήσουν επιπλέον νέα μέτρα ελέγχου. Οι περιπολίες στην περιοχή για την απομάκρυνση των νεκρών ζώων αποτελεί σημαντική πρόταση για την περιοχή. Ακόμα προτείνεται η περιφράξη της περιοχής σε μεγαλύτερη από

την υπάρχουσα απόσταση και οι επιπλέον μικροβιολογικοί έλεγχοι την καλοκαιρινή περίοδο και την περίοδο με δυνατές καταιγίδες. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί μεγάλη θνησιμότητα στα άγρια ζώα θα πρέπει να γίνεται εκτενής έρευνα για τα αίτια αυτής και τα νεκρά ζώα θα πρέπει να απομακρύνονται άμεσα. Το νερό θα πρέπει να ελέγχεται συνεχώς χημικά και μικροβιολογικά και σε περίπτωση που έχει ρυπανθεί να διακόπτεται η παροχή νερού στο δίκτυο.

Ως υποστηρικτικά μέτρα για τις καταιγίδες, εκτός από αυτά για τα άγρια ζώα θα πρέπει να είναι η πρόβλεψη για θέματα υπερχειλίσης των γεωτρήσεων και εκτροπής των επιφανειακών υδάτων, δημιουργώντας διεξόδους στο νερό της βροχής προκειμένου να μην εισρέει εντός της γεώτρησης.

Η περιοχή των πηγών παρουσιάζει υψηλή επικινδυνότητα λόγω της γεωλογίας της (νικέλιο, χαλκός, χρώμιο). Επομένως, είναι σημαντικό να παρακολουθείται η χημεία του νερού και η υδρογεωλογία της περιοχής και σε περίπτωση αυξημένης εμφάνισης χημικών να επιχειρείται αφαίρεση αυτών ή αλλιώς και διακοπή της παροχής τους.

Τα λατομεία κυριαρχούν στην ευρύτερη περιοχή των γεωτρήσεων. Επομένως, θα πρέπει να αξιολογούνται οι επιπτώσεις που έχουν αυτά στο νερό και να γίνεται μέριμνα για ενημέρωση των ιδιοκτητών σε σχέση με τα προβλήματα που ενδεχομένως δημιουργούν, καθώς και να προβλέπεται αποκατάσταση των εδαφών.

Η ανθρώπινη παρέμβαση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε για δράση αναψυχής, είτε για παράνομη εναπόθεση αποβλήτων ή ακόμα και για σαμποτάζ. Κάτι τέτοιο μπορεί να αποφευχθεί με κατάλληλη εκπαίδευση του κοινού για την σημασία του νερού, με κατάλληλη σήμανση, με αυστηρότερη εσωτερική νομοθεσία που επιβάλλει βαρύτατες κυρώσεις στους παραβάτες, με περιπολίες στην γύρω περιοχή και ενθάρρυνση του κοινού να καταγγείλει παράνομες προσβάσεις, με περιφραγή και δενροφύτευση θάμνων γύρω από την υδροληψία για δημιουργία συνθηκών δύσκολης πρόσβασης. Ακόμα, ένα μέτρο που επιβάλλεται στην περιοχή είναι η συλλογή στερεών αποβλήτων από την ευρύτερη περιοχή και η εναπόθεσή τους σε κατάλληλους χώρους απομακρυσμένους από τις πηγές υδροληψίας.

4.2 Μέτρα Ελέγχου για την Επεξεργασία – Απολύμανση

Στην επεξεργασία νερού (ταχυδιυλιστήρια) οι κίνδυνοι που μπορεί να αντιμετωπίσει το σύστημα μπορεί να οφείλονται στην αξιοπιστία τους συστήματος, στις τοξίνες, στην αλκαλικότητα, στα βιομηχανικά χημικά, σε παθογόνους μικροοργανισμούς, στο χρώμα, στο σίδηρο και το μαγνήσιο, στη γεύση και την οσμή, καθώς και στην θολότητα. Στην απολύμανση, οι κίνδυνοι αφορούν την αξιοπιστία του συστήματος και συγκεκριμένα τις περιπτώσεις αποτυχίας της σωστής δοσολογίας χλωρίου, της δοσολογίας pH για την ρύθμισή του, της ισχύς, του εξοπλισμού για την προμήθεια χλωρίου κτλ. Παρακάτω αναλύονται τα μέτρα ελέγχου για την επεξεργασία και την απολύμανση του συστήματος υδροδότησης της πόλης της Λαμίας, αξιολογούνται για την αποτελεσματικότητά τους και όταν χρειάζεται προτείνονται νέα μέτρα ελέγχου για μείωση της επικινδυνότητας.

4.2.1 Επεξεργασία

Η μονάδα ταχυδιυλιστηρίου επεξεργάζεται το νερό του Γοργοποτάμου με τη μέθοδο της απ' ευθείας φίλτρανσης με κροκίδωση επαφής σε κλειστά φίλτρα πίεσης πολλαπλών στρώσεων υλικών.

Η επεξεργασία του νερού της μονάδας των ταχυδιυλιστηρίων είναι μια πλήρως αυτοματοποιημένη διαδικασία, καθώς ρυθμίζεται και παρακολουθείται από τοπικό σταθμό ελέγχου που συνδέεται με τον κεντρικό έλεγχο του συστήματος ύδρευσης της πόλης της Λαμίας.

Αρχικά, το νερό του Γοργοποτάμου οδηγείται σε μια συλλεκτήρια δεξαμενή και με την χρήση τριών αντλιών οδηγείται προς τα φίλτρα επεξεργασίας. Η ποσότητα του νερού στην δεξαμενή ελέγχεται με σταθμίμετρο και υπολογίζεται ο όγκος νερού που περιέχει. Η στάθμη νερού στη δεξαμενή ελέγχεται με την χρήση ορίων ανώτατης και κατώτατης πέραν των οποίων διακόπτεται η εισροή νερού από τον Γοργοπόταμο ή η εισροή νερού προς τα φίλτρα αντίστοιχα. Οι αντλίες χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της παροχής συνεχής ισόποσης ποσότητας νερού στα φίλτρα και ελέγχεται η πίεση του νερού με αυτό τον τρόπο.

Καθώς το νερό οδηγείται στα φίλτρα προχλωριώνεται με βάση την παροχή τροφοδοσίας. Ακόμα, προστίθεται θειικό αργίλιο προκειμένου να κροκιδωθεί η θολότητα και να φιλτρανθεί από τα φίλτρα. Τα δυο αυτά χημικά παρασκευάζονται στο κτίριο χημικών και υπάρχει δυνατότητα παροχής στο σύστημα με δυο αντλίες εναλλάξ χρησιμοποιούμενες, ώστε η παροχή χημικών να μην σταματά ακόμα και σε περίπτωση βλάβης κάποιας αντλίας. Υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου της στάθμης των χημικών εντός των δεξαμενών με βάση το οποίο ελέγχεται η ανώτατη και η κατώτατη στάθμη χημικού και ειδοποιείται το σύστημα για απαίτηση ή διακοπή χημικού.

Η πίεση του νερού ελέγχεται πριν και μετά τα φίλτρα. Αν η διαφορά πίεσης μεγαλώσει, τότε ενεργοποιείται αυτόματα η αντίστροφη πλύση των φίλτρων. Ωστόσο, ρυθμίζεται η αντίστροφη πλύση των φίλτρων αυτόματα σε προκαθορισμένο χρόνο ή πραγματοποιείται κατόπιν χειροκίνητης εντολής.

Τα φίλτρα έχουν την δυνατότητα να λειτουργούν παράλληλα, είτε σε σειρά δυο βαθμίδων ανάλογα με την θολότητα του νερού που επεξεργάζονται, καθώς και την δυνατότητα προσθήκης πολυηλεκτρολύτη όταν λειτουργούν σε σειρά. Ο πολυηλεκτρολύτης και αυτός με την σειρά του έχει δυο αντλίες που λειτουργούν εναλλάξ και υπάρχει έλεγχος για την στάθμη του χημικού εντός της δεξαμενής προκειμένου να μην υπάρχει έλλειψη ή περίσσεια χημικού εντός της δεξαμενής.

Το νερό που εκρέει από το ταχυδιυλιστήριο ελέγχεται ως προς την παροχή, την αγωγιμότητα, την θολότητα, τα οργανικά στερεά και την πίεση. Στην δεξαμενή που συλλέγεται ελέγχεται και η στάθμη προκειμένου να μην υπερχειλίσει το νερό της δεξαμενής (Συλλεκτήρια δεξαμενή πηγών Γοργοποτάμου).

Η πρόσβαση στην περιοχή των διυλιστηρίων επιτρέπεται μόνο από το προσωπικό της ΔΕΥΑΛ και υπάρχει συνεχής ενημέρωση για ενδεχόμενη πρόσβαση στο χώρο.

Η επιχείρηση, περιοδικά επίσης, πραγματοποιεί αναλύσεις νερού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Υ2/2600/2001, ελέγχοντας αν όλοι οι παράμετροι ικανοποιούνται και κατά επέκταση αν είναι αξιόπιστες για την τροφοδοσία του υδροδοτικού συστήματος της πόλης.

Αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου και Εκτίμηση των κινδύνων

Τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου που λαμβάνει η ΔΕΥΑΛ για τα ταχυδιυλιστήρια Γοργοποτάμου είναι στο σύνολο τους ικανοποιητικά.

Το σύστημα επεξεργασίας ελέγχεται καθόλη τη διάρκεια με χρήση παραμέτρων ελέγχου, δικλείδες ασφαλείας καθώς και ειδοποιήσεις σε περιπτώσεις που απαιτείται παρέμβαση από τον κεντρικό έλεγχο.

Όσον αφορά την αποτυχία στη δοσολογία για κροκίδωση, ο κίνδυνος είναι υψηλός, ωστόσο η ΔΕΥΑΛ έχει προβλέψει χρησιμοποιώντας διπλές αντλίες τροφοδοσίας, έλεγχο τη στάθμης των δεξαμενών χημικών, έλεγχο της παροχής νερού για αντίστοιχη παροχή χημικών και συνεχή παρακολούθηση με ειδοποιήσεις από το σύστημα με αποτέλεσμα ο κίνδυνος να είναι χαμηλός αν λειτουργούν σωστά τα παραπάνω. Όσον αφορά την ρύθμιση του pH το σύστημα δεν προβλέπει αντίστοιχες ρυθμίσεις με αποτέλεσμα αν υπάρξει τέτοιου είδους τροποποίηση ο κίνδυνος να εξακολουθεί να είναι υψηλός. Η χλωρίωση είναι αποτελεσματική σε τιμές pH από 6,5 μέχρι 8,5, έτσι αν αλλάξει αυτή η παράμετρος τότε το νερό κινδυνεύει βιολογικά.

Η αποτυχία του συστήματος παρακολούθησης αποτελεί σημαντικό κίνδυνο για την λειτουργία της εγκατάστασης. Ωστόσο, η ΔΕΥΑΛ διαθέτει πολλαπλά συστήματα παρακολούθησης που περιορίζει σημαντικά τον κίνδυνο αποτυχίας με έγκαιρη ειδοποίηση.

Η αστοχία των χρησιμοποιούμενων υλικών και χημικών αποτελεί χαμηλό κίνδυνο για την εγκατάσταση. Η ΔΕΥΑΛ για τον κίνδυνο αυτό χρησιμοποιεί πιστοποιημένους προμηθευτές υλικών και χημικών που πληρούν όλες τις προδιαγραφές για χρήση σε τέτοιου είδους συστήματα καθώς και το κάθε χημικό έχει σημειωθεί με συγκεκριμένα χρώματα προκειμένου να μην υπάρξει πιθανότητα λάθους τοποθέτησης αυτών.

Οι τοξίνες αποτελούν για το σύστημα υψηλό κίνδυνο, καθώς ενδέχεται να έχει γίνει λάθος στον αρχικό σχεδιασμό του συστήματος, να έχουν οριστεί λάθος όρια και να μην υπάρχει ανίχνευση από την παρακολούθηση. Η ΔΕΥΑΛ αντιμετωπίζει τον κίνδυνο ύπαρξης κυανοβακτηρίων στο νερό του Γοργοποτάμου με προχλωρίωσή του πριν την φίλτρανση και στη συνέχεια χλωρίωση αυτού. Ακόμα, η κροκίδωση συμβάλλει και αυτή με την σειρά της στον περιορισμό των τοξινών – μικροοργανισμών. Η παροχή αέρα στο σύστημα έχει την δυνατότητα να απομακρύνει τα άλγη. Ο κίνδυνος περιορίζεται.

Όσον αφορά την αλκαλικότητα του νερού εξαιτίας λάθος υπολογισμών (αρχικοί στόχοι, ανώτατα όρια, σχεδιασμός) έχει μικρή επικινδυνότητα στο σύστημα καθώς με βάσει μετρήσεις που έχουν γίνει στο νερό του ποταμού δεν έχει παρατηρηθεί μεγάλη διακύμανση (μέσος όρος 7,5 – 9,5). Η ΔΕΥΑΛ δεν προβλέπει ωστόσο αυτή την πιθανότητα με

αποτέλεσμα αν υπάρξει ο κίνδυνος, η χλωρίωση να μην είναι αποτελεσματική, να είναι εκτός νομοθετικών ορίων ή ακόμα και το νερό να είναι καυστικό.

Το χρώμα, ο σίδηρος και το μαγγάνιο, τα βιομηχανικά απόβλητα βρίσκονται σε χαμηλή επικινδυνότητα, καθώς οι περιοχές άντλησης νερού είναι προστατευμένες και η γεωλογία της περιοχής δεν οδηγεί σε επιπλέον κίνδυνο. Η ΔΕΥΑΛ δεν λαμβάνει κάποιο μέτρο ελέγχου για αυτούς τους κινδύνους θεωρώντας ότι εκλείπουν από το σύστημα. Με περιοδικούς ελέγχους παραμέτρων ανιχνεύεται η ύπαρξη η μη τέτοιων κινδύνων.

Ως προς τους παθογόνους μικροοργανισμούς ο κίνδυνος είναι υψηλός. Η ΔΕΥΑΛ μετριάξει τον κίνδυνο με την προχλωρίωση και την κανονική χλωρίωση, με την αποτελεσματική κροκίδωση που επιτυγχάνει με αποτέλεσμα την μείωση της θολότητας και κατά επέκταση της αποτελεσματικότερης χλωρίωσης του νερού. Γίνεται έλεγχος των οργανικών στερεών στην συλλεκτήρια δεξαμενή των πηγών και αν απαιτείται ελέγχεται εργαστηριακά και αυξάνεται η δόση χλωρίου στο σύστημα.

Η γεύση και η οσμή στο σύστημα επεξεργασίας αποτελούν μεσαίο και χαμηλό κίνδυνο. Η επιχείρηση με την χρήση συστημάτων κροκίδωσης και χλωρίωσης περιορίζει σημαντικά την ύπαρξη τέτοιου είδους κινδύνων.

Σχετικά με την θολότητα, μεσαίος κίνδυνος μπορεί να προκύψει στο σύστημα που περιορίζεται ακόμα περισσότερο καθώς υπάρχουν συστήματα χλωρίωσης, κροκίδωσης, προσθήκης πολυηλεκτρολυτών, φίλτρανσης.

Προτάσεις για επιπλέον νέα μέτρα ελέγχου

Ένα σύστημα επεξεργασίας για να είναι αξιόπιστο θα πρέπει να έχει επάρκεια σε εξοπλισμό και σε παρακολούθηση, επομένως θα πρέπει να προβλέπονται ενδεχόμενα απαιτούμενα υλικά εγκαίρως, να γίνεται προμήθεια αυτών και να αντικαθίστανται τα φθαρμένα εξαρτήματα πριν να είναι επικίνδυνα για το σύστημα.

Η αλκαλικότητα του νερού παίζει σημαντικό ρόλο στην δυνατότητα σωστής χλωρίωσής του. Επομένως, θα πρέπει να προβλεφθεί συγκεκριμένη διάταξη που να παρακολουθεί την αλκαλικότητα του νερού και να την ρυθμίζει σε συγκεκριμένες τιμές εντός των νομοθετικών τιμών με ταυτόχρονη ειδοποίηση σε περίπτωση που οι τιμές βρίσκονται εκτός ορίων.

Όσον αφορά την θολότητα θα ήταν καλό να υπάρχει ένα θολοσίμετρο μετά το αντλιοστάσιο προκειμένου να ελέγχεται η θολότητα του νερού σε πραγματικό χρόνο και η θολότητα αμέσως μετά την φίλτρανση προκειμένου να παρέχεται η σωστή δόση κροκιδωτικού, να ρυθμίζεται η διάταξη των φίλτρων σε σειρά ή παράλληλα εγκαίρως και η χρήση πολυηλεκτρολυτών και να μην υπάρχει καθυστέρηση στις διορθωτικές ενέργειες. Ακόμα, η μείωση της παροχής μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη απομάκρυνση της θολότητας.

Για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων από τοξίνες, χημικά, χρώμα και γεύση και οσμή θα μπορούσε να γίνει χρήση συστημάτων ενεργού άνθρακα μετά την φίλτρανση.

Συγκεκριμένα για την αντιμετώπιση των τοξινών η επιπρόσθετη κροκίδωση του νερού βοηθάει στην μείωσή τους.

Το χρώμα στο νερό μπορεί να περιοριστεί με μείωση της παροχής νερού στα φίλτρα και με έλεγχο της θολότητας του νερού.

Σχετικά με τον κίνδυνο των παθογόνων μικροοργανισμών θα πρέπει να βελτιστοποιείται η δόση χλωρίωσης στο νερό. Επίσης, πρέπει να πραγματοποιούνται πειράματα για την βελτιστοποίηση της κροκίδωσης με κατάλληλη δοσολογία για το υπό επεξεργασία νερό για την μείωση της θολότητας και την καλύτερη απολύμανση του νερού. Σε περίοδο καταιγίδων θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο σύστημα και πιθανότατα να σταματάει η παροχή για μεγαλύτερη ασφάλεια. Η αντίστροφη έκπλυση των φίλτρων θα πρέπει να ρυθμίζεται έτσι ώστε να πραγματοποιείται πριν την αύξηση της θολότητας στο σύστημα.

Η επιθεώρηση σε τακτά χρονικά διαστήματα του συστήματος επεξεργασίας αποτελεί σημαντικό μέτρο ελέγχου του συστήματος, όπου θα ελέγχεται η σωστή λειτουργία των συστημάτων.

4.2.2 Απολύμανση

Οι μονάδες απολύμανσης του συστήματος υδροδότησης της πόλης της Λαμίας είναι συστήματα χλωρίωσης 230 VAC σε συγκεκριμένα τμήματα του δικτύου μετά την δεξαμενή αποθήκευσης των υδραγωγείων (Γοργοποτάμου και Ταράτσας) και πριν την εισαγωγή του νερού στην κεντρική δεξαμενή.

Η απολύμανση του νερού της είναι μια πλήρως αυτοματοποιημένη διαδικασία, καθώς ρυθμίζεται και παρακολουθείται από τοπικό σταθμό ελέγχου που συνδέεται με τον κεντρικό έλεγχο του συστήματος ύδρευσης της πόλης της Λαμίας

Η δοσομέτρηση είναι ρυθμισμένη και ανάλογη της εισερχόμενης παροχής νερού και προκύπτει από την ταχύτητα εμβολισμού. Ωστόσο, υπάρχει και η δυνατότητα να μεταβάλλεται και η ποσότητα του εμβολισμού (π.χ. 130 %) και αυτό εφαρμόζεται σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

Η παροχή υποχλωριώδους νατρίου πραγματοποιείται με την χρήση εναλλάξ δυο αντλιών για καλύτερο έλεγχο της απολύμανσης ακόμα και σε περίπτωση βλάβης της μιας εκ των δυο.

Η ΔΕΥΑΛ ελέγχει το υπολειμματικό χλώριο κατά μήκος του δικτύου και τροποποιεί την δοσολογία αν αυτό δεν είναι στις επιθυμητές τιμές (τουλάχιστον 0,01 mg/L).

Η επιχείρηση, περιοδικά επίσης, πραγματοποιεί αναλύσεις νερού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Υ2/2600/2001, ελέγχοντας αν όλοι οι παράμετροι ικανοποιούνται και κατά επέκταση αν είναι αξιόπιστες για την τροφοδοσία του υδροδοτικού συστήματος της πόλης.

Αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου και Εκτίμηση των κινδύνων

Τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου που λαμβάνει η ΔΕΥΑΛ για την απολύμανση του νερού είναι στο σύνολο τους ικανοποιητικά.

Η αποτυχία της σωστής δοσολογίας χλωρίου είτε εξαιτίας λάθους δοσολογίας, είτε λόγω μη σωστής ρύθμισης pH, είτε λόγω λάθους ισχύος της εκάστοτε δοσομετρικής αντλίας και λάθος εκτίμησης παροχής νερού ή ακόμα και λόγω κάποιας βλάβης στο σύστημα αποτελεί σημαντικό κίνδυνο για την ασφάλεια του νερού. Η ΔΕΥΑΛ προκειμένου να αντιμετωπίσει το πρόβλημα έχει διαρκή παρακολούθηση της λειτουργίας των αντλιών με ειδοποίηση σε περίπτωση βλάβης. Παρακολουθεί επίσης την παροχή νερού και την θολότητα προκειμένου το νερό να απολυμαίνεται επαρκώς. Στις περιπτώσεις με αυξημένη θολότητα επεξεργάζεται το νερό (π.χ. ταχυδυσλιστήρια Γοργοποτάμου) ή διακόπτει την παροχή μέχρι να αποκατασταθεί η θολότητα (π.χ. πηγές Ταράτσας με αυξημένη θολότητα λόγω καταιγίδων). Έτσι, ο κίνδυνος μετριάζεται με τους διαρκείς ελέγχους της επιχείρησης.

Προτάσεις για επιπλέον νέα μέτρα ελέγχου

Η απολύμανση του νερού είναι πολύ σημαντική και προκειμένου να αξιολογηθεί σωστά θα μπορούσε η ΔΕΥΑΛ να αυξήσει τους ελέγχους σε υπολειμματικό χλώριο του δικτύου διανομής και σε μικροβιολογικές παραμέτρους καθόλο το μήκος του προκειμένου να βρεθεί αν επαρκεί η δόση χλωρίου για την αποτελεσματική απολύμανση του νερού ή απαιτείται επιπλέον προσθήκη και σε περισσότερα από δυο σημεία στο δίκτυο.

Σε περίπτωση που δεν επαρκεί η χλωρίωση θα πρέπει να υπάρχει εναλλακτική λύση τροφοδοσίας από νερό λιγότερο επιφορτισμένο.

Η επιθεώρηση σε τακτά χρονικά διαστήματα του συστήματος απολύμανσης αποτελεί σημαντικό μέτρο ελέγχου του συστήματος, όπου θα ελέγχεται η σωστή λειτουργία αυτού.

4.3 Μέτρα Ελέγχου για την Αποθήκευση - Δίκτυο Διανομής

Στην **αποθήκευση** οι κίνδυνοι που μπορεί να αντιμετωπίσει το σύστημα μπορεί να οφείλονται σε εσωτερικούς, αλλά και σε εξωτερικούς παράγοντες. Στο **δίκτυο διανομής** οι κίνδυνοι που μπορεί να αντιμετωπίσει το σύστημα μπορεί να οφείλονται σε επισκευές σωληνώσεων και συντηρήσεις του δικτύου, στα υλικά του δικτύου, στις αλλαγές πίεσης, στην αντίστροφη ροή και στις διασταυρώσεις διαφορετικών συνδέσεων καθώς και στην στασιμότητα νερού. Παρακάτω αναλύονται τα μέτρα ελέγχου για την αποθήκευση και το δίκτυο διανομής του συστήματος υδροδότησης της πόλης της Λαμίας, αξιολογούνται για την αποτελεσματικότητά τους και όταν χρειάζεται προτείνονται νέα μέτρα ελέγχου για μείωση της επικινδυνότητας.

4.3.1 Αποθήκευση

Η αποθήκευση του νερού πραγματοποιείται σε ένα πλήθος δεκαπέντε δεξαμενών οι οποίες έχουν από έναν μέχρι τέσσερις θαλάμους και χωρητικότητα από 22 μέχρι 5.800 m³.

Η αποθήκευση του νερού και των ποσοτήτων ελέγχεται με συστήματα ελέγχου της στάθμης (υπολογίζεται ο όγκος νερού της δεξαμενής) και με την παροχή εισόδου και εξόδου των δεξαμενών με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουν ένα ανώτατο και ένα κατώτατο όριο στάθμης ικανό ώστε να μην υπερχειλίζουν οι δεξαμενές και να μην αδειάζουν πλήρως. Ακόμα, το νερό εισρέει από το πάνω τμήμα των δεξαμενών και διοχετεύεται στο δίκτυο με κατάλληλες διατάξεις σωληνώσεων οι οποίες βρίσκονται λίγο μετά την κατώτατη στάθμη και όχι σε επαφή με το δάπεδο προκειμένου σε περίπτωση ύπαρξης λάσπης και ιζημάτων στο κάτω μέρος να μην διοχετευθούν στο δίκτυο διανομής.

Η πρόσβαση στην περιοχή των δεξαμενών επιτρέπεται μόνο από το προσωπικό της ΔΕΥΑΛ και υπάρχει ειδοποίηση για ενδεχόμενη πρόσβαση στο χώρο. Ο χώρος είναι προστατευμένος από την γύρω περιοχή με κατάλληλη περίφραξη.

Η ΔΕΥΑΛ με διαρκή παρακολούθηση του δικτύου και των καταναλώσεων νερού προσπαθεί να επιτύχει τους κατάλληλους χρόνους παραμονής του νερού στις δεξαμενές αποθήκευσης έτσι ώστε να επιτυγχάνεται σωστή απολύμανση, καθώς και να αποφύγει την ύπαρξη παλαιωμένου νερού είτε στις δεξαμενές είτε και στη συνέχεια στο δίκτυο (λιμνάζον νερό).

Σε περιοδικούς χρόνους η ΔΕΥΑΛ σταματάει την παροχή νερού, την αδειάζει και την καθαρίζει από ιζήματα ή τυχόν λάσπη που μπορεί να έχει δημιουργηθεί.

Η επιχείρηση, περιοδικά επίσης, πραγματοποιεί αναλύσεις νερού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Υ2/2600/2001, ελέγχοντας αν όλοι οι παράμετροι ικανοποιούνται και κατά επέκταση αν είναι αξιόπιστες για την τροφοδοσία του υδροδοτικού συστήματος της πόλης.

Αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου και Εκτίμηση των κινδύνων

Τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου που λαμβάνει η ΔΕΥΑΛ για τις δεξαμενές αποθήκευσης είναι στο σύνολο τους ικανοποιητικά.

Ο κίνδυνος από την δημιουργία ιζημάτων και λάσπης είναι υψηλός, ωστόσο η επιχείρηση περιορίζει την επικινδυνότητα με χρήση στάθμης μεγαλύτερης από το υπάρχων κατώτατο όριο στάθμης, καθώς και με ύπαρξη υπολειμματικού χλωρίου στο νερό. Ο περιοδικός καθαρισμός των δεξαμενών είναι που συντελεί στην μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα.

Η έκλυση και η διάβρωση των υλικών που βρίσκονται σε επαφή με το νερό αποτελεί σημαντικό κίνδυνο στις δεξαμενές αποθήκευσης καθώς ανάλογα με την αλκαλικότητα του νερού υπάρχει διαφορετική επίδραση με τα υλικά που έρχεται σε επαφή. Το νερό έχει pH που κυμαίνεται από 7 μέχρι 8 συνεπώς ο κίνδυνος της αλλαγής pH δεν είναι πολύ πιθανός και η διάβρωση είναι περιορισμένη.

Ο διαφορετικός χρόνος παραμονής του νερού στην κάθε δεξαμενή συνδέεται με υψηλή επικινδυνότητα. Το νερό αν έχει μικρό χρόνο παραμονής είναι πιθανόν να έχει μειωμένη επαφή το απολυμαντικό μέσο με το νερό και να μην έχουν καταστραφεί οι μικροοργανισμοί που βρίσκονται σε αυτό, καθώς και να αυξάνεται η θολότητα του με την συνεχή ροή (μεγαλύτερη τριβή εντός των τοιχωμάτων). Αν αλλάζει συνεχώς ο χρόνος υπάρχουν διακυμάνσεις ως προς το υπολειμματικό χλώριο στο νερό και αυτό προκαλεί διακυμάνσεις στην γεύση και την οσμή του νερού. Η ΔΕΥΑΛ παρακολουθώντας το υδροδοτικό σύστημα και τις καταναλώσεις νερού είναι σε θέση να ελέγχει τις μέγιστες και ελάχιστες καταναλώσεις νερού και να διανέμει το νερό σε όλο το σύστημα με τον βέλτιστο χρόνο αποφεύγοντας την στασιμότητα του νερού στις δεξαμενές ή και το δίκτυο. Ακόμα, στις μεγάλες δεξαμενές υπάρχουν εσωτερικοί δίαυλοι επικοινωνίας για την αύξηση της κυκλοφορίας του νερού ανάμεσα στους θαλάμους.

Η πρόσβαση ανθρώπων και ζώων εντός των δεξαμενών αποτελεί υψηλό και μεσαίο κίνδυνο για το σύστημα αντίστοιχα. Η επιχείρηση αποτρέπει την πρόσβαση τους χρησιμοποιώντας κατάλληλη περιφράξη του χώρου των δεξαμενών και συναγερμό σε περίπτωση παραβίασης μετριάζοντας τον κίνδυνο.

Η διείσδυση υπόγειου ρυπασμένου νερού στην κάθε δεξαμενή αποθήκευσης αποτελεί σχετικά χαμηλό κίνδυνο, καθώς οι δεξαμενές είναι στεγανές.

Προτάσεις για επιπλέον νέα μέτρα ελέγχου

Προκειμένου να αποφευχθεί η δημιουργία ποσοτήτων ιζημάτων και λάσπης εντός των δεξαμενών θα πρέπει να γίνεται συχνή επιθεώρηση και συχνός καθαρισμός αυτών. Η προσθήκη θολοσίμετρων στην είσοδο και έξοδο των δεξαμενών θα διευκόλυνε των καλύτερο έλεγχο των δεξαμενών για απαίτηση καθαρισμού τους.

Σχετικά με την έκπλυση και διάβρωση των υλικών που έρχονται σε επαφή με το νερό, τα υλικά αυτά θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα για χρήση σε πόσιμο νερό και οι προμηθευτές να είναι πιστοποιημένοι.

Ως προς την διείσδυση ρυπασμένου υπόγειου νερού στις δεξαμενές, θα πρέπει να αξιολογούνται οι τυχόν διαρροές που υπάρχουν και να αποκαθίστανται άμεσα. Ένα ακόμα μέτρο για τον έλεγχο της διείσδυσης είναι η διατήρηση υψηλής στάθμης νερού στις δεξαμενές έτσι ώστε η υψηλή πίεση να συντελεί στην αποφυγή της εισροής.

Η επιθεώρηση σε τακτά χρονικά διαστήματα των δεξαμενών αποθήκευσης αποτελεί σημαντικό μέτρο ελέγχου του συστήματος, όπου ελέγχεται η ύπαρξη ιζημάτων και λάσπης, διαρροών, η δυνατότητα πρόσβασης στο σύστημα από εξωτερικούς παράγοντες κτλ.

4.3.2 Δίκτυο διανομής

Το συνολικό μήκος δικτύου ύδρευσης της πόλης Λαμίας, χωρίς τις διακλαδώσεις παροχών έχει μήκος: 245.000 m. Τα υλικά κατασκευής του δικτύου ύδρευσης της πόλης σε

μεγαλύτερο ποσοστό είναι PVCπλαστικοί σωλήνες με τάση για την αντικατάσταση όλων από τέτοιους.

Κατά μήκος του δικτύου διανομής πραγματοποιείται έλεγχος της πίεσης και της παροχής (Τοπικοί Σταθμοί Εσωτερικού Δικτύου) και υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης αυτών μέσω κατάλληλων δικλίδων από τον Κεντρικό Έλεγχο της ΔΕΥΑΛ. Μέσω του Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος υπάρχει και η δυνατότητα υπολογισμού των ισοζυγίων νερού ανά ζώνη του Δικτύου Ύδρευσης με αποτέλεσμα να εντοπίζονται οι περιοχές με προβληματικά δίκτυα (π.χ. διαρροές).

Ακόμα, η ΔΕΥΑΛ έχει φροντίσει για την σύνδεση του μεγαλύτερου μέρους της Λαμίας στην με την αποχέτευση με χωριστικό δίκτυο σε ποσοστό 90 %. Έχοντας ταυτόχρονα αντίστοιχα συστήματα παρακολούθησης και για την αποχέτευση είναι σε θέση να ανιχνεύει τις τυχόν διαρροές και να τις αποκαθιστά άμεσα. Οι σωληνώσεις της αποχέτευσης βρίσκονται βαθύτερα στο έδαφος (2-3 m), πιο βαθιά σε σχέση με αυτές της ύδρευσης.

Η επιχείρηση, περιοδικά επίσης, πραγματοποιεί αναλύσεις νερού σε διάφορα σημεία του δικτύου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ Υ2/2600/2001, ελέγχοντας αν όλοι οι παράμετροι ικανοποιούνται και κατά επέκταση αν είναι αξιόπιστο το υδροδοτικό σύστημα της Λαμίας.

Αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου και Εκτίμηση των κινδύνων

Τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου που λαμβάνει η ΔΕΥΑΛ για το δίκτυο διανομής είναι στο σύνολο τους ικανοποιητικά.

Ο κίνδυνος από την είσοδο ρυπαντών από ανάστροφη ροή και χαμηλή πίεση καθώς και από την μη ομαλή ροή νερού είναι μεσαίας επικινδυνότητας. Η ΔΕΥΑΛ προσπαθεί να περιορίσει την είσοδο των ρυπαντών με απομονώσεις της ελάχιστης δυνατής έκτασης σωληνώσεων γύρω από το προβληματικό σημείο, με όσο το δυνατόν διόρθωση υπό πίεση των σωληνώσεων χωρίς να αφαιρεθεί το νερό, με αντικατάσταση των σωληνώσεων από πλαστικούς σωλήνες. Ο κίνδυνος περιορίζεται σημαντικά με τις ενέργειες αυτές.

Η έκπλυση και η διάβρωση των υλικών των σωληνώσεων που βρίσκονται σε επαφή με το νερό αποτελεί μεσαίο κίνδυνο στο δίκτυο διανομής. Η ΔΕΥΑΛ με την αντικατάσταση του παλαιού δικτύου με νέου τύπου σωληνώσεις που πληρούν τις προδιαγραφές για το πόσιμο νερό μετριάξει σημαντικό τον κίνδυνο αυτό.

Η υψηλή πίεση και οι γρήγορες εναλλαγές στο σύστημα χαρακτηρίζονται ως μεσαίοι κίνδυνοι για το σύστημα. Η ΔΕΥΑΛ έχει την δυνατότητα για έλεγχο και ρύθμιση της παροχής σε χαμηλότερα επίπεδα, καθώς και εκτόνωση της πίεσης με αποτέλεσμα να μετριάζεται ο κίνδυνος.

Σχετικά με την αντίστροφη ροή από τα δίκτυα των καταναλωτών και τις διασταυρώσεις συνδέσεων (π.χ. αποχέτευσης) ο κίνδυνος είναι μεσαίου μεγέθους. Η ΔΕΥΑΛ χρησιμοποιώντας βαλβίδες μη επιστροφής περιορίζει την αντίστροφη ροή. Ακόμα, χάρη στα εξελιγμένα συστήματα ελέγχου γνωρίζει πιθανές διαρροές στα συστήματα ύδρευσης και αποχέτευσης με αποτέλεσμα η αλληλεπίδραση και των δυο να είναι πολύ μικρή.

Χάρη στα συστήματα ελέγχου των υδατικών ισοζυγίων η ΔΕΥΑΛ είναι σε θέση να παρακολουθεί το δίκτυο και να ανιχνεύει τα σημεία όπου το νερό αποκτά στασιμότητα (π.χ μειωμένη κατανάλωση, αδιέξοδα κτλ), έτσι ώστε να προωθεί την κυκλοφορία του νερού εντός αυτού και να περιορίζει των κίνδυνο μεσαίας δυναμικότητας που δημιουργεί αυτή η στασιμότητα.

Προτάσεις για επιπλέον νέα μέτρα ελέγχου

Κατά την διάρκεια της επισκευής των σωληνώσεων του δικτύου θα πρέπει ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται να έχει απολυμανθεί και να μην έχει χρησιμοποιηθεί σε συνεργεία αποχέτευσης. Ακόμα, τα υλικά που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν για το υδροδοτικό σύστημα δεν θα πρέπει να βρίσκονται σε υψηλής επικινδυνότητας σημεία.

Σχετικά με την έκπλυση και διάβρωση των υλικών που έρχονται σε επαφή με το νερό, τα υλικά αυτά θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα για χρήση σε πόσιμο νερό, να έχουν μεγαλύτερη αντοχή και οι προμηθευτές να είναι πιστοποιημένοι.

Οι σωληνώσεις είναι καλό να καθαρίζονται τακτικά προκειμένου να μην δημιουργούνται ιζήματα – βιοφιλμ στα τοιχώματα.

Για την αυξημένη πίεση του δικτύου, θα πρέπει να σχεδιάζεται καλύτερα το σύστημα διαχείρισης νερού εντός του δικτύου και να καθαρίζονται τα τρωτά σημεία αυτού πριν την άνοιξη-καλοκαίρι, όπου απαιτούνται μεγαλύτερες ποσότητες νερού από τους καταναλωτές.

Ως προς την διείσδυση ρυπασμένου νερού στο δίκτυο, θα πρέπει να αξιολογούνται οι τυχόν διαρροές που υπάρχουν και να αποκαθίστανται άμεσα.

Για τον περιορισμό της στασιμότητας του νερού θα πρέπει να εξετάζεται το ενδεχόμενο για μείωση της διαμέτρου του δικτύου στο σημείο αυτό ή την αύξηση της πίεσης ανάλογα με την περίπτωση και περαιτέρω σωστότερο σχεδιασμό των σωληνώσεων και του τρόπου διανομής του νερού.

Η επιθεώρηση σε τακτά χρονικά διαστήματα του δικτύου αποτελεί σημαντικό μέτρο ελέγχου του συστήματος, όπου ελέγχεται η ύπαρξη ιζημάτων και λάσπης, διαρροών κτλ.

4.4 Σύνολο Ενεργειών για τον Προσδιορισμός και Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων

Η ομάδα ΣΑΝ προκειμένου να προσδιορίσει και να αξιολογήσει τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου καθώς και για να θέσει νέα μέτρα ελέγχου προκειμένου οι κίνδυνοι να ελαχιστοποιηθούν θα πρέπει να συμπληρώσει το Έντυπο 7 (Προσδιορισμός και Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων).

Αν οι κίνδυνοι περιορίζονται σημαντικά, τότε έχουν τεθεί τα κατάλληλα μέτρα ελέγχου προκειμένου το σύστημα να παράγει ασφαλές πόσιμο νερό.

Σε περίπτωση που οι κίνδυνοι δεν έχουν περιοριστεί, θα πρέπει να προταθούν νέα μέτρα ελέγχου με αναθεώρηση του Έντυπου 7 ή διαφορετικά θα πρέπει να επαναξιολογηθούν και οι κίνδυνοι όπως είχαν προσδιοριστεί στο Έντυπο 6.

Το Έντυπο 7 θα πρέπει να αναθεωρείται κατόπιν προγραμματισμένης αναθεώρησης, έκτακτου περιστατικού ή τροποποιήσεων του υδροδοτικού συστήματος.

Στον πίνακα 33 παρουσιάζεται συνοπτικά το σύνολο των ενεργειών για τον Προσδιορισμό και την Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων:

Πίνακας 33: Σύνολο Ενεργειών Προσδιορισμού και Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων

Ενέργειες Προσδιορισμού και εκτίμησης των κινδύνων	Έντυπα ΣΑΝ
Μέτρα ελέγχου για τις Πηγές Υδροληψίας	Έντυπο 7
Μέτρα ελέγχου για την Επεξεργασία – Απολύμανση	
Μέτρα ελέγχου για την Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής	

4.5 Προβλήματα προς αντιμετώπιση

Ο ορθός προσδιορισμός των κινδύνων και των απαιτούμενων μέτρων ελέγχου στο υδροδοτικό σύστημα αποτελούν το κλειδί για την ανάπτυξη ενός επιτυχημένου ΣΑΝ. Ωστόσο, κάτι τέτοιο δεν είναι τόσο εύκολο να επιτευχθεί καθώς τα στοιχεία του συστήματος που έχει η ομάδα ΣΑΝ μπορεί να είναι ανεπαρκή ή τα άτομα που επιλέγονται να αξιολογήσουν τους κινδύνους και τα μέτρα δεν είναι τα κατάλληλα.

Οι προτάσεις για νέα μέτρα ελέγχου θα πρέπει να διερευνώνται εκτενώς και να εξακριβώνεται η οικονομική απόδοση και η βιωσιμότητα αυτών. Διαφορετικά στα πλαίσια του ΣΑΝ μπορεί να γίνεται αλόγιστη χρήση πόρων για μέτρα που δεν είναι απαραίτητα στο σύστημα.

Κεφάλαιο 5: Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου

Όταν στα προηγούμενα βήματα της ανάπτυξης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού αναγνωριστεί η ύπαρξη σημαντικών κινδύνων και ότι τα υπάρχοντα μέτρα ελέγχου δεν επαρκούν (είτε δεν υπάρχουν, είτε είναι αναποτελεσματικά), τότε απαιτείται ένα βελτιωμένο σχέδιο στο ήδη υπάρχον για την αντιμετώπισή τους. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι βελτιώσεις που απαιτούνται στο σύστημα, ποιος είναι υπεύθυνος για αυτές και ο χρονικός ορίζοντας για να τεθούν σε εφαρμογή ως προς την πηγή υδροληψίας, την επεξεργασία – απολύμανση και την αποθήκευση – δίκτυο διανομής.

5.1 Βελτιωμένο Σχέδιο για τις Πηγές Υδροληψίας

Η ποιότητα του νερού επηρεάζεται άμεσα από την περιοχή την οποία διανύει. Επομένως, αν προστατευθεί αυτή από ενδεχόμενους κινδύνους, τότε το νερό θα έχει την καλύτερη δυνατή ποιότητα και δεν θα απαιτείται πολύπλοκη επεξεργασία προκειμένου να καταναλωθεί για πόση, εξοικονομώντας χρόνο και χρήμα.

Είναι σημαντικό να μεριμνήσει η ΔΕΥΑΛ, έτσι ώστε να πραγματοποιούνται περιπολίες στις γύρω περιοχές των πηγών, των γεωτρήσεων και του ποταμού Γοργοποτάμου προκειμένου να εντοπίζονται πιθανοί σωροί νεκρών ζώων, παράνομες αποθέσεις αποβλήτων και αντίστοιχα να ερευνάται η προέλευση αυτών, η επίδραση που έχουν στο νερό με χημικούς και μικροβιολογικούς ελέγχους καθώς και να επιχειρείται απομάκρυνση αυτών. Υπεύθυνος για τις περιπολίες θα είναι ο υπεύθυνος Πληροφορικής που θα συντονίζει τις ενέργειες. Αυτές θα πραγματοποιούνται από άτομα της ΔΕΥΑΛ σε συνεργασία με άτομα καθαριότητας του Δήμου Λαμιέων. Κάτι τέτοιο μπορεί να ξεκινήσει άμεσα με την εφαρμογή του ΣΑΝ και να πραγματοποιείται κάθε δυο μήνες.

Ο καλύτερος τρόπος για την προστασία της υδροληψίας από την ανθρώπινη παρέμβαση είναι η ενημέρωση του κοινού είτε πρόκειται για τουρίστες στην περιοχή υδροληψίας, είτε για παραβάτες ή ακόμα και για αγρότες και κτηνοτρόφους ως προς την σημαντικότητα της υδροληψίας και την επίδραση που μπορεί να έχουν οι ενέργειες τους στο νερό. Θα πρέπει, επομένως, να υπάρχει κατάλληλη σήμανση στην περιοχή, όπου να προειδοποιεί τους διερχόμενους για τις ζώνες άμεσης επίδρασης με το νερό. Η εκστρατεία ενημέρωσης των αγροτών θα περιλαμβάνει σωστές πρακτικές χρήσης χημικών φιλικών προς το περιβάλλον και τον υδροφόρο ορίζοντα, ενώ των κτηνοτρόφων, ιδίως αυτών με τις μεγάλες μονάδες, θα περιλαμβάνει ενημέρωση για σωστή διαχείριση των αποβλήτων τους και περιορισμό των βοσκοτοπιών τους πέρα από τις ζώνες υψηλού κινδύνου της υδροληψίας. Σχετικά με τα λατομεία, οι ιδιοκτήτες θα ενημερώνονται και κατά επέκταση θα υποχρεώνονται να αποκαθιστούν τις χρησιμοποιημένες εκτάσεις και να εφαρμόζουν καλές πρακτικές προκειμένου να μην επιδρούν οι δραστηριότητές τους στην ποιότητα του νερού. Υπεύθυνη για την ενημέρωση του κοινού θα είναι η Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας, η οποία σε

συνεργασία με την Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων και τους Υπευθύνους της ΔΕΥΑΛ θα ενημερώνει το κοινό και θα εγκαθιστά κατάλληλες σημάνσεις γύρω από τις πηγές υδροληψίας. Οι ενέργειες ενημέρωσης του κοινού και σήμανσης μπορούν να ξεκινήσουν άμεσα με την εφαρμογή του ΣΑΝ.

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα από την ενδεχόμενη υπερχειλίση των πηγών – γεωτρήσεων και την εισροή επιφανειακών υδάτων, θα πρέπει να δημιουργηθούν ειδικές υδρορροές από τσιμεντοκονίαμα, έτσι ώστε το νερό να απομακρύνεται από το σύστημα και να μην λιμνάζει. Υπεύθυνος για την ενέργεια αυτή είναι ο Υδραυλικός Μηχανικός της ομάδας ΣΑΝ και μπορεί να το υλοποιήσει με την βοήθεια εργατών της ΔΕΥΑΛ.

Ως προς την θολότητα των πηγών Ταράτσας και Γοργοποτάμου καθώς και των γεωτρήσεων Ταράτσας, θα ήταν σκόπιμο να προμηθευτεί η ΔΕΥΑΛ πέντε θολοσίμετρα. Με αυτό τον τρόπο θα γίνεται γνωστή η θολότητα νερού εγκαίρως από την υδροληψία και όχι από το συνολικό νερό του κάθε υδραγωγείου με αποτέλεσμα να επιχειρούνται οι σωστές ενέργειες και να αποφεύγεται η είσοδος στο κάθε υδραγωγείο νερό αυξημένης θολότητας. Για την προμήθεια και εγκατάσταση είναι υπεύθυνος ο μηχανολόγος μηχανικός και η αρχή εφαρμογής τους ορίζεται ο ένας χρόνος μετά την εφαρμογή του ΣΑΝ προκειμένου να βρεθούν οι αντίστοιχοι πόροι και να γίνει η εγκατάσταση αυτών.

5.2 Βελτιωμένο Σχέδιο για την Επεξεργασία – Απολύμανση

Η αλκαλικότητα και η θολότητα του νερού παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην απολύμανση του νερού. Επομένως, είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων για το έλεγχο των τιμών τους εντός των προκαθορισμένων ορίων.

Αρχικά, εφόσον δεν υπάρχει διάταξη εντός του ταχυδιυλιστηρίου για την ρύθμιση της αλκαλικότητας του νερού θα πρέπει να γίνει προμήθεια αυτής, διότι αυτή είναι συνδεδεμένη απόλυτα με την απόδοση της χλωρίωσης και της κροκίδωσης. Η διάταξη θα πρέπει να περιλαμβάνει διπλές αντλίες παροχής για την ασφάλεια λειτουργίας τους, να γίνει εισαγωγή συστημάτων μέτρησης της αλκαλικότητας πριν και μετά τα ταχυδιυλιστήρια καθώς και αυτόματα συστήματα παρακολούθησης της λειτουργίας της διάταξης με δυνατότητα παρέμβασης από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου. Υπεύθυνος για την προσθήκη ρυθμιστή αλκαλικότητας είναι ο Υπεύθυνος Ποιότητας της ομάδας ΣΑΝ και η αρχή εφαρμογής του ορίζεται ο ένας χρόνος μετά την εφαρμογή του ΣΑΝ προκειμένου να βρεθούν οι αντίστοιχοι πόροι και γίνει εγκατάσταση.

Ως προς την θολότητα, θα ήταν σκόπιμο να προμηθευτεί το σύστημα με δυο θολοσίμετρα. Το ένα να τοποθετηθεί μετά το αντλιοστάσιο του ταχυδιυλιστηρίου και το άλλο μετά την φίλτρανση και πριν την συλλεκτήρια δεξαμενή των πηγών Γοργοποτάμου. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να προβλεφθεί και να ρυθμιστεί εγκαίρως η σωστή δόση κροκιδωτικού, η διάταξη των φίλτρων σε σειρά ή παράλληλα και η χρήση ή μη πολυηλεκτρολυτών και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του χρόνου που απαιτείται για τις παραπάνω αλλαγές και αποφεύγεται η μη κατάλληλη επεξεργασία του νερού με αποτέλεσμα η απόρριψη αυτού

ως μη κατάλληλη. Για την προμήθεια και εγκατάσταση είναι υπεύθυνος ο μηχανολόγος μηχανικός και η αρχή εφαρμογής τους ορίζεται ο ένας χρόνος μετά την εφαρμογή του ΣΑΝ προκειμένου να βρεθούν οι αντίστοιχοι πόροι και γίνει εγκατάσταση.

Ακόμα, σε περίπτωση που παρατηρείται αυξημένη θολότητα και χρώμα στο νερό, μπορεί να επιχειρηθεί μείωση της παροχής σε νερό των φίλτρων και να βελτιωθεί η κατάσταση. Υπεύθυνος για αυτή την μεταβολή είναι ο επικεφαλής της ομάδας και εφαρμόζεται σε έκτακτες περιπτώσεις με την εφαρμογή του ΣΑΝ, όταν δεν υπάρχει δυνατότητα για άλλη άμεση ενέργεια.

Η κροκίδωση παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην απολύμανση του νερού. Πραγματοποιώντας κανείς πειράματα για την βέλτιστη δόση κροκιδωτικού για απομάκρυνση της θολότητας και των τοξινών, μπορεί να καταλήξει στα επιθυμητά αποτελέσματα απολύμανσης και καθαρισμού του νερού χωρίς την σπατάλη κροκιδωτικού και το γρήγορο φραγμό των φίλτρων (η αύξηση του κροκιδωτικού οδηγεί σε μείωση του χρόνου λειτουργίας των φίλτρων λόγω γρήγορης φραγής αυτών). Υπεύθυνος για την κροκίδωση είναι ο Υπεύθυνος Ποιότητας και απαιτούνται τα πειράματα να γίνονται από την αρχή υλοποίησης του ΣΑΝ για άμεσα αποτελέσματα στην ποιότητα νερού.

Η αποτελεσματικότητα της απολύμανσης του νερού εκτιμάται με μετρήσεις του υπολειμματικού χλωρίου καθόλο το μήκος του δικτύου διανομής, ακόμα και για τα πιο απομακρυσμένα σημεία του δικτύου. Οι δειγματοληψίες επομένως νερού από πολλά σημεία του δικτύου και η ανίχνευση του υπολειμματικού χλωρίου θα πρέπει να είναι συχνές και σε περίπτωση που δεν ανιχνεύεται να αυξάνεται η δόση χλωρίου που εγχέεται στο σύστημα και να ελέγχεται η ύπαρξη παθογόνων στο δείγμα και η ύπαρξη ενδεχόμενης ρύπανσης του συστήματος. Σημαντική είναι η τοποθέτηση μετρητών χλωρίου για συνεχή παρακολούθηση των πιο απομακρυσμένων περιοχών του δικτύου. Η τοποθέτηση αυτή θα πρέπει να σχεδιαστεί σωστά προκειμένου να υπάρχει σαφής εικόνα του συνολικού δικτύου. Υπεύθυνος για τις έκτακτες δειγματοληψίες και για την τοποθέτηση μετρητών χλωρίου είναι ο υπεύθυνος Ποιότητας της ομάδας και οι ενέργειες πραγματοποιούνται με τη βοήθεια προσωπικού της ΔΕΥΑΛ.

5.3 Βελτιωμένο Σχέδιο για την Αποθήκευση - Δίκτυο Διανομής

Στις δεξαμενές αποθήκευσης δεν θα πρέπει να δημιουργούνται ποσότητες ιζημάτων και λάσπης, καθώς κάτι τέτοιο αποτελεί σοβαρό χημικό, βιολογικό και κίνδυνο για αυξημένη θολότητα. Θα πρέπει επομένως να καθαρίζονται περιοδικά, τουλάχιστον μια φορά τον χρόνο και προτιμότερο είναι πριν την άνοιξη – καλοκαίρι, όπου απαιτούνται μεγαλύτερες παροχές νερού από τους καταναλωτές. Προκειμένου να διενεργηθεί καθαρισμός, θα πρέπει να τηρούνται οι προδιαγραφές και απαιτήσεις που υπάρχουν στο πρωτόκολλο καθαρισμού δεξαμενών. Για την ανάπτυξη και τον σχεδιασμό του καθαρισμού των δεξαμενών του υδροδοτικού συστήματος υπεύθυνος είναι ο Υδραυλικός Μηχανικός της ομάδας.

Σχετικά με τον κίνδυνο για διείσδυση ρυπασμένου νερού εντός των δεξαμενών, ένα προληπτικό μέτρο είναι η διατήρηση υψηλής στάθμης νερού στις δεξαμενές, έτσι ώστε η υψηλή πίεση να συντελεί στην αποφυγή της οποιασδήποτε ξένης εισροής.

Το δίκτυο διανομής θα πρέπει να διατηρείται καθαρό και ακέραιο. Για το λόγο αυτό απαιτείται ανάπτυξη συγκεκριμένου σχεδίου καθαρισμού του δικτύου και επισκευής αυτού, λαμβάνοντας υπόψη την ασφάλεια και απολύμανση του. Ο καθαρισμός θα πρέπει να ολοκληρώνεται πριν την άνοιξη – καλοκαίρι, όπου απαιτούνται μεγαλύτερες ποσότητες νερού από τους καταναλωτές. Υπεύθυνος για την ανάπτυξη αυτών των σχεδίων είναι ο Υδραυλικός Μηχανικός της ομάδας.

Η αποτελεσματικότητα της απολύμανσης του νερού στο δίκτυο εκτιμάται με μετρήσεις του υπολειμματικού χλωρίου καθόλο το μήκος του δικτύου διανομής, ακόμα και για τα πιο απομακρυσμένα σημεία του δικτύου. Οι δειγματοληψίες επομένως νερού από πολλά σημεία του δικτύου και η ανίχνευση του υπολειμματικού χλωρίου θα πρέπει να είναι συχνές και σε περίπτωση που δεν ανιχνεύεται να αυξάνεται η δόση χλωρίου που εγχέεται στο σύστημα και να ελέγχεται η ύπαρξη παθογόνων στο δείγμα και η ύπαρξη ενδεχόμενης ρύπανσης του συστήματος. Υπεύθυνος για τις έκτακτες δειγματοληψίες είναι ο υπεύθυνος ποιότητας της ομάδας και απαιτούνται δυο δειγματοληψίες την ημέρα.

Για τον περιορισμό της στασιμότητας του νερού θα πρέπει στα σημεία αυτά να αυξάνεται η κίνηση του νερού μέσω αύξησης της πίεσης ή διαφορετικά με τροποποίηση του τρόπου διανομής έτσι ώστε να μετριάζεται το πρόβλημα. Υπεύθυνος για τις ενέργειες αυτές είναι ο επικεφαλής της ομάδας και έναρξη αυτών θεωρείται η ημέρα υλοποίησης του ΣΑΝ.

5.4 Βελτιωμένο Σχέδιο για το σύνολο των εγκαταστάσεων από την πηγή μέχρι των καταναλωτή

Η ΔΕΥΑΛ θα πρέπει να εκπαιδεύσει επαρκώς το προσωπικό της ύδρευσης σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας του νερού, καθόλο το μήκος του δικτύου και ανεξάρτητα με την εργασία που απαιτείται να κάνει εντός της ΔΕΥΑΛ. Συγκεκριμένα, η εκπαίδευση θα πρέπει να περιλαμβάνει ενημέρωση σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος, με τους κινδύνους που αντιμετωπίζει και με τις ενέργειες που ορίζονται σε κάθε περίπτωση να πραγματοποιούνται για την αντιμετώπιση οποιασδήποτε κατάστασης είτε είναι συνθήκες λειτουργίας, είτε έκτακτα περιστατικά. Το προσωπικό θα πρέπει να γνωρίζει ποιος είναι ορισμένος να κάνει τι εντός της επιχείρησης και σε ποιον πρέπει να απευθυνθεί όταν παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα – κίνδυνος. Ανάλογα με την θέση που έχει έπειτα ο κάθε εργαζόμενος θα πρέπει να του παρέχεται συγκεκριμένη εκπαίδευση περί ορθών πρακτικών εργασίας αυτού προκειμένου να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των εγκαταστάσεων νερού. Υπεύθυνος για την εκπαίδευση του προσωπικού είναι ο Μηχανολόγος Μηχανικός, ο οποίος με την βοήθεια και την στήριξη της ομάδας ΣΑΝ εκπαιδεύει το προσωπικό, ξεκινώντας από την πρώτη μέρα εφαρμογής του ΣΑΝ. Η περιοδική εκπαίδευση του προσωπικού ορίζεται μια φορά τον χρόνο με επαναπροσδιορισμό σε περίπτωση έκτακτων περιστατικών εντός της εγκατάστασης.

Ο κίνδυνος της ρύπανσης του δικτύου, βιολογικά, χημικά και φυσικά, από την πηγή μέχρι τον καταναλωτή είναι αισθητός. Εφόσον, δεν είναι δυνατή η λειτουργική παρακολούθηση όλων των παραμέτρων που πρέπει να πληρεί το πόσιμο νερό προκειμένου να είναι ασφαλές για πόση απαιτείται η συχνή δειγματοληψία καθόλη την έκταση του δικτύου σε όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτικά σημεία και ο έλεγχος ότι πληρούνται τα απαιτούμενα κριτήρια. Σε περιπτώσεις έκτακτες, όπως είναι οι καταιγίδες ή τα έκτακτα περιστατικά – ατυχήματα η δειγματοληψία θα πρέπει να είναι συχνότερη για την ανίχνευση του κινδύνου, για την εύρεση των αιτιών του περιστατικού και για την βεβαίωση ότι έχει τεθεί υπό έλεγχο ο παράγοντας που έχει επηρεαστεί. Υπεύθυνος για τις επιπλέον δειγματοληψίες είναι ο Υπεύθυνος ποιότητας της ομάδας ΣΑΝ και τις υλοποιεί με την βοήθεια του βοηθού του εργαστηρίου.

Η ΔΕΥΑΛ θα πρέπει να κάνει καταγραφή των προμηθειών της, να αξιολογεί τις απαιτήσεις της σε προμήθεια υλικών (χημικά, εξοπλισμός) εγκαίρως και να πραγματοποιεί αντικατάσταση (φθαρμένος εξοπλισμός) ή προσθήκη αυτών χωρίς να θέτει το σύστημα σε κίνδυνο. Υπεύθυνος για την κατάσταση και την προμήθεια των υλικών – εξοπλισμού είναι ο Υδραυλικός Μηχανικός και πρέπει να συνεργάζεται με το υπόλοιπο προσωπικό και με τους επιθεωρητές του συστήματος προκειμένου να είναι πάντα ενήμερος. Η ενέργειες αυτές ξεκινούν με την υλοποίηση του ΣΑΝ.

Σε περίπτωση ατυχήματος η ΔΕΥΑΛ θα πρέπει να είναι σε ετοιμότητα προκειμένου να το αντιμετωπίσει με ασφάλεια. Επομένως, θα πρέπει να αναπτυχθεί πρωτόκολλο ατυχημάτων, σύμφωνα με το οποίο ανάλογα με το είδος του ατυχήματος το προσωπικό της ΔΕΥΑΛ να εκτιμά την κατάσταση και να υλοποιεί συγκεκριμένες ενέργειες προκειμένου να εξασφαλίσει ασφαλές πόσιμο νερό για τον καταναλωτή. Υπεύθυνος για την δημιουργία και την υλοποίηση αυτού είναι ο επικεφαλής της ομάδας ΣΑΝ και το αναπτύσσει με την βοήθεια της ομάδας κατά την ανάπτυξη του ΣΑΝ ξεκινώντας την εφαρμογή του ένα με δυο μήνες από την έναρξη του ΣΑΝ.

Κατά την διάρκεια λειτουργίας του συστήματος υδροδότησης θα πρέπει να γίνεται καταγραφή - αναφορά όλων των ενεργειών από την πλευρά του προσωπικού (έτοιμες φόρμες συμπλήρωσης) και να υπάρχει συνεχή επικοινωνία μεταξύ στους προκειμένου να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του συστήματος. Με αυτό τον τρόπο δεν παραλείπονται ενέργειες χρήσιμες για την εγκατάσταση και σε περίπτωση ενδεχόμενου περιστατικού εκτός από τις μαρτυρίες των παρευρισκομένων θα είναι δυνατό να ανατρέξει κανείς στα συμπληρωμένα έντυπα για να ανιχνευτεί το λάθος και να μην επαναληφθεί. Ο υπεύθυνος πληροφορικής της ομάδας έχει την ευθύνη της τήρησης αυτών των ενεργειών και θα πρέπει να υλοποιούνται από την πρώτη στιγμή εφαρμογής του ΣΑΝ.

Η επιχείρηση θα πρέπει να είναι διαρκώς ενήμερη ως προς τα προβλήματα που υπήρξαν σε αντίστοιχα συστήματα και τον τρόπο αντιμετώπισής τους, έτσι ώστε να λάβει εγκαίρως μέτρα για την αποτροπή αντίστοιχων προβλημάτων στο σύστημά της. Ακόμα, η συμμετοχή της σε προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης δίνει την δυνατότητα για βελτίωση των συστημάτων της και εκσυγχρονισμό τους με μεγαλύτερες δυνατότητες ελέγχου του συνόλου τους και εύρεση πηγών χρηματοδότησης. Ο Μηχανολόγος Μηχανικός είναι

υπεύθυνος για αυτές τις ενέργειες και συνεργάζεται με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας, εφαρμόζοντάς τις από την αρχή ανάπτυξης του ΣΑΝ.

Η απαιτούμενη ενέργεια προκειμένου ο κίνδυνος να μην αποτελέσει επικίνδυνο συμβάν είναι η πραγματοποίηση επιθεωρήσεων καθόλο το μήκος του δικτύου, από την πηγή υδροληψίας μέχρι τον καταναλωτή. Οι επιθεωρήσεις δεν πρέπει να αφορούν μόνο τα συστήματα, αλλά και το προσωπικό και το κατά πόσον αυτό εφαρμόζει σωστά τις απαιτούμενες για την ασφάλεια ενέργειες. Ο επικεφαλής της ομάδας είναι υπεύθυνος για την υλοποίηση εσωτερικών επιθεωρήσεων κάθε έξι μήνες και εξωτερικών κάθε τρία χρόνια, με έναρξη μέτρησης την αρχή υλοποίησης του ΣΑΝ.

5.5 Σύνολο Ενεργειών για την Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου

Αρχικά, η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να συμπληρώσει το Έντυπο 8 (Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου) για το κάθε στάδιο του υδροδοτικού συστήματος της πόλης της Λαμίας. Πρόκειται για το σχεδιασμό του βελτιωμένου σχεδίου της εγκατάστασης.

Στη συνέχεια, θα πρέπει να επικαιροποιήσει το ΣΑΝ, συμπεριλαμβάνοντας τους επαναξιολογημένους κινδύνους λαμβάνοντας υπόψη τους νέους ελέγχους και να κάνει εφαρμογή του βελτιωμένου σχεδίου με βάση το χρονοδιάγραμμα που έχει θέσει (Έντυπο 7).

Το βελτιωμένο σχέδιο επανεξετάζεται - αναθεωρείται μετά από έκτακτα περιστατικά, αλλαγές στο υδροδοτικό σύστημα και στις προκαθορισμένες ημερομηνίες αναθεώρησης ή ακόμα και αλλαγές στα μέλη του ΣΑΝ με επανασυμπλήρωση του Εντύπου 8.

Στον πίνακα 34 παρουσιάζεται συνοπτικά το σύνολο των ενεργειών για την Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου:

Πίνακας 34: Σύνολο Ενεργειών Ανάπτυξης, Εφαρμογής και Διατήρησης ενός Βελτιωμένου Σχεδίου

Ενέργειες Ανάπτυξης, Εφαρμογής και Διατήρησης ενός Βελτιωμένου Σχεδίου	Έντυπα ΣΑΝ
Βελτιωμένο Σχέδιο για τις Πηγές Υδροληψίας	Έντυπο 8
Βελτιωμένο Σχέδιο για την Επεξεργασία – Απολύμανση	
Βελτιωμένο Σχέδιο για την Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής	
Βελτιωμένο Σχέδιο για το σύνολο των εγκαταστάσεων από την πηγή μέχρι των καταναλωτή	

5.6 Προβλήματα προς αντιμετώπιση

Η ομάδα ΣΑΝ μπορεί να αντιμετωπίσει προβλήματα στη φάση αυτή του ΣΑΝ, καθώς οι αλλαγές για την βελτίωση του σχεδίου μπορεί να οδηγήσουν σε αύξηση των απαιτούμενων οικονομικών πόρων και η χρηματοδότηση να μην προβλέπει κάτι τέτοιο.

Οι βελτιώσεις που πραγματοποιούνται στο υδροδοτικό σύστημα θα πρέπει να μπορούν να επιτευχθούν με τους υπάρχοντες ανθρώπινους πόρους. Ωστόσο, ενδέχεται το προσωπικό να μην διαθέτει την απαραίτητη ειδικευση, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε ανεπάρκεια βελτίωσης του σχεδίου.

Οποιαδήποτε αλλαγή πραγματοποιείται στα πλαίσια του ΣΑΝ θα πρέπει να επαναξιολογείται και να διασφαλίζεται ότι δεν εισάγει νέους κινδύνους στο σύστημα.

Κεφάλαιο 6: Σχεδιασμός Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου

Η παρακολούθηση των μέτρων ελέγχου του συστήματος είναι ιδιαίτερα σημαντική για την αξιοπιστία του συστήματος. Προκειμένου η παρακολούθηση να είναι αποτελεσματική θα πρέπει να είναι καθορισμένο τι θα παρακολουθείται, πως θα γίνεται η παρακολούθηση, ο χρόνος ή η συχνότητα παρακολούθησης, που θα πραγματοποιείται, ποιος θα παρακολουθεί, ποιος θα κάνει την ανάλυση και ποιος θα λαμβάνει τα αποτελέσματα της δράσης. Παρακάτω αναλύεται η παρακολούθηση ανά στάδιο του συστήματος υδροδότησης της πόλης της Λαμίας.

6.1 Παρακολούθηση Μέτρων Ελέγχου στο στάδιο των πηγών υδροληψίας

Ο έλεγχος της ευρύτερης περιοχής υδροληψίας ως προς τους κινδύνους που μπορεί να αντιμετωπίζει είναι πολύ σημαντικός για την παραγωγή ασφαλούς πόσιμου νερού. Θα πρέπει να πραγματοποιούνται, επομένως, περιπολίες στις γύρω περιοχές των πηγών, των γεωτρήσεων και του ποταμού Γοργοποτάμου προκειμένου να εντοπίζονται πιθανοί σωροί νεκρών ζώων, παράνομες αποθέσεις αποβλήτων. Αν βρεθεί μετά από περιπολία κάτι τέτοιο στην περιοχή απαιτείται άμεση διερεύνηση της επίδρασης που έχει στο νερό με χημικούς και μικροβιολογικούς ελέγχους, καθώς και απομάκρυνσή του. Οι περιπολίες θα πραγματοποιούνται από άτομα της ΔΕΥΑΛ σε συνεργασία με άτομα καθαριότητας του Δήμου Λαμιέων κάθε δυο μήνες.

Η προστασία των πηγών και γεωτρήσεων από υπερχειλίση και εισροή επιφανειακών υδάτων, καθώς και πρόσβαση από άγρια ζώα και ανθρώπους είναι πολύ σημαντική. Αν βρεθεί από προσωπικό της ύδρευσης της ΔΕΥΑΛ κάποια αλλαγή στο σύστημα, όπως να λείπουν τα καπάκια προστασίας, να έχουν καταστραφεί οι υδρορροές, να είναι δυνατή η πρόσβαση από ζώα και ανθρώπους στην μηνιαία επιθεώρηση, θα πρέπει να αποκαθίστανται οι αποκλίσεις άμεσα με επικοινωνία με την ομάδα ΣΑΝ και να αξιολογείται η περίπτωση να σταματήσει η παροχή μέχρι την αποκατάσταση της ζημιάς.

Η θολότητα του νερού στην υδροληψία παρακολουθείται σε συνεχή χρόνο, μέσω θολοσίμετρων. Το κρίσιμο όριο της είναι το 1 NTU. Από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου της ΔΕΥΑΛ, ο επικεφαλής του ΣΑΝ έχει την δυνατότητα ενημέρωσης για την πιθανή αύξηση της τιμής και στην περίπτωση αυτή αν το νερό δεν δέχεται επεξεργασία σταματάει προσωρινά την υδροληψία από αυτή την πηγή νερού και τροφοδοτεί το σύστημα από τις υπόλοιπες πηγές. Αν το νερό επεξεργάζεται προτού να διατεθεί στον καταναλωτή, ανάλογα με την αύξηση της θολότητας αυξάνει την ποσότητα του κροκιδωτικού και ρυθμίζει την συστοιχία των φίλτρων.

Οι χημικοί και μικροβιολογικοί έλεγχοι στο στάδιο αυτό πραγματοποιούνται με βάση την ΚΥΑ Υ2/2600/01, (ΦΕΚ 892/Β/11.7.01) που αφορά την «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης». Τα κρίσιμα όρια από την σχετική νομοθεσία παρουσιάζονται στα παραρτήματα. Αυτοί πραγματοποιούνται όσον αφορά τις δοκιμαστικές παρακολουθήσεις τρεις φορές τον χρόνο και όσον αφορά την ελεγκτική – συμπληρωματική παρακολούθηση

τα πρώτα τρία χρόνια έξι φορές τον χρόνο και στη συνέχεια τέσσερις. Τα δείγματα θα λαμβάνονται μετά την κάθε είδους υδροληψία (πηγές – γεωτρήσεις – ποταμός) από προσωπικό της ΔΕΥΑΛ και θα αναλύονται κάποιες παράμετροι στο εργαστήριο της ΔΕΥΑΛ και όπου δεν είναι εφικτό από εξωτερικά συνεργαζόμενα και πιστοποιημένα εργαστήρια, όπως είναι το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Τα αποτελέσματα θα δίνονται στον Υπεύθυνο Ποιότητας της ομάδας ΣΑΝ για αξιολόγηση και αν παρατηρούνται παρεκκλίσεις διερευνούνται τα αίτια του συμβάντος και ανάλογα επιχειρούνται οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες. Σε έκτακτες περιπτώσεις, όπως είναι οι καταιγίδες, η παράνομη απόρριψη αποβλήτων στην γύρω περιοχή επιχειρούνται έκτακτες δειγματοληψίες.

Το κοινό, είτε είναι τουρίστες στην περιοχή υδροληψίας, είτε παραβάτες ή ακόμα και αγρότες, θα πρέπει να ενημερώνεται για την σημαντικότητα της υδροληψίας και την επίδραση που μπορεί να έχουν οι ενέργειές τους στο νερό. Θα πρέπει, επομένως, να υπάρχει κατάλληλη σήμανση στην περιοχή, όπου να προειδοποιεί τους διερχόμενους για τις ζώνες άμεσης επίδρασης με το νερό. Ακόμα, θα πρέπει να γίνεται εκστρατεία ενημέρωσης των αγροτών που θα περιλαμβάνει σωστές πρακτικές χρήσης χημικών φυλικών προς το περιβάλλον και τον υδροφόρο ορίζοντα. Οι κτηνοτρόφοι, ιδίως οι ιδιοκτήτες μεγάλων μονάδων, θα ενημερώνονται ως προς τους τρόπους σωστής διαχείρισης των αποβλήτων τους και τον περιορισμό των βοσκοτοπιών τους πέρα από τις ζώνες υψηλού κινδύνου της υδροληψίας. Σχετικά με τα λατομεία, οι ιδιοκτήτες θα ενημερώνονται και κατά επέκταση θα υποχρεώνονται να αποκαθιστούν τις χρησιμοποιημένες εκτάσεις και να εφαρμόζουν καλές πρακτικές προκειμένου να μην επιδρούν οι δραστηριότητές τους στην ποιότητα του νερού. Τα κρίσιμα όρια αυτών των μέτρων είναι η μη ύπαρξη σήμανσης, το κοινό να παρατυπεί στις περιοχές υδροληψίας με ρήψη σκουπιδιών αποβλήτων κτλ, οι αγρότες να εφαρμόζουν ακατάλληλα χημικά και να ανιχνεύονται ουσίες στο νερό, οι μεγάλοι κτηνοτρόφοι να μην χρησιμοποιούν κατάλληλες εγκαταστάσεις επεξεργασίας των αποβλήτων της επιχείρησής τους και οι ιδιοκτήτες λατομείων να μην εφαρμόζουν καλές πρακτικές στους χώρους των λατομείων. Υπεύθυνη για την ενημέρωση του κοινού θα είναι η Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας, η οποία σε συνεργασία με την Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων και τους Υπευθύνους της ΔΕΥΑΛ θα ενημερώνει το κοινό και θα εγκαθιστά κατάλληλες σημάνσεις γύρω από τις πηγές υδροληψίας. Οι ενημερώσεις θα πρέπει να γίνονται τουλάχιστον μια φορά τον χρόνο και οι επιθεωρήσεις για την ύπαρξη σήμανσης επίσης. Σε περίπτωση που υπάρξει κάποιος που δεν τήρησε τα παραπάνω, η υπηρεσία θα πρέπει να ενημερώνει τους αρμόδιους, να τιμωρεί τους παραβάτες και να αποκαθιστά την ύπαρξη ειδικής σήμανσης.

6.2 Παρακολούθηση Μέτρων Ελέγχου στο στάδιο της επεξεργασίας – απολύμανσης

Τα ταχυδιωλιστήρια είναι εξοπλισμένα με αυτόματα συστήματα παρακολούθησης, ελέγχου και ρύθμισης με αποτέλεσμα ο επικεφαλής της ομάδας ΣΑΝ και προϊστάμενος της ύδρευσης να έχει τον πλήρη και συνεχή έλεγχο της λειτουργίας τους. Συγκεκριμένα, από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου έχει την δυνατότητα να ενεργοποιεί την επεξεργασία, να επεμβαίνει σε ρυθμίσεις και να ενημερώνεται για οποιοδήποτε πρόβλημα.

Αρχικά, παρακολουθείται ο όγκος νερού που προέρχεται από τον Γοργοπόταμο και η στάθμη αυτού εντός της δεξαμενής συλλογής, προσέχοντας να μην ξεπερνιέται η ανώτατη και κατώτατη τιμή στάθμης. Αν η στάθμη του νερού φτάνει την ανώτατη τιμή, τότε η παροχή νερού από τον Γοργοπόταμο διακόπτεται αυτόματα. Αν η στάθμη φτάνει την κατώτατη τιμή, τότε σταματάτε η λειτουργία των αντλιοστασίων αυτόματα ή μειώνεται η παροχή στα φίλτρα με λειτουργία όχι και των δυο αντλιών και ταυτόχρονα αφήνεται χρόνος για να αυξηθεί ο όγκος νερού της δεξαμενής.

Στη συνέχεια μέσω των αντλιοστασίων (3 αντλίες που εναλλάξ η μια δεν λειτουργεί) γίνεται παροχή νερού από την δεξαμενή στα φίλτρα προσέχοντας η πίεση να κυμαίνεται από 3 μέχρι 4 bar. Αν μειωθεί η πίεση επιχειρείται αύξηση παροχής από τις αντλίες. Αν αυξηθεί μειώνεται η παροχή και επανελέγχεται αν λειτουργεί σωστά το σύστημα. Στην περίπτωση που αυξάνεται η παροχή ελέγχεται αν η θολότητα του νερού που εκρέει από τα φίλτρα είναι σε επιθυμητές τιμές (1 NTU). Αν δεν είναι προσωρινά απομακρύνεται το νερό πριν να φθάσει στην δεξαμενή συλλογής των πηγών. Ακολουθώς ελέγχεται η θολότητα του νερού και η αλκαλικότητα πριν την κροκιδωση και προχλωρίωση και ανάλογα με την τιμή της και την τιμή της παροχής ρυθμίζεται η παροχή κροκιδωτικού και εξετάζεται η απαίτηση ή μη της παροχής ρυθμιστή αλκαλικότητας του νερού. Η αλκαλικότητα μετράται πριν και μετά τα φίλτρα προκειμένου να αξιολογηθεί η σωστή λειτουργία των μετρητών και των συστημάτων ρύθμισης αυτής. Αν αποκλίνει από τις τιμές 6,5 – 9,5, τότε το νερό απορρίπτεται και ελέγχεται η πιθανότητα βλάβης στο σύστημα ή λάθος αξιολόγησης. Η θολότητα μετράται πάντα και αυτή και μετά την φίλτραση προκειμένου να αξιολογηθεί η ορθότητα της επεξεργασίας και σε περίπτωση αυξημένης θολότητας το νερό να απορριφθεί και να γίνει χρήση πολυηλεκτρολύτη και η διάταξη των φίλτρων να γίνει σε σειρά. Στα χημικά (χλώριο, κροκιδωτικό, πολυηλεκτρολύτης) που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να λειτουργούν και οι δυο αντλίες παροχής τους στο σύστημα (λειτουργία εναλλάξ η μια με την άλλη) και οι δεξαμενές να έχουν συνεχή καταγραφή της ποσότητας που έχουν και της ελάχιστης δυνατής που απαιτείται για την τροφοδοσία. Αν βρεθεί το χημικό να πλησιάζει την κάτω στάθμη θα πρέπει να δίνεται σήμα για παρασκευή νέας ποσότητας χημικού. Αν δεν υπάρχει τροφοδοσία χημικών σύμφωνα με τα απαιτούμενα, θα πρέπει να απορρίπτεται το νερό και να σταματάει η λειτουργία των ταχυδιυλιστηρίων μέχρι να διορθωθεί το πρόβλημα. Προσωρινά αν υπάρχει μικρή απόκλιση τιμών θολότητας και χρώματος στο νερό μπορεί να επιχειρηθεί μείωση της παροχής στα φίλτρα στα επιτρεπόμενα πάντα όρια και αν δεν διορθωθεί να γίνει αύξηση του κροκιδωτικού.

Ακόμα, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην έκπλυση των φίλτρων με ρύθμιση συγκεκριμένου χρόνου (540 min) για την έκπλυση του κάθε φίλτρου εναλλάξ. Σε περίπτωση που η θολότητα μετά τα φίλτρα είναι αυξημένη και η πίεση μετά τα φίλτρα διαφέρει σημαντικά από αυτή πριν τα φίλτρα, τότε μπορεί να επιχειρηθεί χειροκίνητα έκπλυση των φίλτρων. Σε περίπτωση που η πίεση μετά δεν διαφέρει σημαντικά με αυτήν πριν και θολότητα μετά είναι αυξημένη απαιτείται τροποποίηση της δόσης του κροκιδωτικού ή επανέλεγχο της σωστής λειτουργίας του. Μετά τα φίλτρα και την είσοδο του νερού στην δεξαμενή συλλογής των πηγών Γοργοποτάμου ελέγχεται η στάθμη, η αγωγιμότητα, η θολότητα και η συγκέντρωση διαλυμένων οργανικών στερεών.

Η πρόσβαση στο κτίριο των χημικών ελέγχεται από το σύστημα παρακολούθησης και ενημερώνεται το κεντρικό σύστημα ελέγχου με μήνυμα επαγρύπνησης. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει κατάλληλη εξουσιοδότηση ειδοποιείται η αστυνομία και διακόπτεται η λειτουργία του ταχυδιυλιστηρίου μέχρι να επιβεβαιωθεί η απομάκρυνση του ενδεχόμενου κινδύνου. Μετά από τέτοια περιστατικά θα πρέπει να επαναξιολογηθεί το σύστημα και να επιχειρηθεί μεγαλύτερη προστασία αυτού ή φύλαξη του χώρου.

Το νερό μετά τα δυο υδραγωγεία (Ταράτσας, Γοργοποτάμου) απολυμαίνεται έτσι ώστε το υπολειμματικό χλώριο στο πιο απομακρυσμένο σημείο του δικτύου να φτάνει την τιμή του 0,01 mg/L. Η παρακολούθηση αυτού πραγματοποιείται σε διάφορα απομακρυσμένα σημεία του δικτύου μέσω αυτόματων συστημάτων ελέγχου και ελέγχονται από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου. Αν δεν ανιχνεύεται αυξάνεται η παροχή της δόσης χλωρίωσης στο δίκτυο μέχρι την ανίχνευσή του και εξετάζεται η ύπαρξη κινδύνων στο σύστημα που συντελούν σε αυτή την μείωση (π.χ ρύπανση από διαρροή κτλ). Η σωστή λειτουργία της χλωρίωσης ελέγχεται με την συνεχή μέτρηση της στάθμης του χημικού στη δεξαμενή και αν φτάνει αυτή σε προκαθορισμένη μικρότερη τιμή (κατώτατη στάθμη) τότε δίνεται σήμα για επανατροφοδότηση της δεξαμενής με υποχλωριώδες νάτριο συγκέντρωσης 12 – 15 %. Οι αντλίες λειτουργούν εναλλάξ και θα πρέπει να ελέγχεται η σωστή λειτουργία τους. Η δοσομέτρηση είναι ρυθμισμένη και ανάλογη της εισερχόμενης παροχής νερού και προκύπτει από την ταχύτητα εμβολισμού. Ωστόσο, υπάρχει και η δυνατότητα να μεταβάλλεται χειροκίνητα επίσης η ποσότητα του εμβολισμού (π.χ. 130 %) σε καταστάσεις ιδιαίτερης επικινδυνότητας του συστήματος από τον προϊστάμενο της ύδρευσης.

Οι χημικοί και μικροβιολογικοί έλεγχοι στο στάδιο αυτό πραγματοποιούνται με βάση την ΚΥΑ Υ2/2600/01, (ΦΕΚ 892/Β/11.7.01) που αφορά την «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης». Τα κρίσιμα όρια από την σχετική νομοθεσία παρουσιάζονται στα παραρτήματα. Αυτοί πραγματοποιούνται όσον αφορά τις δοκιμαστικές παρακολουθήσεις πέντε φορές τον χρόνο και όσον αφορά την ελεγκτική – συμπληρωματική παρακολούθηση έξι φορές τον χρόνο. Τα δείγματα θα λαμβάνονται μετά την επεξεργασία από προσωπικό της ΔΕΥΑΛ και θα αναλύονται κάποιες παράμετροι στο εργαστήριο της ΔΕΥΑΛ και όπου δεν είναι εφικτό από εξωτερικά συνεργαζόμενα και πιστοποιημένα εργαστήρια, όπως είναι το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Τα αποτελέσματα θα δίνονται στον Υπεύθυνο Ποιότητας της ομάδας ΣΑΝ για αξιολόγηση και αν παρατηρούνται παρεκκλίσεις διερευνούνται τα αίτια του συμβάντος και ανάλογα επιχειρούνται οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες.

6.3 Παρακολούθηση Μέτρων Ελέγχου στο στάδιο της αποθήκευσης – δίκτυο διανομής

Η καθαρότητα και η επισκευή των δεξαμενών αποθήκευσης αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την σωστή αποθήκευση του νερού. Αν πραγματοποιούνται καθαρισμοί και επισκευές αυτών πριν την άνοιξη και το καλοκαίρι, όπου η ζήτηση του νερού είναι αυξημένη, απομακρύνονται τυχόν ποσότητες ιζημάτων και λάσπης εντός αυτών χωρίς να δημιουργείται πρόβλημα στην ποιότητα του νερού. Θα πρέπει επομένως να επιθεωρούνται τουλάχιστον δυο φορές τον χρόνο και να εξετάζεται αν έχει πραγματοποιηθεί καθαρισμός

και αν υπάρχει τυχόν διαρροή από αυτές. Σε περίπτωση που δεν έχει γίνει κάτι τέτοιο θα πρέπει σε διάστημα δυο μηνών να έχουν ολοκληρωθεί οι απαιτούμενες ενέργειες, σύμφωνα με το πρωτόκολλο καθαρισμού δεξαμενών. Ο επιθεωρητής θα πρέπει να ξανακάνει επιθεώρηση για να επιβεβαιωθεί η τήρηση των κανονισμών.

Σε όλες τις δεξαμενές από το κεντρικό σύστημα ελέγχου και τον προϊστάμενο της ύδρευσης ελέγχεται η στάθμη και καθορίζεται το ανώτατο και κατώτατο όριο στάθμης, καθώς και μετράται η παροχή εισόδου και εξόδου από αυτές. Επιλέγεται να λειτουργεί η δεξαμενή κοντά στο ανώτατο όριο προκειμένου η υψηλή πίεση να συντελεί στην αποφυγή διείσδυσης ρυπασμένου νερού εντός των δεξαμενών.

Οι χρόνοι παραμονής του νερού στις δεξαμενές θα πρέπει να είναι τέτοιοι ώστε το απολυμαντικό μέσο να έχει ενεργήσει και οι παθογόνοι μικροοργανισμοί να έχουν καταστραφεί και ταυτόχρονα να παραμένει όσο το δυνατό λιγότερο σε αυτές (αποφυγή της γήρανσης του νερού). Όταν υπάρχουν αυξομειώσεις της ζήτησης νερού στο δίκτυο, υπάρχει ανομοιομορφία της διανομής νερού. Έτσι, ο επικεφαλής της ομάδας ΣΑΝ θα πρέπει να παρακολουθεί το σύστημα μέσω του συστήματος τηλεέγχου/τηλεχειρισμού και γεωγραφικού πληροφοριακού συστήματος και να διανέμει το νερό με τον καλύτερο δυνατό τρόπο σε συνεχή βάση. Αν δεν πραγματοποιείται σωστά η διανομή γίνεται αντιληπτό από τις διαφορές των πιέσεων, την έλλειψη νερού σε περιοχές του δικτύου, την όχι σωστή απολύμανση του νερού που φαίνεται στο υπολειμματικό χλώριο των απομακρυσμένων σημείων ελέγχου χλωρίωσης. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να επαναξιολογηθεί το σύστημα και να ρυθμίσει καλύτερα την τροφοδοσία.

Η πρόσβαση σε μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό και σε άγρια ζώα είναι απαγορευτική για τον χώρο των δεξαμενών, γι αυτό και είναι κατάλληλα περιφραγμένες με κλειδαριές ασφαλείας. Σε περίπτωση που για κάποιο λόγο η περίφραξη δεν υπάρχει ή έχει καταστραφεί θα πρέπει άμεσα να αποκαθίσταται και αν κριθεί απαραίτητο να διακόπτεται η σύνδεσή της με το δίκτυο μέχρι να αποκατασταθεί η ζημιά και να καθαριστεί από αυτούς. Ο επιθεωρητής που θα επιθεωρήσει τον χώρο των δεξαμενών οφείλει να το καταγράψει και να ενημερώσει για το πρόβλημα την ομάδα ΣΑΝ. Ωστόσο, με τα συστήματα παρακολούθησης η πρόσβαση σε δεξαμενές - σταθμούς ελέγχου καταγράφεται και ενημερώνεται άμεσα το κέντρο ελέγχου. Με αυτό τον τρόπο υπάρχει η δυνατότητα να ειδοποιηθεί άμεσα η αστυνομία, να γίνει αξιολόγηση της επικινδυνότητας και να εκτιμηθεί αν απαιτείται διακοπή της υδροδότησης από την παραβιασμένη δεξαμενή.

Όσον αφορά το δίκτυο διανομής και αυτό παρακολουθείται με σταθμούς ελέγχου του δικτύου ως προς την πίεση την παροχή και σε συγκεκριμένα σημεία ανάλογα με την ανίχνευση υπολειμματικού χλωρίου. Αν παρατηρηθεί αυξημένη πίεση και παροχή, τότε επιχειρείται κλείσιμο της παροχής για την μείωση αυτής με την κίνηση της βάνας ελέγχου. Αντίστοιχα, αν παρατηρηθεί μείωση μεγαλώνετε το άνοιγμα της βάνας. Οι ρυθμίσεις γίνονται από το κέντρο ελέγχου από τον επικεφαλής της ομάδας ΣΑΝ. Υπάρχει και η δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης για το κλείσιμο της βάνας παροχής. Σε περίπτωση βλάβης υπάρχει ειδοποίηση στο κέντρο προκειμένου να αποκατασταθεί. Αν συμβεί κάτι τέτοιο θα πρέπει να διακόπτεται η κυκλοφορία νερού από το σημείο, καθώς υπάρχει κίνδυνος για την ασφάλεια του δικτύου.

Το δίκτυο θα πρέπει να καθαρίζεται σύμφωνα με το σχέδιο καθαρισμού και επισκευών δικτύου της επιχείρησης και σε συνθήκες υπό πίεση. Ο καθαρισμός θα πρέπει να ολοκληρώνεται πριν την άνοιξη – καλοκαίρι, όπου απαιτούνται μεγαλύτερες ποσότητες νερού από τους καταναλωτές. Ο επιθεωρητής δυο φορές τον χρόνο θα πρέπει να ελέγχει την ύπαρξη βιβλίων καθαρισμού και επισκευών και κατά επέκταση αν έχει γίνει καθαρισμός του και να κάνει έλεγχο σε ένα σημείο του δικτύου τυχαίο προκειμένου να δει αν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ενός ασφαλούς δικτύου.

Στο δίκτυο διανομής το υπολειμματικό χλώριο θα πρέπει να έχει τουλάχιστον τιμή ίση με 0,01 mg/L, προκειμένου το πόσιμο νερό να είναι ασφαλές για πόση. Αν στα πιο απομακρυσμένα σημεία του δικτύου δεν ανιχνεύεται, θα πρέπει άμεσα να αυξηθεί η δόση παροχής απολυμαντικού μέσου στο σύστημα και να ληφθούν δείγματα από τα σημεία αυτά για ανάλυση προκειμένου να επιβεβαιωθεί η ασφάλεια ή μη του νερού. Οι αναλύσεις πραγματοποιούνται από τον Υπεύθυνο Ποιότητας και τον βοηθό του εργαστηρίου, αν ανιχνευθεί κάποιος παθογόνος μικροοργανισμός, τότε άμεσα θα πρέπει να ειδοποιηθούν οι Υπηρεσίες Υδάτων της Περιφέρειας και οι καταναλωτές προκειμένου να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα προστασίας για την ασφάλεια των πολιτών.

Οι χημικοί και μικροβιολογικοί έλεγχοι στο στάδιο αυτό πραγματοποιούνται με βάση την ΚΥΑ Υ2/2600/01, (ΦΕΚ 892/Β/11.7.01) που αφορά την «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης». Τα κρίσιμα όρια από την σχετική νομοθεσία παρουσιάζονται στα παραρτήματα. Αυτοί πραγματοποιούνται όσον αφορά τις δοκιμαστικές παρακολουθήσεις δυο φορές την εβδομάδα και όσον αφορά την ελεγκτική – συμπληρωματική παρακολούθηση τα πρώτα τρία χρόνια δώδεκα φορές τον χρόνο και στη συνέχεια οκτώ. Τα δείγματα θα λαμβάνονται σε δώδεκα διαφορετικά σημεία του δικτύου από προσωπικό της ΔΕΥΑΛ και θα αναλύονται κάποιες παράμετροι στο εργαστήριο της ΔΕΥΑΛ και όπου δεν είναι εφικτό από εξωτερικά συνεργαζόμενα και πιστοποιημένα εργαστήρια, όπως είναι το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Τα αποτελέσματα θα δίνονται στον Υπεύθυνο Ποιότητας της ομάδας ΣΑΝ για αξιολόγηση και αν παρατηρούνται παρεκκλίσεις διερευνούνται τα αίτια του συμβάντος και ανάλογα επιχειρούνται οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες. Σε έκτακτες περιπτώσεις θα επιχειρούνται έκτακτες δειγματοληψίες.

6.4 Παρακολούθηση Μέτρων Ελέγχου του συνόλου των εγκαταστάσεων από την πηγή μέχρι τον καταναλωτή

Το προσωπικό της ύδρευσης θα πρέπει να είναι άρτια εκπαιδευμένο σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας του νερού, καθόλο το μήκος του δικτύου και ανεξάρτητα με την εργασία που απαιτείται να κάνει εντός της ΔΕΥΑΛ, καθώς και να γνωρίζει όλες τις ενέργειες που σχετίζονται με την εργασία του. Ο επιθεωρητής θα πρέπει να ελέγχει τον καθένα ξεχωριστά εν ώρα εργασίας τουλάχιστον μια φορά τον χρόνο προκειμένου να αξιολογεί την επάρκεια του και σε περίπτωση που δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της ΔΕΥΑΛ να εκπαιδεύεται εκ νέου. Σε έκτακτα περιστατικά που οφείλονται σε ανθρώπινο λάθος επίσης θα πρέπει να επανεκπαιδεύονται για αποφυγή παρόμοιων λαθών.

Η καταγραφή των προμηθειών της ΔΕΥΑΛ, οι απαιτήσεις της σε υλικά (π.χ χημικά, εξοπλισμός) και η έγκαιρη προμήθεια αυτών είναι ένα σημαντικό μέτρο ελέγχου της λειτουργίας της επιχείρησης και της αξιοπιστίας της. Αν το βιβλίο καταγραφής προμηθειών δεν υπάρχει, δεν έχει συμπληρωθεί ή είναι λάθος συμπληρωμένο, τότε οι επιθεωρητές ζητούν από τον Υδραυλικό Μηχανικό, ο οποίος είναι υπεύθυνος για αυτές να απολογηθεί για το περιστατικό, να δημιουργήσει νέο και με νέα επιθεώρηση σε σύντομο χρονικό διάστημα (διάστημα δυο μηνών) να επιβεβαιωθεί η ύπαρξή του και η συνεχής ενημέρωσή του. Η επιθεώρηση πραγματοποιείται μια φορά τον χρόνο.

Το πρωτόκολλο ατυχημάτων διασφαλίζει το νερό ακόμα και στην περίπτωση αστοχίας του συστήματος. Αν δεν υπάρχει, δεν ενημερώνεται ή δεν χρησιμοποιείται από το προσωπικό της ΔΕΥΑΛ, τότε θα πρέπει ο υπεύθυνος για αυτό, ο επικεφαλής δηλαδή της ομάδας ΣΑΝ, να προβεί στις κατάλληλες ενέργειες προκειμένου να εκπαιδεύσει το προσωπικό, να αναθεωρήσει το πρωτόκολλο και να το αντικαταστήσει αν έχει χαθεί. Η επιθεώρηση γίνεται μια φορά τον χρόνο από κάποιον επιθεωρητή στο κτίριο της ΔΕΥΑΛ.

Αντίστοιχα, τα ημερήσια έντυπα συμβάντων θα πρέπει να υπάρχουν, να ενημερώνονται και να χρησιμοποιούνται. Ο υπεύθυνος για αυτό, ο επικεφαλής δηλαδή της ομάδας ΣΑΝ, οφείλει να ενεργήσει τα δέοντα προκειμένου να καταγράφονται σωστά οι ημερήσιες ενέργειες του συστήματος. Η επιθεώρηση γίνεται μια φορά τον μήνα από κάποιον επιθεωρητή στο κτίριο της ΔΕΥΑΛ.

6.5 Σύνολο Ενεργειών για το Σχεδιασμό Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου

Η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει αρχικά να συμπληρώσει το Έντυπο 9 (Σχεδιασμός Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου) για το κάθε στάδιο του υδροδοτικού συστήματος, διευκρινίζοντας με αυτό τον τρόπο τα μέτρα ελέγχου, τα κρίσιμα όρια των μέτρων, που εφαρμόζονται, πότε εφαρμόζονται και με τι τρόπο. Ακόμα, ορίζεται ο υπεύθυνος των ενεργειών και σχεδιάζονται οι διορθωτικές ενέργειες σε περίπτωση που ξεπεραστούν τα κρίσιμα όρια των μέτρων ελέγχου.

Σε περίπτωση που πραγματοποιείται αναθεώρηση του ΣΑΝ, μετά από έκτακτο περιστατικό ή μετά από αλλαγές στο υδροδοτικό σύστημα θα πρέπει να αναθεωρείται ο Σχεδιασμός της παρακολούθησης των μέτρων ελέγχου του συστήματος.

Στον πίνακα 35 παρουσιάζεται συνοπτικά το σύνολο των ενεργειών για το Σχεδιασμό Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου:

Πίνακας 35: Σύνολο Ενεργειών για το Σχεδιασμό Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου

Ενέργειες Σχεδιασμού Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου	Έντυπα ΣΑΝ
Παρακολούθηση Μέτρων στις Πηγές Υδροληψίας	Έντυπο 9
Παρακολούθηση Μέτρων στην Επεξεργασία – Απολύμανση	
Παρακολούθηση Μέτρων στην Αποθήκευση – Δίκτυο Διανομής	
Παρακολούθηση Μέτρων στο σύνολο των εγκαταστάσεων από την πηγή μέχρι των καταναλωτή	

6.6 Προβλήματα προς αντιμετώπιση

Η συνεχή και ορθή παρακολούθηση των μέτρων ελέγχου προϋποθέτει την ύπαρξη κατάλληλα εξειδικευμένου προσωπικού. Σε περίπτωση που υπάρχει έλλειψη ανθρωπίνων πόρων κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό.

Η συνεχή παρακολούθηση αυξάνει σημαντικά το οικονομικό κόστος της εγκατάστασης και θα πρέπει να εξασφαλίζονται οι κατάλληλοι οικονομικοί πόροι – χρηματοδότηση προκειμένου να είναι εφικτή και να πραγματοποιείται επιτυχώς.

Η ακαταλληλότητα και η έλλειψη δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε ανεπάρκεια του ΣΑΝ και θα πρέπει να επανεξετάζεται το σύστημα με συνεχείς αναθεωρήσεις προκειμένου να επιβεβαιώνεται η ύπαρξη στοιχείων και η επάρκεια αυτών.

Θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή έτσι ώστε το πρόγραμμα παρακολούθησης να μην εισάγει νέους κινδύνους στο υδροδοτικό σύστημα και αν απαιτείται να γίνεται τροποποίηση του υφιστάμενου τρόπου παρακολούθησης.

Κεφάλαιο 7: Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού διασφαλίζει την ορθή λειτουργία του. Το σύστημα υδροδότησης θα πρέπει να εξετάζεται εάν παρακολουθείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις (νομοθετικές και λειτουργικές), εάν πραγματοποιούνται εσωτερικές και εξωτερικές επιθεωρήσεις στις λειτουργικές δραστηριότητες και εάν οι καταναλωτές είναι ικανοποιημένοι από το παρεχόμενο νερό.

7.1 Παρακολούθηση συμμόρφωσης τιμών εντός επιθυμητών ορίων

Η ΔΕΥΑΛ θα πρέπει να λειτουργεί με βάση την νομοθεσία παρακολουθώντας το νερό σε όλα τα στάδια από την πηγή μέχρι τον καταναλωτή. Το νερό θα πρέπει να πληρεί τα όρια που έχουν θεσπιστεί προκειμένου να ασφαλές για πόση. Επομένως, το αποτέλεσμα κάθε αξιολόγησης θα πρέπει να είναι ότι το νερό ανταποκρίνεται στους στόχους ποιότητας. Η συχνότητα των αξιολογήσεων πραγματοποιείται σε συνεννόηση με την Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας.

Προκειμένου να αξιολογηθούν οι μικροβιολογικές παράμετροι θα πρέπει να αξιολογηθούν οι μικροοργανισμοί δείκτες. Πρόκειται για αρκετά ανθεκτικούς μικροοργανισμούς που η ύπαρξή τους στο νερό υποδεικνύει, ότι το νερό δεν είναι ασφαλές και κρύβει δυνητικούς κινδύνους. Το *E. coli* χρησιμοποιείται ευρέως για την αξιολόγηση της ποιότητας του νερού σε αντιπροσωπευτικά σημεία του συστήματος.

Η αξιολόγηση των χημικών παραγόντων γίνεται με συγκεκριμένη μέτρηση των χημικών ενώσεων, χωρίς να υπάρχει δυνατότητα για χρήση δεικτών. Τα χημικά που οδηγούν σε επικινδυνότητα συνήθως δεν βρίσκονται σε επικίνδυνες τιμές συγκεντρώσεων, όπως συμβαίνει αντίστοιχα με τους μικροβιολογικούς, γι αυτό και η συχνότητα αξιολόγησης τους μπορεί να είναι μικρότερη.

Η ποσοτική και ποιοτική γεύση και οσμή του νερού μπορεί να αξιολογείται προκειμένου να αξιολογείται το σύστημα της ΔΕΥΑΛ και οι εγκαταστάσεις των καταναλωτών.

Βασικός στόχος της αξιολόγησης είναι οι χημικές, μικροβιολογικές και φυσικές παράμετροι του νερού σε όλα τα στάδια του συστήματος να είναι σύμφωνες με την ΚΥΑ Υ2/2600/01, (ΦΕΚ 892/Β/11.7.01) που αφορά την «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης». Τα κρίσιμα όρια από την σχετική νομοθεσία παρουσιάζονται στα παραρτήματα.

Στις πηγές υδροληψίας, η ελεγκτική – συμπληρωματική παρακολούθηση πραγματοποιείται τα πρώτα τρία χρόνια έξι φορές τον χρόνο και στη συνέχεια τέσσερις φορές. Τα δείγματα λαμβάνονται μετά την κάθε είδους υδροληψία (πηγές – γεωτρήσεις – ποταμός) από προσωπικό της ΔΕΥΑΛ και αναλύονται κάποιες παράμετροι στο εργαστήριο της ΔΕΥΑΛ και όπου δεν είναι εφικτό από εξωτερικά συνεργαζόμενα και πιστοποιημένα εργαστήρια, όπως είναι το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Τα αποτελέσματα δίνονται στον Υπεύθυνο Ποιότητας της ομάδας ΣΑΝ για αξιολόγηση και αν παρατηρούνται παρεκκλίσεις διερευνούνται τα αίτια του συμβάντος και ανάλογα επιχειρούνται οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες. Σε

έκτακτες περιπτώσεις, όπως είναι οι καταιγίδες, η παράνομη απόρριψη αποβλήτων στην γύρω περιοχή επιχειρούνται έκτακτες δειγματοληψίες.

Στο στάδιο της επεξεργασίας, η ελεγκτική – συμπληρωματική παρακολούθηση πραγματοποιείται έξι φορές τον χρόνο. Τα δείγματα θα λαμβάνονται μετά την επεξεργασία από προσωπικό της ΔΕΥΑΛ και αναλύονται κάποιες παράμετροι στο εργαστήριο της ΔΕΥΑΛ και όπου δεν είναι εφικτό από εξωτερικά συνεργαζόμενα και πιστοποιημένα εργαστήρια, όπως είναι το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Τα αποτελέσματα δίνονται στον Υπεύθυνο Ποιότητας της ομάδας ΣΑΝ για αξιολόγηση και αν παρατηρούνται παρεκκλίσεις διερευνούνται τα αίτια του συμβάντος και ανάλογα επιχειρούνται οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες.

Στο δίκτυο, η ελεγκτική – συμπληρωματική παρακολούθηση πραγματοποιείται τα πρώτα τρία χρόνια δώδεκα φορές τον χρόνο και στη συνέχεια οκτώ. Τα δείγματα λαμβάνονται σε δώδεκα διαφορετικά σημεία του δικτύου από προσωπικό της ΔΕΥΑΛ και αναλύονται κάποιες παράμετροι στο εργαστήριο της ΔΕΥΑΛ και όπου δεν είναι εφικτό από εξωτερικά συνεργαζόμενα και πιστοποιημένα εργαστήρια, όπως είναι το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Τα αποτελέσματα δίνονται στον Υπεύθυνο Ποιότητας της ομάδας ΣΑΝ για αξιολόγηση και αν παρατηρούνται παρεκκλίσεις διερευνούνται τα αίτια του συμβάντος και ανάλογα επιχειρούνται οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες. Σε έκτακτες περιπτώσεις θα επιχειρούνται έκτακτες δειγματοληψίες.

7.2 Εσωτερικές και εξωτερικές επιθεωρήσεις των επιχειρησιακών δράσεων

Οι αυστηρές επιθεωρήσεις βοηθούν στην διατήρηση της πρακτικής εφαρμογής του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού, διασφαλίζοντας την ποιότητα του νερού και ότι οι κίνδυνοι είναι υπό έλεγχο. Ο αριθμός των επιθεωρήσεων εξαρτάται από το βαθμό εμπιστοσύνης που θέλει να έχει η ΔΕΥΑΛ και οι συναρμόδιες αρχές. Οι επιθεωρήσεις μπορεί να πραγματοποιούνται από εσωτερικούς, αλλά και από εξωτερικούς επιθεωρητές. Οι επιθεωρήσεις μπορούν να έχουν ρόλο αξιολόγησης και ρόλο ελέγχου συμμόρφωσης.

Οι επιθεωρητές αναγνωρίζουν τις ευκαιρίες για βελτίωση, όπως τα στάδια όπου οι διαδικασίες δεν ακολουθούνται πλήρως, οι πηγές είναι ανεπαρκείς, τα σχέδια βελτίωσης είναι μη εφαρμόσιμα ή το προσωπικό χρειάζεται εκπαίδευση ή κίνητρα.

Στις επιθεωρήσεις είναι απαραίτητο ο επιθεωρητής να έχει λεπτομερή γνώση του συστήματος και των διαδικασιών και να μην στηρίζεται μόνο στις καταγραφές, αλλά να αξιολογεί και τις μαρτυρίες του προσωπικού. Πολλές φορές οι καταγραφές δεν είναι σωστές και σε ορισμένες περιπτώσεις ενώ ο εξοπλισμός δείχνει να λειτουργεί, αυτό να μην συμβαίνει με αποτέλεσμα το νερό να μην είναι ασφαλές.

Κατά την διάρκεια μιας επιθεώρησης, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όλες οι επικινδυνότητες του συστήματος, τα μέτρα ελέγχου που έχουν ταυτοποιηθεί για τον κάθε κίνδυνο, τις κατάλληλες διαδικασίες παρακολούθησης που έχουν εδραιωθεί, οι διορθωτικές ενέργειες που έχουν οριστεί και η ύπαρξη συστήματος αξιολόγησης.

Οι επιθεωρήσεις θα πρέπει να γίνονται σε όλα τα στάδια του συστήματος και ανάλογα με το είδος του κινδύνου να έχουν και την αντίστοιχη συχνότητα.

Οι εξωτερικές επιθεωρήσεις πραγματοποιούνται από την Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας κάθε τέσσερα χρόνια, ενώ οι εσωτερικές από προσωπικό της ΔΕΥΑΛ και συγκεκριμένα από τον Μηχανολόγο Μηχανικό της ομάδας ΣΑΝ σύμφωνα με την επικινδυνότητα του κάθε κινδύνου και την πιθανότητα να συμβεί.

7.3 Ικανοποίηση των καταναλωτών

Σημαντική στην αξιολόγηση της ασφάλειας του νερού είναι η ικανοποίηση του καταναλωτή ως προς την ποιότητα του νερού και αυτό γιατί αν ο καταναλωτής δεν είναι ικανοποιημένος, τότε μπορεί να οδηγηθεί στην κατανάλωση μη ασφαλούς νερού.

Ο έλεγχος της ικανοποίησης των καταναλωτών μπορεί να πραγματοποιείται με λειτουργία της γραμμής παραπόνων. Εκεί, θα μπορεί να καλεί ο καταναλωτής προκειμένου να πει την άποψή του για το σύστημα υδροδότησης και την ποιότητα του νερού και να προτείνει μέτρα που κατά την γνώμη του θα έκαναν πιο αξιόπιστο το δίκτυο.

Από την άλλη πλευρά, θα μπορούσε να αναπτυχθεί στην ιστοσελίδα της ΔΕΥΑΛ ένα ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση της ικανοποίησης του κοινού ως προς την ποιότητα νερού. Εκεί, με πιο στοχευόμενες ερωτήσεις θα μπορεί η επιχείρηση να καταγράψει τι είναι αυτό που τους ενοχλεί, τον βαθμό ικανοποίησης τους και την πιθανή χρήση άλλων πηγών νερού μη πιστοποιημένου σε θέματα ασφάλειας από την ΔΕΥΑΛ.

Ωστόσο, κανένα από αυτά τα μέτρα αξιολόγησης δεν είναι δυνατό να έχουν αποτέλεσμα, καθώς θα πρέπει να ενημερωθεί το κοινό για την ύπαρξη τους. Η πιο σωστή ενημέρωση είναι η αναγραφή στο τιμολόγιο του νερού των μέτρων αξιολόγησης της ΔΕΥΑΛ, όπου θα παρακινούνται να καλέσουν στην υπηρεσία ή να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο της ιστοσελίδας.

7.4 Σύνολο Ενεργειών για την Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Αρχικά, η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να συμπληρώσει το Έντυπο 10 (Λειτουργική Παρακολούθηση – Παρακολούθηση Αξιολόγησης), όπου θα γίνεται καταγραφή, για το κάθε στάδιο, τι παρακολουθείται κατά την λειτουργία του συστήματος, με τι συχνότητα και ποιος είναι αρμόδιος και αντίστοιχα τι παρακολουθείται, με τι συχνότητα και από ποιον προκειμένου να αξιολογηθεί η αρτιότητα της παρακολούθησης.

Ο αρμόδιος για τον έλεγχο της συμμόρφωσης των τιμών εντός των επιθυμητών ορίων θα πρέπει να συμπληρώνει κάθε φορά το Έντυπο 11 (Πρακτικό Αξιολόγησης της Παρακολούθησης) στο οποίο θα καταγράφεται η ημερομηνία διεξαγωγής του ελέγχου, τι παρακολουθείται, ποια είναι τα συμπεράσματα της παρακολούθησης, ενδεχόμενες προτάσεις που κάνει για βελτίωση της παρακολούθησης, η ύπαρξη αρχείων λειτουργικής παρακολούθησης και πότε θα διεξαχθεί η επόμενη.

Οι επιθεωρητές θα πρέπει να συμπληρώνουν το Έντυπο 12 (Εσωτερικός – Εξωτερικός Έλεγχος) μετά από κάθε έλεγχο που πραγματοποιούν, όπου θα καταγράφονται τα εξής:

- ημερομηνία, ώρα και στάδιο που ελέγχεται
- ύπαρξη ή μη αρχείων λειτουργικής παρακολούθησης
- ποιες διαδικασίες δεν εφαρμόζονται σωστά
- ποια είναι τα συμπεράσματα της επιθεώρησης
- τι προτάσεις κάνει για την βελτίωση και τις απαιτήσεις χρηματοδότησης για την επίτευξη αυτών

Η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να ενημερώσει το κοινό για την ύπαρξη ερωτηματολογίου στην ιστοσελίδα της ΔΕΥΑΛ (Έντυπο 13: Ερωτηματολόγιο Καταναλωτών) και στη συνέχεια με βάση τα αποτελέσματα από την συλλογή των ερωτηματολογίων να συμπληρωθεί το Έντυπο 14 σύμφωνα με το οποίο ελέγχεται η ικανοποίηση των καταναλωτών. Ακόμα θα πρέπει να ενημερώσει το κοινό για την ύπαρξη γραμμής παραπόνων στη ΔΕΥΑΛ, όπου μπορούν επίσης να απευθυνθούν. Ο κατάλληλος τρόπος για την ενημέρωση του κοινού σχετικά με την ύπαρξη ερωτηματολογίων στη ΔΕΥΑΛ είναι η αναγραφή σχετικά στο πίσω μέρος του τιμολογίου νερού.

Οι παραπάνω διαδικασίες θα πρέπει να αναθεωρούνται μετά από έκτακτα περιστατικά, αλλαγές στο υδροδοτικό σύστημα ή κατά την περιοδική αναθεώρηση του ΣΑΝ.

Στον πίνακα 36 παρουσιάζεται συνοπτικά το σύνολο των ενεργειών για την Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού:

Πίνακας 36: Σύνολο Ενεργειών για την Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Ενέργειες Αξιολόγησης της Αποτελεσματικότητας του ΣΑΝ	Έντυπα ΣΑΝ
Παρακολούθηση συμμόρφωσης τιμών εντός επιθυμητών ορίων	Έντυπο 10 Έντυπο 11
Εσωτερικές και εξωτερικές επιθεωρήσεις των επιχειρησιακών δράσεων	Έντυπο 12
Ικανοποίηση των καταναλωτών	Έντυπο 13 Έντυπο 14

7.5 Προβλήματα προς αντιμετώπιση

Ένα από τα προβλήματα που παρουσιάζονται κατά την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του ΣΑΝ είναι η έλλειψη κατάλληλα εκπαιδευμένων ελεγκτών και προσωπικού που θα ασχοληθεί με την ικανοποίηση των καταναλωτών και με την παρακολούθηση της συμμόρφωσης των τιμών εντός επιθυμητών ορίων.

Ακόμα, πρόβλημα αποτελεί η έλλειψη οικονομικών πόρων προκειμένου να διατεθούν στην εκπαίδευση ελεγκτών ή στη χρησιμοποίηση εξωτερικών ελεγκτών επί πληρωμή, στην ενημέρωση του κοινού ως προς την ύπαρξη γραμμής παραπόνων και ερωτηματολογίων ελέγχου της ικανοποίησης αυτών.

Κεφάλαιο 8: Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών

Οι ενέργειες διαχείρισης σε κανονικές και έκτακτες περιπτώσεις περιλαμβάνουν τα εξής:

- Διορθωτικά μέτρα.
- Επιχειρησιακή παρακολούθηση.
- Καταμερισμό των καθηκόντων των εμπλεκόμενων φορέων.
- Πρωτόκολλα και στρατηγικές επικοινωνίας, συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών κοινοποίησης και πληροφόρησης μεταξύ του προσωπικού.
- Καθήκοντα σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν σε περίπτωση «έκτακτων περιστατικών».
- Πρόγραμμα εξέτασης και τροποποίησης ανάλογα με την περίπτωση.
- Σχέδια παροχής και διανομής σε περιπτώσεις «έκτακτων περιστατικών».

8.1 Ενέργειες Προετοιμασίας Διαχειριστικών Ενεργειών

Ένας ενδεικτικός πίνακας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη της λίστας των Σταθερών Επιχειρησιακών Διαδικασιών του συστήματος της ΔΕΥΑΛ παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 37: Πίνακας ενδεικτικών σταθερών επιχειρησιακών διαδικασιών

Κατηγορία	Υποκατηγορία	Σταθερή Επιχειρησιακή Διαδικασία
Γενική εξέταση της λειτουργίας των εγκαταστάσεων	Γενικές αναφορές/ πληροφορίες	Ημερήσιες επιθεωρήσεις, ασφάλιση εγκαταστάσεων, τήρηση αρχείων, σύνταξη αναφορών, πρόληψη μολύνσεων.
	Δειγματοληψία	Διαδικασία Δειγματοληψίας
	Ανταπόκριση σε επείγον συμβάν	Διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος
Παροχή και προ-επεξεργασία νερού	Ακατέργαστο νερό	Λειτουργία βαλβίδων
	Μέτρηση ροής	Βαθμονόμηση μετρητών
	Ανταπόκριση σε επείγον συμβάν	Διακοπή τροφοδοσίας
Διαδικασία απολύμανσης	Απολυμαντικό μέσο	Συνεχής έλεγχος στάθμης απολυμαντικού – παροχής νερού

	Ανταπόκριση σε επείγον συμβάν	Αύξηση του απολυμαντικού μέσου ή διακοπή τροφοδοσίας
Διαδικασία αποθήκευσης	Δεξαμενές αποθήκευσης	Συνεχής έλεγχος στάθμης – παροχής, Καθαρισμός δεξαμενών
	Ανταπόκριση σε επείγον συμβάν	Απομάκρυνση νερού από δεξαμενή και καθαρισμός αυτής
Διαδικασία δικτύου διανομής	Δίκτυο σωληνώσεων	Συνεχείς Μετρήσεις παροχής, θολότητας, πίεσης, ποιότητας νερού
	Ανταπόκριση σε επείγον συμβάν	Διακοπή τροφοδοσίας

8.2 Σύνολο Ενεργειών για την Προετοιμασία Διαχειριστικών Ενεργειών

Η ομάδα ΣΑΝ προκειμένου να προετοιμάσει τις διαχειριστικές ενέργειες θα πρέπει αρχικά να συμπληρώσει το έντυπο 15 (Διαχείριση και Επικοινωνία - Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών), όπου θα παρέχονται όλες οι απαιτούμενες πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο χειρισμού της εγκατάστασης σε φάση κανονικής λειτουργίας και σε έκτακτα συμβάντα. Στο έντυπο αυτό παρουσιάζονται αναλυτικά τα είδη των ενεργειών για το κάθε στάδιο και τους αρμόδιους για την εκτέλεσή τους. Ειδικότερα, σχετικά με τα έκτακτα περιστατικά θα πρέπει να συμπληρώνεται ένα επιπλέον έντυπο (Έντυπο 16: Πληροφορίες για το Σχέδιο έκτακτης ανάγκης), όπου θα αναγράφονται λεπτομερώς τα πιθανά έκτακτα περιστατικά, τα άτομα που πρέπει άμεσα να ειδοποιηθούν, η μέθοδος για την ειδοποίηση των καταναλωτών και η εναλλακτική παροχή νερού.

Ακόμα, η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να διασφαλίζει την συμπλήρωση του Εντύπου 17 (Ενημέρωση Διαχειριστικών Ενεργειών) από τους χειριστές σε όλα τα στάδια του υδροδοτικού συστήματος και σε κάθε αλλαγή βάρδιας προκειμένου διευκολύνεται η ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με την λειτουργία του συστήματος και να διευκολύνεται η συλλογή πληροφοριών από την ομάδα ΣΑΝ ακόμα και σε έκτακτες περιπτώσεις.

Όλες οι διαχειριστικές ενέργειες θα πρέπει να αναθεωρούνται περιοδικά, κάθε φορά που γίνεται κάποια τροποποίηση στο υδροδοτικό σύστημα ή κατόπιν έκτακτων περιστατικών προκειμένου να ανταποκρίνεται το σύστημα στου στόχους του ΣΑΝ.

Στον πίνακα 38 παρουσιάζεται συνοπτικά το σύνολο των ενεργειών για την Προετοιμασία της Διαχείρισης του συστήματος:

Πίνακας 38: Σύνολο Ενεργειών για την Προετοιμασία των Διαχειριστικών Ενεργειών

Ενέργειες Προετοιμασίας Διαχειριστικών Ενεργειών		Έντυπα ΣΑΝ
Διαχειριστικές Ενέργειες	Κανονική Λειτουργία	Έντυπο 15 Έντυπο 17
Διαχειριστικές Ενέργειες	Έκτακτο Περιστατικό	Έντυπο 15 Έντυπο 16 Έντυπο 17

8.3 Προβλήματα προς αντιμετώπιση

Η ομάδα ΣΑΝ κατά την προετοιμασία των διαχειριστικών ενεργειών μπορεί να αντιμετωπίσει πρόβλημα λόγω της μη επικαιροποίησης των διαδικασιών με αποτέλεσμα οι διαχειριστικές ενέργειες να παρουσιάζουν αναντιστοιχία.

Το προσωπικό είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζει οποιαδήποτε αλλαγή στο σύστημα και να έχει εκπαιδευτεί σωστά προκειμένου να υποστηρίξει την αλλαγή αυτή.

Στις περιπτώσεις των έκτακτων περιστατικών είναι συχνό πρόβλημα η συλλογή πληροφοριών. Αυτό μπορεί να συμβαίνει διότι δεν υπάρχει κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού για την συλλογή των στοιχείων ή γιατί σκόπιμα αποκρύπτονται πληροφορίες.

Κεφάλαιο 9: Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Προγραμμάτων

Τα υποστηρικτικά προγράμματα είναι δραστηριότητες, οι οποίες υποστηρίζουν τις δεξιότητες και την γνώση των ανθρώπων στα πλαίσια της προσέγγισης της ασφάλειας νερού και την δυνατότητα να διαχειρίζονται τα συστήματα κατάλληλα προκειμένου το νερό που διανέμεται να πληρεί τους στόχους ποιότητας. Πρόκειται για προγράμματα δηλαδή που σχετίζονται με την εκπαίδευση, την έρευνα και την ανάπτυξη. Ωστόσο, μπορεί να περιλαμβάνουν δραστηριότητες που υποστηρίζουν την ασφάλεια νερού έμμεσα, όπως για παράδειγμα είναι η βελτιστοποίηση της διαχείρισης του συστήματος, όπως είναι η βελτίωση του ελέγχου ποιότητας του εργαστηρίου. Άλλα παραδείγματα προγραμμάτων είναι τα μαθήματα συνεχής εκπαίδευσης, η ρύθμιση του εξοπλισμού, η προληπτική συντήρηση, η υγιεινή, καθώς και νομικής άποψης θέματα, όπως είναι η κατανόηση των υποχρεώσεων συμμόρφωσης των οργανισμών. Είναι ουσιώδες οι οργανισμοί να κατανοούν τα σημεία τρωτότητας και να έχουν προγράμματα υποστηρικτικά προκειμένου να τα βελτιώνουν.

Τα ήδη υπάρχοντα προγράμματα αναθεωρούνται και βελτιώνονται μαζί με την ανάπτυξη καινούργιων προκειμένου να υποστηριχθεί το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού.

9.1 Ρύθμιση του εξοπλισμού

Ο εξοπλισμός θα πρέπει κάθε έξι μήνες να ελέγχεται και να ρυθμίζεται προκειμένου να διασφαλίζεται η σωστή παρακολούθηση των κρίσιμων σημείων ελέγχου του συστήματος. Ανάλογα με το είδος του εξοπλισμού την ρύθμιση την αναλαμβάνει εξειδικευμένο προσωπικό της ΔΕΥΑΛ, που ασχολείται με τους αυτοματισμούς του δικτύου ή όταν δεν είναι εφικτό καλούνται οι τεχνικοί της προμηθεύτριας εταιρείας των συστημάτων για να την κάνουν.

Όποιος αναλαμβάνει την ρύθμιση του εξοπλισμού θα πρέπει να έχει πολύ καλή γνώση των κρίσιμων σημείων ελέγχου που εφαρμόζονται στο σύστημα και τον τρόπο με τον οποίο έχουν σχεδιαστεί προκειμένου να μην προβεί σε διορθώσεις – βελτιώσεις που δεν ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του συγκεκριμένου συστήματος.

Οποιαδήποτε ρύθμιση θα πρέπει να επιβεβαιώνεται με κατάλληλες μετρήσεις ανάλογα με το στάδιο που γίνεται η παρέμβαση προκειμένου να διασφαλίζεται η ορθή λειτουργία του συστήματος.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να πραγματοποιείται σε χρόνο κατάλληλο προκειμένου να μην είναι απαραίτητη η διακοπή λειτουργίας του συστήματος, αν είναι εφικτό. Στην περίπτωση που ο εξοπλισμός έχει την δυνατότητα να αυτορυθμίζεται, θα πρέπει ο χρόνος να είναι κατάλληλα ρυθμισμένος που να μην παρεμβαίνει στην κανονική λειτουργία του συστήματος.

Σε περίπτωση που παρατηρηθούν αποκλίσεις των κρίσιμων σημείων ελέγχου, είναι πιθανόν η ρύθμιση του εξοπλισμού να αποτελέσει κατάλληλη διορθωτική ενέργεια.

9.2 Προληπτική Συντήρηση του δικτύου

Στο υδροδοτικό σύστημα θα πρέπει να διασφαλίζεται η ετοιμότητά του και η απρόσκοπτη λειτουργία του. Επομένως, θα πρέπει να περιορίζονται – ελαχιστοποιούνται οι δυσλειτουργίες των σημαντικών δραστηριοτήτων της εγκατάστασης και η αποθήκευση και η λειτουργία να πραγματοποιούνται σύμφωνα με τους στόχους ποιότητας νερού.

Προκειμένου να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι, θα πρέπει η ΔΕΥΑΛ να δημιουργήσει πρόγραμμα υλοποίησης εργασιών συντήρησης. Αυτό περιλαμβάνει εργασίες καθαρισμού των πηγών από χώμα – ρίζες δέντρων κτλ, των δεξαμενών αποθήκευσης του νερού και του δικτύου, εργασίες εύρεσης τυχόν διαρροών και αποκατάσταση αυτών ή ακόμα και αντικατάσταση των παλαιών σωληνώσεων με νέου τύπου πλαστικό, το οποίο σε επαφή με τον νερό δεν έχει μεγάλο βαθμό έκπλυσης. Η σχεδίαση του προγράμματος θα πρέπει να γίνει πολύ προσεκτικά, να έχει ορίζοντα υλοποίησης ενός έτους και να συνοπολογίζει τις έκτακτες βλάβες του συστήματος που μπορεί να οδηγήσουν σε καθυστέρηση της υλοποίησής του.

Θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην καθαρότητα και την επισκευή των δεξαμενών αποθήκευσης από λάσπη και ιζήματα, καθώς αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για την σωστή αποθήκευση του νερού. Αν πραγματοποιούνται καθαρισμοί και επισκευές αυτών πριν την άνοιξη και το καλοκαίρι, όπου η ζήτηση του νερού είναι αυξημένη, απομακρύνονται τυχόν ποσότητες ιζημάτων και λάσπης εντός αυτών χωρίς να δημιουργείται πρόβλημα στην ποιότητα του νερού. Προκειμένου να γίνει ο καθαρισμός, η επισκευή και η απολύμανση των δεξαμενών, θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί το κατάλληλο πρόγραμμα. Οι καταναλωτές είναι σημαντικό να μην μείνουν χωρίς νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα, ούτε να τους διανεμηθεί μη ασφαλές πόσιμο νερό. Έτσι, η ΔΕΥΑΛ θα πρέπει να μεριμνά στην κάλυψη της ζήτησης από τις άλλες δεξαμενές του δικτύου, μέχρι να ολοκληρωθεί ο καθαρισμός.

9.3 Εκπαίδευση του προσωπικού

Το προσωπικό της ΔΕΥΑΛ συμβάλλει σημαντικά στην εφαρμογή και διατήρηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού. Επομένως, θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι έχει γνώση του σχεδίου και κατανοεί πλήρως την επίδραση που έχουν οι δράσεις του στο νερό.

Η ΔΕΥΑΛ θα πρέπει να εκπαιδεύσει επαρκώς το προσωπικό της ύδρευσης σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας του νερού, καθόλο το μήκος του δικτύου και ανεξάρτητα με την εργασία που απαιτείται να κάνει εντός της ΔΕΥΑΛ. Συγκεκριμένα, η εκπαίδευση θα πρέπει να περιλαμβάνει ενημέρωση σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος, με τους κινδύνους που αντιμετωπίζει και με τις ενέργειες που ορίζονται σε κάθε περίπτωση να πραγματοποιούνται για την αντιμετώπιση οποιασδήποτε κατάστασης είτε είναι συνθήκες λειτουργίας, είτε έκτακτα περιστατικά. Ακόμα, θα πρέπει να έχει γνώσεις σχετικές με τα κρίσιμα σημεία ελέγχου και τις γενικές απαιτήσεις με βάση την νομοθεσία. Το προσωπικό θα πρέπει να γνωρίζει ποιος είναι ορισμένος να κάνει τι εντός της επιχείρησης και σε ποιον πρέπει να απευθυνθεί όταν παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα – κίνδυνος. Ανάλογα με την θέση που έχει έπειτα ο κάθε εργαζόμενος θα πρέπει να του παρέχεται συγκεκριμένη

εκπαίδευση περί ορθών πρακτικών εργασίας αυτού προκειμένου να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των εγκαταστάσεων νερού. Η περιοδική εκπαίδευση του προσωπικού ορίζεται μια φορά τον χρόνο με επαναπροσδιορισμό σε περίπτωση έκτακτων περιστατικών εντός της εγκατάστασης.

9.4 Εκπαίδευση του κοινού

Η συμβολή του κοινού στην ασφάλεια του πόσιμου νερού είναι εξίσου πολύ σημαντική. Η συμπεριφορά που έχει το κοινό επηρεάζει τις πηγές υδροληψίας και θα πρέπει να είναι απόλυτα εναρμονισμένη με την ασφάλεια. Ακόμα, είναι σημαντικό να ενημερωθεί το κοινό για την επίδραση που έχουν οι δράσεις του στο περιβάλλον και κατά επέκταση στο νερό. Ως κοινό νοείται ο αγρότης, ο κτηνοτρόφος, ο τουρίστας, ο παραβάτης, ο βιομήχανος και γενικά όποιος δρα στην γύρω περιοχή της πόλης και μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα του νερού. Η Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας σε συνεργασία με την Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων και την ομάδα ΣΑΝ μπορούν να οργανώσουν ένα ολοκληρωμένο σχέδιο για την ενημέρωση του κοινού.

Συγκεκριμένα, για τους αγρότες θα πρέπει να γίνεται εκστρατεία ενημέρωσης που θα περιλαμβάνει σωστές πρακτικές χρήσης χημικών φιλικών προς το περιβάλλον και τον υδροφόρο ορίζοντα. Οι κτηνοτρόφοι, ιδίως οι ιδιοκτήτες μεγάλων μονάδων, θα ενημερώνονται ως προς τους τρόπους σωστής διαχείρισης των αποβλήτων τους και τον περιορισμό των βοσκοτοπιών τους πέρα από τις ζώνες υψηλού κινδύνου της υδροληψίας. Σχετικά με τα λατομεία, οι ιδιοκτήτες θα ενημερώνονται και κατά επέκταση θα υποχρεώνονται να αποκαθιστούν τις χρησιμοποιημένες εκτάσεις και να εφαρμόζουν καλές πρακτικές προκειμένου να μην επιδρούν οι δραστηριότητές τους στην ποιότητα του νερού. Όσον αφορά τους τουρίστες ή τους παραβάτες η κατάλληλη σήμανση της περιοχής θα τους ενημερώνει για την ύπαρξη πηγών υδροληψίας και ποιες είναι οι απαγορευτικές ενέργειες για την γύρω περιοχή και ποια είναι τα πρόστιμα παραβάσεων. Με διοργάνωση κατάλληλων ημερίδων ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης στην πόλη της Λαμίας και δημιουργία εντύπων, οι καταναλωτές όλων των ηλικιών θα έχουν πρόσβαση στην πληροφόρηση για την αλληλεπίδραση των ενεργειών τους στην ποιότητα του νερού που οι ίδιοι καταναλώνουν.

9.5 Πρωτόκολλο παραπόνων καταναλωτών

Η ικανοποίηση του καταναλωτή αποτελεί πρωτεύον ζήτημα της ΔΕΥΑΛ, διότι αν ο καταναλωτής δεν είναι ικανοποιημένος, τότε μπορεί να οδηγηθεί στην κατανάλωση μη ασφαλούς νερού.

Ο έλεγχος της ικανοποίησης των καταναλωτών μπορεί να πραγματοποιείται με λειτουργία της γραμμής παραπόνων. Εκεί, θα μπορεί να καλεί ο καταναλωτής προκειμένου να πει την άποψή του για το σύστημα υδροδότησης και την ποιότητα του νερού και να προτείνει μέτρα που κατά την γνώμη του θα το έκαναν πιο αξιόπιστο.

Από την άλλη πλευρά, θα μπορούσε να αναπτυχθεί στην ιστοσελίδα της ΔΕΥΑΛ ένα ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση της ικανοποίησης του κοινού ως προς την ποιότητα νερού. Εκεί, με πιο στοχευόμενες ερωτήσεις θα μπορεί η επιχείρηση να καταγράψει τι είναι αυτό που τους ενοχλεί, τον βαθμό ικανοποίησης τους και την πιθανή χρήση άλλων πηγών νερού μη πιστοποιημένου σε θέματα ασφάλειας από την ΔΕΥΑΛ.

Το κοινό θα πρέπει να ενημερωθεί για την δυνατότητα αξιολόγησης της ΔΕΥΑΛ και ο πιο εύκολος τρόπος είναι η αναγραφή στο τιμολόγιο του νερού αυτών των μέτρων και από εκεί θα παρακινούνται να καλέσουν στην υπηρεσία ή να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο της ιστοσελίδας.

Μετά την συλλογή των πληροφοριών αυτών, η ΔΕΥΑΛ θα πρέπει να αξιολογεί τα αποτελέσματα και ανάλογα με τα συμπεράσματα που καταλήγει να ενεργεί κατάλληλα. Αν για παράδειγμα υπάρχει βλάβη στο δίκτυο να την αποκαθιστά. Αν ο καταναλωτής δεν εμπιστεύεται το νερό της ΔΕΥΑΛ και χρησιμοποιεί δικές του δεξαμενές ή γεωτρήσεις θα πρέπει να τον ενημερώνει για τα προβλήματα που μπορεί να υπάρξουν με την χρήση αυτών. Από την άλλη πλευρά θα πρέπει να προσπαθεί να ανακτήσει την αξιοπιστία της με ενέργειες, όπως είναι η ενημέρωση του κοινού για την χρήση ΣΑΝ στις εγκαταστάσεις της ΔΕΥΑΛ, ο περιορισμοί των βλαβών του δικτύου με την διαρκή συντήρησή του κτλ.

9.6 Σύνολο Ενεργειών για την Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Προγραμμάτων

Η ομάδα Σαν θα πρέπει αρχικά να συντάξει το Έντυπο 18 (Πίνακας Υποστηρικτικών Προγραμμάτων), όπου θα συνοψίζονται τα υπό ανάπτυξη προγράμματα, ο σκοπός δημιουργίας τους, τα παραδείγματα εφαρμογής τους και ο αρμόδιος του κάθε προγράμματος.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των υποστηρικτικών προγραμμάτων, ο υπεύθυνος θα πρέπει να συμπληρώνει το Έντυπο 19 (Εφαρμογή Υποστηρικτικών Προγραμμάτων). Στο έντυπο αυτό θα καταγράφονται η ημερομηνία και ώρα της διεξαγωγής του προγράμματος, το είδος αυτού, οι ενέργειες που υλοποιήθηκαν, η πιθανή ύπαρξη προβλημάτων και οι προτάσεις του υπευθύνου για την αντιμετώπισή τους.

Προκειμένου να υλοποιηθούν ορθά οι εργασίες συντήρησης του δικτύου θα πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες συντήρησης του Εντύπου 20 (Οδηγίες Συντήρησης Υδροδοτικού Συστήματος).

Η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να σχεδιάσει κατάλληλα έντυπα για την ενημέρωση του προσωπικού της σχετικά με το ΣΑΝ και με τις ορθές πρακτικές που πρέπει να εφαρμόζει στα πλαίσια του σχεδίου στη ΔΕΥΑΛ.

Ακόμα, θα πρέπει να σχεδιάσει κατάλληλα έντυπα για την ενημέρωση του κοινού σχετικά με τη σημασία της Προστασίας των υδάτων και τον ρόλο του σε αυτήν.

Στα πλαίσια της ανάπτυξης του πρωτοκόλλου παραπόνων των καταναλωτών, η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να αναπτύξει το ερωτηματολόγιο των καταναλωτών (Έντυπο 13) και στη συνέχεια να αξιολογήσει την ικανοποίηση αυτών με τη συμπλήρωση του Εντύπου 14 (Ικανοποίηση καταναλωτών).

Μετά από κάθε αναθεώρηση του ΣΑΝ, μετά από τροποποίηση στοιχείων του υδροδοτικού συστήματος ή μετά από έκτακτα περιστατικά οι υποστηρικτικές ενέργειες θα πρέπει να αναθεωρούνται και αυτές και αν κρίνεται σκόπιμο να τροποποιούνται για καλύτερη εφαρμογή του ΣΑΝ.

Στον πίνακα 39 παρουσιάζεται συνοπτικά το σύνολο των ενεργειών για την Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Προγραμμάτων:

Πίνακας 39: Σύνολο Ενεργειών για την Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Προγραμμάτων

Ενέργειες Προετοιμασίας Διαχειριστικών Ενεργειών	Έντυπα ΣΑΝ
Ρύθμιση του εξοπλισμού	Έντυπο 18 Έντυπο 19
Προληπτική Συντήρηση του δικτύου	Έντυπο 18 Έντυπο 19 Έντυπο 20
Εκπαίδευση του προσωπικού	Έντυπο 18 Έντυπο 19
Εκπαίδευση του κοινού	Έντυπο 18 Έντυπο 19
Πρωτόκολλο παραπόνων καταναλωτών	Έντυπο 18 Έντυπο 19 Έντυπο 13 Έντυπο 14

9.7 Προβλήματα προς αντιμετώπιση

Τα υποστηρικτικά προγράμματα προκειμένου να σχεδιαστούν σωστά και να εφαρμοστούν θα πρέπει να έχουν κατάλληλη διοικητική υποστήριξη. Η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού οδηγεί σε αδυναμία εκτέλεσης των υποστηρικτικών προγραμμάτων. Από την άλλη πλευρά θα πρέπει να διασφαλίζεται η ενημέρωση του προσωπικού και του κοινού σχετικά με τον ρόλο που έχουν όλοι στην υλοποίηση του ΣΑΝ και να προτρέπονται σε υλοποίηση ενεργειών που διευκολύνουν την ανάπτυξη του ΣΑΝ.

Η δυσκολία στην εύρεση πηγών χρηματοδότησης καθιστά τα προγράμματα αυτά δύσκολα εφαρμόσιμα (π.χ. συντήρηση εξοπλισμού).

Κεφάλαιο 10: Σχεδιασμός και οργάνωση περιοδικής αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού θα πρέπει να αναθεωρείται περιοδικά και να είναι ενημερωμένο με βάση τις εμπειρίες και τις νέες διαδικασίες του συστήματος. Πρόκειται για μια επιπλέον αρμοδιότητα της ομάδας ΣΑΝ και είναι επιπρόσθετη της συχνής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέγονται από την παρακολούθηση του. Η αναθεώρηση του ΣΑΝ αποτελεί κρίσιμο σημείο της όλης εφαρμογής του και αποτελεί την βάση από την οποία μπορεί να γίνει οποιαδήποτε μελλοντική αξιολόγηση. Σαν συνέχεια ενός έκτακτου περιστατικού, ενός ατυχήματος και ενός παρολίγο ατυχήματος, ο κίνδυνος μπορεί να επαναξιολογηθεί και ίσως απαιτείται να επανεξεταστεί το βελτιωμένο – αναβαθμισμένο σχέδιο.

10.1 Συνεχής Επικαιροποίηση - Ενημέρωση του ΣΑΝ

Είναι πολύ σημαντικό το σχέδιο να είναι ενημερωμένο μέσω τακτικών επιθεωρήσεων και αναθεωρήσεων, διότι με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η μη ύπαρξη νέων κινδύνων στο σύστημα που να απειλούν την παραγωγή και διανομή ασφαλούς πόσιμου νερού. Ένα ενημερωμένο ΣΑΝ αυξάνει την αξιοπιστία και την υποστήριξη του προσωπικού και των καταναλωτών στην προσέγγιση ΣΑΝ.

Θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι η παραμικρή αλλαγή στο σύστημα μπορεί να επιφέρει κινδύνους σε αυτό. Ωστόσο, με αλλαγές στην υδροληψία, την επεξεργασία, το δίκτυο διανομής και τα βελτιούμενα προγράμματα, με αναθεωρήσεις των διαδικασιών, με αλλαγές στο προσωπικό και με επαφές με τους κατοίκους μπορεί το σύστημα να μειώσει την επικινδυνότητά του.

Κατά την αναθεώρηση θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι σημειώσεις από την συνάντηση της τελευταίας αναθεώρησης, οι σημειώσεις της ενδιάμεσης αναθεώρησης, οι ενδεχόμενες αλλαγές στην ομάδα ΣΑΝ, αλλαγές στις πηγές υδροληψίας, στην επεξεργασία και στο δίκτυο διανομής, τα λειτουργικά δεδομένα του συστήματος, η αξιολόγηση των νέων μέτρων ελέγχου, η αναθεώρηση της αξιολόγησης, οι αναφορές των εσωτερικών και εξωτερικών επιθεωρήσεων, η επαφή με τους καταναλωτές και η ημερομηνία της νέας συνάντησης αναθεώρησης.

10.2 Τακτικές συναντήσεις της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να κάνει συχνές συναντήσεις προκειμένου να αξιολογεί αν όλοι οι παράμετροι του ΣΑΝ είναι ακόμα έγκυροι. Στα πλαίσια αυτά, θα πρέπει να αξιολογούνται δεδομένα από τους χειριστές και να διεξάγονται επισκέψεις πεδίου, καθώς και να ελέγχονται δεδομένα της λειτουργικής παρακολούθησης. Οι αναθεωρήσεις αυτές γίνονται μια φορά τον χρόνο (τακτική αναθεώρηση) και σε περίπτωση που προκύψει νέο δεδομένο στην εγκατάσταση, όπως για παράδειγμα μια νέα πηγή υδροληψίας αναπτυχθεί, αλλαγές

στο σύστημα επεξεργασίας ή ακόμα και κάποιο σοβαρό περιστατικό, τότε θα πρέπει να πραγματοποιηθεί έκτακτη επιθεώρηση.

Η οποιαδήποτε αλλαγή γίνει στο Σχέδιο Ασφάλειας Νερού στα πλαίσια της αναθεώρησης θα πρέπει να καταγράφεται και να κοινοποιείται στο προσωπικό της ΔΕΥΑΛ.

10.3 Αξιολόγηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού μπορεί να αξιολογηθεί από την ομάδα ΣΑΝ με τη μέθοδο SSAT (Supply System Assessment Tool), όπου κάθε γωνία του πολυγώνου αντιστοιχεί στην κατάσταση μιας παραμέτρου/σταδίου προς αξιολόγηση.

10.4 Σύνολο Ενεργειών για το Σχεδιασμό και οργάνωση περιοδικής αναθεώρησης του ΣΑΝ

Αρχικά, η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να διεξάγει επιθεώρηση του υδροδοτικού συστήματος (Έντυπο 21: Επιθεωρήσεις Υδροδοτικού Συστήματος) προκειμένου να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα του Σχεδίου ΣΑΝ.

Στη συνέχεια, θα πρέπει να εξετάσει στοιχεία, όπως είναι σημειώσεις από τις προηγούμενες συνεδριάσεις, ενδεχόμενες αλλαγές μελών στην ομάδα ΣΑΝ, ενδεχόμενες αλλαγές στα στάδια της πηγής, της επεξεργασίας και τη διανομή, επανεξέταση των επιχειρησιακών δεδομένων, επικύρωση των νέων μέτρων, εξέταση της επαναξιολόγησης, εκθέσεις εσωτερικών και εξωτερικών ελέγχων και επικοινωνία εμπλεκόμενων φορέων.

Η ομάδα ΣΑΝ μπορεί να χρησιμοποιήσει την μέθοδο αξιολόγησης (Supply System Assessment Tool) προκειμένου να κριθεί η αποτελεσματικότητα του σχεδίου και σε ποια σημεία απαιτείται να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή (Έντυπο 21).

Σε κάθε συνάντηση η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να συμπληρώνει το Έντυπο 2 (Πρακτικό Συνάντησης Ομάδας ΣΑΝ).

Στον πίνακα 40 παρουσιάζεται συνοπτικά το σύνολο των ενεργειών για την Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Προγραμμάτων:

Πίνακας 40: Σύνολο Ενεργειών για τον Σχεδιασμό και οργάνωση περιοδικής αναθεώρησης του ΣΑΝ

Ενέργειες Σχεδιασμού και οργάνωσης περιοδικής αναθεώρησης του ΣΑΝ	Έντυπα ΣΑΝ
Συνεχής Επικαιροποίηση - Ενημέρωση του ΣΑΝ	Έντυπο 1 - 22
Τακτικές συναντήσεις της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	Έντυπο 2
Αξιολόγηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	Έντυπο 21

10. 5 Προβλήματα προς αντιμετώπιση

Κατά την αναθεώρηση του ΣΑΝ μπορεί να αναπτυχθούν προβλήματα. Ένα από αυτά είναι η μη συνάθροιση της ομάδας ΣΑΝ και η δυσκολία διατήρησης της επικοινωνίας μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων.

Οι διαδικασίες του ΣΑΝ θα πρέπει να επιβεβαιώνεται ότι εκτελούνται σωστά και να διατηρούνται τα κατάλληλα αρχεία και σε περίπτωση αποχώρησης κάποιου μέλους θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην αντικατάστασή του από άτομα με ανάλογα προσόντα.

Ακόμα, το ΣΑΝ θα πρέπει να περικλείει όλες τις αλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί από την αρχή της ανάπτυξής τους.

Κεφάλαιο 11: Αναθεώρηση του Σχεδίου κατόπιν ατυχήματος - αστοχίας

Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού καλύπτει τις επικινδυνότητες που μπορεί να έχει ένα σύστημα αν επιθεωρείται περιοδικά από την ομάδα ΣΑΝ. Ένα βασικό όφελος από την εφαρμογή του είναι η μείωση του αριθμού και της σοβαρότητας των ατυχημάτων, έκτακτων περιστατικών και παραλίγο ατυχημάτων που επηρεάζουν ή μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα του πόσιμου νερού. Ωστόσο, τέτοια περιστατικά μπορεί να συμβούν. Εκτός από την περιοδική αναθεώρηση, είναι σημαντικό το ΣΑΝ να αναθεωρείται μετά από κάθε έκτακτο περιστατικό, συμβάν ή απρόβλεπτο γεγονός, ανεξάρτητα εάν νέοι κίνδυνοι έχουν ταυτοποιηθεί, προκειμένου να εξασφαλιστεί, αν είναι δυνατό, ότι η κατάσταση δεν θα επαναληφθεί και να προσδιοριστεί ότι η απόκριση του συστήματος επαρκούσε ή θα μπορούσαν να την χειριστούν καλύτερα. Είναι σημαντικό η ομάδα ΣΑΝ να έχει πλήρη γνώση της κατάστασης και των λεπτομερειών όλων των συμβάντων, των έκτακτων περιστατικών και των παραλίγο ατυχημάτων. Η αναθεώρηση του ΣΑΝ πρέπει να έχει στόχο την εκμάθηση από τα λάθη που συνέβησαν και όχι να αποδοθούν ευθύνες.

11.1 Αναθεώρηση του ΣΑΝ κατόπιν έκτακτου περιστατικού

Η διαδικασία που ακολουθείται μετά από ένα έκτακτο περιστατικό είναι η αξιολόγηση του ΣΑΝ ακολουθώντας ένα συμβάν, ένα έκτακτο περιστατικό και ένα παραλίγο ατύχημα, ο καθορισμός της αιτίας και της επάρκειας της απόκρισης του συστήματος και η αναθεώρηση του ΣΑΝ, συμπεριλαμβανομένης της αναθεώρησης των υποστηρικτικών προγραμμάτων.

Στο στάδιο της αναθεώρησης είναι απαραίτητο να διερευνηθεί η αιτία που προκάλεσε το συμβάν, αν το συμβάν είχε ήδη ταυτοποιηθεί από την αξιολόγηση κινδύνων του ΣΑΝ, πως ο κίνδυνος αρχικά ταυτοποιήθηκε, ποιες ήταν οι βασικές ενέργειες που έπρεπε να πραγματοποιηθούν και αν εφαρμόστηκαν. Ακόμα, θα πρέπει να αξιολογηθεί αν απαιτούνταν ενέργειες ενημέρωσης των καταναλωτών για την προστασία της υγείας τους, αν ελήφθησαν και αν η απόκριση αυτή ήταν έγκαιρη. Είναι σημαντικό να γνωρίζει η ομάδα ΣΑΝ ποια ήταν τα προβλήματα επικοινωνίας που προέκυψαν, πως αναφέρθηκαν και εάν το σχέδιο έκτακτης ανάγκης λειτούργησε σωστά. Θα πρέπει να γίνει καταγραφή των άμεσων και των μακροπρόθεσμων συνεπειών του συμβάντος. Τέλος, θα πρέπει να βρεθεί ο τρόπος με τον οποίο η αξιολόγηση κινδύνων, διαδικασιών, εκπαίδευσης και επικοινωνίας μπορούν να βελτιωθούν.

Για την διευκόλυνση της αναθεώρησης, η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να γνωρίζει ποιες είναι οι ευθύνες και τα στοιχεία επικοινωνίας του βασικού προσωπικού και οποιονδήποτε εμπλέκονται στο περιστατικό. Ακόμα, θα πρέπει να αξιολογήσει αν υπάρχει σαφής καθορισμός των επιπέδων ενεργοποίησης για περιστατικά συμπεριλαμβανομένων της κλίμακα των επιπέδων συναγερμού (π.χ. όταν ένα περιστατικό είναι μεγάλης επικινδυνότητας, απαιτείται ο βρασμός του νερού). Αν οι διαδικασίες διαχείρισης είναι ακατάλληλες για το περιστατικό, τότε απαιτείται αναθεώρηση του ΣΑΝ. Εξετάζεται επίσης, εάν οι τυποποιημένες διαδικασίες λειτουργίας και ο απαιτούμενος εξοπλισμός,

συμπεριλαμβανομένων των εφεδρικών εξοπλισμών είναι κατάλληλα και έχει πραγματοποιηθεί συντήρηση – ρύθμιση. Επίσης, αξιολογείται εάν οι υλικοτεχνικές και τεχνικές πληροφορίες είναι αναθεωρημένες και υπάρχουν στην ΔΕΥΑΛ και εάν οι λίστες ελέγχου των συστημάτων έχουν συνταχθεί και είναι αναθεωρημένες. Είναι απαραίτητο να βρεθεί εάν η αξιολόγηση κινδύνων απαιτεί αναθεώρηση και εάν οι διαδικασίες, η εκπαίδευση, οι επικοινωνίες χρειάζονται και αυτές βελτίωση. Δεν θα πρέπει να παραληφθεί να οριστεί εάν το περιστατικό κατέδειξε την ανάγκη για πρόγραμμα βελτίωσης.

11.2 Σύνολο Ενεργειών Αναθεώρησης του Σχεδίου κατόπιν ατυχήματος

Αρχικά, η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να επανεξετάσει το ΣΑΝ εξολοκλήρου ακολουθώντας όλα τα στάδια για τον αρχικό σχεδιασμό του. Με αυτό τον τρόπο θα είναι σε θέση να συμπληρώσει το Έντυπο 22 (Πρακτικό Έκτακτου Συμβάντος) και κατά επέκταση να αξιολογήσει τα αίτια δημιουργίας του περιστατικού.

Στη συνέχεια, θα πρέπει να προβεί στις κατάλληλες τροποποιήσεις του Σχεδίου και αν απαιτείται και σε τροποποιήσεις των υποστηρικτικών προγραμμάτων με επικαιροποίηση των αντίστοιχων εντύπων.

Στον πίνακα 41 παρουσιάζεται συνοπτικά το σύνολο των ενεργειών για την Αναθεώρηση του ΣΑΝ κατόπιν ατυχήματος:

Πίνακας 41: Σύνολο Ενεργειών για την Αναθεώρηση του ΣΑΝ κατόπιν ατυχήματος

Ενέργειες Αναθεώρησης του ΣΑΝ κατόπιν ατυχήματος	Έντυπα ΣΑΝ
Αναθεώρηση κατόπιν ατυχήματος	Έντυπο 1 - 22

11.3 Προβλήματα προς αντιμετώπιση

Η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει αμερόληπτα να κάνει ανοιχτή και ειλικρινή αξιολόγηση των αιτιών, των γεγονότων και των παραγόντων που οδήγησαν στην πρόκληση του συμβάντος.

Είναι πολύ σημαντικό να δίνεται έμφαση στα θετικά διδάγματα και όχι στην απόδοση ευθυνών σχετικά με την πρόκληση του συμβάντος, γιατί κάτι τέτοιο θα οδηγήσει σε δημιουργία αισθήματος φόβου και δεν θα είναι εύκολη η ροή πληροφοριών προς την ομάδα ΣΑΝ για περαιτέρω αξιολόγηση.

Κεφάλαιο 12: Συμπεράσματα – Προτάσεις για σκέψη

Στα πλαίσια της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας επιχειρήθηκε η διαμόρφωση Σχεδίου Ασφάλειας Νερού (ΣΑΝ) για την πόλη της Λαμίας. Εξετάστηκε το θεσμικό πλαίσιο για την Προστασία και Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων και των Κατευθυντήριων γραμμών από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, έγινε ανάλυση της μεθοδολογίας του ΣΑΝ και εφαρμογή της στο υδροδοτικό σύστημα της πόλης.

Τα κύρια συμπεράσματα της εργασίας συνοψίζονται στα εξής:

✚ Η διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση επαρκών ποσοτήτων νερού, καλής ποιότητας, για κάθε χρήση και ιδίως για πόσιμο, καθιστά αναγκαίες τις συντονισμένες δράσεις σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο για την προστασία, τη διατήρηση και τη βελτίωση της ποιότητάς του. Παράγοντες όπως οι αυξημένες απαιτήσεις των πολιτών - καταναλωτών, λόγω και της βελτίωσης της ποιότητας ζωής, η αύξηση της κατανάλωσης και σε αρκετές περιπτώσεις έλλειψη επαρκών υδατικών πόρων αυξάνουν την κοινωνική αλλά και την οικονομική αξία του νερού και ενισχύουν την απαίτηση για προϊόν υψηλής ποιότητας από την πλευρά του καταναλωτή.

✚ Ο πλέον αποτελεσματικός τρόπος διασφάλισης της ποιότητας του παρεχόμενου πόσιμου νερού στους καταναλωτές, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, είναι η εφαρμογή ενός λεπτομερούς σχεδίου ανάλυσης ρίσκου υφιστάμενων συνθηκών και διαδικασιών λειτουργίας και μίας ολοκληρωμένης διαχειριστικής προσέγγισης, η οποία περιλαμβάνει όλα τα στάδια διαχείρισης νερού, από το σημείο υδροληψίας μέχρι τη βρύση του καταναλωτή. Η διαδικασία αυτή αποτυπώνεται στα ονομαζόμενα Σχέδια Ασφάλειας Νερού (ΣΑΝ) που σκοπό έχουν τη συστηματοποίηση και οργάνωση πρακτικών που έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται από τις ΔΕΥΑ για την παραγωγή, μεταφορά, επεξεργασία και διανομή στον καταναλωτή. Οι τρεις βασικοί στόχοι του σχεδίου είναι: α) η ελαχιστοποίηση της μόλυνσης στην πηγή, β) η μείωση ή απομάκρυνση της μόλυνσης μέσω επεξεργασίας και γ) η έγκαιρη πρόληψη μόλυνσης κατά την αποθήκευση, διανομή και χρήση.

✚ Τα βασικά στάδια για την ανάπτυξη ενός Σχεδίου Ασφάλειας νερού είναι τα εξής:

1. Προετοιμασία – Στελέχωση της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού
2. Περιγραφή του Υδροδοτικού Συστήματος
3. Προσδιορισμός και Εκτίμηση των κινδύνων
4. Προσδιορισμός και Αξιολόγηση των Υφιστάμενων Μέτρων Ελέγχου, Αναθεώρηση των Κινδύνων
5. Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου
6. Σχεδιασμός Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου
7. Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

8. Προετοιμασία Ενεργειών Διαχείρισης
9. Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Προγραμμάτων
10. Σχεδιασμός και οργάνωση περιοδικής αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού
11. Αναθεώρηση του Σχεδίου κατόπιν ατυχήματος - αστοχίας

✚ Η ΔΕΥΑ Λαμίας προκειμένου να συγκροτήσει ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να κάνει χρήση εξωτερικών συμβούλων με εξειδικευμένες γνώσεις που αφορούν το υδροδοτικό δίκτυο και τα Σχέδια Ασφάλειας Νερού.

✚ Το υδροδοτικό σύστημα της πόλης της Λαμίας αποτελείται από το υδραγωγείο του Γοργοποτάμου (πηγές και ποταμός) και το υδραγωγείο της Ταράτσας (πηγές και γεωτρήσεις). Η ποιότητα του νερού του υδατικού συστήματος Ταράτσας είναι κατώτερη σε σχέση με αυτή του υδραγωγείου του Γοργοποτάμου. Έχει παρατηρηθεί αυξημένη θολότητα, καθώς και η ύπαρξη κολοβακτηριδίων και E. Coli.

✚ Τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου που λαμβάνει η ΔΕΥΑΛ είναι στο σύνολό του ικανοποιητικά, ωστόσο υπάρχουν ακόμα περιθώρια για βελτίωσή τους.

✚ Η ποιότητα του νερού επηρεάζεται άμεσα από την περιοχή την οποία διανύει. Επομένως, αν προστατευθεί αυτή από ενδεχόμενους κινδύνους, τότε το νερό θα έχει την καλύτερη δυνατή ποιότητα και δεν θα απαιτείται πολύπλοκη επεξεργασία προκειμένου να καταναλωθεί για πόση, εξοικονομώντας χρόνο και χρήμα. Η προστασία των πηγών υδροληψίας μπορεί να πραγματοποιηθεί με περιπολίες στην γύρω περιοχή, με ενημέρωση του κοινού και με κατάλληλες διατάξεις προστασίας των σημείων απόληψης.

✚ Η αλκαλικότητα, η θολότητα και το υπολειμματικό χλώριο του νερού παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην απολύμανση του νερού, γι αυτό και θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο σύστημα και να γίνεται έλεγχος αν οι τιμές τους είναι σε προκαθορισμένα όρια.

✚ Ο καθαρισμός και η συντήρηση των δεξαμενών αποθήκευσης και του δικτύου πριν την άνοιξη – καλοκαίρι οδηγεί σε πόσιμο νερό καλύτερης ποιότητας. Η διατήρηση θετικής πίεσης στο σύστημα προλαμβάνει την ξένη εισροή.

✚ Η βελτίωση του συστήματος προϋποθέτει τη συνεχή παρακολούθησή του, συχνές δειγματοληψίες σε αντιπροσωπευτικά σημεία του δικτύου, εκπαίδευση του προσωπικού σε θέματα ασφάλειας, επιθεωρήσεις και ετοιμότητα για ενδεχόμενο ατύχημα.

✚ Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του ΣΑΝ επιτυγχάνεται με παρακολούθηση της συμμόρφωσης των τιμών εντός επιθυμητών ορίων, με εσωτερικές και εξωτερικές επιθεωρήσεις και με έλεγχο της ικανοποίησης των καταναλωτών.

✚ Τα απαραίτητα υποστηρικτικά προγράμματα που πρέπει να αναπτυχθούν για το ΣΑΝ είναι προγράμματα που αφορούν την ρύθμιση του εξοπλισμού, την προληπτική συντήρηση του δικτύου, την εκπαίδευση του προσωπικού και του κοινού, καθώς και τον έλεγχο της ικανοποίησης των καταναλωτών.

✚ Το ΣΑΝ θα πρέπει να αναθεωρείται τακτικά από την ομάδα ΣΑΝ, η οποία κατόπιν συναντήσεων θα προβαίνει στις απαραίτητες αλλαγές για την βελτιστοποίηση του σχεδίου με καταγραφή των οποιονδήποτε αλλαγών.

✚ Σε έκτακτα περιστατικά, η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει να επαναξιολογεί το ΣΑΝ, διερευνώντας την αιτία που τα προκάλεσε και να προχωρά στις απαραίτητες αλλαγές του.

Ειδικότερα, ως προς το ΣΑΝ για το υδροδοτικό σύστημα της πόλης της Λαμίας, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στα προβλήματα που παρουσιάζονται κατά την ανάπτυξη – εφαρμογή του προκειμένου να δημιουργηθεί και να διατηρηθεί ένα Σχέδιο, το οποίο προλαμβάνει και ελαχιστοποιεί τους κινδύνους του συστήματος. Παρακάτω παρουσιάζονται τα σημαντικότερα σημεία που χρήζουν προσοχής:

✚ Το υπάρχον και εξειδικευμένο προσωπικό της ΔΕΥΑΛ είναι περιορισμένο και έχει αυξημένες αρμοδιότητες και απαιτείται από τους εξωτερικούς συνεργάτες επιπλέον βοήθεια, προκειμένου το ΣΑΝ να αναπτυχθεί και να εφαρμοστεί σωστά.

✚ Κατά την περιγραφή του υδροδοτικού συστήματος της πόλης της Λαμίας, η ομάδα ΣΑΝ αντιμετωπίζει την έλλειψη πληροφοριών σχετικά με την υδρογεωλογία της περιοχής των πηγών υδροληψίας, τις χρήσεις γης και την μη επικαιροποίηση στοιχείων του συστήματος.

✚ Στην εκτίμηση των κινδύνων, ο προσδιορισμός της συχνότητας και της επίπτωσης του κάθε κινδύνου είναι εξαιρετικά δύσκολος καθώς θα πρέπει να συνεκτιμούνται όλες οι πληροφορίες που έχουν συλλεχθεί κατά την περιγραφή του δικτύου και οι βιβλιογραφικές αναφορές των κινδύνων ως προς τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν στην υγεία – ασφάλεια του καταναλωτή.

✚ Οι προτάσεις για νέα μέτρα ελέγχου θα πρέπει να διερευνώνται εκτενώς και να εξακριβώνεται η οικονομική απόδοση και η βιωσιμότητα αυτών. Διαφορετικά στα πλαίσια του ΣΑΝ μπορεί να γίνεται αλόγιστη χρήση πόρων για μέτρα που δεν είναι απαραίτητα στο σύστημα.

✚ Κατά την ανάπτυξη ενός βελτιωμένου σχεδίου και τον σχεδιασμό νέων μέτρων για την παρακολούθηση θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πιθανή απαίτηση σε επιπλέον οικονομικούς και ανθρώπινους πόρους και να μεριμνάται το σύστημα από την εισαγωγή νέων κινδύνων.

✚ Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του ΣΑΝ είναι δύσκολη λόγω της έλλειψης κατάλληλα εκπαιδευμένων ελεγκτών και οικονομικών πόρων για την υλοποίηση αυτής.

✚ Η προετοιμασία των διαχειριστικών ενεργειών πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά και αυτές να επικαιροποιούνται τακτικά, προκειμένου να μην υπάρχουν αναντιστοιχίες στις διαδικασίες.

✚ Τα υποστηρικτικά προγράμματα του ΣΑΝ θα πρέπει να σχεδιάζονται σωστά και να εφαρμόζονται με την κατάλληλη διοικητική υποστήριξη.

✚ Κατά την αναθεώρηση του ΣΑΝ θα πρέπει να διασφαλίζεται η ομαλή επικοινωνία μεταξύ των μελών της ομάδας ΣΑΝ και η αναθεώρηση των μελών της όταν είναι απαραίτητο. Θα πρέπει να γίνεται συνολικός έλεγχος του συστήματος με βάση το ΣΑΝ και στη συνέχεια οποιαδήποτε αλλαγή να καταγράφεται στα αρχεία.

✚ Κατόπιν έκτακτου περιστατικού, η ομάδα ΣΑΝ θα πρέπει αμερόληπτα να κάνει ανοιχτή και ειλικρινή αξιολόγηση των αιτιών, των γεγονότων και των παραγόντων που οδήγησαν στην πρόκληση του.

Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού είναι ένα αποτελεσματικό μέσο για τη διασφάλιση της ποιότητας του πόσιμου νερού στην αλυσίδα διανομής του, με βάση τη σχετική νομοθεσία και τις ισχύουσες ρυθμιστικές διατάξεις. Η σύνταξη και εφαρμογή του, αποτελεί πρόκληση για τους υπεύθυνους φορείς, τα στελέχη των οποίων μακροπρόθεσμα εξοικειώνονται με αυτό, το βελτιστοποιούν και εν τέλει επωφελούνται από την εφαρμογή του. Η επιτυχία της εφαρμογής του κρίνεται στην καλή συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων σε συνδυασμό με την ανάπτυξη μιας πλήρους οργανωμένης αλληλουχίας διαδικασιών.

Και μην ξεχνάμε:

«Δεν έχει σημασία ποιοι είμαστε, που ζούμε, τι κάνουμε, όλοι εξαρτιόμαστε από το νερό. Το χρειαζόμαστε κάθε μέρα, με πάρα πολλούς τρόπους. Το χρειαζόμαστε για να είμαστε υγιείς, για να παράγουμε την τροφή μας, για τις μεταφορές, την άρδευση και τη βιομηχανία. Το χρειαζόμαστε για τα ζώα και τα φυτά, για να αλλάζουν οι εποχές και τα χρώματα. Ωστόσο, παρά τη σημασία των αποθεμάτων του νερού για τη ζωή και την ύπαρξή μας, δείχνουμε μια συνεχώς αυξανόμενη έλλειψη σεβασμού για τα αποθέματα νερού. Τα σπαταλάμε, τα λεηλατούμε, τα μολύνουμε, ξεχνώντας πόσο απαραίτητα είναι για την επιβίωσή μας», από την ανακήρυξη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών για το 2003 ως «Παγκόσμιο Έτος για τα Νερά» (International Year of Freshwater).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α΄ ΜΕΡΟΣ: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

Κεφάλαιο 1

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, «Το νερό είναι ζωή – Οδηγία Πλαίσιο περί Υδάτων», Βέλγιο, 2002
(http://www.minenv.gr/pinios/00/odhgia/leaflet_gr.pdf)

Rickert B., Schmoll O., Rinehold A., Barrenberg E., «Water Safety Plan: a field guide to improving drinking – water safety in small communities», World Health Organization publication, 2014

Κεφάλαιο 2

ΚΥΑ Υ2/2600/01, (ΦΕΚ 892/Β/11.7.01) «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998.

ΚΥΑ ΔΥΓ2/5932/06, (141/Β/7.2.06) «Χορήγηση παρεκκλίσεων σύμφωνα με την Υ2/2600/2001 κοινή υπουργική απόφαση «για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης»

ΚΥΑ ΔΥΓ2/53320/2006 - Χορήγηση παρεκκλίσεων σύμφωνα με την υπ αριθμ. Υ2/2600/2001 κοινή υπουργική απόφαση για την «ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης»

ΚΥΑ ΔΥΓ2/31265/2006 - (Σχρετ: 65414) Χορήγηση παρεκκλίσεων σύμφωνα με την υπ αριθμ. Υ2/2600/2001 κοινή υπουργική απόφαση για την «ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης»

ΚΥΑ ΔΥΓ2/26414/2006 - Χορήγηση παρεκκλίσεων σύμφωνα με την υπ αριθμ. Υ2/2600/2001 κοινή υπουργική απόφαση για την «ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης»

ΚΥΑ ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ 38295/07, (630/Β/26.4.07) «Τροποποίηση της Υγειονομικής Διάταξης κοινής υπουργικής απόφασης Υ2/2600/2001 «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998»

ΚΥΑ 51354/2641/Ε103 - Καθορισμός Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις συγκεντρώσεις ορισμένων ρύπων και ουσιών προτεραιότητας στα επιφανειακά ύδατα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2008/105/ ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 «σχετικά με Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) στον τομέα της πολιτικής των υδάτων

και σχετικά με την τροποποίηση και μετέπειτα κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ, 84/491/ΕΟΚ και 86/280/ΕΟΚ και την τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου», καθώς και για τις συγκεντρώσεις ειδικών ρύπων στα εσωτερικά επιφανειακά ύδατα και άλλες διατάξεις

ΚΥΑ Η.Π. 48416/2037/Ε.103/2011, (2516/Β/7.11.2011) «Μέτρα και όροι για την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς» αποτελεί τροποποίηση της υπ αριθμ. 29457/1511/2005 (992/Β) κοινής υπουργικής απόφασης, του Π.Δ 51/2007 (54/Α) και του Π.Δ 148/2009 (190/Α), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2009/31/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Απριλίου 2009 «σχετικά με την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς και για την τροποποίηση της οδηγίας 85/337/ΕΟΚ του Συμβουλίου, των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2000/60/ΕΚ, 2004/35/ΕΚ, 2008/1/ΕΚ και του κανονισμού (ΕΚ) αριθμ. 1013/2006».

Νόμος 3199/2003 «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000» (ΦΕΚ Α' 280/9.12.2003)

Οδηγία 98/83 /ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης» (3.11.1998)

Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων

Οδηγία 2008/105/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 16ης Δεκεμβρίου 2008 σχετικά με πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής των υδάτων καθώς και σχετικά με την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ, 84/491/ΕΟΚ και 86/280/ΕΟΚ και την τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου

Προεδρικό Διάταγμα 51/2007 - Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2000/60/ΕΚ «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000

Κεφάλαιο 3

Medema G.J., Payment P., Dufour A., Robertson W., Waite M., Hunter P., Kirby R. and Andersson Y., «Safe drinking-water: an ongoing challenge. In Safer Drinking-water: Improving the Assessment of Microbial Safety», IWA Publishing, London, 2003

World Health Organization, «Guidelines for Drinking-Water Quality», Third edition, Volume 1, Recommendations, Geneva, 2004

Β΄ ΜΕΡΟΣ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Κεφάλαιο 1

Ανδρεαδάκης Α., «Επεξεργασία Νερού: Βασικές αρχές και διεργασίες», Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, 2008

Σωτηρόπουλος Δ. & Συνεργάτες Α.Μ.Ε., «Τεχνική Υποστήριξη της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων για την Καταγραφή προβλημάτων εφαρμογής της Οδηγίας 98/83/ΕΚ περί πόσιμου νερού στην Ελλάδα και διερεύνηση δυνατοτήτων υιοθέτησης Σχεδίων Ασφάλειας Νερού (Water Safety Plans)» - 3^ο Παραδοτέο: Προσδιορισμός των κύριων στοιχείων και μεθόδων ανάπτυξης Σχεδίων Ασφάλειας Νερού, ΥΠΕΚΑ, ΕΠΠΕΡΑΑ, 2011

Bartram J., Corrales L., Davison A., Deere D., Drury D., Gordon B., et al., «Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers», Geneva: World Health Organization & International Water Association, 2009 (http://www.who.int/water_sanitation_health/publication_9789241562638/en/, accessed 6 May 2014)

Davison A. and Deere D., «Materials for WSP Training», Phnom Penh (presentation), World Health Organization publication, 2006

Davison A., Howard G., Stevens M., Callan P., Fewtrell L., Deere D. and Bartram J., «Water Safety Plans Managing drinking-water quality from catchment to consumer», Geneva: World Health Organisation, 2005

De Souza PF, Burgess JE, Swart M. Naidoo V., Blankenberg A. presentation of « Web Enablement of a water Safety Plan via the Municipal- based of WQMS», conference of Kuching, Malaysia 2-4/11/2010

Medema G.J., Payment P., Dufour A., Robertson W., Waite M., Hunter P., Kirby R. and Andersson Y., «Safe drinking-water: an ongoing challenge. In Safer Drinking-water: Improving the Assessment of Microbial Safety», IWA Publishing, London, 2003

Rickert B., Schmoll O., Rinehold A., Barrenberg E., «Water Safety Plan: a field guide to improving drinking – water safety in small communities», World Health Organization publication, 2014

UK Water Industry Research (UKWIR), «Acceptability of Water to Customers», 07/CU/02/3, London, 2007

World Health Organization, «Guidelines for Drinking-Water Quality», Third edition, Volume 1, Recommendations, Geneva, 2004

Κεφάλαιο 2

Δαμικούκα Ιωάννα, «Εφαρμογή του συστήματος ανάλυσης επικινδυνότητας και κρίσιμων σημείων έλεγχου (HACCP) στην επεξεργασία του πόσιμου νερού», Ε.Μ.Π. Μεταπτυχιακή διατριβή, 2004

Australian Government, «Australian Drinking Water Guidelines 6: National Water Quality Management Strategy», National Health and Medical Research Council (NHMRC), 2004

Barbeau J., Gauthier C., Payment P., «Biofilms, infectious agents, and dental unit waterlines a review», Can J Microbiol 44(11):1019-28, 1998

Davison A., Deere D., Stevens M., Howard G. and Bartram J., «Water Safety Plan Manual», World Health Organization publication ISBN 9781843391685, 2006

Davison A., Howard G., Stevens M., Callan P., Fewtrell L., Deere D. and Bartram J., «Water Safety Plans Managing drinking-water quality from catchment to consumer», Geneva: World Health Organization, 2005

Dyck A., Exner M. and Kramer A., «Experimental based experiences with the introduction of a water safety plan for a multi-located university clinic and its efficacy according to WHO recommendations», BMC PublicHealth 2007, 7:34 doi:10.1186/1471-2458-7-34, 2007

Godfrey S., Niwagaba C., Howard G. and Tibatemwa S., «Water Safety Plans for Utilities in Developing Countries – A case study from Kampala, Uganda», WEDC, Loughborough University, 2003

Godfrey S. & Howard G., «Water Safety Plans: Book 2, Supporting Water Safety Management for Urban Piped Water Supplies in Developing Countries», WEDC Loughborough University, ISBN 1 84380 082 9, 2005

Smith A.H., Lingas E.O. and Rahman M., «Contamination of Drinking-Water by Arsenic in Bangladesh: a Public Health Emergency», Bulletin of World Health Organization, V. 78. -No. 8. -P.1093-1103, 2000

Vairavamoorthy K. , «Improved risk assessment and management in urban water supply», Central Research Department , WEDC Loughborough University, 2004

World Health Organization, «Guidelines for Drinking-Water Quality», Third edition, Volume 1, Recommendations, Geneva, 2004

Χάρτες περιοχών εφαρμογής ΣΑΝ, <https://www.google.gr/maps>, πρόσβαση: 08/2014

Γ' ΜΕΡΟΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Κεφάλαιο 1

Ελληνική στατιστική υπηρεσία, «Απογραφή Πληθυσμού 2011»

ΔΕΥΑ Λαμίας, Πρακτικό για Έγκριση Διαπιστωτικής Πράξης Κατάταξης των Υπαλλήλων στους βαθμούς του Ν.4024/2011, ΑΔΑ: ΒΕΙΞΟΡΓΦ-4ΘΧ, 2013

Κεφάλαιο 2

Αποστολόπουλος Γρ., «Δειγματοληψίες – Αναλύσεις Νερού / Αποβλήτων», ΔΕΥΑ Λαμίας 2008

Αρανίτης Σ. (Δρ.), «Μελέτη Υδρεύσεως της Πόλης της Λαμίας: Γεωλογικός Χάρτης Περιοχής Πηγών Ταράτσας», Αθήνα 1968

Αρανίτης Σ. (Δρ.), «Μελέτη Υδρεύσεως της Πόλης της Λαμίας: Γεωλογικός Χάρτης Περιοχής Πηγών Γοργοποτάμου», Αθήνα 1968

Αρανίτης Σ. (Δρ.), «Μελέτη Υδρεύσεως Πόλεως της Λαμίας: Υδρογεωλογική Έρευνα Πηγών Ταράτσας και Γοργοποτάμου», Αθήνα 1968

ΒΑΣΕΡΚΡΑΦΤ Α.Ε. & ΣΙΑ Ο.Ε.: Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου Μικρός Υδροηλεκτρικός Σταθμός Γοργοποτάμου Ν. Φθιώτιδος, Αθήνα Οκτώβριος 2005

ΓΑΜΜΑ-4 ΕΠΕ, «Υδρογεωλογική Μελέτη ΒΙΠΕ Λαμίας», Έκδοση ΕΤΒΑ ΒΙ.ΠΕ Α.Ε., Αθήνα 2007

Γεωργίου Κ, «Σπερχειός: Οικολογική και Γεωργική θεώρηση», Ημερίδα «Σπερχειός 2000⁺ Περιβάλλον και Ανάπτυξη», 1995

- Δειγματοληψίες του Εργαστηρίου ΔΕΥΑ Λαμίας, Αποστολόπουλος Γρ., 2005 – 2014
- ΔΕΥΑΛ, Τεχνική Περιγραφή του ταχυδιυλιστηρίου του Γοργοποτάμου, 2014
- ΔΕΥΑΛ, Τεχνική Περιγραφή των συστημάτων χλωρίωσης, 2014
- Ε.Κ.Β.Υ., Ειδικό Διαχειριστικό Σχέδιο Περιοχή: Κοιλιάδα και Εκβολές Σπερχειού - Μαλιακός Κόλπος (GR2440002), Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Θεσσαλονίκη 1996
- Ελληνική Στατιστική Αρχή, «Πραγματικός πληθυσμός απογραφής 2011», 2011
- Ελληνική Στατιστική Αρχή, «Στατιστική Επετηρίδα της Ελλάδας 2009-2010», (http://dlib.statistics.gr/Book/GRESYE_01_0002_00061.pdf), Πειραιάς 2011
- Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υδροτόπων (ΕΚΒΥ), Ειδικό διαχειριστικό σχέδιο, Περιοχή: Κοιλιάδα και εκβολές Σπερχειού - Μαλιακός κόλπος (GR2440002), Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας - ΕΚΒΥ και Πανεπιστήμιο Αθηνών, 1996
- Κακαβάς Ν., «Απογραφή καρστικών πηγών Ελλάδος: ΒΙΑνατολική Στερεά Ελλάδα (Νομός Φθιώτιδας), ΙΓΜΕ, Αθήνα Οκτώβριος 1984
- Κακαβάς Ν., «Η κατάσταση των αποθεμάτων υπογείου ύδατος στην κοιλάδα του Σπερχειού ποταμού - Προτεινόμενοι τρόποι κάλυψης του ελλείμματος νερού με αναρρύθμιση υπόγειων ταμιευτήρων», Έκδοση ΙΓΜΕ, Αθήνα 1985.
- Καραναστάσης Α., Μηλιωρίτσας Κ., «Διαχείριση διαρροών στα δίκτυα κοινής ωφέλειας, ΔΕΥΑ Λαμίας», σεμινάρια ΤΕΕ, 2012
- Κουτσογιάννης Δ. Και Τσακαλίας Γ., «Υδρολογικά χαρακτηριστικά της λεκάνης Σπερχειού», Πρακτικά Ημερίδας, σελ. 89-98, «Σπερχειός 2000⁺ Περιβάλλον & Ανάπτυξη», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Λαμία, 4 Μαΐου 1995
- Μαρίνος Π., ΑΔΚ Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., «Μελέτη κατασκευής νέου εξωτερικού υδραγωγείου διευρυμένου Δήμου Λαμίας: Έκθεση Ειδικού Συμβούλου επί των υδρογεωλογικών συνθηκών», Λαμία 2000
- Μελέτη: Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας, περιφερειακό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων (Π.Ε.Σ.Δ.Α.)
- Μηλιωρίτσας Κ., «Περιγραφή του Δικτύου Ύδρευσης της πόλης της Λαμίας», ΔΕΥΑΛ 2013
- Μηλιωρίτσας Κ., «Προβλήματα του Δικτύου Ύδρευσης της πόλης της Λαμίας», ΔΕΥΑΛ 2012
- ΝΑΜΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ & ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΑΕ, ΓΑΜΜΑ4 ΕΠΕ, ΣΙΔΕΡΗΣ Ν., SPEED ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΕ, ΠΕΡΓΑΝΤΗΣ Φ., ΝΤΑΣΚΑΣ Α., ΓΙΑΝΝΕΛΗΣ Γ., ΧΡΗΣΤΟΥ Ν., ΜΠΙΤΣΑΚΑΚΗ Α., ΤΣΟΥΚΙΑ, ΧΑΤΖΗΚΩΣΤΑΣ Ε., «Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών

Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (GR07), Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013)

Οδηγία 98/83 /ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης» (3.11.1998)

Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, «Οδηγία-Πλαίσιο για τα Νερά», (22.12.2000)

Πηλίδης Γ., «Προσδιορισμός της ποιότητας του πόσιμου νερού στο Δήμο Λαμιέων σύμφωνα με την κοινοτική οδηγία 98/83», Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, 2005 – 2011

Παπαδόπουλος Γ., Τσατσούλης Θ., Κουτρομπής Αντ., ΤσομπανίδηςΧ., «Υδρογεωλογική Έρευνα ευρύτερης περιοχής Νεροτριβής Γοργοποτάμου», Νοέμβριος 2000

Τσατούλης Θ., ΑΔΚ Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., «Μελέτη κατασκευής νέου εξωτερικού υδραγωγείου διευρυμένου Δήμου Λαμίας: Αναγνωριστική Υδρογεωλογική Έκθεση περιοχής μελέτης», Λαμία 2000

Τσιούμας Β., Ζοράπας Β., Λάππας Ι., «Έκθεση για τα αποτελέσματα των Γεωτρητικών Εργασιών σε περιοχές του Δήμου Λαμιέων», Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Αθήνα 2010

Χριστόπουλος Απ., «Ορνοθοπανίδα και λοιπή πανίδα περιοχής Σπερχείου Μαλιακού», Πρακτικά Δημερίδας Natura Σπερχείου-Μαλιακού, 2004

Bartram J., Corrales L., Davison A., Deere D., Drury D., Gordon B., et al., «Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers», Geneva: World Health Organization & International Water Association, 2009 (http://www.who.int/water_sanitation_health/publication_9789241562638/en/, accessed 6 May2014)

Davison A., Deere D., Stevens M., Howard G. and Bartram J.,«Water Safety Plan Manual», World Health Organization publication ISBN 9781843391685, 2006

Ιστοσελίδα ΔΕΥΑ Λαμίας, www.devalamias.gr, Πρόσβαση: 07/2014

Κεφάλαιο 1 - 12

ΚΥΑ Υ2/2600/01, (ΦΕΚ 892/Β/11.7.01) «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998.

- Ανδρεαδάκης Α., «Επεξεργασία Νερού: Βασικές αρχές και διεργασίες», Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, 2008
- Σωτηρόπουλος Δ. & Συνεργάτες Α.Μ.Ε., «Τεχνική Υποστήριξη της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων για την Καταγραφή προβλημάτων εφαρμογής της Οδηγίας 98/83/ΕΚ περί πόσιμου νερού στην Ελλάδα και διερεύνηση δυνατοτήτων υιοθέτησης Σχεδίων Ασφάλειας Νερού (Water Safety Plans)» - 3^ο Παραδοτέο: Προσδιορισμός των κύριων στοιχείων και μεθόδων ανάπτυξης Σχεδίων Ασφάλειας Νερού, ΥΠΕΚΑ, ΕΠΠΕΡΑΑ, 2011
- Bartram J., Corrales L., Davison A., Deere D., Drury D., Gordon B., et al., «Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers», Geneva: World Health Organization & International Water Association, 2009 (http://www.who.int/water_sanitation_health/publication_9789241562638/en/, accessed 6 May 2014)
- Davison A., Deere D., Stevens M., Howard G. and Bartram J., «Water Safety Plan Manual», World Health Organization publication ISBN 9781843391685, 2006
- Davison A. and Deere D., «Materials for WSP Training», Phnom Penh (presentation), World Health Organization publication, 2006
- Davison A., Howard G., Stevens M., Callan P., Fewtrell L., Deere D. and Bartram J., «Water Safety Plans Managing drinking-water quality from catchment to consumer», Geneva: World Health Organization, 2005
- De Souza PF, Burgess JE, Swart M. Naidoo V., Blankenberg A. presentation of « Web Enablement of a water Safety Plan via the Municipal- based of WQMS», conference of Kuching, Malaysia 2-4/11/2010
- Dufour A., Snozzi M., Koster W., Bartram J., Ronchi E. and Fewtrell L., «Safer Drinking-water: Improving the Assessment of Microbial Safety», IWA Publishing, London, 2003
- Fewtrell L. and Bartram J., «Water quality: guidelines, standards and health, Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease», London, World Health Organization, IWA Publishing, 2001
- Nadebaum P., Chapman M., Morden R. and Rizak S., «A Guide To Hazard Identification & Risk Assessment For Drinking Water Supplies», CRC for Water Quality and Treatment, Research Report Number 11, ISBN 1876616121, 2004
- Rickert B., Schmoll O., Rinehold A., Barrenberg E., «Water Safety Plan: a field guide to improving drinking – water safety in small communities», World Health Organization publication, 2014

UK Water Industry Research (UKWIR), «Acceptability of Water to Customers», 07/CU/02/3, London, 2007

World Health Organization, «Water Safety in Distribution Systems», WHO/FWC/WSH/14.03 Switzerland, 2014

World Health Organization, «Guidelines for Drinking-Water Quality», Third edition, Volume 1, Recommendations, Geneva, 2004

Παραρτήματα

Αποστολόπουλος Γρ., «Ποιότητα Υδάτων για τα έτη 2005 - 2013», ΔΕΥΑ Λαμίας 2013

ΚΥΑ Υ2/2600/01, (ΦΕΚ 892/Β/11.7.01) «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998.

Χάρτες

ΝΑΜΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ & ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΑΕ, ΓΑΜΜΑ4 ΕΠΕ, ΣΙΔΕΡΗΣ Ν., SPEED ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΕ, ΠΕΡΓΑΝΤΗΣ Φ., ΝΤΑΣΚΑΣ Α., ΓΙΑΝΝΕΛΗΣ Γ., ΧΡΗΣΤΟΥ Ν., ΜΠΙΤΣΑΚΑΚΗ Α., ΤΣΟΥΚΙΑ, ΧΑΤΖΗΚΩΣΤΑΣ Ε., «Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (GR07), Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013)

Ευαίσθητες Περιοχές στην ευρύτερη περιοχή της Λαμίας (geodata.gov.gr/maps/, 08/2014)

Χρήσεις γης στην ευρύτερη περιοχή της Λαμίας – Corine 2000, geodata.gov.gr/maps/, Πρόσβαση: 08/2014

Έντυπα

American Water Works Association (AWWA) 2002, C652-02: AWWA Standard for Disinfection of Water-Storage Facilities)

Rickert B., Schmoll O., Rinehold A., Barrenberg E., «Water Safety Plan: a field guide to improving drinking – water safety in small communities», World Health Organization publication, 2014

1. Οδηγία 98/83/ΕΚ - ΚΥΑ Υ2/2600/2001

Σύμφωνα με την Οδηγία 98/83/ΕΚ για την ποιότητα του πόσιμου νερού και την συμμόρφωση σε αυτή με την ΚΥΑ Υ2/2600/2001, ορίζονται οι ελάχιστες απαιτούμενες παράμετροι που πρέπει να ελέγχονται προκειμένου να διασφαλιστεί η ποιότητα του πόσιμου νερού (αρθρ. 4 και 5 ΦΕΚ 892 Β/11.07.2001). Στα παραρτήματα Ι και ΙΙ ορίζονται τρία είδη ελέγχων η Δοκιμαστική, η Ελεγκτική και η Συμπληρωματική παρακολούθηση.

Σκοπός της **δοκιμαστικής παρακολούθησης** είναι να παρέχονται, σε τακτική βάση, στοιχεία για την οργανοληπτική και μικροβιολογική ποιότητα του νερού που διατίθεται για ανθρώπινη κατανάλωση, καθώς και πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα της επεξεργασίας του πόσιμου ύδατος (ιδίως της απολύμανσης) εφόσον γίνεται, ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσον το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης τηρεί τις σχετικές παραμετρικές τιμές της παρούσας Απόφασης» (Παραρτ. ΙΙ Πίνακας Α)

Οι παράμετροι που ελέγχονται κατά τη δοκιμαστική παρακολούθηση είναι:

Αργίλιο (σημείωση 1)

Αμμώνιο

Χρώμα

Αγωγιμότητα

Clostridium Perfringens (συμπεριλαμβανομένων των σπόρων) (σημείωση 2)

Escherichia coli (*E. coli*)

Συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου

Σίδηρος (σημείωση 1)

Νιτρώδη (σημείωση 3)

Οσμή

Pseudomonas saeruginosa (σημείωση 4)

Γεύση

Αριθμός αποικιών σε 22 °C και 37 °C

Κολοβακτηριοειδή

Θολότητα

Υπολειμματικό χλώριο (σημείωση 5)

Σημείωση 1: Απαιτείται μόνον όταν χρησιμοποιείται ως κροκιδωτικό (*).

Σημείωση 2: Απαιτείται μόνον όταν το νερό προέρχεται ή επηρεάζεται από επιφανειακό νερό (*).

Σημείωση 3: Απαιτείται μόνον όταν για την απολύμανση γίνεται χλωραμίνωση (*).

Σημείωση 4: Απαιτείται μόνον για νερό που διατίθεται προς πώληση σε φιάλες ή δοχεία.

Σημείωση 5: Απαιτείται μόνο όταν για την απολύμανση χρησιμοποιείται η μέθοδος της χλωρίωσης.

(*) Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, οι παράμετροι περιλαμβάνονται στον πίνακα της ελεγκτικής παρακολούθησης.

Η ελεγκτική παρακολούθηση έχει ως σκοπό «να παρέχονται τα στοιχεία που απαιτούνται για να διαπιστωθεί κατά πόσο τηρούνται όλες οι παραμετρικές τιμές της παρούσας Απόφασης. Όλες οι παράμετροι που καθορίζονται στο παράρτημα Ι (εκτός των παραμέτρων σχετικά με τη ραδιενέργεια), υπόκεινται σε ελεγκτική παρακολούθηση εκτός αν οι αρμόδιες αρχές αποφανθούν, για χρονική περίοδο που καθορίζουν οι ίδιες, ότι μια παράμετρος δεν υπάρχει πιθανότητα να εμφανισθεί σε μια δεδομένη παροχή νερού σε συγκεντρώσεις οι οποίες θα δημιουργούσαν κίνδυνο παραβίασης της αντίστοιχης παραμετρικής τιμής» και είναι οι ακόλουθες:

Πίνακας 42: Παράμετροι που ελέγχονται κατά την Ελεγκτική Παρακολούθηση και οι αντίστοιχες Παραμετρικές Τιμές

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα	Σημειώσεις
Ακρυλαμίδιο	0,10	μg/l	Σημείωση 1
Αντιμόνιο	5,0	μg/l	
Αρσενικό	10	μg/l	
Βενζόλιο	1,0	μg/l	
Βενζο[α]πυρένιο	0,010	μg/l	
Βόριο	1,0	mg/l	
Βρωμικά	10	μg/l	Σημείωση 2
Κάδμιο	5,0	μg/l	
Χρώμιο	50	μg/l	Σημείωση 3
Χαλκός	2,0	mg/l	Σημείωση 3
Κυανιούχα	50	μg/l	
1,2-διχλωροαιθάνιο	3,0	μg/l	
Επιχλωρυδρίνη	0,10	μg/l	Σημείωση 1
Φθοριούχα	1,5	mg/l	
Μόλυβδος	10	μg/l	Σημειώσεις 3 και 4
Υδράργυρος	1,0	μg/l	
Νικέλιο	20	μg/l	Σημείωση 3
Νιτρικά	50	mg/l	Σημείωση 5
Νιτρώδη	0,50	mg/l	Σημείωση 5
Παρασιτοκτόνα	0,10	μg/l	Σημειώσεις 6 και 7
Σύνολο παρασιτοκτόνων	0,50	μg/l	Σημειώσεις 6 και 8
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	0,10	μg/l	Άθροισμα συγκεντρώσεων συγκεκριμένων ενώσεων, Σημείωση 9
Σελήνιο	10	μg/l	
Τετραχλωροαιθέριο και τριχλωροαιθέριο	10	μg/l	Άθροισμα συγκεντρώσεων συγκεκριμένων παραμέτρων
Ολικά τριαλογονομεθάνια	100	μg/l	Άθροισμα συγκεντρώσεων συγκεκριμένων ενώσεων, Σημείωση 10
Βινυλοχλωρίδιο	0,50	μg/l	Σημείωση 1

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα	Σημειώσεις
Αργίλιο	200	μg/l	
Αμμώνιο	0,50	mg/l	
Χλωριούχα	250	mg/l	Σημείωση 11
Clostridium perfringens (συμπεριλαμβανομένων των σπόρων)	0	αριθμός/ 100 ml	Σημείωση 12
Χρώμα	Αποδεκτό στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		
Αγωγιμότητα	2500	μS/cm στους 20 °C	Σημείωση 11
Συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου	≥ 6,5 και ≤ 9,5	μονάδες pH	Σημειώσεις 11 και 13
Σίδηρος	200	μg/l	
Μαγγάνιο	50	μg/l	
Οσμή	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		
Οξειδωσιμότητα	5,0	mg/1 O ₂	Σημείωση 14
Θειικά	250	mg/l	Σημείωση 11
Νάτριο	200	mg/l	
Γεύση	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		
Αριθμός αποικιών σε 22 °C και 37 °C	Άνευ ασυνήθους μεταβολής		
Κολοβακτηριοειδή	0	αριθμός/100 ml	Σημείωση 15
Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC)	Άνευ ασυνήθους μεταβολής		Σημείωση 16
Υπολειμματικό χλώριο		mg/l	Σημείωση 17
Θολότητα	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		Σημείωση 18

Σημείωση 1: Η παραμετρική τιμή αναφέρεται στη συγκέντρωση καταλοίπων μονομερούς στο νερό όπως υπολογίζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές περί «μεγίστης μετανάστευσης εκ του αντιστοίχου πολυμερούς», όταν βρίσκεται σε επαφή με το νερό.

Σημείωση 2: Εάν είναι δυνατόν, οι αρμόδιες αρχές, πρέπει να επιδιώκουν χαμηλότερη τιμή χωρίς να θίγεται η απολύμανση.

Για το νερό που αναφέρεται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 στοιχεία α), β) και δ), η τιμή πρέπει να έχει επιτευχθεί, το αργότερο μέχρι 25.12.2008. Η παραμετρική τιμή για τα βρώμικα άλατα από την έναρξη ισχύος της παρούσας Διάταξης και μέχρι 25.12.2008 είναι 25 μg/l, ενώ περαιτέρω ισχύει η ως άνω αναφερόμενη τιμή του Πίνακα 4.

Σημείωση 3: Η τιμή ισχύει για δείγμα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης¹ που λαμβάνεται με κατάλληλη μέθοδο δειγματοληψίας στη βρύση και κατά τρόπον ώστε να είναι αντιπροσωπευτικό του εβδομαδιαίου μέσου όρου που πίνουν οι καταναλωτές. Εφόσον ενδείκνυται, οι μέθοδοι δειγματοληψίας και παρακολούθησης εφαρμόζονται κατά εναρμονισμένο τρόπο που καθορίζεται σύμφωνα με το άρθρο 7 παράγραφος 4 της παρούσας απόφασης (Υ2/2600/2001). Οι αρμόδιες αρχές λαμβάνουν υπόψη τα περιστατικά μεγίστων επιπέδων που ενδέχεται να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Σημείωση 4: Για το νερό που αναφέρεται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 στοιχεία α), β) και δ), η τιμή πρέπει να έχει επιτευχθεί, το αργότερο μέχρι 25.12.2013. Η παραμετρική τιμή για το μόλυβδο από την έναρξη ισχύος της παρούσας Διάταξης και μέχρι 25.12.2013 είναι 25 μg/l.. Οι αρμόδιες αρχές μεριμνούν ώστε να λαμβάνονται όλα τα δέοντα μέτρα για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μείωση της συγκέντρωσης του μολύβδου στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης κατά την περίοδο που απαιτείται για να επιτευχθεί η τήρηση της παραμετρικής τιμής.

Όταν εφαρμόζουν μέτρα για την επίτευξη της τήρησης της τιμής αυτής, οι αρμόδιες αρχές δίνουν προοδευτικά την προτεραιότητα όπου υπάρχουν οι υψηλότερες συγκεντρώσεις μολύβδου στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης.

Σημείωση 5: Οι αρμόδιες αρχές εξασφαλίζουν ότι τηρείται ο όρος $[\text{νιτρικά}]/50 + [\text{νιτρώδη}]/3 < 1$, οι αγκύλες υποδηλούν συγκέντρωση σε mg/l για νιτρικά (NO_3^-) για τα νιτρώδη άλατα (NO_2^-), καθώς και ότι η τιμή 0,10 mg/l για τα νιτρικά τηρείται για το νερό που προέρχεται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας.

Σημείωση 6: Ως «παρασιτοκτόνα» νοούνται τα οργανικά:

εντομοκτόνα,

ζιζανιοκτόνα,

μυκητοκτόνα,

νηματωδοκτόνα,

ακαριοκτόνα,

φυκοκτόνα,

τρωκτικοκτόνα,

γλινοκτόνα,

συναφή προϊόντα (μεταξύ άλλων, οι ρυθμιστές αύξησης) και οι σχετικοί μεταβολίτες αυτών, προϊόντα υποβάθμισης και αντίδρασης.

Ελέγχονται μόνον τα παρασιτοκτόνα των οποίων πιθανολογείται η παρουσία σε μία δεδομένη παροχή νερού.

Σημείωση 7: Η παραμετρική τιμή ισχύει για κάθε επιμέρους παρασιτοκτόνο. Για τα aldrine, dieldrine, heptachlor, eroxi-heptachlor, η παραμετρική τιμή είναι 0,030 μg/l.

Σημείωση 8: Ως «συνολικά παρασιτοκτόνα» νοείται το άθροισμα όλων των επιμέρους παρασιτοκτόνων που ανιχνεύονται και προσδιορίζονται ποσοτικά κατά τη διαδικασία παρακολούθησης.

Σημείωση 9: Οι συγκεκριμένες ενώσεις είναι:

βενζο[β]φθορανθένιο,
βενζο[λ]φθορανθένιο,
βενζο[ηθι]περυλένιο,
ινδENO[1,2,3-γδ]πυρένιο.

Σημείωση 10: Εάν είναι δυνατόν, οι αρμόδιες αρχές να επιδιώκουν χαμηλότερη τιμή χωρίς να θίγεται η απολύμανση. Οι συγκεκριμένες ενώσεις είναι: χλωροφόρμιο, βρωμοφόρμιο, διβρωμοχλωρομεθάνιο, βρωμοδιχλωρομεθάνιο.

Για το νερό που αναφέρεται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 στοιχεία α), β) και δ), η τιμή πρέπει να έχει επιτευχθεί το αργότερο έως 25.12.2008. Η παραμετρική τιμή για ολικά τριαλογονομεθάνια από την έναρξη ισχύος της παρούσας Διάταξης και μέχρι 25.12.2008 είναι 150 μg/l.

Οι αρμόδιες αρχές μεριμνούν ώστε να λαμβάνονται όλα τα δέοντα μέτρα για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μείωση της συγκέντρωσης των τριαλογονομεθανίων στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης κατά την περίοδο που απαιτείται για να επιτευχθεί η τήρηση της παραμετρικής τιμής.

Όταν εφαρμόζουν μέτρα για την επίτευξη της τιμής αυτής, οι αρμόδιες αρχές δίνουν προοδευτικά την προτεραιότητα στις περιοχές με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις τριαλογονομεθανίων στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης.

¹ θα προστεθεί ανάλογα με τα αποτελέσματα της προς το παρόν διεξαγόμενης μελέτης.

Σημείωση 11: Το νερό δεν πρέπει να είναι διαβρωτικό

Σημείωση 12: Η παράμετρος αυτή χρειάζεται να μετράται μόνον όταν το νερό προέρχεται ή επηρεάζεται από επιφανειακό νερό. Σε περίπτωση μη τήρησης της παραμετρικής αυτής τιμής, οι αρμόδιες αρχές εξετάζουν την παροχή νερού για να εξασφαλίσουν ότι δεν υπάρχει ενδεχόμενος κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία λόγω της παρουσίας παθογόνων μικροοργανισμών, όπως π.χ. Cryptosporidium. Οι αρμόδιες αρχές περιλαμβάνουν τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών στην έκθεση που υποβάλλουν σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 2.

Σημείωση 13: Για το στάσιμο νερό που τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία, η κατώτατη τιμή μπορεί να μειώνεται σε 4,5 μονάδες pH.

Σημείωση 14: Η παράμετρος αυτή δεν χρειάζεται να μετράται εφόσον αναλύεται η παράμετρος ολικού οργανικού άνθρακα.

Σημείωση 15: Για το νερό που τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία, η μονάδα είναι: αριθμός/250 ml.

Σημείωση 16: Η παράμετρος αυτή δεν χρειάζεται να μετράται για παροχές κάτω των 10.000 m³ ημερησίως.

Σημείωση 17: Σύμφωνα με την παρ. 1 του άρθρου 10 της παρούσας Απόφασης.

Σημείωση 18: Σε περίπτωση επεξεργασίας επιφανειακών υδάτων, τα κράτη μέλη επιδιώκουν παραμετρική τιμή που δεν υπερβαίνει την 1,0 NTU (νεφελομετρική μονάδα θολότητας) στο νερό που προέρχεται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας.

Η συμπληρωματική παρακολούθηση θεσπίζεται από την Ελληνική νομοθεσία «στα πλαίσια των προβλεπομένων στην παρ. 5 του άρθρου 7 προκειμένου να συμπληρωθεί, ανάλογα με τις ανάγκες, η εξέταση ποιότητας του πόσιμου νερού» και είναι σκόπιμο να ερευνηθούν μεταξύ των άλλων εκτός από τις παραμέτρους του Παραρτήματος Ι και:

α) Τα ακόλουθα παθογόνα βακτήρια:

Σαλμονέλες

Σταφυλόκοκκοι παθογόνοι

Βακτηριοφάγοι των κοπράνων

Ιοί των εντέρων

E. coli:157

Καμπυλοβακτηρίδιο

β) Οι ακόλουθοι οργανισμοί:

Παρασιτικοί οργανισμοί (π.χ. Κρυπτοσπορίδιο, Giardialamblia)

Φύκη

Άλλα μορφοποιημένα στοιχεία (ζώαρια)

Για τις ανωτέρω παραμέτρους των εδαφίων α) και β) η παραμετρική τιμή είναι μηδενική

γ) Οι ακόλουθες χημικές παράμετροι:

Πίνακας 43: Συμπληρωματικά Ελεγχόμενες Χημικές Παράμετροι και Παραμετρικές Τιμές

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα	Σημειώσεις
PCB's και PCT's	0,50	μg/l	Άθροισμα συγκεντρώσεων Μεμονωμένη ουσία
	0,10	μg/l	
Άργυρος	10	μg/l	
Φαινολικές ενώσεις (πλην πενταχλωροφαινόλης)	0,50	μg/l	
Υδρογονάνθρακες εν διαλύσει ή εν	10	μg/l	

γαλακτώματι – Ορυκτέλαια			
Επιφανειοδραστικοί παράγοντες	200	μg/l	
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	5	mg/l	
Ξηρό υπόλειμμα	1500	mg/l	
Κάλιο	12	mg/l	
Υδρόθειο	Μη ανιχνεύσιμο οργανοληπτικά		

Η συμπληρωματική παρακολούθηση είναι δυνατόν να συμπληρώνεται κατάλληλα με πρόσθετες παραμέτρους σύμφωνα με την παρ. 5 του άρθρου 7. Η συχνότητα της συμπληρωματικής παρακολούθησης καθορίζεται από τις αρμόδιες αρχές.

Για τις προαναφερθείσες παραμέτρους στο παράρτημα III (σημείο 2) καθορίζονται από την νομοθεσία «χαρακτηριστικά επιδόσεων τέτοια ώστε με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο ανάλυσης να είναι τουλάχιστον δυνατόν να μετρώνται συγκεντρώσεις ίσες προς την παραμετρική τιμή με την οριζόμενη ορθότητα, πιστότητα και τα οριζόμενα όρια ανίχνευσης».

ΠΗΓΗ & ΔΙΚΤΥΟ

Στο παράρτημα II πίνακας Β1 της Νομοθεσίας καθορίζεται η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών για τη δοκιμαστική, την ελεγκτική και τη συμπληρωματική παρακολούθηση. Ο καθορισμός προγράμματος δειγματοληψιών είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία και εκτός από τον διανεμόμενο σε ημερήσια βάση όγκο πόσιμου νερού εξαρτάται άμεσα από:

Το είδος και τον αριθμό των πηγών από τις οποίες υδρεύεται η πόλη πριν την επεξεργασία (επιφανειακά νερά απαιτούν διαφορετικούς εργαστηριακούς ελέγχους και έχουν διαφορετικό πρωτόκολλο δειγματοληψίας από τα υπόγεια). Με τον έλεγχο αυτό εξασφαλίζεται η καταλληλότητα του νερού πριν την επεξεργασία και διασφαλίζεται από τυχαίες εισροές ρύπων.

Τα σημεία στα οποία το πόσιμο νερό μετά την επεξεργασία του εισέρχεται στο δίκτυο διανομής της πόλης. Ο έλεγχος αυτός παρέχει τη δυνατότητα επαλήθευσης της προβλεπόμενης επεξεργασίας του νερού.

Το ενιαίο του δικτύου διανομής. Σύμφωνα με την παρ. 1 του άρθρου 6 της Νομοθεσίας ο έλεγχος για την ποιότητα του νερού πραγματοποιείται στο σημείο κατανάλωσής του, «στη βρύση του καταναλωτή». Με τον τρόπο αυτό ελέγχεται το δίκτυο διανομής και είναι δυνατή η έγκαιρη διάγνωση προβλημάτων από την παλαιώση και φθορά του ή από κακοτεχνίες στην κατασκευή του.

2. Ποιότητα Υδάτων στην Υδροληψία (Μέσοι όροι τιμών παραμέτρων για τα Έτη 2005 - 2013)

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα	Γοργοπόταμος πηγές	Γοργοπόταμος	Ταράτσα πηγές	Γεώτρ. No 1	Γεώτρ. No 2	Γεώτρ. No 3
pH	6,5-9,5		7,88	7,91	7,45	7,38	7,59	7,60
Αγωγιμότητα	2500	μS/cm	290	331	502	524	500	508
Ολική σκληρότητα		mg/l CaCO ₃	158	168	275	279	250	259
Αλκαλικότητα		mg/l CaCO ₃	139	139	247	254	229	228
Ασβέστιο		mg/l Ca	57,4	50,6	92,6	95,7	73,3	92,5
Μαγνήσιο		mg/l Mg	3,4	10,1	10,6	9,6	16,3	6,8
Ολικά διαλυμένα στερεά 180 °C		mg/l				280	320	330
Όξινα ανθρακικά		mg/l HCO ₃	169	170	301	310	279	278
Θολότητα	1,0	N.T.U.	0,0		4,0	0,0	0,0	1,0
Αμμώνιο	0,50	mg/l NH ₄	0,00	0,01	0,03	0,04	0,04	0,01
Αντιμόνιο	5,0 (1,3)	μg/l Sb	<0,30		<0,30			
Αρσενικό	10 (1)	μg/l As	<0,28		<0,28			
Σελήνιο	10 (1)	μg/l As	<0,20		<0,20			
Αργίλιο	200 (20)	μg/l Al	33		28			
Σίδηρος	200 (20)	μg/l Fe	17	0	20	20	30	40
Κάδμιο	5,0 (0,5)	μg/l Cd	<0,06		<0,06			
Χρώμιο ολικό	50 (5)	μg/l Cr	<0,79		0,91			
Χαλκός	2,0 (0,2)	mg/l	0,008	0,010	0,082	<0,2	<0,2	<0,2
Μόλυβδος	10 (1)	μg/l Pb	<0,25		<0,25			
Υδράργυρος	1,0 (0,2)	μg/l Hg	<0,25		<0,25			
Νικέλιο	20 (2)	μg/l Ni	<0,56		1,1			
Μαγγάνιο	50 (5)	μg/l Mn	0,80		0,66			
Νάτριο	200 (20)	mg/l Na	2,8		7,5			
Βόριο	1,0 (0,1)	mg/l B	<0,6		<0,6			
Νιτρώδη	0,50 (0,05)	mg/l NO ₂	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Κυανιούχα	50 (5)	μg/l CN	<10		<10			
Φθοριούχα	1,5 (0,2)	mg/l F	<0,1		<0,1			
Νιτρικά	50 (5)	mg/l NO ₃	3,6	7,4	10,7	11,8	12,0	15,1

Χλωριούχα	250 (25)	mg/l Cl	3	22	5	5	8	9
Θειικά	250 (25)	mg/l SO ₄	1,5	4,8	9,5	1,0	24,7	1,3
Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC)	Άνευ ασυνήθους μεταβολής	mg/l C	4,9		8,6			
Βενζόλιο	1,0 (0,3)	μg/l	<0,1		<0,1			
Βενζο[α]πυρένιο	0,010 (0,003)	μg/l	<0,002		<0,002			
1,2-διχλωροαιθάνιο	3,0 (0,3)	μg/l	<1		<1			
Σύνολο παρασιτοκτόνων	0,50 (0,13)	μg/l	μα		μα			
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	0,10 (0,03)	μg/l	μα		μα			
Τετραχλωροαιθέριο και τριχλωροαιθέριο	10 (1)	μg/l	μα		μα			
Ολικά τριαλογονομεθάνια	100 (10)	μg/l	μα		μα			
Κολοβακτηριοειδή	0	/100 ml	<1	37	5	0	3	4
E. coli	0	/100 ml	0	0	0	0	0	0
Κάλιο	12	mg/l K	0,55	0,72	0,82	0,66	0,87	0,66
Πυριτικά		mg/l SiO ₂	3,6	7,5	10,4	8,4	17,3	9,5
Σκληρότητα/Αγωγιμότητα		%	54,5%	50,8%	54,8%	53,2%	50,0%	51,0%
Μόνιμη/Ολική		%	12,0%	17,3%	10,2%	9,0%	8,4%	12,0%
Ασβέστιο/Ολική	Ca/TH	%	90,8%	75,3%	84,2%	85,8%	73,3%	89,3%
Μαγνήσιο/Ασβέστιο	Mg/Ca		0,10	0,33	0,19	0,17	0,37	0,12
Νάτριο/Κάλιο	Na/K		8,61	0,00	15,49	0,00	0,00	0,00
(Ασβ+Μαγν)/(Νατρ+Κάλιο)			23,13	182,87	15,82	330,35	224,54	304,48
SAR			0,10	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
Αλατότητα	S	ο/οο	0,04	0,07	0,04	0,04	0,04	0,05
Νάτριο/Χλωριούχα	Na/Cl		1,44	0,00	2,31	0,00	0,00	0,00

Θειικά/Χλωριούχα	SO ₄ /Cl		0,37	0,16	1,40	0,15	2,28	0,11
Θειικά/Διττανθρακικά	SO ₄ /HCO ₃		0,01	0,04	0,04	0,00	0,11	0,01
(Ασβ+Μαγν)/Διττανθρακικά			1,14	1,20	1,11	1,10	1,09	1,14
Κατιόντα		meq/l	3,28	3,37	5,86	5,58	5,02	5,19
Ανιόντα		meq/l	2,94	3,63	5,44	5,43	5,51	5,08
Κατιόντα-Ανιόντα		meq/l	0,34	-0,25	0,41	0,15	-0,48	0,11
Αγωγιμότητα/Χλωριούχα			96,67	15,05	100,40	104,80	62,50	56,44
Mg/Si			2,33	3,33	2,52	2,82	2,33	1,77
Ανιόντα1		meq/l	3,06	3,88	5,79	5,71	6,08	5,40
Κατιόντα-Ανιόντα1		meq/l	0,22	-0,50	0,07	-0,13	-1,06	-0,20

Όπου: μα είναι οι μη ανιχνεύσιμες ουσίες

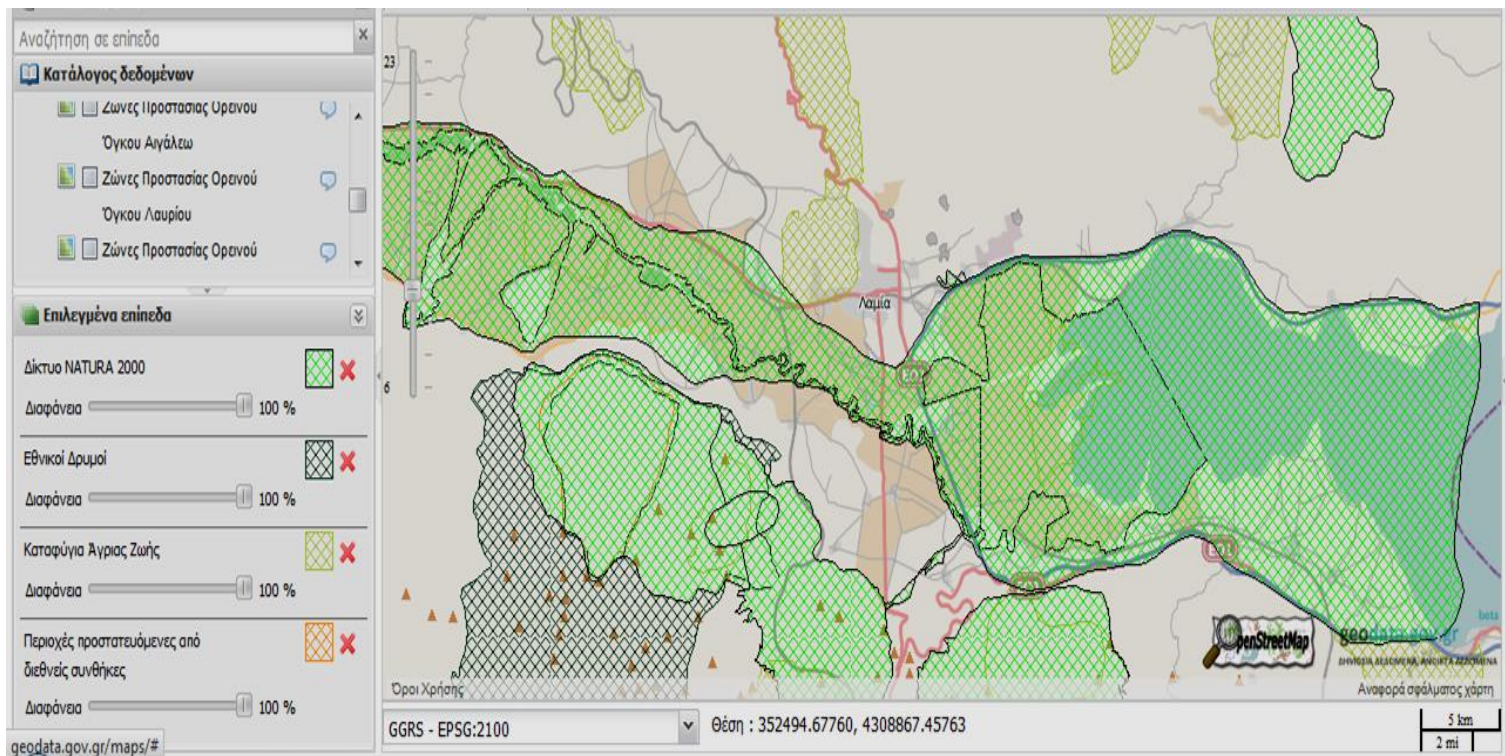
3. Ποιότητα Υδάτων στο δίκτυο (Μέσοι όροι τιμών παραμέτρων για τα Έτη 2005 - 2013)

Παράμετρος	Περιοχή Παραμετρική τιμή	Μονάδα	Γοργοπόταμος	Ταράτσα	Ανάμικτο Λαμίας
<i>Συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου</i>	6,5-9,5	pH	7,83	7,56	7,67
<i>Αγωγιμότητα</i>	2500	μS/cm	308	506	389
<i>Χρώμα</i>	Αποδεκτά στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		2,3	12,9	2,8
<i>Θολότητα</i>		(NTU)	0,5	2,5	0,6
<i>Αμμώνιο</i>	0,50	mg/l	0,007	0,019	0,010
<i>Υπολειμματικό χλώριο</i>	Να μην παραμένει σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από εκείνες που απαιτούνται για το σκοπό της χρήσης	mg/l	0,13	0,11	0,12
Σκληρότητα		mg/l CaCO ₃	162	265	199
Αλκαλικότητα		mg/l CaCO ₃	152	248	186
Ασβέστιο		mg/l	57,0	89,6	68,7
Μαγνήσιο		mg/l	4,9	10,1	6,6
Αντιμόνιο	5,0	μg/l	0,422	0,345	
Αρσενικό	10	μg/l	0,527	0,793	0,579
Σελήνιο	10	μg/l	0,375	0,588	0,172
Αργίλιο	200	μg/l	14,5	11,7	9,0
Σίδηρος	200	μg/l	43,2	56,9	25,0
Κάδμιο	5,0	μg/l	0,08	0,10	0,05
Χρώμιο	50	μg/l	0,93	1,03	0,54
Χαλκός	2,0 mg/l	μg/l	26,7	136,3	55,1
Μόλυβδος	10	μg/l	0,69	1,05	0,70
Υδράργυρος	1,0	μg/l	0,027	0,025	0,030
Νικέλιο	20	μg/l	0,59	0,86	1,19
Μαγγάνιο	50	μg/l	7,2	2,7	8,0
Νάτριο	200	mg/l	1,88	6,31	4,05
Κάλιο	12	mg/l	0,43	0,82	0,47
Χρώμιο εξασθενές		μg/l	0,2	0,3	0,20004
Ψευδάργυρος		mg/l	0,152	0,217	0,092
Βόριο	1,0	mg/l	0,0	0,1	0,008545
Νιτρώδη	0,50	mg/l	0,004	0,005	0,007
Κυανιούχα	50	μg/l	0,8	0,34783	0,000025
Φθοριούχα	1,5	mg/l	0,042	0,054	0,069
Νιτρικά	50	mg/l	4,36	11,64	7,97
Χλωριούχα	250	mg/l	4,70	10,15	6,00
Θειικά	250	mg/l	2,81	9,27	4,31
Φωσφορικά	5	mg/l	0,028	0,003	0,001
Πυριτικά		mg/l	4,05	10,59	5,87
Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC)	Άνευ ασυνήθους μεταβολής	mg/l	0,587	1,062	0,140

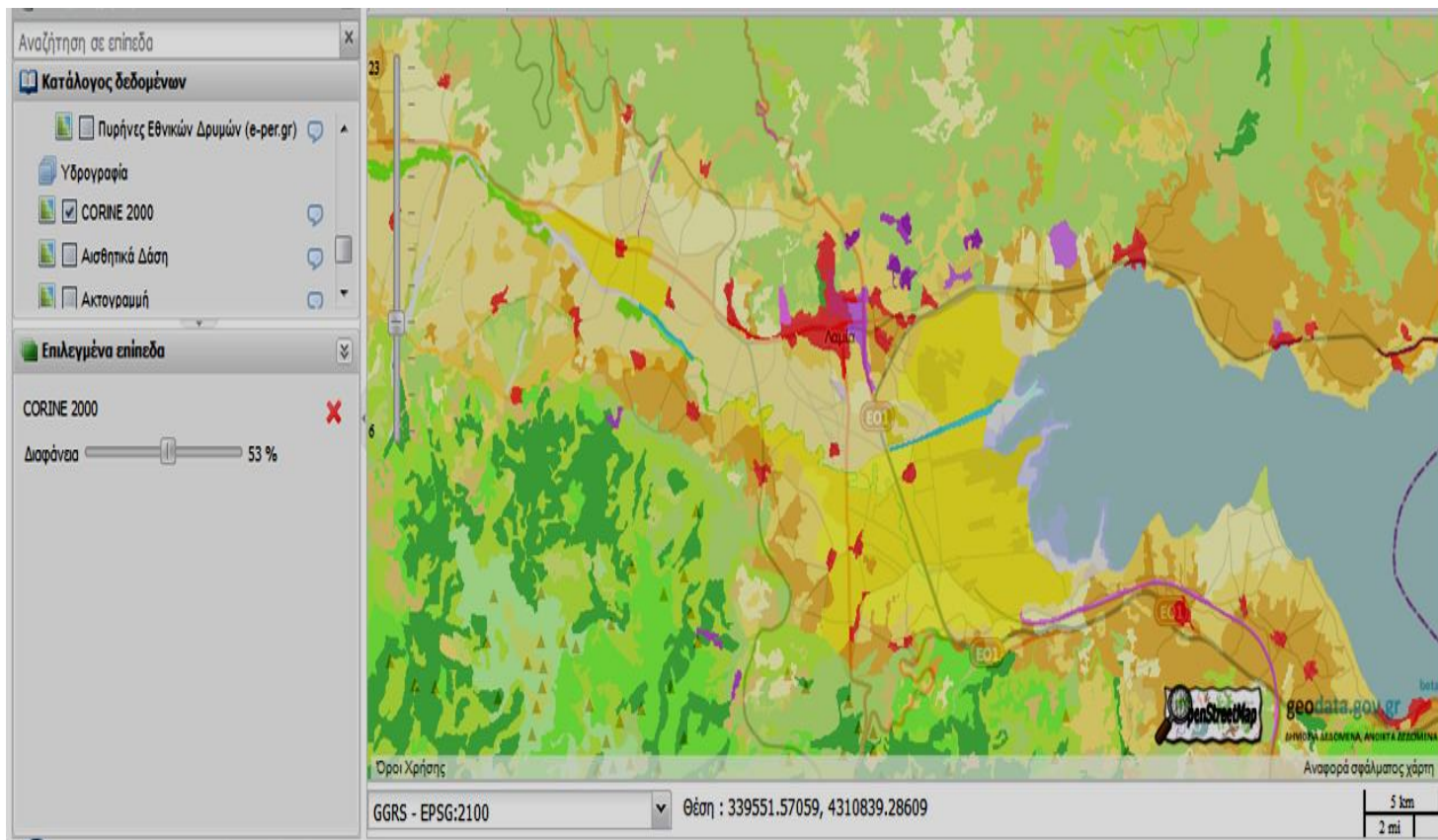
Ξηρό υπόλειμμα	1500 (150)	mg/l	155	314	209
Κολοβακτηριοειδή	0	/100 ml	1	31	4
<i>E. coli</i>	0	/100 ml	0	6	0
Εντερόκοκκοι	0	/100 ml	0	0	
Αριθμός αποικιών 22 οC	Άνευ ασυνήθους μεταβολής	/ ml		3	13
Αριθμός αποικιών 37 οC		/ ml		22	70
Clostridium perfringens (συμπεριλαμβανομένων των σπορίων)	0	/100 ml		0	
Αλκαλικότητα P		mg/l	0	0	0

ΧΑΡΤΕΣ

1. Ευαίσθητες Περιοχές στην ευρύτερη περιοχή της Λαμίας (geodata.gov.gr/maps/, 08/2014)



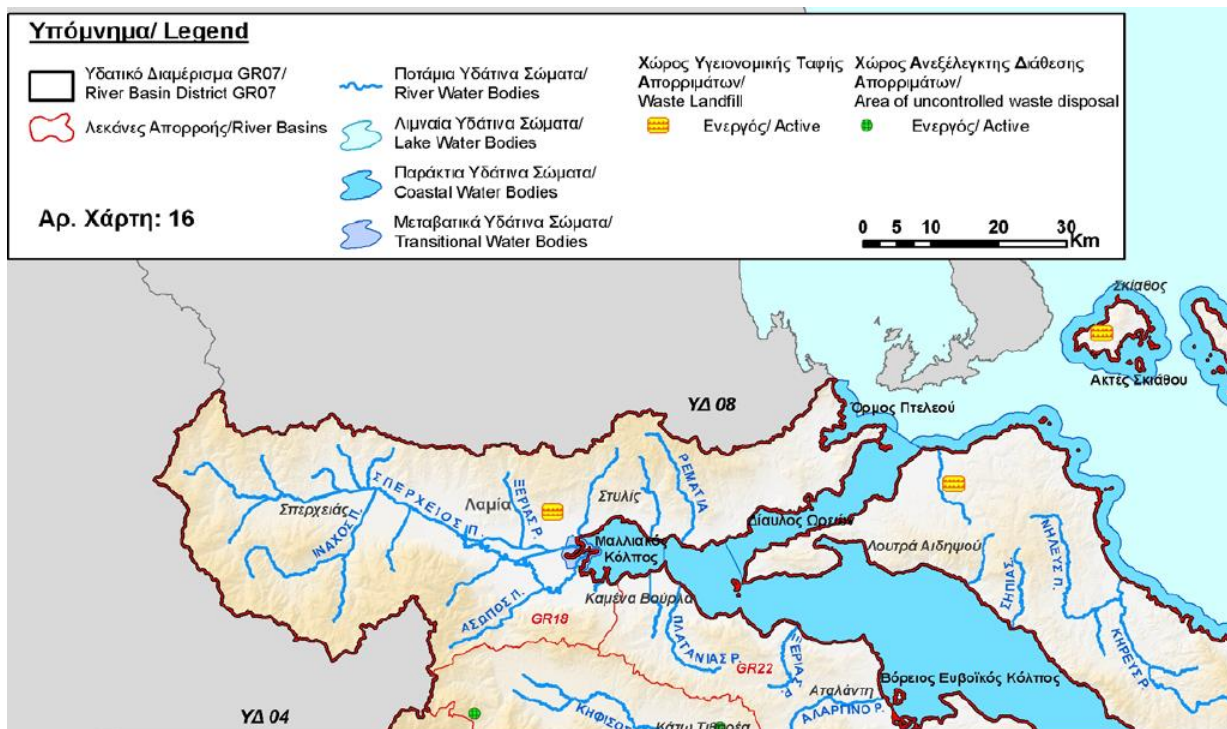
2. Χρήσεις γης στην ευρύτερη περιοχή της Λαμίας – Corine 2000(geodata.gov.gr/maps/, 08/2014)



3. Θέσεις Λατομείων – Μεταλλείων, Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013)



4. Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμάτων, Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013)



ΕΝΤΥΠΟ 1: Προϋποθέσεις για συγκρότηση ομάδας ΣΑΝ

ΕΝΤΥΠΟ 1: ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΟΜΑΔΑΣ ΣΑΝ

- Κατάλληλη τεχνογνωσία και εξειδικευμένη εμπειρία σε συναφή έργα.
- Κατάλληλες δεξιότητες και διαθεσιμότητα χρόνου για την υποστήριξη του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού σε κάθε στάδιο.
- Πλήρης κατανόηση του συστήματος ύδρευσης και της διαχείρισής του.
- Κατανόηση των διαδικασιών για την καταγραφή, την κοινοποίηση και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης,
- Ενήμεροι σχετικά την Κοινοτική και Εθνική νομοθεσία επί του Θέματος
- Ενήμεροι σχετικά με τις ανάγκες της ποιότητας του νερού των καταναλωτών.
- Εμπειρία σχετικά με προβλήματα που πρόκειται να προκύψουν επί της πρακτικής εφαρμογής ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.
- Εξοικείωση με επιμορφωτικά και ενημερωτικά προγράμματα

ΕΝΤΥΠΟ 2: Ομάδα Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

ΕΝΤΥΠΟ 2: ΟΜΑΔΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ					
Ημερομηνία:					
Όνοματεπώνυμο	Ομάδα	Αρμοδιότητες	Ρόλος	Οργανισμός και θέση σε αυτόν	Λεπτομέρειες επικοινωνίας (π.χ τηλέφωνο)
	A	Διοίκηση/ Συντονισμός	Συντονιστής		
			Εύρεση χρηματοδότησης		
	B	Κατάρτισης-επιμόρφωσης	Συντονιστής		
			Ενημέρωση κοινού - προσωπικού		
			Ενημέρωση κοινού - προσωπικού		
	Γ	Εργαστηριακής Ανάλυσης	Συντονιστής		
			Αναλύσεις νερού		
			Αναλύσεις νερού		
	Δ	Χαρτογράφησης	Συντονιστής		
			Χαρτογράφηση περιοχής		
	E	Καταγραφής & ανάλυσης Δεδομένων	Συντονιστής		
			Ανάλυση δεδομένων		
			Ανάλυση δεδομένων		
			Ανάλυση δεδομένων		
			Ανάλυση δεδομένων		

	ΣΤ	Δειγματοληψίας	Συντονιστής		
			Αναλύσεις νερού		
	Z	Επιτόπιας Έρευνας	Συντονιστής – Εσωτ. Επιθεωρητής		
			Έρευνα της ευρύτερης περιοχής		
			Έρευνα των υδραυλικών συστημάτων		
			Εξωτ. Επιθεωρητής		

ΕΝΤΥΠΟ 4: Σχέδιο χρηματοδότησης ΣΑΝ

ΕΝΤΥΠΟ 4: ΣΧΕΔΙΟ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΣΑΝ			
Δραστηριότητα υπό χρηματοδότηση	Προϋπολογισμός	Ενέργειες	Προϋπολογισμός Προσωπικού (ανά ώρες εργασίας)

ΕΝΤΥΠΟ 5: Περιγραφή του Υδροδοτικού Συστήματος

I) Γενικές Πληροφορίες

Ημερομηνία αρχείου:

Όνομασία περιοχής:

Ποια είναι η πηγή υδροδότησης του συστήματος;

A) Υπόγειο Νερό

B) Νερό πηγών

Γ) Επιφανειακό Νερό (π.χ ποτάμι, λίμνη, δεξαμενή)

Δ) Άλλη πηγή (διευκρίνισε ποια)

Ποιος είναι ο πληθυσμός που εξυπηρετεί το υδροδοτικό σύστημα;

Ποιος είναι ο όγκος νερού που παρέχεται (m^3 /έτος);

Υπάρχουν άλλες εναλλακτικές πηγές νερού για μεμονωμένα άτομα του πληθυσμού (π.χ ιδιωτικά πηγάδια); ΝΑΙ/ΟΧΙ

Αν ΝΑΙ, προσθέστε λεπτομέρειες εδώ:

.....
.....

II) Διαχείριση του συστήματος

Ο φορέας διαχείρισης του Υδροδοτικού Συστήματος είναι η ΔΕΥΑΛ ή υπάρχει και άλλος φορέας (αν ναι διευκρίνισε ποιος);

Ποιος είναι ο αριθμός του προσωπικού της ΔΕΥΑΛ που ασχολείται με την προμήθεια νερού;

Ποιος είναι ο υπεύθυνος του Υδροδοτικού Συστήματος (Όνομα, Θέση);

Ποιο είναι το προσωπικό που ασχολείται με το σύστημα (Όνομα, Θέση, Ειδικές Αρμοδιότητες);

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

III) Πληροφορίες σχετικά με την υδροληψία, πηγή νερού, απόληψη

Πραγματοποιούνται δειγματοληψίες για χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις στις πηγές υδροληψίας; ΝΑΙ/ΟΧΙ

Αν ναι, παρακαλώ αναφέρετε λεπτομέρειες εδώ:

.....
.....

Οι εποχικές αλλαγές του καιρού προκαλούν προβλήματα στην ποιότητα του νερού και έχουν παρατηρηθεί; ΝΑΙ/ΟΧΙ

Αν ναι, παρακαλώ αναφέρετε λεπτομέρειες εδώ:

.....
.....

Αν χρησιμοποιείται υπόγειο νερό, υπάρχουν πληροφορίες για την διεύθυνση της ροής αυτού στην περιοχή;

Πόσα σημεία απόληξης έχει το υδροδοτικό σύστημα;

Πως γίνεται η απόληψη του νερού;

- A) Χειροκίνητα
- B) Μηχανοκίνητα
- Γ) Με μηχανική Αντλία
- Δ) Με βαρύτητα

Υπάρχουν ενδείξεις για ύπαρξη χημικών ουσιών φυσικής προέλευσης στην περιοχή;

Σίδηρος Μαγνήσιο Θείο Αρσενικό Φθώριο Άλλες ουσίες

.....

Τι δραστηριότητες βρίσκονται γύρω από το πόσιμο νερό σας που μπορεί να προκαλέσουν ρύπανση του νερού;

Για κάθε μία από τις δραστηριότητες που αναφέρονται παρακάτω, μπορείτε να παρέχετε περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με την απόσταση από το σημείο υδροληψίας. (Παρακαλώ σημειώστε όλα όσα ισχύουν.)

- A) Εγκαταστάσεις υγιεινής
- B) Κεντρική διάθεση λυμάτων
- Γ) Αγροτικές και κηπευτικές δραστηριότητες
 - Φύλαξη ζώων (συμπεριλαμβανομένων π.χ. ζωοτροφών)
 - Χρήση ζωικών ή ανθρώπινων αποβλήτων στη γεωργία (π.χ. κοπριά, λύματα ή της λυματολάσπης)
 - Χρήση λιπασμάτων
 - Χρήση φυτοφαρμάκων
 - Άρδευση ή / και αποχέτευση
- Δ) Εμπορικές δραστηριότητες (π.χ. εργαστήρια, βαφεία, σφαγεία)
- Ε) Βιομηχανίες μεταποίησης
- ΣΤ) Εξορυκτικές βιομηχανίες (π.χ. ορυχεία)
- Ζ) Αποθήκες καυσίμων
- Η) Χώροι διάθεσης αποβλήτων και υγειονομικής ταφής
- Θ) Άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες (διευκρινίστε).....
- Ι) Πρόσβαση άγριας ζωής στην πηγή νερού
- Κ) Μη διαθέσιμες πληροφορίες

Γίνονται συχνές συζητήσεις με τους ανθρώπους που ζουν και εργάζονται στην περιοχή σχετικά με την επίδραση που έχουν οι δραστηριότητές τους στο υδροδοτικό σύστημα;

ΝΑΙ/ΟΧΙ

Αν ναι, παρακαλώ αναφέρετε λεπτομέρειες εδώ (π.χ πόσο συχνά, με ποιον):

.....

Επιθεωρείται συχνά η περιοχή γύρω από τις πηγές υδροληψίας – απόληψης προκειμένου να προσδιοριστούν οι ενδεχόμενες πηγές ρύπανσης;

ΝΑΙ/ΟΧΙ

Αν ναι, παρακαλώ αναφέρετε λεπτομέρειες εδώ (π.χ. πόσο συχνά, από ποιον):

.....

Επιθεωρείται από τις αρμόδιες αρχές τακτικά η περιοχή γύρω από τις πηγές υδροληψίας – απόληψης προκειμένου να προσδιοριστούν οι ενδεχόμενες πηγές ρύπανσης;

ΝΑΙ/ΟΧΙ

Αν ναι, παρακαλώ αναφέρετε λεπτομέρειες εδώ (π.χ. πόσο συχνά, από ποιον):

.....
.....

IV) Τεχνικές Πληροφορίες

Ποσότητα και συνέχεια της προμήθειας νερού

Η προμήθεια νερού στους καταναλωτές είναι:

Συνεχής Περιοδική

Αν είναι περιοδική, παρακαλώ αναφέρετε τους λόγους – λεπτομέρειες

.....
.....

Για περιοδικές παροχές νερού, το νερό προμηθεύεται ... ώρες την ημέρα για ημέρες την εβδομάδα.

Η ποσότητα για την παροχή νερού

Πάντα επαρκεί;

Εποχικά ανεπαρκής;

Πάντα ανεπαρκής;

Επεξεργασία

Το νερό υφίσταται επεξεργασία πρωτού διατεθεί;

ΝΑΙ/ΟΧΙ

Η επεξεργασία περιλαμβάνει:

A) Καθίζηση

B) Φίλτραση

Γ) Απολύμανση

Δ) Άλλη επεξεργασία (παρακαλώ διευκρίνισε)

Λεπτομέρειες σχετικά με τον εξοπλισμό και τα χημικά επεξεργασίας που χρησιμοποιούνται

.....
.....

Αν για την απολύμανση χρησιμοποιείται η μέθοδος της χλωρίωσης, παρακαλώ δώσε λεπτομέρειες για την επίτευξη αυτής (π.χ προδιαγραφές, δοσολογία, συγκέντρωση στόχος του ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου στο πόσιμο νερό, και εάν η χλωρίωση είναι μόνιμα ή εφαρμόζεται μόνο υπό ορισμένες προϋποθέσεις)

.....
.....

Ποιο έτος έγινε η εγκατάσταση επεξεργασίας νερού και έχει γίνει αναβάθμιση από τότε (αν ναι διευκρινίστε);

ΝΑΙ/ΟΧΙ

.....
.....

Ο εξοπλισμός είναι σε λειτουργία;

ΝΑΙ/ΟΧΙ

Αν όχι, παρακαλώ αναφέρετε λεπτομέρειες εδώ (π.χ. λόγοι):

.....
.....

Γνωρίζετε κάποιο από τα παρακάτω προβλήματα; (Παρακαλώ σημειώστε όλα όσα ισχύουν)

A) Ανεπάρκεια επεξεργασίας λόγω δυναμικότητας ή σχεδιασμού

B) Διακοπές στη λειτουργία

Γ) Ανεπάρκεια επεξεργασίας για την ποιότητα του νερού της πηγής

Δ) Διακυμάνσεις της ποιότητας του νερού της πηγής

E) Μη σωστή λειτουργία ή βλάβη του εξοπλισμού

Z) Ελλείψεις σε χημικά επεξεργασίας

H) Δυσκολίες στην κατάλληλη δοσολογία χημικών επεξεργασίας

Θ) Έλλειψη των μέσων ατομικής προστασίας για εκείνους που ασχολούνται με χημικά επεξεργασίας

I) Άλλα προβλήματα (παρακαλώ διευκρινίστε)

.....
.....

Παρακαλείσθε να συμπεριλάβετε λεπτομέρειες εδώ (π.χ. συχνότητα, λόγους)

.....
.....

Υπάρχει συνεχή παρακολούθηση της διαδικασίας επεξεργασίας (π.χ. θολότητα, δόση χλωρίου); ΝΑΙ/ΟΧΙ

Αν ναι, παρακαλώ αναφέρετε λεπτομέρειες εδώ (π.χ. παράμετροι παρακολούθησης, στόχοι, συχνότητα και σημεία παρακολούθησης):

.....
.....

Υπάρχει τακτική συντήρηση του εξοπλισμού επεξεργασίας; ΝΑΙ/ΟΧΙ

Αν ναι, παρακαλώ αναφέρετε λεπτομέρειες εδώ (π.χ. πόσο συχνά και ποιο εξοπλισμό)

.....
.....

Αποθήκευση

Το πόσιμο νερό αποθηκεύεται σε δεξαμενές αποθήκευσης; ΝΑΙ/ΟΧΙ

Πόσες δεξαμενές αποθήκευσης υπάρχουν στο δίκτυο.....

Ποιοι είναι οι όγκοι αποθήκευσης νερού σε αυτές και ποια είναι η ηλικία αυτών;

.....
.....

Ποια είναι τα υλικά κατασκευής αυτών;

.....
.....

Πόσο συχνά επιθεωρούνται οι υποδομές των δεξαμενών αποθήκευσης;

.....
.....

Πόσο συχνά γίνεται καθαρισμός και συντήρηση των δεξαμενών αποθήκευσης;

.....
.....

Εντοπίζεται κάποιο από τα παρακάτω προβλήματα στις δεξαμενές αποθήκευσης;

A) Υποδομές σε κακή κατάσταση (π.χ. ρωγμές)

B) Απουσία, βλάβη ή διάβρωση στα καλύμματα επιθεώρησης

Γ) Κατεστραμμένοι ή μη καλυπτόμενοι αεραγωγοί

Δ) Μη υγιεινές συνθήκες των δεξαμενών

Ε) Μη υγιεινές πρακτικές καθαρισμού ή συντήρησης

Ζ) Άλλα προβλήματα (παρακαλώ διευκρινίστε)

.....
.....

Παρακαλείσθε να συμπεριλάβετε λεπτομέρειες εδώ (π.χ. συχνότητα, λόγους)

.....
.....

Είστε σε θέση να επισκευάσετε τις ελλείψεις που εντοπίστηκαν;

ΝΑΙ/ΟΧΙ

Εάν όχι, γιατί όχι;

.....
.....

Δίκτυο Διανομής

Υπάρχει δίκτυο διανομής;

ΝΑΙ/ΟΧΙ

Τι είδους συνδέσεων υπάρχουν στο σύστημα;

A) Δημόσιες βρύσες / περίπτερα νερού

Αν ναι, πόσες βρύσες / περίπτερα υπάρχουν;

B) Οικιακές συνδέσεις

Αν ναι, ποιο είναι το ποσοστό των νοικοκυριών που έχουν τέτοια σύνδεση;

Ποια είναι η ηλικία του δικτύου διανομής;

Τι μήκος έχει το δίκτυο διανομής;.....

Έχει πρόσφατα αντικατασταθεί το δίκτυο;

ΝΑΙ/ΟΧΙ

Αν ναι, διευκρινίστε εδώ (π.χ. πότε, αντικαταστάσεις)

.....
.....
Τι υλικά χρησιμοποιούνται στο δίκτυο διανομής;

.....
.....
Πόσο συχνά επιθεωρούνται οι δημόσιες βρύσες και το δίκτυο διανομής;

.....
.....
Πόσο συχνά πραγματοποιούνται διαδικασίες συντήρησης;

.....
.....
Εντοπίζονται τα παρακάτω προβλήματα στο δίκτυο διανομής;

A) Σπασίματα

B) Διαφορά πιέσεων

Γ) Διασταυρώσεις συνδέσεων με μη πόσιμο νερό

Δ) Έκθεση των σωληνώσεων εκτός εδάφους

E) Διάβρωση των σωληνώσεων

Z) Άλλα προβλήματα (παρακαλώ διευκρινίστε)

.....
.....
Παρακαλώ διευκρινίστε λεπτομέρειες εδώ (π.χ. συχνότητα, λόγοι)

.....
.....
Είστε σε θέση να επισκευάσετε τις ελλείψεις που εντοπίστηκαν;

ΝΑΙ/ΟΧΙ

Εάν όχι, γιατί όχι;

Ν) Συλλογή, χρήση νερού και οικιακή επεξεργασία

Ποια είναι η χρήση νερού οικιακά;

- A) Πόση
- B) Προσωπική υγιεινή
- Γ) Προετοιμασία νερού
- Δ) Καθαρισμός του σπιτιού
- Ε) Νερό για ζώα
- Ζ) Άλλες χρήσεις

Πόσα σημεία συλλογής υπάρχουν στο σύστημα;

Οι επιστάτες επιβλέπουν τα σημεία συλλογής; ΝΑΙ/ΟΧΙ

Εάν ναι, ποια είναι τα καθήκοντά τους;

.....
.....

Τα νοικοκυριά χρησιμοποιούν εναλλακτικές πηγές νερού; ΝΑΙ/ΟΧΙ

Εάν ναι, παρακαλείσθε να προσδιορίσετε τους τύπους των πηγών νερού (π.χ. λίμνες, το νερό της βροχής) και τους σκοπούς.

.....
.....

Το νερό συνήθως αποθηκεύεται σε οικιακό επίπεδο; ΝΑΙ/ΟΧΙ

Εάν ναι, παρακαλείσθε να αναφέρετε λεπτομέρειες για τον τύπο αποθήκευσης που χρησιμοποιείται.

.....
.....

Το νερό επεξεργάζεται σε οικιακό επίπεδο;

ΝΑΙ/ΟΧΙ

Εάν ναι, παρακαλείσθε να αναφέρετε λεπτομέρειες για το είδος επεξεργασίας (π.χ βρασμός, φίλτρανση, απολύμανση).

.....
.....

Υπάρχει εκπαίδευση σε θέματα υγιεινής και προγράμματα ενημέρωσης στην περιοχή;

ΝΑΙ/ΟΧΙ

Εάν ναι, παρακαλείσθε να αναφέρετε λεπτομέρειες για το είδος των προγραμμάτων

.....
.....

VI) Ποιότητα νερού

Πόσο συχνά παρακολουθείται η ποιότητα του πόσιμου νερού από την αρμόδια υπηρεσία υγείας;

.....

Ποιες παράμετροι ελέγχονται (микροβιολογικές, χημικές, φυσικές);

.....
.....

Σε ποια σημεία του υδροδοτικού συστήματος γίνονται οι δειγματοληψίες (π.χ. δεξαμενές αποθήκευσης, βρύσες);

.....
.....

Πραγματοποιούνται δειγματοληψίες και σε οικιακό επίπεδο;

ΝΑΙ/ΟΧΙ

Εάν ναι, παρακαλείσθε να αναφέρετε λεπτομέρειες (π.χ. συχνότητα, ποσότητα)

.....
.....

Τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών κοινοποιούνται;

Πάντα Μερικές φορές Ποτέ

Οι έλεγχοι έχουν δείξει κακή ποιότητα νερού; ΝΑΙ/ΟΧΙ

Εάν ναι, παρακαλείσθε να αναφέρετε λεπτομέρειες (π.χ. είδος προβλημάτων, πότε και που εμφανίστηκαν, ποιες ήταν οι διορθωτικές ενέργειες)

.....
.....

Εκτός από τις αρμόδιες υπηρεσίες πραγματοποιούνται δειγματοληψίες και από άλλους φορείς; ΝΑΙ/ΟΧΙ

Εάν ναι, παρακαλείσθε να αναφέρετε λεπτομέρειες (π.χ. ποιες παράμετροι, συχνότητα, σημεία δειγματοληψίας)

.....
.....

Οι καταναλωτές έχουν αναφέρει κάποιο πρόβλημα σχετικά με την ποιότητα νερού; ΝΑΙ/ΟΧΙ

Εάν ναι, παρακαλείσθε να αναφέρετε λεπτομέρειες (π.χ. ποια προβλήματα, πόσο συχνά)

.....
.....

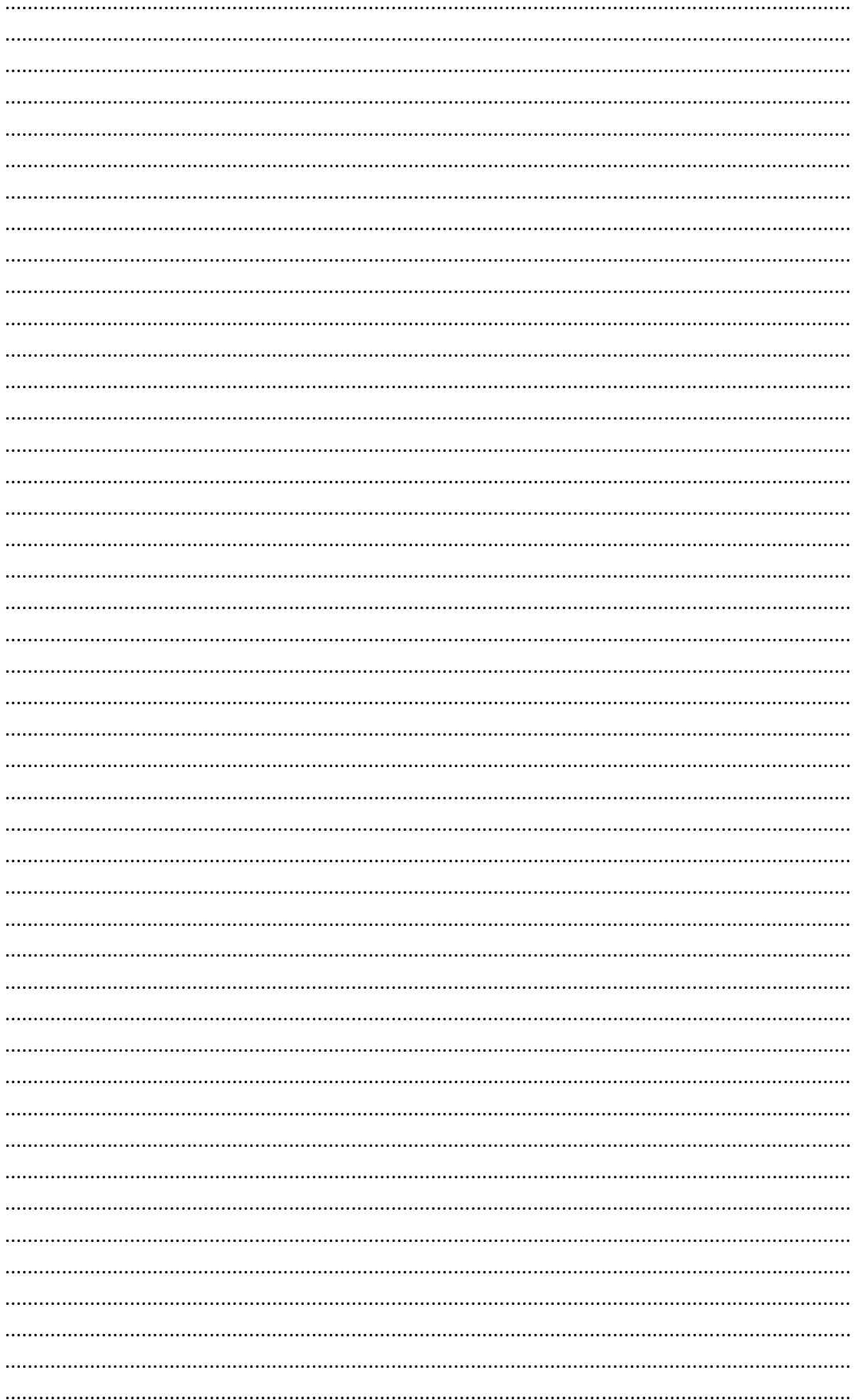
Υπάρχουν ενδείξεις στην περιοχή για ύπαρξη ασθενειών εξαιτίας του νερού; ΝΑΙ/ΟΧΙ

Εάν ναι, παρακαλείσθε να αναφέρετε λεπτομέρειες (π.χ. ποιες ασθένειες, πόσο συχνά, πόσα άτομα προσβλήθηκαν, ποια είναι η προβληματική περιοχή)

.....
.....

Παρακαλώ παρουσιάστε δεδομένα της ποιότητας νερού των τελευταίων πέντε ετών αν είναι δυνατόν (Διευκρινίστε τον αριθμό των δειγμάτων ανά παράμετρο, τα όρια ανά παράμετρο με βάση την εθνική νομοθεσία και τις βέλτιστες τιμές)

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



ΕΝΤΥΠΟ 6: Προσδιορισμός και Εκτίμηση των κινδύνων του συστήματος

ΕΝΤΥΠΟ 6: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ & ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ						
Ημερομηνία:						
Στάδιο	Κατηγορία κινδύνου	Πηγή Επικινδυνότητας	Είδος Επικινδύνου	Πιθανότητα	Σοβαρότητα	Εκτίμηση κινδύνου

ΕΝΤΥΠΟ 8: Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Διατήρηση ενός Βελτιωμένου Σχεδίου

ΕΝΤΥΠΟ 8: ΑΝΑΠΤΥΞΗ, ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΕΝΟΣ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Ημερομηνία:

Δράση	Δεδομένα	Διορθωτική Ενέργεια	Υπεύθυνος	Οριακή ημερομηνία εκπόνησης	Κατάσταση Δράσης

ΕΝΤΥΠΟ 9: Σχεδιασμός Παρακολούθησης των Μέτρων Ελέγχου

ΕΝΤΥΠΟ 9: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ							
Ημερομηνία:							
Στάδιο	Μέτρο Ελέγχου	Κρίσιμο Όριο	Που	Πότε	Πως	Ποιος	Διορθωτική Ενέργεια

ΕΝΤΥΠΟ 10: Λειτουργική Παρακολούθηση – Αξιολόγηση Παρακολούθησης

ΕΝΤΥΠΟ 10: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ						
Ημερομηνία:						
Στάδιο	Λειτουργική Παρακολούθηση			Αξιολόγηση Παρακολούθησης		
	Τι παρακολουθείται	Συχνότητα	Αρμόδιος	Τι παρακολουθείται	Συχνότητα	Αρμόδιος

ΕΝΤΥΠΟ 12: Εσωτερικός – Εξωτερικός Έλεγχος Επιχειρησιακών Δράσεων

ΕΝΤΥΠΟ 12: ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ – ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ	
Ημερομηνία, ώρα και στάδιο:	
Ονοματεπώνυμο ελεγκτή:	
Τι ελέγχεται:	
Υπαρξη αρχείων λειτουργικής παρακολούθησης:	ΝΑΙ/ΟΧΙ
.....	
Ποιες διαδικασίες δεν εφαρμόζονται σωστά:	
Συμπεράσματα επιθεώρησης:	

Προτάσεις για βελτίωση και απαιτήσεις χρηματοδότησης:

.....

.....

.....

.....

Ημερομηνία, ώρα και τοποθεσία επόμενης επιθεώρησης:

.....

ΕΝΤΥΠΟ 13: Ερωτηματολόγιο Καταναλωτών

I) Γενικά Στοιχεία

Φύλο: Άνδρας Γυναίκα

Ηλικία: 18 - 25 26 - 44 45 - 60 60 & Άνω

Εκπαίδευση: Δημοτικό Γυμνάσιο/Λύκειο ΑΕΙ/ΑΤΕΙ/Μεταπτυχιακά

II) Υδροδότηση – Κατανάλωση

Οι διακοπές νερού στο ακίνητό μου είναι:

Συχνές Σπάνιες Ανύπαρκες

Πόσο ευχαριστημένος είστε από την ποιότητα του νερού της βρύσης;

Πολύ Λίγο Καθόλου

Πίνετε νερό από τη βρύση

Πολύ Συχνά Συχνά Σπάνια Ποτέ

Σαν καταναλωτής νερού πως θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας;

Σπάταλος Φυσιολογικός Οικονόμος

Το τιμολόγιο του νερού θεωρείτε ότι είναι:

Φθηνό Λογικό Ακριβό

Πόσο επηρεάζει την κατανάλωσή σας η τιμή του νερού;

Πάρα πολύ Πολύ Λίγο Καθόλου

III) Αξιολόγηση έργου της ΔΕΥΑΛ

Η παραγωγή έργου στον τομέα της ύδρευσης είναι ικανοποιητική;

Διαφωνώ
απόλυτα

Διαφωνώ

Συμφωνώ

Συμφωνώ
απόλυτα

Δεν Γνωρίζω

Η επάρκεια νερού στο ακίνητό σας είναι ικανοποιητική;

Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα	Δεν Γνωρίζω
--------------------	---------	---------	--------------------	-------------

Όταν αναφερθήκατε στη Δ.Ε.Υ.Α.Λ. για κάποια βλάβη, η ανταπόκριση ήταν:

- Άμεση Με κάποια καθυστέρηση Με πολύ καθυστέρηση

Η ενημέρωσή σας για τις δραστηριότητες της Δ.Ε.Υ.Α.Λ. είναι:

- Αρκετά καλή Καλή Μέτρια Ανύπαρκτη

IV) Εικόνα της ΔΕΥΑΛ

Η Δ.Ε.Υ.Α.Π. είναι μια σοβαρή και αξιόπιστη επιχείρηση

Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα	Δεν Γνωρίζω
--------------------	---------	---------	--------------------	-------------

Όταν επισκεφθήκατε τη Δ.Ε.Υ.Α.Λ. οι υπάλληλοι ήταν:

- Πολύ φιλικό Πολύ ευγενικοί Πολύ πρόθυμοι Αδιάφοροι

Από την ως τώρα επαφή σας, το Προσωπικό της επιχείρησης έχει την απαιτούμενη κατάρτιση;

Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα	Δεν Γνωρίζω
--------------------	---------	---------	--------------------	-------------

Σημειώστε παράπονα ή σχόλια που θέλετε να κάνετε ώστε να βελτιωθεί περισσότερο η σχέση της Δ.Ε.Υ.Α.Λ. με τον καταναλωτή.

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

ΕΝΤΥΠΟ 14: Ικανοποίηση Καταναλωτών

ΕΝΤΥΠΟ 14: ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ				
Χρονική περίοδος:				
Γενικά Στοιχεία ερωτηθέντων:				
Φύλο	Άνδρας	Γυναίκα		
Ηλικία	18 - 25	26 - 44	45 - 60	60 & Άνω
Εκπαίδευση	Δημοτικό	Γυμνάσιο/Λύκειο	ΑΕΙ/ΑΤΕΙ/Μεταπτυχιακά	
Πως αξιολογείται η υδροδότηση – κατανάλωση:				
.....				
.....				
.....				
.....				
Πως αξιολογείται το έργο της ΔΕΥΑΛ:				
.....				
.....				
.....				
.....				
Πως κρίνεται η γενική εικόνα της ΔΕΥΑΛ:				
.....				
.....				
.....				
.....				
Παράπονα ή σχόλια καταναλωτών:				
.....				
.....				
.....				
.....				
.....				
Συμπεράσματα από την γνώμη των καταναλωτών:				
.....				
.....				
.....				
.....				
.....				

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

ΕΝΤΥΠΟ 15: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ - ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ

Ημερομηνία:

Κατηγορία	Υποκατηγορία	Λειτουργική ή Έκτακτη Ενέργεια	Σταθερή Επιχειρησιακή Διαδικασία	Αρμόδιος

ΕΝΤΥΠΟ 16: Πληροφορίες για το Σχέδιο έκτακτης ανάγκης

ΕΝΤΥΠΟ 16: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ	
Ημερομηνία:	
Πιθανά έκτακτα περιστατικά	
Άτομα που πρέπει να ειδοποιηθούν	
Μέθοδος για ειδοποίηση καταναλωτών	
Εναλλακτική παροχή νερού	

ΕΝΤΥΠΟ 17: Ενημέρωση Διαχειριστικών ενεργειών

ΕΝΤΥΠΟ 17: ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ
Ημερομηνία, ώρα και στάδιο:
Ονοματεπώνυμο χειριστή - Ειδικότητα:
Καταγραφή Διαχειριστικών Ενεργειών στο σύστημα:
Πιθανά προβλήματα που αντιμετώπισε:
Τρόποι αντιμετώπισης των προβλημάτων και επίτευξη του ΣΑΝ:
Άλλα σχόλια χειριστή:

ΕΝΤΥΠΟ 18: Πίνακας Υποστηρικτικών Προγραμμάτων

ΕΝΤΥΠΟ 18: ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ			
Ημερομηνία:			
Πρόγραμμα	Σκοπός	Παραδείγματα εφαρμογής	Αρμόδιος

ΕΝΤΥΠΟ 19: Εφαρμογή Υποστηρικτικών Προγραμμάτων

ΕΝΤΥΠΟ 19: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ
Ημερομηνία και ώρα:
Κατηγορία υποστηρικτικού προγράμματος:
Ονοματεπώνυμο υπεύθυνου προγράμματος - Ειδικότητα:
Καταγραφή Ενεργειών για την υλοποίηση του προγράμματος:
Πιθανά προβλήματα που αντιμετώπισε:
Προτάσεις αντιμετώπισης των προβλημάτων:
Άλλα σχόλια υπεύθυνου:

ΕΝΤΥΠΟ 20: Οδηγίες Συντήρησης Υδροδοτικού Συστήματος

Συντήρηση και Απολύμανση του δικτύου ύδρευσης

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να διατηρούνται οι σωληνώσεις καθαρές και στεγνές πριν από την κατασκευή, συντήρηση – επιδιόρθωση. Για το σκοπό αυτό ακολουθούνται τα παρακάτω μέτρα:

1. Μεταφορά των σωλήνων με τέτοιο τρόπο ώστε να μην μολυνθούν από «ξένα» υλικά.
2. Τα ανοιχτά μέρη των σωλήνων πρέπει να διατηρούνται κλειστά με υδατοστεγή υλικά, κατά τη διάρκεια της εργασίας καθώς και στο τέλος αυτής.
3. Να χρησιμοποιούνται σωλήνες όσοι είναι αναγκαίοι, την στιγμή που χρειάζονται, ώστε να μην παραμένουν εκτεθειμένοι και μολύνονται μέχρι την ολοκλήρωση του έργου.

Για την αποφυγή προβλημάτων μόλυνσης τα οποία μπορεί να συμβούν κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου είναι απαραίτητο να ληφθούν τα εξής μέτρα:

1. Ενώστε όλες τις σωληνώσεις πρώτου σταματήσι η εργασία.
2. Χρησιμοποιείτε μόνο κατάλληλα υλικά για το πακετάρισμα-στοίβαγμα των σωλήνων, τα οποία μπορεί να είναι σωληνοειδή δαχτυλίδια από καουτσούκ, σχοινιά ή ειδικά επεξεργασμένο χαρτί.
3. Να χρησιμοποιούνται υλικά στεγανοποίησης ή παρεμβίσματα. Να αποφεύγονται τα υλικά που μπορεί να οδηγήσουν σε ανάπτυξη μικροοργανισμών. Τα υλικά στεγανοποίησης πρέπει να είναι κατάλληλα για συστήματα πόσιμου νερού. Θα πρέπει επίσης να φυλάσσονται και να μεταφέρονται σε κλειστά και καθαρά κιβώτια.
4. Βεβαιωθείτε ότι όταν οι σωλήνες ή τα εξαρτήματα δε μπορούν να διατηρηθούν στεγνά κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης, το νερό που διέρχεται από αυτά περιέχει χλώριο συγκέντρωσης 25 mg/L. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί προσθέτοντας $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ σε μορφή κόκκων ή σε ταμπλέτες.

Σύμφωνα με τον AWWA, η απολύμανση του δικτύου ύδρευσης μπορεί να επιτευχθεί με την χρήση ταμπλετών και συνεχής τροφοδοσίας. Για την απολύμανση του συστήματος ύδρευσης με τη μέθοδο της συνεχούς τροφοδοσίας ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα:

1. Βεβαιωθείτε ότι το σύστημα είναι εντελώς καθαρό και χρησιμοποιείτε νερό με επαρκή ταχύτητα για να απομακρυνθούν τα ξένα υλικά.

2. Το νερό θα πρέπει να έχει pH που να κυμαίνεται μεταξύ 7.4 – 7.6, εάν καθίσταται δυνατό (το pH μπορεί να ρυθμιστεί χρησιμοποιώντας καυστικό νάτριο ή υδροχλωρικό οξύ). Το pH σε αυτές τις τιμές καθιστά την απολύμανση αποτελεσματικότερη.
3. Πριν αποφασιστεί ποια μέθοδος είναι η κατάλληλη να εφαρμοστεί για την απολύμανση πρέπει να εξεταστεί ποια είναι η πιο αποτελεσματική. Για παράδειγμα η χρήση ταμπλετών $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ μπορεί να προκαλέσει έντονες εκρήξεις ακόμα και δημιουργία φωτιάς.
4. Γίνεται έλεγχος για τυχόν διαρροές για να εξασφαλιστεί η διανομή μέσα στο σύστημα.
5. Έλεγχος ότι το απολυμαντικό μέσο είναι σε συγκέντρωση τουλάχιστον 15 % στην έξοδο.
6. Το απολυμαντικό πρέπει να διατηρείται για 24 ώρες στο σύστημα και ταυτόχρονα να παρακολουθούνται οι βαλβίδες και τα εξαρτήματα του δικτύου που απολυμαίνεται.
7. Όταν στην έξοδο μετρηθεί το απολυμαντικό να είναι μεγαλύτερο από 10 mg/L, θα πρέπει να ξεπλυθεί το απολυμαντικό με νερό συγκέντρωσης χλωρίου ίσης με το εισερχόμενο νερό (περίπου 1 mg/L)
8. Στη συνέχεια, το προσωπικό της μονάδας ύδρευσης απαιτείται να παίρνει δείγματα σε τακτά χρονικά διαστήματα, από τη έξοδο, αλλά και από την είσοδο του νερού μέσα σε 24 ώρες και να τα αναλύει.
9. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να εξασφαλιστεί ότι το νερό έχει απολυμανθεί.

Καθαρισμός και Απολύμανση δεξαμενών αποθήκευσης νερού

1. Ανοίξτε τη βαλβίδα αποστράγγισης, κλείστε τις βαλβίδες εισόδου και εξόδου, και αδειάστε την δεξαμενή πλήρως .
2. Να παραμείνει η δεξαμενή στεγνή για 1 ημέρα.
3. Ελέγξτε για τυχόν ρωγμές και κάντε επισκευές όπου απαιτούνται.

4. Καθαρίστε τους τοίχους με το πινέλο και απομακρύνετε την λάσπη με το χέρι.
5. Κλείστε τη βαλβίδα αποστράγγισης και ανοίξτε την βαλβίδα εισόδου (κρατώντας την βαλβίδα εξαγωγής κλειστή) για να γεμίσει η δεξαμενή.
6. Κλείστε την βαλβίδα εισόδου, ανοίξτε την βαλβίδα αποστράγγισης και αδειάστε την δεξαμενή.
7. Επαναλάβετε την διαδικασία εισαγωγής νερού στην δεξαμενή και αποστραγγίστε μέχρι το νερό της αποστράγγισης να είναι καθαρό (συνήθως 1-2 φορές).
8. Κλείστε την βαλβίδα αποστράγγισης και ανοίξτε τις βαλβίδες εισόδου και εξόδου προκειμένου να αποκατασταθεί η παροχή νερού στο δίκτυο.

ΕΝΤΥΠΟ 21: Επιθεωρήσεις υδροδοτικού συστήματος

Γεωτρήσεις με μηχανοκίνητη άντληση

1. Γενικές πληροφορίες

α. Τοποθεσία ή / και το όνομα της γεώτρησης:

β. Ημερομηνία επιθεώρησης:.....

γ. Οι καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της επιθεώρησης:

2. Ειδικές ερωτήσεις για την αξιολόγηση

A. Υπάρχει αποχωρητήριο ή αποχέτευση σε απόσταση 100 μέτρων από το μηχανισμό άντλησης; NAI / OXI

B. Υπάρχει αποχωρητήριο σε απόσταση 10 μέτρων από τη γεώτρηση; NAI / OXI

Γ. Υπάρχει οποιαδήποτε άλλη πηγή ρύπανσης σε απόσταση 50 μέτρων από τη γεώτρηση (όπως κτηνοτροφία, καλλιέργεια, δρόμοι, γκαράζ, βιοτεχνίες ή απόβλητα); NAI / OXI

Δ. Υπάρχει μη προστατευμένο πηγάδι και σε απόσταση 100 μέτρων από την γεώτρηση; NAI / OXI

E. Το κανάλι αποστράγγισης γύρω από τον μηχανισμό άντλησης απουσιάζει ή είναι ραγισμένο, σπασμένο ή χρειάζεται καθαρισμό; NAI / OXI

Z. Υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης ζώων σε απόσταση 50 μέτρων από την γεώτρηση; NAI / OXI

Θ. Η βάση του μηχανισμού άντλησης είναι διαπερατή από το νερό; NAI / OXI

H. Υπάρχουν στάσιμα νερά που λιμνάζουν σε απόσταση 2 μέτρων από τον μηχανισμό άντλησης; NAI / OXI

I. Το κάλυμμα της γεώτρησης εγκυμονεί κινδύνους μόλυνσης; NAI / OXI

K. Είναι ραγισμένο το κάλυμμα της γεώτρησης; NAI / OXI

Συνολική βαθμολογία των παραγόντων κινδύνου ως άθροισμα των απαντήσεων "NAI":
.....

3. Αποτελέσματα και σχόλια

A. Η επικινδυνότητα με βάση την επιθεώρηση είναι:

- Πολύ υψηλή(9-10) Υψηλή (6-8) Μέτρια(3-5) Χαμηλή(0-2)

B. Σημαντικά σημεία του κινδύνου σημειώνονται και αναφέρονται στο πίσω μέρος του εντύπου:

- λίστα σύμφωνα με τις ερωτήσεις A-K
- επιπλέον σχόλια

4. Ονόματα και υπογραφές των επιθεωρητών:.....

5. Πρόσθετες λεπτομέρειες, σχόλια, παρατηρήσεις και συστάσεις:.....

.....

.....

.....

.....

ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

A. Υπάρχει αποχωρητήριο ή αποχέτευση σε απόσταση 100 μέτρων από το μηχανισμό άντλησης;

Τυχόν διαρροές από το αποχετευτικό δίκτυο ή διείσδυση από το αποχωρητήριο θα μπορούσαν να μολύνουν το νερό της γεώτρησης εξαιτίας της πτώσης που προκαλείται από την άντληση ή / και από υπόγεια ύδατα που μπορεί να ρέουν διαμέσου αυτού. Μπορείτε να παρατηρήσετε αποχωρητήρια και να διασταυρώσετε τις πληροφορίες που έχετε με κατοίκους. Ακόμα, μπορεί να χρειαστεί να ρωτήσετε σχετικούς επαγγελματίες για την θέση των υπονόμων. Αν παρατηρήσετε τυχόν αποχωρητήρια ή υπονόμους κοντά στο μηχανισμό άντλησης, η απάντηση είναι "Ναι".

B. Υπάρχει αποχωρητήριο σε απόσταση 10 μέτρων από τη γεώτρηση;

Αποχωρητήρια κοντά στην υδροληψία των υπόγειων υδάτων μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα του νερού. Μπορεί να χρειαστεί να ελέγξετε τις δομές για να δείτε αν υπάρχουν αποχωρητήρια παρόλους τους ισχυρισμούς των κατοίκων. Αν παρατηρήσετε τυχόν αποχωρητήρια κοντά στην γεώτρηση, η απάντηση είναι "Ναι".

Γ. Υπάρχει κάποια άλλη πηγή ρύπανσης σε απόσταση 50 μέτρων από τη γεώτρηση (όπως κτηνοτροφία, καλλιέργεια, δρόμοι, γκαράζ, βιοτεχνίες ή απόβλητα);

Ζωικά ή ανθρώπινα περιττώματα στο έδαφος κοντά στην γεώτρηση αποτελούν κίνδυνο για την ποιότητα του νερού, ειδικά όταν δεν υπάρχουν κανάλια εκτροπής νερού. Η ανεξέλεγκτη διάθεση άλλων αποβλήτων (για παράδειγμα, εμπορικά, οικιακά ή γεωργικά) δηλώνει ότι οι περιβαλλοντικές πρακτικές υγιεινής είναι κακές και αποτελεί κίνδυνο για την ποιότητα του νερού. Αυτό μπορεί να επιβεβαιωθεί από την συνολική παρατήρηση του γύρω

περιβάλλοντος. Αν βρείτε κάποια από αυτές τις πρακτικές, σε απόσταση 50 μέτρων από τη γεώτρηση, να απαντήσετε "Ναι".

Δ. Υπάρχει πηγάδι μη προστατευμένο σε απόσταση 100 μέτρων από την γεώτρηση;

Ακάλυπτα πηγάδια μπορούν εύκολα να μολυνθούν και η μόλυνση μπορεί να εξαπλωθεί μέσω των υπόγειων υδάτων. Μπορείτε να ελέγξετε την περιοχή για τέτοια πηγάδια και επίσης να ρωτήσετε κατοίκους της περιοχής. Αν υπάρχουν ακάλυπτα πηγάδια στην περιοχή σε απόσταση 100 μέτρων από τη γεώτρηση, να απαντήσετε "Ναι".

Ε. Το κανάλι αποστράγγισης γύρω από τον μηχανισμό άντλησης απουσιάζει ή είναι ραγισμένο, σπασμένο ή χρειάζεται καθαρισμό;

Η κακή κατασκευή ή συντήρηση του καναλιού αποχέτευσης οδηγεί σε ρωγμές ή θραύσεις. Ειδικά όταν συνδυάζεται με τη διαρροή νερού και κακών συνθηκών υγιεινής, η ποιότητα του νερού βρίσκεται σε κίνδυνο. Εάν παρατηρήσετε οποιοδήποτε από αυτά τα προβλήματα, να απαντήσετε "Ναι".

Ζ. Υπάρχει πρόσβαση ζώων σε απόσταση 50 μέτρων από την γεώτρηση;

Αν τα ζώα μπορούν να έχουν πρόσβαση στον χώρο της γεώτρησης, μπορεί να βλάψουν την κατασκευή και να μολύνουν την περιοχή με περιττώματα. Θα πρέπει να ελέγξετε την προστασία του χώρου και αν υπάρχουν ζώα στην περιοχή. Τα ζώα δεν θα πρέπει να διατηρούνται ούτε σε περιφραγμένη περιοχή γύρω από τη γεώτρηση για λόγους ασφαλείας ή ούτε για την παροχή τους με νερό. Εάν παρατηρήσετε οποιοδήποτε από αυτά τα προβλήματα σε απόσταση 50 μέτρων από τη γεώτρηση, να απαντήσετε "Ναι".

Η. Η βάση του μηχανισμού άντλησης είναι διαπερατή από το νερό;

Εάν η βάση είναι διαπερατή (για παράδειγμα, δεν υπάρχει κάλυμμα ή το κάλυμμα έχει βαθιές ρωγμές) οποιαδήποτε επιφανειακή απορροή θα μπορούσε να οδηγήσει σε ρύπανση του υπόγειου νερού – πηγή νερού. Αν παρατηρηθεί κάτι τέτοιο, η απάντηση είναι "Ναι".

Θ. Υπάρχουν στάσιμα νερά που λιμνάζουν σε απόσταση 2 μέτρων από τον μηχανισμό άντλησης;

Εάν υπάρχει λιμνάζον νερό γύρω από τον μηχανισμό άντλησης, αυτό μπορεί να ρυπάνει την γεώτρηση. Εάν παρατηρούμε λιμνάζον νερό κοντά στον μηχανισμό, η απάντηση είναι "Ναι".

Ι. Το κάλυμμα της γεώτρησης εγκυμονεί κινδύνους μόλυνσης;

Τα κόπρανα, τα σκουπίδια και τα άλλα απόβλητα γύρω από το κάλυμμα του πηγαδιού θέτουν σε κίνδυνο την ποιότητα του νερού. Αν παρατηρήσετε τέτοιες συνθήκες κοντά στο κάλυμμα, η απάντηση είναι "Ναι".

Κ. Είναι ραγισμένο το καπάκι της γεώτρησης;

Οι ρωγμές επιτρέπουν να εισέλθουν ρυπαντές στην γεώτρηση, θέτοντας σε κίνδυνο την ποιότητα των υδάτων. Αν βρείτε βαθιές ρωγμές που διαπερνούν το καπάκι, η απάντηση "Ναι".

Πηγή

1. Γενικές πληροφορίες

α. Τοποθεσία ή / και το όνομα της πηγής:

β. Ημερομηνία επιθεώρησης:

γ. Οι καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της επιθεώρησης:

2. Ειδικές ερωτήσεις για την αξιολόγηση

A. Δεν υπάρχει μικρής διάστασης δεξαμενή ή / και εάν υπάρχει είναι ελαττωματική; NAI / OXI

B. Ο τοίχος από τούβλα ή η επίχωση της περιοχής που προστατεύουν την πηγή, είναι ελαττωματικά ή διαβρωμένα; NAI / OXI

Γ. Υπάρχει μικρής διάστασης δεξαμενή, που το κάλυμμα της απουσιάζει, είναι ελαττωματικό ή μη ασφαλές, ή το σκυρόδεμα γύρω από το κάλυμμα είναι κατεστραμμένο; NAI / OXI

Δ. Η περιοχή συλλογής έχει λιμνάζοντα ύδατα; NAI / OXI

E. Η δεξαμενή μικρής διάστασης δεν περιφράζεται, ή ο υπάρχον φράχτης είναι ανεπαρκής ή ελαττωματικός; NAI / OXI

Z. Μπορούν τα ζώα να έχουν πρόσβαση σε απόσταση 10 μέτρων από την πηγή; NAI / OXI

H. Υπάρχει αποχωρητήριο πιο ψηλά από την πηγή ή / και σε απόσταση 30 μέτρων από αυτήν; NAI / OXI

Θ. Συλλέγεται επιφανειακό νερό πιο ψηλά από την πηγή και σε απόσταση 30 μέτρων από την πηγή; NAI / OXI

I. Η τάφος εκτροπής πάνω από την πηγή απουσιάζει ή είναι μη-λειτουργική; NAI / OXI

K. Υπάρχουν άλλες πηγές ρύπανσης πιο ψηλά από την πηγή (όπως κτηνοτροφία, καλλιέργεια, δρόμοι, γκαράζ, βιοτεχνίες ή απόβλητα) NAI / OXI

Συνολική βαθμολογία των παραγόντων κινδύνου, δηλαδή ο συνολικός αριθμός των απαντήσεων "ΝΑΙ" :

3. Αποτελέσματα και σχόλια

A. Η επικινδυνότητα με βάση την επιθεώρηση είναι:

Πολύ υψηλή (9-10) Υψηλή (6-8) Μέτρια(3-5) Χαμηλή(0-2)

B. Σημαντικά σημεία του κινδύνου σημειώνονται και αναφέρονται στο πίσω μέρος του εντύπου:

- λίστα σύμφωνα με τις ερωτήσεις A-K
- επιπλέον σχόλια

4. Ονόματα και υπογραφές των επιθεωρητών:.....

5. Πρόσθετες λεπτομέρειες, σχόλια, παρατηρήσεις και συστάσεις:.....

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

ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

A. Δεν υπάρχει μικρής διάστασης δεξαμενή ή / και εάν υπάρχει είναι ελαττωματική;

Αυτή η δεξαμενή βοηθά στην προστασία του νερού από τη ρύπανση με επιφανειακή απορροή, ώστε αν απουσιάζει ή είναι ελαττωματική, υπάρχει ο κίνδυνος της ρύπανσης του νερού. Εάν η δεξαμενή μικρής διάστασης απουσιάζει ή είναι ελαττωματική, η απάντηση είναι "Ναι".

B. Ο τοίχος από τούβλα ή η επίχωση της περιοχής, που προστατεύουν την πηγή, είναι ελαττωματικά ή διαβρωμένα;

Ο τοίχος από τούβλα (ή τοιχοποιία) αποσπά την επιφανειακή απορροή μακριά από την δεξαμενή μικρής διάστασης προστατεύοντας την πηγή από τη μόλυνση. Η περιοχή της επίχωσης βοηθά στην εκτροπή της επιφανειακής απορροής και προστατεύει την τοιχοποιία. Αν είναι απύσχα ή έχει διαβρωθεί, υπάρχει κίνδυνος για την ποιότητα του νερού. Εάν παρατηρήσετε κάτι τέτοιο, η απάντηση είναι "Ναι".

Γ. Υπάρχει μια μικρής διάστασης δεξαμενή, που το κάλυμμα της απουσιάζει, είναι ελαττωματικό ή μη ασφαλές, ή το σκυρόδεμα γύρω από το κάλυμμα είναι κατεστραμμένο;

Εάν το κάλυμμα είναι μη ασφαλές, ή απουσιάζει ή είναι ελαττωματικό (για παράδειγμα, εμφανίζει ρωγμές) ή το σκυρόδεμα έχει υποστεί ζημιά, τότε οι ρύποι (όπως τα περιττώματα των πουλιών ή άλλα κόπρανα) μπορεί να μολύνουν τη πηγή του νερού και ιδίως σε υγρές καιρικές συνθήκες. Αν παρατηρούμε κάποια από αυτά τα προβλήματα, η απάντηση είναι "Ναι".

Δ. Η περιοχή συλλογής έχει λιμνάζοντα ύδατα;

Τα λιμνάζοντα ύδατα μπορεί να ρυπανθούν από απορροή (ειδικά αν τα ζώα έχουν πρόσβαση στην περιοχή συλλογής) και σε περιπτώσεις ισχυρής πλημμύρας, μπορεί να εισέλθουν ρυπαντές εντός της δεξαμενής. Οι δεξαμενές μπορούν επίσης να ρυπανθούν από το νερό που διέρρευσε κατά τη συλλογή. Η συσσώρευση λιμναζόντων υδάτων στην περιοχή δείχνει επίσης ότι η εκτροπή υδάτων ή ο σωλήνας υπερχειλίσης είναι ανεπαρκείς. Εάν παρατηρούμε συσσώρευση λιμναζόντων υδάτων, η απάντηση είναι "Ναι".

Ε. Η δεξαμενή μικρής διάστασης δεν περιφράζεται, ή ο υπάρχον φράκτης είναι ανεπαρκής ή ελαττωματικός;

Αν δεν υπάρχει περίφραξη - ή εάν ο φράκτης είναι ακατάλληλος (για παράδειγμα, πολύ χαμηλός ή δεν είναι εξοπλισμένος με κατάλληλη θύρα ή κατεστραμμένος - τα ζώα μπορούν να έχουν πρόσβαση στην περιοχή της πηγής. Μπορεί να βλάψουν την δομή και να μολύνουν την περιοχή με περιττώματα. Θα πρέπει να ελέγξετε την προστασία του χώρου και την πιθανότητα συχνής πρόσβασης ζώων στην περιοχή. Εάν παρατηρήσετε οποιοδήποτε από αυτά τα προβλήματα, να απαντήσετε "Ναι".

Ζ. Μπορεί τα ζώα να έχουν πρόσβαση σε απόσταση 10 μέτρων από την πηγή;

Αν τα ζώα μπορούν να έχουν πρόσβαση στην περιοχή της πηγής μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στη δομή και να μολύνουν την περιοχή με περιττώματα. Θα πρέπει να ελέγξετε αν τα ζώα είναι συνήθως στην περιοχή και την προστασία του χώρου. Εάν παρατηρήσετε οποιοδήποτε από αυτά τα προβλήματα, να απαντήσετε "Ναι".

Η. Υπάρχει αποχωρητήριο πιο ψηλά από την πηγή ή / και σε απόσταση 30 μέτρων από αυτήν;

Περιττώματα και άλλοι ρύποι πιο ψηλά από την πηγή μπορεί να εισρεύσουν σε αυτήν και να θέσουν σε κίνδυνο την ποιότητα του νερού. Ο κίνδυνος αυξάνεται αν δεν υπάρχει υποδομή για την εκτροπή των επιφανειακών υδάτων, ιδιαίτερα κατά την διάρκεια της υγρής περιόδου. Τα υπόγεια ύδατα θα πρέπει να μην ρέουν προς την πηγή από το κατεύθυνση του αποχωρητηρίου. Εάν μπορείτε να βρείτε αυτόν τον κίνδυνο μόλυνσης σε απόσταση 30 μέτρων από την πηγή, η απάντηση είναι "Ναι".

Θ. Συλλέγεται επιφανειακό νερό πιο ψηλά από την πηγή και σε απόσταση 30 μέτρων από αυτήν;

Τα επιφανειακά ύδατα μπορεί να έχουν μολυνθεί από σκουπίδια και περιττώματα, ειδικά εάν τα ζώα έχουν πρόσβαση στην περιοχή και όταν διέρχονται μέσω αυτής στην πηγή μπορεί να την μολύνουν. Εάν ο όγκος του νερού αυτού που συσσωρεύεται είναι μεγάλος και ξαφνικά απελευθερωθεί, μπορεί επίσης να μολύνει την πηγή. Εάν παρατηρηθεί κάτι τέτοιο σε απόσταση 30 μέτρων από την πηγή, να απαντήσετε "Ναι".

Ι. Η τάφρος εκτροπής πάνω από την πηγή απουσιάζει ή είναι μη-λειτουργική;

Ο ρόλος της τάφρου είναι η προστασία της πηγής από πιθανώς μολυσμένη απορροή κατευθύνοντας την μακριά από την δεξαμενή. Εάν η τάφρος είναι γεμάτη με απόβλητα ή δεν έχει καλή κατασκευή ενδεχομένως η απορροή να διεισδύσει στην πηγή, θέτοντας σε κίνδυνο την ποιότητα του νερού. Θα πρέπει να κοιτάξουμε για το νερό και τα απορρίμματα που συλλέγονται στο χαντάκι. Εάν η τάφρος είναι απών ή δεν λειτουργεί σωστά, να απαντήσετε "Ναι".

Κ. Υπάρχουν άλλες πηγές ρύπανσης πάνω από την πηγή (όπως κτηνοτροφία, καλλιέργεια, δρόμοι, γκαράζ, βιοτεχνίες ή απόβλητα);

Κόπρανα, σκουπίδια και άλλα απόβλητα θέτουν σε κίνδυνο την ποιότητα των υδάτων. Αν τα δείτε πιο ψηλά από την πηγή, και ιδιαίτερα στον περιφραγμένο χώρο, η απάντηση είναι "Ναι".

Δεξαμενές αποθήκευσης

1. Γενικές πληροφορίες

α. Τοποθεσία ή / και το όνομα της δεξαμενής αποθήκευσης:

β. Ημερομηνία επιθεώρησης:

γ. Οι καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της επιθεώρησης:

δ. Τοποθεσία ή / και το όνομα της πηγής (ες) νερού που τροφοδοτεί τη δεξαμενή:
.....
.....

2. Ειδικές ερωτήσεις για την αξιολόγηση

A. Υπάρχει κάποιο σημείο διαρροής αγωγού μεταξύ της πηγής και της δεξαμενής αποθήκευσης;

NAI / OXI

B. Έχει η φυσική υποδομή της δεξαμενής αποθήκευσης ρωγμές ή διαρροή;

NAI / OXI

Γ. Το κάλυμμα της δεξαμενής αποθήκευσης απουσιάζει ή ανοιχτό;

- ΝΑΙ / ΟΧΙ
- Δ. Είναι το κάλυμμα ελαττωματικό, διαβρωμένο ή το σκυρόδεμα γύρω από το κάλυμμα κατεστραμμένο; ΝΑΙ / ΟΧΙ
- Ε. Είναι το κάλυμμα μη ασφαλές; ΝΑΙ / ΟΧΙ
- Ζ. Οι οθόνες που προστατεύουν τους αεραγωγούς στη δεξαμενή αποθήκευσης λείπουν ή είναι κατεστραμμένες; ΝΑΙ / ΟΧΙ
- Η. Αν υπάρχει σωλήνας υπερχειλίσης, η οθόνη που το προστατεύει λείπει ή είναι κατεστραμμένη; ΝΑΙ / ΟΧΙ
- Θ. Υπάρχουν κατάλοιπα ή ξένα αντικείμενα μέσα στη δεξαμενή αποθήκευσης; ΝΑΙ / ΟΧΙ
- Ι. Το χαντάκι εκτροπής πάνω από τη δεξαμενή αποθήκευσης απουσιάζει ή έχει καταστραφεί; ΝΑΙ / ΟΧΙ
- Κ. Η περιοχή γύρω από την δεξαμενή αποθήκευσης δεν είναι περιφραγμένη ή είναι ο φράχτης είναι κατεστραμμένος, επιτρέποντας έτσι στα ζώα να έχουν πρόσβαση στην περιοχή; ΝΑΙ / ΟΧΙ
- Συνολική βαθμολογία των παραγόντων κινδύνου, δηλαδή ο συνολικός αριθμός των απαντήσεων "ΝΑΙ" :

3. Αποτελέσματα και σχόλια

A. Η επικινδυνότητα με βάση την επιθεώρηση είναι:

- Πολύ υψηλή (9-10) Υψηλή (6-8) Μέτρια(3-5) Χαμηλή(0-2)

B. Σημαντικά σημεία του κινδύνου σημειώνονται και αναφέρονται στο πίσω μέρος του εντύπου:

- λίστα σύμφωνα με τις ερωτήσεις A-K
- επιπλέον σχόλια

4. Ονόματα και υπογραφές των επιθεωρητών:.....

5. Πρόσθετες λεπτομέρειες, σχόλια, παρατηρήσεις και συστάσεις:.....

.....

.....

.....

.....

ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

A. Υπάρχει κάποιο σημείο διαρροής αγωγού μεταξύ της πηγής και δεξαμενή αποθήκευσης;

Αν οι σωλήνες είναι κατεστραμμένοι ή έχουν διαρροή, οι ρωγμές μπορεί να οδηγήσουν σε ρύπανση του νερού που περνάει από τις σωληνώσεις αυτές. Προσέξτε για λιμνάζον νερό ή απροσδιόριστες ροές νερού πάνω από το έδαφος. Αν παρατηρηθούν διαρροές, να απαντήσετε "Ναι".

B. Έχει η φυσική υποδομή της δεξαμενής αποθήκευσης ρωγμές ή διαρροή;

Οι ρωγμές επιτρέπουν στους ρύπους να φτάσουν στο νερό που αποθηκεύεται στη δεξαμενή ενώ ταυτόχρονα η διαρροή, που θα προκύψει, οδηγεί σε απώλεια νερού. Αν βρείτε βαθιές ρωγμές που διαπερνούν τη δεξαμενή, η απάντηση είναι "Ναι".

Γ. Το κάλυμμα της δεξαμενής αποθήκευσης απουσιάζει ή ανοιχτό;

Εάν δεν υπάρχει κάλυμμα, ή το κάλυμμα δεν είναι κλειστό κατά τη στιγμή του ελέγχου, οι μολυσματικοί παράγοντες (όπως τα περιττώματα των πουλιών ή άλλα περιττώματα από τρωκτικά ή γάτες) μπορούν να ρυπάνουν ραγδαία το νερό, που αποθηκεύεται στη δεξαμενή, ιδιαίτερα σε υγρές καιρικές συνθήκες. Εάν παρατηρήσετε οποιοδήποτε από αυτά τα προβλήματα, η απάντηση είναι "Ναι".

Δ. Είναι το κάλυμμα ελαττωματικό, διαβρωμένο ή το σκυρόδεμα γύρω από το κάλυμμα κατεστραμμένο;

Τα διαβρωμένα ή χαλασμένα καλύμματα και το ραγισμένο σκυρόδεμα, που τα περιβάλλει, διευκολύνουν τους ρυπαντές (όπως κουτσουλές πουλιών ή άλλα περιττώματα από τρωκτικά ή γάτες) να φτάσουν στο νερό της δεξαμενής, ιδιαίτερα στις υγρές περιόδους. Εάν παρατηρήσετε οποιαδήποτε από αυτά τα προβλήματα, να απαντήσετε "Ναι".

Ε. Είναι το κάλυμμα ανθυγιεινό;

Εάν το κάλυμμα έχει μολυνθεί από κόπρανα (για παράδειγμα, από πουλιά ή τρωκτικά), ιστούς αράχνης, έντομα, χώμα ή λάσπη, αυτό θέτει σε κίνδυνο την ποιότητα του νερού. Αν παρατηρήσετε οποιοδήποτε από αυτά τα προβλήματα, η απάντηση είναι "Ναι".

Ζ. Οι οθόνες που προστατεύουν τους αεραγωγούς στη δεξαμενή αποθήκευσης λείπουν ή είναι κατεστραμμένες;

Εάν δεν υπάρχουν οθόνες, που προστατεύουν τους αεραγωγούς, ή αν έχουν υποστεί ζημιά, αυτό επιτρέπει την πρόσβαση στη δεξαμενή σε έντομα και άλλα ζώα (όπως πουλιά και τρωκτικά). Αυτό θέτει σε κίνδυνο την ποιότητα του νερού. Εάν παρατηρήσετε οποιοδήποτε από αυτά τα προβλήματα, να απαντήσει "Ναι".

H. Αν υπάρχει σωλήνας υπερχειλίσης, η οθόνη που το προστατεύει λείπει ή είναι κατεστραμμένη;

Εάν δεν υπάρχουν οθόνες, που προστατεύουν τον σωλήνα υπερχειλίσης, ή αν έχουν υποστεί ζημιά, αυτό επιτρέπει την πρόσβαση στην δεξαμενή σε έντομα και άλλα ζώα (όπως πουλιά και τρωκτικά). Αυτό δημιουργεί ένα κίνδυνο για την ποιότητα του νερού. Εάν παρατηρήσετε οποιοδήποτε από αυτά τα προβλήματα, να απαντήσει "Ναι".

Θ. Υπάρχουν κατάλοιπα ή ξένα αντικείμενα μέσα στη δεξαμενή αποθήκευσης;

Αν υπάρχουν κατάλοιπα που επιπλέουν στην επιφάνεια του νερού της δεξαμενής (για παράδειγμα, έντομα, αφρός ή φύκια), ή εάν υπάρχουν οποιαδήποτε άλλα αντικείμενα στον πάτο της δεξαμενής (για παράδειγμα, νεκρά ζώα ή σκουπίδια), αυτό θέτει σε κίνδυνο την ποιότητα του νερού. Εάν παρατηρήσετε οποιοδήποτε από αυτές τις συνθήκες, η απάντηση είναι "Ναι".

I. Το χαντάκι εκτροπής πάνω από τη δεξαμενή αποθήκευσης απουσιάζει ή έχει καταστραφεί;

Ο ρόλος της τάφρου είναι η προστασία της δεξαμενής από την επιφανειακή απορροή κατευθύνοντάς την μακριά από την δεξαμενή. Εάν η τάφρος είναι γεμάτη με απόβλητα ή σε κακή κατάσταση κακώς, τότε η απορροή μπορεί να διεισδύσει κοντά στη δεξαμενή, ενδεχομένως προκαλώντας ζημιά στην υποδομή ή θέτοντας σε κίνδυνο την ποιότητα του νερού λόγω εισροής του σε αυτή. Θα πρέπει να κοιτάξουμε για το νερό ή για τα απόβλητα που συλλέγονται στο χαντάκι. Εάν η τάφρος απουσιάζει ή δεν λειτουργεί σωστά, η απάντηση είναι "Ναι".

K. Η περιοχή γύρω από την δεξαμενή αποθήκευσης δεν είναι περιφραγμένη ή ο φράκτης είναι κατεστραμμένος, επιτρέποντας έτσι στα ζώα να έχουν πρόσβαση στην περιοχή;

Αν δεν υπάρχει περίφραξη - ή εάν ο φράκτης είναι ακατάλληλος (για παράδειγμα, πολύ χαμηλός ή δεν είναι εξοπλισμένος με κατάλληλη θύρα ή είναι κατεστραμμένος - τα ζώα μπορούν να έχουν πρόσβαση στην περιοχή της δεξαμενής και να προκαλέσουν ζημιά ή να μολύνουν την περιοχή με περιττώματα. Θα πρέπει να ελέγξετε αν τα ζώα έχουν συνήθως πρόσβαση στην περιοχή, ρωτώντας κατοίκους και αξιολογώντας την περιοχή (συμπεριλαμβάνοντας στην παρατήρηση και τα περιττώματα ζώων που μπορεί να βρεθούν). Εάν παρατηρήσετε οποιαδήποτε από αυτά τα προβλήματα ή εάν η περιοχή δεν είναι φραγμένη, η απάντηση είναι "Ναι".

Δίκτυο διανομής νερού

1. Γενικές πληροφορίες

α. Ημερομηνία επιθεώρησης:.....

β. Οι καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της επιθεώρησης:

γ. Τοποθεσία ή / και το όνομα της πηγής (ες) νερού που τροφοδοτεί το σύστημα διανομής:
.....

δ. Τοποθεσία ή / και το όνομα της δεξαμενής αποθήκευσης που τροφοδοτεί το σύστημα διανομής (εάν υπάρχουν):

2. Ειδικές ερωτήσεις για την αξιολόγηση

A. Υπάρχουν σημάδια διαρροών στην περιοχή ελέγχου (για παράδειγμα, συσσώρευση νερού); ΝΑΙ / ΟΧΙ

B. Υπάρχει βρύση που οι σωλήνες της εκτίθενται πάνω από το έδαφος στην περιοχή της επιθεώρησης; ΝΑΙ / ΟΧΙ

Γ. Οι χρήστες ανέφεραν τυχόν βλάβες των σωλήνων μέσα στην τελευταία εβδομάδα;
ΝΑΙ / ΟΧΙ

Δ. Έχει υπάρξει ασυνέχεια ροής στις τελευταίες 10 ημέρες; ΝΑΙ / ΟΧΙ

E. Υπάρχει υπόνομος ή αποχωρητήριο σε απόσταση 30 μέτρων από το σημείο των σωληνώσεων;
ΝΑΙ / ΟΧΙ

Συνολική βαθμολογία των παραγόντων κινδύνου, δηλαδή ο συνολικός αριθμός των απαντήσεων "ΝΑΙ" :

3. Αποτελέσματα και σχόλια

A. Η επικινδυνότητα με βάση την επιθεώρηση είναι:

Πολύ υψηλή(9-10) Υψηλή (6-8) Μέτρια(3-5) Χαμηλή(0-2)

B. Σημαντικά σημεία του κινδύνου σημειώνονται και αναφέρονται στο πίσω μέρος του εντύπου:

- λίστα σύμφωνα με τις ερωτήσεις A-K
- επιπλέον σχόλια

4. Ονόματα και υπογραφές των επιθεωρητών:.....

5. Πρόσθετες λεπτομέρειες, σχόλια, παρατηρήσεις και συστάσεις:.....

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

ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

A. Υπάρχουν σημάδια διαρροών στην περιοχή της επιθεώρησης (για παράδειγμα, συσσώρευση νερού);

Αν οι σωλήνες είναι κατεστραμμένοι ή έχουν διαρροή τότε οι ρωγμές μπορεί να οδηγήσουν σε ρύπανση του νερού των σωληνώσεων, ιδιαίτερα αν το σύστημα διανομής λειτουργεί με διακοπές. Ελέγξτε για λιμνάζοντα ύδατα ή απροσδόκητες ροές νερού πάνω από το έδαφος. Θα πρέπει να διαφοροποιήσετε τα νερά αυτά σε νερά που έχουν προκύψει από διαρροές από τα λιμνάζοντα ύδατα. Αν παρατηρήσετε διαρροές στην περιοχή ελέγχου, απαντήσετε "Ναι".

B. Υπάρχει βρύση που οι σωλήνες της εκτίθενται πάνω από το έδαφος στην περιοχή της επιθεώρησης;

Η έκθεση του σωλήνα πάνω από το έδαφος σημαίνει ότι είναι πιο επιρρεπής τόσο σε βλάβη (ειδικά αν είναι σε δρόμο) όσο και στη ρύπανση από την απορροή από σωλήνες κάτω από το έδαφος. Θα πρέπει να προσδιοριστούν οι διαδρομές των κύριων αγωγών στην περιοχή της επιθεώρησης. Εάν υπάρχουν σωληνώσεις που εκτίθενται, η απάντηση είναι "Ναι".

Γ. Οι χρήστες ανέφεραν τυχόν βλάβες των σωλήνων μέσα στην τελευταία εβδομάδα;

Οι σπασμένοι σωλήνες θέτουν σε κίνδυνο την ποιότητα του νερού καθώς οι ρύποι μπορούν να εισέλθουν στο σύστημα στα σημεία αυτά και ιδιαίτερα αν το σύστημα διανομής λειτουργεί όχι σε συνεχή ροή. Θα πρέπει να ρωτήσετε τους κατοίκους για τυχόν σπασμένους σωλήνες. Εάν αναφέρθηκαν σπασμένοι σωλήνες, να απαντήσετε "Ναι".

Δ. Έχει υπάρξει ασυνέχεια ροής στις τελευταίες 10 ημέρες;

Με την εμφάνιση ασυνέχειας, οι σωλήνες διανομής αδειάζουν και αναπτύσσεται διαφορά πιέσεων. Αυτές μπορεί να οδηγήσουν στην είσοδο νερού και λάσπης του εδάφους γύρω από τους σωλήνες. Καθώς το νερό και το έδαφος μπορούν να ρυπανθούν, θέτεται σε κίνδυνο η ποιότητα του νερού. Θα πρέπει να ρωτήσετε τους κατοίκους για τυχόν ασυνέχειες. Επίσης, να καταγράφεται η συχνότητα και η διάρκεια της κάθε ασυνέχειας, αν είναι δυνατόν. Αν έχει υπάρξει ασυνέχεια, η απάντηση είναι "Ναι".

E. Υπάρχει υπόνομος ή αποχωρητήριο σε απόσταση 30 μέτρων από το σημείο των σωληνώσεων;

Τυχόν διαρροές από έναν υπόνομο ή διείσδυση από ένα αποχωρητήριο θα μπορούσαν να μολύνουν το δίκτυο παροχής νερού, ειδικά αν υπάρχουν ρωγμές στο σύστημα διανομής και

εάν το σύστημα διανομής λειτουργεί με ασυνέχεια. Τα υπόγεια ύδατα μπορεί να ρέουν προς τους σωλήνες διανομής από την κατεύθυνση της αποχέτευσης ή του αποχωρητηρίου. Μπορείτε να παρατηρήσετε αποχωρητήρια και να κάνετε διασαύρωση πληροφοριών ρωτώντας τους κατοίκους. Επίσης μπορεί να χρειαστεί να ρωτήσετε επαγγελματίες σχετικά με την θέση των υπονόμων. Αν υπάρχει αποχετευτικό δίκτυο ή αποχωρητήριο, η απάντηση είναι "Ναι".

ΕΝΤΥΠΟ 22: Πρακτικό Έκτακτου Συμβάντος

ΕΝΤΥΠΟ 22: ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΕΚΤΑΚΤΟΥ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ
Ημερομηνία, ώρα και στάδιο: Έκτακτο συμβάν: Αρμόδιος έρευνας:
Τι προκάλεσε το πρόβλημα; Είχε ήδη συμπεριληφθεί ο κίνδυνος κατά την αρχική διαδικασία εκτίμησης κινδύνου;
Πώς αναγνωρίστηκε αρχικά το πρόβλημα;
Ποια είναι τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν επιπλέον; Έχουν μήπως ήδη ληφθεί αλλά δεν εφαρμόστηκαν;
Λαμβάνονται τα κατάλληλα και έγκαιρα μέτρα για τους καταναλωτές και την προστασία της υγείας τους;

Ποια είναι τα προβλήματα επικοινωνίας που εντοπίζονται και πώς αυτά πρόκειται να διευθετηθούν;

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

Ποιες οι άμεσες και οι μακροπρόθεσμες συνέπειες του προβλήματος

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

Πώς μπορούν να βελτιωθούν οι διαδικασίες εκτίμησης του κινδύνου/ των διαδικασιών/ της επιμόρφωσης και της επικοινωνίας.

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

Πόσο καλά λειτούργησε το σχέδιο έκτακτης ανάγκης;

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

Άλλες πληροφορίες:

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