

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ – ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»



ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΓΡΙΝΙΟΥ

ΑΡΕΤΗ ΒΟΥΛΩΜΕΝΟΥ, Χημικός Μηχανικός

Επιβλέπων: Ανδρέας Ανδρεαδάκης, Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2014

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Διεπιστημονικού Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων» του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Αποτέλεσε την προσπάθεια να χρησιμοποιήσω επί του πρακτέου τις γνώσεις που αποκόμισα, ενώ δόθηκε η ευκαιρία να αναπτυχθεί η κριτική σκέψη αναζητώντας λύσεις στα ποικίλα προβλήματα που προέκυπταν κατά τη διάρκεια της εκπόνησης.

Στόχος ήταν η μελέτη διαμόρφωσης Σχεδίου Ασφάλειας Νερού στο υδροδοτικό σύστημα Αγρινίου. Για την εκπόνηση της εργασίας χρειάστηκε να συγκεντρωθεί σημαντικός αριθμός συγγραμμάτων, δημοσιεύσεων και μελετών ως βιβλιογραφία, καθώς και δεδομένα λειτουργικής παρακολούθησης από την ΜΕΝ Αγρινίου. Πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις στα γραφεία της ΔΕΥΑ Αγρινίου και στη μονάδα επεξεργασίας για να συγκεντρωθούν πληροφορίες και δεδομένα για την ορθολογική προσέγγιση της μελέτης.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον υπεύθυνο καθηγητή μου, Ανδρέα Ανδρεαδάκη για την επιστημονική καθοδήγηση, την ελευθερία προσέγγισης του θέματος και τη γενικότερη αντιμετώπισή μου ως επαγγελματία μηχανικού. Είχε θετική επίδραση στον τρόπο σκέψης και αυτενέργειας, καθώς και στην αντιμετώπιση ενός πολύπλευρου θέματος. Επίσης, πολύ σημαντική ήτο η συμβολή της κας Εβίνας Γαβαλάκη τόσο στην καθοδήγηση όσο και στη συγκέντρωση του κατάλληλου επιστημονικού / τεχνικού υλικού. Δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω την Ευαγγελία Ντάκου, η οποία στάθηκε ιδιαίτερα πολύτιμος συνεργάτης με τις συμβουλές της και την βοήθειά της, θυσιάζοντας προσωπικό χρόνο της.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης τον κο Χριστόφορο Κωστάκη, Τεχνικό Διευθυντή της ΔΕΥΑ Αγρινίου και όλα τα στελέχη της ΔΕΥΑΑ για την ευγενική αντιμετώπισή τους και την προσπάθεια να με συνδράμουν, μία δύσκολη περίοδο με σημαντική έλλειψη ανθρώπινων και οικονομικών πόρων. Με βοήθησε να κατανοήσω τις πραγματικές συνθήκες μίας εγκατάστασης και να προσεγγίσω το προτεινόμενο ΣΑΝ ολιστικά και όχι μόνον επιστημονικά.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, στενούς συνεργάτες από τον επαγγελματικό χώρο που κατανόησαν τη δυσκολία και τις θυσίες που απαιτήθηκαν για το συνδυασμό εργασίας και υψηλού επιπέδου σπουδών, τους καθηγητές μου στο ΔΠΜΣ που εκτός από επιστημονικές γνώσεις μου μετέδωσαν και την ιδιαίτερη κουλτούρα τους, τους συμφοιτητές μου και γενικότερα όσους με στήριξαν με οποιονδήποτε τρόπο τόσο κατά τη διάρκεια των σπουδών μου όσο και κατά τη διαδικασία περάτωσης αυτού του έργου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

EXECUTIVE SUMMARY

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1	Χρήσεις νερού στην ΕΕ	11
1.1.1	Γεωργική χρήση νερού	11
1.1.2	Αστική χρήση νερού	12
1.1.3	Βιομηχανική χρήση νερού	13
1.1.4	Ενεργειακή χρήση νερού	14
1.1.5	Τουριστική χρήση νερού	14
1.1.6	Πλέον σημαντικές χρήσεις στις διάφορες κλιματολογικές ζώνες	15
1.2	Υφιστάμενο πρόβλημα ανεπάρκειας πόσιμου νερού	16
1.3	Ο ανταγωνισμός για τη χρήση του νερού	17
1.4	Οι συγκρούσεις μεταξύ κρατών για την κατανομή του νερού	17
2.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ	19
2.1	Εισαγωγή	19
2.2	Κύρια στοιχεία των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού	20
2.3	Διάγραμμα Ροής Ενεργειών για την εκπόνηση των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού	21
3.	ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	22
3.1	Εισαγωγή	22
3.2	Ευρωπαϊκό Νομοθετικό Πλαίσιο για το πόσιμο νερό	23
3.2.1	Εισαγωγή	23
3.2.2	Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/ΕΚ	23
3.2.3	Οδηγία 98/83/ΕΚ, «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης»	23
3.3	Εθνική Νομοθεσία – Εναρμόνιση με τις Οδηγίες 2000/60/ΕΚ & 98/83/ΕΚ	27
3.3.1	Νόμος 3199/2003, Προστασία και διαχείριση των υδάτων	27
3.3.2	Προεδρικό Διάταγμα 51/2007	27
3.3.3	Κοινή Υπουργική Απόφαση Υ2/2600/2001	28
3.3.4	Κανονιστικές διατάξεις υδάτων Νομού Αιτωλοακαρνανίας	28
4.	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΑΝ ΣΤΟ ΔΙΕΘΝΗ ΧΩΡΟ	30
4.1	Εισαγωγή	30
4.2	Ουγκάντα	31
4.2.1	Καμπάλα	31
4.2.2	Ζίνζα	33
4.3	Σαπάι Ναγαμπόνζ Πουρασάβα (ΣΝΠ), Μπανγκλαντές	34
4.4	Αυστραλία	35
4.5	Καμπέρα	39
4.6	Γκουντούρ, Ινδία	39
4.7	Ευρωπαϊκός χώρος	40
4.7.1	Γαλλία	41
4.7.2	Ελβετία	43
4.7.3	Πανεπιστημιακό νοσοκομείο Greifswald, Γερμανία	44
5.	ΟΔΗΓΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ	46
5.1	Προετοιμασία- Στελέχωση της ομάδας Σχεδίων Ασφάλειας Νερού	46
5.1.1	Εισαγωγή	46
5.1.2	Ενέργειες Συγκρότησης Ομάδας	47
5.1.3	Ενέργειες Εκκίνησης	52

5.2	Αξιολόγηση του συστήματος- Περιγραφή του Συστήματος Ύδρευσης	52
5.2.1	Εισαγωγή	52
5.2.2	Ενέργειες Περιγραφής Συστήματος Ύδρευσης	52
5.3	Προσδιορισμός και Εκτίμηση Κινδύνων	55
5.3.1	Εισαγωγή	55
5.3.2	Ενέργειες Προσδιορισμού και Εκτίμησης του Κινδύνου	56
5.4	Προσδιορισμός και αξιολόγηση των υφιστάμενων μέτρων ελέγχων, αναθεώρηση και ιεράρχηση κινδύνων	65
5.4.1	Εισαγωγή	65
5.4.2	Ενέργειες προσδιορισμού και αξιολόγησης των υφιστάμενων μέτρων ελέγχων, επανεξέταση και αναθεώρηση κινδύνων	66
5.5	Ανάπτυξη, εφαρμογή και διατήρηση ενός σχεδίου βελτίωσης/ εκσυγχρονισμού	71
5.5.1	Εισαγωγή	71
5.5.2	Ενέργειες Ανάπτυξης, εφαρμογής και διατήρησης ενός βελτιωμένου Σχεδίου	71
5.6	Επιχειρησιακή Παρακολούθηση- Σχεδιασμός Παρακολούθησης των μέτρων ελέγχων	72
5.6.1	Εισαγωγή	72
5.6.2	Ενέργειες παρακολούθησης της λειτουργίας των μέτρων ελέγχων	72
5.7	Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού	74
5.7.1	Εισαγωγή	74
5.7.2	Ενέργειες αξιολόγησης αποτελεσματικότητας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	74
5.8	Διαχείριση και Επικοινωνία - Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών	76
5.8.1	Εισαγωγή	76
5.8.2	Ενέργειες Προετοιμασίας Διαχειριστικών ενεργειών	76
5.9	Διαχείριση και Επικοινωνία -Ανάπτυξη υποστηρικτικών ενεργειών	77
5.9.1	Εισαγωγή	77
5.9.2	Υποστηρικτικές Ενέργειες	77
5.10	Προγραμματισμός περιοδικών αναθεωρήσεων των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού	78
5.10.1	Εισαγωγή	78
5.11	Αναθεώρηση Σχεδίων Ασφαλείας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού	79
5.11.1	Εισαγωγή	79
5.11.2	Ενέργειες Αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού	81
6.	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΑΝ ΣΤΗ ΔΕΥΑ ΑΓΡΙΝΙΟΥ	82
6.1	Προετοιμασία- Στελέχωση της ομάδας Σχεδίων Ασφαλείας Νερού	82
6.1.1	Εισαγωγή	82
6.1.2	Ενέργειες Συγκρότησης Ομάδας	82
6.1.3	Ενέργειες Εκκίνησης	86
6.1.4	Προτεινόμενες ενέργειες	86
6.1.5	Αξιολόγηση προβλημάτων	87
6.2	Αξιολόγηση του συστήματος- Περιγραφή του Συστήματος Ύδρευσης	88
6.2.1	Εισαγωγή	88
6.2.2	Αξιολόγηση προβλημάτων	88
6.2.3	Αξιολόγηση προβλημάτων	106
6.2.4	Προτεινόμενες ενέργειες	106
6.3	Προσδιορισμός και Εκτίμηση Κινδύνων	107
6.3.1	Εισαγωγή	107
6.3.2	Ενέργειες Προσδιορισμού και Εκτίμησης του Κινδύνου	124
6.3.3	Αξιολόγηση προβλημάτων	124

6.3.4	Προτεινόμενες ενέργειες	124
6.4	Προσδιορισμός και αξιολόγηση των υφιστάμενων μέτρων ελέγχων, αναθεώρηση και ιεράρχηση κινδύνων	125
6.4.1	Εισαγωγή	125
6.4.2	Ενέργειες προσδιορισμού και αξιολόγησης των υφιστάμενων μέτρων ελέγχων, επανεξέταση και αναθεώρηση κινδύνων	125
6.4.3	Αξιολόγηση προβλημάτων	166
6.4.4	Προτεινόμενες ενέργειες	166
6.5	Ανάπτυξη, εφαρμογή και διατήρηση ενός σχεδίου βελτίωσης/ εκσυγχρονισμού	167
6.5.1	Εισαγωγή	167
6.5.2	Ενέργειες Ανάπτυξης, εφαρμογής και διατήρησης ενός βελτιωμένου Σχεδίου	167
6.5.3	Αξιολόγηση προβλημάτων	167
6.5.4	Προτεινόμενες ενέργειες	167
6.6	Επιχειρησιακή Παρακολούθηση – Σχεδιασμός Παρακολούθησης των μέτρων ελέγχου	168
6.6.1	Εισαγωγή	168
6.6.2	Ενέργειες παρακολούθησης της λειτουργίας των μέτρων ελέγχων	168
6.6.3	Αξιολόγηση προβλημάτων	201
6.6.4	Προτεινόμενες ενέργειες	201
6.7	Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού	202
6.7.1	Εισαγωγή	202
6.7.2	Ενέργειες αξιολόγησης αποτελεσματικότητας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	202
6.7.3	Αξιολόγηση προβλημάτων	203
6.7.4	Προτεινόμενες ενέργειες	203
6.8	Διαχείριση και Επικοινωνία - Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών	205
6.8.1	Εισαγωγή	205
6.8.2	Ενέργειες Προετοιμασίας Διαχειριστικών ενεργειών	205
6.8.3	Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση	205
6.8.4	Επιθυμητά αποτελέσματα	206
6.9	Διαχείριση και Επικοινωνία – Ανάπτυξη Υποστηρικτικών Ενεργειών	206
6.9.1	Εισαγωγή	206
6.9.2	Υποστηρικτικές Ενέργειες	206
6.9.3	Αξιολόγηση προβλημάτων	206
6.9.4	Προτεινόμενες ενέργειες	207
6.10	Προγραμματισμός περιοδικών αναθεωρήσεων των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού	207
6.10.1	Εισαγωγή	207
6.10.2	Αξιολόγηση προβλημάτων	208
6.10.3	Προτεινόμενες ενέργειες	209
6.11	Αναθεώρηση Σχεδίων Ασφάλειας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού	210
6.11.1	Εισαγωγή	210
6.11.2	Ενέργειες Αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού	210
6.11.3	Αξιολόγηση προβλημάτων	210
6.11.4	Προτεινόμενες ενέργειες	210
7.	ΕΠΙΛΟΓΟΣ	212

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	214
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΓΕΝΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ ΣΑΝ	217
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ – ΕΝΤΥΠΑ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ	218
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ - ΣΕΔ	219

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

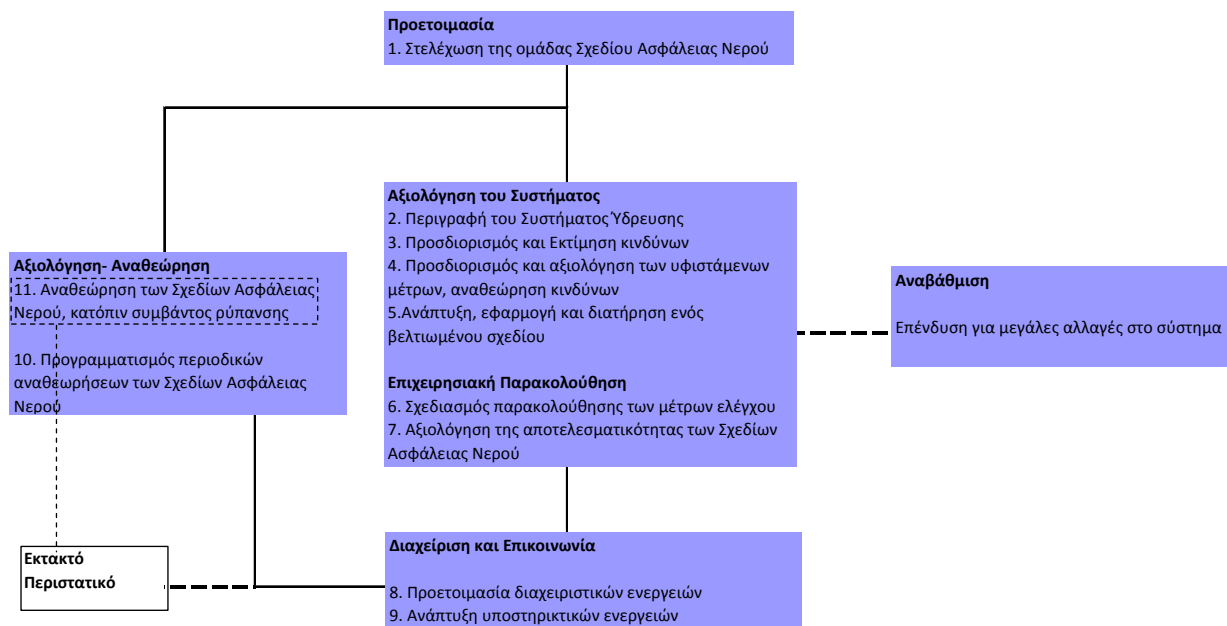
Αντικείμενο της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας αποτελεί η διαμόρφωση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού στο Υδροδοτικό Σύστημα Αγρινίου (Νομός Αιτωλοακαρνανίας), σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO) και του τρίτου παραδοτέου της «Τεχνικής Υποστήριξης της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων για την Καταγραφή προβλημάτων εφαρμογής της Οδηγίας 98/83/EK περί πόσιμου νερού στην Ελλάδα και τη διερεύνηση δυνατοτήτων υιοθέτησης Σχεδίων Ασφάλειας Νερού (Water Safety Plans)».

Το νομοθετικό πλαίσιο που αφορά στα όρια ποιότητας του πόσιμου νερού δεν εξαντλεί το όλο πρόβλημα εξασφάλισης ασφαλούς πόσιμου νερού από τις αρμόδιες αρχές, καθώς η επίλυση των προβλημάτων δεν εξασφαλίζεται μόνο με τη θέσπιση κατάλληλων ορίων και την εποπτεία τήρησής των, αλλά προϋποθέτει μία ευρύτερη προσέγγιση, που να καλύπτει και προβλήματα δυνατοτήτων επίτευξης των τιθέμενων ορίων (π.χ. μέθοδοι επεξεργασίας, τεχνολογικές δυνατότητες, τρόποι λειτουργίας), επαρκούς προστασίας των προσλαμβανομένων νερών (προστασία φυσικών υδάτινων σωμάτων) και λειτουργίας και προστασίας του δικτύου διανομής (δευτερογενείς ρυπάνσεις, σφάλματα συνδέσεων κλπ.). Τα Σχέδια Ασφάλειας Νερού αποτελούν μία ολιστική προσέγγιση που σχετίζεται με την ποιοτική διαχείριση των υδάτων από την πηγή του νερού έως και τη διανομή, υιοθετώντας την αρχή των «πολλαπλών φραγμάτων» (multiple barriers) και εστιάζοντας στην ανάγκη εφαρμογής μέτρων ελέγχου σε κάθε κρίκο της αλυσίδας υδροδότησης.

Οι στόχοι του Σχεδίου Ασφάλειας νερού είναι η διασφάλιση της δημόσιας υγείας και η υιοθέτηση και εφαρμογή ορθών πρακτικών στο δίκτυο διανομής του πόσιμου νερού, μέσω

- ελαχιστοποίησης παρουσίας ρυπαντών στο πόσιμο νερό και ειδικά στην πηγή του
- σωστής επεξεργασίας του ύδατος
- σωστής διανομής σε δίκτυα ύδρευσης, ανεξάρτητα του μεγέθους των δικτύων αυτών.

Τα κύρια στοιχεία του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού είναι η εκτίμηση του υπάρχοντος συστήματος, η επιχειρησιακή παρακολούθηση και η καταγραφή των διαχειριστικών ρυθμίσεων, καθώς και η ανάπτυξη υποστηρικτικών ενεργειών για την εξασφάλιση του βέλτιστου αποτελέσματος. Οι ενέργειες για τη μελέτη και εφαρμογή του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα Μεθοδολογικής Προσέγγισης Σχεδίων Ασφάλειας Νερού

Τα προβλήματα τα οποία ενδέχεται να παρουσιαστούν κατά τη διάρκεια εφαρμογής των σχεδίων, αφορούν κυρίως στην στελέχωση της υπεύθυνης ομάδας για την εφαρμογή του Σχεδίου τόσο για την κατάλληλη κατάρτιση όσο και για την ορθή κατανομή των καθηκόντων και των αρμοδιοτήτων μεταξύ των μελών της, στις ελλείψεις ή μικρής αξιοπιστίας πληροφορίες σχετικά με όλα τα στάδια του συστήματος ύδρευσης, καθώς και στην αδυναμία επαρκούς χρηματοδότησης σε περίπτωση υψηλών οικονομικών απαιτήσεων.

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.

EXECUTIVE SUMMARY

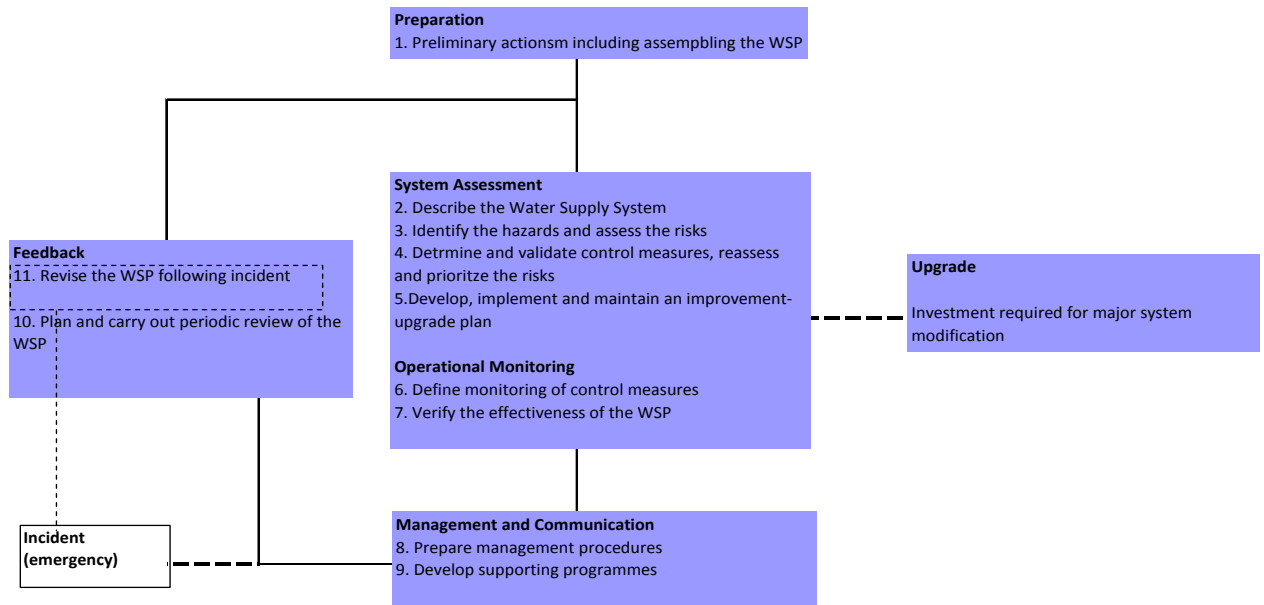
Subject of this dissertation is the configuration of Water Safety Plan (WSP) for the public drinking water system in Agrinio (Aitolokarnania), in accordance to World Health Organization (WHO) Guidelines and the third Deliverable of the “Technical Assistance of the Special Secretariat for Water to identify the problems in the implementation of the Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption in Greece and the possibilities of adopting Water Safety Plans”.

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 (e.g., 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

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.

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.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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 η έλλειψη επαρκών υδατικών πόρων αυξάνουν την κοινωνική αλλά και την οικονομική αξία του νερού και ενισχύουν την απαίτηση για προϊόν υψηλής ποιότητας από πλευράς του καταναλωτή.

1.1 Χρήσεις νερού στην ΕΕ

Οι χρήσεις του νερού διακρίνονται σε: i) καταναλωτικές και ii) μη καταναλωτικές.

Καταναλωτικές: Είναι οι χρήσεις που απαιτούν συγκεκριμένη ποσότητα νερού, που εξέρχεται από το φυσικό υδατικό σύστημα και της οποίας μόνο ένα μέρος επιστρέφει άμεσα ή έμμεσα στο υδατικό σύστημα, με διαφοροποιημένη την ποιοτική του κατάσταση και συνοψίζονται στις ακόλουθες:

- Άρδευση
- Ύδρευση
- Χρήση για κάλυψη των αναγκών της κτηνοτροφίας
- Χρήση για κάλυψη των αναγκών της βιομηχανίας
- Χρήση για παραγωγή ενέργειας και συγκεκριμένα για την ψύξη των ΑΗΣ

Μη καταναλωτικές: Είναι οι χρήσεις στις οποίες το νερό χρησιμοποιείται χωρίς να μεταβάλλονται τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του και χωρίς να απομακρύνεται από το φυσικό υδατικό σύστημα και συνοψίζονται στις ακόλουθες:

- Χρήση για την κάλυψη των αναγκών της ιχθυοκαλλιέργειας (προκαλεί κάποια ποιοτική υποβάθμιση του νερού)
- Χρήση για παραγωγή ενέργειας (λειτουργία των ΥΗΣ)
- Αναψυχή
- Ναυσιπλοΐα
- Περιβαλλοντική χρήση (όγκος νερού που απαιτείται στα υδατορεύματα ή σε φυσικές ή τεχνητές λίμνες προκειμένου να μην υποβαθμιστεί η ποιότητα του νερού και το σχετικό οικοσύστημα. [1])

1.1.1 Γεωργική χρήση νερού

Στις νότιες ευρωπαϊκές χώρες η άρδευση είναι απαραίτητη για να εξασφαλίσει την αύξηση της παραγωγής κάθε έτος, ενώ στην κεντρική και δυτική Ευρώπη είναι απλώς ένας τρόπος προκειμένου να διατηρηθεί η παραγωγή τα ξηρά καλοκαίρια. Οι σημαντικότερες αρδευόμενες περιοχές στην ΕΕ βρίσκονται στις μεσογειακές χώρες, συν την Ρουμανία και Βουλγαρία.

Κατά τη διάρκεια των προηγούμενων δεκαετιών η τάση σε γεωργική χρήση νερού γενικά ήταν ανοδική, λόγω της αυξανόμενης χρήσης του νερού για την άρδευση. Εντούτοις, κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών σε διάφορες χώρες ο ρυθμός αύξησης έχει επιβραδυνθεί. Η συνολική λήψη ποσοτήτων νερού που αφαιρείται και προορίζεται για την άρδευση στην Ευρώπη είναι περίπου 105.068 Hm³/year.

Η μέση διανεμόμενη ποσότητα νερού για τη γεωργία μειώθηκε από περίπου 5.499 σε 5.170 m³/ha/year μεταξύ 1990-2001. Οι μεταρρυθμίσεις της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) θα πρέπει να οδηγήσουν σε αλλαγές του είδους της καλλιέργειας, της αρδευόμενης έκτασης και της ποσότητας του χρησιμοποιούμενου νερού. Συνολικά, δύο τάσεις μπορούν να διακριθούν.

Η πρώτη έχει να κάνει με μείωση της ζήτησης του νερού στην περίπτωση που θα μειωθεί η παραγωγή και η δεύτερη αναφέρεται σε στροφή προς συγκομιδές περισσότερο κερδοφόρες, οι οποίες στα νότια κλίματα απαιτούν συχνά την άρδευση.

Ίσως η μέγιστη δυνατότητα για την αποταμίευση νερού στη βόρεια Ευρώπη βρίσκεται στη μείωση των ποσοστών διαρροής στα συστήματα διανομής νερού, ιδιαίτερα για την οικιακή χρήση.

Στην νότια Ευρώπη, τη μεγαλύτερη πρόκληση αποτελεί η μείωση των απωλειών στα συστήματα άρδευσης, καθώς επίσης και η κατεύθυνση προς τις καλλιέργειες που απαιτούν μικρότερες ποσότητες νερού άρδευσης και ταυτόχρονα είναι κερδοφόρες. [2]

1.1.2 Αστική χρήση νερού

Η συνολική αστική χρήση νερού στην Ευρώπη εκτιμάται περίπου σε 53.294 Hm³/year, το οποίο ισοδυναμεί με το 18% της συνολικής λήψης νερού και με το 27% της κατανάλωσης. Κατά τη διάρκεια της περιόδου 1990-2001 η αστική κατά κεφαλή χρήση μειώθηκε. Μία τέτοια τάση μπορεί να αποδοθεί σε πολλές αλλαγές, όπως: αυξανόμενη αστικοποίηση, αλλαγές στον τρόπο ζωής, χρήση αποδοτικότερων τεχνολογιών και μέσων ταμίευσης νερού, χρήση των εναλλακτικών πόρων του νερού (αφαλάτωση, άμεση επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων, μέτρηση κατανάλωσης και χρήση των οικονομικών μέσων (τιμολόγηση νερού και χρεώσεις), αν και οι τελευταίες παρουσιάζουν μία μη ελαστική συμπεριφορά (Karavitis, C.A. 1999). Η σύνδεση των συστημάτων παροχής νερού και των υπηρεσιών προς τον πληθυσμό έχει επίσης αυξηθεί, ειδικά στις Μεσογειακές χώρες.

Το νερό που απαιτείται προς πόση και άλλες οικιακές χρήσεις αποτελεί σημαντικό ποσοστό της συνολικής ζήτησης νερού. Το ποσοστό του νερού που προσφέρεται για αστική χρήση κυμαίνεται από περίπου 6,5% στη Γερμανία ως περισσότερο από 50% στο Ηνωμένο Βασίλειο (UNEP, 2004).

Η κατανομή και η πυκνότητα του πληθυσμού είναι πολύ σημαντικοί παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τη διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων. Η αυξανόμενη αστικοποίηση αυξάνει τη ζήτηση νερού και μπορεί να οδηγήσει στην υπερεκμετάλλευση των τοπικών υδατικών πόρων. Το υψηλότερο βιοτικό επίπεδο και ο μεταβαλλόμενος τρόπος ζωής αλλάζουν επίσης τη ζήτηση νερού. Αυτό απεικονίζεται κυρίως σε αυξανόμενη οικιακή χρήση νερού, και μάλιστα για λόγους προσωπικής υγιεινής.

Το μεγαλύτερο μέρος του ευρωπαϊκού πληθυσμού διαθέτει σύγχρονες εγκαταστάσεις οικιακών λυμάτων, ενώ τα λουτρά χρησιμοποιούνται πλέον καθημερινά. Το αποτέλεσμα είναι ότι το μεγαλύτερο μέρος της αστικής κατανάλωσης νερού χρησιμοποιείται για οικιακή χρήση. Η μεγαλύτερη ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται στα νοικοκυριά καταναλώνεται στην τουαλέτα (33%), στο μπάνιο και στο ντους (20-32%) και στα πλυντήρια ρούχων και πιάτων (15%). Το ποσοστό νερού που χρησιμοποιείται για το μαγείρεμα και την πόση (3%) είναι ελάχιστο έναντι των άλλων χρήσεων. [2]

1.1.3 Βιομηχανική χρήση νερού

Η συνολική βιομηχανική χρήση νερού στην Ευρώπη είναι 34.194 Hm³/year, ποσό το οποίο αντιπροσωπεύει το 18% της κατανάλωσης νερού.

Μεταξύ 1990 και 2001 η βιομηχανική χρήση είχε μειωθεί. Κατά τη διάρκεια της περιόδου αυτής, οι διάφορες αλλαγές που εμφανίστηκαν και επηρέασαν τη βιομηχανική χρήση νερού συμπεριλαμβάνουν και πτώση της βιομηχανικής παραγωγής, τη χρήση αποδοτικότερων τεχνολογιών, με χαμηλότερες απαιτήσεις νερού, καθώς και τη χρήση οικονομικών εργαλείων (χρεώσεις για την κατανάλωση επεξεργασμένου νερού και για την αποχέτευση ακαθάρτων).

Οι μεγαλύτεροι βιομηχανικοί χρήστες νερού είναι η χημική βιομηχανία, οι βιομηχανίες χάλυβα και σιδήρου, η μεταλλουργία και η βιομηχανία πολτού και χαρτιού. Εντούτοις, από το 1980 στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες η χρήση του νερού από τη βιομηχανία έχει μειωθεί. Στη δυτική Ευρώπη αυτό οφείλεται πρώτιστα στον οικονομικό ανασχεδιασμό, με το κλείσιμο βιομηχανιών που έκαναν εντατική χρήση νερού, όπως είναι οι βιομηχανίες που παράγουν κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα και χάλυβα, αλλά και στη στροφή προς βιομηχανίες με μικρότερη κατανάλωση νερού. Οι τεχνολογικές βελτιώσεις στον εξοπλισμό ως προς την ένταση χρήσης νερού και η αυξανόμενη τάση προς ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση έχουν επίσης συμβάλλει σε μία τέτοια πτώση. Στην Ανατολική Ευρώπη η κατανάλωση φαίνεται να ελαττώνεται, λόγω της σοβαρής μείωσης της βιομηχανικής δραστηριότητας σε όλους τους τομείς.

Γενικά, οι μηχανισμοί τιμολόγησης χρησιμοποιούνται κυρίως για να ενθαρρύνουν τις αποδοτικότερες χρήσεις νερού στο βιομηχανικό τομέα, περισσότερο από ότι στον οικιακό και το γεωργικό. Ο στόχος δηλαδή είναι η υιοθέτηση, από τις βιομηχανίες, τεχνολογιών αποταμίευσης νερού, εφόσον κάτι τέτοιο θα μείωνε τις δαπάνες τους. Επίσης, η οικονομική επιβάρυνση για την παραλαβή των λυμάτων από το δίκτυο αποχέτευσης είναι ένα σημαντικό κίνητρο για τις βιομηχανίες, έτσι ώστε να βελτιώσουν τις τεχνολογικές διαδικασίες, προκειμένου να μειωθεί η ποσότητα νερού που απαιτείται, αλλά και η ποσότητα που τελικά χρησιμοποιείται και απορρίπτεται ως λύμα. Οι προβλέψεις για τη βιομηχανική χρήση νερού στην Ευρώπη παρουσιάζουν γενικά πτωτικές τάσεις, λόγω της αυξανόμενης αποτελεσματικότητας των εκφραζόμενων διαδικασιών, της επαναχρησιμοποίησης νερού και της μείωσης των βιομηχανιών που χρησιμοποιούν εντατικά τους φυσικούς πόρους στην Ευρώπη.[2]

1.1.4 Ενεργειακή χρήση νερού

Το νερό που χρησιμοποιείται για την ενεργειακή παραγωγή θεωρείται μη καταναλώσιμη χρήση και αποτελεί περίπου το 30% όλων των χρήσεων στην Ευρώπη. Οι δυτικές και κεντρικές χώρες είναι οι μεγαλύτεροι χρήστες νερού για παραγωγή ενέργειας και ιδιαίτερα το Βέλγιο, η Γερμανία και η Εσθονία, που χρησιμοποιούν περισσότερο από το μισό διαθέσιμο νερό για ενεργειακή παραγωγή.

Γενικά, το πιο σημαντικό μέρος του νερού που χρησιμοποιείται από τις βιομηχανίες προορίζεται για την ψύξη. Εντούτοις, το νερό αυτό επιστρέφει στον υδρολογικό κύκλο αμετάβλητο, μόνο που μπορεί να παρουσιάζει μία αύξηση της θερμοκρασίας του και κάποια πιθανή μόλυνση από τα βιοκτόνα. [2]

1.1.5 Τουριστική χρήση νερού

Από τις διαθέσιμες πηγές στοιχείων δεν είναι δυνατή μία ξεκάθαρη διάκριση μεταξύ των αστικών και τουριστικών χρήσεων. Υπολογίστηκε ότι το 1990 στην περιοχή της Μεσογείου διέμειναν κατά μήκος των ακτών 135 εκατομμύρια τουρίστες (διεθνείς και εσωτερικοί), οι οποίοι αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το μισό του συνολικού τουρισμού σε όλες τις μεσογειακές χώρες και διπλασίασαν τον παράκτιο πληθυσμό.

Ο τουρισμός ασκεί ένα μεγάλο εύρος πιέσεων στο περιβάλλον που επηρεάζει. Ο αντίκτυπος στην ποσότητα νερού (συνολικοί και μέγιστοι όγκοι) εξαρτάται από τη διαθεσιμότητά του στο χρόνο και τον τόπο που απαιτείται από τον τουρισμό, αλλά και από την ικανότητα του συστήματος παροχής νερού να ικανοποιήσει τις μέγιστες ζητήσεις.

Η ένταση της χρήσης των φυσικών πόρων από τον τουρισμό μπορεί να συγκρουστεί με άλλες ανάγκες, ειδικά στις περιοχές όπου το καλοκαίρι οι υδατικοί πόροι είναι λιγιστοί και αυξάνεται ο ανταγωνισμός με άλλους τομείς της οικονομίας, όπως η γεωργία και η δασονομία.

Τις τελευταίες δεκαετίες είναι χαρακτηριστική η ανεξέλεγκτη ανάπτυξη του τουρισμού, η οποία έχει οδηγήσει σε υποβάθμιση της ποιότητας του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα στις παράκτιες και ορεινές ζώνες.

Η τουριστική χρήση νερού είναι γενικά υψηλότερη από αυτή του μόνιμου πληθυσμού. Ένας τουρίστας καταναλώνει περίπου 300 lt/day, ενώ η οικιακή κατανάλωση στην Ευρώπη είναι περίπου 150-200 lt/day. Επιπλέον, ψυχαγωγικές δραστηριότητες, όπως οι πισίνες, το γκολφ και τα αθλήματα νερού ασκούν μεγάλες πιέσεις στους υδατικούς πόρους.

Εν προκειμένω στην πιο πρόσφατη έκθεση της ΕΕΑ διατυπώνεται ότι, αν και μόνο λίγες ευρωπαϊκές χώρες υφίστανται σοβαρές ελλείψεις νερού, η άνιση κατανομή της προσφοράς και της ζήτησης στις διάφορες χρονικές περιόδους έχει προκαλέσει τη δημιουργία υδρολογικά ευαίσθητων περιοχών, όπου η τοπική κατανάλωση τετραπλασιάζεται το καλοκαίρι, με αντίκτυπο στη λειτουργία και τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων. Οι ελλείψεις είναι πιο έντονες γύρω από μερικές μεγαλουπόλεις, στα μικρά νησιά καθώς και σε μερικές μεσογειακές παράκτιες τουριστικές περιοχές, όπως είναι τα νησιά του ελληνικού αρχιπελάγους.

Επιπλέον, σημαντικές μηνιαίες και ετήσιες διακυμάνσεις / αυξομειώσεις στον ανεφοδιασμό μπορούν να προκαλέσουν τις ελλείψεις. Κάτι τέτοιο παρατηρείται στη νότια Ευρώπη, όπου η ζήτηση, ειδικά από τη γεωργία, είναι συνήθως μέγιστη, όταν ο ανεφοδιασμός / παροχή είναι ελάχιστος. [2]

1.1.6 Πλέον σημαντικές χρήσεις στις διάφορες κλιματολογικές ζώνες

Υπάρχουν διάφορες εκτιμήσεις για την απόληψη νερού στην Ευρώπη. Το 2004 το Περιβαλλοντικό πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών, UNEP, υπέδειξε ότι το 42% της συνολικής κατανάλωσης νερού στην Ευρώπη χρησιμοποιείται για τη γεωργία, 23% για τη βιομηχανία, 18% για την οικιακή χρήση και 18% για την παραγωγή ενέργειας.

Το 2005 η ΕΕΑ υπολόγισε ότι η γεωργία καταναλώνει το 32%, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας το 31%, η βιομηχανία το 13% και τα νοικοκυριά το 24% (της συνολικής απόληψης νερού στην Ευρώπη).

Εντούτοις, όλα τα δεδομένα δείχνουν πως η κατανομή της κατανάλωσης νερού μεταξύ των διαφόρων οικονομικών τομέων ποικίλλει αρκετά από μία περιοχή σε άλλη και εξαρτάται από τις φυσικές συνθήκες και τις οικονομικές και δημογραφικές δομές.

Στη Γαλλία (64%), τη Γερμανία (64%) και την Ολλανδία (55%), παραδείγματος χάριν, το μεγαλύτερο μέρος του νερού που αφαιρείται από τους υδατικούς πόρους χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (UNEP, 2004). Στην Ελλάδα (περίπου 83-88%), στην Ισπανία (72%) και στην Πορτογαλία (60%) το νερό χρησιμοποιείται συνήθως για την άρδευση. Στις βόρειες ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Φινλανδία και η Σουηδία, μόνο μία περιορισμένη ποσότητα νερού χρησιμοποιείται στη γεωργία. Αντίθετα, η παραγωγή κυτταρίνης και χαρτιού, βιομηχανίες με έντονη κατανάλωση νερού (intensive consuming industries), είναι σημαντικές δραστηριότητες και το νερό καταναλώνεται κυρίως για βιομηχανικούς σκοπούς, (66% και 28% αντίστοιχα της συνολικής κατανάλωσης).

Ωστόσο, τέτοιες αντιπαραβαλλόμενες εκτιμήσεις, σχετικές με την ποσότητα νερού που αφαιρείται από τους υδατικούς πόρους, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την εξέταση των πρόσφατων τάσεων και των πιθανών προβλέψεων για τη διαθεσιμότητα νερού στην Ευρώπη. Σε αυτό το πλαίσιο η συνολική προσφορά νερού έχει μειωθεί από τις αρχές της δεκαετίας του '90, μία τάση που αναμένεται να συνεχιστεί με μία προβλεπόμενη πιθανή περαιτέρω μείωση περίπου 11% της προσφοράς μεταξύ 2000 και 2030, σε περίπου 275 km³ετησίως. Ο τομέας της ηλεκτρικής ενέργειας εμφανίζεται ως ο τομέας με τη μέγιστη προβλεφθείσα μείωση.

Οι νότιες ευρωπαϊκές χώρες αποτελούν το 74% της συνολικής αρδευόμενης έκτασης της Ευρώπης. Το ποσοστό αυτό αναμένεται να αυξηθεί μετά από την ανάπτυξη των τεχνολογιών άρδευσης σε μερικές χώρες. Στις κεντρικές χώρες, οι αλλαγές στην οικονομία και την ιδιοκτησία της γης και η επακόλουθη κατάρρευση των μεγάλων κλίμακας αρδευτικών και στραγγιστικών συστημάτων, αλλά και της γεωργικής παραγωγής είναι οι κύριοι οδηγοί για τις γεωργικές αλλαγές των προηγούμενων 10 ετών.

Η βιομηχανική ζήτηση νερού σχετίζεται με έντονα κατοικημένες αστικές περιοχές, καθώς οι βιομηχανίες βρίσκονται συνήθως σε αυτές τις περιοχές. Το ποσό νερού που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία και το ποσοστό της συνολικής προσφοράς που αντιστοιχεί στον τομέα αυτό

διαφοροποιείται πολύ μεταξύ των χωρών. Η προσφορά νερού για βιομηχανικούς λόγους στην Ευρώπη έχει μειωθεί από το 1980.

Η αστική κατά κεφαλήν χρήση νερού στις σκανδιναβικές χώρες είναι υψηλότερη από ότι στην κεντρική Ευρώπη, με εύρος τιμών από 104 m³/inhabitant/year στη Σουηδία ως 310 m³/inhabitant/year στην Ισλανδία. Μερικές μελέτες αναφέρουν ότι αυτή η υψηλή χρήση συσχετίζεται με την προσωπική υγιεινή και τη χρήση πλυντηρίων πιάτων. Στην κεντρική Ευρώπη, οι τιμές αυτές ποικίλλουν, από 68 m³/inhabitant/year στη Γερμανία, σε 147, 122 και 106 m³/inhabitant/year στην Ελβετία, την Ιρλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο αντίστοιχα (ΕΕΑ, 1999). Τέτοιες διακυμάνσεις απεικονίζουν τους διαφορετικούς τρόπους ζωής, αλλά και τις διαφορές μεταξύ της δομής των συστημάτων παροχής νερού και των μέτρων αποταμίευσης που εφαρμόζονται.

Οι βόρειες χώρες χρησιμοποιούν το 21% του διαθέσιμου νερού για αστική χρήση, ποσοστό το οποίο αποτελεί το 54% της συνολικής κατανάλωσής τους. Η Βουλγαρία, η Ρουμανία και η Σλοβενία με 136, 110 και 110 m³/inhabitant/year αντίστοιχα, έχουν την υψηλότερη αστική χρήση κατά κεφαλή χρήση νερού. Τα υψηλά επίπεδα της χρήσης στην Ρουμανία και τη Βουλγαρία μπορούν να εξηγηθούν από τις βλάβες στα δίκτυα εφοδιασμού νερού, την έλλειψη μετρητών κατανάλωσης νερού, τις απώλειες νερού και τις απώλειες λόγω σπατάλης. Οι δομικές μεταρρυθμίσεις πραγματοποιούνται αργά.

Το μερίδιο νερού που προορίζεται για αστική χρήση στη νότια Ευρώπη είναι περίπου το 16% του διαθέσιμου συνολικού και αποτελεί το 16% του διαθέσιμου συνολικού και αποτελεί το 21% της συνολικής κατανάλωσης.

Η σχετικά υψηλή κατά κεφαλή χρήση στις Μεσογειακές χώρες, περίπου 120 m³/inhabitant/year το 2001, είναι αποτέλεσμα του ζεστού κλίματός τους (αυξανόμενη κατανάλωση νερού για το ντους, πότισμα κήπων, δημόσιες υπηρεσίες). Η τάση αυτή απεικονίζει ταυτόχρονα τρόπους ζωής, με μεγάλη κατανάλωση νερού, που προέρχεται από τις διάφορες βαθιά ριζωμένες ιδέες και τους πολιτισμούς της κάθε χώρας, πχ. τα λουτρά της αρχαίας Ελλάδας και της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας. [2]

1.2 Υφιστάμενο πρόβλημα ανεπάρκειας πόσιμου νερού

Κατά τα τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί εμφανής μείωση των βροχοπτώσεων. Επιπλέον η συνεχής μείωση της δασοκάλυψης λόγω των πυρκαγιών αυξάνει το συντελεστή απορροής και μειώνει το ετήσιο υδατικό δυναμικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Η κατάσταση αυτή έχει δημιουργήσει έντονο πρόβλημα λειψυδρίας, εξάντλησης και αλάτωσης των υδροφορέων σε πολλές περιοχές της Ελλάδας. Οι τοπικοί υδατικοί πόροι δεν είναι αρκετοί, ώστε να ικανοποιήσουν τη ζήτηση σε νερό. Συχνά οι παράλληλες χρήσεις γίνονται ανταγωνιστικές. Η έλλειψη ορθολογικής διαχείρισης των υδατικών πόρων χειροτερεύει την κατάσταση. Το φαινόμενο της παράνομης ιδιωτικής άντλησης από τους υδροφορείς είναι επίσης εκτεταμένο, ενώ ο έλεγχός του πολύ δύσκολος.

1.3 Ο ανταγωνισμός για τη χρήση του νερού

Οι ανάγκες για νερό στο σύγχρονο κόσμο διαρκώς αυξάνονται, γεγονός που οδηγεί σε μια σειρά ανταγωνισμών. Είναι γεγονός ότι τα προβλήματα ανταγωνισμού αποκτούν ιδιαίτερη οξύτητα στις Μεσογειακές χώρες, όπου, εκτός από τις επικρατούσες φυσικές και οικονομικές συνθήκες, η κατάσταση περιπλέκεται από την υποβάθμιση των υδατικών πόρων που προέρχονται από μη-Μεσογειακές περιοχές, και από το μεγάλο αριθμό των κρατών που μοιράζονται τον ίδιο πόρο.

Όλες οι χρήσεις του νερού δεν είναι ισοδύναμες. Στην ενδοχώρα οι αγρότες καταναλώνουν τις μεγαλύτερες ποσότητες νερού. Η ανεπάρκεια ή η υψηλή τιμή του νερού μπορούν να συμπίεσουν τις αγροτικές χρήσεις προς όφελος άλλων προτεραιοτήτων (π.χ. του τουρισμού). Προβλήματα αυτού του τύπου τίθενται με οξύ τρόπο στα νησιά και γενικότερα στις περιοχές που τροφοδοτούνται με άντληση από τους υδροφόρους ορίζοντες, ενώ είναι ανύπαρκτο στις Μεσογειακές περιοχές με τα μεγάλα ποτάμια (Εβρος, Ροδανός, Πάδος, Νείλος, Γκουανταλκιβίρ), όπου τα άφθονα νερά μπορούν να διανεμηθούν με χαμηλό κόστος σε μεγάλες εκτάσεις καλλιεργούμενων γαιών.

Η προτεραιότητα στις προσωπικές και στις αστικές ανάγκες, που κανείς δεν μπορεί να αρνηθεί, δείχνει ότι αυτό το πρόβλημα θα γίνει κανόνας στα επόμενα χρόνια για χώρες όπως το ανατολικό Μαρόκο, η Αλγερία και η Τυνησία, των οποίων ο αστικός πληθυσμός αυξάνει με ρυθμούς που φτάνουν στο διπλασιασμό κάθε 15 χρόνια. Σε ορισμένες περιοχές της Ισπανίας η επέκταση της αστικής ζήτησης δεν μπορεί να ικανοποιηθεί παρά μόνο με προσφυγή σε ταμειυτήρες που αρχικά προορίζονταν για τη γεωργία. Αυτά τα παραδείγματα δείχνουν τη σοβαρότητα των εντάσεων που αναμένεται να οξυνθούν.

Οι υπερβολικές απολήψεις στα ανάντη περιορίζουν την ικανοποίηση των αναγκών στα κατάντη, όπως συμβαίνει με τα διασυννοριακά ποτάμια της Β. Ελλάδας, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται νέες εστίες εντάσεων. Εκτός από την κατακράτηση, υπάρχει και η εκτροπή, που οδηγεί το νερό προς άλλες λεκάνες απορροής (π.χ. Εύηνος, Αχελώος), που πιθανόν να δημιουργήσει οικολογικές διαταραχές που συνδέονται με την ελάττωση της παροχής. [3]

1.4 Οι συγκρούσεις μεταξύ κρατών για την κατανομή του νερού

Σε παγκόσμιο επίπεδο, το 40% των ανθρώπων κατοικεί σε ποτάμιες λεκάνες, τις οποίες μοιράζονται περισσότερα από ένα κράτη (United Nations, 1978). Είναι προφανές ότι σε περιοχές με έλλειψη τόσο νερού όσο και κανόνων που να ρυθμίζουν την εκμετάλλευσή του, η απειλή τοπικών αναταραχών είναι έντονη. Ο καταμερισμός των υπόγειων νερών μπορεί επίσης να προκαλέσει διαμάχες, όπως αυτές που καταγράφηκαν στην Αίγυπτο, το Σουδάν, το Τσαντ.

Η οικοδόμηση από τη Βραζιλία και την Παραγουάη του φράγματος Ιταϊπού στον ποταμό Παρανά, όξυνε τις σχέσεις τους με τη γειτονική Αργεντινή, της οποίας δε ζητήθηκε η γνώμη. Οι υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις, το φράγμα και η τεράστια τεχνητή λίμνη μήκους 200 km που δημιουργήθηκε πίσω του, - λένε οι αντιτιθέμενοι σε αυτό - δεν έχει σκοπό τόσο την

παραγωγή ενέργειας, όσο το να τονίσει τη δύναμη της Βραζιλίας προς τους γείτονές της (Timberlake & Tinker, 1984).

Επίσης η αυξανόμενη ρύπανση και αλατότητα των νερών του ποταμού Κολοράντο (που έχει σχέση με τα αρδευτικά συστήματα των ΗΠΑ) απειλεί τις μεξικάνικες καλλιέργειες που αρδεύονται από αυτά, αυξάνοντας τις τριβές ανάμεσα στις δύο χώρες.

Οι ειδικοί προειδοποιούν πως σύντομα τα προβλήματα ύδρευσης στη Μέση Ανατολή θα οδηγήσουν σε διαμάχες, αφού καμιά μορφή της τεχνολογίας δε μπορεί να προμηθεύσει αυτές τις χώρες με την απαιτούμενη ποσότητα πόσιμου νερού, εκτός αν σταματήσει αμέσως η αύξηση του πληθυσμού, το οποίο δεν είναι δυνατόν να συμβεί. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα υδατικά δικαιώματα πάνω στον Εφράτη, που οι σχετικές διαμάχες ξεκινούν από την Τουρκία και φτάνουν στη Συρία, το Ιράκ και τον Περσικό κόλπο (Karen Arms, 1994).

Το 1977 η Συρία ολοκλήρωνε το φράγμα της Al-Thawra στον Εφράτη. Το Ιράκ παραπονέθηκε για την μειωμένη ροή και τη ρύπανση του ποταμού, στη συνέχεια απείλησε πως θα ανατινάξει το φράγμα και συγκέντρωσε τα στρατεύματά του στα σύνορα. Ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών ανησύχησε βλέποντας τις διεθνείς διαμάχες που προκλήθηκαν σχετικά με το νερό στην Μέση Ανατολή και συγκέντρωσε χρήματα για να βοηθήσει την διεκπεραίωση του σχεδίου Al-Thawra.

Τι έχει να πει το διεθνές δίκαιο για τη διαχείριση ενός ποταμού που διασχίζει τρεις χώρες; Η απάντηση δεν είναι ικανοποιητική: **ισχύει το δίκαιο του ισχυρότερου και του γεωγραφικά ευνοούμενου**. Οι διεθνείς διαμάχες γύρω από το νερό είναι ένα σχετικά καινούργιο φαινόμενο και δεν υπάρχουν κάποιοι αναγνωρισμένοι κανόνες γύρω από αυτό το θέμα. Η Τουρκία, το Ιράκ και η Συρία έχουν σχηματίσει επιτροπή με σκοπό να ρυθμίσει τη χρήση του νερού, όμως χωρίς αποτέλεσμα. Οι ανάγκες της Αιγύπτου και του Σουδάν για νερό αυξάνονται ταυτόχρονα, όπως και οι ομόλογες ανάγκες της Αιθιοπίας, η οποία μάλιστα σχεδιάζει την εκτροπή ενός μεγάλου μέρους των νερών του Γαλάζιου Νείλου (που είναι παραπόταμος του Νείλου) για τα δικά της αρδευτικά έργα. **Η αύξηση αυτή των αναγκών νερού θα μπορούσε, λόγω της έλλειψης των κατάλληλων συμφωνιών που να καθορίζουν το καθεστώς συνεκμετάλλευσης, να απειλήσει τη σταθερότητα στην περιοχή** (Timberlake & Tinker 1984).

Άλλοι μεγάλοι ποταμοί, γύρω από τους οποίους κατά καιρούς έχουν απειληθεί (ή θα απειληθούν στο μέλλον) συγκρούσεις, είναι ο Μεκόνγκ (50 εκατομμύρια αγρότες του Βιετνάμ, της Καμπότζης, του Λάος και της Ταϊλάνδης εξαρτούν την επιβίωσή τους από αυτόν) και ο Ζαμβέζης (που περνά από οκτώ αφρικανικές χώρες με τεράστιες ανάγκες). Υπερεθνικοί οργανισμοί, αναγνωρισμένοι από όλες τις ενδιαφερόμενες χώρες, που θα αναλάβουν βραχυπρόθεσμα τη διευθέτηση των χρήσεων νερού όλης της ποτάμιας λεκάνης, και μακροπρόθεσμα θα εκπαιδεύσουν τους κατοίκους στην αειφορική χρήση των υδάτινων πόρων, φαίνεται να είναι η μοναδική λύση για την πρόληψη των προαναφερθεισών επαπειλούμενων συγκρούσεων (Clarke, 1991). [3]

2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ

2.1 Εισαγωγή

Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού είναι ένα αποτελεσματικό μέσο για τη διασφάλιση της ποιότητας του πόσιμου νερού στο σύστημα ύδρευσης σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία και τις ισχύουσες ρυθμιστικές διατάξεις.

Βασική πηγή πληροφόρησης και οδηγό με τις κύριες κατευθυντήριες γραμμές για τη σύνταξη και εφαρμογή Σχεδίων Ασφάλειας Νερού αποτελεί το σχετικό εγχειρίδιο που συντάχθηκε το 2009 στο πλαίσιο της συνεργασίας μεταξύ WHO (World Health Organization) και IWA (International Water Association) (Bartram et al., 2009). Το εγχειρίδιο αυτό είναι αποτέλεσμα διαρκούς αναθεώρησης των κατευθυντήριων γραμμών του WHO σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού στο πλαίσιο της προσπάθειας να διασφαλιστεί η ποιότητα του πόσιμου νερού σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι δυνατότητες για την εφαρμογή ενός τέτοιου σχεδίου αξιολογείται από μία σειρά συσκέψεων εμπειρογνομώνων από το παγκόσμιο στερέωμα. Οι πρώτες συναντήσεις πραγματοποιήθηκαν σε Βερολίνο (2000), Adelaide (2001) και το Loughborough (2001) και συνεχίζουν να πραγματοποιούνται με σκοπό το βέλτιστο σχεδιασμό ασφάλειας νερού. Η σύνταξη των κατευθυντήριων γραμμών της Αυστραλίας για το πόσιμο νερό, αποτέλεσαν σταθμό στην ανάπτυξη ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού όπως έχει διαμορφωθεί, καθώς και στην εφαρμογή του σε χώρες όπως η Ουγκάντα, Πορτογαλία, Βραζιλία και Κίνα κατά την περίοδο 2004-2006. (Williams, 2010). Μέχρι σήμερα, η σύνταξη και εφαρμογή των σχεδίων υποστηρίζεται μέσω της σχετικής διαδικτυακής πύλης των φορέων WHO IWA καθώς και με μία σειρά από οδηγούς και βιβλιογραφικές αναφορές όπως υποδεικνύεται από τους ίδιους τους οργανισμούς, καταδεικνύοντας το ιδιαίτερο ενδιαφέρον της διεθνούς κοινότητας.

Οι στόχοι ενός Σχεδίου Ασφάλειας νερού είναι η διασφάλιση της δημόσιας υγείας και η υιοθέτηση και εφαρμογή ορθών πρακτικών στο σύστημα ύδρευσης του πόσιμου νερού. Συγκεκριμένα, τα σχέδια ασφάλειας νερού διασφαλίζουν:

- την ελαχιστοποίηση παρουσίας ρυπαντών στο πόσιμο νερό από την πηγή
- τη σωστή επεξεργασία του ύδατος ώστε να είναι κατάλληλο για πόση
- τη σωστή διανομή σε δίκτυα ύδρευσης, ανεξάρτητα του μεγέθους των δικτύων αυτών

Για την κατανόηση σε βάθος ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού, παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένα από τα στοιχεία που πρέπει να το χαρακτηρίζουν :

- Το μείζον πλεονέκτημα στο σχεδιασμό του, είναι ότι δύναται να εφαρμοστεί σε όλα τα είδη συστήματος ύδρευσης ανεξαρτήτου μεγέθους ή πολυπλοκότητάς τους.
- Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού αποτελεί ένα δυναμικό και πρακτικό εργαλείο για τη διασφάλιση ποιότητας του πόσιμου νερού και όχι μία ακόμη επιχειρησιακή διαδικασία.
- Το κάθε σχέδιο είναι μοναδικό και αφορά σε συγκεκριμένο σύστημα ύδρευσης. Δε δύναται η πιστή αναπαραγωγή του σε άλλα συστήματα πέρα από αυτό για το οποίο έχει σχεδιαστεί.

- Το εκάστοτε Σχέδιο Ασφάλειας Νερού απαιτεί αρχικά χρηματοδότηση για την εφαρμογή του, μακροπρόθεσμα όμως στοχεύει στην εξοικονόμηση χρημάτων.
- Η εκπόνησή του είναι αποτέλεσμα συνδυασμού εργασίας γραφείου και εργασίας πεδίου.
- Κατά την έναρξη εκπόνησης ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού λαμβάνονται υπόψη και αξιολογούνται τα στοιχεία και οι πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί από προηγούμενους ελέγχους.
- Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στα στάδια εκτίμησης του κινδύνου και της αξιολόγησης της επικινδυνότητας, ώστε να εξακριβωθεί το πλήθος και το είδος των πραγματικών κινδύνων που απειλούν το σύστημα καθώς και η λήψη των ορθών μέτρων ελέγχου.
- Η επιχειρησιακή παρακολούθηση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της μεθοδολογίας του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.

Η ομάδα Σχεδίου Ασφάλειας Νερού, απαρτίζεται κάθε φορά από άτομα ειδικά καταρτισμένα επί του αντικειμένου, τα οποία είναι και αρμόδια για την κατάλληλη ενημέρωση και επιμόρφωση των εμπλεκόμενων φορέων στο εκάστοτε σύστημα υδροδότησης. [4]

2.2 Κύρια στοιχεία των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού

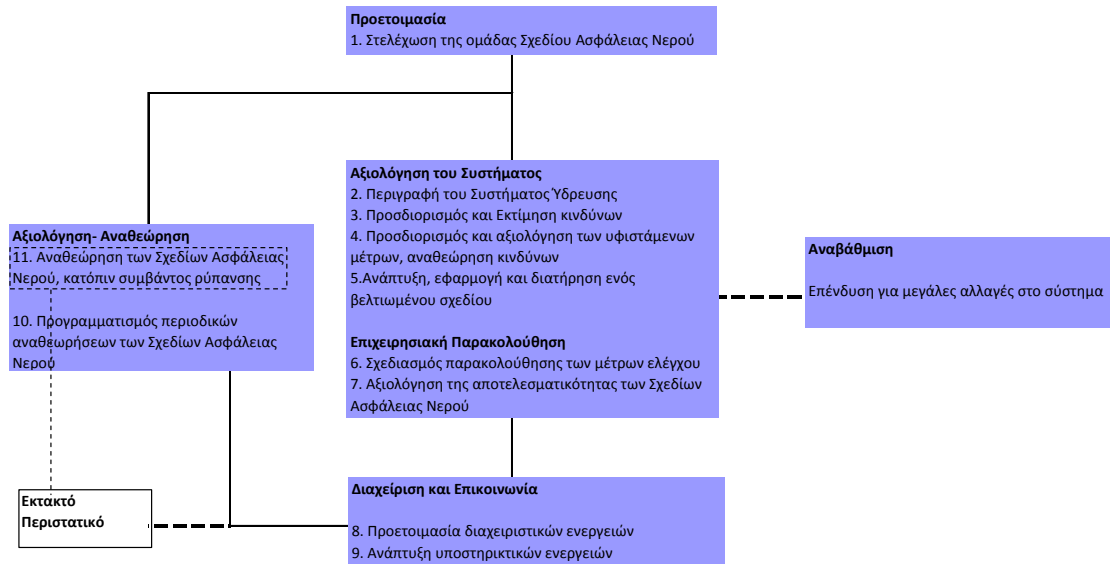
Τα κύρια στοιχεία ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού είναι συνοπτικά τα ακόλουθα:

- Εκτίμηση του υπάρχοντος συστήματος. Είναι απαραίτητο να εκτιμηθεί αν το υπάρχον σύστημα διανομής νερού μπορεί να αποδώσει πόσιμο νερό που να ικανοποιεί τους ποιοτικούς στόχους της κείμενης νομοθεσίας με στόχο την προστασία της δημόσιας υγείας. Η εκτίμηση αυτή, αφορά στον προσδιορισμό των πιθανών κινδύνων σε κάθε κρίκο της αλυσίδας υδροδότησης, το μέγεθος του κινδύνου, καθώς και τα κατάλληλα μέτρα που μπορούν να αναγνωριστούν για τη μετρίαση του ρίσκου και την επίτευξη του ποιοτικού και ποσοτικού στόχου για το πόσιμο νερό με επακόλουθη την προστασία της δημόσιας υγείας.
- Επιχειρησιακή παρακολούθηση κατάλληλης φύσης και συχνότητας, σε συγκεκριμένα σημεία στην αλυσίδα παροχής νερού για το κάθε μέτρο που αναγνωρίζεται, έτσι ώστε να εντοπίζεται εγκαίρως οποιαδήποτε παρέκκλιση από την επιθυμητή απόδοση. Η παρακολούθηση αυτή σε καμία περίπτωση δεν υποκαθιστά τον έλεγχο και παρακολούθηση της ποιότητας από τις Υπηρεσίες Ύδρευσης, αλλά δρα ως ενδιάμεσος συμπληρωματικός μηχανισμός ελέγχου ποιότητας, μεταξύ των υπεύθυνων φορέων αρχών και του τελικού χρήστη.
- Καταγραφή των διαχειριστικών ρυθμίσεων, όπως οι λεπτομέρειες του συστήματος εκτίμησης κινδύνου, η επιχειρησιακή παρακολούθηση και διαπίστευση ποιότητας, με την αναλυτική περιγραφή των συνθηκών λειτουργίας σε μια διαδικασία ρουτίνας, καθώς και η περιγραφή των διαχειριστικών ενεργειών σε περιπτώσεις διακινδύνευσης της ανθρώπινης υγείας οφειλόμενης σε μη αποδεκτή ποιότητα του πόσιμου νερού. Συμπεριλαμβάνεται η ανάπτυξη υποστηρικτικών ενεργειών για την

εξασφάλιση του βέλτιστου αποτελέσματος και καθορισμός εκπαιδευτικής κατάρτισης των απασχολούμενων με τα Σχέδια. [4]

2.3 Διάγραμμα Ροής Ενεργειών για την εκπόνηση των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, για τον καθορισμό των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού απαιτούνται σημαντικές ενέργειες και διεργασίες, οι οποίες καθορίζουν τη μεθοδολογική προσέγγιση και είναι οι ακόλουθες (Διάγραμμα 2.1):



Διάγραμμα 2.1: Μεθοδολογική Προσέγγιση Σχεδίων Ασφάλειας Νερού

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, τα βασικά βήματα της μεθοδολογικής προσέγγισης για την ανάπτυξη και την εφαρμογή ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού είναι τα ακόλουθα:

1. Στελέχωση μιας ομάδας που να διαθέτει την κατάλληλη τεχνογνωσία για το σχεδιασμό των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού.
2. Περιγραφή όλων των σταδίων του συστήματος ύδρευσης
3. Προσδιορισμός όλων των πιθανών κινδύνων που είναι δυνατόν να απειλήσουν την ασφάλεια του νερού σε οποιοδήποτε στάδιο του συστήματος υδροδότησης και εκτίμηση της επικινδυνότητάς τους.
4. Προσδιορισμός και αξιολόγηση των υφιστάμενων μέτρων ελέγχου για την αντιμετώπιση του κάθε κινδύνου.
5. Εφαρμογή βελτιωμένου σχεδίου εφόσον κριθεί αναγκαίο.
6. Σχεδιασμός παρακολούθησης των μέτρων ελέγχων (ή αλλιώς των «πολλαπλών φραγμάτων»).
7. Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού.
8. Προετοιμασία διαχειριστικών ενεργειών.
9. Ανάπτυξη υποστηρικτικών ενεργειών
10. Πρόγραμματισμός περιοδικών αναθεωρήσεων των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού
11. Αναθεώρηση των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού.

3. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

3.1 Εισαγωγή

Το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ολοκληρωμένης Διαχείρισης των Υδάτων σε επίπεδο Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού βασίζεται στην 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.

Θυγατρικές / Σχετικές Οδηγίες και Αποφάσεις:

- *Υπόγεια Ύδατα:*

Την Οδηγία 2000/60/ΕΚ ακολουθεί και συμπληρώνει μια νέα Οδηγία Πλαίσιο για τα Υπόγεια Ύδατα η Οδηγία 2006/118/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 2006 σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση.

- *Χημική Κατάσταση των Υδάτων:*

Η Στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης ενάντια στην ρύπανση των υδάτων περιλαμβάνει σειρά οδηγιών και αποφάσεων:

- Η Οδηγία 2006/11/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Φεβρουαρίου 2006 για τη ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον της Κοινότητας.

- Η Οδηγία 2008/105/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Οκτωβρίου 2008 σχετικά με τα πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος στον τομέα πολιτικής των υδάτων καθώς και σχετικά με 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 απόφαση αριθμ. 2455/2001/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Οκτωβρίου 2008 για την θέσπιση καταλόγου ουσιών προτεραιότητας στον τομέα πολιτικής των υδάτων και τροποποίηση της οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.

- Η Οδηγία 2009/90/ΕΚ για τη θέσπιση τεχνικών προδιαγραφών για την χημική ανάλυση και παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων σύμφωνα με την οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.

- *Νερό και Ποσότητα*

Ενώ η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αντιμετώπιση προβλημάτων λειψυδρίας βρίσκεται υπό διαμόρφωση έχει εκδοθεί η Οδηγία 2007/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2007 για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας.

- *Νερό και Υγεία*

- Η Οδηγία 2006/7/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Φεβρουαρίου 2006 σχετικά με την διαχείριση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης και την κατάργηση της οδηγίας 76/160/ΕΟΚ.

- Η Οδηγία 98/83/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 3ης Νοεμβρίου 1998 σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.

3.2 Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο για το πόσιμο νερό

3.2.1 Εισαγωγή

Το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης συνοψίζεται παρακάτω:

- **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 98/83/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 3ης Νοεμβρίου 1998 σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.

3.2.2 Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/ΕΚ

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων ή αλλιώς Οδηγία-Πλαίσιο για τα Νερά, μετά από μια μακρόχρονη περίοδο συζητήσεων και διαπραγματεύσεων μεταξύ των Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τέθηκε σε ισχύ στις 22 Δεκεμβρίου 2000. Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ συνδυάζει ποιοτικούς, οικολογικούς και ποσοτικούς στόχους για την προστασία υδάτινων οικοσυστημάτων και την καλή κατάσταση όλων των υδατικών πόρων και θέτει ως κεντρική ιδέα την ολοκληρωμένη διαχείριση τους στη γεωγραφική κλίμακα των Λεκανών Απορροής Ποταμών. Επιπλέον, επαναπροσδιορίζει την έννοια της Λεκάνης Απορροής, η οποία περιλαμβάνει τα εσωτερικά επιφανειακά (ποταμοί, λίμνες), τα υπόγεια ύδατα, τα μεταβατικά (δέλτα, εκβολές ποταμών) και τα παράκτια οικοσυστήματα.

Για κάθε περιοχή Λεκάνης Απορροής Ποταμού καθορίζει, μια σειρά από απαραίτητες ενέργειες που θα πρέπει να υλοποιηθούν εντός των καθορισμένων προθεσμιών, ώστε ο βασικός στόχος της Οδηγίας που είναι η αποτροπή της περαιτέρω υποβάθμισης όλων των υδάτων και η επίτευξη “καλής κατάστασης” να επιτευχθεί μέχρι το 2015. Η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας στηρίζεται σε οικονομικές αρχές και εργαλεία καθώς και στην εφαρμογή ολοκληρωμένων προγραμμάτων μέτρων.

Παράλληλα, αντιμετωπίζονται συνολικά όλες οι χρήσεις και υπηρεσίες νερού, συνυπολογίζοντας την αξία του νερού για το περιβάλλον, την υγεία, την ανθρώπινη κατανάλωση και την κατανάλωση σε παραγωγικούς τομείς.

Η Οδηγία ενισχύει και διασφαλίζει τη συμμετοχή του κοινού με τη δημιουργία συστηματικών

και ουσιαστικών διαδικασιών διαβούλευσης. Παράλληλα, προωθεί την αειφόρο και ολοκληρωμένη διαχείριση των διασυνοριακών λεκανών απορροής ποταμών. Στο ίδιο πλαίσιο, η Οδηγία 2000/60/ΕΚ δημιουργεί και εισάγει νέες προσεγγίσεις στην αντιμετώπιση κινδύνων από τις πλημμύρες και την ξηρασία.

Οι επιπτώσεις από την εφαρμογή της Οδηγίας στη χώρα μας αναμένεται να είναι ιδιαίτερα θετικές. Η αποτελεσματική εφαρμογή της Οδηγίας θα δημιουργήσει τις απαραίτητες συνθήκες για τη στήριξη μιας πολιτικής που θα οδηγήσει στην ικανοποιητική και αποτελεσματική προστασία καθώς και στην ορθολογική διαχείριση και αξιοποίηση των πολύτιμων υδατικών μας πόρων. [5]

3.2.3 Οδηγία 98/83/ΕΚ, «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης»

3.2.3.1 Εισαγωγή

Η οδηγία αποσκοπεί στην προστασία της υγείας του κοινού με την καθιέρωση κριτηρίων υγιεινής και καθαριότητας στα οποία πρέπει να ανταποκρίνεται το πόσιμο νερό στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Η οδηγία ισχύει για όλα τα νερά που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, εξαιρουμένων των φυσικών μεταλλικών νερών και των θεραπευτικών νερών.

Οι αρχές της οδηγίας 98/93/ΕΚ είναι οι: i) επικουρικότητα (ελαστικότητα στην αντιμετώπιση των προβλημάτων, ελαστικότητα στην εφαρμογή αναλυτικών μεθόδων αναφοράς), ii) προληπτική δράση και iii) αυξημένη διαφάνεια.

Όσον αφορά τις παραμέτρους, δεν υφίσταται ενοποιημένο σύνολο παρακολούθησης, αλλά διαχωρίζονται σε δύο (2) κατηγορίες:

- **Υποχρεωτικές** (μικροβιολογικές, χημικές, άμεσης σημασίας για την προστασία της ανθρώπινης υγείας)
- **Ενδεικτικές** (παράμετροι που από μόνες τους στις προτεινόμενες τιμές δεν εμφανίζουν κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία)

Αύξουσας σημασίας στην εν λόγω Οδηγία είναι η παρακολούθηση, η οποία μπορεί να είναι δοκιμαστική, ελεγκτική και συμπληρωματική:

▪ Δοκιμαστική

- Παροχή σε τακτική βάση στοιχείων για την οργανοληπτική, χημική και μικροβιολογική ποιότητα του νερού, καθώς και για την αποτελεσματικότητα της επεξεργασίας του
- Μεγάλη συχνότητα
- Δεκαέξι (16) παράμετροι (υποχρεωτικές & ενδεικτικές)

▪ Ελεγκτική

- Παροχή στοιχείων για να διαπιστωθεί η τήρηση των παραμετρικών τιμών
- Μικρή συχνότητα
- Έλεγχος όλων των παραμέτρων
-

- **Συμπληρωματική**
 - Έλεγχος συγκεκριμένων παθογόνων και άλλων μη παθογόνων μικροοργανισμών)

3.2.3.2 Γενικές υποχρεώσεις

Τα κράτη μέλη μεριμνούν, ώστε το πόσιμο νερό:

- να μην περιέχει συγκεντρώσεις μικροοργανισμούς, παράσιτα ή κάθε άλλη ουσίας σε συγκέντρωση τέτοια που μπορεί να δημιουργήσει κίνδυνο για την υγεία των ανθρώπων·
- να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις (μικροβιολογικές, χημικές και ραδιενεργές παράμετροι) που καθορίζονται στην οδηγία.

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να προσφέρονται εγγυήσεις υγιεινής και καθαριότητας των νερών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση.

3.2.3.3 Πρότυπα ποιότητας

Τα κράτη μέλη καθορίζουν παραμετρικές τιμές που αντιστοιχούν τουλάχιστον στις τιμές που διευκρινίζονται στην οδηγία. Σε ό,τι αφορά τις παραμέτρους που δεν εμφανίζονται στην οδηγία, οι οριακές τιμές καθορίζονται από τα κράτη μέλη, αν αυτό κρίνεται απαραίτητο, για την προστασία της υγείας.

3.2.3.4 Έλεγχος

Η οδηγία επιβάλλει στα κράτη μέλη την υποχρέωση να ελέγχουν τακτικά την ποιότητα των νερών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, ακολουθώντας τις προσδιοριζόμενες αναλυτικές μεθόδους στην οδηγία ή άλλες ισοδύναμες μεθόδους. Για το λόγο αυτό, προσδιορίζουν τα σημεία δειγματοληψίας και καθορίζουν προγράμματα ελέγχων.

3.2.3.5 Διορθωτικά μέτρα και περιορισμοί στη χρήση

Σε περίπτωση μη τήρησης των παραμετρικών τιμών, τα εκάστοτε ενδιαφερόμενα κράτη μέλη μεριμνούν για τη λήψη των απαραίτητων διορθωτικών μέτρων, το δυνατόν γρηγορότερα, για να αποκαταστήσουν την ποιότητα του νερού.

Ανεξάρτητα από την τήρηση ή μη τήρηση των παραμετρικών τιμών, τα κράτη μέλη απαγορεύουν τη διάθεση πόσιμου νερού ή περιορίζουν τη χρήση ή και λαμβάνουν κάθε απαραίτητο μέτρο αν διαπιστώσουν ότι το νερό αυτό παρουσιάζει ενδεχομένως κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία. Οι καταναλωτές ενημερώνονται για τα εν λόγω μέτρα.

3.2.3.6 Παρεκκλίσεις

Η οδηγία προβλέπει τη δυνατότητα για τα κράτη μέλη να θεσπίζουν παρεκκλίσεις στις παραμετρικές τιμές μέχρι κάποια μέγιστη τιμή, υπό την προϋπόθεση ότι:

- η παρέκκλιση δεν συνιστά κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία·

- δεν υπάρχει άλλος ενδεδειγμένος τρόπος για να διατηρηθεί η διάθεση πόσιμου νερού σε μια συγκεκριμένη περιοχή·
- η παρέκκλιση πρέπει να είναι περιορισμένης το δυνατόν χρονικής διάρκειας και να μη ξεπερνά τα τρία χρόνια (η ανανέωση της παρέκκλισης για δύο πρόσθετες περιόδους των τριών ετών είναι δυνατή).

Η εκχώρηση της παρέκκλισης πρέπει να συνοδεύεται με εμπειριστατωμένη αιτιολογία, εκτός αν το υπόψη κράτος μέλος εκτιμά ότι η μη τήρηση της οριακής τιμής δεν είναι σοβαρή και μπορεί να διορθωθεί σύντομα. Τα νερά που πωλούνται σε φιάλες ή σε δοχεία δεν μπορούν να τύχουν παρεκκλίσεων.

Το κράτος μέλος που εκχωρεί παρέκκλιση πρέπει να ενημερώνει:

- τον πληθυσμό της περιοχής·
- την Επιτροπή, σε προθεσμία δύο μηνών, αν η παρέκκλιση αφορά τη διάθεση περισσότερων από 1000 m³ κατά μέσο όρο ή τον εφοδιασμό περισσότερων των 5000 ατόμων.

3.2.3.7 Εγγύηση ποιοτικής διαχείρισης, εξοπλισμού και υλικών

Ούτε τα υλικά ούτε οι ουσίες που χρησιμοποιούνται σε νέες εγκαταστάσεις παρασκευής ή διάθεσης πόσιμου νερού δεν μπορούν να περιέχονται στο πόσιμο νερό πέρα από κάποιο εντελώς απαραίτητο επίπεδο.

3.2.3.8 Επανεξέταση

Τουλάχιστον κάθε πέντε χρόνια η Επιτροπή επανεξετάζει τις καθορισμένες με την Οδηγία παραμέτρους υπό το φως των τεχνολογικών και επιστημονικών εξελίξεων. Στην αποστολή αυτή συνεπικουρείται από επιτροπή συγκροτούμενη από εκπροσώπους των κρατών μελών.

3.2.3.9 Ενημέρωση και υποβολή εκθέσεων

Κάθε τρία χρόνια, τα κράτη μέλη δημοσιεύουν έκθεση προς τους καταναλωτές σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού. Με βάση τις εκθέσεις αυτές, η Επιτροπή εκπονεί κάθε τρία χρόνια μια συνθετική έκθεση για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης στην ΕΕ.

3.2.3.10 Προθεσμία συμμόρφωσης

Σε προθεσμία πέντε ετών το αργότερο, τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα για να εξασφαλίσουν ότι η ποιότητα του νερού είναι σύμφωνη προς τις διατάξεις της οδηγίας. Η προθεσμία αυτή μπορεί, σε εξαιρετικές περιπτώσεις, να παραταθεί για περίοδο που δεν ξεπερνά τα τρία χρόνια. [6]

3.3 Εθνική Νομοθεσία – Εναρμόνιση με τις Οδηγίες 2000/60/ΕΚ & 98/83/ΕΚ

3.3.1 Νόμος 3199/2003, Προστασία και διαχείριση των υδάτων

Με τις διατάξεις του Ν. 3199/2003 εναρμονίστηκε το εθνικό δίκαιο προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, που αναφέρθηκε ήδη.

Ιδιαίτερη σημασία για το Εθνικό Δίκαιο εντοπίζεται στα Άρθρα 10 & 14 που αναπτύσσονται παρακάτω:

- ο **Άρθρο 10**

Γενικοί κανόνες χρήσης των υδάτων

1. Οι χρήσεις υδάτων διακρίνονται σε ύδρευση, άρδευση, βιομηχανική χρήση, ενεργειακή χρήση και χρήση για αναψυχή. Η χρήση για ύδρευση έχει προτεραιότητα, ως προς την ποσότητα και την ποιότητα, έναντι κάθε άλλης χρήσης.

2. Για κάθε χρήση εφαρμόζονται οι παρακάτω κανόνες, οι οποίοι λαμβάνονται υπόψη στα Σχέδια Διαχείρισης:

α) Κάθε χρήση πρέπει να αποβλέπει στη βιώσιμη και ισόρροπη ικανοποίηση των αναπτυξιακών αναγκών και να διασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη προστασία των υδάτων, την επάρκεια των αποθεμάτων τους και τη διατήρηση της ποιότητάς τους, ιδιαίτερα δε τη μείωση και την αποτροπή της ρύπανσής τους.

β) Η ικανοποίηση της ζήτησης του νερού γίνεται με βάση τα όρια και τις δυνατότητες των υδατικών αποθεμάτων, λαμβανομένων υπόψη των αναγκών για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων, καθώς και της ισορροπίας που απαιτείται μεταξύ άντλησης κι ανατροφοδότησης των υπόγειων υδάτων. Οι ανάγκες των χρήσεων σε νερό ικανοποιούνται κατά το δυνατόν σε επίπεδο περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού.

- ο **Άρθρο 14**

Ποινικές κυρώσεις

Σε όποιον προκαλεί ρύπανση ή υποβαθμίζει με άλλον τρόπο τα ύδατα, με πράξη ή παράλειψη που αντιβαίνει στις διατάξεις του νόμου αυτού ή των κατ' εξουσιοδότησή του εκδιδόμενων διαταγμάτων ή αποφάσεων καθώς και σε όποιον ασκεί δραστηριότητα ή επιχείρηση χωρίς την απαιτούμενη, σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου αυτού ή των κατ' εξουσιοδότησή του εκδιδόμενων διαταγμάτων ή αποφάσεων, άδεια ή έγκριση ή υπερβαίνει τα όρια της άδειας ή έγκρισης που του έχει χορηγηθεί και υποβαθμίζει τα ύδατα, επιβάλλονται οι ποινικές κυρώσεις που προβλέπονται στο άρθρο 28 του Ν.1650/1986. [7]

3.3.2 Προεδρικό Διάταγμα 51/2007

Με το ΠΔ 51/2007 καθορίζονται τα μέτρα και οι διαδικασίες για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.

Με τη θέσπιση ενιαίου πλαισίου μέτρων και διαδικασιών επιτυγχάνεται η ολοκληρωμένη προστασία και η ορθολογική διαχείριση των εσωτερικών επιφανειακών, των μεταβατικών, των παράκτιων και υπόγειων νερών, η οποία συνίσταται:

- α) στην αποτροπή της περαιτέρω επιδείνωσης, στην προστασία και βελτίωση της κατάστασης των υδάτινων οικοσυστημάτων, καθώς και των αμέσως εξαρτώμενων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων σε ό,τι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό,
- β) στην προώθηση της βιώσιμης χρήσης του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων,
- γ) στην ενίσχυση της προστασίας και τη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων με ειδικά μέτρα για την προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών ουσιών προτεραιότητας και με την παύση ή τη σταδιακή εξάλειψη των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών των επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας,
- δ) στη διασφάλιση της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων και στην αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσής τους και
- ε) στο μετριασμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες και να συμβάλλει με αυτό τον τρόπο:

- στην εξασφάλιση επαρκούς παροχής επιφανειακού και υπόγειου νερού καλής ποιότητας που απαιτείται για την βιώσιμη, ισόρροπη και δίκαιη χρήση ύδατος,
- σε σημαντική μείωση της ρύπανσης των υπογείων υδάτων,
- στην προστασία των χωρικών και θαλάσσιων υδάτων και
- στην επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποσκοπούν στην πρόληψη και την εξάλειψη της ρύπανσης του θαλασσίου περιβάλλοντος, με κοινοτική δράση δυνάμει του άρθρου 16 παράγραφος 3 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ για την παύση ή την σταδιακή εξάλειψη των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας, με απώτατο στόχο να επιτευχθούν συγκεντρώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον οι οποίες, για μεν τις φυσικώς απαντημένες ουσίες να πλησιάζουν το φυσικό βασικό επίπεδο, για δε τις τεχνητές συνθετικές ουσίες να είναι σχεδόν μηδενικές. [8]

3.3.3 Κοινή Υπουργική Απόφαση Υ2/2600/2001

Σκοπός της παρούσας Απόφασης είναι η προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, “για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης”, που δημοσιεύθηκε στην επίσημη εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 3ης Νοεμβρίου 1998, με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη ρύπανση ή/ και μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, διασφαλίζοντας ότι είναι υγιεινό και καθαρό. (ΕΕΛ 330/98). [9]

3.3.4 Κανονιστικές διατάξεις υδάτων Νομού Αιτωλοακαρνανίας

Υφίσταται κανονιστική διάταξη, Αριθμό. 1285/2008 (ΦΕΚ 1326) βάσει της οποίας ορίζονται τα απαγορευτικά, περιοριστικά και λοιπά ρυθμιστικά μέτρα για την προστασία και διαχείριση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων των Νομού Αιτωλοακαρνανίας.

Αφορά σε:

- **Χορήγηση αδειών**
 - Γενικές διαδικασίες
 - Αντικατάσταση υδροληψιών
 - Ανανέωση αδειών χρήσης νερού
 - Επέκταση άδειας χρήσης
 - Αλλαγή χρήσης
 - Τροποποίηση αδειών
 - Καθαρισμός υδροληψιών
 - Τήρηση όρων άδειας – κυρώσεις
- **Απαγορευτικά μέτρα**
- **Περιοριστικά μέτρα**
 - Αδειοδότηση υδροληψιών υδρευτικής χρήσης
 - Αδειοδότηση υδροληψιών αγροτικής χρήσης
 - Βιομηχανική χρήση
 - Χρήση νερού για αναψυχή (πλην ύδρευσης)
 - Γεωτεχνικές γεωτρήσεις
 - Ερευνητικές γεωτρήσεις
 - Γεωτρήσεις αξιοποίησης γεωθερμικής βαθμίδας
 - Γεωτρήσεις τεχνητού εμπλουτισμού
 - Επιτροπή
- **Ειδικές ρυθμίσεις**
- **Λοιπά ρυθμιστικά μέτρα [10]**

4. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΑΝ ΣΤΟ ΔΙΕΘΝΗ ΧΩΡΟ

4.1 Εισαγωγή

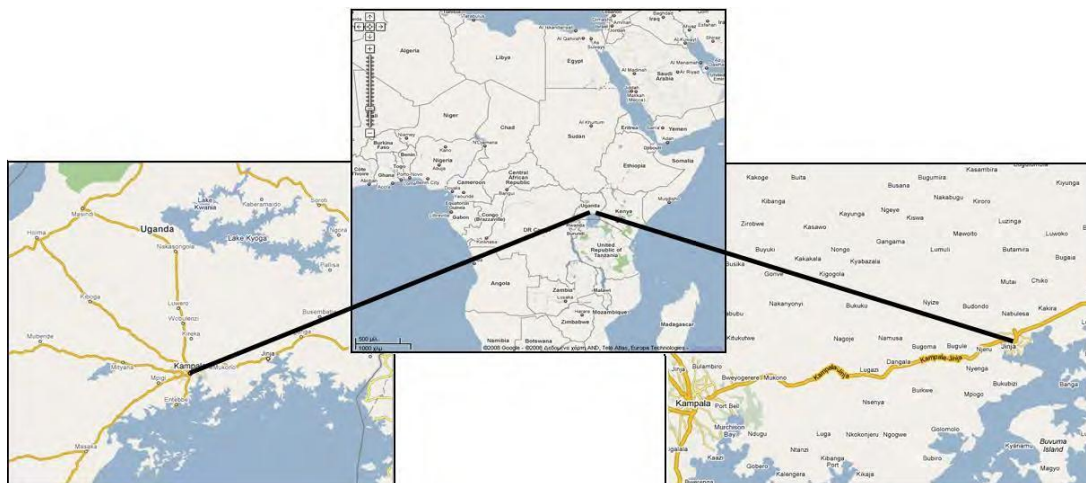
Στο εν λόγω κεφάλαιο, θα παρατεθούν παραδείγματα ΣΑΝ που έχουν εφαρμοστεί σε αναπτυσσόμενες και αναπτυγμένες περιοχές ανά τον κόσμο ή συστήματα ελέγχου - διασφάλισης της ποιότητας του νερού. Είναι σαφές ότι το θέμα της ποιότητας του νερού δεν αφορά, λοιπόν, μόνο τις αναπτυσσόμενες χώρες όπου οι συνθήκες διαβίωσης βρίσκονται σε χαμηλό επίπεδο, αλλά και τις σύγχρονες ανεπτυγμένες χώρες.



Εικόνα 4.1: Τα παραδείγματα που αναφέρονται και η διασπορά τους στην υδρόγειο (<http://maps.google.com/>)

4.2 Ουγκάντα

4.2.1 Καμπάλα



Εικόνα 4.2: Οι δύο περιοχές της Ουγκάντα, Καμπάλα και Ζήνα (<http://maps.google.com/>)

Η Καμπάλα είναι πρωτεύουσα της Ουγκάντα, χώρας της Ανατολικής Αφρικής. Η παροχή του αντλούμενου νερού διαχειρίζεται από την Εθνική Εταιρεία Ύδρευσης Αποχέτευσης (NWSC), ενώ η διανομή είχε αναληφθεί με συμβόλαιο στην εταιρία, OSUL ('Edo Alice 'Ioanna Limited). Πρόκειται για την πρώτη χώρα στην Αφρική που εφήρμοσε Σχέδιο Ασφάλειας Νερού (ΣΑΝ). Η τεχνική βοήθεια προήλθε από τον οργανισμό, WEDC (' Agnesin a Development 'Cecile, UK), ενώ εξασφάλισε οικονομική βοήθεια από το Κέντρο Διεθνούς Ανάπτυξης (DFID) του Ηνωμένου Βασιλείου.

4.2.1.1 Προσδιορισμένη χρήση

Το νερό που προμηθεύεται από την Εθνική Εταιρεία Ύδρευσης Αποχέτευσης (NWSC) πρέπει να ακολουθεί τις εθνικές προδιαγραφές της Ουγκάντα για το πόσιμο νερό, βασισμένες στις Οδηγίες ΠΟΥ (1993), " Guidelines a Annaig ' quality 2nd Admin, 1993". Όσον αφορά τη λειτουργία της Εθνικής Εταιρείας Ύδρευσης Αποχέτευσης, θα πρέπει επιπλέον να διασφαλίζει ότι το νερό που παρέχει είναι πόσιμο και ασφαλές , χωρίς να απαιτείται περαιτέρω επεξεργασία ή βρασμός από τον καταναλωτή και τους άλλους εμπορικούς και βιομηχανικούς χρήστες του δικτύου.

4.2.1.2 Ομάδα

Ομάδα με συμμετέχοντες διαφορετικών χαρακτηριστικών σχηματίστηκε, προκειμένου να αναπτυχθεί το ΣΑΝ, συμπεριλαμβανομένου εκπροσώπου από NWSC, OSUL, πανεπιστήμιο Maker ere και WEDC.

Το δίκτυο διανομής διαχειρίζονται ιδιωτικές εταιρείες που το αναλαμβάνουν με συμβόλαια από την εθνική εταιρεία. Την περίοδο που έγινε η πρόταση για την κατάρθρωση ενός ΣΑΝ

διαχειριστής ήταν η εταιρεία OSUL (‘Edo Aris ‘Ioanna Limited). Η προώθηση και εφαρμογή ενός σχεδίου ασφάλειας νερού, ΣΑΝ δεν ήταν ευρέως αποδεκτή.

Αρχικά, σχηματίστηκε μια μικρή ομάδα που έφτιαξε ένα προσχέδιο το οποίο παρουσιάστηκε στον διευθυντή της Εθνικής Εταιρείας Ύδρευσης Αποχέτευσης. Σκοπός ήταν να παρουσιάσει 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.

Έγινε η παρουσίαση του προσχεδίου και συζήτηση με τον διευθυντή της Εθνικής Εταιρείας Ύδρευσης Αποχέτευσης. Ακολούθησε συζήτηση πάνω στην αναγκαιότητα συνέχισης του σχεδίου και στο κατά πόσο τέτοια σχέδια αποτελούν επένδυση για την εταιρεία. Η παρουσίαση περιείχε τις τρέχουσες ενέργειες του συστήματος, όπως και το πώς αυτές θα βελτιωθούν με την εισαγωγή ενός διαχειριστικού σχεδίου και το πώς θα επιδράσει αυτό θετικά στους διαχειριστές αλλά και στον τελικό καταναλωτή (‘Finos α α.,2006).

Το υδρευτικό σύστημα της Καμπάλα ξεκινά από την υδροληψία που είναι η λίμνη Βικτόρια στην περιοχή ‘ Marjion A. 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 ‘ 1, ‘ 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 Anna, A ‘, ‘Dora, Ambundo, ‘Nana. Συνολικά παράγονται 95 εκατομμύρια λίτρα νερού ημερησίως από τις δύο μονάδες επεξεργασίας και εξυπηρετείται πληθυσμός περίπου 700.000. 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 (Carey α α., 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 τόσο 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 (Carey S., Howard G., 2005).

Παράλληλα με το σχέδιο ΣΑΝ 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 ό,τι 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 - παρόδου για παρατηρήσεις. Τέλος ο παροχής 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 τηρεί το ΣΑΝ.

4.2.2 Ζήνα

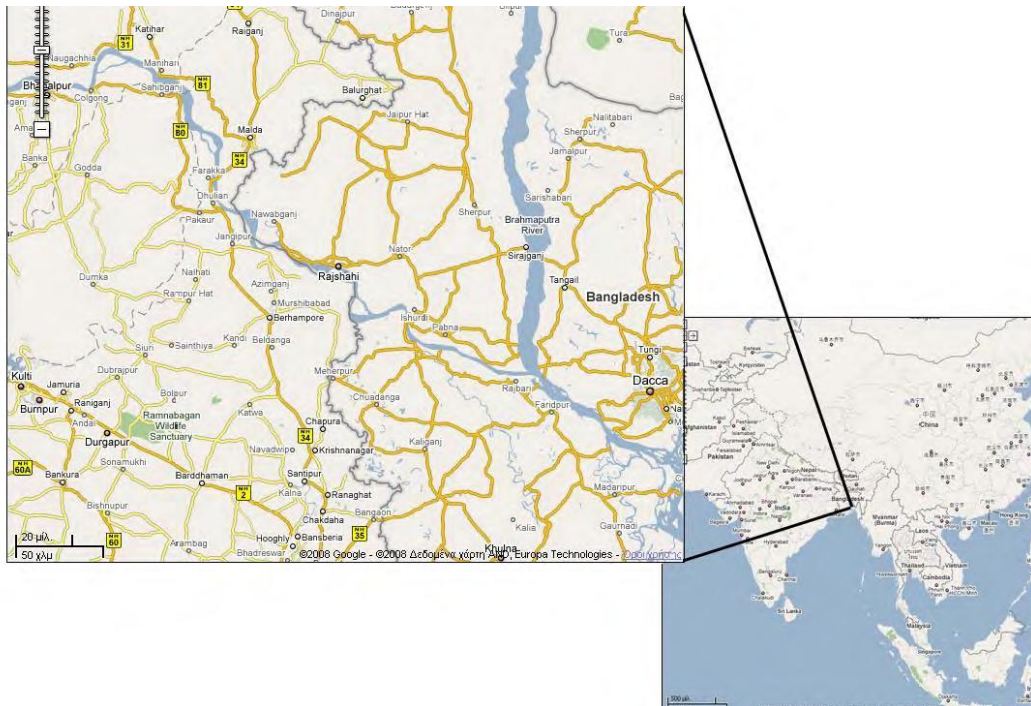
Η Ζήνα βρίσκεται στη Νοτιοανατολική Ουγκάντα, 87 χιλιόμετρα βορειοανατολικά της πρωτεύουσας Καμπάλας. Βρίσκεται στις ακτές της λίμνης Βικτόρια, κοντά στην πηγή του ποταμού Λευκός Νείλος. Και εδώ υπεύθυνος για την παροχή νερού και για το δίκτυο ακαθάρτων είναι η Εθνική Εταιρεία Ύδρευσης Αποχέτευσης, ωστόσο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

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 26.000m³/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). Μεγαλύτερα προβλήματα ήταν η διάβρωση των μετάλλων μέσα στις δεξαμενές και πολλοί ακάλυπτοι αεραγωγοί.

Το υπό μελέτη σύστημα είναι σχετικά μικρό, για 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 χρόνο.

4.3 Σάπια Αγαπόν Κουρασάνι (ΣΝΠ), Μπανγκλαντές



Εικόνα 4.3: Μπανγκλαντές (<http://maps.google.com/>)

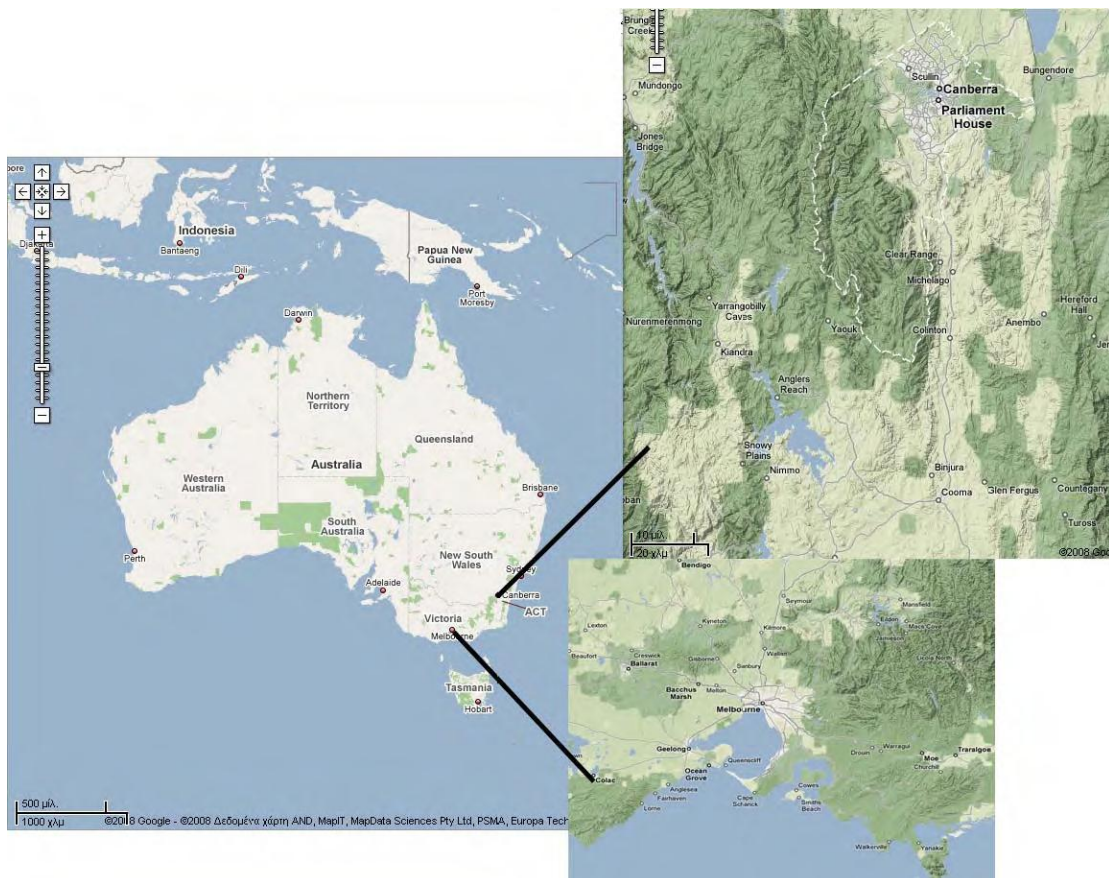
Το πρόγραμμα παροχής πόσιμου νερού του Μπανγκλαντές (BWSPP) δημιούργησε τον πυρήνα μιας ομάδας ασφάλειας και ποιότητας νερού με στόχο να προωθήσει και να συνδράμει σε όλα τα ΣΑΝ που αναπτύσσονται σε διάφορα σημεία της χώρας. Η BWSPP έθεσε ως πρότυπο για κάθε υπό κατάσχεση ΣΑΝ το σχέδιο για την επαρχία Σάπια Αγαπόν Κουρασάνι (ΣΝΠ) που βρίσκεται στο Δυτικό Μπανγκλαντές. Η αρχική ιδέα ήταν η κατάσχεση ενός σχεδίου από την ομάδα και η εφαρμογή του στη ΣΝΠ, ενώ στη συνέχεια να γίνουν οι όποιες αναγκαίες αλλαγές για να χρησιμοποιηθεί αυτό ως οδηγός στις πόλεις από εταιρίες και τοπικές αρχές έτσι ώστε να εφαρμοστούν ΣΑΝ σε όλη τη χώρα.

Το νερό που χρησιμοποιείται στη ΣΝΠ προέρχεται από γεωτρήσεις και πηγάδια σε μια περιοχή όπου ο υδροφόρος ορίζοντας έχει μολυνθεί με αρσενικό. Μέρος του νερού αποθηκεύεται σε ακρόπυργους έτσι ώστε να υπάρχει ροή όταν δεν λειτουργούν οι αντλίες. Το νερό διοχετεύεται απευθείας στο σύστημα υδροδότησης χωρίς να γίνεται απολύμανση ή κάποια άλλη επεξεργασία. Το νερό στους ακρόπυργους χλωριώνεται αλλά δεν γίνεται καμία άλλη επεξεργασία. Η παροχή γίνεται μέσω δικτύου διανομής απευθείας σε κάποια σπίτια αλλά κυρίως σε 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 έχουν συνήθως υπόγεια η υπέργεια δεξαμενή όπου αποθηκεύουν το νερό για ώρες που δεν υπάρχει ροή στο δίκτυο. Η ποιότητα του νερού καθορίζεται με

βάση το σύστημα ποιότητας νερού του Μπανγκλαντές. Υπολογίζεται ότι εξυπηρετούνται περίπου 250.000 άνθρωποι (Canton, 2006).

4.4 Αυστραλία

Η Αυστραλία λόγω των προβλημάτων που αντιμετωπίζει με τα αποθέματα νερού συνήθως καταφεύγει σε καινοτόμες λύσεις, όπως για παράδειγμα η επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων αστικών λυμάτων ή τα αυστηρά όρια που θεσπίζει για διάφορες κατηγορίες νερού πολύ πριν από άλλα κράτη ή οργανισμούς. Έτσι, η Αυστραλία είναι από τις πρώτες χώρες που εφήρμοσαν σύστημα ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας.



Εικόνα 4.4: Οι δύο περιοχές στην Αυστραλία που εφαρμόζουν πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας νερού (<http://maps.google.com/>)

Κατά τη διάρκεια του 1998 ο έλεγχος για παθογόνους μικροοργανισμούς στο σύστημα διανομής του Σύδνεϋ ανίχνευσε κάποιας μορφής μόλυνση. Έτσι αποκαλύφθηκε το

έλλειμμα γνώσης ου υπάρχει στον βιομηχανικό τομέα (επεξεργασίας νερού) για τη σημασία των διαφόρων παθογόνων μικροοργανισμών, αλλά και η έλλειψη γνώσης και ελέγχου όσον αφορά τα σύγχρονα δίκτυα διανομής νερού. Η ανάγκη ύπαρξης περισσότερων του ενός φραγμών για τους ρυπαντές στην επεξεργασία νερού υπογραμμίστηκε στην τελική έκθεση έρευνας νερού του Σύδνεϋ από τον Peter Stella Q.C. (1998), στην οποία κατέληγε: «Κατά γενική αποδοχή ο αποτελεσματικότερος τρόπος για την αναχαίτιση – απομάκρυνση του CryptosporAlice και του Giardia από την παροχή νερού είναι να υιοθετηθεί από την παροχή νερού είναι να υιοθετηθεί ένα σύστημα πολλαπλών εμποδίων-φραγμάτων» (Hillier Kevin, 2000). Η εντόπιση του προβλήματος αυτού είχε ως αποτέλεσμα να ξεκινήσουν επιστημονικές έρευνες που έθεσαν το ερώτημα τού κατά πόσο είναι αναγκαίο να υπάρξει ένα σύστημα ελέγχου και διαχείρισης της ποιότητας του νερού που να είναι τυποποιημένο (να υπάρχουν συγκεκριμένα όρια, καθορισμένος αριθμός ελέγχων και μεθοδολογία). Στα παραπάνω προστέθηκε και η απαίτηση των πολιτών για διασφάλιση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. Έτσι δόθηκε από τους παρόχους νερού περισσότερο βάρος στη διαχείριση κινδύνου και στη διασφάλιση ποιότητας νερού και ξεκίνησε η κατάσταση ΣΑΝ με τη χρήση HACCC

4.4.1 Μελβούρνη

Η Μελβούρνη βρίσκεται στην επαρχία Βικτόρια της Αυστραλίας. Είναι η πρώτη περιοχή στην Αυστραλία όπου τα σχέδια διασφάλισης ποιότητας νερού, με βάση το σχέδιο HACCP, πήραν έγκριση. Η εταιρεία Melbourne Water (δημόσια εταιρεία) προμηθεύει με νερό μικρότερες εταιρείες που έχουν αναλάβει την επεξεργασία του και τη διανομή στους πελάτες. Οι εταιρείες-πάροχοι είναι δεσμευμένες να προμηθεύουν τους πελάτες τους με νερό συγκεκριμένων ποιοτικών χαρακτηριστικών ενώ και στις ίδιες παρέχεται νερό συγκεκριμένης ποιότητας από τη Melbourne Water. Ως παράδειγμα αναφέρονται οι τιμές ορισμένων παραμέτρων που πρέπει να πληρούνται στο νερό που προμηθεύει η Melbourne Water τις μικρότερες εταιρείες.

- Επαρκής χλωρίωση: Χρόνος επαφής (CT) > 15 mg/l.min
- E.coli: 99% όλων των δειγμάτων <1 μ.ο/100 mL
- THM: όλα τα δείγματα < 0.15 mg/L
- MCA: όλα τα δείγματα < 0.15 mg/L
- DCA: όλα τα δείγματα < 0.10 mg/L
- TCA: όλα τα δείγματα < 0.10 mg/L

Αρκετοί επιστήμονες από διαφορετικά γνωστικά πεδία σχημάτισαν την ομάδα που θα εκπονούσε το σχέδιο ποιότητας νερού. Τα μέλη της προέρχονταν από τη Melbourne Water και από τις μικρότερες εταιρείες που εξυπηρετούνται από αυτήν (τρία ανά εταιρεία).

Το νερό των ταμειυτηρίων που τροφοδοτεί τα έργα υδροληψίας προέρχεται από μια υδρολογική λεκάνη 160.000 εκταρίων περίπου, δασικής ακατοίκητης περιοχής. Από εδώ προέρχεται το 90% του νερού. Αποθηκεύεται σε αρκετές δεξαμενές και ακολουθεί απολύμανσή του 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 φίλτρανσης, 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. Η επεξεργασία έγινε με βάση την κατάταξη των παρακάτω πινάκων:

Πίνακας 4.1: Η κατάταξη συχνότητας και σοβαρότητας για κάποιο γεγονός κατά τη διαδικασία εκτίμησης επικινδυνότητας στη μονάδα της Melbourne Water

Κατάταξη	Πιθανότητα / συχνότητα
1	0,001 ή μία ανά 1.000 χρόνια
2	0,01 ή μία ανά 100 χρόνια
3	0,1 ή μία ανά 10 χρόνια
4	0,5 ή μία ανά 2 χρόνια
5	Σχεδόν σίγουρα

Κατάταξη	Σοβαρότητα
1	Ασήμαντη
2	Μικρός αντίκτυπος σε μικρό πληθυσμό
3	Μικρός αντίκτυπος σε μεγάλο πληθυσμό
4	Μεγάλος αντίκτυπος σε μικρό πληθυσμό
5	Μεγάλος αντίκτυπος σε μεγάλο πληθυσμό

Από την επεξεργασία του κάθε κινδύνου με βάση τους παραπάνω πίνακες προέκυψαν πίνακες, όπως ο παρακάτω:

Πίνακας 4.2: Παράδειγμα από την εφαρμογή της μεθόδου εκτίμησης επικινδυνότητας της Melbourne Water

Κίνδυνος	Επικίνδυνο γεγονός, πηγή	Πιθανότητα	Σοβαρότητα	Βαθμός επικινδυνότητας
Μικροβιακός	Ανεπαρκής μέθοδος απολύμανσης	4	4	Πολύ υψηλός
Χημικός	Σχηματισμός παραπροϊόντων Απολύμανση σε επίπεδα μεγαλύτερα από	3	3	Μέσος

	τα επιτρεπτά όρια			
Μικροβιακός	Ανεπαρκής απολύμανση λόγω υψηλής θολότητας	4	4	Πολύ υψηλός
Μικροβιακός	Βλάβη / αστοχία συστήματος απολύμανσης (πχ. μηδενική προσθήκη χημικού)	2	5	Υψηλός
Θολότητα, Χρώμα, Γεύση & Οσμή	Πυρκαγιά κοντά στην υδροληψία	2	5	Πολύ υψηλός
Μικροβιακός (τοξίνες), γεύση και οσμή	Μεγάλη ανάπτυξη αλγών	2	4	Υψηλός

Με βάση τους κινδύνους και την επικινδυνότητα τους καθορίστηκαν τα αποτρεπτικά μέτρα. 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, ένα σύστημα διαρκούς καταγραφής online μετρήσεων, το SCADA (Supervisory and Data Acquisition), 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.

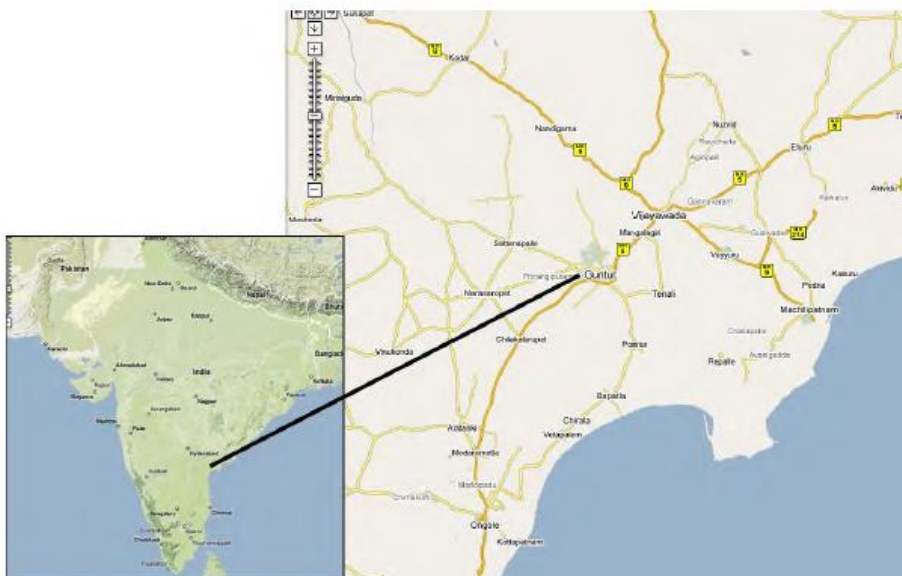
Για να στηριχθεί η όλη προσπάθεια του σχεδίου παροχής ασφαλούς νερού, παράλληλα και γύρω από αυτό αναπτύσσονται αρκετά προγράμματα. Σκοπός είναι η βελτιστοποίηση της λειτουργίας του παρέχοντας πληροφορίες με αμφίδρομο τρόπο. Έτσι, η εταιρεία Melbourne Water έχει αναπτύξει σχέδια και δική της πολιτική γύρω από τα θέματα ασφάλειας των

ταμιευτήρων, δημόσιας υγείας και διαχείρισης κινδύνου. Ταυτόχρονα υπάρχει πρόγραμμα που αξιολογεί την ποιότητα και την ποσότητα του νερού στους ταμιευτήρες. Στην προσπάθεια παροχής υπηρεσιών υψηλής ποιότητας διατηρείται αρχείο παραπόνων του κοινού. Προγράμματα σεμιναρίων για τους εργαζομένους στην παροχή νερού γίνονται σε ετήσια βάση, ενώ προγράμματα αξιολόγησης σε συνεργασία με κρατικές υπηρεσίες σε τακτά χρονικά διαστήματα.

4.5 Καμπέρα

Η ACTEW PE είναι μια κρατική επιχείρηση με πεδίο δράσης την παροχή υπηρεσιών, όπως νερό, αποχέτευση, ηλεκτρική ενέργεια, φυσικό αέριο, τηλεπικοινωνίες, στους κατοίκους της επαρχίας Καμπέρα και της ευρύτερης περιοχής. Η ACTEW συνεργάζεται με βάση τις συμπράξεις ιδιωτικού - δημόσιου τομέα με την AGL και η θυγατρική της ActewAGL διαχειρίζεται διάφορες υπηρεσίες. Το 2002 το Εθνικό Κέντρο Υγείας και Ιατρικών Ερευνών ετοίμασε ένα προσχέδιο διαχείρισης και ποιότητας πόσιμου νερού ως τμήμα των νέων οδηγιών πόσιμου νερού (ADWG, 2004). Η αναθεώρηση των οδηγιών περιλαμβάνει ευρεία χρήση του συστήματος HACCP και του συστήματος τυποποίησης ISO 9000 ως διαχειριστικών μέσων για τη διασφάλιση της ποιότητας. Η ActewAGL διέθετε σύστημα παρακολούθησης, καταγραφής και αρχειοθέτησης για τις εγκαταστάσεις της, προέβaine συστηματικά σε εκτίμηση κινδύνων και είχε σύστημα που ανέφερε τις όποιες αλλαγές. Παρ' όλα αυτά τα διοικητικά στελέχη αντέδρασαν θετικά στην κατάσταση ενός σχεδίου διασφάλισης ποιότητας νερού με βάση το σύστημα HACCP. Έγινε έλεγχος στο αρχείο κινδύνων και στις υποθέσεις που είχαν γίνει γύρω από αυτούς, στη διαχείριση κινδύνου, και καταρτίστηκε ένα εσωτερικό σχέδιο διασφάλισης ποιότητας, το οποίο στη συνέχεια πήρε έγκριση από άλλο φορέα ως προς το σύστημα HACCP.

4.6 Γκουντούρ, Ινδία



Εικόνα 4.5: Γκουντούρ, Ινδία (<http://maps.google.com/>)

Η Γκουντούρ βρίσκεται στην επαρχία Αντραπράντε της Ινδίας. Το υδρευτικό σύστημα έχει δυναμικότητα $75.000\text{m}^3/\text{d}$ και αποτελείται από 600 χιλιόμετρα αγωγών.

Η Δημοτική Επιχείρηση Γκουντούρ λειτουργεί το σύστημα. Η ποιότητα του νερού παρακολουθείται στον τελικό χρήστη, δηλαδή στις βρύσες. Γίνεται δειγματοληψία από ειδικούς επιθεωρητές του τμήματος Δημόσιας Υγείας και Έργων.

Επειδή δεν υπήρχε επαρκής καταγραφή του συστήματος, στη συγκεκριμένη περίπτωση έγινε ημιοπιστική προσέγγιση και εντοπίστηκαν 206 πιθανά σημεία κινδύνου - ελέγχου. Το επόμενο βήμα ήταν η περιοδική και η 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). 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.

4.7 Ευρωπαϊκός χώρος

Οι οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως για παράδειγμα η 2000/60, έχουν σκοπό να προστατεύσουν τα νερά. Με αυτές, ανάμεσα σε άλλα, υποχρεώνονται τα κράτη-μέλη να λάβουν ειδικά μέτρα-σχέδια που να διασφαλίζουν την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. Τις προτάσεις αυτές υιοθετούν τα κράτη-μέλη άλλα με αργούς και άλλα με γρήγορους ρυθμούς και τις ενσωματώνουν στην εθνική τους νομοθεσία.

4.7.1 Γαλλία



Εικόνα 4.6: Γαλλία (<http://maps.google.com/>)

Η Γαλλία ενσωμάτωσε στην εθνική της νομοθεσία (French Decree 2001-1220) σχετικές οδηγίες προς την κατεύθυνση του σχεδιασμού και της πιστοποίησης των υδρευτικών συστημάτων νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. Αν και δεν υπάρχει κάποια σαφής αναφορά σε κάποιο συγκεκριμένο σύστημα ελέγχου - πιστοποίησης, οι αρμόδιες αρχές δείχνουν να προτιμούν το σύστημα HACCP. Ετοιμάζεται από ομάδα ειδικών σχετικός οδηγός, στον οποίο εξηγείται τι είναι το σύστημα HACCP και πώς μπορεί να εφαρμοστεί στην επεξεργασία του νερού ώστε να αποτελέσει ένα ΣΑΝ. Ταυτόχρονα ξεκίνησε η πιλοτική δοκιμή ενός τέτοιου συστήματος σε οκτώ τοποθεσίες. Η απόφαση εφαρμογής επισπεύσθηκε ύστερα από παράπονα καταναλωτών. Η εφαρμογή έγινε από το SPDE (Syndicat professionnel des entreprises de services d'eau et d' assainissement). Στόχος της πιλοτικής εφαρμογής ήταν η αξιολόγηση, κατά πόσο δηλαδή μπορεί ένα σύστημα όπως το HACCP να εφαρμοστεί στη διαδικασία επεξεργασίας του νερού και να συνταχθεί σχετική μελέτη. Η Lyonnaise des Eaux εφαρμόζει τις αρχές του HACCP σε μερικές μονάδες επεξεργασίας, διαφόρων μεγεθών, έτσι ώστε να εκτιμήσει τη λειτουργική και οικονομική αποδοτικότητα. Τέλος, η εταιρεία Wivndi Water έχει ξεκινήσει την εφαρμογή HACCP στις μονάδες της από το 2002.

Την εγκατάσταση επεξεργασίας νερού στην περιοχή Morsang sur Seine διαχειρίζεται η Lyonnaise des Eaux. Η περιοχή βρίσκεται 30 χιλιόμετρα νότια του Παρισιού. Η ομάδα εργασίας έκανε εξέταση του συστήματος από την υδροληψία μέχρι τον τελικό καταναλωτή και αναγνώρισε τους παρακάτω κινδύνους:

Πίνακας 4.3: Οι σπουδαιότεροι κίνδυνοι που μπορεί να αντιμετωπίσει η ΜΕΝ

Θέση	Κίνδυνος
Υδροληψία	Πιθανότητα εμφάνισης μικροβιακής ρύπανσης λόγω λυμάτων Χημική ρύπανση λόγω των εργοστασίων που βρίσκονται στην περιοχή Ραδιενεργός ρύπανση λόγω του σταθμού πυρηνικής ενέργειας
Μονάδα επεξεργασίας	Πρόβλημα λόγω υπο- ή υπερ- τροφοδότησης χημικών, κορεσμός του ενεργού άνθρακα, σχηματισμός παραπροϊόντων οξειδωσης Κίνδυνος μόλυνσεων του αποθηκευμένου νερού κατά τις εργασίες καθαρισμού των δεξαμενών
Δίκτυο διανομής	Κίνδυνος μικροβιακής αναβίωσης, σπάσιμο σωληνώσεων Επιμολύνσεις λόγω αλληλοσυνδέσεων

Η ανάλυση επικινδυνότητας που έγινε για κάθε αναγνωρισμένο κίνδυνο τους κατέταξε σε σειρά με βάση τη σοβαρότητα και την πιθανότητα εμφάνισης. Με βάση αυτή την κατάταξη έγινε και ο καθορισμός των κρίσιμων σημείων CCP's, τα οποία είναι:

- Αυξημένη συγκέντρωση αργιλίου λόγω υπερτροφοδοσίας κροκιδωτικού
- Μικροβιακή μόλυνση λόγω ανεπαρκούς χλωρίωσης
- Μικροβιακή μόλυνση λόγω αστοχίας του συστήματος χλωρίωσης

Ως κρίσιμα όρια για τις παραπάνω παραμέτρους ορίστηκαν για το αργίλιο τα 0.1mg/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.

4.7.2 Ελβετία

Στην Ελβετία η υγειονομική διάταξη (HyV 1995) για τα τρόφιμα (LMV 1995) καθώς και η διάταξη για τις προσμειξεις και τα συστατικά (FIV 1995) απαιτούν από τους παραγωγούς πόσιμου νερού τη διασφάλιση της ποιότητας. Η υγειονομική διάταξη απαιτεί την εφαρμογή ενός συστήματος σύμφωνα με την αρχή του HACCP. Μέχρι εκείνη τη στιγμή η Swiss Water Industry Association είχε εκδώσει οδηγίες σχετικά με την παρακολούθηση του πόσιμου νερού ως προς τις υγειονομικές παραμέτρους, καθώς και προτάσεις «Για ένα απλό σύστημα διασφάλισης της ποιότητας παροχής νερού». Η αναθεωρημένες οδηγίες ανέπτυσαν πρακτικά συστήματα έτσι ώστε να μπορούν να εφαρμοστούν από τις μικρές εταιρείες ανά την επικράτεια (Dewettinck T. et al., 2001).

Η πόλη Βασιλεία, που βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της Ελβετίας, έχει πληθυσμό 165.000 κατοίκους. Οι ανάγκες σε ηλεκτρικό, αέριο και νερό καλύπτονται από την εταιρεία IWB (Industrielle Werke Basel). Η εταιρεία έχει εισαγάγει ανάλυση επικινδυνότητας στο σύστημά της η οποία επικυρώνεται από ανεξάρτητο σώμα επιθεωρητών και πληροί τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας υπηρεσιών κατά ISO 9001 παρέχοντας στους πελάτες της υψηλό επίπεδο υπηρεσιών.



Εικόνα 4.7: Οι δύο πόλεις της Ελβετίας που περιγράφονται στο κείμενο (<http://maps.google.com/>)

Η επιχείρηση Zurich Water Supply, που εξυπηρετεί τη Ζυρίχη, με πληθυσμό 377.000 κατοίκους, εφάρμοσε το σύστημα HACCP. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την εξάλειψη αρκετών αδύνατων σημείων σε σύντομο χρονικό διάστημα και την αύξηση της ασφάλειας του πόσιμου νερού (Δαμικούκα, 2006).

4.7.3 Πανεπιστημιακό νοσοκομείο Greifswald, Γερμανία



Εικόνα 4.8: Η περιοχή Greifswald στη Γερμανία (<http://maps.google.com/>)

Η πρόταση του ΠΟΥ για την εφαρμογή ΣΑΝ σε μικρά υδρευτικά συστήματα, η σημασία της και το υψηλό επίπεδο ασφάλειας που επιτυγχάνεται παρουσιάζονται σε αυτό το παράδειγμα εφαρμογής της.

Το πανεπιστήμιο Greifswald της Γερμανίας λειτουργεί πανεπιστημιακό νοσοκομείο. Σε αυτό αποφασίστηκε να εφαρμοστεί ΣΑΝ για το δίκτυο διανομής νερού. Είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο ότι οι ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις συνδέονται άμεσα και με την παρουσία μολυσμένων υδάτων. 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.). Λόγω του μεγάλου αριθμού των ατόμων που έχουν ανοσοποιητικό σύστημα καταβεβλημένο ή ασθενών που βρίσκονται σε κίνδυνο, οι απαιτήσεις σε ό,τι αφορά τη μικροβιολογική ποιότητα του πόσιμου νερού είναι πολύ υψηλές. Η εμφάνιση παθογόνων μικροοργανισμών στις σωληνώσεις οφείλεται σε βιοφίλμ.

Τα βιοφίλμ δεν εμφανίζονται μόνο στα παλιά νοσοκομεία αλλά και σε νέα, κυρίως λόγω της στασιμότητας του νερού σε ορισμένες θέσεις (Dyck Alexander et al.). Σημειωτέον ότι το νοσοκομείο τροφοδοτείται από το δίκτυο της περιοχής, για το οποίο ακολουθούνται οι οδηγίες και τα πρότυπα του γερμανικού νόμου για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης (TrinkwV 2001)

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 χρησιμοποιούνταν 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 του νερού ως προς το μικροβιακό φορτίο καλυτέρευσε. Και αυτό έγινε φανερό από την εξαφάνιση κρουσμάτων ενδονοσοκομειακής *Legionella pneumoniae* και από τη μείωση πολλών άλλων κρουσμάτων (Alexander Dyck et al.).

Το ετήσιο κόστος συντήρησης του δικτύου σύμφωνα με το σχέδιο είναι 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 (Alexander Dyck et al.), γεγονός που συνηγορεί στο ότι πέρα από την εξασφάλιση καλής ποιότητας νερού και τη μείωση του ανθρώπινου πόνου, υπάρχει και μείωση του συνολικού λειτουργικού κόστους.

5. ΟΔΗΓΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ

5.1 Προετοιμασία- Στελέχωση της ομάδας Σχεδίων Ασφάλειας Νερού

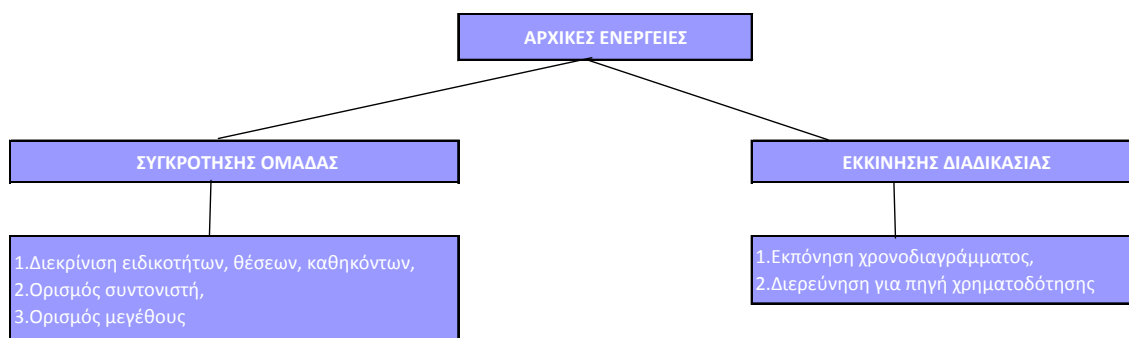
Αρχικά απαιτείται πλήρης κατανόηση του κάθε σταδίου της αλυσίδας παροχής νερού και της δυνατότητάς του να αποδίδει πόσιμο νερό με την προδιαγραφόμενη ποιότητα για τη διασφάλιση της δημόσιας υγείας.

5.1.1 Εισαγωγή

Τα στάδια ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού, ήτοι η εκπόνηση, η ανάπτυξη και η εφαρμογή του, εκτελούνται υπό την ευθύνη ενός συνόλου φορέων. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να ορίζεται κάθε φορά μια συγκεκριμένη ομάδα Σχεδίου Ασφάλειας Νερού ως υπεύθυνη για το συντονισμό της εφαρμογής του. Η ομάδα απαρτίζεται από άτομα τα οποία εργάζονται στους εμπλεκόμενους φορείς και εφόσον διαθέτουν την κατάλληλη εμπειρία και τεχνογνωσία σχετικά με όλα τα στάδια του συστήματος ύδρευσης και την ανάπτυξη των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού. Σε περίπτωση ανεπάρκειας εξειδικευμένου προσωπικού (π.χ. μικρά συστήματα ύδρευσης, Δήμοι χωρίς ΔΕΥΑ), υπάρχει η δυνατότητα συνεργασίας με εξωτερικούς ειδικούς συνεργάτες.

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 5.1: Αρχικές ενέργειες ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Για τη δημιουργία μιας ευέλικτης ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού, η οποία θα είναι σε θέση να φέρει σε πέρας την εφαρμογή του, βασική προϋπόθεση είναι η υλοποίηση των απαιτούμενων ενεργειών, οι οποίες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες όπως παρουσιάζονται στο διάγραμμα 5-1:

- Θα πρέπει εξ αρχής 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.). Το μέγεθος μιας ομάδας εξαρτάται από το μέγεθος του συστήματος ύδρευσης.

- 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.).
- Σύνταξη **χρονοδιαγράμματος** εκπόνησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.
- Διερεύνηση για **πηγή χρηματοδότησης**.

5.1.2 Ενέργειες Συγκρότησης Ομάδας

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

5.1.2.1 Εμπλεκόμενες υπηρεσίες και οι αρμοδιότητές 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 5.1 Εμπλεκόμενες Υπηρεσίες στο Σχέδιο Ασφάλειας Νερού ανά επίπεδο διοίκησης

Διοικητικό Επίπεδο	Εμπλεκόμενοι Φορείς
Επικράτειας	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).

5.1.2.2 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:

Ανάλογα με το μέγεθος του συστήματος ύδρευσης, μπορεί να 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 5.2: Ενδεικτικές ομάδες αρμοδιοτήτων και ειδικοτήτων

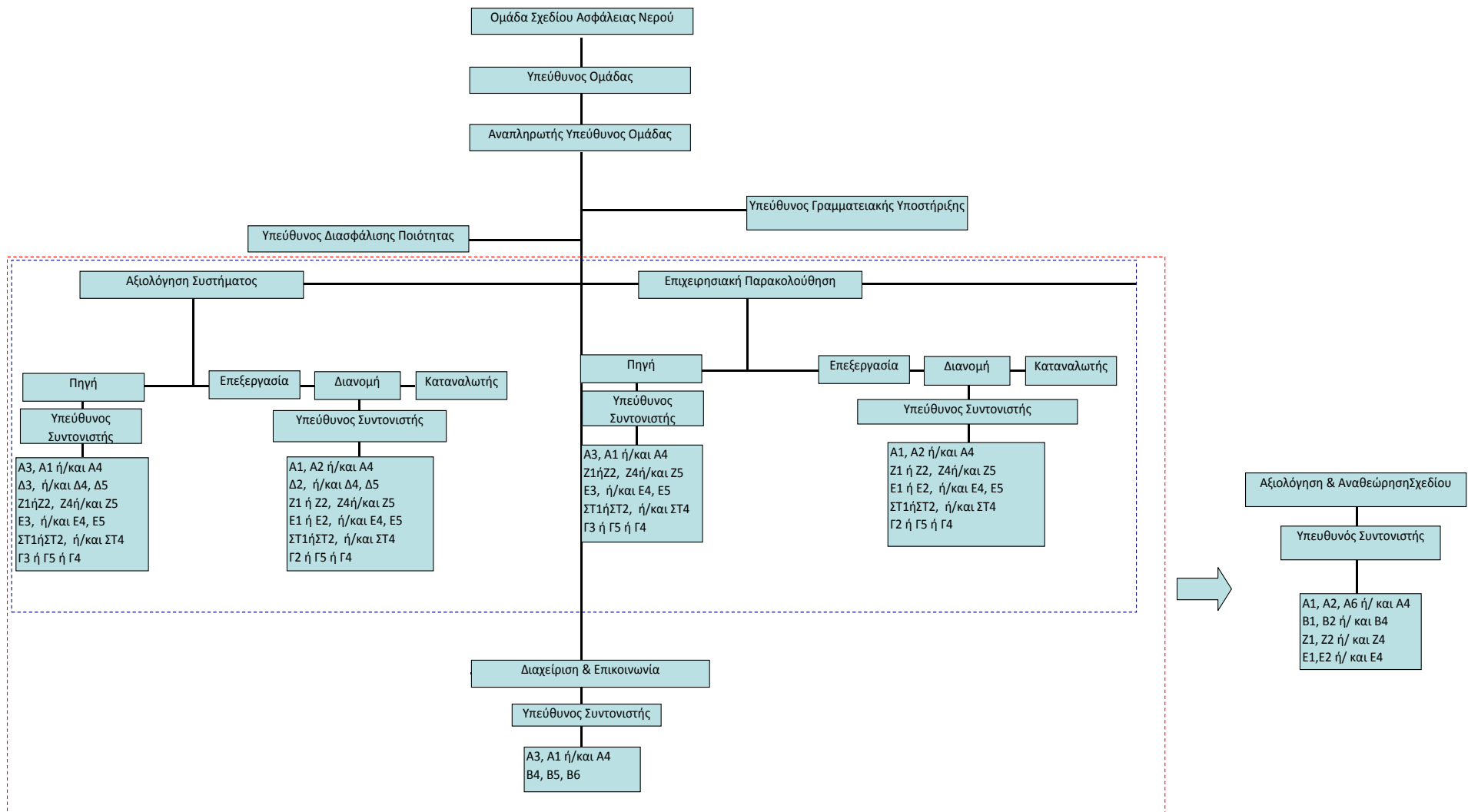
Ομάδα	Αρμοδιότητες	Ενδεικτικές ειδικότητες
Ομάδα Α:	Διοίκηση/ Συντονισμός	Οικονομολόγοι, Μηχανικοί (πολιτικοί, χημικοί), περιβαλλοντολόγοι, διοικητικό προσωπικό,
Ομάδα Β:	Κατάρτισης- επιμόρφωσης	Μηχανικοί (πολιτικοί, παραγωγής & διοίκησης), χημικοί, βιολόγοι κτλ
Ομάδα Γ:	Εργαστηριακής Ανάλυσης	Χημικοί, 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:	Επιτόπιες 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 5.3: Ενδεχόμενοι εμπλεκόμενοι φορείς στο Σχέδιο Ασφάλειας Νερού

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

Στο σημείο αυτό και αφού έχουν οριστεί οι εμπλεκόμενοι φορείς, οι επιμέρους ομάδες, οι θέσεις και τα καθήκοντα που αντιστοιχούν σε αυτό, θα είναι δυνατή η σύνταξη οργανογράμματος, όπως παρουσιάζεται ενδεικτικά στην εικόνα που ακολουθεί. Για το συμβολισμό των ομάδων χρησιμοποιείται ένα γράμμα και ένα νούμερο (π.χ Α3). Το γράμμα αντιστοιχεί στο είδος των καθηκόντων της ομάδας π.χ. Α: «Συντονισμός & Διοίκηση» (βλ. πιν. 5.2) και το νούμερο στην υπηρεσία που προτείνεται να το αναλάβει π. χ 3: Διεύθυνση Υδάτων (βλ. πιν. 5.3). Το σχήμα του οργανογράμματος μπορεί να ποικίλει κατά περίπτωση ανάλογα με τη διάκριση των επιμέρους ομάδων.



Διάγραμμα 5.2 Ενδεικτικό οργανόγραμμα στο οποίο παρουσιάζονται οι αρμοδιότητες ανά στάδιο υλοποίησης Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.

Για την εξασφάλιση της καλής επικοινωνίας μεταξύ των ομάδων θα πρέπει να καταγράφονται λεπτομερώς τα στοιχεία επικοινωνίας του κάθε μέλους. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα, τα στοιχεία είτε θα επιβεβαιώνονται είτε θα επικαιροποιούνται ώστε να διασφαλίζεται η επικοινωνία τόσο μεταξύ των μελών της ίδιας ομάδας όσο και των ομάδων μεταξύ τους.

5.1.3 Ενέργειες Εκκίνησης

5.1.3.1 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 θα πρέπει να αποτιμηθούν έτσι ώστε η ομάδα να αφιερώνει περισσότερο χρόνο στην αναγνώριση και τον έλεγχο των κινδύνων του συστήματος και όχι μόνο στην ανάλυση τους. Γεγονός είναι ότι, με το πέρας του χρόνου και την εξοικείωση των υπηρεσιών με τα Σχέδια Ασφάλειας Νερού θα μειωθούν και οι χρόνοι εκπόνησής τους.

5.1.3.2 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).

5.2 Αξιολόγηση του συστήματος – Περιγραφή του Συστήματος Ύδρευσης

5.2.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το στάδιο του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού πραγματοποιείται πλήρης καταγραφή όλων των στοιχείων του συστήματος ύδρευσης. Ως πρώτος στόχος είναι η συγκέντρωση όλων των περιγραφικών στοιχείων που προσδιορίζουν το σύστημα ώστε να κατανοηθεί πλήρως η λειτουργία του. Ως απώτερος σκοπός είναι η συγκέντρωση αυτής της πληροφορίας να αποτελέσει γνωστικό υπόβαθρο για την περαιτέρω ανάπτυξη του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.

5.2.2 Ενέργειες Περιγραφής Συστήματος Ύδρευσης

Οι ενέργειες αυτού του σταδίου διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- Σύνταξη Διαγράμματος Ροής
- Συγκέντρωση Στοιχείων & Δεδομένων

5.2.2.1 Σύνταξη Διαγράμματος Ροής

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



Διάγραμμα 5.3: Βασικά στάδια συστήματος υδροδότησης

Το διάγραμμα εμπλουτίζεται και προσαρμόζεται ανάλογα με την κάθε περίπτωση, αφού μπορεί να υπάρχουν περισσότερο από μία πηγές, περισσότερα από ένα συστήματα επεξεργασίας (όχι μόνο απολύμανση), ο τρόπος διανομής μπορεί να γίνεται είτε μέσω δεξαμενών αποθήκευσης νερού είτε μέσω δικτύου διανομής και τέλος η κατανάλωση μπορεί να είναι είτε βιομηχανικής είτε οικιακής χρήσης.

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 αγροτεμαχίων, 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.

Εκτός από ένα διάγραμμα ροής που αναφέρεται στο σύνολο του συστήματος ύδρευσης, ανάλογα με την πολυπλοκότητα του συστήματος μπορούν να δημιουργηθούν διαγράμματα που θα περιγράφουν το κάθε στάδιο ξεχωριστά. Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά παραδείγματα για τα στάδια της επεξεργασία, του δικτύου και της κατανάλωσης.

5.2.2.2 Συγκέντρωση στοιχείων και δεδομένων

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.

Στις καρτέλες 5.1 έως 5.4 παρουσιάζονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά οι πληροφορίες που θα πρέπει να συγκεντρωθούν σχετικά με το κάθε στάδιο του συστήματος ύδρευσης.

Πληροφορίες σχετικές με την Πηγή:

Λεκάνη απορροής

- Γεωλογία, υδρολογία,
- Μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής και καιρικές συνθήκες
- Βιοτικό περιβάλλον
- Χρήσεις γης, βαθμός αστικοποίησης, βιομηχανική δραστηριότητα, γεωργική δραστηριότητα, μεταλλουργικές και άλλες διεργασίες που θα μπορούσαν να αποτελέσουν πηγή ρύπανσης

Επιφανειακά ύδατα

- Υδάτινα σώματα (ποτάμι με άμεση απόληψη, ποτάμι με φράγμα, λίμνη)
- Φυσικά χαρακτηριστικά (μέγεθος, βάθος, θερμική διαστρωμάτωση, υψόμετρο)
- Πιέσεις στα υδάτινα σώματα (σημειακές, διάχυτες, υδρομορφολογικές)
- Ποιοτική κατάσταση των υδάτων και αν αυτή μεταβάλλεται εποχιακά
- Ροή, επάρκεια πηγής και χρόνος κράτησης (εάν αποθηκεύεται)
- Τουριστικές και άλλες δραστηριότητες ανάπλασης στην περιοχή
- Υπάρχοντα συστήματα προστασίας

Καρτέλα 5.1 Ενδεικτικές πληροφορίες στο στάδιο της «Πηγής». (WHO, 2005)

Πληροφορίες σχετικές με την Επεξεργασία:

- Υφιστάμενη επεξεργασία
- Είδος τεχνολογίας, λειτουργικά χαρακτηριστικά
- Παρακολούθηση εξοπλισμού και αυτοματισμός
- Χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται,
- Είδος ρυπαντών που απομακρύνονται,
- Ποιότητα νερού στην έξοδο
- Αναφορά σχετικά με την εκτίμηση του απαιτούμενου χρόνου για τη λειτουργία του συστήματος.

Καρτέλα 5.2 Ενδεικτικές πληροφορίες στο στάδιο της «Επεξεργασίας». (WHO, 2005)

Πληροφορίες σχετικές με το Δίκτυο Διανομής και την αποθήκευση:

- Αποθήκευση (Χωρητικότητα, κατασκευαστικές και λειτουργικές λεπτομέρειες, υλικά κατασκευής, προδιαγραφές ασφάλειας)
- Διανομή (χαρακτηριστικά, τελικές χρήσεις, λεπτομέρειες σχετικά με βιομηχανίες που τροφοδοτούν, υλικά σωληνώσεων που χρησιμοποιούνται στο οικιακό δίκτυο)

Καρτέλα 5.3 Ενδεικτικές πληροφορίες στο στάδιο του «Δικτύου Διανομής» και την αποθήκευση. (WHO, 2005)

Πληροφορίες σχετικές με την Κατανάλωση:

- Οριακές τιμές για την ποιότητα του νερού
- Πληροφορίες σχετικά με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό και τις χρήσεις του νερού.
- Κατάλληλες χρήσεις του νερού σύμφωνα με τη νομοθεσία.
- Περιγραφή της ποιότητας των υφιστάμενων καταγεγραμμένων διαδικασιών

Καρτέλα 5.4 Ενδεικτικές πληροφορίες στο στάδιο της «Κατανάλωσης». (WHO, 2005)

5.3 Προσδιορισμός και εκτίμηση κινδύνων συστήματος ύδρευσης

5.3.1 Εισαγωγή

Αφού έχει περιγραφεί η παροχή του νερού και έχουν παραχθεί τα διαγράμματα ροής, ώστε να αντιπροσωπεύουν το σύστημα με λογικό και εύκολα κατανοητό τρόπο, το επόμενο βήμα είναι η διενέργεια ανάλυσης κινδύνων, ώστε να προδιαγραφούν τα μέτρα ελέγχου για την παραγωγή ασφαλούς νερού.

Οι κίνδυνοι μπορεί να προκύψουν σε οποιοδήποτε σημείο του συστήματος ύδρευσης, από την υδροληψία έως τον καταναλωτή. Η αποτελεσματική διαχείριση του κινδύνου απαιτεί:

- προσδιορισμό των πιθανών κινδύνων και των επικίνδυνων συμβάντων στο κάθε στάδιο της αλυσίδας ύδρευσης,
- αξιολόγηση της επικινδυνότητάς τους,
- αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου του κάθε κινδύνου,
- επαναξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους,
- πρόταση διορθωτικών μέτρων.

5.3.2 Ενέργειες Προσδιορισμού και Εκτίμησης του Κινδύνου

Συγκεκριμένα, οι ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε αυτό το στάδιο διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Προσδιορισμός κινδύνων
- Προσδιορισμός επικίνδυνων συμβάντων
- Εκτίμηση κινδύνου

5.3.2.1 Προσδιορισμός Κινδύνων και Επικίνδυνων Συμβάντων

Το βήμα του προσδιορισμού κινδύνων απαιτεί από την ομάδα ΣΑΝ να λάβει υπόψιν όλες τις πιθανές **μικροβιολογικές** και **φυσικοχημικές παραμέτρους**, οι οποίες μπορεί να έχουν σχέση με την παροχή του νερού. Η ομάδα πρέπει να ξεκινήσει από την πηγή και να συνεχίσει την πρόοδο του έργου μέσω του αποδεκτού διαγράμματος ροής και να πραγματοποιήσει επιτόπιες επισκέψεις στο πεδίο και ανάλυση καταγεγραμμένων στοιχείων και συγκεντρωμένων πληροφοριών.

Η ομάδα του ΣΑΝ πρέπει επιπλέον να λάβει υπόψιν τους ακόλουθους παράγοντες:

- διακυμάνσεις λόγω του καιρού
- ατυχηματική μόλυνση
- πρακτικές ελέγχου πηγών μόλυνσης
- διεργασίες επεξεργασίας μολυσμένου νερού / ανάκτησης νερού
- διεργασίες επεξεργασίας πόσιμου νερού
- πρακτικές παραλαβής και αποθήκευσης
- ασφάλεια και υγιεινή
- συντήρηση διανομής και προστατευτικών πρακτικών
- προσδιορισμένες χρήσεις καταναλωτών

5.3.2.1.1 Μικροβιολογικές παράμετροι

Οι εν λόγω παράμετροι μπορεί να είναι:

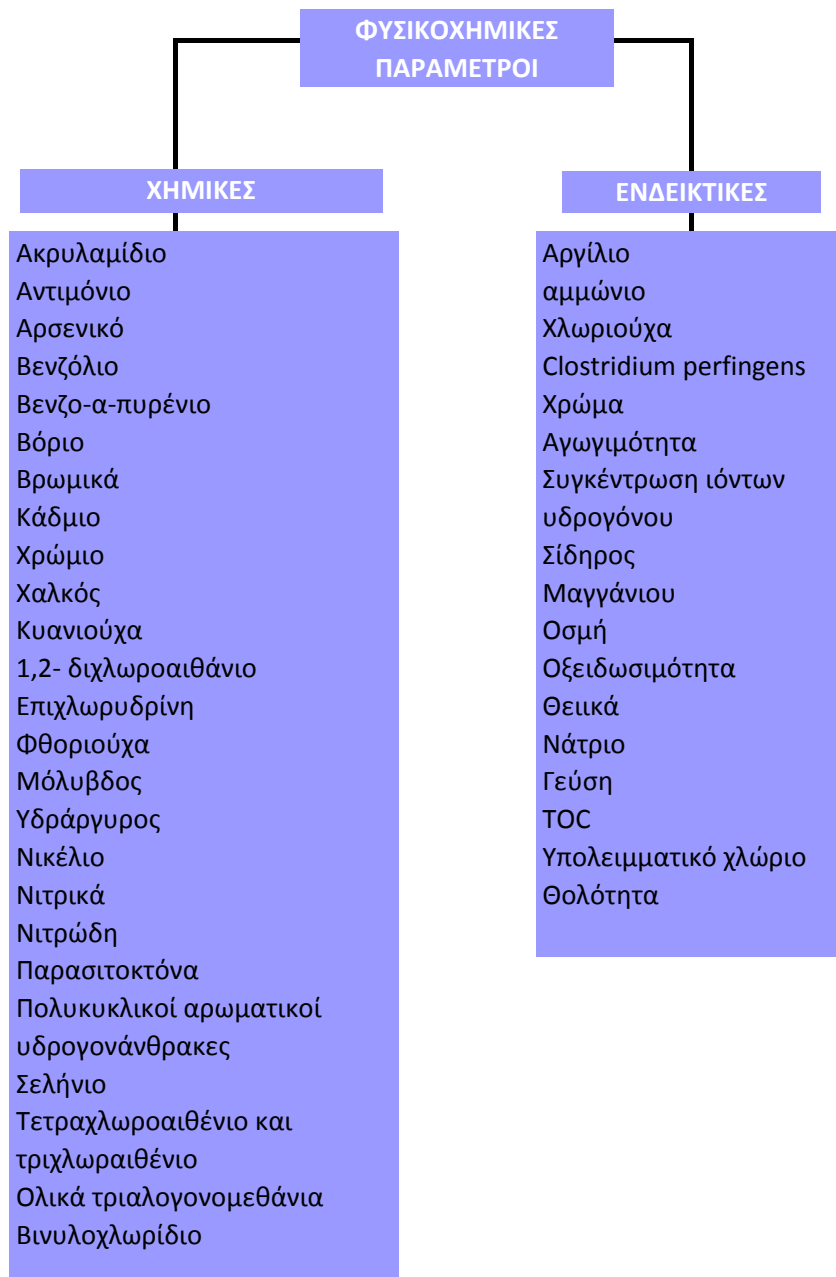
- Παθογόνοι
 - Βακτηρίδια (*Vibrio cholera*, *Salmonella typhi*, *Shigella*, *Leptospira*)
 - Ιοί (HAV)
 - Πρωτόζωα (*Giardia lamblia*, *Cryptosporidium*, *Endamoeba histolytica*)
 - Εντερόκοκκοι (κλωστρίδιο, ελμίνθες)
- Μη παθογόνοι
 - Ισόποσα (*Asellus*)
 - Κωπήποδα (*Cyclops*)

Δεν είναι απαραίτητο ή πρακτικό να εξαλειφθούν οι μικροοργανισμοί από τα συστήματα ύδρευσης πόσιμου νερού. Απαιτητό είναι να διατηρούνται οι πληθυσμοί των παθογόνων χαμηλότερα από τα αποδεκτά όρια, όπως αυτά ορίζονται στους στόχους ποιότητας νερού.

Τα παθογόνα στα συστήματα παροχής νερού γενικά προέρχονται από τα περιττώματα ανθρώπων και ζώων που μολύνουν την πρώτη ύλη του νερού ή βρίσκουν δίοδο στα συστήματα διανομής νερού. Οι κοινές πηγές περιττωμάτων προέρχονται από άγρια ζώα, όπως πουλιά, ζώα που βόσκουν ή ζωύφια γύρω από τις δεξαμενές, αντίστροφες ροές από μη προστατευμένες συνδέσεις και συνδέσεις με το αποχετευτικό δίκτυο (Clark et al. 1993).

5.3.2.1.2 Φυσικοχημικές παράμετροι

Η ομαδοποίηση των φυσικοχημικών παραμέτρων της Οδηγίας 98/83/ΕΚ γίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες, τις ενδεικτικές παραμέτρους και τις χημικές. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται αυτές οι δύο κατηγορίες φυσικοχημικών παραμέτρων:



Διάγραμμα 5.4 Φυσικοχημικές παράμετροι

Χημικός κίνδυνος ορίζεται οποιαδήποτε χημική ουσία / προϊόν μπορεί να επηρεάσει την ασφάλεια και την καταλληλότητα του νερού, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Χημικά από την υδροληψία	Χημικά από τη δεξαμενή αποθήκευσης	Χημικά από τις διεργασίες επεξεργασίας νερού	Χημικά από τη διανομή
Νιτρικά	Τοξίνες από άλγη	Κροκιδωτικά	Χαλκός
Αρσενικό	Καθαριστικά	Ρυθμιστές pH	Μόλυβδος
Φθόριο	Συνδετικά χημικά	Παραπροϊόντα απολύμανσης	Καθαριστικά
Φυτοφάρμακα	Λιπαντικά	Ακαθαρσίες από τα χημικά επεξεργασίας	Πετροχημικά
Άλλα βαρέα μέταλλα	Φυτοφάρμακα		Συνδετικά χημικά
Οργανικά τοξικά	Ζιζανιοκτόνα		
Ζιζανιοκτόνα			
Τρωκτικοκτόνα			

Πίνακας 5.4 Παραδείγματα χημικών κινδύνων για το πόσιμο νερό

Προσδιορίζοντας τα επικίνδυνα συμβάντα (πηγές κινδύνου) και αξιολογώντας τους κινδύνους που προκαλούνται, η ομάδα Σχεδίου Ασφάλειας νερού θα είναι σε θέση:

- Να λάβει αποφάσεις σχετικά με τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας, λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές απαιτήσεις της νομοθεσίας.
- Να ελέγχει την επάρκεια των υφιστάμενων μέτρων.
- Να ιεραρχεί τα περαιτέρω μέτρα που κρίνονται αναγκαία.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικά επικίνδυνα συμβάντα και κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν στην **Πηγή**.

Πίνακας 5.5 Ενδεχόμενοι κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στην Πηγή

Επικίνδυνο συμβάν (πηγή κινδύνου)	Κίνδυνος
Μετεωρολογικές & καιρικές συνθήκες	Πλημμύρες, εναλλαγές ποιοτικές και ποσοτικές του νερού
Εποχιακές αλλαγές	Εναλλαγές ποιοτικές και ποσοτικές του νερού
Γεωλογικό υπόβαθρο	Παρουσία αρσενικού, φθορίου, μολύβδου, χρωμίου κ.τ.λ.
Γεωργική δραστηριότητα	Μικροβιακή μόλυνση, φυτοφάρμακα, νιτρικά άλατα

Επικίνδυνο συμβάν (πηγή κινδύνου)	Κίνδυνος
Δασοκομική δραστηριότητα	Φυτοφάρμακα, πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες
Βιομηχανία (συμπεριλαμβανομένου και των εγκαταλελειμμένων βιομηχανικών περιοχών)	Χημική ρύπανση, μικροβιολογική μόλυνση
Χώροι Εξόρυξης (συμπεριλαμβανομένου και των εγκαταλελειμμένων λατομείων)	Χημική ρύπανση
Μεταφορά- δρόμοι	Φυτοφάρμακα, χημικές ουσίες
Μεταφορά- σιδηρόδρομοι	Φυτοφάρμακα
Μεταφορά- αεροδρόμια (συμπεριλαμβανομένου και των εγκαταλελειμμένων)	Οργανικά χημικά
Αστικοποίηση	Οργανική ρύπανση και μικροβιολογική μόλυνση
Παρουσία βόθρων	Μικροβιολογική μόλυνση
Παρουσία σφαγείων	Οργανική ρύπανση και μικροβιολογική μόλυνση
Χλωρίδα και Πανίδα	Μικροβιολογική μόλυνση
Χώροι ψυχαγωγίας	Μικροβιολογική μόλυνση
Ανταγωνιστική χρήση νερού	Ανεπαρκής ποσότητα
Αποθηκευτικοί χώροι ανεπεξέργαστου νερού	Τοξικές αξίες και αύξηση άλγης
Διαστρωμάτωση υδροφόρου	Απροσδόκητες αλλαγές στην ποιότητα του νερού
Κατάσταση προστασίας σημείου υδροληψίας	Είσοδος επιφανειακού νερού (π.χ. ομβρίων)
Διάβρωση ή ατέλεια στην κατασκευή γεώτρησης	Είσοδος επιφανειακού νερού (π.χ. ομβρίων)
Πλημμύρες	Ποιότητα και επαρκής ποσότητα ανεπεξέργαστου νερού

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικά επικίνδυνα συμβάντα και κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν στην επεξεργασία.

Πίνακας 5.6 Ενδεχόμενοι κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στην Επεξεργασία

Επικίνδυνο συμβάν (πηγή κινδύνου)	Κίνδυνος
Εισερχόμενοι κίνδυνοι από την Πηγή	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι του πίνακα 5.5
Ηλεκτροδότηση	Διακοπή της επεξεργασίας/ μη απολύμανση του νερού
Εγκατεστημένος Μηχανολογικός Εξοπλισμός	Υπερφόρτωση της επεξεργασίας
Μηχανισμός Παραγωγής	Ακατάλληλη διαδικασία επεξεργασίας
Αστοχία Επεξεργασίας	Ανεπεξέργαστο νερό
Χρήση μη εγκεκριμένων χημικών ουσιών και υλικών	Μόλυνση νερού ύδρευσης
Χρήση μολυσμένων ουσιών	Μόλυνση νερού ύδρευσης
Έμφραξη φίλτρων	Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων
Ανεπαρκές βάθος φίλτρου	Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων
Έλλειψη προστασίας/ βανδαλισμός	Μόλυνση/ διακοπή παροχής
Σφάλμα οργάνων	Απώλεια ελέγχου
Τηλεμετρία	Σφάλμα στην επικοινωνίας
Πλημμύρες	Διακοπή ή περιορισμός της επεξεργασίας
Φωτιά/ Έκρηξη	Διακοπή ή περιορισμός της επεξεργασίας

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικά επικίνδυνα συμβάντα και κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν στην αποθήκευση του επεξεργασμένου νερού.

Πίνακας 5.7 Ενδεχόμενοι κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στην αποθήκευση (Ainsworth, 2004)

Επικίνδυνο συμβάν (πηγή κινδύνου)	Κίνδυνος
Ακάλυπτες δεξαμενές	Μικροβιακή μόλυνση
Βλάβη	Πιθανή εισχώρηση ρυπογόνων ουσιών
Στασιμότητα νερού, αλληλεπίδραση με τα υλικά κατασκευής,	Επιδείνωση της ποιότητας του νερού

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικά επικίνδυνα συμβάντα και οι κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν στη Διανομή.

Πίνακας 5.8 Ενδεχόμενοι κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στη Διανομή

Επικίνδυνο συμβάν (πηγή κινδύνου)	Κίνδυνος
Εισερχόμενοι κίνδυνοι από την Επεξεργασία	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι του πίνακα 5.6
Ρήξη σωληνώσεων	Είσοδος ανεπιθύμητων ουσιών
Άνοιγμα/ κλείσιμο βαλβίδων	Αντίστροφη κίνηση, ή αλλαγή ροής νερού στα ντεπόζιτα, εισχώρηση μολυσμένου νερού.
Χρήση μη εγκεκριμένων χημικών ουσιών και υλικών	Μόλυνση νερού υδροδότησης
Παράνομη λήψη νερού	Μόλυνση από αντίστροφη ροή
Αυθαίρετες συνδέσεις	Μόλυνση από αντίστροφη ροή
Ανοιχτό σύστημα δεξαμενής	Μόλυνση από την πανίδα της περιοχής
Μη προστατευμένη πρόσβαση στη δεξαμενή	Μόλυνση
Έλλειψη προστασίας/ βανδαλισμοί	Μόλυνση/ διακοπή παροχής
Μολυσμένο έδαφος	Μόλυνση του συστήματος υδροδότησης λόγω χρήσης λανθασμένου τύπου σωλήνα

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικά επικίνδυνα συμβάντα και κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν συγκεκριμένα σε ένα αντλιοστάσιο.

Πίνακας 5.9 Ενδεχόμενοι κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα σε ένα αντλιοστάσιο

Επικίνδυνο συμβάν (πηγή κινδύνου)	Κίνδυνος
Πολύ υψηλή πίεση	Γαλακτώδης νερό (λόγω διάλυσης του αέρα στο νερό)
Διακύμανση πίεσης	Μόλυνση λόγω αντίστροφης κίνησης
Βλάβη στις σωληνώσεις	Μόλυνση από μόλυβδο

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικά επικίνδυνα συμβάντα και κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν στην κατανάλωση.

Πίνακας 5.10 Ενδεχόμενοι κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στην κατανάλωση

Επικίνδυνο συμβάν (πηγή κινδύνου)	Κίνδυνος
Εισερχόμενοι κίνδυνοι από τη Διανομή	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι του πίνακα 5.8
Αυθαίρετες συνδέσεις	Μόλυνση λόγω αντίστροφης κίνησης
Σωληνώσεις από μόλυβδο	Μόλυνση από μόλυβδο
Πλαστικές σωληνώσεις	Μόλυνση λόγω χρήσης λανθασμένου τύπου σωλήνα
Διάβρωση σωληνώσεων	Αποχρωματισμένο νερό (Breach, 2009)

5.3.2.2 Εκτίμηση Κινδύνου

Εκτίμηση κινδύνου είναι η διαδικασία αξιολόγησης των κινδύνων για την ασφάλεια του νερού που προκύπτουν από επικίνδυνα συμβάντα (πηγές κινδύνου) σε κάθε στάδιο του συστήματος ύδρευσης. Η διενέργεια αυτής της εκτίμησης αποτελεί καλή πρακτική, καθότι επιτρέπει τη λήψη αποτελεσματικών μέτρων για την προστασία της ασφάλειας του νερού.

Τα μέτρα ελέγχου που απαιτούνται και η συχνότητα παρακολούθησης θα πρέπει να αντικατοπτρίζουν την **πιθανότητα** και τις **επιπτώσεις** της απώλειας του ελέγχου. Σε οποιοδήποτε σύστημα, μπορεί να εντοπίζεται πληθώρα κινδύνων και, ενδεχομένως, ένας μεγάλος αριθμός προτεινόμενων μέτρων ελέγχου. Ως εκ τούτου, είναι σημαντική η κατάταξη των κινδύνων, προκειμένου να καθοριστούν οι προτεραιότητες.

Μήτρες απλοποιημένης αξιολόγησης του κινδύνου είναι διαθέσιμες και έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία για την ιεράρχηση των κινδύνων στη βιομηχανία του νερού (π.χ. Gray και Morain 2000; Deere et al. 2001). Οι εν λόγω πίνακες συνήθως εφαρμόζουν τεχνικές πληροφορίες από σχετικές κατευθυντήριες γραμμές, επιστημονική βιβλιογραφία και πρακτικές του κλάδου με την καλά ενημερωμένη κρίση εμπειρογνομώνων, η οποία υποστηρίζεται και από την αξιολόγηση τρίτων ή συγκρίνεται με άλλα συστήματα (benchmarking).

Η συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking) διαφέρει από τις άλλες τεχνικές βελτίωσης της ποιότητας, καθώς ο στόχος του είναι ο εντοπισμός των βέλτιστων πρακτικών από το εξωτερικό περιβάλλον για τις βασικές επιχειρηματικές λειτουργίες / διαδικασίες και έχει οριστεί ως:

"Μια μέθοδος για τη διευκόλυνση της συνεχούς βελτίωσης με συστηματική σύγκριση των διαδικασιών, πρακτικών και απόδοσης έναντι των βέλτιστων πρακτικών, με σκοπό την έγκριση, την προσαρμογή ή τη βελτίωση των εφαρμοζόμενων πρακτικών"(NSW DLWC και LGSA NSW, 1997)

Ένα σημαντικό στοιχείο είναι ότι η κατάταξη των κινδύνων είναι συγκεκριμένη για κάθε σύστημα παροχής νερού, δεδομένου ότι κάθε σύστημα είναι μοναδικό.

5.3.2.2.1 Μήτρα ιεράρχησης κινδύνων

Με τη χρήση ημι-ποσοτικής εκτίμησης του κινδύνου, η ομάδα του ΣΑΝ μπορεί να υπολογίσει ένα σκορ προτεραιότητας, για κάθε συγκεκριμένο κίνδυνο. Ο στόχος της μήτρας είναι η ιεράρχηση στην κατάταξη των συμβάντων κινδύνου, προκειμένου να παρέχουν ενημέρωση για τους πιο σημαντικούς κινδύνους. Ο κίνδυνος που προκύπτει από μεμονωμένες πηγές, δεν χρειάζεται να ποσοτικοποιηθεί. Υπάρχει ένας αριθμός από προσεγγίσεις για την κατάταξη του κινδύνου. Η ομάδα του ΣΑΝ θα πρέπει να καθορίσει ποια προσέγγιση θα χρησιμοποιήσει.

Η πιθανότητα και οι επιπτώσεις ως πληροφόρηση μπορεί να προέρχεται από τις τεχνικές γνώσεις, την εμπειρία, τα ιστορικά δεδομένα και τις σχετικές κατευθυντήριες γραμμές της ομάδας ΣΑΝ.

Ένα παράδειγμα περιγραφέντων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αξιολογήσουν την πιθανότητα και τη σοβαρότητα των επιπτώσεων ή για τον υπολογισμό της βαθμολογίας του κινδύνου δίνεται στον Πίνακα 5.11 και μία μήτρα ποιοτικής ανάλυσης κινδύνου στον Πίνακα 5.12.

Πίνακας 5.11 Ενδεικτικοί χαρακτηρισμοί κινδύνων με βάση τη συχνότητα εμφάνισής τους

Κατάταξη	Μεταβλητή	Ποσοτική εκτίμηση μεταβλητής	Περιγραφή
A	Σχεδόν σίγουρο	5	Αναμένεται να εκδηλωθεί σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις (μία φορά την ημέρα)
B	Πολύ πιθανό	4	Πιθανότατα θα εκδηλωθεί στις περισσότερες περιπτώσεις (μία φορά την εβδομάδα)
C	Πιθανό	3	Ίσως να συμβεί κάποια στιγμή / το γεγονός θα συμβεί κάποια στιγμή (μία φορά το μήνα)
D	Απίθανο	2	Μπορεί να εκδηλωθεί κάποια στιγμή (μία φορά το χρόνο)
E	Σπάνιο	1	Μπορεί να εκδηλωθεί μόνο σε εξαιρετικές καταστάσεις (μία φορά στα 5 χρόνια)

Πίνακας 5.12 Ενδεικτικοί χαρακτηρισμοί κινδύνων με βάση τη σοβαρότητα της επίπτωσής τους

Κατάταξη	Μεταβλητή	Περιγραφή
1	Ασήμαντη	Ασήμαντη επίπτωση, μικρή διασπορά σε κανονικές συνθήκες, μικρή αύξηση στο λειτουργικό κόστος
2	Μικρή	Μικρή επίπτωση για μικρό πληθυσμό, μικρή και αντιμετωπίσιμη διασπορά, κάποια αύξηση στο λειτουργικό κόστος
3	Μέση	Μικρή επίπτωση σε μεγάλο αριθμό πληθυσμού, σημαντικές τροποποιήσεις από τις κανονικές συνθήκες αλλά αντιμετωπίσιμο γεγονός, αυξημένο λειτουργικό κόστος, αύξηση παρακολούθησης – δειγματοληψίας
4	Μεγάλη	Μεγάλη επίπτωση σε μικρό πληθυσμό, σημαντικά προβλήματα διασποράς, ακανόνιστη λειτουργία, υψηλές απαιτήσεις παρακολούθησης συστήματος
5	Καταστροφική	Μεγάλη επίπτωση σε μεγάλο πληθυσμό, πλήρης κατάρρευση συστήματος

Από το συνονθύλευμα των δύο (2) παραπάνω πινάκων, προέκυψε η ακόλουθη μήτρα αξιολόγησης επικινδυνότητας με την οποία όπως περιγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο εργάστηκε η ομάδα ΣΑΝ Αγρινίου:

Πίνακας 5.13 Μήτρα Αξιολόγησης Επικινδυνότητας

Πιθανότητα / Επιπτώσεις	(1) Ασήμαντη	(2) Μικρή	(3) Μέση	(4) Μεγάλη	(5) Καταστροφική
A (Σχεδόν σίγουρο) (5)	5	10	15	20	25
B (Πολύ πιθανό) (4)	4	8	12	16	20
C (Πιθανό) (3)	3	6	9	12	15
D (Απίθανο) (2)	2	4	6	8	10
E (Σπάνιο) (1)	1	2	3	4	5

>15	Πολύ υψηλός
10-15	Υψηλός
6-9	Μέσος
<6	Χαμηλός

Στον πίνακα 5.14 παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό παράδειγμα για τον τρόπο αξιολόγησης της επικινδυνότητας σύμφωνα με τα στοιχεία των προηγούμενων πινάκων.

Πίνακας 5.14 Ενδεικτικό παράδειγμα αξιολόγησης βαθμού επικινδυνότητας

Συμβάν/ Κίνδυνος	Εισχώρηση παθογόνων οργανισμών εξαιτίας βλάβης του δικτύου
Σοβαρότητα/ επίπτωση	5- Επίπτωση στη δημόσια υγεία (μεταδοτικές αρρώστιες και ενδεχόμενο θανάτου)
Πιθανότητα	2- Έχουν ήδη ληφθεί μέτρα ελέγχου στο υδραυλικό σύστημα, αλλά είναι ανεπαρκή.- έχουν ήδη συμβεί δύο σπασίματα τα τελευταία 5 χρόνια λόγω παράνομων συνδέσεων
Βαθμολογία	5X2=10 (= υψηλή επικινδυνότητα)
Αποτέλεσμα	Θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στην αντιμετώπιση του κινδύνου και θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για την επαναξιολόγηση των υφιστάμενων ελέγχων και να διευκρινιστεί αν μπορούν να εφαρμοστούν νέα μέτρα

5.4 Προσδιορισμός και αξιολόγηση των υφιστάμενων μέτρων ελέγχων, αναθεώρηση και ιεράρχηση κινδύνων

5.4.1 Εισαγωγή

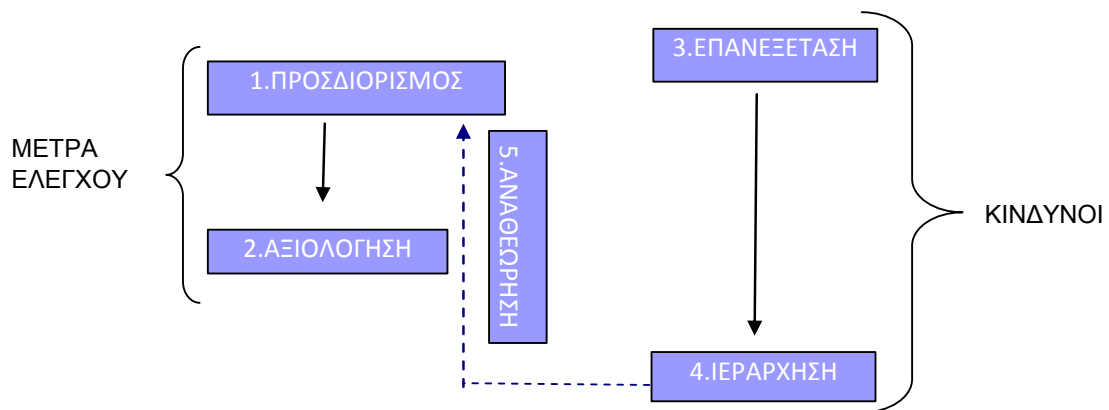
Η εκτίμηση κινδύνου ακολουθείται από τον σχεδιασμό, την οργάνωση και την παρακολούθηση των μέτρων ελέγχου έτσι ώστε να διατηρείται η αποτελεσματικότητα αυτών των μέτρων και να εξασφαλίζεται ο έλεγχος των κινδύνων.

Οι πληροφορίες που προκύπτουν από τις δραστηριότητες παρακολούθησης πρέπει να χρησιμοποιούνται για την επανεξέταση και αναθεώρηση της εκτίμησης κινδύνου.

Πιο αναλυτικά, παράλληλα με την εκτίμηση των κινδύνων και την αξιολόγηση της επικινδυνότητας, θα γίνεται καταγραφή των υφιστάμενων και δυνητικών μέτρων ελέγχου. Επίσης, θα διευκρινίζεται αν τα υφιστάμενα μέτρα επαρκούν. Ανάλογα με το είδος του μέτρου, η επάρκειά του μπορεί να προσδιοριστεί κατόπιν επιθεώρησης των εγκαταστάσεων, τις κατασκευαστικές προδιαγραφές ή την παρακολούθηση δεδομένων. Στη συνέχεια, θα πρέπει να εκτιμηθούν εκ νέου οι κίνδυνοι σε σχέση με τη συχνότητα και την επίπτωση, έχοντας υπόψη όλα τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου. Η μείωση της επικινδυνότητας λόγω της εφαρμογής του κάθε μέτρου ελέγχου, θεωρείται δείκτης για την επάρκειά του. Όταν κατά τη διάρκεια της αρχικής αξιολόγησης, ο βαθμός επάρκειας ενός μέτρου είναι άγνωστος, τότε θα θεωρείται ότι αυτό δε λειτουργεί. Όλοι οι κίνδυνοι που εξακολουθούν να παραμένουν, κατόπιν της λήψης των μέτρων, θα πρέπει να διερευνώνται διεξοδικά για τη λήψη πρόσθετων διορθωτικών μέτρων.

5.4.2 Ενέργειες προσδιορισμού και αξιολόγησης των υφιστάμενων μέτρων ελέγχων, επανεξέταση, αναθεώρηση και ιεράρχηση κινδύνων

Συγκεκριμένα, οι ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε αυτό το στάδιο διακρίνονται σε αυτές τις κατηγορίες, όπως παρουσιάζονται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Διάγραμμα 5.6: Ενέργειες Προσδιορισμού και αξιολόγησης των υφιστάμενων μέτρων ελέγχων, αναθεώρηση και ιεράρχηση κινδύνων.

5.4.2.1 Προσδιορισμός των μέτρων ελέγχου

Προσδιορίζονται τα υφιστάμενα μέτρα ελέγχου για κάθε κίνδυνο ή επικίνδυνο συμβάν. Καταγράφονται λεπτομερώς τα μέτρα που λείπουν (δηλαδή, αυτά τα οποία είναι απαραίτητα για τον περιορισμό των κινδύνων αλλά δεν εφαρμόζονται) και θα τεθούν σε εφαρμογή όπως εξηγείται στη συνέχεια.

Ενδεικτικά μέτρα ελέγχου σχετικά με τους κινδύνους στην πηγή:

- 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

Καρτέλα 5.5 Ενδεικτικά μέτρα ελέγχου σχετικά με τους κινδύνους στην Πηγή

Ενδεικτικά μέτρα ελέγχου που σχετίζονται με τους κινδύνους στο σύστημα αποθήκευσης:

- 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.

Καρτέλα 5.6 Ενδεικτικά μέτρα ελέγχου σχετικά με τους κινδύνους στο αποθηκευτικό σύστημα

Ενδεικτικά μέτρα ελέγχου που σχετίζονται με τους κινδύνους κατά την επεξεργασία:

- 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 εισβολέων
- Διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας (back-up) δεδομένων και των επικοινωνιών
- Χρήση της δεξαμενής αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού

Καρτέλα 5.7 Ενδεικτικά μέτρα ελέγχου σχετικά με τους κινδύνους στην επεξεργασία

Ενδεικτικά μέτρα ελέγχου που σχετίζονται με τους κινδύνους στο δίκτυο διανομής:

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

Καρτέλα 5.8 Ενδεικτικά μέτρα ελέγχου σχετικά με τους κινδύνους στο δίκτυο διανομής

Ενδεικτικά μέτρα ελέγχου που σχετίζονται με τους κινδύνους κατά την κατανάλωση:

- Επιθεώρηση στα κτίρια
- Αγωγή καταναλωτή
- Επικαιροποιημένοι χάρτες δικτύου
- Μη αναστρεφόμενες βαλβίδες
- Σύσταση για βράσιμο ή μη κατανάλωση του νερού

Καρτέλα 5.9 Ενδεικτικά μέτρα ελέγχου σχετικά με τους κινδύνους στην κατανάλωση

Επομένως, ως αποτέλεσμα θα είναι η δημιουργία πίνακα, όπως ενδεικτικά παρατίθεται, στον οποίο θα παρουσιάζεται το είδος του κινδύνου, η αιτία που το προκάλεσε (επικίνδυνο συμβάν), το στάδιο στο οποίο λαμβάνει χώρα και το υφιστάμενο μέτρο ελέγχου που του αντιστοιχεί.

Πίνακας 5.15 Παράδειγμα πίνακα όπου το μέτρο ελέγχου αντιστοιχείται με τον κίνδυνο (πηγή: Melbourne water case study)

Στάδιο	Είδος κινδύνου	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου
Επεξεργασίας (προ- απολύμανση)	Μικροβιακός	Ακατάλληλη μέθοδος απολύμανσης	<ul style="list-style-type: none">• Ελαχιστοποίηση της εισχώρησης μόλυνσης είτε από ανθρώπινη είτε από κτηνοτροφική δραστηριότητα στην πηγή και στις δεξαμενές αποθήκευσης.• Προδιαγραφές νερού πηγής• Διερεύνηση για τρόπους βελτίωσης της μεθόδου απολύμανσης

5.4.2.2 Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων

Με τον όρο αξιολόγηση νοείται η διαδικασία συγκέντρωσης πληροφοριών σχετικά με την αποτελεσματικότητα των μέτρων ελέγχου. Σε πολλές περιπτώσεις, η διαδικασία της αξιολόγησης απαιτεί την εφαρμογή ενός απαιτητικού προγράμματος παρακολούθησης της αποτελεσματικότητας των μέτρων σε κανονικές και σε έκτακτες συνθήκες. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονισθεί ότι η διαδικασία αυτή δε θα πρέπει να συγχέεται με την επιχειρησιακή παρακολούθηση όπως αυτή περιγράφεται σε επόμενη παράγραφο και στην οποία εξετάζεται αν ένα ήδη επικυρωμένο μέτρο ελέγχου συνεχίζει να λειτουργεί αποτελεσματικά.

Τεχνικά δεδομένα τόσο από την επιστημονική βιβλιογραφία όσο και από μελέτες πιλοτικών σχεδίων επεξεργασίας του πόσιμου νερού, μπορεί να φανούν χρήσιμα στη διαδικασία της αξιολόγησης, αλλά θα πρέπει να διευκρινιστούν ποιες είναι οι δεδομένες συνθήκες στις οποίες περιγράφονται και αν είναι ίδιες ή παρόμοιες με αυτές των κινδύνων που θέλουμε να ελέγξουμε.

Επίσης, η αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί εισάγοντας μικροοργανισμούς ή χημικές ουσίες στο νερό ως αντιπροσωπευτικές του κινδύνου και προσδιορίζοντας έτσι την αποτελεσματικότητα του μέτρου ελέγχου σύμφωνα με τα αποτελέσματα εξάλειψης ή περιορισμού του κινδύνου (αν και αυτή η διαδικασία δε θα πρέπει να γίνεται όταν το νερό παρέχεται για κατανάλωση).

5.4.2.3 Επαναξιολογώντας τους κινδύνους, λαμβάνοντας υπόψη την αποτελεσματικότητα των ελέγχων

Στο σημείο αυτό γίνεται επαναξιολόγηση του κάθε κινδύνου, λαμβάνοντας υπόψη την **αποτελεσματικότητα του κάθε μέτρου ελέγχου**. Η αποτελεσματικότητα δεν πρέπει να υπολογιστεί μόνο σύμφωνα με το μέσο όρο των τιμών της σε ένα βάθος χρόνου αλλά και σύμφωνα με την πιθανότητα αποτυχίας ή τη βραχυπρόθεσμη ανεπάρκεια του. Για κάθε σύστημα ύδρευσης, θα καταδεικνύονται οι σημαντικοί κίνδυνοι για τους οποίους δεν εφαρμόζονται μέτρα ελέγχου, δηλαδή να καθοριστεί ποιοι «κίνδυνοι βρίσκονται σε εκκρεμότητα» και ο προσδιορισμός των μέτρων ελέγχων που δεν έχουν προβλεφθεί καν.

5.4.2.4 Ιεραρχώντας τους κινδύνους

Οι κίνδυνοι θα πρέπει να ταξινομούνται σύμφωνα με τις πιθανές επιπτώσεις τους. Οι κίνδυνοι που βρίσκονται σε προτεραιότητα ενδέχεται να απαιτήσουν τροποποίηση ή τον εκσυγχρονισμό του συστήματος ύδρευσης. Οι κίνδυνοι χαμηλής προτεραιότητας μπορούν συχνά να ελαχιστοποιηθούν με τη συστηματική εφαρμογή των βέλτιστων πρακτικών. Εν συνεχεία, θα πρέπει να γίνει ένα σχέδιο βελτίωσης ή εκσυγχρονισμού για να ελέγχονται όλοι οι κίνδυνοι. Στο εκσυγχρονιστικό σχέδιο θα πρέπει να ορίζεται το ποιος είναι ο υπεύθυνος για τις βελτιώσεις, και ένα χρονοδιάγραμμα για την εφαρμογή των μέτρων ελέγχου.

5.5 Ανάπτυξη, εφαρμογή και διατήρηση ενός σχεδίου βελτίωσης / εκσυγχρονισμού

5.5.1 Εισαγωγή

Εφόσον αποδειχθεί ότι υπάρχουν σημαντικοί κίνδυνοι για τους οποίους δεν εφαρμόζονται ή δεν επαρκούν τα μέτρα ελέγχου που έχουν ληφθεί, τότε θα πρέπει να προωθηθεί ένα σχέδιο βελτίωσης ή εκσυγχρονισμού. Για κάθε σημείο που επιδέχεται βελτίωση θα συντάσσεται αναφορά στην οποία θα αναγράφεται ημερομηνία και ο «υπεύθυνος» εκτέλεσης αυτής. Σε ορισμένες περιπτώσεις για την αξιολόγηση επαρκεί μία σειρά από ενέργειες όπως: η εξέταση, η καταγραφή και η κατάδειξη των ανεφάρμοστων μέτρων. Σε άλλες περιπτώσεις, μπορεί είναι αναγκαία η εφαρμογή νέων μέτρων ελέγχου ή η βελτίωση των υφιστάμενων, ή επίσης μπορεί να είναι απαραίτητη μια μεγάλη τροποποίηση όπως εκσυγχρονισμός των υποδομών. Τα σχέδια βελτίωσης ή εκσυγχρονισμού μπορεί να περιλαμβάνουν προγράμματα με βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη ή μακροπρόθεσμη διάρκεια υλοποίησης. Κατά την εκτέλεση των σχεδίων βελτίωσης ή εκσυγχρονισμού θα πρέπει να γίνεται έλεγχος για το αν όντως πραγματοποιούνται οι βελτιώσεις, αν είναι επαρκείς και αν είναι σύμφωνες με τις αναθεωρήσεις Σχεδίου Ασφάλειας Νερού. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η εισαγωγή νέων μέτρων ελέγχου μπορεί και να συνεπάγεται την εισαγωγή και νέων κινδύνων στο σύστημα.

5.5.2 Ενέργειες Ανάπτυξης, εφαρμογής και διατήρησης ενός βελτιωμένου Σχεδίου.

5.5.2.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το στάδιο, η μεθοδολογία που θα πρέπει να ακολουθήσει η ομάδα ΣΑΝ, εφόσον συγκεντρώσει αξιόπιστα αποτελέσματα διάρκειας ενός (1) ημερολογιακού έτους είναι να εντοπίσει σημεία βελτίωσης του υφιστάμενου ΣΑΝ, είτε με εφαρμογή νέων μέτρων ελέγχου ή βελτιστοποίησης των υπάρχοντων μέτρων ελέγχου και να προβεί στις ακόλουθες δύο (2) ενέργειες:

- *Σχεδιασμός ενός σχεδίου βελτίωσης ή εκσυγχρονισμού*

Προσδιορισμός βραχυπρόθεσμων, μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων περιοριστικών μέτρων για κάθε κίνδυνο που έχει χαρακτηριστεί ως «πολύ υψηλός» και «υψηλός». Ενδεχομένως, αυτά τα μέτρα που θα ληφθούν να μπορούν ενδεχομένως να ελέγχουν και άλλους κινδύνους λιγότερο σημαντικούς.

- *Εφαρμογή ενός σχεδίου βελτίωσης ή εκσυγχρονισμού*

Επικαιροποίηση του ΣΑΝ, συμπεριλαμβάνοντας τους επαναξιολογημένους κινδύνους λαμβάνοντας υπόψη το νέο έλεγχο.

Στο στάδιο διαμόρφωσης ΣΑΝ, όπως στην εν λόγω περίπτωση, είναι σαφές ότι τα διαθέσιμα δεδομένα είναι ελλιπή και πρέπει να προηγηθεί ενδελεχής παρακολούθηση.

5.6 Επιχειρησιακή Παρακολούθηση- Σχεδιασμός Παρακολούθησης των μέτρων ελέγχων

5.6.1 Εισαγωγή

Η επιχειρησιακή παρακολούθηση συμπεριλαμβάνει τη διάγνωση και την επικύρωση της παρακολούθησης των μέτρων ελέγχου, καθώς και τη θέσπιση των απαραίτητων διαδικασιών, ώστε να επιβεβαιώνεται η διαρκής λειτουργία τους. Στο εξής, στα μέτρα ελέγχου συμπεριλαμβάνονται και τα διορθωτικά μέτρα όπως τυχόν αναλογούν στην κάθε περίπτωση.

Διευκρινίζεται ότι, η επιχειρησιακή παρακολούθηση αναφέρεται στην εποπτεία του συνόλου του Σχεδίου σύμφωνα με τα λειτουργικά όρια και δε θα πρέπει να συγχέεται με την παρακολούθηση που πραγματοποιείται στα επιμέρους στάδια.

5.6.2 Ενέργειες παρακολούθησης της λειτουργίας των μέτρων ελέγχων

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



Διάγραμμα 5.7 Ενέργειες επιχειρησιακής παρακολούθησης

Το πλήθος και το είδος των μέτρων ελέγχων ποικίλει για κάθε σύστημα και εξαρτάται από το είδος της λειτουργίας, τη συχνότητα των κινδύνων και των επικίνδυνων περιστατικών. Με την παρακολούθηση των σημείων ελέγχου ελέγχεται αν το μέτρο ελέγχου είναι επαρκές. Στην περίπτωση που βρεθεί κάποια απόκλιση, θα ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για να αποφευχθεί η διακύβευση των στόχων της ποιότητας του νερού.

Οι παράμετροι που εξετάζονται κυρίως κατά την επιχειρησιακή παρακολούθηση διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- στις μετρήσιμες, π.χ. υπολειμματικό χλώριο, pH θολότητα και
- σε αυτές που βασίζονται στην παρατήρηση, όπως είναι π.χ. έλεγχος των εγκαταστάσεων.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να είναι αναγκαίο να καθοριστούν «κρίσιμα όρια» πέραν των οποίων να αμφισβητείται η καλή ποιότητα του νερού. Εφόσον υπάρχουν αποκλίσεις από

αυτά, θα πρέπει να ληφθούν επείγοντως μέτρα και να ενημερωθεί άμεσα η υπεύθυνη Υπηρεσία, ώστε να εφαρμοστεί ένα έκτακτο σχέδιο υδροληψίας.

Στην περίπτωση που έχουν παρατηρηθεί υπερβάσεις στα κρίσιμα όρια, θα πρέπει να καθοριστούν **διορθωτικά μέτρα**. Τα διορθωτικά μέτρα θα πρέπει να προσαρμόζονται στην κάθε περίπτωση και θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να εφαρμοστούν άμεσα αν χρειαστεί. Τα δεδομένα παρακολούθησης θα μας δίνουν σημαντικές πληροφορίες για τη λειτουργία του συστήματος και θα πρέπει διαρκώς να αξιολογούνται. Η περιοδική αξιολόγηση είναι απολύτως απαραίτητη για το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού, αφού είναι ο μόνος τρόπος να εξετάσουμε αν τα μέτρα ελέγχου που έχουν ληφθεί είναι κατάλληλα ή όχι και παράλληλα αν η ποιότητα του νερού στο σύστημα ύδρευσης ανταποκρίνεται στους θεσμοθετημένους στόχους.

5.7 Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού

5.7.1 Εισαγωγή

Η εφαρμογή μιας επίσημης ελεγκτικής διαδικασίας για την αποτελεσματικότητα ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού διασφαλίζει την εύρυθμη λειτουργία του. Απώτερος σκοπός της είναι να εξακριβωθεί η επαρκής εφαρμογή του ΣΑΝ.

Ως αναμενόμενο αποτέλεσμα της αξιολόγησης θα είναι ότι η επιχείρηση είναι επαρκής για την εξασφάλιση της ποιότητας και της ποσότητας του παρεχόμενου νερού ώστε να πληροί τους στόχους όπως ορίζονται στην οδηγία 98/83/EK και όπως αυτή εφαρμόζεται με την ΚΥΑ ΔΥΓ2/ Γ.Π. οικ. 38295 (ΦΕΚ 630/26.04.2007) στην Ελλάδα. Σε αντίθετη περίπτωση, θα πρέπει να επανεξεταστεί η περίπτωση εφαρμογής του σχεδίου βελτίωσης και εκσυγχρονισμού.

5.7.2 Ενέργειες αξιολόγησης αποτελεσματικότητας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Συγκεκριμένα, οι ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε αυτό το στάδιο παρουσιάζονται παρακάτω:

- Παρακολούθηση Συμμόρφωσης τιμών εντός των επιθυμητών ορίων
- Εσωτερικός και εξωτερικός έλεγχος των επιχειρησιακών δράσεων
- Ικανοποίηση των καταναλωτών

5.7.2.1 Παρακολούθηση Συμμόρφωσης τιμών εντός των επιθυμητών ορίων

Τα ληφθέντα μέτρα ελέγχου θα υποβάλλονται σε ένα ορισμένο καθεστώς παρακολούθησης με το οποίο θα αξιολογείται η αποτελεσματικότητά τους και θα συγκρίνονται οι τιμές των παραμέτρων με τα επιθυμητά όρια. Η παρακολούθηση θα είναι συστηματική και η συχνότητά της θα εξαρτάται από το επιθυμητό επίπεδο εμπιστοσύνης των εμπλεκόμενων φορέων και των σχετικών ρυθμιστικών αρχών. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης θα 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. Συνεχώς, 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 γίνεται με βάση την ομαδοποίηση των φυσικοχημικών παραμέτρων της Οδηγίας 98/83/EK γίνεται σε δύο κατηγορίες, τις ενδεικτικές παραμέτρους και τις χημικές, όπως αναφέρθηκε παραπάνω. 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 λιγότερα συχνά. Η τήρηση των παραμετρικών τιμών της κατηγορίας αυτής είναι υποχρεωτική.

5.7.2.2 Εσωτερικός και εξωτερικός έλεγχος των επιχειρησιακών δράσεων

Όπως ήδη αναφέρθηκε οι συστηματικοί έλεγχοι εξασφαλίζουν την ορθή εφαρμογή του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού της και την καταλληλότητα του νερού. Οι έλεγχοι μπορεί να 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 θα 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 θα πρέπει 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.

5.7.2.3 Ικανοποίηση 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).

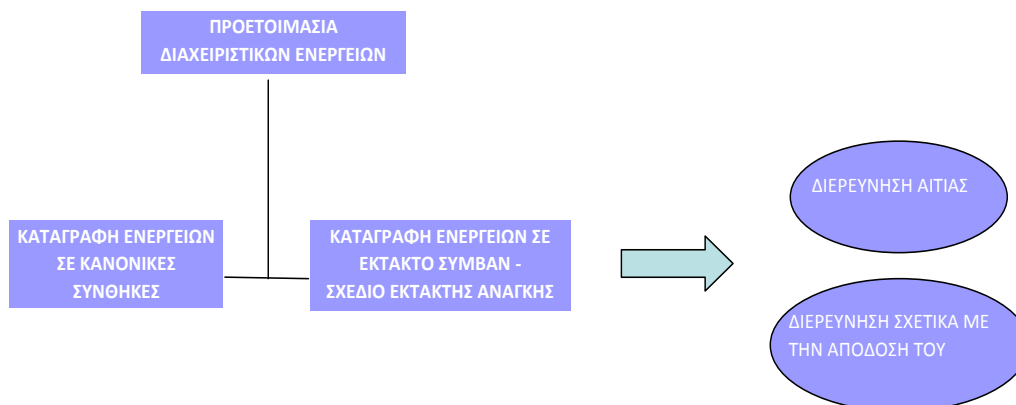
5.8 Διαχείριση και Επικοινωνία - Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών

5.8.1 Εισαγωγή

Σε ένα Σχέδιο Ασφάλειας Νερού θα πρέπει να διακρίνονται σαφώς οι διαδικασίες διαχείρισης σε αυτές οι οποίες εφαρμόζονται όταν το σύστημα λειτουργεί υπό κανονικές συνθήκες (Σταθερές Επιχειρησιακές Διαδικασίες ή ΣΕΔ) και, σε αυτές οι οποίες εφαρμόζονται σε περίπτωση «έκτακτων περιστατικών». Η λεπτομερής καταγραφή των διαδικασιών θα πραγματοποιείται από έμπειρους επιστήμονες και θα επικαιροποιείται συστηματικά. Με αυτόν τον τρόπο, θα επιτυγχάνεται και συνεχής βελτίωση στον τομέα καταμερισμού των καθηκόντων με απώτερο σκοπό την ορθή εφαρμογή των διαδικασιών.

5.8.2 Ενέργειες Προετοιμασίας Διαχειριστικών ενεργειών

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



Διάγραμμα 5.8 Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών

Στο σημείο αυτό, διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο και η ομάδα διοικητικής υποστήριξης.

Παρακάτω αναφέρονται συνοπτικά οι ενέργειες για τις οποίες είναι υπεύθυνη:

- 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.

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

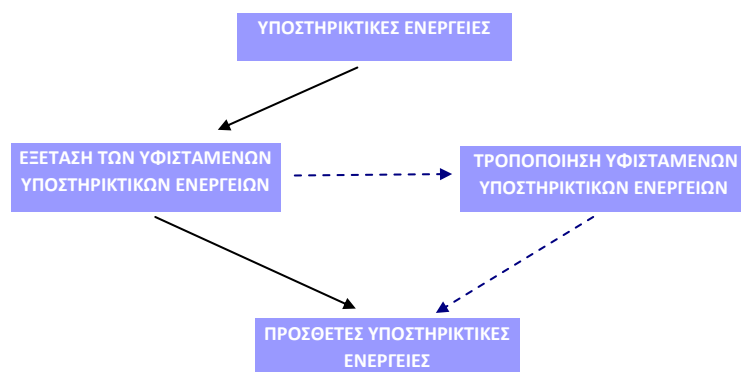
5.9 Διαχείριση και Επικοινωνία -Ανάπτυξη υποστηρικτικών ενεργειών

5.9.1 Εισαγωγή

Οι υποστηρικτικές ενέργειες έχουν ως στόχο την ανάπτυξη των δεξιοτήτων, των γνώσεων και την εξοικείωση των ατόμων που εμπλέκονται σχετικά με την εκπόνηση ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού αλλά και με τη διαχείριση του εκάστοτε συστήματος ύδρευσης. Με τον όρο υποστηρικτικές ενέργειες συχνά περιλαμβάνονται και οι δραστηριότητες που αποσκοπούν έμμεσα στην ασφάλεια του πόσιμου νερού, π.χ. διαδικασίες βελτίωσης, όπως βελτίωση του εργαστηριακού ελέγχου της ποιότητας του νερού, βαθμονόμηση των μετρητών, προληπτική συντήρηση εξοπλισμού.

5.9.2 Υποστηρικτικές Ενέργειες

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



Διάγραμμα 5.9: Υποστηρικτικές ενέργειες του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Πίνακας 5.15 Ενδεικτικός πίνακας υποστηρικτικών προγραμμάτων

Ενδεικτικές υποστηρικτικές ενέργειες		
Πρόγραμμα	Σκοπός	Παράδειγμα
Επιμόρφωσης	Κατανόηση της μεθοδολογίας του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.	Επιμορφωτικό πρόγραμμα
Έρευνας και ανάπτυξης	Ορθή λήψη αποφάσεων σχετικά με τη διατήρηση ή τη βελτίωση της ποιότητας του νερού	Διερεύνηση των δυνητικών κινδύνων και εντοπισμός βέλτιστων δεικτών μόλυνσης
Βαθμονόμησης	Επιβεβαίωση για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων	Χρονοδιαγράμματα βαθμονομήσεων. Αυτορυθμιζόμενες συσκευές
Διαχείρισης αρχείο παραπόνων καταναλωτών	Επιβεβαίωση ανταπόκρισης των καταναλωτών και σε περιπτώσεις δυσαρέσκειας	Τηλεφωνικό κέντρο παραπόνων

5.10 Προγραμματισμός περιοδικών αναθεωρήσεων των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού

5.10.1 Εισαγωγή

Η ομάδα Σχεδίου Ασφάλειας Νερού θα πραγματοποιεί τακτικές συναντήσεις για να εξετάζει το Σχέδιο με τα ένθετά του. Με αυτόν τον τρόπο θα επιτυγχάνεται η ανταλλαγή νέων εμπειριών και πληροφοριών. Η διαδικασία της εξέτασης είναι σημαντική για τη γενική εφαρμογή του Σχεδίου και λειτουργεί και ως βάση για τις μελλοντικές αξιολογήσεις. Έπειτα από κάθε έκτακτο περιστατικό, π.χ. ατύχημα θα πρέπει να επαναξιολογηθούν και οι κίνδυνοι, κάτι το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε τροποποίηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού. Ενέργειες περιοδικών αναθεωρήσεων του Σχεδίου.

5.10.1.1 Συνεχής Επικαιροποίηση- Ενημέρωση του ΣΑΝ

Η τακτική επανεξέταση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού εξασφαλίζει την επαναξιολόγηση κάθε νέου κινδύνου που μπορεί να απειλήσει την παροχή και τη διανομή του νερού. Ένα επικαιροποιημένο Σχέδιο εκτός των άλλων εμπνέει την εμπιστοσύνη των ατόμων που εμπλέκονται σε αυτό καθώς και των ίδιων των καταναλωτών. Στην πράξη είναι δύσκολο να ενημερώνεται τακτικά, δεδομένου των αλλαγών τόσο στο σύστημα ύδρευσης όσο και στην ομάδα εφαρμογής του Σχεδίου.

5.10.1.2 Τακτικές συναντήσεις της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Η ομάδα εκπόνησης Σχεδίου Ασφάλειας Νερού θα πρέπει να δεσμευτεί 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, θα ήταν χρήσιμη η συλλογή πληροφοριών από τις τοπικές αρχές ή από επιτόπιες επισκέψεις στις εγκαταστάσεις. Θα αξιολογούνται τα αποτελέσματα και οι τάσεις της επιχειρησιακής παρακολούθησης. Επιπλέον, το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού θα πρέπει να επανεξεταστεί, σε περίπτωση αξιοποίησης μιας νέας πηγής νερού, εφαρμόζοντας σημαντικές βελτιώσεις στην επεξεργασία, ή έπειτα από ένα έκτακτο περιστατικό. Σε κάθε συνάντηση θα ορίζεται και η ημερομηνία της επόμενης.

5.10.1.3 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:

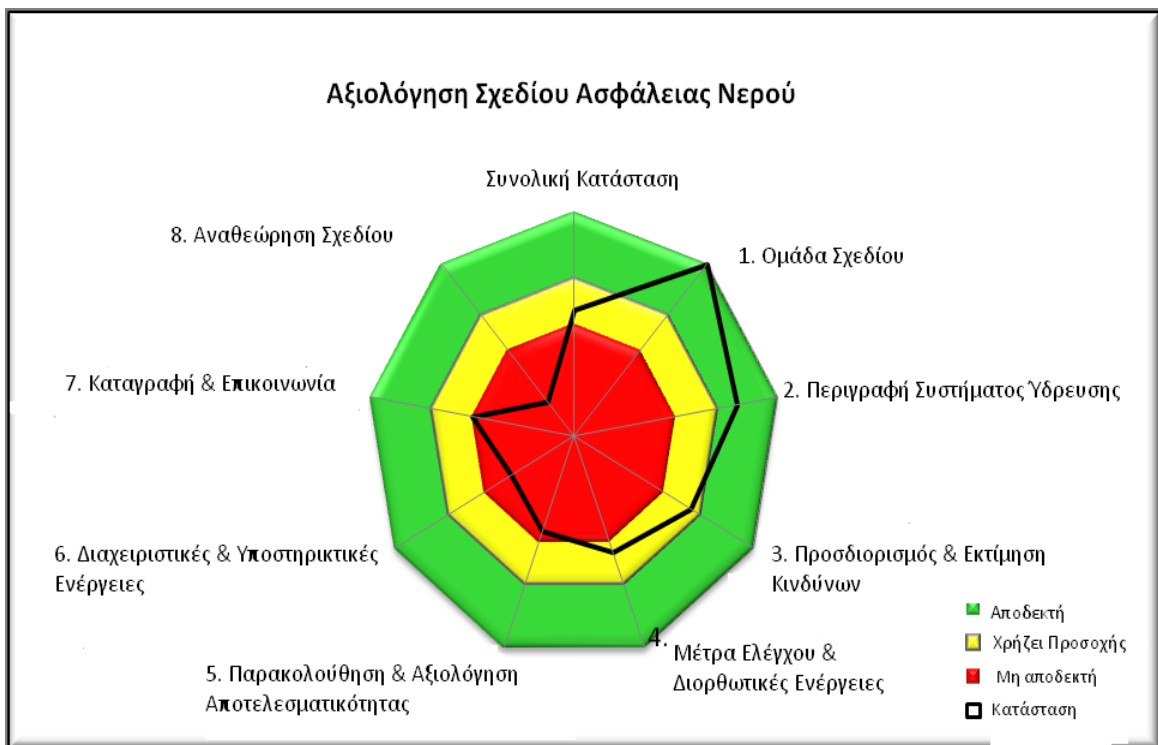
1. Ομάδα Σχεδίου
2. Περιγραφή συστήματος ύδρευσης
3. Προσδιορισμός και εκτίμηση κινδύνων
4. Μέτρα ελέγχου και διορθωτικές ενέργειες
5. Παρακολούθηση και αξιολόγηση αποτελεσματικότητας
6. Διαχειριστικές και υποστηρικτικές ενέργειες
7. Καταγραφή και επικοινωνία
8. Αναθεώρηση σχεδίου

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. 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.



Εικόνα 5.1 Παράδειγμα Κατάστασης Σχεδίου Ασφάλειας νερού με SSAT (De Souza et al, 2010)

5.11 Αναθεώρηση Σχεδίων Ασφαλείας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού

5.11.1 Εισαγωγή

Η αναθεώρηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού έχει ως σκοπό να επιβεβαιωθεί ότι έχουν ληφθεί υπόψη όλοι οι κίνδυνοι και τα νέα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν. Απώτερος σκοπός της αναθεώρησης είναι η πιθανή μείωση του πλήθους και της σοβαρότητας των συμβάντων και των έκτακτων παραστατικών που επηρεάζουν ή που δύναται να επηρεάσουν την ποιότητα του πόσιμου νερού. Ωστόσο, έκτακτα περιστατικά μπορεί να συνεχίζουν να

συμβαίνουν. Επομένως, το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού θα πρέπει να τροποποιείται κατάλληλα ώστε να ανταποκρίνεται σε οποιαδήποτε αλλαγή του συστήματος

5.11.2 Ενέργειες Αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού

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

- Εξέταση του ΣΑΝ κατόπιν έκτακτου περιστατικού
- Προσδιορισμός της αιτίας που προκάλεσε το περιστατικό
- Απαραίτητες τροποποιήσεις του Σχεδίου. Επικαιροποίηση επιμορφωτικών προγραμμάτων.

Παρακάτω παρουσιάζεται μια ενδεικτική φόρμα η οποία μπορεί να συμπληρωθεί σε περίπτωση έκτακτου συμβάντος σε πηγή επιφανειακών νερών. Η φόρμα αυτή εμπεριέχει τις πληροφορίες προς κοινοποίηση του συμβάντος και μπορεί να τροποποιηθεί κατάλληλα για οποιοδήποτε στάδιο του συστήματος ύδρευσης.

<p>Από: Υπεύθυνος Φορέας της Πηγής</p> <p>Διεύθυνση, τηλέφωνο, φαξ.....</p> <p>Προς: Υπεύθυνη Υπηρεσία Ύδρευσης</p> <p>Διεύθυνση, τηλέφωνο, φαξ.....</p> <p>Κατάσταση:.....(αρχική Αναφορά/ επικαιροποίηση/ αποκατάσταση)</p> <p>Προειδοποιητικό στάδιο:....(1: πρωτοεμφανιζόμενος, 2: επιβεβαιωμένος, 3: επικείμενος)</p> <p>Ημερομηνία:.....Ώρα: A/A ατυχήματος:.....</p> <p>Αναφορά ατυχήματος: Ημ/νία.....Ώρα:..... Τοποθεσία:.....</p> <p>Σημείο υδροληψίας σε κίνδυνο:.....</p> <p>Πληροφορίες:</p> <ul style="list-style-type: none">• Απόσταση από το σημείο υδροληψίας.....• Υπολογιζόμενος χρόνος που θα φτάσει στο σημείο υδροληψίας.....• Είδος ρύπανσης/ μόλυνσης.....• Άλλη σχετική πληροφορία.....
--

Καρτέλα 5.10 Ενδεικτική αναφορά έκτακτου συμβάντος (Breach, 2008)

6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΑΝ ΣΤΗ ΔΕΥΑ ΑΓΡΙΝΙΟΥ

6.1 Προετοιμασία – Στελέχωση της ομάδας Σχεδίων Ασφαλείας Νερού

Κατόπιν συναντήσεων και πλήρους κατανόησης του κάθε σταδίου της αλυσίδας παροχής νερού στο υδροδοτικό σύστημα του Αγρινίου αναπτύχθηκε το προτεινόμενο ΣΑΝ, προκειμένου να διασφαλίζεται η δημόσια υγεία και η εξοικονόμηση του νερού.

6.1.1 Εισαγωγή

Ακολουθώντας την προτεινόμενη μεθοδολογία, οι πρώτες ενέργειες της ομάδας ΣΑΝ Αγρινίου ήταν οι: i) Συγκρότηση ομάδας και ii) Εκκίνηση διαδικασίας. Είναι αντιληπτό ότι χωρίς τους κατάλληλους ανθρώπινους πόρους, επαρκή χρηματοδότηση και σαφή χρονοδιαγράμματα δεν μπορεί να υλοποιηθεί ένα έργο πολυπλοκότητας, όπως το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού.

6.1.2 Ενέργειες Συγκρότησης Ομάδας

Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται τα βήματα, όπως πραγματοποιήθηκαν κατά τη συγκρότηση ομάδας ΣΑΝ για το Αγρίνιο:

6.1.2.1 Εμπλεκόμενες υπηρεσίες και οι αρμοδιότητές τους

Δεδομένου ότι το σύστημα ύδρευσης στο Αγρίνιο θεωρείται μεγάλου μεγέθους, επιλέγονται οι ακόλουθοι πέντε (5) φορείς, προκειμένου να εξασφαλιστεί η σωστή αξιολόγηση του συστήματος, η επιχειρησιακή παρακολούθηση, καθώς και η επικοινωνία για τη διάχυση και την ομαλή αποδοχή του έργου:

Πίνακας 6.1: Εμπλεκόμενοι φορείς στο Σχέδιο Ασφάλειας Νερού

A/A	Εμπλεκόμενοι Φορέας
1	Δήμος Αγρινίου
2	ΔΕΥΑ Αγρινίου
3	Διεύθυνση Υδάτων
4	Ειδική Γραμματεία Υδάτων
5	Τεχνικός Σύμβουλος

6.1.2.2 Ομάδες εργασίας, καθήκοντα και οργανόγραμμα

Οι ομάδες εργασίας στη ΔΕΥΑ Αγρινίου είναι εκείνες που προτάθηκαν στην παράγραφο 5.1.2.2 της προτεινόμενης μεθοδολογίας, καθότι είναι αποδεκτό ότι κατά αυτό τον τρόπο καταμερίζονται τα καθήκοντα αποτελεσματικά:

Ομάδα	Αρμοδιότητες	Ειδικότητες
Ομάδα Α (κεντρική):	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.

Πίνακας 6.2: Ομάδες αρμοδιοτήτων και ειδικοτήτων

Η ομάδα ΣΑΝ είναι ολιγομελής, **δώδεκα (12) ατόμων** για την καλύτερη επικοινωνία και τη γρήγορη λήψη αποφάσεων, αν και το μέγεθος του συστήματος ύδρευσης θεωρείται μεγάλο.

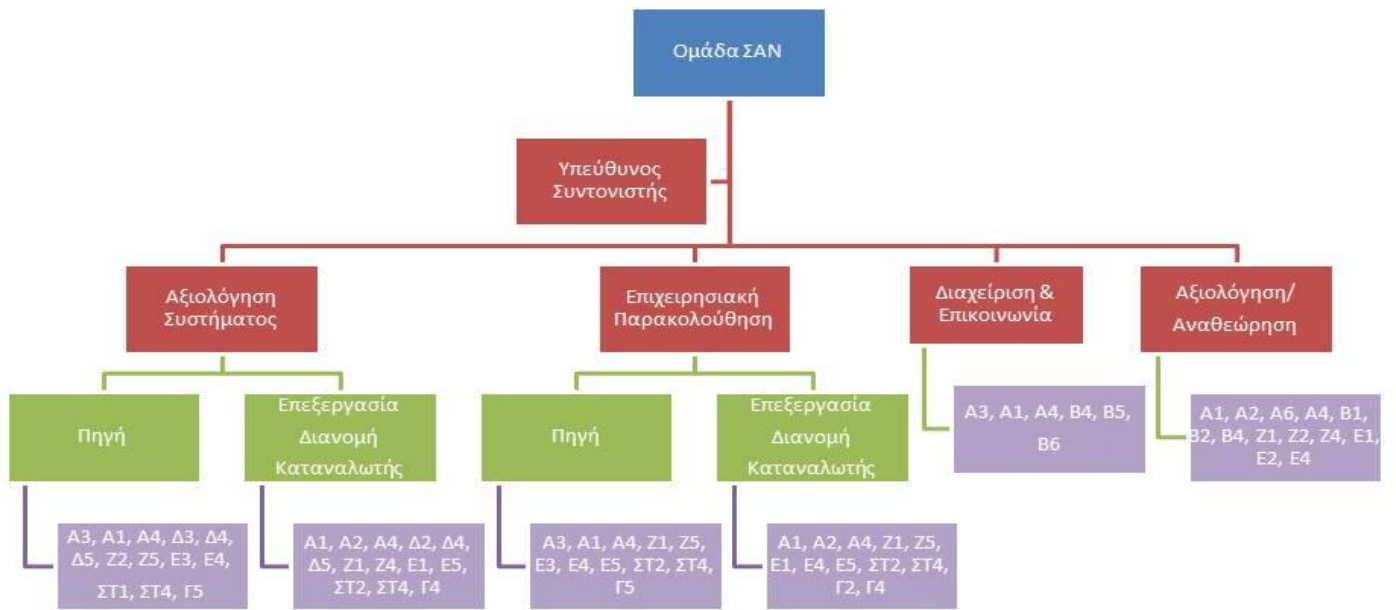
Όσον αφορά τα **τεχνικά προσόντα των μελών της ομάδας ΣΑΝ** συνοψίζονται παρακάτω:

- 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.

Εκτός από τα τεχνικά προσόντα είναι σημαντικό εξαρχής να επιλεχθούν τα κατάλληλα άτομα σύμφωνα και με τα στοιχεία της προσωπικότητά τους:

- Ανοικτά στις διαβουλεύσεις
- Μη δογματικά
- Ενδιαφέρον για το ΣΑΝ
- Κατάλληλη κουλτούρα για την ορθή διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού

Στο σημείο αυτό και αφού έχουν οριστεί οι εμπλεκόμενοι φορείς, οι επιμέρους ομάδες, οι θέσεις και τα καθήκοντα που αντιστοιχούν σε αυτό, θα είναι δυνατή η σύνταξη οργανογράμματος, όπως παρουσιάζεται παρακάτω και το οποίο βασίζεται στη μεθοδολογία:



6.1.3 Ενέργειες Εκκίνησης

6.1.3.1 Εκπόνηση χρονοδιαγράμματος

Σε αυτό το στάδιο πραγματοποιήθηκε η αποτίμηση του χρόνου, προκειμένου η ομάδα ΣΑΝ να ασχοληθεί επαρκώς με την ανάλυση των κινδύνων αρχικά, αλλά και πιο έντονα με την αναγνώριση και των ελεγχό των. Λόγω της μειωμένης ωριμότητας την τρέχουσα περίοδο, οι χρόνοι εκπόνησης που προτείνονται προέκυψαν λαμβάνοντας υπόψιν το χειρότερο σενάριο, ωστόσο για τα επόμενα ΣΑΝ προτείνονται μειωμένοι.

- Χρόνος εκπόνησης αρχικού ΣΑΝ: 4 χρόνια
- Χρόνος εκπόνησης επόμενων ΣΑΝ: 2 χρόνια

6.1.3.2 Εξασφάλιση πηγής χρηματοδότησης

Για το ΣΑΝ Αγρινίου προτείνεται η πηγή των συγχρηματοδοτούμενων έργων από το ΕΣΠΑ.

Η ένταξη σε ευρωπαϊκά προγράμματα (LIFE+, Horizon2020) συνιστά ένα δύσκολο εγχείρημα για την ομάδα ΣΑΝ σε αυτό το στάδιο, καθότι προκύπτουν αυστηρές απαιτήσεις τόσο στην υποβολή της πρότασης όσο και στην υλοποίησή της με πληθώρα παραδοτέων. Παρόλα αυτά, υπάρχει η δυνατότητα εξεύρεσης εξωτερικού συνεργάτη που θα αναλάβει τη διαχείριση του έργου.

6.1.4 Προτεινόμενες ενέργειες

Λαμβάνοντας υπόψιν την τωρινή κατάσταση και στους τέσσερις (4) αρμόδιους φορείς του Δημοσίου (Δήμος, ΔΕΥΑΑ, Δ/νση Υδάτων & Ειδική Γραμματεία Υδάτων) και δεδομένης της έλλειψης προσωπικού, προτείνονται οι ακόλουθες ενέργειες, προκειμένου να διασφαλιστεί η απρόσκοπτη υιοθέτηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.

- Κάλυψη θέσεων εργασίας, οι οποίες παρέμειναν κενές μετά τη συνταξιοδότηση εργαζομένων, με αποτέλεσμα ο φόρτος εργασίας να είναι έντονος και χωρίς τις νέες/α αρμοδιότητες/καθήκοντα που προκύπτουν από την εφαρμογή του ΣΑΝ
- Λεπτομερής καταγραφή στοιχείων επικοινωνίας του κάθε μέλους. **Συμπλήρωση Εντύπου “ΚΑΡΤΕΛΑ ΜΕΛΟΥΣ ΣΑΝ” (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι) από κάθε μέλος ΣΑΝ.**
- Επιβεβαίωση στοιχείων & επικαιροποίηση του εντύπου **“ΚΑΡΤΕΛΑ ΜΕΛΟΥΣ ΣΑΝ”** κάθε φορά που προκύπτουν αλλαγές στα στοιχεία επικοινωνίας ενός μέλους στην ΟΜΑΔΑ ΣΑΝ ή αλλάζουν τα μέλη ΣΑΝ. Κατάλληλη αρχειοθέτηση σε ηλεκτρονικό φάκελο προσβάσιμο σε όλα τα μέλη ΣΑΝ, προκειμένου να ενημερώνονται άμεσα για τις αλλαγές και να διευκολύνεται η μεταξύ τους επικοινωνία.
- Συναντήσεις μεταξύ των εμπλεκόμενων τουλάχιστον δύο φορές / μήνα στα στάδια ανάπτυξης και ενσωμάτωσης του ΣΑΝ στις πρακτικές τους και μία φορά / (1) μήνα στα πλαίσια της συντήρησης. Η Διοίκηση είναι υπεύθυνη να οργανώνει τις συναντήσεις και να προσκαλεί τα μέλη ΣΑΝ με ηλεκτρονική αλληλογραφία. Επιπλέον, με το πέρας των συναντήσεων θα συμπληρώνεται **Έντυπο “ΠΡΑΚΤΙΚΑ**

ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ” (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι), η οποία θα κοινοποιείται σε όλους τους παρευρισκόμενους.

- Οι υπεύθυνοι των τμημάτων θα πρέπει να εκπαιδεύουν ανά τακτά χρονικά διαστήματα (προτεινόμενο διάστημα ενός (1) μήνα) τους υφισταμένους τους, ώστε να αποκτήσουν αρχικά τη γνώση και σε επόμενο στάδιο την κουλτούρα για την υιοθέτησή του. **Συμπλήρωση Εντύπου “ΚΑΡΤΕΛΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ” (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι) από τους εκπαιδευόμενους.**
- **Δημόσια δέσμευση** των εμπλεκόμενων φορέων θεωρείται απαιτητή, προκειμένου να εξασφαλιστεί η υιοθέτησή του. Στα πλαίσια διάχυσης του έργου, κρίνεται απαραίτητη η σχετική αναφορά στις ιστοσελίδες τους, καθώς και σε σχετικό ενημερωτικό υλικό (πχ. φυλλάδια, newsletter, διαφήμιση σε τοπικούς ραδιοφωνικούς σταθμούς).
- Ο συντονιστής του έργου (Κεντρική Ομάδα Α) θα πρέπει να παρακολουθεί την πορεία του εμπλεκόμενου ανθρώπινου δυναμικού, ώστε να εξασφαλίζεται η συνοχή της ομάδας και αν διαπιστώνει συγκρούσεις ή εμπλεκόμενους που αδυνατούν να ανταπεξέλθουν, να προβαίνει σε κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες (πχ. επιπλέον σεμινάρια, αντικατάσταση προσωπικού, κτλ). Θα πρέπει σε τακτικά χρονικά διαστήματα (πχ. κάθε πέντε (5) μήνες) να συμπληρώνεται το **Έντυπο “ΚΑΡΤΕΛΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΤΕΛΕΧΙΑΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ” (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι) από τη Διοίκηση για κάθε μέλος ΣΑΝ.**
- Παρακολούθηση των νομοθετικών αλλαγών και αρχειοθέτηση σε ηλεκτρονικό αρχείο, εύκολα προσβάσιμο σε όλα τα μέλη ΣΑΝ
- Επικοινωνία με φορείς και οργανισμούς του εξωτερικού που διαθέτουν μεγαλύτερη ωριμότητα και εμπειρία στη συγκρότηση ΣΑΝ για επικάλυψη κενών και βελτίωση. Προτείνεται συνάντηση με στελέχη της ΕΥΔΑΠ που έχουν μεγαλύτερη τεχνογνωσία για ανταλλαγή απόψεων (brainstorming) και την υποστήριξη στην αντιμετώπιση δυσκολιών.

6.1.5 Αξιολόγηση προβλημάτων

- Σημαντικό πρόβλημα είναι η υποστελέχωση των τεσσάρων (4) οργανισμών της Δημόσιας Διοίκησης που εμπλέκονται στο ΣΑΝ Αργινίου, το οποίο πρέπει να αντιμετωπιστεί άμεσα με έμπειρο και καταρτισμένο προσωπικό
- Αυξημένοι χρόνοι εκπόνησης ΣΑΝ (4 χρόνια), λόγω μη πρότερης εμπειρίας σε θέματα ΣΑΝ. Παρόλα αυτά, η εν λόγω παράμετρος αντιμετωπίζεται θετικά, δεδομένου ότι ο στόχος για το επόμενο ΣΑΝ είναι να εκπονηθεί σε δύο (2) χρόνια.
- Ενδεχόμενη δυσκολία στην εξασφάλιση της χρηματοδότησης λόγω οικονομικής κρίσης στον ελλαδικό χώρο. Το συγκεκριμένο εμπόδιο μπορεί να ξεπεραστεί αν η ομάδα ΣΑΝ εντάξει το έργο σε ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά προγράμματα που επιβραβεύουν τις εν λόγω πρωτοβουλίες. Ωστόσο, είναι κατανοητό ότι ακόμη και αν η διαχείριση του έργου ανατεθεί σε εξωτερικό συνεργάτη, θα υπάρχει

πρόσθετος φόρτος παραδοτέων και συναντήσεων τα οποία θα πρέπει να παρακολουθεί η ομάδα ΣΑΝ.

- Πιθανή δυσκολία στη συμμετοχή όλων των μελών στις τακτικές συναντήσεις, με αποτέλεσμα να προκύψουν στελέχη δύο (2) ταχυτήτων.
- Δεδομένης της γνωριμίας και στενής συνεργασίας των μελών ΣΑΝ πιθανόν να είναι δύσκολη η αντικειμενική αξιολόγησή τους από την πλευρά της Διοίκησης.

6.2 Αξιολόγηση του συστήματος – Περιγραφή του Συστήματος Ύδρευσης

6.2.1 Εισαγωγή

Στο εν λόγω στάδιο πραγματοποιήθηκε συλλογή όλων των διαθέσιμων στοιχείων του συστήματος ύδρευσης του Αγρινίου.

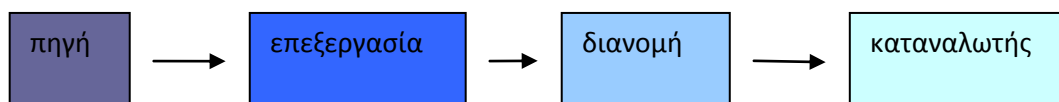
6.2.2 Ενέργειες Περιγραφής Συστήματος Ύδρευσης

Για την περιγραφή του συστήματος ύδρευσης, οι δύο βασικές δράσεις είναι οι ακόλουθες:

- i) σύνταξη διαγράμματος ροής και
- ii) συγκέντρωση στοιχείων και δεδομένων, ώστε να κατανοηθεί πλήρως το προς εξέταση σύστημα.

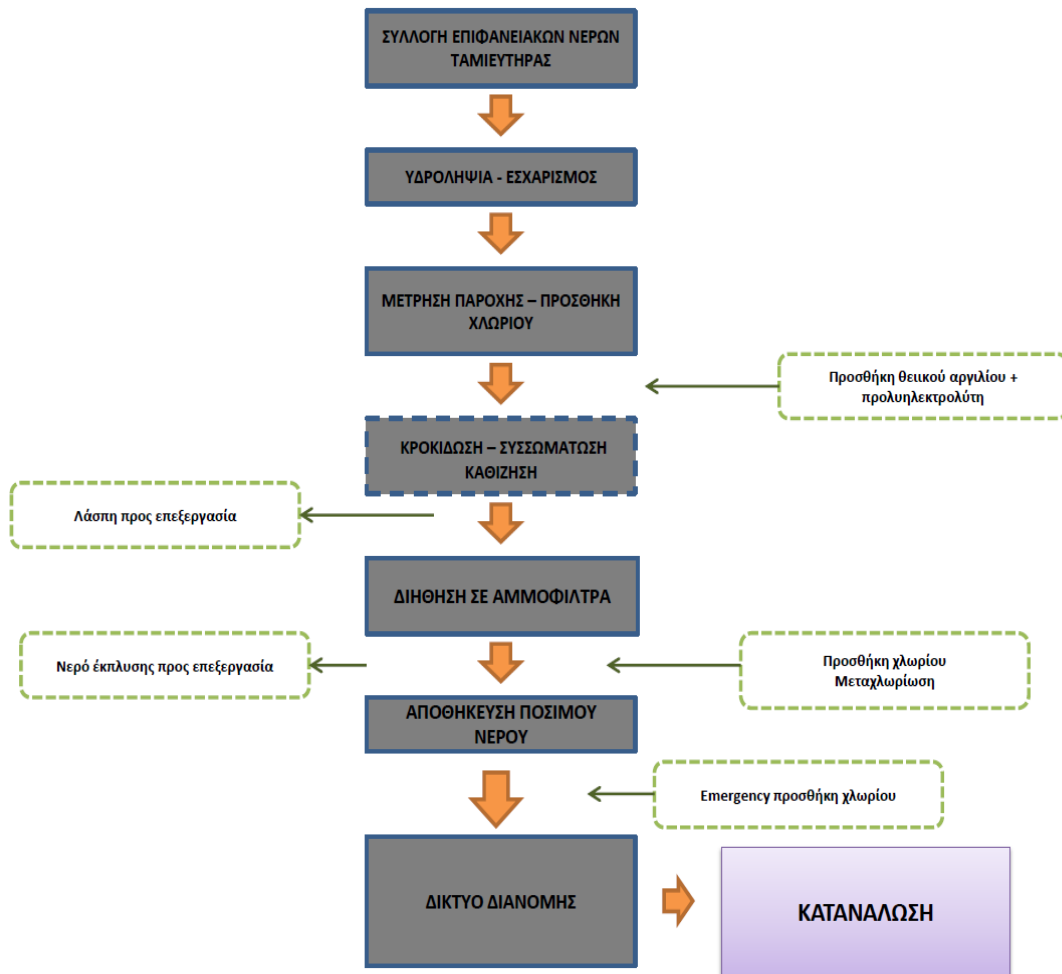
6.2.2.1 Σύνταξη Διαγράμματος Ροής

Το σύστημα ύδρευσης της ΔΕΥΑ Αγρινίου ακολουθεί το γενικευμένο διάγραμμα ροής των τεσσάρων (4) σταδίων:



Διάγραμμα 6.1 Βασικά στάδια συστήματος υδροδότησης Αγρινίου

Δεδομένου ότι δεν υπάρχει αποτύπωση όλων των πηγών ή καταγεγραμμένη πληροφορία για τις δεξαμενές αποθήκευσης και το δίκτυο διανομής, το προαναφερθέν διάγραμμα ροής εμπλουτίστηκε μόνο με τα ειδικότερα στάδια στην “Επεξεργασία”, όπως φαίνεται παρακάτω. Το διάγραμμα ροής θα πρέπει να βελτιωθεί και να επαναξιολογηθεί με πρόσθετες πληροφορίες, καθότι είναι σαφές ότι με ελλιπές προφίλ στοιχείων δεν θα πραγματοποιηθεί η αναγνώριση και η εκτίμηση κινδύνων σε ικανοποιητικό βαθμό.



Διάγραμμα 6.2 Ειδικό διάγραμμα ροής από τον ταμιευτήρα στον καταναλωτή

6.2.2.2 Συγκέντρωση στοιχείων και δεδομένων

Βάσει της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι κρίσιμο για την ορθή συγκρότηση του ΣΑΝ Σε αυτό το στάδιο πρέπει να συγκεντρωθούν και να αξιολογηθούν τα δεδομένα για το σύστημα ύδρευσης, τα οποία ωστόσο πρέπει να αξιολογούνται και επικαιροποιούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Για την πλήρη περιγραφή του συστήματος της περιοχής του Αγρινίου πρέπει να υφίστανται δεδομένα και για τα τέσσερα (4) στάδια του απλοποιημένου διαγράμματος ροής (Διάγραμμα 6.1).

6.2.2.1 Πληροφορίες σχετικά με την Πηγή:

Λεκάνη απορροής

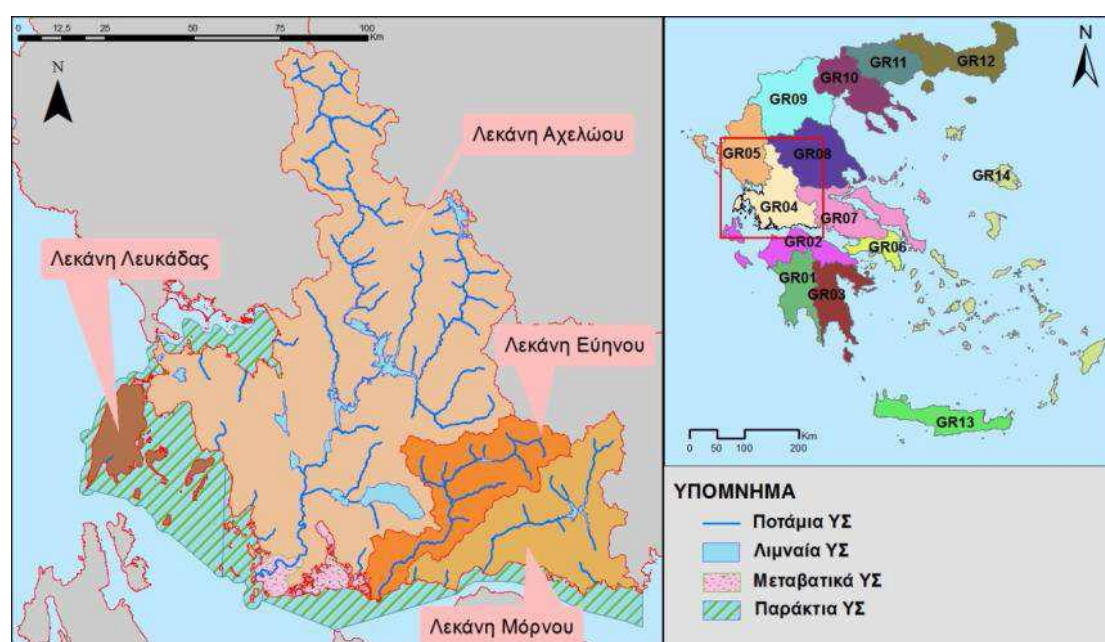
- Διοικητική και γεωγραφική θέση

Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (ή υδατικό διαμέρισμα GR04 σύμφωνα με την κωδική του αρίθμηση) αποτελεί ένα από τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας.

Εκτείνεται στο βόρειο τμήμα της περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας στην οποία εμπίπτει και η μεγαλύτερη του έκταση. Περιλαμβάνει ακόμη μέρος των Περιφερειών Στερεάς Ελλάδας και Ιονίων Νήσων, μικρό μέρος της Περιφέρειας Θεσσαλίας, και ελάχιστο μέρος της Περιφέρειας Ηπείρου.

Τα γεωγραφικά του όρια αποτελούν το όρος Λάκμος προς τα βορειοδυτικά, ο ορεινός όγκος της Πίνδου, των Βαρδουσίων και της Γκίωνας προς τα ανατολικά, τα όρη Βάλτου και Αθαμανικά, ο Αμβρακικός Κόλπος και το Ιόνιο Πέλαγος προς τα δυτικά, ο Κορινθιακός Κόλπος και ο Πατραϊκός κόλπος προς τα νότια.

Η συνολική έκταση του διαμερίσματος είναι 10.199 km², από τα οποία τα 303 km² ανήκουν στη Λευκάδα και τα 53 km² σε άλλα, μικρά νησιά.

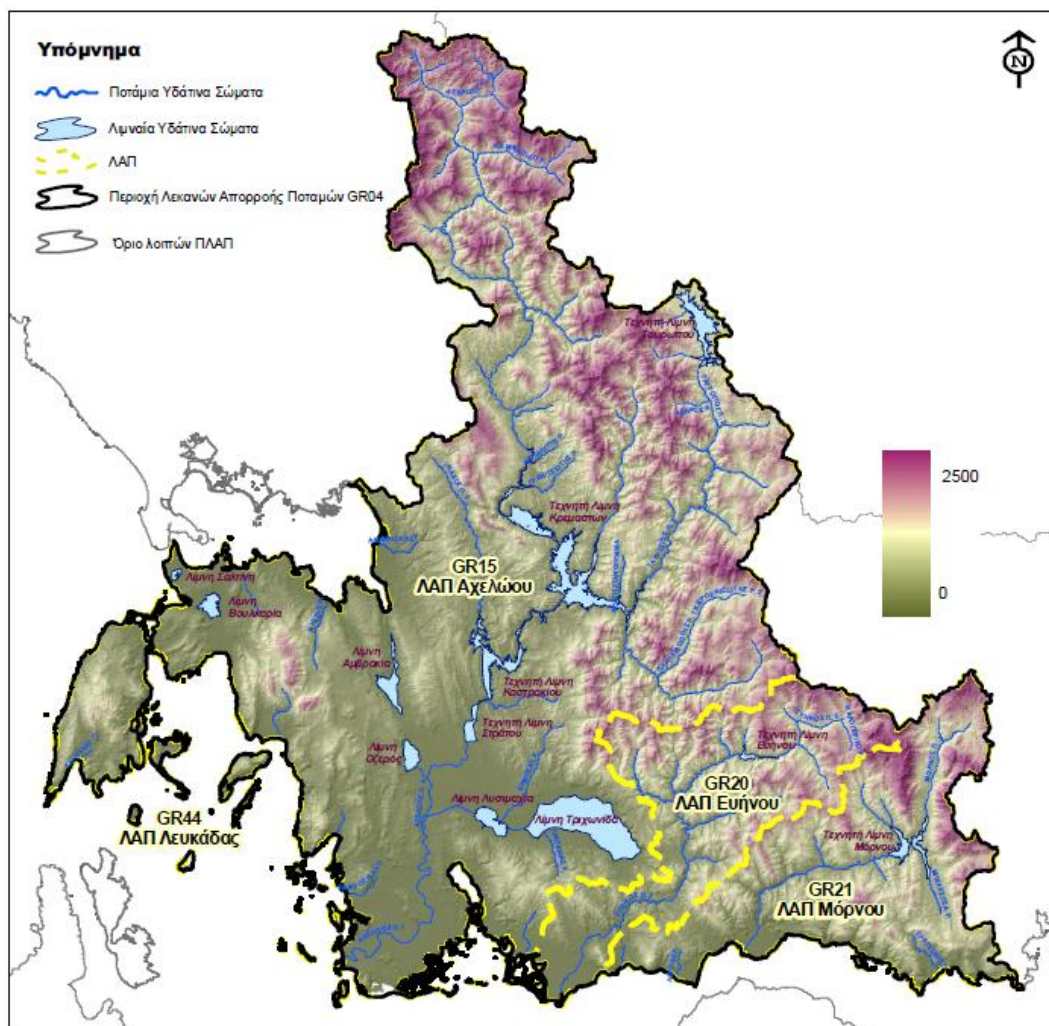


Εικόνα 6.1: Θέση, όρια και κύριες ΛΕΚΑΝΕΣ του Υδατικού Διαμερίσματος Δ. Στερεάς Ελλάδας [19]

Το Υδατικό Διαμέρισμα της Δ. Στερεάς Ελλάδας έχει σημαντικές γεωγραφικές ιδιαιτερότητες και φυσικούς πόρους (μεγάλα ποτάμια, λίμνες, λιμνοθάλασσες), σημαντικά ιστορικά κέντρα (Ναύπακτος, Μεσολόγγι), αξιόλογα ορεινά τοπία.

Το υδατικό διαμέρισμα είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος του ορεινό, με τις κυριότερες εξάρσεις στο ανατολικό τμήμα του. Οι μόνες πεδινές περιοχές εμφανίζονται στα παράλια του Μεσολογγίου, στην πεδιάδα Αργινίου και στην παραλιακή περιοχή της Βόνιτσας.

Στο διαμέρισμα αναπτύσσεται από βορρά προς νότο η οροσειρά της νότιας Πίνδου, η οποία περιλαμβάνει τα Αθαμανικά, τα Άγραφα, τον Τυμφρηστό, το Παναιτωλικό και τα Βαρδούσια. Τα υψόμετρα φτάνουν τα 2.416 m (Αθαμανικά) ως 1.924 m (Παναιτωλικό). Στα δυτικά εμφανίζονται χαμηλότερα βουνά (Βάλτου και Ακαρνανικά με μέγιστα υψόμετρα 1.728 και 1.528 m αντίστοιχα).



Εικόνα 6.2: Μορφολογικός χάρτης ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας

Η μορφολογία των ακτών του διαμερίσματος είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη και περιλαμβάνει κλειστές θάλασσες και πολλούς μικρούς κόλπους και νησιά. Στο νοτιοδυτικό τμήμα, στις εκβολές του Αχελώου, σχηματίζονται οι κλειστές λιμνοθάλασσες του Αιτωλικού, του Μεσολογγίου και της Κλείσοβας. [19]

- **Μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής και καιρικές συνθήκες (βροχοπτώσεις)**

Το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας είναι το δεύτερο υψηλότερο στη χώρα μετά από εκείνο του Υδατικού

Διαμερίσματος Ηπείρου. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 800 έως 1.000 mm περίπου στα παράκτια και πεδινά και φτάνει τα 1.400 mm στα ορεινά, ενώ σε μεγάλα υψόμετρα ξεπερνά τα 1.800 mm. [19]

- **Χωροθέτηση λεκάνης απορροής Αχελώου (GR15)**

Τα όρια της ΛΑΠ Αχελώου καθορίζονται από τις ακόλουθες οροσειρές:

Δυτικά: Θύαμο, Μακρύ, Βάλτος, Αθαμάνια. Βορειοδυτικά: Λάκμος. Ανατολικά: Πίνδος, Τυμφρηστός, Οξιά, Παναιτωλικό.

Η ΛΑΠ Αχελώου έχει επιφάνεια 4762 km² και περιλαμβάνει τους κύριους ποταμούς:

- Αχελώο με μήκος 220 km
- Αγραφιώτη με μήκος 33km
- Ταυρωπό με μήκος 52 km
- Ίναχο με μήκος 35 km και
- Κρικελιώτη με μήκος 37km.

Η μέση κλίση των ορεινών λεκανών των ποταμών αυτών κυμαίνεται από 18 έως 30%. Η ΛΑΠ Αχελώου περιλαμβάνει, επίσης, τις φυσικές λίμνες Τριχωνίδα, Λυσιμαχία, Οζερό, Βουλκαριά, Αμβρακία, Σαλτίνη και τις τεχνητές λίμνες Κρεμαστών, Ταυρωπού, Καστρακίου και Στράτου. [19]

- **Γεωλογικές Συνθήκες**

Στη ΛΑΠ του Αχελώου συναντώνται οι παρακάτω γεωτεκτονικές ζώνες: Ιόνιος Ζώνη στο δυτικό τμήμα της ΛΑΠ, Ζώνη Γαβρόβου – Τρίπολης σε μικρή έκταση στο νοτιοανατολικό άκρο, Ζώνη Πίνδου σε μεγάλη έκταση στα ανατολικά και βορειοανατολικά της ΛΑΠ. Στα βυθίσματα των λεκανών έχουν αποθεθεί νεογενείς σχηματισμοί με κυριότερη την εμφάνιση βόρεια της λιμνοθάλασσας του Αιτωλικού και τεταρτογενείς αποθέσεις με σημαντικές εμφανίσεις στην πεδιάδα του Αग्रινίου καθώς και στο δέλτα του π. Αχελώου. [19]

- **Υδρογεωλογικές Συνθήκες**

Οι κυριότερες υπόγειες καρστικές υδροφορίες αναπτύσσονται στους ανθρακικούς σχηματισμούς της Ιονίου ζώνης και της ζώνης Γαβρόβου – Τρίπολης. Στους ανθρακικούς σχηματισμούς της ζώνης Πίνδου λόγω των πυριτικών – κερατολιθικών παρεμβολών αναπτύσσονται επιμέρους διαφορετικής κάθε φορά έκτασης, υδρογεωλογικές λεκάνες και κατ' επέκταση και ανάλογης δυναμικότητας υδροφορίες.

Σημαντικής δυναμικότητας υδροφορίες αναπτύσσονται στους κοκκώδεις σχηματισμούς των τεταρτογενών αποθέσεων το δυναμικό των οποίων εξαρτάται από την κοκκομετρία τους και τις συνθήκες τροφοδοσίας.

Στις εμφανίσεις του φλύσχη αναπτύσσονται τοπικής σημασίας υδροφορίες, μικρής δυναμικότητας που καλύπτουν τοπικές υδρευτικές, αρδευτικές και κτηνοτροφικές ανάγκες. [19]

- **Ανθρωπογενή χαρακτηριστικά**

Η γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου, που συνδέει άμεσα την περιοχή του Υδατικού Διαμερίσματος με την Πελοπόννησο και την πρωτεύουσα, και η βελτίωση των οδικών συνδέσεων της περιοχής βόρεια μέχρι τα αλβανικά σύνορα και βορειοανατολικά μέχρι Θεσσαλία, έχουν δημιουργήσει σημαντικές αναπτυξιακές προϋποθέσεις για την ανάπτυξη όλων των τομέων. Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας ανήκει στο δυτικό μέρος της Ελλάδας, που είναι απομακρυσμένο από τον ανατολικό άξονα του ηπειρωτικού κορμού της χώρας. Πρόκειται κατά κύριο λόγο για γεωργική περιοχή, όπου ο δευτερογενής τομέας είναι υποβαθμισμένος, και γενικά οι αναπτυξιακοί δείκτες του διαμερίσματος είναι από τους χαμηλότερους της χώρας. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται οικονομική ανάκαμψη σε ορισμένες περιοχές, κυρίως στις περιφερειακές ενότητες Λευκάδας και Ευρυτανίας, λόγω άνθησης του τουρισμού.

Το ΑΕΠ του διαμερίσματος μόλις φθάνει το 75% του μέσου όρου της χώρας. Η κατανομή του ΑΕΠ και της απασχόλησης στον πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή τομέα είναι 35%, 19%, 46% με βάση την απογραφή του 2001.

Ο πληθυσμός του διαμερίσματος, με βάση τα απογραφικά στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1991 ήταν 305.512 κάτοικοι και το 2001 ήταν 312.516 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 2,3%. Οι κυριότερες πόλεις είναι το Αγρίνιο (42.390 κάτοικοι), το Μεσολόγγι (12.225 κάτοικοι), η Ναύπακτος (10.854 κάτοικοι) και η Λευκάδα (6.903 κάτοικοι).

Ο πληθυσμός σε πολλές περιοχές (κυρίως ορεινές) παρουσιάζει φθίνουσα τάση σε σχέση με το 1981, ενώ το 2001 είχε μικρή αύξηση. Η πυραμίδα ηλικιών δείχνει επικράτηση του ηλικιωμένου πληθυσμού.

Δύο είναι οι κύριες χρήσεις των επιφανειακών νερών στο υδατικό διαμέρισμα Δ. Στερεάς Ελλάδας: η άρδευση και η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα εξυπηρετούνται οι ανάγκες ύδρευσης του λεκανοπεδίου της Αθήνας. Όσον αφορά στα υπόγεια νερά παρατηρείται μεγάλος αριθμός γεωτρήσεων σε όλη την έκταση του υδροφόρου συστήματος στις πεδινές εκτάσεις για εξυπηρέτηση αρδευτικών αναγκών, κυρίως, ενώ αντίθετα λιγότερες γεωτρήσεις διατεταγμένες στην περίμετρο των ορεινών όγκων.

Στην **ΛΑΠ Αχελώου** υπάρχουν τρία σημαντικά υδροηλεκτρικά έργα σε λειτουργία:

- Το φράγμα Κρεμαστών με την αντίστοιχη τεχνητή λίμνη
- Το φράγμα Καστρακίου με την αντίστοιχη τεχνητή λίμνη και
- Το φράγμα Στράτου με την αντίστοιχη τεχνητή λίμνη.

Το φράγμα Στράτου είναι έργο πολλαπλού σκοπού: εξυπηρετεί, πέρα από την παραγωγή ενέργειας και ανάγκες ύδρευσης και άρδευσης.

Εξάλλου στην υπολεκάνη Ταυρωπού έχει κατασκευαστεί το ομώνυμο φράγμα, με την τεχνητή λίμνη Πλαστήρα. Το έργο αυτό είναι επίσης πολλαπλού σκοπού: παράγει υδροηλεκτρική ενέργεια και ταυτόχρονα παρέχει νερό ύδρευσης και άρδευσης προς την Θεσσαλία.

Στο νότιο, κυρίως, τμήμα της ΛΑΠ Αχελώου, κατάντη του φράγματος Στράτου και των λιμνών Λυσιμαχία και Τριχωνίδα, έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν αρδευτικά δίκτυα με συνολική έκταση 350.000 στρ. περίπου. [19]

- **Πιέσεις στο υδάτινο περιβάλλον**

Σημειακές πηγές ρύπανσης

Οι σημειακές πηγές ρύπανσης σχετίζονται με απορροές ρυπαντικών φορτίων, κυρίως από τα αστικά υγρά απόβλητα από οικισμούς που εξυπηρετούνται από δίκτυα αποχέτευσης ή/και κεντρικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, την εσταυλισμένη κτηνοτροφία, τη βιομηχανία, τις μεταλλευτικές δραστηριότητες, τις ιχθυοκαλλιέργειες, καθώς και τους χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων (ΧΑΔΑ).

Δευτερεύουσας σημασίας πηγές ρύπανσης είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ) και οι εξορυκτικές δραστηριότητες όσον αφορά τις λατομικές εγκαταστάσεις.

Από τα διαθέσιμα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν για τις σημειακές πηγές ρύπανσης στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, καθίσταται προφανής η αυξημένη πίεση στα υδάτινα σώματα της λεκάνης απορροής Αχελώου (GR15). [19]

Αστικά λύματα

Τα αστικά λύματα ως σημειακή πηγή ρύπανσης αφορούν τις περιπτώσεις που υπάρχουν συλλογικά αποχετευτικά συστήματα ή/και κεντρικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ). Σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, υπάρχουν 4 οικισμοί Α΄ Προτεραιότητας, 1 οικισμός Β΄ Προτεραιότητας και 18 οικισμοί Γ΄ προτεραιότητας. Όλοι οι οικισμοί Α΄ και Β΄ προτεραιότητας εξυπηρετούνται με ΕΕΛ, ενώ μόλις 5 από τους οικισμούς Γ΄ Προτεραιότητας αποχετεύουν σε ΕΕΛ.

Συνολικά ο πληθυσμός που εξυπηρετείται από ΕΕΛ στο ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας ανέρχεται περίπου σε 122 χιλ. ισοδύναμους κατοίκους (δηλαδή περίπου το 40%). Από τους οικισμούς προτεραιότητας (Α, Β & Γ), το ποσοστό του πληθυσμού που αποχετεύει σε ΕΕΛ σε συμμόρφωση με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ είναι κοντά στο 80%.

Αναλυτικά, στο ΥΔ 04 λειτουργούν 13 ΕΕΛ, εκ των οποίων οι 3 εξυπηρετούν οικισμούς κάτω των 2000 ΜΙΠ.

Στο υδατικό διαμέρισμα έχουν θεσμοθετηθεί ως ευαίσθητοι αποδέκτες ο ποταμός Αχελώος, ο Καρπενησιώτης, το Δέλτα του Αχελώου, το Στενό Λευκάδος και η Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου – Αιτωλικού. Επτά από τις δεκατρείς ΕΕΛ αποχετεύουν τελικά σε ευαίσθητους αποδέκτες, από τις οποίες οι 5 αποβάλλουν σε παράκτια και οι 2 σε εσωτερικά ύδατα. Τα

επεξεργασμένα λύματα από τις υπόλοιπες ΕΕΛ έχουν τελικό κανονικό αποδέκτη που είναι τα παράκτια ύδατα, εκτός από μία που διαθέτει τα λύματα σε εσωτερικά ύδατα. Για την παραγόμενη ιλύ, η συνήθης πρακτική διαχείρισης είναι η διάθεσή της σε ΧΥΤΑ (ή χλωματερή όταν δεν εξυπηρετείται η περιοχή με υγειονομική ταφή).

Η σημαντικότερη σημειακή πίεση προκαλείται από τις ΕΕΛ που εξυπηρετούν ισοδύναμο πληθυσμό μεγαλύτερο των 10.000 κατοίκων και αφορά τις ΕΕΛ Αγρινίου, Ναυπάκτου, Μεσολογγίου, Καρπενησίου και Λευκάδας, ενώ δεν είναι αμελητέα και η σημειακή πίεση από την ύπαρξη αποχετευτικών δικτύων που δεν συνδέονται με ΕΕΛ.

Στο ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας έχουν καταγραφεί και 51 οικισμοί < 2.000 ΜΙΠ που διαθέτουν αποχετευτικό δίκτυο και δεν είναι συνδεδεμένοι με εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων, συνολικού πληθυσμού 13 χιλ. ισοδύναμων κατοίκων. Ορισμένοι από αυτούς αποχετεύουν σε ευαίσθητους αποδέκτες (πχ Αγ. Θωμάς, Στράτος, Μενίδι). [19]

Βιομηχανία

Η βιομηχανική δραστηριότητα είναι περιορισμένης κλίμακας, είναι εξαρτώμενη από τον πρωτογενή τομέα και η πίεση που θεωρείται σημαντική αφορά κυρίως βιομηχανίες επεξεργασίας τροφίμων.

Από τα διαθέσιμα στοιχεία φαίνεται ότι οι βιομηχανικές μονάδες είναι εγκατεστημένες κυρίως στην Αιτωλοακαρνανία με ένα μεγάλο μέρος να συγκεντρώνεται στην ευρύτερη περιοχή του Αγρινίου. Στη συντριπτική πλειοψηφία (80%) οι μονάδες βρίσκονται στη **λεκάνη απορροής του Αχελώου**, με ένα μεγάλο μέρος να συγκεντρώνονται στον Αχελώο και τις λίμνες Βουλκαρία, Λυσιμαχία, Αμβρακία και Τριχωνίδα, και με έντονη παρουσία στον Καπερνισιώτη και Ξηροπόταμο. Στον Αστακό έχει θεσμοθετηθεί και λειτουργεί η Ναυτική και Βιομηχανική Περιοχή (ΝΑΒΙΠΕ) Αστακού, η οποία επιτελεί δραστηριότητες διακίνησης και αποθήκευσης εμπορευμάτων και φορτίων και στην οποία δεν έχει εγκατασταθεί ακόμα καμία βιομηχανία.

Στο ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας έχουν καταγραφεί **2 βιομηχανικές εγκαταστάσεις** που υπάγονται στις διατάξεις της οδηγίας για τον Ολοκληρωμένο Έλεγχο και Πρόληψη της Ρύπανσης (**Οδηγία IPPC**) στη λεκάνη απορροής Αχελώου. Και οι δύο είναι μονάδες παραγωγής κεραμικών προϊόντων που κατ' ουσίαν δεν παράγουν υγρά απόβλητα. Επιπλέον, έχουν καταγραφεί **6 εγκαταστάσεις** που υπάγονται στην Οδηγία για τα ατυχήματα μεγάλης έκτασης (**Οδηγία Seveso**), 3 που υπάγονται στο κατώτερο κατώφλι και 3 που υπάγονται στο ανώτερο κατώφλι.

Μία τις βασικές βιομηχανικές δραστηριότητες του υδατικού διαμερίσματος της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας είναι τα ελαιοτριβεία (39%), το μεγαλύτερο μέρος των οποίων βρίσκεται στη λεκάνη απορροής Αχελώου (70%) και που ασκεί εποχιακή πίεση (κατά την ελαιοκομική περίοδο) με απορροές οργανικού φορτίου, συχνά ελλιπούς επεξεργασίας. [19]

Εσταυλισμένη κτηνοτροφία

Η εσταυλισμένη κτηνοτροφική δραστηριότητα αφορά την εκτροφή χοίρων και πουλερικών και κατά περίπτωση βοοειδών. Στο ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας η συντριπτική πλειοψηφία είναι μονάδες εκτροφής βοοειδών σε στεγασμένους χώρους και μονάδες εκτροφής χοίρων. ανάμεσά τους 3 χοιροτροφικές μονάδες, οι οποίες υπάγονται στην Οδηγία για τον Ολοκληρωμένο Έλεγχο και Πρόληψη της Ρύπανσης (IPPC) λεκάνη απορροής του Αχελώου, με ένα μεγάλο μέρος να συγκεντρώνονται στον Αχελώο και τις λίμνες Βουλκαρία και Λυσιμαχία. [19]

Ιχθυοκαλλιέργειες

Ο τομέας της ιχθυοκαλλιέργειας στην χώρα μας έχει αναπτυχθεί με ταχείς ρυθμούς τα τελευταία χρόνια και για ορισμένα είδη, οι ρυθμοί ανάπτυξης είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακοί.

Στο ΥΔ Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη η ιχθυοκαλλιέργεια αλμυρού νερού. Συγκεντρώνονται κυρίως στο Ιόνιο Πέλαγος (Εχινάδες), καθώς και το Νότιο Αμβρακικό κόλπο, στη λεκάνη απορροής του Αχελώου.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, περίπου το 80% των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας βρίσκονται στον νομό Αιτωλοακαρνανίας, με υπεροχή των μονάδων αλμυρού νερού (~84%). Τόσο οι μονάδες αλμυρού, όσο και οι μονάδες γλυκού νερού είναι συγκεντρωμένες στη λεκάνη απορροής του Αχελώου σε ποσοστό 87%. [19]

Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ)

Στο ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας καταγράφονται 41 ΧΑΔΑ, με ενεργούς στο Δ.Δ. Νέου Αργυρίου του δήμου Ασπροποτάμου στην Ευρυτανία, Μέγα Ρέμα στο Καρπενήσι Ευρυτανίας, Σφακιωτών στη Λευκάδα, Νεοχωρίου στη Λευκάδα και Καλάμου (νησί του Ν. Λευκάδας), ενώ πολλοί ΧΑΔΑ είναι κλειστοί, αλλά μη αποκατεστημένοι. Εννέα από τους ΧΑΔΑ υπερβαίνουν σε έκταση τα 10 στρέμματα, με σημαντικότερο το ΧΑΔΑ Λευκάδας, που καταλαμβάνει έκταση 147 στρεμμάτων. Η πλειοψηφία απαντάται στη λεκάνη απορροής Αχελώου (63%), με έντονη παρουσία στον Αχελώο, τη Λίμνη Τριχωνίδα και την Τεχνητή Λίμνη Κρεμαστών και ακολουθεί η λεκάνη απορροής Λευκάδας (24%). [19]

Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ)

Στο ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας καταγράφονται 5 ΧΥΤΑ σε λειτουργία (Στράτου, Μεσολογγίου, Ναυπάκτου, Παλαίρου και Μεγανησίου). Εξ αυτών ο ΧΥΤΑ της Ναυπάκτου είναι υπό κορεσμό, ο ΧΥΤΑ Μεσολογγίου λειτουργεί με προβλήματα, ενώ ο ΧΥΤΑ Μεγανησίου ανήκει στην κατηγορία μικρού ΧΥΤΑ. Παράλληλα, εκκρεμεί η κατασκευή του ΧΥΤΑ Παλαίρου.

Τα επεξεργασμένα στραγγίσματα όλων των ΧΥΤΑ ανακυκλοφορούν στο ΧΥΤΑ μετά την επεξεργασία, κατά συνέπεια με την προϋπόθεση ορθής λειτουργίας δεν προκύπτει πίεση για τα υδάτινα σώματα. [19]

Εξορυκτική δραστηριότητα

Στο ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, η υφιστάμενη εξορυκτική δραστηριότητα αφορά κυρίως την εξόρυξη σχιστολιθικών πλακών και αδρανών υλικών. Τα περισσότερα λατομεία εντοπίζονται στην λεκάνη απορροή Αχελώου (~75%). [19]

Διάχυτες πηγές ρύπανσης

Οι μη σημειακές ή διάχυτες πηγές ρύπανσης των επιφανειακών υδατίνων σωμάτων, σχετίζονται με απορροές ρυπαντικών φορτίων, κυρίως θρεπτικών από την αγροτική δραστηριότητα, την κτηνοτροφία και τα αστικά υγρά απόβλητα από οικισμούς που δεν εξυπηρετούνται από δίκτυα αποχέτευσης και κεντρικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.

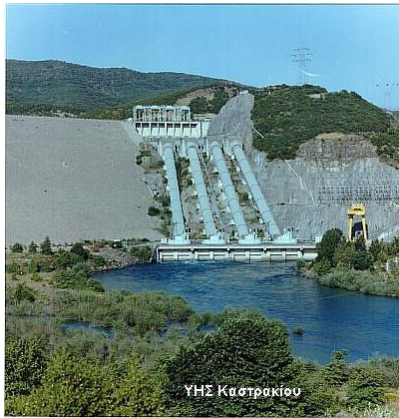
Συναξιολογώντας τις ποσοτικές εκτιμήσεις την λεκάνη απορροής του Αχελώου προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι επιφανειακές απορροές από τις καλλιεργούμενες εκτάσεις και την κτηνοτροφία συνεισφέρουν σημαντικά στα ρυπαντικά φορτία. Η μεγαλύτερη επίδραση φαίνεται να σχετίζεται με την έντονη κτηνοτροφική δραστηριότητα στην περιοχή, καθώς το οργανικό φορτίο, το φορτίο αζώτου και το φορτίο φωσφόρου που εκτιμάται ότι συνεισφέρει υπολογίζεται σε πάνω από το 90%, 80% και 50% αντίστοιχα, επί του συνολικού φορτίου. [19]

6.2.2.2 Πληροφορίες σχετικά με τα Επιφανειακά Ύδατα:

Σε αυτό το στάδιο, πρέπει να σημειωθεί ότι η ΔΕΥΑ Αγρινίου προμηθεύεται **μόνο επιφανειακό νερό** από τον ταμιευτήρα του Καστρακίου. Πρόκειται για την περίπτωση ποταμού με φράγμα. [19]

- **Υδροηλεκτρικό φράγμα Καστρακίου**

Το υδροηλεκτρικό φράγμα Καστρακίου κατασκευάστηκε το 1969. Είναι το δεύτερο κατά σειρά φράγμα του Αχελώου. Είναι χωμάτινο με αργιλικό πυρήνα, ενώ το ύψος του φράγματος είναι 96 μέτρα και το μήκος του 530 μέτρα. Με την κατασκευή του φράγματος δημιουργήθηκε η τεχνητή λίμνη του Καστρακίου. [20]



Εικόνα 6.3: Εικόνα φράγματος Καστρακίου [21]



Εικόνα 6.4: Εικόνα φράγματος Καστρακίου [22]



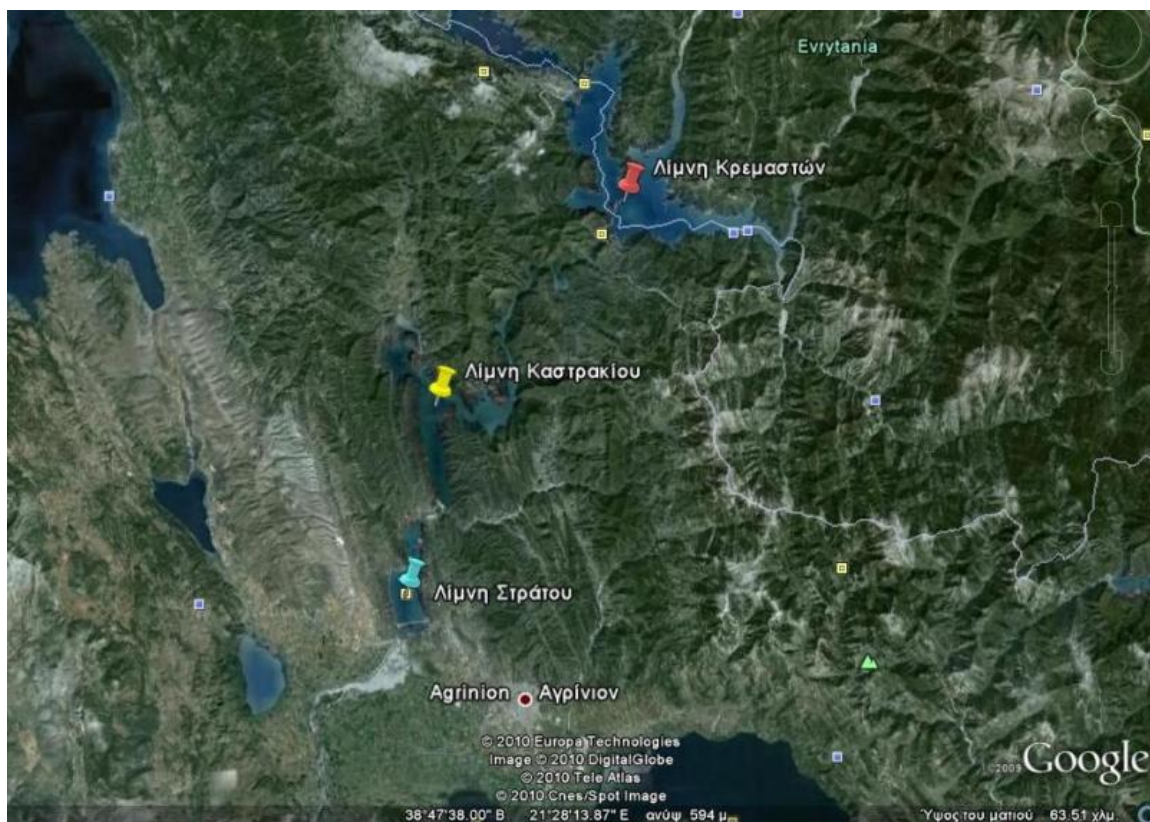
Εικόνα 6.5: Εικόνα φράγματος Καστρακίου[23]

- **Ταμιευτήρας Καστρακίου**

Το υδροηλεκτρικό έργο Καστρακίου βρίσκεται σε απόσταση 35km κατάντη του φράγματος Κρεμαστών και βόρεια της πόλης του Αγρινίου. Ανήκει, εξ ολοκλήρου, στο νομό Αιτωλοακαρνανίας και είναι έργο διπλής σκοπιμότητας (320 MW): Παραγωγής ενέργειας και άρδευσης-ύδρευσης της ευρύτερης περιοχής του Αγρινίου. Η λεκάνη απορροής του ταμιευτήρα ανέρχεται σε 4.118 km².

Ο ταμιευτήρας Καστρακίου έχει σχεδιαστεί με διακύμανση στάθμης μόνο 2,2 m και ωφέλιμο όγκο 53X10⁶ m³. [24]

- **Τεχνητή λίμνη Καστρακίου**



Εικόνα 6.6: Τεχνητή λίμνη Καστρακίου [25]

Η λίμνη Καστρακίου είναι τεχνητή λίμνη κοντά στα χωριά Καστράκι και Μπαμπαλιό της Αιτωλοακαρνανίας, πάνω στην κοίτη του ποταμού Αχελώου. Η έκταση της επιφάνειας της λίμνης που έχει δημιουργηθεί είναι 28.000 km² και περιέχει 1.000.000 m³ νερό. Το φράγμα της λίμνης έχει ύψος 95 μέτρα, μήκος 530 μέτρα και το πάχος στην βάση του είναι 380 μέτρα. Εκεί υπάρχει υδροηλεκτρικός σταθμός της ΔΕΗ που εξοικονομεί σημαντική ενέργεια από πετρέλαιο και την μόλυνση από αυτό του περιβάλλοντος. [24]



Εικόνα 6.7: Τεχνητή λίμνη Καστρακίου[25]

Πρόκειται για νερό σταθερής ποιότητας, χωρίς απότομες διακυμάνσεις στα ποιοτικά του χαρακτηριστικά, υψηλής καθαρότητας, χαμηλής θολότητας και χαμηλής συγκέντρωσης στερεών και ολικού οργανικού άνθρακα. Δεν αντιμετωπίζει ρύπανση από χημικούς κινδύνους, όπως φυτοφάρμακα και τοξικές ουσίες, ενώ δεν έχουν παρουσιαστεί προβλήματα που δεν αντιμετωπίζονται εύκολα από την κατάντη επεξεργασία. Ο αριθμός οργανισμών φυτοπλαγκτού και η συγκέντρωση της χλωροφύλλης-α βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα, με εξαίρεση τους θερινούς μήνες. Υφίσταται πρόβλημα αλγών που το καλοκαίρι γίνεται εντονότερο λόγω της αυξημένης ηλιοφάνειας. [25]

6.2.2.3 Πληροφορίες σχετικά με την Επεξεργασία:

- **Υφιστάμενη επεξεργασία**

Όσον αφορά την υφιστάμενη επεξεργασία, το νερό οδηγείται από τον ταμιευτήρα του Καστρακίου μέσω δικτύου στη ΜΕΝ Αγρινίου, όπου υπόκειται σε σειρά διεργασιών:

- **Λήψη**
- **Προεπεξεργασία**
- **Μέτρηση παροχής – Προσθήκη χλωρίου & χημικών**
- Κροκίδωση - συσσωμάτωση – καθίζηση (μόνο σε περιπτώσεις που το ακατέργαστο νερό είναι βεβαρημένο, πχ. υψηλό φορτίο σιδηρομαγνητικών)
- **Δύλιση**
- **Απολύμανση**
- **Αποθήκευση**
- **Διανομή**
- **Κατανάλωση**

Πρέπει να σημειωθεί ότι το στάδιο “κροκίδωση - συσσωμάτωση – καθίζηση” **παραλείπεται** από τη ΔΕΥΑ Αγρινίου σε κανονικές συνθήκες στα πλαίσια εξοικονόμησης πόρων, καθότι το νερό ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές της νομοθεσίας, χωρίς την εν λόγω πρόσθετη διεργασία.

- **Είδος τεχνολογίας, λειτουργικά χαρακτηριστικά**

Δυσκολία στην προσκόμιση δεδομένων από τη ΔΕΥΑΑ. Κρίνεται σκόπιμο η ομάδα ΣΑΝ να αποτυπώσει αναλυτικά το μηχανολογικό εξοπλισμό, τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και να συγκεντρώσει τις οδηγίες των κατασκευαστών, προκειμένου να έχει σαφή πληροφόρηση στις ορθές πρακτικές λειτουργίας, συντήρησης και βαθμονόμησης.

- **Παρακολούθηση εξοπλισμού και αυτοματισμός**

Δεν πραγματοποιήθηκε λεπτομερής καταγραφή του μηχανολογικού εξοπλισμού και των λειτουργικών χαρακτηριστικών του. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι η ΔΕΥΑΑ διαθέτει επαρκή τεχνολογική υποδομή και έχει ενσωματώσει τις **νέες τεχνολογίες (πχ. SCADA)**.

- **Χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται**

Η πολιτική της ΔΕΥΑΑ, δεδομένου ότι το ανεπεξέργαστο νερό του ταμειυτήρα έχει χαμηλό ρυπαντικό φορτίο, είναι να χρησιμοποιεί όσο το δυνατόν λιγότερα σε αριθμό χημικά και στις χαμηλότερες δυνατές συγκεντρώσεις.

Τα χημικά που χρησιμοποιούνται στο στάδιο της επεξεργασίας είναι τα ακόλουθα:

- Υγρό χλώριο ή διαλύματα χλωρίου για τη διεργασία της απολύμανσης
- Θεικό οξύ αργιλίου & πολυηλεκτρολύτης σε ειδικές περιπτώσεις, εάν το ανεπεξέργαστο νερό είναι περισσότερο βεβαρημένο σε ρυπαντικό φορτίο από τις συνήθεις περιπτώσεις

- **Είδος ρυπαντών που απομακρύνονται**

Δεν προσκομίστηκαν αναλύσεις του ανεπεξέργαστου νερού από τη ΔΕΥΑΑ, ωστόσο τα χαρακτηριστικά του νερού στην έξοδο δεν ξεπερνούν τα υποχρεωτικά κατώφλια της νομοθεσίας σχετικά με το πόσιμο νερό.

- **Ποιότητα νερού στην έξοδο**

Η ποιότητα του νερού στην έξοδο ως προς τις μικροβιολογικές και φυσικοχημικές παραμέτρους είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές της νομοθεσίας, κατόπιν στατιστικού ελέγχου σε φύλλα αναλύσεων των εν λόγω παραμέτρων που προσκομίστηκαν από τη ΔΕΥΑΑ προς έλεγχο.

6.2.2.3 Πληροφορίες σχετικά με το Δίκτυο διανομής και την αποθήκευση:

Για τα στάδια αποθήκευσης και διανομής δεν προσκομίστηκαν ακόμη αρκετές πληροφορίες, όπως αναφέρθηκε ήδη στο στάδιο σύνταξης του διαγράμματος ροής. Για την ομάδα ΣΑΝ τίθεται αύξουσας προτεραιότητας η άμεση και λεπτομερής καταγραφή όλων των απαιτούμενων στοιχείων σε ηλεκτρονικό αρχείο.

6.2.2.4 Πληροφορίες σχετικά με την Κατανάλωση:

- **Πληροφορίες σχετικά με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό**

Η ΔΕΥΑ Αγρινίου **αρχικά** είχε σαν περιοχή αρμοδιότητας την πόλη του Αγρινίου καθώς και τους οικισμούς Διαμαντέικα, Σχοίνο, Πυργί, Δύο Ρέματα.

Με την εφαρμογή του υποχρεωτικού Ν. 2539/97, σύμφωνα με τον οποίο ο Δήμος Αγρινίου ενέταξε στην περιοχή αρμοδιότητάς του τον πρώην Δήμο Αγ. Κων/νου καθώς και τις κοινότητες Σκουτεσιάδας, Αγ. Νικολάου, Καμαρούλας, Δοκιμίου και Καλυβίων η ΔΕΥΑΑ ανέλαβε πλέον την ευθύνη συντήρησης, διαχείρισης και αναβάθμισης των δικτύων ύδρευσης - αποχέτευσης και των περιοχών αυτών οι οποίες ονομάστηκαν πλέον **Δημοτικά Διαμερίσματα του Δήμου Αγρινίου**.

Η Δ.Ε.Υ.Α. Αγρινίου είναι μια από τις μεγαλύτερες στην Ελλάδα και εξυπηρετεί πληθυσμό, ο οποίος ανέρχεται σε **120.000 άτομα** με σύνολο υδρομέτρων πάνω από **33.000**.

- **Περιγραφή της ποιότητας των υφιστάμενων καταγεγραμμένων διαδικασιών**

Προβλεπόμενη καταγεγραμμένη διαδικασία είναι το πρόγραμμα δειγματοληπτικού ελέγχου, ο οποίος διενεργείται σε οκτώ (8) σημεία δειγματοληψίας:

Πρόγραμμα δειγματοληπτικού ελέγχου

Η διασφάλιση παροχής καθαρού νερού από τα υπόγεια κα επιφανειακά νερά σε όλους τους πολίτες αποτελεί μια από τις σημαντικότερες ευθύνες της Δημόσιας Διοίκησης. Με την **κοινή υπουργική απόφαση Υ2/2600/2001 –ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ. 3829/2007** όπως αυτή τροποποιήθηκε η ελληνική νομοθεσία προσαρμόζεται σύμφωνα με την οδηγία 98/83/ΕΚ του συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την «*ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης*» με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη ρύπανση ή και μόλυνση του νερού, διασφαλίζοντας ότι είναι υγιεινό και καθαρό.

Με την **Γ3α/761/68 Υγειονομική Διάταξη** μεταξύ άλλων καθορίζονται και οι εκάστοτε «υπεύθυνοι» καθώς και οι «υποχρεώσεις» τους. Ειδικότερα για το νερό του δικτύου ύδρευσης υπεύθυνος ορίζεται ο φορέας λειτουργίας του δικτύου: Δήμοι, Κοινότητες, ΔΕΥΑ, Εταιρείες ύδρευσης κλπ.

Σε ότι αφορά στην ποιότητα του πόσιμου νερού ο «**υπεύθυνος**» - **ΔΕΥΑΑ** υποχρεούται στην δοκιμαστική, ελεγκτική και συμπληρωματική παρακολούθηση του νερού.

- Οι παράμετροι που υπόκεινται σε **δοκιμαστική παρακολούθηση** είναι : αμμώνιο, χρώμα, οσμή, γεύση, θολότητα, Αγωγιμότητα, ΡΗ, Clostridium Perfringens, Escherichia coli (E. Coli), αριθμός αποικιών σε 22 °C και 37 °C, κολοβακτηριοειδή, υπολειμματικό χλώριο.
- **Ελεγκτική παρακολούθηση** (βλ. πίνακας Β1)

- **Συμπληρωματική παρακολούθηση** (η συχνότητα καθορίζεται από συναρμόδιες αρχές)
- **Έλεγχος εξασθενούς χρωμίου** (μία φορά ετησίως)

Σύμφωνα με τον πίνακα περί Ελάχιστης Συχνότητας Δειγματοληψιών και Αναλύσεων, τα (πραγματικά) πληθυσμιακά στοιχεία του Δήμου Αγρινίου, την πηγή ύδρευσης των δημοτικών διαμερισμάτων του Δήμου (με μια προσέγγιση προς τα πάνω για τον αριθμό των δειγμάτων, οι υπολογισμοί έγιναν 200lt/μέρα /κάτοικο) προκύπτουν:

• «Πηγή»: ποταμός Αχελώος

Α/α	(Σημείο αναφοράς) Δεξαμενή Περιοχή, πληθυσμός	Ελάχιστος αριθμός δειγμάτων ανά έτος (βάσει ΚΥΑ Υ2/2600/01)			(Δοκιμαστική παρακολούθηση) Μέγιστη χρονική διάρκεια διαδοχικών δειγματοληψιών (Γ3α/761/68, αρ.7)
		Δοκιμαστική παρακολούθησ η	Ελεγκτική παρακολούθηση	Συμπληρ. παρακ.	-
A1.	Αγρίνιο ~62.639κατ.	54	Το σύνολο των δειγμάτων για την Ελεγκτική παρακολούθηση του δήμου Αγρινίου (συμπεριλαμβανο μένου και των Α1,Α2,Α3,Α5 και Α6) είναι 3-4 δείγματα ετησίως	-	1 μήνας
A2.	Δ.Δ. Αγίου Κων/νου	9		-	1 μήνας
A3.	Δ.Δ. Δοκιμίου	4		-	1 μήνας
A4.	Οικισμός Διαμαντέικα	1		-	~4 ημέρες

A5.	Δ.Δ Καμαρούλας	4		-	1 μήνας
A6.	Δ.Δ. Καλυβίων	4			1 μήνας

• **Ανεξάρτητα συστήματα ύδρευσης**

A.	Σχίνος - Πυργί – Λιαγκέικα ~236 κατ.	1		-	1 μήνας
B.	Δ.Δ. Αγ. Νικολάου ~ 186 κατ.	1	-	-	1 μήνας
Γ.	Δ.Δ. Σκουτεσιάδας ~366 κατ.	1	-	-	1 μήνας
Σύνολο δειγμάτων ανά έτος		79	3-4	-	

Σημεία δειγματοληψίας

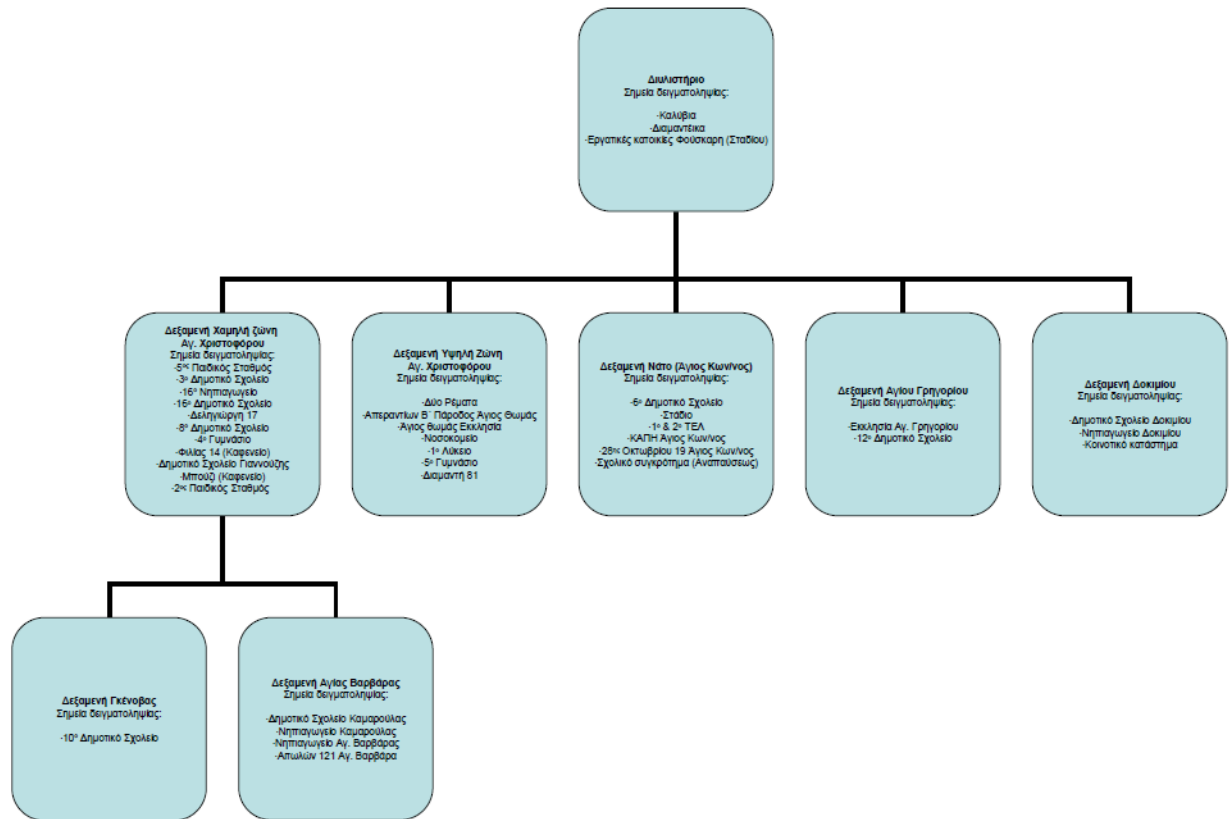
Σύμφωνα με την εγκύκλιο Δ.ΥΓ2/οικ 116832,26-11-03, ως σημείο δειγματοληψίας καθορίζεται η βρύση του καταναλωτή που χρησιμοποιείται για παροχή πόσιμου νερού.

Τα σταθερά σημεία από τα οποία θα λαμβάνεται το **μεγαλύτερο ποσοστό** των δειγμάτων επιλέχθηκαν με κριτήρια: την κατανάλωση, την θέση τους (το δυνατό αντιπροσωπευτική) ως προς μια ευρύτερη περιοχή, την δυνατότητα δειγματοληψίας σε συγκεκριμένες ώρες (εργάσιμες), την κατάσταση του τοπικού δικτύου κλπ.

1. Για το Αγρίνιο:

Επιλέχθηκαν σαν βασικά σημεία δειγματοληψίας, σχολεία καθώς βρίσκονται διάσπαρτα στον Δήμο και τα μοιράστηκαν ανάλογα με τη θέση των δεξαμενών του δήμου σε οχτώ (8) περιοχές.

1.



Εικόνα 29: Οκτώ (8) βασικά σημεία δειγματοληψίας

2. Για το Δ.Δ. Αγ. Νικολάου

1. Δημοτικό σχολείο

3. Για το Δ.Δ. Σκουτεσιάδας

1. Καφενείο διασταύρωσης Σκουτεσιέδα – Καρπενήσι

4. Πυργί –Σχίνος - Λιαγκέικα

1. Εκκλησία

Συχνότητα δειγματοληψίας

• Οι παράμετροι που υπόκεινται σε **δοκιμαστική παρακολούθηση** ελέγχονται για την περιοχή του Αγρινίου κάθε εβδομάδα. Συγκεκριμένα : 1^η, 2^η, 3^η εβδομάδα από τις περιοχές Α, Β, Γ αντίστοιχα, ενώ την 4^η εβδομάδα λαμβάνονται δείγματα από τα Δημοτικά Διαμερίσματα.

Από κάθε σημείο λαμβάνονται δύο δείγματα, άρα σύνολο **6Χ2=12** δείγματα την φορά, εκ των οποίων τα μεν 6 διατηρημένα σε φορητό ψυγείο αποστέλλονται με το ΚΤΕΛ σε ιδιωτικό Εργαστήριο, Βελονάκης Εμμ., όπου εξετάζονται ως προς τις παραμέτρους της δοκιμαστικής παρακολούθησης και τα υπόλοιπα εξετάζονται στο Χημικό Εργαστήριο του Βιολογικού

Καθαρισμού Αγρινίου (εκτός χρώματος, οσμής, γεύσης, θολότητας). Η δειγματοληψία θα γίνεται **Τρίτη ή Πέμπτη**.

Σε περίπτωση που τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων δείξουν ότι κάποια παράμετρος μετρηθεί εκτός των προβλεπόμενων από την νομοθεσία ορίων, η δειγματοληψία θα επαναλαμβάνεται το συντομότερο δυνατό.

- Οι παράμετροι που υπόκεινται σε **ελεγκτική παρακολούθηση** θα ελέγχονται 3 φορές το χρόνο (εξάμηνο).

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων δειγμάτων νερού του δικτύου που διεξάγει τόσο η Υπηρεσία μας όσο και το πιστοποιημένο Χημείο Αθηνών με το οποίο συνεργαζόμαστε (Αναλυτικά εργαστήρια Αθηνών) βρίσκονται στο αρχείο μας και είναι ανά πάσα στιγμή.

6.2.3 Αξιολόγηση προβλημάτων

Τα πιο σημαντικά προβλήματα που προέκυψαν σε αυτό το βήμα είναι η μη προσκόμιση αναλυτικών στοιχείων για:

- στάδια αποθήκευσης και διανομής
- μηχανολογικό εξοπλισμό (λειτουργικά χαρακτηριστικά, manuals, κα)
- χάρτες, ειδικά για το δίκτυο διανομής
- αναλύσεις ανεπεξέργαστου νερού

Επιπλέον, πρέπει να αναφερθεί ότι όσον αφορά τις διεργασίες στο στάδιο “ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ” είναι γνωστές και απεικονίζονται στο διάγραμμα ροής, παρόλα αυτά δεν υπάρχει πέραν της ποιοτικής απεικόνισης, ποσοτική αναφορά σε φορτία.

6.2.4 Προτεινόμενες ενέργειες

- Σύνταξη μιας πιο αντιπροσωπευτικής, πλήρους και επικαιροποιημένης περιγραφής του συστήματος ύδρευσης, προκειμένου να συμπληρωθούν τα προαναφερθέντα κενά στην αλυσίδα εφοδιασμού.
- Συγκρότηση χαρτών με απεικόνιση των πηγών και του δικτύου διανομής από την Ομάδα Χαρτογράφησης, εάν δεν υπάρχουν σε ηλεκτρονική μορφή και αποθήκευση σε αρχείο προσβάσιμο από την ομάδα ΣΑΝ.
- Συγκέντρωση περισσότερων πληροφοριών σχετικά με την αποθήκευση (χωρητικότητα, κατασκευαστικές και λειτουργικές λεπτομέρειες, υλικά κατασκευής, προδιαγραφές ασφάλειας) και τη διανομή του νερού (χαρακτηριστικά, τελικές χρήσεις, λεπτομέρειες σχετικά με βιομηχανίες που τροφοδοτούν, υλικά σωληνώσεων που χρησιμοποιούνται στο οικιακό δίκτυο).

-
- **Τεχνοοικονομική μελέτη** που να διερευνά ποιο από τα δύο (2) ακόλουθα σχήματα διεργασιών είναι ευνοϊκότερο για τις ανάγκες της ΔΕΥΑ:
 - Υφιστάμενο σχήμα, χωρίς το στάδιο “κροκίδωση – συσσωμάτωση – καθίζηση”, το οποίο μπορεί να επιβαρύνει το στάδιο της διύλισης, αν και εξοικονομεί πόρους (χημικά, ενέργεια, κτλ)
 - Σχήμα που να περιλαμβάνει το στάδιο “κροκίδωση – συσσωμάτωση – καθίζηση”. Αξίζει να σημειωθεί ότι **η ΔΕΥΑ Αγρινίου έχει επενδύσει σε σύστημα κροκίδωσης – συσσωμάτωσης – καθίζησης, το οποίο τίθεται σε λειτουργία, όταν ανιχνευτούν υψηλότερο ρυπαντικό και μικροβιολογικό φορτίου των συνήθων στο ακατέργαστο νερό.**
 - Επαναξιολόγηση διαγράμματος ροής και εμπλουτισμός με περισσότερη πληροφόρηση όσο η ομάδα ΣΑΝ αποκτά μεγαλύτερη εμπειρία, καθώς είναι σημαντικό εργαλείο για τα επόμενα βήματα της αναγνώρισης και εκτίμησης κινδύνων (πχ. παραπομπές με γεωγραφικές πληροφορίες, ημερομηνία σύνταξης)
 - Αναλυτική καταγραφή μηχανολογικού εξοπλισμού. **Συμπλήρωση Εντύπου “ΚΑΡΤΕΛΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ” (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι)**

6.3 Προσδιορισμός και Εκτίμηση Κινδύνων

6.3.1 Εισαγωγή

Βασιζόμενοι στην προτεινόμενη μεθοδολογία, η ομάδα ΣΑΝ στην παρούσα φάση προέβη στα θεμελιώδη βήματα προσδιορισμού των κινδύνων και των επικίνδυνων συμβάντων, καθώς και της εκτίμησης κινδύνου.

6.3.2 Ενέργειες Προσδιορισμού και Εκτίμησης Κινδύνου

6.3.2.1 Προσδιορισμός Κινδύνων και Επικίνδυνων Συμβάντων

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι κίνδυνοι και τα επικίνδυνα συμβάντα που αναφέρονται στην **Πηγή (ταμειευτήρας)**:

Πίνακας 6.4 Κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στην Πηγή

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν
1	Μικροβιολογική μόλυνση	Εντατική κτηνοτροφία
2	Χημική ρύπανση (φυτοφάρμακα, πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες)	Δασοκομική δραστηριότητα
3	Μικροβιολογική μόλυνση (νεκρά ψάρια), Χημική ρύπανση (βιοκτόνες ουσίες)	Ιχθυοκαλλιέργειες
4	Μικροβιακή μόλυνση, Χημική ρύπανση (φυτοφάρμακα, νιτρικά άλατα)	Γεωργική δραστηριότητα
5	Μικροβιολογική μόλυνση (νεκρά ζώα), Χημική ρύπανση (χημικά πυρόσβεσης)	Πυρκαγιές
6	Πλημμύρες, Εναλλαγές ποιοτικές και ποσοτικές του νερού	Μετεωρολογικές & καιρικές συνθήκες
7	Χημική ρύπανση	Γεωλογικό υπόβαθρο
8	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Παράνομη πρόσβαση (απόρριψη λυμάτων, απορριμμάτων, σαμποτάζ)
9	Μικροβιολογική μόλυνση	Δραστηριότητες αναψυχής
10	Χημική ρύπανση	Εξορυκτική δραστηριότητα (λατομεία, μεταλλεία)
11	Χημική ρύπανση, Μικροβιολογική μόλυνση	Βιομηχανική δραστηριότητα
12	Χημική ρύπανση	Διαρροές χημικών ή ατυχήματα
13	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	ΕΕΛ, εκροές, αγωγοί

14	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	ΧΑΔΑ (νερά εκροής, στραγγίδια)
15	Μικροβιολογική μόλυνση	Χλωρίδα και πανίδα
16	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Σεισμός
17	Σημαντικές αλλαγές στην ποιότητα νερού	Διαστρωμάτωση νερού (χαμηλές συγκεντρώσεις DO)
18	Εναλλαγές ποιοτικές και ποσοτικές του νερού	Εποχιακές αλλαγές
19	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Αστικοποίηση
20	Μικροβιολογική μόλυνση	Παρουσία βόθρων
21	Ανεπαρκής ποσότητα	Ανταγωνιστική χρήση νερού
22	Κατάσταση προστασίας σημείου υδροληψίας	Είσοδος ομβρίων υδάτων
23	Ποιοτική & ποσοτική διακύμανση	Πλημμύρες
24	Μικροβιολογική μόλυνση, αύξηση άλγεων	Αποθηκευτικοί χώροι ανεπεξέργαστου νερού

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι κίνδυνοι και τα επικίνδυνα συμβάντα που αναμένονται στην **Επεξεργασία**:

Πίνακας 6.5 Κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στην Επεξεργασία

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν
1	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση, Θολότητα, Χρώμα, Γεύση & οσμή, Διαβρωτικό νερό	Αστοχία στον εξοπλισμό που τροφοδοτεί με κατάλληλη δόση χημικών (alum / πολυηλεκτρολύτης / PAC, χλώριο, κλπ)
2	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση, Θολότητα, Χρώμα, Γεύση & οσμή, Διαβρωτικό νερό	Αστοχία μηχανημάτων παρακολούθησης: θολότητα, υπολειμματικό χλώριο, κλπ

3	Χημική ρύπανση	Χρήση μη εγκεκριμένων χημικών ουσιών και αναλωσίμων
4	Μόλυνση / διακοπή παροχής	Μη ασφαλισμένη ΜΕΝ (χωρίς περίφραξη, κλειδαριές, κατάλληλες σημάσεις, προειδοποιητικά σήματα, ανεπαρκής ασφάλεια)
5	Λειτουργικός	Μη καταγεγραμμένες διαδικασίες εργασιών
6	Λειτουργικός	Θέματα ανησυχίας / συμβάντα δεν επικοινωνούνται λόγω μη καταγραφής τους
7	Λειτουργικός	Συμβιβασμοί ως προς την ασφάλεια του προσωπικού λόγω μη επαρκών μέσων ατομικής προστασίας
8	Σχεδιασμός	Μη αυτοματοποιημένες διαδικασίες μπορούν να οδηγήσουν σε χαμηλής ποιότητας νερό.
9	Λειτουργικός	Ανεπαρκής αποθήκευση χημικών μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια του προσωπικού
10	Ακατάλληλος σχεδιασμός	Ακατάλληλα κατασκευαστικά υλικά μπορεί να οδηγήσουν σε αστοχία του συστήματος
11	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ανεπαρκής καθαρισμός και συντήρηση της μονάδας επεξεργασίας
12	Διακοπή / περιορισμός επεξεργασίας	Σεισμοί
13	Διακοπή / περιορισμός επεξεργασίας	Πλημμύρες
14	Διακοπή / περιορισμός επεξεργασίας	Φωτιά / έκρηξη
15	Χημική ρύπανση / διακοπή παροχής	Έλλειψη κροκιδωτικών για την επεξεργασία του νερού, όταν διαθέτει υψηλές συγκεντρώσεις σιδηρομαγνητικών
16	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ξαφνική αύξηση της ροής του νερού μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας
17	Μικροβιολογική μόλυνση	Ανεπαρκής έκπλυση φίλτρων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών

18	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ξαφνική έναρξη έκπλυσης φίλτρων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας
19	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Αστοχία στη μείωση της ροής κατά την ανάστροφη ροή μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας
20	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Έμφραξη των συστημάτων με σωματίδια λάσπης μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας
21	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Παγίδευση φυσσαλίδων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση μικροοργανισμών και θολότητας
22	Μόλυνση / διακοπή παροχής	Έλλειψη απολυμαντικών για την επεξεργασία του νερού
23	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Χημικά χαμηλής ποιότητας για τη χλωρίωση ή μη εγκεκριμένες μέθοδοι απολύμανσης (χειροκίνητες παρεμβάσεις)
24	Λειτουργικός	Εγκαταστάσεις αερίου χλωρίου που δεν συνάδουν με τους κανονισμούς ασφαλείας, με αποτέλεσμα να υπάρχουν διαρροές αερίου χλωρίου
25	Ηλεκτροδότηση	Διακοπή επεξεργασίας
26	Υπερφόρτωση επεξεργασίας	Εγκαταστημένος Μηχανολογικός Εξοπλισμός
27	Μικροβιολογική μόλυνση	Χρήση μολυσμένων ουσιών
28	Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων	Έμφραξη φίλτρων
29	Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων	Ανεπαρκές βάθος φίλτρου
30	Απώλεια ελέγχου	Σφάλμα οργάνων
31	Σφάλμα στην επικοινωνία	Τηλεμετρία
32	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Μείωση δραστηριότητας χημικών ουσιών με την πάροδο του χρόνου

33	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ανεπαρκής ποσότητα χημικών στο επιθυμητό σημείο της επεξεργασίας είτε λόγω βλάβης των σωληνώσεων είτε από λάθος στη δοσολογία
----	--	---

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τους κινδύνους και τα επικίνδυνα συμβάντα που μπορεί να προκύψουν στην **Αποθήκευση** του επεξεργασμένου νερού :

Πίνακας 6.6 Κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στην Αποθήκευση

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν
1	Μικροβιολογική μόλυνση	Ακάλυπτες δεξαμενές αποθήκευσης
2	Χημική ρύπανση	Βλάβη
3	Επιδείνωση ποιότητας νερού	Στασιμότητα νερού, αλληλεπίδραση με τα υλικά κατασκευής
4	Μικροβιολογική μόλυνση	Κακής ποιότητας επικαλυπτικών υλικών μπορεί να ευνοήσουν την ανάπτυξη βακτηρίων
5	Επιδείνωση ποιότητας νερού	Κακοτεχνίες

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τους κινδύνους και τα επικίνδυνα συμβάντα που μπορεί να προκύψουν στο **Δίκτυο διανομής** του επεξεργασμένου νερού:

Πίνακας 6.7 Κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στην Πηγή

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν
1	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Συντήρηση και επισκευές δικτύου διανομής
2	Διακοπή / βλάβες στο σύστημα	Δημιουργία υπερπίεσης

3	Είσοδος ανεπιθύμητων ουσιών	Ρήξη σωληνώσεων
4	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Υψηλές θερμοκρασίες (25-30 Celsius) μπορούν να ευνοήσουν την ανάπτυξη συγκεκριμένων μικροοργανισμών
5	Λειτουργικός	Άνοιγμα - κλείσιμο βαλβίδων, αναστροφή ή αλλαγή της ροής δημιουργεί πρόβλημα στο αποθηκευμένο νερό, ενώ μπορεί να επιτρέψει και την είσοδο όχι φρέσκου νερού
6	Λειτουργικός	Απώλεια της υδραυλικής ικανότητας των σωληνώσεων μπορεί να οδηγήσουν σε μη ικανοποιητική παροχή νερού
7	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι προηγούμενου σταδίου	Εισερχόμενοι κίνδυνοι από την Επεξεργασία
8	Αντίστροφη κίνηση, ή αλλαγή ροής νερού στα ντεπόζιτα, εισχώρηση μολυσμένου νερού.	Άνοιγμα/ κλείσιμο βαλβίδων
9	Μόλυνση νερού υδροδότησης	Χρήση μη εγκεκριμένων χημικών ουσιών και υλικών
10	Μόλυνση από αντίστροφη ροή	Παράνομη λήψη νερού
11	Μόλυνση από αντίστροφη ροή	Αυθαίρετες συνδέσεις
12	Μόλυνση από την πανίδα της περιοχής	Ανοιχτό σύστημα δεξαμενής
13	Μόλυνση	Μη προστατευμένη πρόσβαση στη δεξαμενή
14	Μόλυνση/ διακοπή παροχής	Έλλειψη προστασίας/ βανδαλισμοί
15	Μόλυνση του συστήματος υδροδότησης λόγω χρήσης λανθασμένου τύπου σωλήνα	Μολυσμένο έδαφος

Πίνακας με ενδεχόμενους κινδύνους και επικίνδυνα συμβάντα στο **Αντλιοστάσιο**

Πίνακας 6.8 Κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στο Αντλιοστάσιο

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν
1	Γαλακτώδης νερό (λόγω διάλυσης του αέρα στο νερό)	Πολύ υψηλή πίεση
2	Μόλυνση λόγω αντίστροφης κίνησης	Διακύμανση πίεσης
3	Μόλυνση από μόλυβδο	Βλάβη στις σωληνώσεις

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τους κινδύνους και τα επικίνδυνα συμβάντα που μπορεί να προκύψουν στην **Κατανάλωση** του επεξεργασμένου νερού:

Πίνακας 6.9 Κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στην Κατανάλωση

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν
1	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι προηγούμενου σταδίου	Εισερχόμενοι κίνδυνοι από τη Διανομή
2	Μόλυνση λόγω αντίστροφης κίνησης	Αυθαίρετες συνδέσεις
3	Μόλυνση από μόλυβδο	Σωληνώσεις από μόλυβδο
4	Μόλυνση λόγω χρήσης λανθασμένου τύπου σωλήνα	Πλαστικές σωληνώσεις
5	Αποχρωματισμένο νερό (Breach, 2009)	Διάβρωση σωληνώσεων

6	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Αποθήκευση σε ακατάλληλους ή ακάθαρτους περιέκτες με αποτέλεσμα να μολύνεται το πόσιμο νερό με χημικές ουσίες ή μικροοργανισμούς
---	--	--

6.3.2.2 Εκτίμηση Κινδύνου

Για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας συνετάχθη κατάλληλος πίνακας αξιολόγησης επικινδυνότητας όπως περιγράφηκε και στην μεθοδολογία, προκειμένου να καταχωρισθούν με συστηματικό τρόπο όλοι οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι και τα συμβάντα που τους προκαλούν, σε συνάρτηση με τον εκτιμώμενο βαθμό επικινδυνότητάς τους.

Πίνακας 6.10 Πίνακας Αξιολόγησης Επικινδυνότητας

Πιθανότητα /Επιπτώσεις	(1) Ασήμαντη	(2) Μικρή	(3) Μέση	(4) Μεγάλη	(5) Καταστροφική
A (Σχεδόν σίγουρο) (5)	5	10	15	20	25
B (Πολύ πιθανό) (4)	4	8	12	16	20
C (Πιθανό) (3)	3	6	9	12	15
D (Απίθανο) (2)	2	4	6	8	10
E (Σπάνιο) (1)	1	2	3	4	5

>15	Πολύ υψηλός
10-15	Υψηλός
6-9	Μέσος
<6	Χαμηλός

Βάσει του προαναφερθέντος μητρώου, προέκυψαν οι ακόλουθοι πίνακας για κάθε στάδιο του υδροδοτικού συστήματος, ενώ η εκτίμηση επικινδυνότητας απαρτίζεται από ένα κωδικό (πχ. A3), με ένα κεφαλαίο γράμμα από Α έως D που αναφέρεται στην πιθανότητα και ένα αριθμό από 1 έως 5 που αφορά τις επιπτώσεις.

Πίνακας 6.11 Εκτίμηση Επικινδυνότητας στην Πηγή

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Εκτίμηση επικινδυνότητας
1	Μικροβιολογική μόλυνση	Εντατική κτηνοτροφία	A4 Πολύ υψηλός 20
2	Χημική ρύπανση (φυτοφάρμακα, πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες)	Δασοκομική δραστηριότητα	C4 Υψηλός 12
3	Μικροβιολογική μόλυνση (νεκρά ψάρια), Χημική ρύπανση (βιοκτόνες ουσίες)	Ιχθυοκαλλιέργειες	A4 Πολύ υψηλός 20
4	Μικροβιακή μόλυνση, Χημική ρύπανση (φυτοφάρμακα, νιτρικά άλατα)	Γεωργική δραστηριότητα	C5 Υψηλός 15
5	Μικροβιολογική μόλυνση (νεκρά ζώα), Χημική ρύπανση (χημικά πυρόσβεσης)	Πυρκαγιές	D5 Υψηλός 10
6	Πλημμύρες, Εναλλαγές ποιοτικές και ποσοτικές του νερού	Μετεωρολογικές & καιρικές συνθήκες	D3 Μεσαίος 6
7	Χημική ρύπανση	Γεωλογικό υπόβαθρο	D3 Μεσαίος 6
8	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Παράνομη πρόσβαση (απόρριψη λυμάτων, απορριμμάτων, σαμποτάζ)	E5 Χαμηλός 5
9	Μικροβιολογική μόλυνση	Δραστηριότητες αναψυχής	E4 Χαμηλός 4
10	Χημική ρύπανση	Εξορυκτική δραστηριότητα (λατομεία, μεταλλεία)	B4 Υψηλός 16
11	Χημική ρύπανση, Μικροβιολογική μόλυνση	Βιομηχανική δραστηριότητα	A4 Πολύ υψηλός 20

12	Χημική ρύπανση	Διαρροές χημικών ή ατυχήματα	E5 Χαμηλός 5
13	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	ΕΕΛ, εκροές, αγωγοί	B4 Υψηλός 16
14	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	ΧΑΔΑ (νερά εκροής, στραγγίδια)	B5 Πολύ υψηλός 20
15	Μικροβιολογική μόλυνση	Χλωρίδα και πανίδα	A2 Μεσαίος 10
16	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Σεισμός	D4 Μεσαίος 8
17	Σημαντικές αλλαγές στην ποιότητα νερού	Διαστρωμάτωση νερού (χαμηλές συγκεντρώσεις DO)	C4 Υψηλός 12
18	Εναλλαγές ποιοτικές και ποσοτικές του νερού	Εποχιακές αλλαγές	A2 Μεσαίος 10
19	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Αστικοποίηση	E4 Χαμηλός 4
20	Μικροβιολογική μόλυνση	Παρουσία βόθρων	E4 Χαμηλός 4
21	Ανεπαρκής ποσότητα	Ανταγωνιστική χρήση νερού	A4 Πολύ υψηλός 20
22	Κατάσταση προστασίας σημείου υδροληψίας	Είσοδος ομβρίων υδάτων	D4 Μεσαίος 8
23	Ποιοτική & ποσοτική διακύμανση	Πλημμύρες	D3 Μεσαίος 6
24	Μικροβιολογική μόλυνση, αύξηση άλγεων	Αποθηκευτικοί χώροι ανεπεξέργαστου νερού	D3 Μεσαίος 6

Πίνακας 6.12 Εκτίμηση Επικινδυνότητας στην Επεξεργασία

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Εκτίμηση επικινδυνότητας
1	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση, Θολότητα, Χρώμα, Γεύση & οσμή, Διαβρωτικό νερό	Αστοχία στον εξοπλισμό που τροφοδοτεί με κατάλληλη δόση χημικών (alum / πολυηλεκτρολύτης / PAC, χλώριο, κλπ)	C3 Μεσαίος 9
2	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση, Θολότητα, Χρώμα, Γεύση & οσμή, Διαβρωτικό νερό	Αστοχία μηχανημάτων παρακολούθησης: θολότητα, υπολειμματικό χλώριο, κλπ	C4 Υψηλός 12
3	Χημική ρύπανση	Χρήση μη εγκεκριμένων χημικών ουσιών και αναλωσίμων	D5 Υψηλός 10
4	Μόλυνση / διακοπή παροχής	Μη ασφαλισμένη MEN (χωρίς περίφραξη, κλειδαριές, κατάλληλες σημάσεις, προειδοποιητικά σήματα, ανεπαρκής ασφάλεια)	E4 Χαμηλός 4
5	Λειτουργικός	Μη καταγεγραμμένες διαδικασίες εργασιών	C4 Υψηλός 12
6	Λειτουργικός	Θέματα ανησυχίας / συμβάντα δεν επικοινωνούνται λόγω μη καταγραφής τους	C4 Υψηλός 12
7	Λειτουργικός	Συμβιβασμοί ως προς την ασφάλεια του προσωπικού λόγω μη επαρκών μέσων ατομικής προστασίας	E5 Μεσαίος 5
8	Σχεδιασμός	Μη αυτοματοποιημένες διαδικασίες μπορούν να οδηγήσουν σε χαμηλής ποιότητας νερό.	C2 Μεσαίος 6
9	Λειτουργικός	Ανεπαρκής αποθήκευση χημικών μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια του προσωπικού	C4 Υψηλός 12

10	Ακατάλληλος σχεδιασμός	Ακατάλληλα κατασκευαστικά υλικά μπορεί να οδηγήσουν σε αστοχία του συστήματος	E5 Μεσαίος 5
11	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ανεπαρκής καθαρισμός και συντήρηση της μονάδας επεξεργασίας	C4 Υψηλός 12
12	Διακοπή / περιορισμός επεξεργασίας	Σεισμοί	D4 Μεσαίος 8
13	Διακοπή / περιορισμός επεξεργασίας	Πλημμύρες	D3 Μεσαίος 6
14	Διακοπή / περιορισμός επεξεργασίας	Φωτιά / έκρηξη	E5 Μεσαίος 5
15	Χημική ρύπανση / διακοπή παροχής	Έλλειψη κροκιδωτικών για την επεξεργασία του νερού, όταν διαθέτει υψηλές συγκεντρώσεις σιδηρομαγνητικών	C4 Υψηλός 12
16	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ξαφνική αύξηση της ροής του νερού μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας	C3 Μεσαίος 9
17	Μικροβιολογική μόλυνση	Ανεπαρκής έκπλυση φίλτρων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών	A4 Πολύ υψηλός 20
18	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ξαφνική έναρξη έκπλυσης φίλτρων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας	A4 Πολύ υψηλός 20
19	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Αστοχία στη μείωση της ροής κατά την ανάστροφη ροή μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας	A4 Πολύ υψηλός 20

20	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Έμφραξη των συστημάτων με σωματίδια λάσπης μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητα	C4 Υψηλός 12
21	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Παγίδευση φυσαλίδων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση μικροοργανισμών και θολότητα	C4 Υψηλός 12
22	Μόλυνση / διακοπή παροχής	Έλλειψη απολυμαντικών για την επεξεργασία του νερού	B5 Πολύ υψηλός 20
23	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Χημικά χαμηλής ποιότητας για τη χλωρίωση ή μη εγκεκριμένες μέθοδοι απολύμανσης (χειροκίνητες παρεμβάσεις)	C5 Υψηλός 15
24	Λειτουργικός	Εγκαταστάσεις αερίου χλωρίου που δεν συνάδουν με τους κανονισμούς ασφαλείας, με αποτέλεσμα να υπάρχουν διαρροές αερίου χλωρίου	D5 Υψηλός 10
25	Ηλεκτροδότηση	Διακοπή επεξεργασίας	C1 Χαμηλός 10
26	Υπερφόρτωση επεξεργασίας	Εγκαταστημένος Μηχανολογικός Εξοπλισμός	E3 Χαμηλός 3
27	Μικροβιολογική μόλυνση	Χρήση μολυσμένων ουσιών	D5 Μεσαίος 10
28	Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων	Έμφραξη φίλτρων	C4 Υψηλός 12
29	Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων	Ανεπαρκές βάθος φίλτρου	D5 Υψηλός 10
30	Απώλεια ελέγχου	Σφάλμα οργάνων	C4 Υψηλός 12
31	Σφάλμα στην επικοινωνία	Τηλεμετρία	C3 Μεσαίος 9
32	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Μείωση δραστηριότητας χημικών ουσιών με την πάροδο του χρόνου	A4 Πολύ υψηλός 20

33	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ανεπαρκής ποσότητα χημικών στο επιθυμητό σημείο της επεξεργασίας είτε λόγω βλάβης των σωληνώσεων είτε από λάθος στη δοσολογία	A4 Πολύ υψηλός 20
----	---	---	-------------------

Πίνακας 6.13 Εκτίμηση Επικινδυνότητας στην **Αποθήκευση**

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Εκτίμηση επικινδυνότητας
1	Μικροβιολογική μόλυνση	Ακάλυπτες δεξαμενές αποθήκευσης	A5 Πολύ υψηλός 25
2	Χημική ρύπανση	Βλάβη	A5 Πολύ υψηλός 25
3	Επιδείνωση ποιότητας νερού	Στασιμότητα νερού, αλληλεπίδραση με τα υλικά κατασκευής	C4 Υψηλός 12
4	Μικροβιολογική μόλυνση	Κακής ποιότητας επικαλυπτικών υλικών μπορεί να ευνοήσουν την ανάπτυξη βακτηρίων	C5 Υψηλός 15
5	Επιδείνωση ποιότητας νερού	Κακοτεχνίες	D5 Υψηλός 10

Πίνακας 6.14 Εκτίμηση Επικινδυνότητας στη **Διανομή**

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Εκτίμηση επικινδυνότητας
1	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Συντήρηση και επισκευές δικτύου διανομής	A5 Πολύ υψηλός 25
2	Διακοπή / βλάβες στο σύστημα	Δημιουργία υπερπίεσης	C4 Υψηλός 12

3	Είσοδος ανεπιθύμητων ουσιών	Ρήξη σωληνώσεων	A5 Πολύ υψηλός 25
4	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Υψηλές θερμοκρασίες (25-30 Celsius) μπορούν να ευνοήσουν την ανάπτυξη συγκεκριμένων μικροοργανισμών	D4 Μεσαίος 8
5	Λειτουργικός	Άνοιγμα - κλείσιμο βαλβίδων, αναστροφή ή αλλαγή της ροής δημιουργεί πρόβλημα στο αποθηκευμένο νερό, ενώ μπορεί να επιτρέψει και την είσοδο όχι φρέσκου νερού	C3 Μεσαίος 9
6	Λειτουργικός	Απώλεια της υδραυλικής ικανότητας των σωληνώσεων μπορεί να οδηγήσουν σε μη ικανοποιητική παροχή νερού	A3 Υψηλός 15
7	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι του πίνακα 3.3.3	Εισερχόμενοι κίνδυνοι από την Επεξεργασία	A3 Υψηλός 15
8	Αντίστροφη κίνηση, ή αλλαγή ροής νερού στα ντεπόζιτα, εισχώρηση μολυσμένου νερού	Άνοιγμα/ κλείσιμο βαλβίδων	C4 Υψηλός 12
9	Μόλυνση νερού υδροδότησης	Χρήση μη εγκεκριμένων χημικών ουσιών και υλικών	D5 Υψηλός 10
10	Μόλυνση από αντίστροφη ροή	Παράνομη λήψη νερού	A4 Πολύ υψηλός 20
11	Μόλυνση από αντίστροφη ροή	Αυθαίρετες συνδέσεις	A4 Πολύ υψηλός 20
12	Μόλυνση από την πανίδα της περιοχής	Ανοιχτό σύστημα δεξαμενής	A4 Πολύ υψηλός 20
13	Μόλυνση	Μη προστατευμένη πρόσβαση στη δεξαμενή	A4 Πολύ υψηλός 20
14	Μόλυνση/ διακοπή παροχής	Έλλειψη προστασίας/ βανδαλισμοί	D4 Μεσαίος 8

15	Μόλυνση του συστήματος υδροδότησης λόγω χρήσης λανθασμένου τύπου σωλήνα	Μολυσμένο έδαφος	A4 Πολύ υψηλός 20
----	---	------------------	--------------------------

Πίνακας 6.15 Εκτίμηση Επικινδυνότητας στο Αντλιοστάσιο

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Εκτίμηση επικινδυνότητας
1	Γαλακτώδης νερό (λόγω διάλυσης του αέρα στο νερό)	Πολύ υψηλή πίεση	D4 Μεσαίος 8
2	Μόλυνση λόγω αντίστροφης κίνησης	Διακύμανση πίεσης	D4 Μεσαίος 8
3	Μόλυνση από μόλυβδο	Βλάβη στις σωληνώσεις	E5 Χαμηλός 5

Πίνακας 6.16 Εκτίμηση Επικινδυνότητας στην Κατανάλωση

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Εκτίμηση επικινδυνότητας
1	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι προηγούμενου σταδίου	Εισερχόμενοι κίνδυνοι από τη Διανομή	A4 Πολύ υψηλός 20
2	Μόλυνση λόγω αντίστροφης κίνησης	Αυθαίρετες συνδέσεις	A4 Πολύ υψηλός 20
3	Μόλυνση από μόλυβδο	Σωληνώσεις από μόλυβδο	E4 Χαμηλός 4
4	Μόλυνση λόγω χρήσης λανθασμένου τύπου σωλήνα	Πλαστικές σωληνώσεις	E5 Χαμηλός 5

5	Αποχρωματισμένο νερό (Breach, 2009)	Διάβρωση σωληνώσεων	B3 Υψηλός 12
6	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Αποθήκευση σε ακατάλληλους ή ακάθαρτους περιέκτες με αποτέλεσμα να μολύνεται το πόσιμο νερό με χημικές ουσίες ή μικροοργανισμούς	A3 Υψηλός 15

6.3.3 Αξιολόγηση προβλημάτων

Το μείζον θέμα που προκύπτει στο εν λόγω στάδιο είναι η αβεβαιότητα σχετικά με τις εκτιμήσεις που πραγματοποιήθηκαν, λόγω της μη καταγραφής των επικίνδυνων συμβάντων έως τώρα (έλλειψη προσωπικού). Ως αποτέλεσμα, ισχύουν τα ακόλουθα:

- Αβέβαιο αποτέλεσμα στην Εκτίμηση Κινδύνου λόγω έλλειψης κατάλληλων δεδομένων
- Αβέβαιο εάν ο προσδιορισμός της συχνότητας και της επίπτωσης του κάθε κινδύνου είναι ορθός

Παρόλα αυτά, πρέπει να αναφερθεί ότι το θέμα αξιολόγησης επικινδυνότητας χειρίστηκε σύμφωνα με το **χειρότερο σενάριο ("worst case scenario")**, χωρίς αυτό προφανώς να μπορεί να υποκαταστήσει την πραγματικότητα ή να συνιστά τη βέλτιστη πρακτική. Με γνώμονα, ωστόσο, τη διασφάλιση της δημόσιας υγείας κατά το μέγιστο δυνατό μπορεί να θεωρηθεί αποδεκτή μέθοδος.

6.3.4 Προτεινόμενες ενέργειες

- Συνεργασία ομάδας ΣΑΝ και σειρά συναντήσεων με το προσωπικό, προκειμένου να διερευνηθεί αν έχουν καταγραφεί όλοι οι κίνδυνοι που απειλούν το σύστημα υδροδότησης και τα ακριβή σημεία εμφάνισής τους. Οι συναντήσεις πρέπει να συγκαλούνται από την Ομάδα Διοίκησης με αποστολή ηλεκτρονικής αλληλογραφίας σε όλα τα εμπλεκόμενα μέλη, τουλάχιστον μία (1) φορά τον μήνα ή όποτε κρίνεται απαιτητό.
- Ηλεκτρονική καταγραφή όλων των βλαβών και των επικίνδυνων συμβάντων που παρατηρούνται, της συχνότητας και των επιπτώσεων τους. **Συμπλήρωση Εντύπων "ΑΝΑΦΟΡΑ ΒΛΑΒΗΣ" & "ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ" (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι)** και κατάλληλη αρχειοθέτηση.

-
- Έλεγχος ότι η συχνότητα και οι επιπτώσεις των ήδη γνωστών κινδύνων και επικίνδυνων συμβάντων σε όλα τα στάδια επεξεργασίας έχουν αξιολογηθεί σωστά, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η προτεραιότητα που δίνεται στους αναγνωρισμένους κινδύνους, σύμφωνα με το τρέχον ΣΑΝ, είναι ορθή
 - Αξιολόγηση αν ο τρόπος έκφρασης της «εκτίμησης κινδύνου» είναι ο καταλληλότερος για την ορθή διεξαγωγή συμπερασμάτων

Παρατήρηση μεθοδολογίας άλλων ΣΑΝ ως προς την «εκτίμηση κινδύνου» και ενημέρωση για τις βέλτιστες πρακτικές της αγοράς (benchmarking)

6.4 Προσδιορισμός και αξιολόγηση των υφιστάμενων μέτρων ελέγχου, αναθεώρηση και ιεράρχηση κινδύνων

6.4.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το βήμα, η ομάδα ΣΑΝ προσδιόρισε τα υφιστάμενα και δυνητικά **μέτρα ελέγχου**, καθώς και τα **κρίσιμα όρια** για κάθε κίνδυνο ή επικίνδυνο συμβάν που έχουν αναγνωριστεί έως την τρέχουσα περίοδο, προκειμένου να εξασφαλίζεται ο επαρκής έλεγχός τους σε κάθε στάδιο του συστήματος υδροδότησης.

Κατά την εφαρμογή του ΣΑΝ και κατόπιν διαδικασιών παρακολούθησης στην επόμενη τετραετία ισχύος του υπάρχοντος ΣΑΝ μπορεί να πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση των μέτρων αποτελεσματικότητας, να αναθεωρηθούν και να ιεραρχηθούν οι κίνδυνοι. Όπως είναι αντιληπτό, στην παρούσα φάση η ομάδα ΣΑΝ δεν διαθέτει σχετικά δεδομένα προς παρουσίαση, ωστόσο αναγνωρίζει τα εν λόγω βήματα στην μεθοδολογία και προτίθεται να ακολουθήσει σε επόμενο στάδιο.

6.4.2 Ενέργειες προσδιορισμού και αξιολόγησης των υφιστάμενων μέτρων ελέγχου, επανεξέταση και αναθεώρηση κινδύνων

6.4.2.1 Προσδιορισμός των μέτρων ελέγχου

Προσδιορίστηκαν τα μέτρα ελέγχου ανά στάδιο του συστήματος υδροδότησης:

Πίνακας 6.17 Μέτρα ελέγχου σχετικά με τους κινδύνους στην Πηγή

Α/Α	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου
1	Μικροβιολογική μόλυνση	Εντατική κτηνοτροφία	Καταγραφή μεγάλων κτηνοτροφικών μονάδων. Δημιουργία συστήματος αποκομιδής αποβλήτων πτηνοτροφικών μονάδων και χοιροστασίων. Απαγόρευση κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων μέσης και μεγάλης κλίμακας σε κοντινή απόσταση από τον ταμιευτήρα.
2	Χημική ρύπανση (φυτοφάρμακα, πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες)	Δασοκομική δραστηριότητα	Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Διαδικασίες σχεδιασμού χρήσης γης, σύμφωνα με τους κανονισμούς χωροταξίας και περιβάλλοντος για την ρύθμιση του υδάτινου δυναμικού.
3	Μικροβιολογική μόλυνση (νεκρά ψάρια), Χημική ρύπανση (βιοκτόνες ουσίες)	Ιχθυοκαλλιέργειες	Καταγραφή μεγάλων μονάδων ιχθυοκαλλιεργειών. Δημιουργία συστήματος αποκομιδής αποβλήτων. Απαγόρευση των εν λόγω δραστηριοτήτων μέσης και μεγάλης κλίμακας σε κοντινή απόσταση από τον ταμιευτήρα.

4	Μικροβιακή μόλυνση, Χημική ρύπανση (φυτοφάρμακα, νιτρικά άλατα)	Γεωργική δραστηριότητα	<p>Συνεργασία με τους αγρότες για τα είδη και την ποσότητα χημικών που χρησιμοποιούν.</p> <p>Προτάσεις και κίνητρα για την χρησιμοποίηση καταλληλότερων χημικών και για μικρότερη διάρκεια και ποσότητα χρήσης. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης στα κύρια ποτάμια της περιοχής. Απαγόρευση βιομηχανικών και γεωργικών δραστηρίων σε κοντινή απόσταση. Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών μέσα στην λεκάνη απορροής και ειδικότερα σε σημεία με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρο που καταλήγει στην περιοχή υδροληψίας.</p>
5	Μικροβιολογική μόλυνση (νεκρά ζώα), Χημική ρύπανση (χημικά πυρόσβεσης)	Πυρκαγιές	<p>Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Εφαρμογή ειδικών μέτρων προστασίας από μονάδες χημικής βιομηχανίας ή σταθμών ανεφοδιασμού. Τακτικές επιθεωρήσεις στην πηγή. Διασφάλιση για την αποτροπή δολιοφθοράς ή αθέμιτου χειρισμού. Δυνατότητα διακοπής υδροληψίας και χρήσης εναλλακτικής πηγής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.</p>
6	Πλημμύρες, Εναλλαγές ποιοτικές και ποσοτικές του νερού	Μετεωρολογικές & καιρικές συνθήκες	<p>Εκτροπή ομβρίων υδάτων. Προστασία ροής νερού. Καταγεγραμμένες διαδικασίες διαχείρισης.</p>

7	Χημική ρύπανση	Γεωλογικό υπόβαθρο	<p>Δεξαμενές ανάμειξης- για τη μείωση της ανάπτυξης των κυανοβακτηρίων, ανοξικών συνθηκών υπολιμνίου, διαλυτοποίηση ιζημάτων μαγγανίου και σιδήρου.</p> <p>Δυνατότητα διακοπής υδροληψίας.</p> <p>Δυνατότητα χρήσης εναλλακτικής πηγής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Συνεχής παρακολούθηση των σημείων εισροής του νερού και των ποταμών</p>
8	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Παράνομη πρόσβαση (απόρριψη λυμάτων, απορριμμάτων, σαμποτάζ)	<p>Διπλή περίφραξη στα σημεία που ο δρόμος περνά σε σχετικά μικρή απόσταση.</p> <p>Περιπολίες σε τακτά χρονικά διαστήματα.</p> <p>Περιβαλλοντική μόρφωση και ευαισθητοποίηση των κατοίκων της περιοχής. Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπιμης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης.</p>
9	Μικροβιολογική μόλυνση	Δραστηριότητες αναψυχής	<p>Διπλή περίφραξη στα σημεία που ο δρόμος περνά σε σχετικά μικρή απόσταση.</p> <p>Περιπολίες σε τακτά χρονικά διαστήματα.</p> <p>Περιβαλλοντική μόρφωση και ευαισθητοποίηση των κατοίκων της περιοχής. Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπιμης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης.</p>

10	Χημική ρύπανση	Εξορυκτική δραστηριότητα (λατομεία, μεταλλεία)	<p>Συνεργασία με τους υπευθύνους τέτοιων δραστηριοτήτων για τα είδη και την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούν και ενημέρωση για τυχόν αλλαγών.</p> <p>Απαγόρευση δραστηριοτήτων που τροποποιούν την υπέργεια και υπόγεια κίνηση του νερού κατ' οποιοδήποτε τρόπο χωρίς την ύπαρξη σχετικών μελετών.</p> <p>Υποχρέωση εγκατάστασης μονάδας προεπεξεργασίας αποβλήτων πριν την τελική διάθεση τους.</p>
11	Χημική ρύπανση, Μικροβιολογική μόλυνση	Βιομηχανική δραστηριότητα	<p>Συνεργασία με τους υπευθύνους τέτοιων δραστηριοτήτων για τα είδη και την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούν και ενημέρωση για τυχόν αλλαγές.</p> <p>Προεπεξεργασία των λυμάτων πριν την διάθεση. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης.</p> <p>Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπιμης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων.</p> <p>Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμιευτήρα (ανάπτυξη αλγών) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T. Ημερήσια δειγματοληψία τους θερινούς μήνες. Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη. Χρήση αλγοκτόνου, εγκατάσταση συστήματος οζόνωσης ή UV.</p> <p>Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών μέσα στην λεκάνη απορροής και ειδικότερα σε σημεία με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρο που καταλήγει στην περιοχή υδροληψίας.</p>

12	Χημική ρύπανση	Διαρροές χημικών ή ατυχήματα	<p>Συνεργασία με τους υπευθύνους σχετικών δραστηριοτήτων για τα είδη και την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούν και ενημέρωση για τυχόν αλλαγές. Προεπεξεργασία των λυμάτων πριν την διάθεση. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης. Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπιμης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων. Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμειυτήρα (ανάπτυξη αλγών) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T. Ημερήσια δειγματοληψία τους θερινούς μήνες. Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη. Χρήση αλγοκτόνου, εγκατάσταση συστήματος οζόνωσης ή UV. Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών μέσα στην λεκάνη απορροής και ειδικότερα σε σημεία με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρο που καταλήγει στην περιοχή υδροληψίας.</p>
13	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	ΕΕΛ, εκροές, αγωγοί	<p>Συνεργασία με τους υπευθύνους σχετικών δραστηριοτήτων για τα είδη και την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούν και ενημέρωση για τυχόν αλλαγές. Προεπεξεργασία των λυμάτων πριν την διάθεση. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης. Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπιμης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων. Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμειυτήρα (ανάπτυξη αλγών) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T. Ημερήσια δειγματοληψία τους θερινούς μήνες. Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη. Χρήση αλγοκτόνου, εγκατάσταση συστήματος οζόνωσης ή UV. Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών μέσα στην λεκάνη απορροής και ειδικότερα σε σημεία με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρο που καταλήγει στην περιοχή υδροληψίας.</p>

14	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	ΧΑΔΑ (νερά εκροής, στραγγίδια)	Κλείσιμο και αποκατάσταση ΧΑΔΑ.
15	Μικροβιολογική μόλυνση	Χλωρίδα και πανίδα	Τακτικές επιθεωρήσεις στην πηγή. Βιολογικοί ποιοτικοί δείκτες ως μέσο εκτίμησης σημειακής ή διάχυτης ρύπανσης. Συνεχής παρακολούθηση των σημείων εισροής του νερού και των ποταμών.
16	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Σεισμός	Δυνατότητα διακοπής υδροληψίας. Δυνατότητα χρήσης εναλλακτικής πηγής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

17	Σημαντικές αλλαγές στην ποιότητα νερού	Διαστρωμάτωση νερού (χαμηλές συγκεντρώσεις DO)	Προστασία της ροής νερού. Τακτικές επιθεωρήσεις στην πηγή. Δεξαμενές ανάμειξης- για τη μείωση της ανάπτυξης των κυανοβακτηρίων, ανοξικών συνθηκών υπολιμνίου, διαλυτοποίηση ιζημάτων μαγγανίου και σιδήρου.
18	Εναλλαγές ποιοτικές και ποσοτικές του νερού	Εποχιακές αλλαγές	Διαχείριση για την ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης. Προστασία της ροής του νερού.
19	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Αστικοποίηση	Περιορισμός χρήσεων γης. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Διαδικασίες σχεδιασμού γης, σύμφωνα με τους κανονισμούς χωροταξίας και περιβάλλοντος για την ρύθμιση του υδάτινου δυναμικού.

20	Μικροβιολογική μόλυνση	Παρουσία βόθρων	Περιορισμός χρήσεων γης. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Διαδικασίες σχεδιασμού γης, σύμφωνα με τους κανονισμούς χωροταξίας και περιβάλλοντος για την ρύθμιση του υδάτινου δυναμικού.
21	Ανεπαρκής ποσότητα	Ανταγωνιστική χρήση νερού	Μέτρα προστασίας από τις παράνομες υδροληψίες. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας.
22	Κατάσταση προστασίας σημείου υδροληψίας	Είσοδος ομβρίων υδάτων	Εκτροπή ομβρίων υδάτων. Καταγεγραμμένες διαδικασίες απόκρισης.

23	Ποιοτική & ποσοτική διακύμανση	Πλημμύρες	Εκτροπή ομβρίων υδάτων. Καταγεγραμμένες διαδικασίες απόκρισης.
24	Μικροβιολογική μόλυνση, αύξηση άλγεων	Αποθηκευτικοί χώροι ανεπεξέργαστου νερού	Συνεχής παρακολούθηση των σημείων εισροής του νερού και των ποταμών. Τακτικές επιθεωρήσεις στην πηγή.

Πίνακας 6.18 Μέτρα ελέγχου σχετικά με την **Επεξεργασία**

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου
1	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση, Θολότητα, Χρώμα, Γεύση & οσμή, Διαβρωτικό νερό	Αστοχία στον εξοπλισμό που τροφοδοτεί με κατάλληλη δόση χημικών (alum / πολυηλεκτρολύτης / PAC, χλώριο, κλπ)	Βελτιστοποίηση του συστήματος χλωρίωσης. Online παρακολούθηση υπολειμματικού χλωρίου, σύστημα συναγερμού για χαμηλή δόση χλωρίου. Εφαρμογή σχεδίου για την περίπτωση μηδενικής παροχής χλωρίου. Σχέδιο έκτακτης ανάγκης (emergency χλωρίωση στην έξοδο). Παρακολούθηση ποιοτικών παραμέτρων νερού D.O. Ύπαρξη συναγερμού για ειδοποίηση μικρής τιμής παροχής νερού στην είσοδο της εγκατάστασης. Παρακολούθηση ρυθμού παροχής alum και πολυηλεκτρολύτη. Προγραμματισμένος έλεγχος και συντήρηση των μηχανημάτων.

2	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση, Θολότητα, Χρώμα, Γεύση & οσμή, Διαβρωτικό νερό	Αστοχία μηχανημάτων παρακολούθησης: θολότητα, υπολειμματικό χλώριο, κλπ	Βελτιστοποίηση του συστήματος παρακολούθησης (ηλεκτρονικά, δίκτυο, software) χημικών. Σύγκριση των τιμών με αυτές που συλλέγονται χειροκίνητα σε ημερήσια βάση ή ανάλογα με την δειγματοληψία. Ύπαρξη φορητών συσκευών για επαλήθευση των τιμών από το προσωπικό. Προσπάθεια διατήρησης σταθερής της ποσότητας νερού που έρχεται στην εγκατάσταση και σταθερή συγκέντρωση των απαιτούμενων χημικών (ορισμένες από πριν). Ύπαρξη συναγερμών για ασυνήθιστες τιμές από τους αισθητήρες.
3	Χημική ρύπανση	Χρήση μη εγκεκριμένων χημικών ουσιών και αναλωσίμων	Ειδικευμένο προσωπικό. Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών. Χρήση εγκεκριμένων υλικών και χημικών. Αυτόματη διακοπή. Διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας (back- up) δεδομένων και των επικοινωνιών
4	Μόλυνση / διακοπή παροχής	Μη ασφαλισμένη ΜΕΝ (χωρίς περίφραξη, κλειδαριές, κατάλληλες σημάσεις, προειδοποιητικά σήματα, ανεπαρκής ασφάλεια)	Περίφραξη, ασφάλιση, εγκατάσταση συναγερμού σε περίπτωση εισβολών.
5	Λειτουργικός	Μη καταγεγραμμένες διαδικασίες εργασιών	Καταγραφή διαδικασιών επεξεργασίας. Ορισμός υπευθύνου. Διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας (back- up) δεδομένων και των επικοινωνιών.
6	Λειτουργικός	Θέματα ανησυχίας / συμβάντα δεν επικοινωνούνται λόγω μη καταγραφής τους	Καταγραφή συμβάντων εργασίας σε βιβλίο συμβάντων. Ορισμός υπευθύνου. Διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας (back- up) δεδομένων και των επικοινωνιών.
7	Λειτουργικός	Συμβιβασμοί ως προς την ασφάλεια του προσωπικού λόγω μη επαρκών μέσων ατομικής προστασίας	Ειδικευμένο προσωπικό. Ορισμός υπευθύνου που θα προμηθεύεται κατάλληλο προστατευτικό εξοπλισμό και θα τον διανέμει στο προσωπικό.

8	Σχεδιασμός	Μη αυτοματοποιημένες διαδικασίες μπορούν να οδηγήσουν σε χαμηλής ποιότητας νερό.	Αυτοματοποίηση διαδικασιών και επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας. Εκπαίδευση χειριστών που εμπλέκονται σε χειρωνακτικές επεμβάσεις στο σύστημα, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα παροχής μη ασφαλούς νερού, αλλά και για την εξοικονόμηση χρόνου και πόρων (ανθρώπινοι, οικονομικοί). Σαφείς οδηγίες στο Τμήμα Προμηθειών προκειμένου να διαθέτουν stock χημικών που χρειάζονται σε καθημερινή βάση, αλλά και χημικών που απαιτούνται σε ειδικές περιστάσεις, πχ. όταν στο νερό ανιχνεύονται υψηλές συγκεντρώσεις Fe & Mn.
9	Λειτουργικός	Ανεπαρκής αποθήκευση χημικών μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια του προσωπικού	Καταγραφή συμβάντων εργασίας. Ορισμός υπευθύνου για την κατάλληλη αποθήκευση χημικών, για τη διασφάλιση της υγείας των εργαζομένων και την προστασία του περιβάλλοντος.
10	Ακατάλληλος σχεδιασμός	Ακατάλληλα κατασκευαστικά υλικά μπορεί να οδηγήσουν σε αστοχία του συστήματος	Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων
11	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ανεπαρκής καθαρισμός και συντήρηση της μονάδας επεξεργασίας	Ειδικευμένο προσωπικό. Επικύρωση των διαδικασιών καθαρισμού και συντήρησης. Δείκτες- παράμετροι ποιότητας που χρησιμοποιούνται ως «συναγερμοί» στην περίπτωση υπέρβασης επιτρεπόμενων ορίων και συνεχής παρακολούθησή τους.
12	Διακοπή / περιορισμός επεξεργασίας	Σεισμοί	Αυτόματη διακοπή. Σχέδιο έκτακτης ανάγκης και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού. Χρήση της δεξαμενής αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού.
13	Διακοπή / περιορισμός επεξεργασίας	Πλημμύρες	Δυνατότητα διακοπής
14	Διακοπή / περιορισμός επεξεργασίας	Φωτιά / έκρηξη	Δυνατότητα διακοπής. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων. Σχέδιο έκτακτης ανάγκης και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού.
15	Χημική ρύπανση / διακοπή παροχής	Έλλειψη κροκιδωτικών για την επεξεργασία του νερού, όταν διαθέτει υψηλές συγκεντρώσεις σιδηρομαγνητικών	Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών

16	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ξαφνική αύξηση της ροής του νερού μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας	Δυνατότητα διακοπής. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων. Σχέδιο έκτακτης ανάγκης και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού.
17	Μικροβιολογική μόλυνση	Ανεπαρκής έκπλυση φίλτρων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών	Επικύρωση διαδικασιών διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.
18	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ξαφνική έναρξη έκπλυσης φίλτρων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας	Επικύρωση διαδικασιών διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων.
19	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Αστοχία στη μείωση της ροής κατά την ανάστροφη ροή μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας	Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.
20	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Έμφραξη των συστημάτων με σωματίδια λάσπης μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας	Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.
21	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Παγίδευση φυσαλίδων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση μικροοργανισμών και θολότητας	Χρήση της δεξαμενής αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού. Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας. Δείκτες-παράμετροι ποιότητας που χρησιμοποιούνται ως «συναγερμοί» στην περίπτωση υπέρβασης επιτρεπόμενων ορίων και συνεχής παρακολούθησή τους.
22	Μόλυνση / διακοπή παροχής	Έλλειψη απολυμαντικών για την επεξεργασία του νερού	Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών. Αυτόματη διακοπή νερού. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.
23	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Χημικά χαμηλής ποιότητας για τη χλωρίωση ή μη εγκεκριμένες μέθοδοι απολύμανσης (χειροκίνητες παρεμβάσεις)	Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών. Εκπαιδευμένο προσωπικό. Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας.

24	Λειτουργικός	Εγκαταστάσεις αερίου χλωρίου που δεν συνάδουν με τους κανονισμούς ασφαλείας, με αποτέλεσμα να υπάρχουν διαρροές αερίου χλωρίου	Ορισμός υπευθύνου για τη χλωρίωση και κατάλληλη εκπαίδευση, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος, όταν η εγκατάσταση βρίσκεται σε εφαρμογή, μιας και το αέριο χλώριο μπορεί να προκαλέσει εκρήξεις. Ενημέρωση της Μελέτης Επαγγελματικού Κινδύνου που αναφέρεται ειδικά στο θέμα της χρήσης αερίου χλωρίου στο εμπλεκόμενο προσωπικό. Έλεγχος και συντήρηση εξοπλισμού.
25	Ηλεκτροδότηση	Διακοπή επεξεργασίας	Τροφοδότηση εγκατάστασης με γεννήτρια.
26	Υπερφόρτωση επεξεργασίας	Εγκαταστημένος Μηχανολογικός Εξοπλισμός	Κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό και επικύρωση διαδικασιών για αγορά και εγκατάσταση μηχανολογικού εξοπλισμού από εμπειρογνώμονες.
27	Μικροβιολογική μόλυνση	Χρήση μολυσμένων ουσιών	Χρήση της δεξαμενής αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού
28	Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων	Έμφραξη φίλτρων	Επικύρωση διαδικασιών διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.
29	Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων	Ανεπαρκές βάθος φίλτρου	Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων. Χρήση της δεξαμενής αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, διακοπή για αποκατάσταση.
30	Απώλεια ελέγχου	Σφάλμα οργάνων	Εκπαιδευμένο προσωπικό με ικανότητα να ελέγχει τα αποτελέσματα των οργάνων. Τακτική συντήρηση και βαθμονόμηση των οργάνων.
31	Σφάλμα στην επικοινωνία	Τηλεμετρία	Εκπαίδευση προσωπικού για ανίχνευση λαθών στο SCADA.

32	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Μείωση δραστικότητας χημικών ουσιών με την πάροδο του χρόνου	Δείκτες- παράμετροι ποιότητας που χρησιμοποιούνται ως «συναγερμοί» στην περίπτωση υπέρβασης επιτρεπόμενων ορίων και συνεχής παρακολούθησή τους. Εκπαιδευμένο προσωπικό. Ενημέρωση των ιδιοτήτων των χρησιμοποιούμενων υλικών. Αποφυγή αποθήκευσης μεγάλων ποσοτήτων σε περίπτωση ουσιών που αδρανεί η αποτελεσματικότητά τους με την πάροδο του χρόνου (πχ. χλώριο).
33	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ανεπαρκής ποσότητα χημικών στο επιθυμητό σημείο της επεξεργασίας είτε λόγω βλάβης των σωληνώσεων είτε από λάθος στη δοσολογία	Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών. Εκπαιδευμένο προσωπικό. Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας. Σε περίπτωση βλάβης, αυτόματη διακοπή και ενημέρωση της Ομάδας Επιτόπιας Έρευνας.

Πίνακας 6.19 Μέτρα ελέγχου σχετικά με την Αποθήκευση

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου
1	Μικροβιολογική μόλυνση	Ακάλυπτες δεξαμενές αποθήκευσης	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.
2	Χημική ρύπανση	Βλάβη	Χρήση διαθέσιμου αποθηκευμένου νερού. Επικύρωση διαδικασιών σε περίπτωση βλάβης. Πιθανότητα αυτόματης διακοπής.
3	Επιδείνωση ποιότητας νερού	Στασιμότητα νερού, αλληλεπίδραση με τα υλικά κατασκευής	Επιστροφή νερού στην εγκατάσταση επεξεργασίας.
4	Μικροβιολογική μόλυνση	Κακής ποιότητας επικαλυπτικών υλικών μπορεί να ευνοήσουν την ανάπτυξη βακτηρίων	Επιστροφή νερού στην εγκατάσταση επεξεργασίας ή εφαρμογή επιπλέον χλωρίωσης.

5	Επιδείνωση ποιότητας νερού	Κακοτεχνίες	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.
---	----------------------------	-------------	---

Πίνακας 6.20 Μέτρα ελέγχου σχετικά με τη Διανομή

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου
1	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Συντήρηση και επισκευές δικτύου διανομής	Επικύρωση διαδικασιών συντήρησης και επισκευών. Εκπαιδευμένο προσωπικό.
2	Διακοπή / βλάβες στο σύστημα	Δημιουργία υπερπίεσης	Παρακολούθηση και καταγραφή της πίεσης
3	Είσοδος ανεπιθύμητων ουσιών	Ρήξη σωληνώσεων	Διαδικασίες επισκευής υδραυλικού συστήματος (σωληνώσεων). Εκπαιδευμένο προσωπικό.
4	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Υψηλές θερμοκρασίες (25-30 Celsius) μπορούν να ευνοήσουν την ανάπτυξη συγκεκριμένων μικροοργανισμών	Επιστροφή νερού στο σύστημα ή εφαρμογή επιπλέον χλωρίωσης - απολύμανσης.
5	Λειτουργικός	Άνοιγμα - κλείσιμο βαλβίδων, αναστροφή ή αλλαγή της ροής δημιουργεί πρόβλημα στο αποθηκευμένο νερό, ενώ μπορεί να επιτρέψει και την είσοδο όχι φρέσκου νερού	Ενημέρωση για την κατάσταση των βαλβίδων Μη αναστρεφόμενες βαλβίδες
6	Λειτουργικός	Απώλεια της υδραυλικής ικανότητας των σωληνώσεων μπορεί να οδηγήσουν σε μη ικανοποιητική παροχή νερού	Διαδικασίες επισκευής υδραυλικού συστήματος (σωληνώσεων)

7	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι του πίνακα 3.3.3	Εισερχόμενοι κίνδυνοι από την Επεξεργασία	Επανελέγχος και αναθεώρηση των προτεινόμενων μέτρων ελέγχου στο στάδιο της επεξεργασίας.
8	Αντίστροφη κίνηση, ή αλλαγή ροής νερού στα ντεπόζιτα, εισχώρηση μολυσμένου νερού	Άνοιγμα/ κλείσιμο βαλβίδων	Ενημέρωση για την κατάσταση των βαλβίδων Μη αναστρεφόμενες βαλβίδες
9	Μόλυνση νερού υδροδότησης	Χρήση μη εγκεκριμένων χημικών ουσιών και υλικών	Ειδικευμένο προσωπικό. Ενημέρωση εγκεκριμένων υλικών και χημικών.
10	Μόλυνση από αντίστροφη ροή	Παράνομη λήψη νερού	Μέτρα προστασίας από τις παράνομες υδροληψίες. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Τακτικός έλεγχος ισοζυγίου νερού και εντοπισμός των παράνομων συνδέσεων.
11	Μόλυνση από αντίστροφη ροή	Αυθαίρετες συνδέσεις	Μέτρα προστασίας από τις παράνομες υδροληψίες. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Τακτικός έλεγχος ισοζυγίου νερού και εντοπισμός των παράνομων συνδέσεων.
12	Μόλυνση από την πανίδα της περιοχής	Ανοιχτό σύστημα δεξαμενής	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.
13	Μόλυνση	Μη προστατευμένη πρόσβαση στη δεξαμενή	Προστασία δεξαμενών από την πρόσβαση ζώων και διατήρηση ασφάλειας για την πρόληψη της δολιοφθοράς ή αθέμιτου χειρισμού.
14	Μόλυνση/ διακοπή παροχής	Έλλειψη προστασίας/ βανδαλισμοί	Προστασία δεξαμενών από την πρόσβαση ζώων και διατήρηση ασφάλειας για την πρόληψη της δολιοφθοράς ή αθέμιτου χειρισμού.
15	Μόλυνση του συστήματος υδροδότησης λόγω χρήσης λανθασμένου τύπου σωλήνα	Μολυσμένο έδαφος	Επιστροφή νερού στο σύστημα ή εφαρμογή επιπλέον χλωρίωσης - απολύμανσης.

Πίνακας 6.21 Μέτρα ελέγχου σχετικά με το **Αντλιοστάσιο**

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου
1	Γαλακτώδης νερό (λόγω διάλυσης του αέρα στο νερό)	Πολύ υψηλή πίεση	Παρακολούθηση και καταγραφή της πίεσης
2	Μόλυνση λόγω αντίστροφης κίνησης	Διακύμανση πίεσης	Παρακολούθηση και καταγραφή της πίεσης
3	Μόλυνση από μόλυβδο	Βλάβη στις σωληνώσεις	Αποκατάσταση βλάβης, επιστροφή νερού στην εγκατάσταση επεξεργασίας.

Πίνακας 6.22 Μέτρα ελέγχου σχετικά με την Κατανάλωση

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου
1	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι του πίνακα 3.3.3	Εισερχόμενοι κίνδυνοι από τη Διανομή	Επανελέγχος και αναθεώρηση των προτεινόμενων μέτρων ελέγχου στο στάδιο της διανομής.
2	Μόλυνση λόγω αντίστροφης κίνησης	Αυθαίρετες συνδέσεις	Μέτρα προστασίας από τις παράνομες υδροληψίες. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Τακτικός έλεγχος ισοζυγίου νερού και εντοπισμός των παράνομων συνδέσεων.
3	Μόλυνση από μόλυβδο	Σωληνώσεις από μόλυβδο	Συστάσεις για μη κατανάλωση νερού. Επιθεώρηση στα κτίρια
4	Μόλυνση λόγω χρήσης λανθασμένου τύπου σωλήνα	Πλαστικές σωληνώσεις	Συστάσεις για μη κατανάλωση νερού. Επιθεώρηση στα κτίρια
5	Αποχρωματισμένο νερό (Breach, 2009)	Διάβρωση σωληνώσεων	Συστάσεις για μη κατανάλωση νερού. Επιθεώρηση στα κτίρια

6	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Αποθήκευση σε ακατάλληλους ή ακάθαρτους περιέκτες με αποτέλεσμα να μολύνεται το πόσιμο νερό με χημικές ουσίες ή μικροοργανισμούς	Ενημέρωση και εκπαίδευση καταναλωτών. Συστάσεις για βρασμό ή μη κατανάλωση νερού.
---	--	--	---

6.4.2.2 Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων

Όπως προαναφέρθηκε, η ομάδα ΣΑΝ δεν μπορεί να παρουσιάσει ακόμη δεδομένα σχετικά με την αποτελεσματικότητα των μέτρων ελέγχου. Παρόλα αυτά, ως προεργασία για κάθε κίνδυνο / επικίνδυνο συμβάν εντοπίστηκαν τα “κρίσιμα όρια – στόχοι”.

Πίνακας 6.24 Κρίσιμα όρια – στόχοι στην Πηγή

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου	Κρίσιμα όρια - στόχοι
1	Μικροβιολογική μόλυνση	Εντατική κτηνοτροφία	Καταγραφή μεγάλων κτηνοτροφικών μονάδων. Δημιουργία συστήματος αποκομιδής αποβλήτων πτηνοτροφικών μονάδων και χοιροστασίων. Αυστηρός καθορισμός ζώνης προστασίας. Απαγόρευση κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων μέσης και μεγάλης κλίμακας σε κοντινή απόσταση από τον ταμειευτήρα.	Να εξεταστεί εάν έχουν δημιουργηθεί συστήματα αποκομιδής αποβλήτων πτηνοτροφικών μονάδων και χοιροστασίων και αν υφίστανται μέσης και μεγάλης κλίμακας κτηνοτροφικές δραστηριότητες σε κοντινή απόσταση από τον ταμειευτήρα.
2	Χημική ρύπανση (φυτοφάρμακα, πολυκυκλικόι αρωματικοί υδρογονάνθρακες)	Δασοκομική δραστηριότητα	Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Διαδικασίες σχεδιασμού χρήσης γης, σύμφωνα με τους κανονισμούς χωροταξίας και περιβάλλοντος για την ρύθμιση του υδάτινου δυναμικού.	Να ελεγχθεί εάν υπάρχει αυθαίρετη δασοκομική δραστηριότητα στην λεκάνη απορροής και αν υπάρχει κατάλληλη περίφραξή της για τον περιορισμό στην παράνομη πρόσβαση.

3	Μικροβιολογική μόλυνση (νεκρά ψάρια), Χημική ρύπανση (βιοκτόνες ουσίες)	Ιχθυοκαλλιέργειες	Καταγραφή μεγάλων μονάδων ιχθυοκαλλιεργειών. Δημιουργία συστήματος αποκομιδής αποβλήτων. Απαγόρευση των εν λόγω δραστηριοτήτων μέσης και μεγάλης κλίμακας σε κοντινή απόσταση από τον ταμειυτήρα.	Να εξεταστεί εάν έχουν δημιουργηθεί συστήματα αποκομιδής αποβλήτων μονάδων ιχθυοκαλλιεργειών και αν υφίστανται μέσης και μεγάλης κλίμακας δραστηριότητες σε κοντινή απόσταση από τον ταμειυτήρα.
4	Μικροβιακή μόλυνση, Χημική ρύπανση (φυτοφάρμακα, νιτρικά άλατα)	Γεωργική δραστηριότητα	Συνεργασία με τους αγρότες για τα είδη και την ποσότητα χημικών που χρησιμοποιούν. Προτάσεις και κίνητρα για την χρησιμοποίηση καταλληλότερων χημικών και για μικρότερη διάρκεια και ποσότητα χρήσης. Αυστηρός καθορισμός ζώνης προστασίας. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης στα κύρια ποτάμια της περιοχής. Απαγόρευση γεωργικών δραστηριοτήτων σε κοντινή απόσταση. Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών μέσα στην λεκάνη απορροής και ειδικότερα σε σημεία με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρο που καταλήγει στην περιοχή υδροληψίας.	Εξέταση λίστας χημικών που χρησιμοποιούνται για τις γεωργικές δραστηριότητες και η χρησιμοποιούμενη ποσότητά τους. Έλεγχος αν τηρούνται οι προβλεπόμενες αποστάσεις αποθήκευσης χημικών και γεωργικής δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής. Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένο και συντηρημένο ορθά το σύστημα αυτογραφικής παρακολούθησης στον Αχελώο.
5	Μικροβιολογική μόλυνση (νεκρά ζώα), Χημική ρύπανση (χημικά πυρόσβεσης)	Πυρκαγιές	Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Εφαρμογή ειδικών μέτρων προστασίας από μονάδες χημικής βιομηχανίας ή σταθμών ανεφοδιασμού. Τακτικές επιθεωρήσεις στην πηγή. Διασφάλιση για την αποτροπή δολιοφθοράς ή αθέμιτου χειρισμού. Δυνατότητα διακοπής υδροληψίας και χρήσης εναλλακτικής πηγής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.	Έλεγχος κατάλληλης περιφραξής και συναγερμού για περιορισμό της παράνομης πρόσβασης. Διερεύνηση δυνατότητας διακοπής υδροληψίας και χρήσης εναλλακτικής πηγής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

6	Πλημμύρες, Εναλλαγές ποιοτικές και ποσοτικές του νερού	Μετεωρολογικές & καιρικές συνθήκες	Εκτροπή ομβρίων υδάτων. Προστασία ροής νερού. Καταγεγραμμένες διαδικασίες διαχείρισης.	Έλεγχος δυνατότητας εκτροπής ομβρίων υδάτων. Τα στοιχεία από την παρακολούθηση της βροχόπτωσης, της ροής και της θολότητας θα πρέπει είναι στα κανονικά επίπεδα.
7	Χημική ρύπανση	Γεωλογικό υπόβαθρο	Δεξαμενές ανάμιξης- για τη μείωση της ανάπτυξης των κυανοβακτηρίων, ανοξικών συνθηκών υπολιμνίου, διαλυτοποίηση ιζημάτων μαγγανίου και σιδήρου. Δυνατότητα διακοπής υδροληψίας. Δυνατότητα χρήσης εναλλακτικής πηγής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Συνεχής παρακολούθηση των σημείων εισροής του νερού και του υδάτινου σώματος	Σύστημα ανάμιξης όπου είναι απαραίτητο. Διερεύνηση δυνατότητας διακοπής υδροληψίας και χρήσης εναλλακτικής πηγής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Κατάλληλη παρακολούθηση των σημείων εισροής του νερού και του υδάτινου σώματος.
8	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Παράνομη πρόσβαση (απόρριψη λυμάτων, απορριμμάτων, σαμποτάζ)	Διπλή περίφραξη στα σημεία που ο δρόμος περνά σε σχετικά μικρή απόσταση. Περιπολίες σε τακτά χρονικά διαστήματα. Περιβαλλοντική μόρφωση και ευαισθητοποίηση των κατοίκων της περιοχής. Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπιμης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων. Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης.	Έλεγχος κατάλληλης περίφραξης και συναγερμού για περιορισμό της παράνομης πρόσβασης. Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένο και συντηρημένο ορθά το σύστημα αυτογραφικής παρακολούθησης στον Αχελώο.

9	Μικροβιολογική μόλυνση	Δραστηριότητες αναψυχής	<p>Διπλή περιήφραξη στα σημεία που ο δρόμος περνά σε σχετικά μικρή απόσταση. Περιπολίες σε τακτά χρονικά διαστήματα. Περιβαλλοντική μόρφωση και ευαισθητοποίηση των κατοίκων της περιοχής. Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπιμης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης.</p>	<p>Έλεγχος κατάλληλης περιήφραξης και συναγερμού για περιορισμό της παράνομης πρόσβασης. Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένο και συντηρημένο ορθά το σύστημα αυτογραφικής παρακολούθησης στον Αχελώο.</p>
10	Χημική ρύπανση	Εξορυκτική δραστηριότητα (λατομεία, μεταλλεία)	<p>Συνεργασία με τους υπευθύνους τέτοιων δραστηριοτήτων για τα είδη και την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούν και ενημέρωση για τυχόν αλλαγών. Απαγόρευση δραστηριοτήτων που τροποποιούν την υπέργεια και υπόγεια κίνηση του νερού κατ' οποιοδήποτε τρόπο χωρίς την ύπαρξη σχετικών μελετών. Υποχρέωση εγκατάστασης μονάδας προεπεξεργασίας αποβλήτων πριν την τελική διάθεση τους.</p>	<p>Εξέταση λίστας χημικών που χρησιμοποιούνται για τις εξορυκτικές δραστηριότητες και η χρησιμοποιούμενη ποσότητά τους. Έλεγχος αν τηρούνται οι προβλεπόμενες αποστάσεις αποθήκευσης χημικών και εξορυκτικής δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής. Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένη μονάδα προεπεξεργασίας αποβλήτων πριν την τελική διάθεση τους.</p>

11	Χημική ρύπανση, Μικροβιολογική μόλυνση	Βιομηχανική δραστηριότητα	<p>Συνεργασία με τους υπευθύνους τέτοιων δραστηριοτήτων για τα είδη και την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούν και ενημέρωση για τυχόν αλλαγές.</p> <p>Προεπεξεργασία των λυμάτων πριν την διάθεση.</p> <p>Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης.</p> <p>Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπιμης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων.</p> <p>Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμιευτήρα (ανάπτυξη αλγών) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T.</p> <p>Ημερήσια δειγματοληψία τους θερινούς μήνες. Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη.</p> <p>Χρήση αλγοκτόνου, εγκατάσταση συστήματος οζόνωσης ή UV. Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών μέσα στην λεκάνη απορροής και ειδικότερα σε σημεία με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρο που καταλήγει στην περιοχή υδροληψίας.</p>	<p>Εξέταση λίστας χημικών που χρησιμοποιούνται για τις βιομηχανικές δραστηριότητες και η χρησιμοποιούμενη ποσότητά τους. Έλεγχος αν τηρούνται οι προβλεπόμενες αποστάσεις αποθήκευσης χημικών και βιομηχανικής δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής.</p> <p>Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένη μονάδα προεπεξεργασίας αποβλήτων πριν την τελική διάθεση τους. Οι παράμετροι D.O. και T πρέπει να βρίσκονται σε αποδεκτά όρια. Έλεγχος αν η δειγματοληψία είναι σε ημερήσια βάση τους θερινούς μήνες και αν πραγματοποιείται χρήση αλγοκτόνου, όταν είναι απαιτητό. Έλεγχος αν τηρούνται οι απαιτούμενες αποστάσεις δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής.</p>
----	---	------------------------------	---	--

12	Χημική ρύπανση	Διαρροές χημικών ή ατυχήματα	<p>Συνεργασία με τους υπευθύνους σχετικών δραστηριοτήτων για τα είδη και την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούν και ενημέρωση για τυχόν αλλαγές. Προεπεξεργασία των λυμάτων πριν την διάθεση. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης. Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπιμης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων. Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμιευτήρα (ανάπτυξη αλγών) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T. Ημερήσια δειγματοληψία τους θερινούς μήνες. Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη. Χρήση αλγοκτόνου, εγκατάσταση συστήματος οζόνωσης ή UV. Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών μέσα στην λεκάνη απορροής και ειδικότερα σε σημεία με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρο που καταλήγει στην περιοχή υδροληψίας.</p>	<p>Εξέταση λίστας χημικών που χρησιμοποιούνται για τις βιομηχανικές δραστηριότητες και η χρησιμοποιούμενη ποσότητά τους. Έλεγχος αν τηρούνται οι προβλεπόμενες αποστάσεις αποθήκευσης χημικών και βιομηχανικής δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής. Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένη μονάδα αποβλήτων πριν την τελική διάθεση τους. Οι παράμετροι D.O. και T πρέπει να βρίσκονται σε αποδεκτά όρια. Έλεγχος αν η δειγματοληψία είναι σε ημερήσια βάση τους θερινούς μήνες και αν πραγματοποιείται χρήση αλγοκτόνου, όταν είναι απαιτητό. Έλεγχος αν τηρούνται οι απαιτούμενες αποστάσεις δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής.</p>
----	----------------	------------------------------	--	---

13	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	ΕΕΛ, εκροές, αγωγοί	<p>Συνεργασία με τους υπευθύνους σχετικών δραστηριοτήτων για τα είδη και την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούν και ενημέρωση για τυχόν αλλαγές.</p> <p>Προεπεξεργασία των λυμάτων πριν την διάθεση.</p> <p>Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης.</p> <p>Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπιμης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων.</p> <p>Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμιευτήρα (ανάπτυξη αλγών) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T.</p> <p>Ημερήσια δειγματοληψία τους θερινούς μήνες. Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη.</p> <p>Χρήση αλγοκτόνου, εγκατάσταση συστήματος οζόνωσης ή UV. Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών μέσα στην λεκάνη απορροής και ειδικότερα σε σημεία με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρο που καταλήγει στην περιοχή υδροληψίας.</p>	<p>Εξέταση λίστας χημικών που χρησιμοποιούνται για τις δραστηριότητες που απαιτούν χρήση χημικών και η χρησιμοποιούμενη ποσότητά τους. Έλεγχος αν τηρούνται οι προβλεπόμενες αποστάσεις αποθήκευσης χημικών και βιομηχανικής δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής.</p> <p>Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένη μονάδα προεπεξεργασίας αποβλήτων πριν την τελική διάθεση τους. Οι παράμετροι D.O. και T πρέπει να βρίσκονται σε αποδεκτά όρια. Έλεγχος αν η δειγματοληψία είναι σε ημερήσια βάση τους θερινούς μήνες και αν πραγματοποιείται χρήση αλγοκτόνου, όταν είναι απαιτητό. Έλεγχος αν τηρούνται οι απαιτούμενες αποστάσεις δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής.</p>
14	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	ΧΑΔΑ (νερά εκροής, στραγγίδια)	Κλείσιμο και αποκατάσταση ΧΑΔΑ.	Έλεγχος αν υφίστανται ΧΑΔΑ που δεν έχουν κλείσει και αποκατασταθεί κατάλληλα.

15	Μικροβιολογική μόλυνση	Χλωρίδα και πανίδα	Τακτικές επιθεωρήσεις στην πηγή. Βιολογικοί ποιοτικοί δείκτες ως μέσο εκτίμησης σημειακής ή διάχυτης ρύπανσης. Συνεχής παρακολούθηση των σημείων εισροής του νερού και του υδάτινου σώματος .	Έλεγχος αν οι δείκτες βρίσκονται εντός αποδεκτών ορίων και αν παρακολουθούνται τα σημεία εισροής του νερού και του υδάτινου σώματος
16	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Σεισμός	Δυνατότητα διακοπής υδροληψίας. Δυνατότητα χρήσης εναλλακτικής πηγής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.	Διερεύνηση δυνατότητας διακοπής υδροληψίας και χρήσης εναλλακτικής πηγής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.
17	Σημαντικές αλλαγές στην ποιότητα νερού	Διαστρωμάτωση νερού (χαμηλές συγκεντρώσεις DO)	Προστασία της ροής νερού. Τακτικές επιθεωρήσεις στην πηγή. Δεξαμενές ανάμειξης για τη μείωση της ανάπτυξης των κυανοβακτηρίων, ανοξικών συνθηκών υπολιμνίου, διαλυτοποίηση ιζημάτων μαγγανίου και σιδήρου.	Συστήματα ανάμειξης όπου είναι απαραίτητο.

18	Εναλλαγές ποιοτικές και ποσοτικές του νερού	Εποχιακές αλλαγές	Διαχείριση για την ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης. Προστασία της ροής του νερού.	Καταγεγραμμένες διαδικασίες για αντιμετώπιση εποχιακών διακυμάνσεων. Τα στοιχεία από την παρακολούθηση της βροχόπτωσης, της ροής και της θολότητας θα πρέπει είναι στα κανονικά επίπεδα.
19	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Αστικοποίηση	Περιορισμός χρήσεων γης. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Διαδικασίες σχεδιασμού γης, σύμφωνα με τους κανονισμούς χωροταξίας και περιβάλλοντος για την ρύθμιση του υδάτινου δυναμικού.	Εξέταση αν στην λεκάνη απορροής υπάρχει οικιστική ανάπτυξη.
20	Μικροβιολογική μόλυνση	Παρουσία βόθρων	Περιορισμός χρήσεων γης. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Διαδικασίες σχεδιασμού γης, σύμφωνα με τους κανονισμούς χωροταξίας και περιβάλλοντος για την ρύθμιση του υδάτινου δυναμικού.	Εξέταση αν στην λεκάνη απορροής υπάρχει παρουσία βόθρων.

21	Ανεπαρκής ποσότητα	Ανταγωνιστική χρήση νερού	Μέτρα προστασίας από τις παράνομες υδροληψίες. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας.	Παρακολούθηση υδατικού ισοζυγίου νερού και απωλειών από το δίκτυο για εντοπισμό παράνομων συνδέσεων.
22	Κατάσταση προστασίας σημείου υδροληψίας	Είσοδος ομβρίων υδάτων	Εκτροπή ομβρίων υδάτων. Καταγεγραμμένες διαδικασίες απόκρισης.	Σύστημα εκτροπής ομβρίων υδάτων. Έλεγχος ύπαρξης σχετικών καταγεγραμμένων διαδικασιών.
23	Ποιοτική & ποσοτική διακύμανση	Πλημμύρες	Εκτροπή ομβρίων υδάτων. Καταγεγραμμένες διαδικασίες απόκρισης.	Σύστημα εκτροπής ομβρίων υδάτων. Έλεγχος ύπαρξης σχετικών καταγεγραμμένων διαδικασιών.

24	Μικροβιολογική μόλυνση, αύξηση άλγεων	Αποθηκευτικοί χώροι ανεπεξέργαστου νερού	Συνεχής παρακολούθηση των σημείων εισροής του νερού και του υδάτινου σώματος. Τακτικές επιθεωρήσεις στην πηγή.	Έλεγχος σημείων εισροής του νερού και του υδάτινου σώματος και ύπαρξης αποθηκευτικών χώρων ανεπεξέργαστου νερού.
----	---------------------------------------	--	--	--

Πίνακας 6.25 Κρίσιμα όρια – στόχοι στην Επεξεργασία

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου	Κρίσιμα όρια - στόχοι
1	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση, Θολότητα, Χρώμα, Γεύση & οσμή, Διαβρωτικό νερό	Αστοχία στον εξοπλισμό που τροφοδοτεί με κατάλληλη δόση χημικών (alum / πολυηλεκτρολύτης / PAC, χλώριο, κλπ)	Βελτιστοποίηση του συστήματος χλωρίωσης. Online παρακολούθηση υπολειμματικού χλωρίου, σύστημα συναγερμού για χαμηλή δόση χλωρίου. Εφαρμογή σχεδίου για την περίπτωση μηδενικής παροχής χλωρίου. Σχέδιο έκτακτης ανάγκης (emergency χλωρίωση στην έξοδο). Παρακολούθηση ποιοτικών παραμέτρων νερού D.O. Ύπαρξη συναγερμού για ειδοποίηση μικρής τιμής παροχής νερού στην είσοδο της εγκατάστασης. Παρακολούθηση ρυθμού παροχής alum και πολυηλεκτρολύτη. Προγραμματισμένος έλεγχος και συντήρηση των μηχανημάτων.	Έλεγχος αν η αξιοπιστία της χλωρίωσης είναι άνω του στόχου, 99,5%. Διαπιστώνεται αν οι συναγερμοί λειτουργούν κανονικά και αν οι παράμετροι είναι εντός των αποδεκτών ορίων.

2	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση, Θολότητα, Χρώμα, Γεύση & Οσμή, Διαβρωτικό νερό	Αστοχία μηχανημάτων παρακολούθησης: θολότητα, υπολειμματικό χλώριο, κλπ	Βελτιστοποίηση του συστήματος παρακολούθησης (ηλεκτρονικά, δίκτυο, software) χημικών. Σύγκριση των τιμών με αυτές που συλλέγονται χειροκίνητα σε ημερήσια βάση ή ανάλογα με την δειγματοληψία. Ύπαρξη φορητών συσκευών για επαλήθευση των τιμών από το προσωπικό. Προσπάθεια διατήρησης σταθερής της ποσότητας νερού που έρχεται στην εγκατάσταση και σταθερή συγκέντρωση των απαιτούμενων χημικών (ορισμένες από πριν). Ύπαρξη συναγερμών για ασυνήθιστες τιμές από τους αισθητήρες.	Έλεγχος αν οι συναγερμοί λειτουργούν κανονικά, αν τα συστήματα παρακολούθησης έχουν συντηρηθεί και αν οι μετρητές έχουν βαθμονομηθεί. Διερεύνηση αν η ποιότητα του νερού που εισέρχεται διατηρείται σε σταθερά ορισμένα επίπεδα και αν οι διαδικασίες έχουν αυτοματοποιηθεί σε αποδεκτά πλαίσια, δηλαδή αν υπάρχει αποτελεσματικότητα στην αυτογραφική παρακολούθηση του υδροδοτικού συστήματος, ώστε σε περιόδους υψηλής ρύπανσης να διακόπτεται η παροχή.
3	Χημική ρύπανση	Χρήση μη εγκεκριμένων χημικών ουσιών και αναλωσίμων	Ειδικευμένο προσωπικό. Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών. Χρήση εγκεκριμένων υλικών και χημικών. Διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας (back-up) δεδομένων και των επικοινωνιών	Θεσμοθετημένη πολιτική προμήθειας υλικών. Καταγεγραμμένες πρακτικές χρήσης εγκεκριμένων υλικών και χημικών. Επιβεβαίωση ότι διατηρείται αρχείο με αντίγραφα ασφαλείας (back-up) δεδομένων και των επικοινωνιών.
4	Μόλυνση / διακοπή παροχής	Μη ασφαλισμένη ΜΕΝ (χωρίς περίφραξη, κλειδαριές, κατάλληλες σημάνσεις, προειδοποιητικά σήματα, ανεπαρκής ασφάλεια)	Περίφραξη, ασφάλιση, εγκατάσταση συναγερμού σε περίπτωση εισβολών.	Έλεγχος ορθής περίφραξης και σωστής λειτουργίας συναγερμών.
5	Λειτουργικός	Μη καταγεγραμμένες διαδικασίες εργασιών	Καταγραφή διαδικασιών επεξεργασίας. Ορισμός υπευθύνου. Διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας (back-up) δεδομένων και των επικοινωνιών. Σαφείς οδηγίες στο Τμήμα Προμηθειών προκειμένου να διαθέτουν stock χημικών που χρειάζονται σε	Πρωτόκολλο καταγεγραμμένων εργασιών και επιβεβαίωση ύπαρξης stock χημικών.

			καθημερινή βάση, αλλά και χημικών που απαιτούνται σε ειδικές περιστάσεις, πχ. όταν στο νερό ανιχνεύονται υψηλές συγκεντρώσεις Fe & Mn.	
6	Λειτουργικός	Θέματα ανησυχίας / συμβάντα δεν επικοινωνούνται λόγω μη καταγραφής τους	Καταγραφή συμβάντων εργασίας σε βιβλίο συμβάντων. Ορισμός υπευθύνου. Διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας (back- up) δεδομένων και των επικοινωνιών.	Ενημέρωση βιβλίου συμβάντων, επιβεβαίωση διατήρησης αντιγράφων ασφαλείας (back- up) δεδομένων και των επικοινωνιών
7	Λειτουργικός	Συμβιβασμοί ως προς την ασφάλεια του προσωπικού λόγω μη επαρκών μέσων ατομικής προστασίας	Ειδικευμένο προσωπικό. Ορισμός υπευθύνου που θα προμηθεύεται κατάλληλο προστατευτικό εξοπλισμό και θα τον διανέμει στο προσωπικό.	Επιβεβαίωση αγοράς και χρήσης από το προσωπικό του απαιτούμενου προστατευτικού εξοπλισμού.
8	Σχεδιασμός	Μη αυτοματοποιημένες διαδικασίες μπορούν να οδηγήσουν σε χαμηλής ποιότητας νερό.	Αυτοματοποίηση διαδικασιών και επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας. Εκπαίδευση χειριστών που εμπλέκονται σε χειρωνακτικές επεμβάσεις στο σύστημα, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα παροχής μη ασφαλούς νερού, αλλά και για την εξοικονόμηση χρόνου και πόρων (ανθρώπινοι, οικονομικοί).	Επιβεβαίωση δυνατότητας αυτοματοποίησης διαδικασιών και κατάλληλης επικύρωσης. Πρόγραμμα εκπαίδευσης χειριστών.
9	Λειτουργικός	Ακατάλληλη αποθήκευση χημικών μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια του προσωπικού	Καταγραφή συμβάντων εργασίας. Ορισμός υπευθύνου για την κατάλληλη αποθήκευση χημικών, για τη διασφάλιση της υγείας των εργαζομένων και την προστασία του περιβάλλοντος.	Ενημέρωση βιβλίου συμβάντων. Αποθήκευση χημικών σύμφωνα με τις βέλτιστες πρακτικές ασφαλείας και υγιεινής και όπως ορίζουν τα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας τους.

10	Ακατάλληλος σχεδιασμός	Ακατάλληλα κατασκευαστικά υλικά μπορεί να οδηγήσουν σε αστοχία του συστήματος	Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων	Έλεγχος εφεδρικών συστημάτων σε σημεία που εντοπίζονται συχνά αστοχίες
11	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ανεπαρκής καθαρισμός και συντήρηση της μονάδας επεξεργασίας	Ειδικευμένο προσωπικό. Επικύρωση των διαδικασιών καθαρισμού και συντήρησης. Δείκτες-παράμετροι ποιότητας που χρησιμοποιούνται ως «συναγερμοί» στην περίπτωση υπέρβασης επιτρεπόμενων ορίων και συνεχής παρακολούθησή τους.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες καθαρισμού και συντήρησης. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα.
12	Διακοπή / περιορισμός επεξεργασίας	Σεισμοί	Αυτόματη διακοπή. Σχέδιο έκτακτης ανάγκης και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού. Χρήση της δεξαμενής αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού.	Καταγεγραμμένο σχέδιο έκτακτης ανάγκης και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού.
13	Διακοπή / περιορισμός επεξεργασίας	Πλημμύρες	Δυνατότητα διακοπής	Έλεγχος δυνατότητας διακοπής.
14	Διακοπή / περιορισμός επεξεργασίας	Φωτιά / έκρηξη	Δυνατότητα διακοπής. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων. Σχέδιο έκτακτης ανάγκης και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού.	Καταγεγραμμένο σχέδιο έκτακτης ανάγκης και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού. Έλεγχος δυνατότητας διακοπής.
15	Χημική ρύπανση / διακοπή παροχής	Έλλειψη κροκιδωτικών για την επεξεργασία του νερού, όταν διαθέτει υψηλές συγκεντρώσεις σιδηρομαγνητικών	Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες επεξεργασίας και προμήθειας υλικών. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα, για να αποφευχθεί η διακοπή.

16	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ξαφνική αύξηση της ροής του νερού μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας	Δυνατότητα διακοπής. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων. Σχέδιο έκτακτης ανάγκης και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού.	Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων. Καταγεγραμμένο σχέδιο έκτακτης ανάγκης και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού. Διακοπή νερού όταν εντοπίζονται παράμετροι σε μη αποδεκτά όρια.
17	Μικροβιολογική μόλυνση	Ανεπαρκής έκπλυση φίλτρων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών	Επικύρωση διαδικασιών διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.
18	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ξαφνική έναρξη έκπλυσης φίλτρων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας	Επικύρωση διαδικασιών διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα.
19	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Αστοχία στη μείωση της ροής κατά την ανάστροφη ροή μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας	Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες επεξεργασίας. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.
20	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Έμφραξη των συστημάτων με σωματίδια λάσπης μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας	Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες επεξεργασίας. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.

21	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Παγίδευση φυσσαλίδων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση μικροοργανισμών και θολότητας	Χρήση της δεξαμενής αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού. Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας. Δείκτες-παράμετροι ποιότητας που χρησιμοποιούνται ως «συναγερμοί» στην περίπτωση υπέρβασης επιτρεπόμενων ορίων και συνεχής παρακολούθησή τους.	Εντολή χρήσης δεξαμενών αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού. Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες επεξεργασίας. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.
22	Μόλυνση / διακοπή παροχής	Έλλειψη απολυμαντικών για την επεξεργασία του νερού	Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών. Αυτόματη διακοπή νερού. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες προμήθειας υλικών. Αυτόματη διακοπή νερού και χρήση συναγερμών. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.
23	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Χημικά χαμηλής ποιότητας για τη χλωρίωση ή μη εγκεκριμένες μέθοδοι απολύμανσης (χειροκίνητες παρεμβάσεις)	Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών. Εκπαιδευμένο προσωπικό. Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες προμήθειας υλικών. Αυτόματη διακοπή νερού και χρήση συναγερμών. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.
24	Λειτουργικός	Εγκαταστάσεις αερίου χλωρίου που δεν συνάδουν με τους κανονισμούς ασφαλείας, με αποτέλεσμα να υπάρχουν διαρροές αερίου χλωρίου	Ορισμός υπευθύνου για τη χλωρίωση και κατάλληλη εκπαίδευση, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος, όταν η εγκατάσταση βρίσκεται σε εφαρμογή, μιας και το αέριο χλώριο μπορεί να προκαλέσει εκρήξεις. Ενημέρωση της Μελέτης Επαγγελματικού Κινδύνου που αναφέρεται ειδικά στο θέμα της χρήσης αερίου χλωρίου στο εμπλεκόμενο προσωπικό. Έλεγχος και	Μελέτη Επαγγελματικού Κινδύνου που αναφέρεται ειδικά στο θέμα της χρήσης αερίου χλωρίου στο εμπλεκόμενο προσωπικό. Έλεγχος και συντήρηση εξοπλισμού.

			συντήρηση εξοπλισμού.	
25	Ηλεκτροδότηση	Διακοπή επεξεργασίας	Τροφοδότηση εγκατάστασης με γεννήτρια.	Έλεγχος εύρυθμης λειτουργίας γεννήτριας.
26	Υπερφόρτωση επεξεργασίας	Εγκαταστημένος Μηχανολογικός Εξοπλισμός	Κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό και επικύρωση διαδικασιών για αγορά και εγκατάσταση μηχανολογικού εξοπλισμού από εμπειρογνώμονες.	Επικυρωμένες διαδικασίες αγοράς και εγκατάστασης μηχανολογικού εξοπλισμού.
27	Μικροβιολογική μόλυνση	Χρήση μολυσμένων ουσιών	Χρήση της δεξαμενής αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού	Εντολή χρήσης δεξαμενών αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού.
28	Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων	Έμφραξη φίλτρων	Επικύρωση διαδικασιών διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.

29	Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων	Ανεπαρκές βάθος φίλτρου	<p>Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων. Χρήση της δεξαμενής αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, διακοπή για αποκατάσταση.</p>	<p>Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων. Εντολή χρήσης δεξαμενών αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού.</p>
30	Απώλεια ελέγχου	Σφάλμα οργάνων	<p>Εκπαιδευμένο προσωπικό με ικανότητα να ελέγχει τα αποτελέσματα των οργάνων. Τακτική συντήρηση και βαθμονόμηση των οργάνων.</p>	<p>Συντηρημένα και βαθμονομημένα όργανα. Εκπαίδευση προσωπικού.</p>
31	Σφάλμα στην επικοινωνία	Τηλεμετρία	<p>Εκπαίδευση προσωπικού για ανίχνευση λαθών στο SCADA.</p>	<p>Εκπαίδευση προσωπικού.</p>
32	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Μείωση δραστηριότητας χημικών ουσιών με την πάροδο του χρόνου	<p>Δείκτες- παράμετροι ποιότητας που χρησιμοποιούνται ως «συναγερμοί» στην περίπτωση υπέρβασης επιτρεπόμενων ορίων και συνεχής παρακολούθησή τους. Εκπαιδευμένο προσωπικό. Ενημέρωση των ιδιοτήτων των χρησιμοποιούμενων υλικών. Αποφυγή αποθήκευσης μεγάλων ποσοτήτων σε περίπτωση ουσιών που αδρανεί η αποτελεσματικότητά τους με την πάροδο του χρόνου (πχ. χλώριο).</p>	<p>Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Εκπαίδευση προσωπικού. Διαθέσιμα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας χημικών, προκειμένου να υπάρχει καλή γνώση των ιδιοτήτων των χημικών. Έλεγχος αποθηκευόμενων ποσοτήτων χλωρίου.</p>

33	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ανεπαρκής ποσότητα χημικών στο επιθυμητό σημείο της επεξεργασίας είτε λόγω βλάβης των σωληνώσεων είτε από λάθος στη δοσολογία	Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών. Εκπαιδευμένο προσωπικό. Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας. Σε περίπτωση βλάβης, αυτόματη διακοπή και ενημέρωση της Ομάδας Επιτόπιας Έρευνας.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες προμήθειας υλικών. Αυτόματη διακοπή νερού και χρήση συναγερμών. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων. Άμεση ενημέρωση Ομάδας Επιτόπιας Έρευνας, όταν γίνει αντιληπτή η βλάβη.
----	--	---	--	---

Πίνακας 6.27 Κρίσιμα όρια – στόχοι στην Αποθήκευση

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου	Κρίσιμα όρια - στόχοι
1	Μικροβιολογική μόλυνση	Ακάλυπτες δεξαμενές αποθήκευσης	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.	Έλεγχος ύπαρξης στεγασμένων χώρων αποθήκευσης και δεξαμενών με κατάλληλη κατασκευή συλλογής όμβριων και αποχέτευσης. Προστατευμένες δεξαμενές και περίφραξη για την πρόληψη της δολιοφθοράς ή αθέμιτου χειρισμού.
2	Χημική ρύπανση	Βλάβη	Χρήση διαθέσιμου αποθηκευμένου νερού. Επικύρωση διαδικασιών σε περίπτωση βλάβης. Πιθανότητα αυτόματης διακοπής.	Αυτόματη διακοπή και επικυρωμένες διαδικασίες σε περίπτωση βλάβης.
3	Επιδείνωση ποιότητας νερού	Στασιμότητα νερού, αλληλεπίδραση με τα υλικά κατασκευής	Επιστροφή νερού στην εγκατάσταση επεξεργασίας.	Πολυεπεξεργασία ρυπασμένου νερού.
4	Μικροβιολογική μόλυνση	Κακής ποιότητας επικαλυπτικών υλικών μπορεί να ευνοήσουν την ανάπτυξη βακτηρίων	Επιστροφή νερού στην εγκατάσταση επεξεργασίας ή εφαρμογή επιπλέον χλωρίωσης.	Πολυεπεξεργασία μολυσμένου νερού.

5	Επιδείνωση ποιότητας νερού	Κακοτεχνίες	Κατάλληλη τοποθεσία και προστασία των σωληνώσεων. Κατάλληλο βάθος δεξαμενής για απόληψη νερού. Κατάλληλη τοποθεσία και κατασκευή πηγαδιού (περίβλημα, σφράγιση, φρέατιο ασφαλείας). Κατάλληλα συστήματα αποθήκευσης νερού για τη μεγιστοποίηση του χρόνου κατακράτησης.	Επιβεβαίωση καταλληλότητας τοποθεσίας και προστασίας των σωληνώσεων, βάθους δεξαμενής και συστημάτων αποθήκευσης νερού για τη μεγιστοποίηση του χρόνου κατακράτησης.
---	----------------------------	-------------	---	--

Πίνακας 6.28 Κρίσιμα όρια – στόχοι στο Αντλιοστάσιο

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου	Κρίσιμα όρια - στόχοι
1	Γαλακτώδης νερό (λόγω διάλυσης του αέρα στο νερό)	Πολύ υψηλή πίεση	Παρακολούθηση και καταγραφή της πίεσης	Αρχείο καταγραφής πιέσεων
2	Μόλυνση λόγω αντίστροφης κίνησης	Διακύμανση πίεσης	Παρακολούθηση και καταγραφή της πίεσης	Αρχείο καταγραφής πιέσεων
3	Μόλυνση από μόλυβδο	Βλάβη στις σωληνώσεις	Αποκατάσταση βλάβης, επιστροφή νερού στην εγκατάσταση επεξεργασίας.	Αυτόματη διακοπή, πολυεπεξεργασία νερού

Πίνακας 6.29 Κρίσιμα όρια – στόχοι στη Διανομή

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου	Κρίσιμα όρια - στόχοι
1	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Συντήρηση και επισκευές δικτύου διανομής	Επικύρωση διαδικασιών συντήρησης και επισκευών. Εκπαιδευμένο προσωπικό.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες συντήρησης και επισκευών. Εκπαίδευση προσωπικού.

2	Διακοπή / βλάβες στο σύστημα	Δημιουργία υπερπίεσης	Παρακολούθηση και καταγραφή της πίεσης	Αρχείο καταγραφής πιέσεων
3	Είσοδος ανεπιθύμητων ουσιών	Ρήξη σωληνώσεων	Διαδικασίες επισκευής υδραυλικού συστήματος (σωληνώσεων). Εκπαιδευμένο προσωπικό.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες επισκευής υδραυλικού συστήματος. Εκπαίδευση προσωπικού.
4	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Υψηλές θερμοκρασίες (25-30 Celsius) μπορούν να ευνοήσουν την ανάπτυξη συγκεκριμένων μικροοργανισμών	Επιστροφή νερού στο σύστημα ή εφαρμογή επιπλέον χλωρίωσης - απολύμανσης.	Πολυεπεξεργασία νερού και εφαρμογή επιπλέον χλωρίωσης.
5	Λειτουργικός	Άνοιγμα - κλείσιμο βαλβίδων, αναστροφή ή αλλαγή της ροής δημιουργεί πρόβλημα στο αποθηκευμένο νερό, ενώ μπορεί να επιτρέψει και την είσοδο όχι φρέσκου νερού	Ενημέρωση για την κατάσταση των βαλβίδων. Μη αναστρεφόμενες βαλβίδες	Επιβεβαίωση ύπαρξης μη αναστρεφόμενων βαλβίδων.
6	Λειτουργικός	Απώλεια της υδραυλικής ικανότητας των σωληνώσεων μπορεί να οδηγήσουν σε μη ικανοποιητική παροχή νερού	Διαδικασίες επισκευής υδραυλικού συστήματος (σωληνώσεων)	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες επισκευής υδραυλικού συστήματος. Εκπαίδευση προσωπικού.
7	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι του πίνακα 3.3.3	Εισερχόμενοι κίνδυνοι από την Επεξεργασία	Επανελέγχος και αναθεώρηση των προτεινόμενων μέτρων ελέγχου στο στάδιο της επεξεργασίας.	Επανελέγχος και αναθεώρηση των προτεινόμενων μέτρων ελέγχου στο στάδιο της επεξεργασίας.
8	Αντίστροφη κίνηση, ή αλλαγή ροής νερού στα ντεπόζιτα, εισχώρηση μολυσμένου	Άνοιγμα/ κλείσιμο βαλβίδων	Ενημέρωση για την κατάσταση των βαλβίδων Μη αναστρεφόμενες βαλβίδες	Επιβεβαίωση ύπαρξης μη αναστρεφόμενων βαλβίδων.

	νερού			
9	Μόλυνση νερού υδροδότησης	Χρήση μη εγκεκριμένων χημικών ουσιών και υλικών	Ειδικευμένο προσωπικό. Ενημέρωση εγκεκριμένων υλικών και χημικών.	Έλεγχος χρήσης μόνο εγκεκριμένων υλικών και χημικών.
10	Μόλυνση από αντίστροφη ροή	Παράνομη λήψη νερού	Μέτρα προστασίας από τις παράνομες υδροληψίες. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Τακτικός έλεγχος ισοζυγίου νερού και εντοπισμός των παράνομων συνδέσεων.	Επιβεβαίωση τακτικού ελέγχου ισοζυγίου νερού και εντοπισμού των παράνομων συνδέσεων.
11	Μόλυνση από αντίστροφη ροή	Αυθαίρετες συνδέσεις	Μέτρα προστασίας από τις παράνομες υδροληψίες. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Τακτικός έλεγχος ισοζυγίου νερού και εντοπισμός των παράνομων συνδέσεων.	Επιβεβαίωση τακτικού ελέγχου ισοζυγίου νερού και εντοπισμού των παράνομων συνδέσεων.
12	Μόλυνση από την πανίδα της περιοχής	Ανοιχτό σύστημα δεξαμενής	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.	Επιβεβαίωση προστασίας δεξαμενών και ύπαρξης στεγασμένων χώρων αποθήκευσης.
13	Μόλυνση	Μη προστατευμένη πρόσβαση στη δεξαμενή	Προστασία δεξαμενών από την πρόσβαση ζώων και διατήρηση ασφάλειας για την	Επιβεβαίωση προστασίας δεξαμενών. Περίφραξη και συναγερμός για την πρόληψη παράνομης πρόσβασης.

			πρόληψη της δολιοφθοράς ή αθέμιτου χειρισμού.	
14	Μόλυνση/ διακοπή παροχής	Έλλειψη προστασίας/ βανδαλισμοί	Προστασία δεξαμενών από την πρόσβαση ζώων και διατήρηση ασφάλειας για την πρόληψη της δολιοφθοράς ή αθέμιτου χειρισμού.	Επιβεβαίωση προστασίας δεξαμενών. Περίφραξη και συναγερμός για την πρόληψη παράνομης πρόσβασης.
15	Μόλυνση του συστήματος υδροδότησης λόγω χρήσης λανθασμένου τύπου σωλήνα	Μολυσμένο έδαφος	Επιστροφή νερού στο σύστημα ή εφαρμογή επιπλέον χλωρίωσης - απολύμανσης.	Πολυεπεξεργασία νερού και εφαρμογή επιπλέον χλωρίωσης.

Πίνακας 6.30 Κρίσιμα όρια – στόχοι στην Κατανάλωση

A/A	Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου	Κρίσιμα όρια - στόχοι
1	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι του πίνακα 3.3.3	Εισερχόμενοι κίνδυνοι από τη Διανομή	Επανέλεγχος και αναθεώρηση των προτεινόμενων μέτρων ελέγχου στο στάδιο της διανομής.	Αναθεωρημένα μέτρα ελέγχου στο στάδιο διανομής
2	Μόλυνση λόγω αντίστροφης κίνησης	Αυθαίρετες συνδέσεις	Μέτρα προστασίας από τις παράνομες υδροληψίες. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Τακτικός έλεγχος ισοζυγίου νερού και εντοπισμός των παράνομων συνδέσεων.	Επιβεβαίωση τακτικού ελέγχου ισοζυγίου νερού και εντοπισμού των παράνομων συνδέσεων.
3	Μόλυνση από μόλυβδο	Σωληνώσεις από μόλυβδο	Συστάσεις για μη κατανάλωση νερού. Επιθεώρηση στα κτίρια	Πρόγραμμα επιθεωρήσεων σε κτίρια. Επικοινωνιακή πολιτική σε περιπτώσεις βλαβών.
4	Μόλυνση λόγω χρήσης λανθασμένου τύπου σωλήνα	Πλαστικές σωληνώσεις	Συστάσεις για μη κατανάλωση νερού. Επιθεώρηση στα κτίρια	Πρόγραμμα επιθεωρήσεων σε κτίρια. Επικοινωνιακή πολιτική σε

				περιπτώσεις βλαβών.
5	Αποχρωματισμένο νερό (Breach, 2009)	Διάβρωση σωληνώσεων	Συστάσεις για μη κατανάλωση νερού. Επιθεώρηση στα κτίρια	Πρόγραμμα επιθεωρήσεων σε κτίρια. Επικοινωνιακή πολιτική σε περιπτώσεις βλαβών.
6	Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Αποθήκευση σε ακατάλληλους ή ακάθαρτους περιέκτες με αποτέλεσμα να μολύνεται το πόσιμο νερό με χημικές ουσίες ή μικροοργανισμούς	Ενημέρωση και εκπαίδευση καταναλωτών. Συστάσεις για βρασμό ή μη κατανάλωση νερού.	Επικοινωνιακή πολιτική σε περιπτώσεις βλαβών. Πολιτική εκπαίδευσης καταναλωτών.

6.4.2.3 Επαναξιολογώντας τους κινδύνους, λαμβάνοντας υπόψη την αποτελεσματικότητα των ελέγχων

Στο εν λόγω στάδιο, η ομάδα ΣΑΝ θα διενεργήσει επαναξιολόγηση του κάθε προαναφερθέντος κινδύνου, λαμβάνοντας υπόψιν την αποτελεσματικότητα των καταγεγραμμένων μέτρων ελέγχου, η οποία θα υπολογιστεί σύμφωνα με τα κριτήρια της μεθοδολογίας: i) μέσος όρος τιμών σε βάθος χρόνου, ii) πιθανότητα αποτυχίας και iii) βραχυπρόθεσμη ανεπάρκεια. Όσον αφορά το βάθος χρόνου προσδιορίζεται σε διάρκεια τουλάχιστον ενός (1) έτους, προκειμένου να υπάρχει αξιοπιστία στη συγκέντρωση ικανοποιητικού αριθμού δεδομένων.

6.4.2.4 Ιεραρχώντας τους κινδύνους

Στο στάδιο της ιεράρχησης των κινδύνων, αφού πραγματοποιηθεί η επαναξιολόγηση των κινδύνων, πρέπει να πραγματοποιηθεί η ιεράρχησή τους βάσει των επιπτώσεων, οι οποίες υπολογίζονται από την μήτρα αξιολόγησης επικινδυνότητας.

Η ιεράρχηση θα διεκπεραιωθεί από την ομάδα ΣΑΝ την ίδια περίοδο με την επαναξιολόγηση των κινδύνων, η οποία προηγείται, δηλαδή τουλάχιστον στον ένα (1) χρόνο της εφαρμογής του σχεδίου. **Εφόσον προσδιοριστούν και τα νέα μέτρα ελέγχου, για τους “πολύ υψηλούς” και τους “υψηλούς” κινδύνους πρέπει να ελεγχθεί αν είναι απαραίτητος ο εκσυγχρονισμός του συστήματος ύδρευσης.**

6.4.3 Αξιολόγηση προβλημάτων

- Αβεβαιότητα για την κατάταξη των κινδύνων εξαιτίας έλλειψης στοιχείων, ή ανεπάρκειας γνώσης σχετικά με τις διαδικασίες στην αλυσίδα υδροδότησης.

-
- Λόγω της ανάπτυξης ΣΑΝ την τρέχουσα περίοδο, όπως αναφέρθηκε, δεν υφίστανται διαθέσιμες πληροφορίες για την αξιολόγηση των μέτρων ελέγχου, την επαναξιολόγηση και την ιεράρχηση των κινδύνων.

6.4.4 Προτεινόμενες ενέργειες

- Καθορισμός καθηκόντων προσωπικού στο πλαίσιο του ποιος θα αναλάβει τις εργασίες πεδίου για την αναγνώριση των κινδύνων και τον προσδιορισμό των μέτρων ελέγχου με σαφή χρονοδιαγράμματα υλοποίησης των έργων. **Συμπλήρωση Εντύπου “ΚΑΡΤΕΛΑ ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ” (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι).**
- Διερεύνηση και εξακρίβωση οικονομικής απόδοσης και βιωσιμότητας των μέτρων ελέγχων με τη βοήθεια στελεχών της ΕΥΔΑΠ που διαθέτουν τεχνογνωσία και μεγαλύτερο βαθμό ωριμότητας σε θέματα ΣΑΝ.
- Διαμόρφωση προγράμματος παρακολούθησης κινδύνων ως προς τη συχνότητα, επιπτώσεις, πού και πότε μπορεί να συμβούν.
- Εντοπισμός κινδύνων που βρίσκονται σε αβεβαιότητα.
- Σε επόμενο στάδιο πρέπει να γίνει αναγνώριση και κατάταξη κατά προτεραιότητα των ανεπαρκώς ελεγχόμενων κινδύνων.
- Διαμόρφωση πρωτοκόλλου για την επικύρωση των μέτρων αποτελεσματικότητας μετά την πάροδο ενός (1) τουλάχιστον έτους

6.5 Ανάπτυξη, εφαρμογή και διατήρηση ενός σχεδίου βελτίωσης/ εκσυγχρονισμού

6.5.1 Εισαγωγή

Είναι σαφές ότι για το εν λόγω στάδιο, η ομάδα ΣΑΝ δεν μπορεί να αποφανθεί από το στάδιο διαμόρφωσης του σχεδίου. Παρόλα αυτά, υπάρχει δέσμευση από πλευράς της Διοίκησης, εφόσον το προτεινόμενο ΣΑΝ εφαρμοστεί για τουλάχιστον ένα (1) χρόνο, να ακολουθήσει η ομάδα ΣΑΝ την μεθοδολογία, προκειμένου να παρουσιάσει εφαρμόσιμο σχέδιο βελτίωσης ή εκσυγχρονισμού.

6.5.2 Ενέργειες Ανάπτυξης, εφαρμογής και διατήρησης ενός βελτιωμένου Σχεδίου

Οι ενέργειες της ομάδας ΣΑΝ έχουν προδιαγραφεί στην παράγραφο 5.5.2 αναλυτικά.

6.5.3 Αξιολόγηση προβλημάτων

Σε περίπτωση απαίτησης δαπανηρών έργων εκσυγχρονισμού, θα προκύψει δυσκολία στην εύρεση χρηματοδότησης και θα απαιτηθούν επιπλέον ανθρώπινοι πόροι, που θα σχεδιάσουν και θα λειτουργούν τα εν λόγω έργα, με ανησυχία να καταστεί το ΣΑΝ

ανεφάρμοστο. Παρόλα αυτά, είναι σαφές ότι έργα που θέτουν σε κίνδυνο την εφαρμογή του ΣΑΝ στην ολότητά του δεν θα προτιμηθούν, ακόμη και αν συνιστούν τη βέλτιστη πρακτική για το συγκεκριμένο σημείο του συστήματος υδροδότησης.

Ένα άλλο σοβαρό ενδεχόμενο, το οποίο μπορεί να απαιτήσει ριζικές αλλαγές ως προς την αναθεώρηση ΣΑΝ είναι η εισαγωγή νέων κινδύνων.

6.5.4 Προτεινόμενες ενέργειες

1. Καταγραφή ανεφάρμοστων μέτρων ελέγχου, βελτιστοποίησης μέτρων ελέγχου και σημείων βελτίωσης από τον υπεύθυνο. **Χρήση Εντύπου “ΚΑΡΤΕΛΑ ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ” (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι) & “ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ / ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ”.**
2. Επεξεργασία δεδομένων από τις παραπάνω αναφορές και αποφάσεις για τα προγράμματα που θα ακολουθήσει η ομάδα ΣΑΝ. Διαχωρισμός προγραμμάτων σε “βραχυπρόθεσμα”, “μεσοπρόθεσμα” και “μακροπρόθεσμα” με σαφή χρονοδιαγράμματα υλοποίησης και ανάθεση σε υπεύθυνο. **Συμπλήρωση Εντύπου “ΚΑΡΤΕΛΑ ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ” (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι).**
3. Διερεύνηση για απαίτηση εκσυγχρονισμού υποδομών. Εάν χρειαστεί, η ομάδα ΣΑΝ πρέπει να ασχοληθεί άμεσα με την εύρεση χρηματοδότησης από Εθνικά ή Κοινοτικά προγράμματα.
4. Ανάπτυξη ενός σχεδίου βελτίωσης ή εκσυγχρονισμού για κάθε «σημαντικό» και μη ελεγχόμενο επαρκώς κίνδυνο ταξινομημένο κατά προτεραιότητα.
5. Συμμετοχή εμπειρογνομώνων για την επιλογή των κατάλληλων έργων
6. Πρόγραμμα σεμιναρίων και γενικότερα επιμόρφωσης στις επερχόμενες αλλαγές
7. Διερεύνηση απαιτήσεων σε έρευνα και ανάπτυξη και ανάπτυξη πρωτοκόλλων για τα περιστατικά

6.6 Επιχειρησιακή Παρακολούθηση- Σχεδιασμός Παρακολούθησης των μέτρων ελέγχων

6.6.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το στάδιο, η ομάδα ΣΑΝ καθορίζει διορθωτικά μέτρα σε περίπτωση που τα μέτρα ελέγχου δεν επιτύχουν το σκοπό τους και προτείνει πρόγραμμα επιχειρησιακής παρακολούθησης.

6.6.2 Ενέργειες παρακολούθησης της λειτουργίας των μέτρων ελέγχου

Στα πλαίσια της επιχειρησιακής παρακολούθησης, η ομάδα ΣΑΝ καλείται να εξετάζει παραμέτρους, μετρήσιμες ή παρατήρησης, όπως έχει προαναφερθεί στην μεθοδολογία.

Επιπλέον, σε περιπτώσεις που έχουν παρατηρηθεί υπερβάσεις στα κρίσιμα όρια, πρέπει να καθορίζονται και τα κατάλληλα διορθωτικά μέτρα.

Η ομάδα ΣΑΝ συνέταξε δύο προγράμματα παρακολούθησης για αντιμετώπιση των κινδύνων:

- συγκεντρωτικά ανά είδος κινδύνου και ανά στάδιο με μετρήσιμες παραμέτρους για γρήγορη κατανόηση και απλοποίηση των διαδικασιών, αλλά και
- αναλυτικά ανά κίνδυνο / επικίνδυνο συμβάν στα πλαίσια της ωρίμανσης της ομάδας ΣΑΝ με παραμέτρους που απαιτούν παρατήρηση.

6.6.2.1 Συνολικό πρόγραμμα επιχειρησιακής παρακολούθησης (μετρήσιμες παράμετροι):

- ΠΗΓΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
<p>Μικροβιολογικός:</p> <p><i>Βακτήρια, πρωτόζωα, κύστες, ιοί, μύκητες, άλγη</i></p>	<p>Οδηγία 75/440/ΕΚ</p> <p>Ολικά κολοβακτηρίδια <5000/100 ml</p> <p>Περιττωματικά κολοβακτηρίδια <2000/100 ml</p> <p>Περιττωματικοί στρεπτόκοκκοι <1000/100 ml</p> <p>Salmonella απουσία σε 1000 ml</p> <p>Κύστες</p> <p>Cryptosporidium και Giardia απουσία σε 1000 ml</p> <p>E.coli O:157 απουσία σε 1000 ml</p>	<p>Υπερχλωρίωση (70-100 ppm) στην προχλωρίωση (στην περίπτωση που δεν υπάρχουν αρκετές ουσίες που να οδηγούν σε παράγωγα THM).</p> <p>Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη.</p> <p>Εντοπισμός πηγής μόλυνσης και αφαίρεσή της.</p> <p>Χρήση αλγοκτόνου σε συγκεκριμένα σημεία μέσα στον ταμειυτήρα όπου παρουσιάζεται η μεγαλύτερη βιολογική δραστηριότητα.</p> <p>Χρήση PAC</p> <p>Κλείσιμο υδροληψίας αν η εγκατάσταση δεν</p>	<p>Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T.</p> <p>Ημερήσια δειγματοληψία τους θερινούς μήνες.</p> <p>Παρακολούθηση μικροβιολογικής δραστηριότητας στον ταμειυτήρα (ανάπτυξη αλγών) ειδικότερα από Φεβρουάριο ως Αύγουστο</p> <p>Μία φορά την εβδομάδα μετρήσεις μικροβιολογικών δεικτών που αναφέρονται στην οδηγία 75/440/ΕΚ.</p> <p>Σεπτέμβριο με Ιανουάριο μια φορά το μήνα και Φεβρουάριο με Αύγουστο κάθε 15 ημέρες μικροβιακή ανάλυση για E.coli, E.coli O:157,</p>	<p>Θα πρέπει να ικανοποιούνται οι τιμές των παραμέτρων των οδηγιών 75/440/ΕΚ, 2000/60/ΕΕ και του Ν.3199/2003 του ελληνικού κράτους. Κύριος σκοπός είναι να προστατευτούν τα επιφανειακά νερά με βάση την λογική της πρόληψης, έτσι ώστε να μην επιβαρύνεται η διαδικασία καθαρισμού, αλλά και να μην εμφανιστούν κίνδυνοι για τους οποίους δεν έχει σχεδιαστεί η εγκατάσταση.</p>

	<p>Θολότητα: οποιαδήποτε έντονη διακύμανση</p>	<p>μπορεί να ανταπεξέλθει λειτουργικά και χρήση εναλλακτικής υδροληψίας.</p> <p>Ανακοίνωση στο κοινό για βρασμό νερού και χρήση εμφιαλωμένου.</p>	<p>εντεροϊούς, campylobacter, κύστες, cryptosporidium και giardia</p> <p>Μετρήσεις TOC μία φορά την εβδομάδα το καλοκαίρι και μία φορά τον μήνα τις άλλες εποχές</p> <p>Μέτρηση αλγών ή chlorophyll-a, μέτρηση pH και θολότητας</p> <p>Κάθε μία ώρα μέτρηση οξύτητας τοξικότητας (στην είσοδο της εγκατάστασης)</p>	
<p>Χημικός</p> <p><i>Ανόργανες ενώσεις, βαρέα μέταλλα, φυσικές και τεχνητές οργανικές ενώσεις, τοξικά, απόβλητα, ραδιενεργά</i></p>	<p>Οδηγία 75/440/ΕΟΚ</p> <p>Παρασιτοκτόνα <1μg/l</p> <p>ΡΑΗ<200 mg/l</p> <p>Φαινόλες <1 μg/l</p> <p>Pb<50 μg/l</p> <p>Hg<1 μg/l</p> <p>Cr<50 μg/l</p>	<p>Χρήση PAC</p> <p>Εντοπισμός κινδύνου και αφαίρεσή του</p> <p>Στην περίπτωση εμφάνισης τεχνητών οργανικών ουσιών ευδιάλυτων στο νερό, κλείσιμο υδροληψίας, χρήση εναλλακτικής</p> <p>Χρήση κατάλληλου χημικού αντιδραστηρίου για την εξουδετέρωση του κινδύνου στον ταμιευτήρα ή / και</p>	<p>Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμιευτήρα (ανάπτυξη – μείωση αλγών) για παράγωγα μικροοργανισμών.</p> <p>Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T.</p> <p>Κάθε μία ώρα μέτρηση οξύτητας τοξικότητας (στην είσοδο της εγκατάστασης)</p> <p>Τουλάχιστον μία φορά το μήνα μέτρηση στα 8</p>	<p>Αν και υπάρχει η δυνατότητα χρήσης PAC, θα πρέπει να δοθεί προσοχή σε οργανικές ουσίες διαλυτές στο νερό, παρασιτοκτόνα, κλπ.</p>

	<p>Cd< 5 µg/l</p> <p>As< 100 µg/l</p> <p>CN< 50 µg/l</p> <p>Νιτρικά<50 µg/l</p>	<p>προσθήκη αυτού στη γραμμή επεξεργασίας του νερού στην εγκατάσταση</p>	<p>σημεία δειγματοληψίας για κάθε παράμετρο της νομοθεσίας.</p> <p>Την περίοδο χρήσης γεωργικών χημικών έλεγχος για γνωστά παρασιτοκτόνα, φαινόλες, ΡΑΗ κάθε 15 μέρες. Διαφορετικά μηνιαίως.</p>	
--	---	--	--	--

• **ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ**

Προχλωρίωση

ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΟΡΙΑ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Χημικός	<p>Δόση χλωρίου 1,8-2,5mg/lit (από αυτοματοποιημένο σύστημα έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι λειτουργικές παράμετροι στην έξοδο των φίλτρων)</p> <p>Παροχή στην είσοδο της μονάδας 1,7m³/sec</p> <p>Συγκέντρωση υπολειμμ. χλωρίου στην έξοδο των φίλτρων, ίχνη</p>	<p>Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη.</p> <p>Μείωση ποσότητας στην προχλωρίωση. Μέγιστο 1,8 ppm (σε περίπτωση υπερανάπτυξης αλγών). Αύξηση ποσότητας χλωρίου στη μεταχλωρίωση έτσι ώστε στην έξοδο της δεξαμενής αποθήκευσης να ανιχνεύονται 0,6ppm.</p> <p>Αύξηση ποσότητας κροκιδωτικού και πολυηλεκτρολύτη (σε σύγκριση με τα αποτελέσματα στην έξοδο της καθίζησης).</p>	<p>Συνεχής παρακολούθηση παροχής.</p> <p>Μέτρηση μικροβιακού φορτίου στην είσοδο τουλάχιστον μια φορά την ημέρα. Δειγματοληψία για TC, E.coli, enterococci, ετερότροφα βακτήρια στους 22 και 35 °C, clostridium perfringens και οξεία τοξικότητα.</p> <p>Μια φορά το μήνα salmonella, ωκύστες cryptosporidium και κύστες giardia.</p>	<p>Προσοχή πρέπει να δοθεί έτσι ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία THM (υπερχλωρίωση). Οξείδωση οργανικών ενώσεων και ορισμένων μετάλλων.</p> <p>Η συγκέντρωση των THM πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 20-40 µg/lit. Μείωση της δόσης χλωρίου. Αυξημένη επεξεργασία κατάντη. Αποφυγή απολύμανσης με προχλωρίωση εάν NOM υψηλό. Χρήση άλλων μεθόδων προαπολύμανσης. Χρησιμοποίηση εναλλακτικής πηγής υδροληψίας.</p>

	TCMs <100μg/l στην έξοδο της εγκατάστασης	Διατήρηση πάχους στρώματος λάσπης στα 3-3,5 μέτρα (σε περίπτωση υπερανάπτυξης αλγών).	Μέτρηση παροχής υπολειμματικού χλωρίου (online). Μια φορά την εβδομάδα μέτρηση THM στην έξοδο της εγκατάστασης. Υπολειμματικό χλώριο στην έξοδο των αμμόφιλτρων 0,3ppm για χρόνο μεγαλύτερο από 45 λεπτά και 1ppm για περισσότερο από 10 λεπτά. Στην έξοδο των αμμόφιλτρων ίχνη, όχι μηδενική συγκέντρωση για χρόνο μεγαλύτερο από 10 λεπτά.	
--	---	---	---	--

Διύλιση

ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Μικροβιολογικός <i>Κύστες πρωτοζώων και βακτηρίων</i>	Στην έξοδο κάθε φίλτρου πρέπει η θολότητα να είναι 0,1NTU. (Τα 0,25 NTU θεωρούνται το όριο πάνω από το οποίο δεν κατακρατούνται πλήρως οι κύστες).	Έναρξη πλύσης για κρίσιμη τιμή θολότητας <0,15 NTU ή αν έχει αυξηθεί αρκετά το ύψος του νερού μέσα στο φίλτρο ή μετά 50 ώρες (ό,τι συμβεί πρώτο). Αν παρ' όλα αυτά	Θολότητα στην είσοδο των αμμόφιλτρων 1,5 NTU όχι για χρόνο μεγαλύτερο από 45 λεπτά. Θολότητα όχι μεγαλύτερη ίση με 4 NTU για χρόνο μεγαλύτερο ίσο από 10 λεπτά. Θολότητα στην έξοδο των αμμόφιλτρων όχι μεγαλύτερη από 0,15	Αν και δεν είναι σχεδιασμένα για να απομακρύνουν βιολογικούς κινδύνους αποτελούν φράγμα για τις κύστες και τα πρωτόζωα.

		<p>δεν μπορεί να ανταποκριθεί ένα φίλτρο στις παραμέτρους λειτουργίας, διακοπή του από τη γραμμή παραγωγής και επιθεώρηση.</p>	<p>NTU για χρόνο μεγαλύτερο από 30 λεπτά. Θολότητα στην έξοδο όχι μεγαλύτερη από 0,2 NTU για χρόνο μεγαλύτερο από 10 λεπτά.</p> <p>Υπολειμματικό αργίλιο στην έξοδο < 100 mg.</p> <p>Υπολειμματικό χλώριο στην έξοδο των αμμόφιλτρων: ίχνη. Το υπολειμματικό χλώριο στην έξοδο των αμμόφιλτρων δεν πρέπει να είναι μηδέν για χρόνο μεγαλύτερο ίσο 10 λεπτών. Όχι μεγαλύτερο από 0,3 ppm για πάνω από 45 λεπτά, όχι μεγαλύτερο από 1 ppm για χρόνο μεγαλύτερο από 10 λεπτά.</p>	
<p>Χημικός</p> <p>Ανόργανοι ρυπαντές, κολλοειδή, αργιλικές ενώσεις,</p>				<p>Αποτελεί το τελικό στάδιο για την απομάκρυνση οργανικών ουσιών και ιχνοστοιχείων. Εάν καταστεί αναγκαίο υπάρχει δυνατότητα προθήκης ενεργού</p>

χημικά οξέα, βαρέα μέταλλα				άνθρακα σε σκόνη σε προηγούμενο στάδιο για να απομακρυνθούν ουσίες που επιδρούν στη γεύση και την οσμή, μη υδατοδιαλυτών οργανικών ενώσεων, ιχνοστοιχείων (Hg, As, Pb) πτητικών VOCs, συνθετικών SOCs, εντομοκτόνων, μικροβιοκτόνων και πρόδρομων ενώσεων για το σχηματισμό THM.
Ενδεικτικές παράμετροι				Απομακρύνονται τα τελευταία αιωρούμενα αδρανή που προκαλούν τη θολότητα.

Μεταχλωρίωση

ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Μικροβιολογικός	Να ικανοποιούνται οι τιμές για τις χημικές παραμέτρους που ορίζονται από τη νομοθεσία. Προσθήκη χλωρίου ώστε ελεύθερο υπολειμματικό χλώριο: 0,6ppm το καλοκαίρι, 0,45 - 0,5ppm το χειμώνα.	Emergency χλωρίωση στην έξοδο. Επανακυκλοφορία νερού στην είσοδο της εγκατάστασης.	Καθημερινά: online μετρήσεις pH, θερμοκρασίας και υπολειμματικού χλωρίου. Υπολειμματικό χλώριο στην έξοδο της εγκατάστασης όχι μηδέν για χρόνο μεγαλύτερο από 10 λεπτά. Όχι λιγότερο από 0,40 ppm για χρόνο μεγαλύτερο από 45 λεπτά.	Στάδιο αδρανοποίησης μικροοργανισμών και εξαφάνισης των μικροβιολογικών κινδύνων. Χρειάζεται προσοχή έτσι ώστε να εφαρμόζεται η κατάλληλη δόση χλωρίου ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του νερού.
Χημικός	Στην έξοδο THM<100 mg/lit	Διακοπή παροχής νερού στους καταναλωτές, παροχή στις άλλες ΜΕΝ. Ανακοίνωση στο κοινό για βρασμό του νερού πριν τη χρήση.	Στην έξοδο της εγκατάστασης υπολειμματικό χλώριο όχι περισσότερο από 0,7	Μπορεί να υπάρξει πρόβλημα από υπερδοσολογία χλωρίου και σχηματισμό παραπροϊόντων χλωρίωσης.

			<p>ppm για περισσότερο από 45 λεπτά.</p> <p>Όχι περισσότερο από 1 ppm για χρόνο μεγαλύτερο από 10 λεπτά.</p> <p>Μια φορά την εβδομάδα μέτρηση THM στην έξοδο της εγκατάστασης.</p>	
--	--	--	--	--

• **ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ**

ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Μικροβιολογικός			<p>Τακτική επιθεώρηση. Καθημερινά: μέτρηση βακτηρίων-δεικτών (TC, FC, E.coli, εντερόκοκκοι, ετερότροφα βακτήρια στους 22 και 35 °C).</p> <p>Μια φορά την εβδομάδα: Μέτρηση παθογόνων μικροοργανισμών. Έλεγχος οξύτητας.</p> <p>Παρακολούθηση στάθμης. Στην έξοδο θολότητα <0,15NTU Online ελεύθερο χλώριο. Μέτρηση D.O, pH, T. Έλεγχος ροής. Βάσει ΚΥΑ Υ2/2600/2001 προσδιορισμός ενδεικτικών παραμέτρων μια φορά την ημέρα. Μέτρηση παραμέτρων δύο φορές το μήνα: Θολότητα, TC)C, TDS στην είσοδο της εγκατάστασης. Χρώμα στην είσοδο της δεξαμενής αποθήκευσης.</p>	Μπορεί να υπάρξει πρόβλημα από υπερδοσολογία χλωρίου και σχηματισμό παραπροϊόντων χλωρίωσης.
Χημικός	<p>Με βάση την ΚΥΑ Υ2/2600/2001. Μηδενικοί οι μικροβιολογικοί δείκτες και οι παθογόνοι μικροοργανισμοί στην έξοδο της δεξαμενής. Στάθμη νερού στη δεξαμενή >2m. Στην έξοδο θολότητα <0,15NTU. Καθαρισμός και απολύμανση της δεξαμενής 2 φορές το χρόνο με χλωρίωση 50ppm. Ελεύθερο χλώριο 0,45-0,5 mg/l το χειμώνα, 0,6 mg/l το καλοκαίρι. Αργίλιο στην έξοδο <100μg/l</p>	<p>Απομόνωση της δεξαμενής που παρουσιάζει το πρόβλημα.</p> <p>Επανατροφοδοσία του νερού στην είσοδο της εγκατάστασης.</p> <p>Τροφοδοσία νερού από τη δεξαμενή μόνο προς άλλες ΜΕΝ.</p> <p>Emergency χλωρίωση στην έξοδο.</p>		

• ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Μικροβιολογικός	<p>Θα πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της οδηγίας 98/83 ΕΚ</p> <p>E.coli 0/100ml</p> <p>Εντερόκοκκοι 0/100 ml</p> <p>Παθογόνοι μικροοργανισμοί 0/100 ml</p> <p>Ελεύθερο χλώριο μεταξύ 0,2ppm και 1ppm</p>	<p>Απομόνωση τμήματος του δικτύου που παρουσιάζει πρόβλημα.</p> <p>Επαναχλωρίωση σε σημεία διανομής όπως υδραγωγεία.</p>	<p>Μέτρηση D.O.</p> <p>Συχνή δειγματοληψία, επιθεώρηση μια φορά την εβδομάδα, μέτρηση ολικών κολοβακτηριδίων, E.coli, εντερόκοκκων, ετερότροφων βακτηριίων στους 35°C. Καθημερινή μέτρηση υπολειμμ. χλωρίου και έλεγχος για παρουσία μικροοργανισμών</p> <p>Πίεση συστήματος.</p>	<p>Αν τηρούνται όλοι οι κανόνες υγιεινής είναι μικρός ο κίνδυνος επιμόλυνσης και ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών.</p>
Χημικός	<p>Pb<10 µg/lit Cu<2 mg/lit</p>		<p>Μέτρηση TOC.</p> <p>Χημικές αναλύσεις νερού μια φορά το μήνα.</p>	<p>Κίνδυνος μεταφοράς ουσιών από τις σωληνώσεις ή από τις διαρροές του συστήματος.</p>
Ενδεικτικές παράμετροι	<p>P<25bar</p> <p>P λειτουργίας αγωγών >1 bar</p> <p>P βέλτιστο: 6 bar</p> <p>Θολότητα <0,5 NTU</p>	<p>Απομόνωση τμήματος του δικτύου που παρουσιάζει πρόβλημα.</p>	<p>Μόνιμη παρακολούθηση πίεσης συστήματος.</p>	<p>Κίνδυνοι είτε από τη διάβρωση των σωληνώσεων είτε από την εισαγωγή χύματος από κατεστραμμένους σωλήνες.</p>

6.6.2.2 Αναλυτικό πρόγραμμα επιχειρησιακής παρακολούθησης (παράμετροι παρακολούθησης):

- ΠΗΓΗ

Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου	Κρίσιμα όρια (παρακολούθηση)	Διορθωτικά μέτρα	Επιχειρησιακή παρακολούθηση
Μικροβιολογική μόλυνση	Εντατική κτηνοτροφία	Καταγραφή μεγάλων κτηνοτροφικών μονάδων. Δημιουργία συστήματος αποκομιδής αποβλήτων πτηνοτροφικών μονάδων και χοιροστασίων. Αυστηρός καθορισμός ζώνης προστασίας. Απαγόρευση κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων μέσης και μεγάλης κλίμακας σε κοντινή απόσταση από τον ταμειωτήρα.	Να εξεταστεί εάν έχουν δημιουργηθεί συστήματα αποκομιδής αποβλήτων πτηνοτροφικών μονάδων και χοιροστασίων και αν υφίστανται μέσης και μεγάλης κλίμακας κτηνοτροφικές δραστηριότητες σε κοντινή απόσταση από τον ταμειωτήρα.	Υπερχλωρίωση (70ppm) στην προχλωρίωση Χρήση PAC Εντοπισμός πηγής μόλυνσης και αφαίρεση της Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη Κλείσιμο υδροληψίας αν η εγκατάσταση δεν μπορεί να αντεπεξέλθει λειτουργικά Ανακοίνωση στο κοινό για βρασμό του νερού και χρήση εμφιαλωμένου	Παρακολούθηση μικροβιολογικής δραστηριότητας στον ταμειωτήρα (ανάπτυξη άλγεων) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μια φορά την εβδομάδα μετρήσεις μικροβιολογικών δεικτών που αναφέρονται στην οδηγία 75/440/ΕΟΚ Σεπτέμβριο με Ιανουάριο μια φορά το μήνα και Φεβρουάριο με Αύγουστο κάθε 15 ημέρες μικροβιακή ανάλυση για μ. ο.: E.coli, E.coli O:157, εντερικοί ιοί, Campylobacter, κύστες cryptosporidium και giardia. Μετρήσεις TOC μια φορά την εβδομάδα το καλοκαίρι και μια φορά το μήνα τις άλλες εποχές. Μέτρηση αλγών ή chlorophyll-a μέτρηση pH και θολότητας.

<p>Μικροβιολογική μόλυνση (νεκρά ψάρια), Χημική ρύπανση (βιοκτόνες ουσίες)</p>	<p>Ιχθυοκαλλιέργειες</p>	<p>Καταγραφή μεγάλων μονάδων ιχθυοκαλλιεργειών. Δημιουργία συστήματος αποκομιδής αποβλήτων. Απαγόρευση των εν λόγω δραστηριοτήτων μέσης και μεγάλης κλίμακας σε κοντινή απόσταση από τον ταμειυτήρα.</p>	<p>Να εξεταστεί εάν έχουν δημιουργηθεί συστήματα αποκομιδής αποβλήτων μονάδων ιχθυοκαλλιεργειών και αν υφίστανται μέσης και μεγάλης κλίμακας δραστηριότητες σε κοντινή απόσταση από τον ταμειυτήρα.</p>	<p>Υπερχλωρίωση (70ppm) στην προχλωρίωση Χρήση PAC Εντοπισμός πηγής μόλυνσης και αφαίρεση της Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη Κλείσιμο υδροληψίας αν η εγκατάσταση δεν μπορεί να αντεπεξέλθει λειτουργικά Ανακοίνωση στο κοινό για βρασμό του νερού και χρήση εμφιαλωμένου</p>	<p>Παρακολούθηση μικροβιολογικής δραστηριότητας στον ταμειυτήρα (ανάπτυξη άλγεων) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μια φορά την εβδομάδα μετρήσεις μικροβιολογικών δεικτών που αναφέρονται στην οδηγία 75/440/ΕΟΚ Σεπτέμβριο με Ιανουάριο μια φορά το μήνα και Φεβρουάριο με Αύγουστο κάθε 15 ημέρες μικροβιακή ανάλυση για μ. ο.: E.coli, E.coli O:157, εντερικοί ιοί, Campylobacter, κύστες cryptosporidium και giardia. Μετρήσεις TOC μια φορά την εβδομάδα το καλοκαίρι και μια φορά το μήνα τις άλλες εποχές. Μέτρηση αλγών ή chlorophyll-a μέτρηση pH και θολότητας.</p>
--	--------------------------	--	---	---	---

<p>Μικροβιακή μόλυνση, Χημική ρύπανση (φυτοφάρμακα, νιτρικά άλατα)</p>	<p>Γεωργική δραστηριότητα</p>	<p>Συνεργασία με τους αγρότες για τα είδη και την ποσότητα χημικών που χρησιμοποιούν. Προτάσεις και κίνητρα για την χρησιμοποίηση καταλληλότερων χημικών και για μικρότερη διάρκεια και ποσότητα χρήσης. Αυστηρός καθορισμός ζώνης προστασίας. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης στα κύρια ποτάμια της περιοχής. Απαγόρευση γεωργικών δραστηριοτήτων σε κοντινή απόσταση. Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών μέσα στην λεκάνη απορροής και ειδικότερα σε σημεία με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρο που καταλήγει στην περιοχή υδροληψίας.</p>	<p>Εξέταση λίστας χημικών που χρησιμοποιούνται για τις γεωργικές δραστηριότητες και η χρησιμοποιούμενη ποσότητά τους. Έλεγχος αν τηρούνται οι προβλεπόμενες αποστάσεις αποθήκευσης χημικών και γεωργικής δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής. Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένο και συντηρημένο ορθά το σύστημα αυτογραφικής παρακολούθησης στον Αχελώο.</p>	<p>Χρήση PAC Στην περίπτωση εμφάνισης ουσιών ευδιάλυτων στο νερό κλείσιμο υδροληψίας, χρήση εναλλακτικής Εντοπισμός κινδύνου και αφαίρεση του</p>	<p>Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμειυτήρα (ανάπτυξη - μείωση αλγών). Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T. Κάθε μια ώρα μέτρηση οξείας τοξικότητας (στην είσοδο της εγκατάστασης) Μια φορά το μήνα μέτρηση στα 8 σημεία δειγματοληψίας για κάθε παράμετρο της νομοθεσίας. Την περίοδο χρήσης γεωργικών χημικών έλεγχος για γνωστά παρασιτοκτόνα, Φαινόλες, PAH κάθε 15 μέρες. Διαφορετικά μηνιαίως.</p>
<p>Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση</p>	<p>Παράνομη πρόσβαση (απόρριψη λυμάτων, απορριμμάτων, σαμποτάζ)</p>	<p>Διπλή περιφράξη στα σημεία που ο δρόμος περνά σε σχετικά μικρή απόσταση. Περιτολίες σε τακτά χρονικά διαστήματα. Περιβαλλοντική μόρφωση και ευαισθητοποίηση των κατοίκων της περιοχής. Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπιμης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής</p>	<p>Έλεγχος κατάλληλης περιφράξης και συναγερμού για περιορισμό της παράνομης πρόσβασης. Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένο και συντηρημένο ορθά το σύστημα αυτογραφικής παρακολούθησης στον Αχελώο.</p>	<p>Χρήση PAC. Στην περίπτωση εμφάνισης ουσιών ευδιάλυτων στο νερό κλείσιμο υδροληψίας, χρήση εναλλακτικής. Εντοπισμός κινδύνου και αφαίρεση του.</p>	<p>Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T. Μια φορά το μήνα μέτρηση στα 8 σημεία δειγματοληψίας για κάθε παράμετρο της νομοθεσίας. Την περίοδο χρήσης γεωργικών χημικών έλεγχος για γνωστά παρασιτοκτόνα, Φαινόλες, PAH κάθε 15 μέρες. Διαφορετικά μηνιαίως.</p>

		παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης.			
Χημική ρύπανση	Εξορυκτική δραστηριότητα (λατομεία, μεταλλεία)	<p>Συνεργασία με τους υπευθύνους τέτοιων δραστηριοτήτων για τα είδη και την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούν και ενημέρωση για τυχόν αλλαγών. Απαγόρευση δραστηριοτήτων που τροποποιούν την υπέργεια και υπόγεια κίνηση του νερού κατ' οποιοδήποτε τρόπο χωρίς την ύπαρξη σχετικών μελετών. Υποχρέωση εγκατάστασης μονάδας προεπεξεργασίας αποβλήτων πριν την τελική διάθεση τους.</p>	<p>Εξέταση λίστας χημικών που χρησιμοποιούνται για τις εξορυκτικές δραστηριότητες και η χρησιμοποιούμενη ποσότητά τους. Έλεγχος αν τηρούνται οι προβλεπόμενες αποστάσεις αποθήκευσης χημικών και εξορυκτικής δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής. Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένη μονάδα προεπεξεργασίας αποβλήτων πριν την τελική διάθεση τους.</p>	<p>Χρήση ΡΑC. Στην περίπτωση εμφάνισης ουσιών ευδιάλυτων στο νερό κλείσιμο υδροληψίας, χρήση εναλλακτικής. Εντοπισμός κινδύνου και αφαίρεση του.</p>	<p>Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμειυτήρα (ανάπτυξη - μείωση αλγών). Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T. Κάθε μια ώρα μέτρηση οξείας τοξικότητας (στην είσοδο της εγκατάστασης). Μια φορά το μήνα μέτρηση στα 8 σημεία δειγματοληψίας για κάθε παράμετρο της νομοθεσίας. Την περίοδο χρήσης γεωργικών χημικών έλεγχος για γνωστά παρασιτοκτόνα, Φαινόλες, ΡΑΗ κάθε 15 μέρες. Διαφορετικά μηνιαίως.</p>

<p>Χημική ρύπανση, Μικροβιολογική μόλυνση</p>	<p>Βιομηχανική δραστηριότητα</p>	<p>Συνεργασία με τους υπευθύνους τέτοιων δραστηριοτήτων για τα είδη και την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούν και ενημέρωση για τυχόν αλλαγές. Προεπεξεργασία των λυμάτων πριν την διάθεση. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης. Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπμισης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων. Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμιευτήρα (ανάπτυξη αλγών) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T. Ημερήσια δειγματοληψία τους θερινούς μήνες. Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη. Χρήση αλγοκτόνου, εγκατάσταση συστήματος οζόνωσης ή UV. Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών μέσα στην λεκάνη απορροής και ειδικότερα σε σημεία με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρο που καταλήγει στην περιοχή υδροληψίας.</p>	<p>Εξέταση λίστας χημικών που χρησιμοποιούνται για τις βιομηχανικές δραστηριότητες και η χρησιμοποιούμενη ποσότητά τους. Έλεγχος αν τηρούνται οι προβλεπόμενες αποστάσεις αποθήκευσης χημικών και βιομηχανικής δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής. Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένη μονάδα προεπεξεργασίας αποβλήτων πριν την τελική διάθεσή τους. Οι παράμετροι D.O. και T πρέπει να βρίσκονται σε αποδεκτά όρια. Έλεγχος αν η δειγματοληψία είναι σε ημερήσια βάση τους θερινούς μήνες και αν πραγματοποιείται χρήση αλγοκτόνου, όταν είναι απαιτητό. Έλεγχος αν τηρούνται οι απαιτούμενες αποστάσεις δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής.</p>	<p>Χρήση αλγοκτόνου σε συγκεκριμένα σημεία μέσα στον ταμιευτήρα όπου παρουσιάζεται η μεγαλύτερη βιολογική δραστηριότητα. Άντληση νερού από μεγάλο βάθος. Χρήση PAC, χρήση εναλλακτικής υδροληψίας</p>	<p>Μετρήσεις TOC μια φορά ην εβδομάδα το καλοκαίρι και μια φορά το μήνα τις άλλες εποχές. Μέτρηση αλγών ή chlorophyll-a μέτρηση pH και θολότητας. Κάθε μια ώρα μέτρηση οξείας τοξικότητας (στην είσοδο της εγκατάστασης)</p>
---	--------------------------------------	--	---	---	--

<p>Χημική ρύπανση</p>	<p>Διαρροές χημικών ή ατυχήματα</p>	<p>Συνεργασία με τους υπευθύνους σχετικών δραστηριοτήτων για τα είδη και την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούν και ενημέρωση για τυχόν αλλαγές. Προεπεξεργασία των λυμάτων πριν την διάθεση. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης. Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπμιης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων. Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμειυτήρα (ανάπτυξη αλγών) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T. Ημερήσια δειγματοληψία τους θερινούς μήνες. Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη. Χρήση αλγοκτόνου, εγκατάσταση συστήματος οζόνωσης ή UV. Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών μέσα στην λεκάνη απορροής και ειδικότερα σε σημεία με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρο που καταλήγει στην περιοχή υδροληψίας.</p>	<p>Εξέταση λίστας χημικών που χρησιμοποιούνται για τις βιομηχανικές δραστηριότητες και η χρησιμοποιούμενη ποσότητά τους. Έλεγχος αν τηρούνται οι προβλεπόμενες αποστάσεις αποθήκευσης χημικών και βιομηχανικής δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής. Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένη μονάδα προεπεξεργασίας αποβλήτων πριν την τελική διάθεσή τους. Οι παράμετροι D.O. και T πρέπει να βρίσκονται σε αποδεκτά όρια. Έλεγχος αν η δειγματοληψία είναι σε ημερήσια βάση τους θερινούς μήνες και αν πραγματοποιείται χρήση αλγοκτόνου, όταν είναι απαιτητό. Έλεγχος αν τηρούνται οι απαιτούμενες αποστάσεις δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής.</p>	<p>Χρήση PAC Στην περίπτωση εμφάνισης ουσιών ευδιάλυτων στο νερό κλείσιμο υδροληψίας, χρήση εναλλακτικής Εντοπισμός κινδύνου και αφαίρεση του Χρήση κατάλληλου χημικού αντιδραστηρίου για την εξουδετέρωση του κινδύνου στον ταμειυτήρα ή/και προσθήκη αυτού στην γραμμή επεξεργασίας του νερού στην εγκατάσταση.</p>	<p>Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμειυτήρα (ανάπτυξη - μείωση αλγών). Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T Κάθε μια ώρα μέτρηση οξύτητας τοξικότητας (στην είσοδο της εγκατάστασης) Μια φορά το μήνα μέτρηση στα 8 σημεία δειγματοληψίας για κάθε παράμετρο της νομοθεσίας. Την περίοδο χρήσης γεωργικών χημικών έλεγχος για γνωστά παρασιτοκτόνα, Φαινόλες, PAH κάθε 15 μέρες. Διαφορετικά μηνιαίως.</p>
---------------------------	---	--	---	---	--

<p>Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση</p>	<p>ΕΕΛ, εκροές, αγωγοί</p>	<p>Συνεργασία με τους υπευθύνους σχετικών δραστηριοτήτων για τα είδη και την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούν και ενημέρωση για τυχόν αλλαγές. Προεπεξεργασία των λυμάτων πριν την διάθεση. Εγκατάσταση συστήματος αυτογραφικής παρακολούθησης ποιότητας υδάτων σε επίπεδο λεκάνης. Αυστηροποίηση των νόμων περί σκόπμιης υποβάθμισης υδατικών αποθεμάτων. Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμειυτήρα (ανάπτυξη αλγών) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T. Ημερήσια δειγματοληψία τους θερινούς μήνες. Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη. Χρήση αλγοκτόνου, εγκατάσταση συστήματος οζόνωσης ή UV. Απαγόρευση αποθήκευσης σημαντικών ποσοτήτων χημικών μέσα στην λεκάνη απορροής και ειδικότερα σε σημεία με υδατοπερατά πετρώματα και υπόγειο υδροφόρο που καταλήγει στην περιοχή υδροληψίας.</p>	<p>Εξέταση λίστας χημικών που χρησιμοποιούνται για τις δραστηριότητες που απαιτούν χρήση χημικών και η χρησιμοποιούμενη ποσότητά τους. Έλεγχος αν τηρούνται οι προβλεπόμενες αποστάσεις αποθήκευσης χημικών και βιομηχανικής δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής. Έλεγχος αν είναι εγκαταστημένη μονάδα προεπεξεργασίας αποβλήτων πριν την τελική διάθεση τους. Οι παράμετροι D.O. και T πρέπει να βρίσκονται σε αποδεκτά όρια. Έλεγχος αν η δειγματοληψία είναι σε ημερήσια βάση τους θερινούς μήνες και αν πραγματοποιείται χρήση αλγοκτόνου, όταν είναι απαιτητό. Έλεγχος αν τηρούνται οι απαιτούμενες αποστάσεις δραστηριότητας από την λεκάνη απορροής.</p>	<p>Υπερχλωρίωση (70ppm) στην προχλωρίωση Χρήση PAC Εντοπισμός πηγής μόλυνσης και αφαίρεση της Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη Κλείσιμο υδροληψίας αν η εγκατάσταση δεν μπορεί να αντεπεξέλθει λειτουργικά Ανακοίνωση στο κοινό για βρασμό του νερού και χρήση εμφιαλωμένου</p>	<p>Παρακολούθηση μικροβιολογικής δραστηριότητας στον ταμειυτήρα (ανάπτυξη άλγεων) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μια φορά την εβδομάδα μετρήσεις μικροβιολογικών δεικτών που αναφέρονται στην οδηγία 75/440/ΕΟΚ Σεπτέμβριο με Ιανουάριο μια φορά το μήνα και Φεβρουάριο με Αύγουστο κάθε 15 ημέρες μικροβιακή ανάλυση για μ. ο.: E.coli, E.coli O:157, εντερικοί ιοί, Campylobacter, κύστες cryptosporidium και giardia. Μετρήσεις TOC μια φορά ην εβδομάδα το καλοκαίρι και μια φορά το μήνα τις άλλες εποχές. Μέτρηση αλγών ή chlrophyll-a μέτρηση pH και θολότητας.</p>
---	----------------------------	--	---	---	---

<p>Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση</p>	<p>ΧΑΔΑ (νερά εκροής, στραγγίδια)</p>	<p>Κλείσιμο και αποκατάσταση ΧΑΔΑ.</p>	<p>Έλεγχος αν υφίστανται ΧΑΔΑ που δεν έχουν κλείσει και αποκατασταθεί κατάλληλα.</p>	<p>Υπερχλωρίωση (70ppm) στην προχλωρίωση Χρήση PAC Εντοπισμός πηγής μόλυνσης και αφαίρεση της Άντληση νερού από διαφορετικά βάθη Κλείσιμο υδροληψίας αν η εγκατάσταση δεν μπορεί να αντεπεξέλθει λειτουργικά Ανακοίνωση στο κοινό για βρασμό του νερού και χρήση εμφιαλωμένου</p>	<p>Παρακολούθηση μικροβιολογικής δραστηριότητας στον ταμιευτήρα (ανάπτυξη άλγεων) ειδικότερα Φεβρουάριο έως Αύγουστο. Μια φορά την εβδομάδα μετρήσεις μικροβιολογικών δεικτών που αναφέρονται στην οδηγία 75/440/ΕΟΚ Σεπτέμβριο με Ιανουάριο μια φορά το μήνα και Φεβρουάριο με Αύγουστο κάθε 15 ημέρες μικροβιακή ανάλυση για μ. ο.: E.coli, E.coli O:157, εντερικοί ιοί, Campylobacter, κύστες cryptosporidium και giardia. Μετρήσεις TOC μια φορά ην εβδομάδα το καλοκαίρι και μια φορά το μήνα τις άλλες εποχές. Μέτρηση αλγών ή chlorophyll-a μέτρηση pH και θολότητας.</p>
<p>Σημαντικές αλλαγές στην ποιότητα νερού</p>	<p>Διαστρωμάτωση νερού (χαμηλές συγκεντρώσεις DO)</p>	<p>Προστασία της ροής νερού. Τακτικές επιθεωρήσεις στην πηγή. Δεξαμενές ανάμειξης- για τη μείωση της ανάπτυξης των κυανοβακτηρίων, ανοξικών συνθηκών υπολιμνίου, διαλυτοποίηση ιζημάτων μαγγανίου και σιδήρου.</p>	<p>Συστήματα ανάμειξης όπου είναι απαραίτητο.</p>	<p>Χρήση PAC. Στην περίπτωση εμφάνισης ουσιών ευδιάλυτων στο νερό κλείσιμο υδροληψίας, χρήση εναλλακτικής. Εντοπισμός κινδύνου και αφαίρεση του. Χρήση αλγοκτόνου σε συγκεκριμένα σημεία μέσα στον ταμιευτήρα όπου</p>	<p>Παρακολούθηση βιολογικής δραστηριότητας στον ταμιευτήρα (ανάπτυξη - μείωση αλγών). Μέτρηση παραμέτρων D.O. και T Κάθε μια ώρα μέτρηση οξείας τοξικότητας (στην είσοδο της εγκατάστασης) Μια φορά το μήνα μέτρηση στα 8 σημεία δειγματοληψίας για κάθε</p>

				<p>παρουσιάζεται η μεγαλύτερη βιολογική δραστηριότητα. Άντληση νερού από μεγάλο βάθος. Χρήση PAC, χρήση εναλλακτικής υδροληψίας.</p>	<p>παράμετρο της νομοθεσίας. Την περίοδο χρήσης γεωργικών χημικών έλεγχος για γνωστά παρασιτοκτόνα, Φαινόλες, ΡΑΗ κάθε 15 μέρες. Διαφορετικά μηνιαίως. Μετρήσεις TOC μια φορά ην εβδομάδα το καλοκαίρι και μια φορά το μήνα τις άλλες εποχές. Μέτρηση αλγών ή chlorophyll-a Μέτρηση pH και θολότητας</p>
--	--	--	--	--	--

• **ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ**

Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου	Κρίσιμα όρια (παρακολούθηση)	Διορθωτικά μέτρα	Επιχειρησιακή παρακολούθηση
<p>Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση, Θολότητα, Χρώμα, Γεύση & οσμή, Διαβρωτικό νερό</p>	<p>Αστοχία στον εξοπλισμό που τροφοδοτεί με χημικών (alum / πολυηλεκτρολύτη / PAC, χλώριο, κλπ)</p>	<p>Βελτιστοποίηση του συστήματος χλωρίωσης. Online παρακολούθηση υπολειμματικού χλωρίου, σύστημα συναγερμού για χαμηλή δόση χλωρίου. Εφαρμογή σχεδίου για την περίπτωση μηδενικής παροχής χλωρίου. Σχέδιο έκτακτης ανάγκης (emergency χλωρίωση στην έξοδο). Παρακολούθηση ποιοτικών παραμέτρων νερού D.O. Ύπαρξη συναγερμού για ειδοποίηση μικρής τιμής παροχής</p>	<p>Έλεγχος αν η αξιοπιστία της χλωρίωσης είναι άνω του στόχου, 99,5%. Διαπιστώνεται αν οι συναγερμοί λειτουργούν κανονικά και αν οι παράμετροι είναι εντός των αποδεκτών ορίων.</p>	<p>Emergency χλωρίωση στην έξοδο Επανακυκλοφορία νερού στην είσοδο της εγκατάστασης. Διακοπή παροχή νερού στους καταναλωτές, παροχή στις άλλες Μ.Ε.Ν Ανακοίνωση στο κοινό για βρασμό του νερού πριν τη χρήση.</p>	<p>Υπολειμματικό χλώριο στην έξοδο των αμμόφιλτρων ίχνη. Υπολειμματικό χλώριο στην έξοδο των αμμόφιλτρων δεν πρέπει να είναι μηδέν για χρόνο μεγαλύτερο ίσο 10 λεπτών. Υπολειμματικό χλώριο στην έξοδο της εγκατάστασης όχι μηδέν για χρόνο μεγαλύτερο από 10 λεπτά. Όχι λιγότερο από 0,40 ppm για χρόνο μεγαλύτερο από 45 λεπτά.</p>

		<p>νερού στην είσοδο της εγκατάστασης. Παρακολούθηση ρυθμού παροχής αium και πολυηλεκτρολύτη. Προγραμματισμένος έλεγχος και συντήρηση των μηχανημάτων.</p>			
<p>Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση, Θολότητα, Χρώμα, Γεύση & οσμή, Διαβρωτικό νερό</p>	<p>Αστοχία μηχανημάτων παρακολούθησης : θολότητα, υπολειμματικό χλώριο, κλπ</p>	<p>Βελτιστοποίηση του συστήματος παρακολούθησης (ηλεκτρονικά, δίκτυο, software) χημικών. Σύγκριση των τιμών με αυτές που συλλέγονται χειροκίνητα σε ημερήσια βάση ή ανάλογα με την δειγματοληψία. Ύπαρξη φορητών συσκευών για επαλήθευση των τιμών από το προσωπικό. Προσπάθεια διατήρησης σταθερής της ποσότητας νερού που έρχεται στην εγκατάσταση και σταθερή συγκέντρωση των απαιτούμενων χημικών (ορισμένες από πριν). Ύπαρξη συναγερμών για ασυνήθιστες τιμές από τους</p>	<p>Έλεγχος αν οι συναγερμοί λειτουργούν κανονικά, αν τα συστήματα παρακολούθησης έχουν συντηρηθεί και αν οι μετρητές έχουν βαθμονομηθεί. Διερεύνηση αν η ποιότητα του νερού που εισέρχεται διατηρείται σε σταθερά ορισμένα επίπεδα και αν οι διαδικασίες έχουν αυτοματοποιηθεί σε αποδεκτά πλαίσια, δηλαδή αν υπάρχει αποτελεσματικότητα στην αυτογραφική παρακολούθηση του υδροδοτικού συστήματος, ώστε σε περιόδους υψηλής ρύπανσης να διακόπτεται η παροχή.</p>	<p>Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα. Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Αποστολή νερού σε άλλες ΜΕΝ και όχι στο δίκτυο διανομής. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για συγκεκριμένες χρήσεις.. Αυξημένη δειγματοληψία στο δίκτυο για να διαπιστωθεί η έκταση της μόλυνσης αν υπάρχει.</p>	<p>Πρόβλημα στο σύστημα λειτουργικής παρακολούθησης. Μόνο με εξωτερική παρακολούθηση ανιχνεύεται. Ύπαρξη συναγερμών για ασυνήθιστες τιμές από τους αισθητήρες.</p>

		αισθητήρες.			
Χημική ρύπανση	Χρήση μη εγκεκριμένων χημικών ουσιών και αναλωσίμων	Ειδικευμένο προσωπικό. Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών. Χρήση εγκεκριμένων υλικών και χημικών. Διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας (back- up) δεδομένων και των επικοινωνιών	Θεσμοθετημένη πολιτική προμήθειας υλικών. Καταγεγραμμένες πρακτικές χρήσης εγκεκριμένων υλικών και χημικών. Επιβεβαίωση ότι διατηρείται αρχείο με αντίγραφα ασφαλείας (back- up) δεδομένων και των επικοινωνιών.	Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα. Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης	Επιβεβαίωση τήρησης της θεσμοθετημένης πολιτικής προμήθειας υλικών μία φορά το μήνα. Επικαιροποίηση των καταγεγραμμένων διαδικασιών, όποτε προκύψουν κρίσιμες αλλαγές και έλεγχος ύπαρξης αρχείου με αντίγραφα ασφαλείας δεδομένων και των επικοινωνιών.

Μόλυνση / διακοπή παροχής	Μη ασφαλισμένη ΜΕΝ (χωρίς περίφραξη, κλειδαριές, κατάλληλες σημάσεις, προειδοποιητικά σήματα, ανεπαρκής ασφάλεια)	Περίφραξη, ασφάλιση, εγκατάσταση συναγερμού σε περίπτωση εισβολών.	Έλεγχος ορθής περίφραξης και σωστής λειτουργίας συναγερμών.	<p>Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα.</p> <p>Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.</p>	Μία φορά το μήνα επιβεβαίωση της ορθής περίφραξης με επιτόπιες έρευνες και συντήρηση των συστημάτων συναγερμού, σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών.
Λειτουργικός	Μη καταγεγραμμένες διαδικασίες εργασιών	Καταγραφή διαδικασιών επεξεργασίας. Ορισμός υπευθύνου. Διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας (back-up) δεδομένων και των επικοινωνιών. Σαφείς οδηγίες στο Τμήμα Προμηθειών προκειμένου να διαθέτουν stock χημικών που χρειάζονται σε καθημερινή βάση, αλλά και χημικών που απαιτούνται σε ειδικές περιστάσεις, πχ. όταν στο νερό ανιχνεύονται υψηλές συγκεντρώσεις Fe & Mn.	Πρωτόκολλο καταγεγραμμένων εργασιών και επιβεβαίωση ύπαρξης stock χημικών.	<p>Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα.</p> <p>Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.</p>	Επιβεβαίωση τήρησης της θεσμοθετημένης πολιτικής προμήθειας υλικών μία φορά το μήνα. Επικαιροποίηση των καταγεγραμμένων διαδικασιών, όποτε προκύψουν κρίσιμες αλλαγές και έλεγχος ύπαρξης αρχείου με αντίγραφα ασφαλείας δεδομένων και των επικοινωνιών.

<p>Λειτουργικός</p>	<p>Θέματα ανησυχίας / συμβάντα δεν επικοινωνούνται λόγω μη καταγραφής τους</p>	<p>Καταγραφή συμβάντων εργασίας σε βιβλίο συμβάντων. Ορισμός υπευθύνου. Διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας (back-up) δεδομένων και των επικοινωνιών.</p>	<p>Ενημέρωση βιβλίου συμβάντων, επιβεβαίωση διατήρησης αντιγράφων ασφαλείας (back-up) δεδομένων και των επικοινωνιών</p>	<p>Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα. Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης</p>	<p>Επιβεβαίωση τήρησης της θεσμοθετημένης πολιτικής προμήθειας υλικών μία φορά το μήνα. Επικαιροποίηση των καταγεγραμμένων διαδικασιών, όποτε προκύψουν κρίσιμες αλλαγές και έλεγχος ύπαρξης αρχείου με αντίγραφα ασφαλείας δεδομένων και των επικοινωνιών.</p>
<p>Λειτουργικός</p>	<p>Συμβιβασμοί ως προς την ασφάλεια του προσωπικού λόγω μη επαρκών μέσων ατομικής προστασίας</p>	<p>Ειδικευμένο προσωπικό. Ορισμός υπευθύνου που θα προμηθεύεται κατάλληλο προστατευτικό εξοπλισμό και θα τον διανέμει στο προσωπικό.</p>	<p>Επιβεβαίωση αγοράς και χρήσης από το προσωπικό του απαιτούμενου προστατευτικού εξοπλισμού.</p>	<p>Διακοπή νερού, αγορά μέσων ατομικής προστασίας. Έλεγχος Δελτίων Δεδομένων Ασφαλείας για τα προτεινόμενα ΜΑΠ.</p>	<p>Επιβεβαίωση τήρησης της θεσμοθετημένης πολιτικής προμήθειας μέσω ατομικής προστασίας μία φορά το μήνα. Επικαιροποίηση των καταγεγραμμένων διαδικασιών, όποτε προκύψουν κρίσιμες αλλαγές και έλεγχος ύπαρξης αρχείου με επικαιροποιημένα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας.</p>

Σχεδιασμός	Μη αυτοματοποιημένες διαδικασίες μπορούν να οδηγήσουν σε χαμηλής ποιότητας νερό.	Αυτοματοποίηση διαδικασιών και επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας. Εκπαίδευση χειριστών που εμπλέκονται σε χειρωνακτικές επεμβάσεις στο σύστημα, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα παροχής μη ασφαλούς νερού, αλλά και για την εξοικονόμηση χρόνου και πόρων (ανθρώπινοι, οικονομικοί).	Επιβεβαίωση δυνατότητας αυτοματοποίησης διαδικασιών και κατάλληλης επικύρωσης. Πρόγραμμα εκπαίδευσης χειριστών.	Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα. Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Παρακολούθηση των διαδικασιών και έλεγχος των σημείων που επιδέχονται αυτοματοποίησης σε εβδομαδιαία βάση. Συζήτηση με τους χειριστές σε όλα τα σημεία επεξεργασίας, προκειμένου να εντοπιστεί ο ακριβής βαθμός της χειρωνακτικής επέμβασης και των κενών που επιτρέπουν τη βελτιστοποίηση του συστήματος. Σε περίπτωση αδυναμίας αυτοματοποίησης, πρόγραμμα εκπαίδευσης χειριστών σε μηνιαία βάση για την ελαχιστοποίηση κινδύνων.
Λειτουργικός	Ακατάλληλη αποθήκευση χημικών μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια του προσωπικού	Καταγραφή συμβάντων εργασίας. Ορισμός υπευθύνου για την κατάλληλη αποθήκευση χημικών, για τη διασφάλιση της υγείας των εργαζομένων και την προστασία του περιβάλλοντος.	Ενημέρωση βιβλίου συμβάντων. Αποθήκευση χημικών σύμφωνα με τις βέλτιστες πρακτικές ασφάλειας και υγιεινής και όπως ορίζουν τα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας τους.	Έλεγχος των μέτρων πρώτης βοήθειας από τα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας των χημικών. Αποκατάσταση της υγείας των εργαζομένων και διακοπή νερού σε περίπτωση που προέκυψε μικροβιολογική μόλυνση ή χημική ρύπανση.	Έλεγχος συμπλήρωσης βιβλίου συμβάντων σε μηνιαία βάση. Επικοινωνία με προμηθευτές για παροχή των επικαιροποιημένων Δελτίων Δεδομένων Ασφαλείας. Επικαιροποίηση του αρχείου των Δελτίων Δεδομένων Ασφαλείας.

Ακατάλληλος σχεδιασμός	Ακατάλληλα κατασκευαστικά υλικά μπορεί να οδηγήσουν σε αστοχία του συστήματος	Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων	Έλεγχος εφεδρικών συστημάτων σε σημεία που εντοπίζονται συχνά αστοχίες	Χρήση εφεδρικών συστημάτων.	Παρακολούθηση των αστοχιών και καταγραφή σε βιβλίο συμβάντων, προκειμένου να ληφθεί υπόψη στο σχέδιο βελτίωσης / εκσυγχρονισμού.
Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ανεπαρκής καθαρισμός και συντήρηση της μονάδας επεξεργασίας	Ειδικευμένο προσωπικό. Επικύρωση των διαδικασιών καθαρισμού και συντήρησης. Δείκτες-παράμετροι ποιότητας που χρησιμοποιούνται ως «συναγερμοί» στην περίπτωση υπέρβασης επιτρεπόμενων ορίων και συνεχής παρακολούθησή τους.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες καθαρισμού και συντήρησης. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα.	Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα. Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Παρακολούθηση καταγεγραμμένων διαδικασιών καθαρισμού / συντήρησης και επικαιροποίηση με βέλτιστες πρακτικές ή συμπλήρωση εάν δεν αντιμετωπίζουν τις αστοχίες. Καταγραφή συμβάντων για την αξιολόγηση αποτελεσματικότητας των προτεινόμενων μέτρων. Σε περίπτωση περισσότερων των 3 περιστατικών, έλεγχος αλλαγής των συνεργείων ή κατάλληλη εκπαίδευση.

<p>Χημική ρύπανση / διακοπή παροχής</p>	<p>Έλλειψη κροκιδωτικών για την επεξεργασία του νερού, όταν διαθέτει υψηλές συγκεντρώσεις σιδηρομαγνητικώ ν</p>	<p>Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών</p>	<p>Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες επεξεργασίας και προμήθειας υλικών. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμε νων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα, για να αποφευχθεί η διακοπή.</p>	<p>Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα. Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης</p>	<p>Παρακολούθηση καταγεγραμμένων διαδικασιών προμήθειας υλικών και επικαιροποίηση κάθε δύο μήνες. Έλεγχος αποθηκευμένης ποσότητας χημικών σε εβδομαδιαία βάση, όταν οι εποχιακές διακυμάνσεις και τα έργα εκτροπής αναμένεται να προσδώσουν στο ακατέργαστο νερό μεγαλύτερη συγκέντρωση σιδηρομαγνητικών (πετρώματα Πίνδου).</p>
<p>Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση</p>	<p>Ξαφνική αύξηση της ροής του νερού μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητα</p>	<p>Δυνατότητα διακοπής. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων. Σχέδιο έκτακτης ανάγκης και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού.</p>	<p>Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων. Καταγεγραμμένο σχέδιο έκτακτης ανάγκης και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού. Διακοπή νερού όταν εντοπίζονται παράμετροι σε μη αποδεκτά όρια.</p>	<p>Χρήση εφεδρικών συστημάτων, διακοπή παροχής νερού</p>	<p>Συντήρηση εφεδρικών συστημάτων σύμφωνα με τις οδηγίες κατασκευαστή ως προς τη μέθοδο και τη συχνότητα. Σε περίπτωση απαίτησης εκσυγχρονισμού, καταγραφή για να ληφθεί υπόψιν στο σχέδιο βελτίωσης / εκσυγχρονισμού.</p>

Μικροβιολογική μόλυνση	Ανεπαρκής έκπλυση φίλτρων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών	Επικύρωση διαδικασιών διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.	Χρήση εφεδρικών συστημάτων. Διακοπή της παροχής, αν απαιτηθεί. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Παρακολούθηση καταγεγραμμένων διαδικασιών καθαρισμού φίλτρων και επικαιροποίηση κάθε δύο μήνες. Έλεγχος αποθηκευμένης ποσότητας χημικών σε εβδομαδιαία βάση, όταν οι εποχιακές διακυμάνσεις και τα έργα εκτροπής αναμένεται να προσδώσουν στο ακατέργαστο νερό μεγαλύτερη συγκέντρωση σιδηρομαγνητικών (πετρώματα Πίνδου).
Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ξαφνική έναρξη έκπλυσης φίλτρων μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητα	Επικύρωση διαδικασιών διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα.	Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα. Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Παρακολούθηση καταγεγραμμένων διαδικασιών διύλισης και καθαρισμού φίλτρων, επικαιροποίηση με βέλτιστες πρακτικές ή συμπλήρωση εάν δεν αντιμετωπίζουν τις αστοχίες. Τακτική καταγραφή και επισκόπηση των συμβάντων για δυνατότητα αλλαγής φίλτρων με συχνότητα προτεινόμενη από τον κατασκευαστή.

<p>Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση</p>	<p>Αστοχία στη μείωση της ροής κατά την ανάστροφη ροή μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας</p>	<p>Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας, Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.</p>	<p>Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες επεξεργασίας. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.</p>	<p>Χρήση εφεδρικών συστημάτων. Διακοπή της παροχής, αν απαιτηθεί. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.</p>	<p>Παρακολούθηση καταγεγραμμένων διαδικασιών κάθε δύο μήνες. Συντήρηση εφεδρικών συστημάτων με αποδεκτές μεθόδους και συχνότητες από τον κατασκευαστή.</p>
<p>Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση</p>	<p>Έμφραξη των συστημάτων με σωματίδια λάσπης μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών και θολότητας</p>	<p>Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας, Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.</p>	<p>Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες επεξεργασίας. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.</p>	<p>Χρήση εφεδρικών συστημάτων. Διακοπή της παροχής, αν απαιτηθεί. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.</p>	<p>Παρακολούθηση καταγεγραμμένων διαδικασιών κάθε δύο μήνες. Συντήρηση εφεδρικών συστημάτων με αποδεκτές μεθόδους και συχνότητες από τον κατασκευαστή.</p>

Μόλυνση / διακοπή παροχής	Έλλειψη απολυμαντικών για την επεξεργασία του νερού	Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών. Αυτόματη διακοπή νερού. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες προμήθειας υλικών. Αυτόματη διακοπή νερού και χρήση συναγερμών. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.	Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα. Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Παρακολούθηση καταγεγραμμένων διαδικασιών προμήθειας υλικών και επικαιροποίηση κάθε δύο μήνες. Έλεγχος αποθηκευμένης ποσότητας χημικών σε εβδομαδιαία βάση.
Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Χημικά χαμηλής ποιότητας για τη χλωρίωση ή μη εγκεκριμένες μέθοδοι απολύμανσης (χειροκίνητες παρεμβάσεις)	Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών. Εκπαιδευμένο προσωπικό. Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες προμήθειας υλικών. Αυτόματη διακοπή νερού και χρήση συναγερμών. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.	Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα. Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Παρακολούθηση καταγεγραμμένων διαδικασιών προμήθειας υλικών και επικαιροποίηση κάθε δύο μήνες. Έλεγχος προμηθευτών σε μηνιαία βάση. Εκπαίδευση προσωπικού ως προς τις ορθές μεθόδους απολύμανσης.

<p>Λειτουργικός</p>	<p>Εγκαταστάσεις αερίου χλωρίου που δεν συνάδουν με τους κανονισμούς ασφαλείας, με αποτέλεσμα να υπάρχουν διαρροές αερίου χλωρίου</p>	<p>Ορισμός υπευθύνου για τη χλωρίωση και κατάλληλη εκπαίδευση, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος, όταν η εγκατάσταση βρίσκεται σε εφαρμογή, μιας και το αέριο χλώριο μπορεί να προκαλέσει εκρήξεις. Ενημέρωση της Μελέτης Επαγγελματικού Κινδύνου που αναφέρεται ειδικά στο θέμα της χρήσης αερίου χλωρίου στο εμπλεκόμενο προσωπικό. Έλεγχος και συντήρηση εξοπλισμού.</p>	<p>Μελέτη Επαγγελματικού Κινδύνου που αναφέρεται ειδικά στο θέμα της χρήσης αερίου χλωρίου στο εμπλεκόμενο προσωπικό. Έλεγχος και συντήρηση εξοπλισμού.</p>	<p>Διακοπή λειτουργίας εγκατάστασης, διακοπή παροχής νερού, ενημέρωση κατασκευαστή και Αρμόδιων Φορέων (Πυροσβεστική Υπηρεσία), αν απαιτηθεί. Προστασία προσωπικού, απομάκρυνση από το χώρο εργασίας σύμφωνα με τις προβλεπόμενες διαδικασίες της Μελέτης Επαγγελματικού Κινδύνου.</p>	<p>Συντήρηση εγκατάστασης σύμφωνα με τις οδηγίες κατασκευαστή. Εκπαίδευση εμπλεκόμενου προσωπικού και έλεγχος με επιτόπια έρευνα των πρακτικών που ακολουθούνται σε εβδομαδιαία βάση.</p>
<p>Υπερφόρτωση επεξεργασίας</p>	<p>Εγκαταστημένος Μηχανολογικός Εξοπλισμός</p>	<p>Κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό και επικύρωση διαδικασιών για αγορά και εγκατάσταση μηχανολογικού εξοπλισμού από εμπειρογνώμονες.</p>	<p>Επικυρωμένες διαδικασίες αγοράς και εγκατάστασης μηχανολογικού εξοπλισμού.</p>	<p>Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα. Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.</p>	<p>Παρακολούθηση καταγεγραμμένων διαδικασιών και επικαιροποίηση κάθε δύο μήνες. Έλεγχος από κατάλληλους εμπειρογνώμονες και βελτιστοποίηση του συστήματος επεξεργασίας στα πλαίσια του εκσυγχρονισμού.</p>

<p>Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων</p>	<p>Έμφραξη φίλτρων</p>	<p>Επικύρωση διαδικασιών διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων.</p>	<p>Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων.</p>	<p>Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα. Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.</p>	<p>Παρακολούθηση καταγεγραμμένων διαδικασιών διύλισης και καθαρισμού φίλτρων, επικαιροποίηση με βέλτιστες πρακτικές ή συμπλήρωση εάν δεν αντιμετωπίζουν τις αστοχίες. Τακτική καταγραφή και επισκόπηση των συμβάντων για δυνατότητα αλλαγής φίλτρων με συχνότητα προτεινόμενη από τον κατασκευαστή.</p>
<p>Ανεπαρκής απομάκρυνση σωματιδίων</p>	<p>Ανεπαρκές βάθος φίλτρου</p>	<p>Διαθεσιμότητα εφεδρείας συστημάτων. Χρήση της δεξαμενής αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, διακοπή για αποκατάσταση.</p>	<p>Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες διύλισης και καθαρισμού των φίλτρων. Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων. Εντολή χρήσης δεξαμενών αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού.</p>	<p>Χρήση εφεδρικών συστημάτων ή διακοπή παροχής.</p>	<p>Επισκόπηση αποτελεσμάτων διύλισης σε εβδομαδιαία βάση, επικαιροποίηση με βέλτιστες πρακτικές ή συμπλήρωση εάν δεν αντιμετωπίζουν τις αστοχίες. Τακτική καταγραφή και επισκόπηση των συμβάντων για δυνατότητα αλλαγής φίλτρων με συχνότητα προτεινόμενη από τον κατασκευαστή. Τακτική συντήρηση εφεδρικών συστημάτων.</p>

Απώλεια ελέγχου	Σφάλμα οργάνων	<p>Εκπαιδευμένο προσωπικό με ικανότητα να ελέγχει τα αποτελέσματα των οργάνων. Τακτική συντήρηση και βαθμονόμηση των οργάνων.</p>	<p>Συντηρημένα και βαθμονομημένα όργανα. Εκπαίδευση προσωπικού.</p>	<p>Διακοπή της λειτουργίας της γραμμής παραγωγής που παρουσιάζει το πρόβλημα. Διακοπή παροχής νερού, επιστροφή του πίσω στο κανάλι τροφοδοσίας. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.</p>	<p>Βαθμονόμηση οργάνων σε καθημερινή βάση και συντήρηση σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών.</p>
Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Μείωση δραστηριότητας χημικών ουσιών με την πάροδο του χρόνου	<p>Δείκτες-παράμετροι ποιότητας που χρησιμοποιούνται ως «συναγερμοί» στην περίπτωση υπέρβασης επιτρεπόμενων ορίων και συνεχής παρακολούθησή τους. Εκπαιδευμένο προσωπικό. Ενημέρωση των ιδιοτήτων των χρησιμοποιούμενων υλικών. Αποφυγή αποθήκευσης μεγάλων ποσοτήτων σε περίπτωση ουσιών που αδρανεί η αποτελεσματικότητά τους με την πάροδο του χρόνου (πχ. χλώριο).</p>	<p>Έλεγχος ότι οι τιμές των παρακολουθούμενων παραμέτρων παραμένουν σε αποδεκτά επίπεδα. Εκπαίδευση προσωπικού. Διαθέσιμα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας χημικών, προκειμένου να υπάρχει καλή γνώση των ιδιοτήτων των χημικών. Έλεγχος αποθηκευόμενων ποσοτήτων χλωρίου.</p>	<p>Επανεπεξεργασία νερού με εναλλακτικούς τρόπους (πχ. όζον) ή διακοπή νερού.</p>	<p>Καταγραφή συμβάντων αποτυχίας λόγω παλαιότητας παρτίδων χλωρίου και διαλυμάτων του. Συμφωνία με προμηθευτές απολυμαντικών για άμεση προμήθεια σε έκτακτες ανάγκες. Έλεγχος δυνατότητας χρήσης εφεδρικού συστήματος απολύμανσης (πχ. όζον).</p>

Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Ανεπαρκής ποσότητα χημικών στο επιθυμητό σημείο της επεξεργασίας είτε λόγω βλάβης των σωληνώσεων είτε από λάθος στη δοσολογία	Θεσμοθέτηση πολιτικής και διαδικασιών προμήθειας υλικών. Εκπαιδευμένο προσωπικό. Επικύρωση διαδικασιών επεξεργασίας. Σε περίπτωση βλάβης, αυτόματη διακοπή και ενημέρωση της Ομάδας Επιτόπιας Έρευνας.	Καταγεγραμμένες και επικυρωμένες διαδικασίες προμήθειας υλικών. Αυτόματη διακοπή νερού και χρήση συναγερμών. Έλεγχος ύπαρξης και εύρυθμης λειτουργίας εφεδρικών συστημάτων. Άμεση ενημέρωση Ομάδας Επιτόπιας Έρευνας, όταν γίνει αντιληπτή η βλάβη.	Χρήση συναγερμών. Διακοπή παροχής νερού μέχρι την αποκατάσταση του συστήματος.	Επιβεβαίωση και επικαιροποίηση καταγεγραμμένων διαδικασιών σχετικά με την προμήθεια υλικών και την αποκατάσταση βλαβών του συστήματος σε μηνιαία βάση. Συντήρηση συναγερμών σύμφωνα με τις οδηγίες κατασκευαστή.
--	---	--	---	--	--

• **ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ**

Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου	Κρίσιμα όρια (παρακολούθηση)	Διορθωτικά μέτρα	Επιχειρησιακή παρακολούθηση
Μικροβιολογική μόλυνση	Ακάλυπτες δεξαμενές αποθήκευσης	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.	Έλεγχος ύπαρξης στεγασμένων χώρων αποθήκευσης και δεξαμενών με κατάλληλη κατασκευή συλλογής όμβριων και αποχέτευσης. Προστατευμένες δεξαμενές και περίφραξη για την πρόληψη της δολιοφθοράς ή αθέμιτου χειρισμού.	Επανεπεξεργασία νερού, διακοπή παροχής νερού	Μηνιαία επιτόπια έρευνα για εξασφάλιση της προστασίας των δεξαμενών αποθήκευσης. Συντήρηση στεγασμένων χώρων και περίφραξης.

Χημική ρύπανση	Βλάβη	Χρήση διαθέσιμου αποθηκευμένου νερού. Επικύρωση διαδικασιών σε περίπτωση βλάβης. Πιθανότητα αυτόματης διακοπής.	Αυτόματη διακοπή και επικυρωμένες διαδικασίες σε περίπτωση βλάβης.	Διακοπή, επανεπεξεργασία νερού	Μηνιαία επιβεβαίωση καταγεγραμμένων και επικυρωμένων διαδικασιών σε περίπτωση βλάβης
Μικροβιολογική μόλυνση	Κακής ποιότητας επικαλυπτικών υλικών μπορεί να ευνοήσουν την ανάπτυξη βακτηρίων	Επιστροφή νερού στην εγκατάσταση επεξεργασίας ή εφαρμογή επιπλέον χλωρίωσης.	Επανεπεξεργασία μολυσμένου νερού.	Επανεπεξεργασία νερού, διακοπή παροχής νερού	Καταγραφή ακατάλληλων επικαλυπτικών υλικών στο βιβλίο συμβάντων. Επικοινωνία με προμηθευτές για αντικατάσταση υλικών

• **ΔΙΑΝΟΜΗ**

Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου (παρατήρηση)	Διορθωτικά μέτρα	Επιχειρησιακή παρακολούθηση
Μικροβιολογική μόλυνση, Χημική ρύπανση	Συντήρηση και επισκευές δικτύου διανομής	Επικύρωση διαδικασιών συντήρησης και επισκευών. Εκπαιδευμένο προσωπικό.	Επανεπεξεργασία νερού, διακοπή παροχής	Μηνιαία επιβεβαίωση καταγεγραμμένων και επικυρωμένων διαδικασιών σε περίπτωση βλάβης
Διακοπή / βλάβες στο σύστημα	Δημιουργία υπερπίεσης	Παρακολούθηση και καταγραφή της πίεσης	Επανεπεξεργασία νερού, διακοπή παροχής	Μηνιαία επιβεβαίωση καταγεγραμμένων και επικυρωμένων διαδικασιών σε περίπτωση βλάβης
Είσοδος ανεπιθύμητων ουσιών	Ρήξη σωληνώσεων	Διαδικασίες επισκευής υδραυλικού συστήματος (σωληνώσεων). Εκπαιδευμένο προσωπικό.	Επανεπεξεργασία νερού, διακοπή παροχής	Μηνιαία επιβεβαίωση καταγεγραμμένων και επικυρωμένων διαδικασιών σε περίπτωση βλάβης. Εκσυγχρονισμός συστήματος σωληνώσεων
Λειτουργικός	Απώλεια της υδραυλικής ικανότητας των σωληνώσεων μπορεί να οδηγήσουν σε μη ικανοποιητική παροχή νερού	Διαδικασίες επισκευής υδραυλικού συστήματος (σωληνώσεων)	Επανεπεξεργασία νερού, διακοπή παροχής	Μηνιαία επιβεβαίωση καταγεγραμμένων και επικυρωμένων διαδικασιών σε περίπτωση βλάβης. Εκσυγχρονισμός συστήματος σωληνώσεων

Μόλυνση από αντίστροφη ροή	Παράνομη λήψη νερού	Μέτρα προστασίας από τις παράνομες υδροληψίες. Έλεγχος ανθρωπίνης δραστηριότητας. Τακτικός έλεγχος ισοζυγίου νερού και εντοπισμός των παράνομων συνδέσεων.	Επανεπεξεργασία νερού, διακοπή παροχής. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Μηνιαία παρακολούθηση ισοζυγίου νερού και κλείσιμο των παράνομων συνδέσεων.
Μόλυνση από αντίστροφη ροή	Αυθαίρετες συνδέσεις	Μέτρα προστασίας από τις παράνομες υδροληψίες. Έλεγχος ανθρωπίνης δραστηριότητας. Τακτικός έλεγχος ισοζυγίου νερού και εντοπισμός των παράνομων συνδέσεων.	Επανεπεξεργασία νερού, διακοπή παροχής. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Μηνιαία παρακολούθηση ισοζυγίου νερού και κλείσιμο των παράνομων συνδέσεων.
Μόλυνση από την πανίδα της περιοχής	Ανοιχτό σύστημα δεξαμενής	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.	Επανεπεξεργασία νερού, διακοπή παροχής. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης ή για βρασμό του.	Μηνιαία επιτόπια έρευνα για εξασφάλιση της προστασίας των δεξαμενών αποθήκευσης. Συντήρηση στεγασμένων χώρων και περιφράξης.
Μόλυνση	Μη προστατευμένη πρόσβαση στη δεξαμενή	Προστασία δεξαμενών από την πρόσβαση ζώων και διατήρηση ασφάλειας για την πρόληψη της δολιοφθοράς ή αθέμιτου χειρισμού.	Επανεπεξεργασία νερού, διακοπή παροχής. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Μηνιαία επιτόπια έρευνα για εξασφάλιση της προστασίας των δεξαμενών αποθήκευσης. Συντήρηση στεγασμένων χώρων και περιφράξης.
Μόλυνση του συστήματος υδροδότησης λόγω χρήσης λανθασμένου τύπου σωλήνα	Μολυσμένο έδαφος	Επιστροφή νερού στο σύστημα ή εφαρμογή επιπλέον χλωρίωσης - απολύμανσης.	Επανεπεξεργασία νερού, διακοπή παροχής. Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Αντικατάσταση σωληνώσεων με κατάλληλους τύπους κατόπιν εξασφάλισης χρηματοδότησης και εύρεσης εμπειρογνομόνων.

• **ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ**

Κίνδυνος	Επικίνδυνο συμβάν	Μέτρα ελέγχου (παρατήρηση)	Διορθωτικά μέτρα	Επιχειρησιακή παρακολούθηση
----------	-------------------	----------------------------	------------------	-----------------------------

Μόλυνση λόγω αντίστροφης κίνησης	Αυθαίρετες συνδέσεις	Μέτρα προστασίας από τις παράνομες υδροληψίες. Έλεγχος ανθρώπινης δραστηριότητας. Τακτικός έλεγχος ισοζυγίου νερού και εντοπισμός των παράνομων συνδέσεων.	Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Μηνιαία παρακολούθηση ισοζυγίου νερού και κλείσιμο των παράνομων συνδέσεων.
Μόλυνση από μόλυβδο	Σωληνώσεις από μόλυβδο	Συστάσεις για μη κατανάλωση νερού. Επιθεώρηση στα κτίρια	Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Μηνιαίο πρόγραμμα επιθεωρήσεων σε κτίρια.
Μόλυνση λόγω χρήσης λανθασμένου τύπου σωλήνα	Πλαστικές σωληνώσεις	Συστάσεις για μη κατανάλωση νερού. Επιθεώρηση στα κτίρια	Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Μηνιαίο πρόγραμμα επιθεωρήσεων σε κτίρια.
Αποχρωματισμένο νερό (Breach, 2009)	Διάβρωση σωληνώσεων	Συστάσεις για μη κατανάλωση νερού. Επιθεώρηση στα κτίρια	Συμβουλή στους καταναλωτές να μη χρησιμοποιούν το νερό για την απαιτούμενη περίοδο της αποκατάστασης.	Μηνιαίο πρόγραμμα επιθεωρήσεων σε κτίρια.

6.6.3 Αξιολόγηση προβλημάτων

- Έλλειψη ανθρώπινων πόρων για την παρακολούθηση και την ανάλυση. Απαιτήση σε τεχνικά καταρτισμένο προσωπικό και επιμορφωτικά προγράμματα για την ορθή επιλογή προγραμμάτων βελτίωσης / εκσυγχρονισμού
- Δυσκολίες στην εύρεση χρηματοδότησης που θα καλύπτει τη συνεχή παρακολούθηση, μιας και θα απαιτηθεί εξοπλισμός παρακολούθησης
- Μη προσκόμιση δεδομένων για την κατάσταση στο δίκτυο διανομής, το οποίο θα είναι ιδιαίτερος δύσκολο να παρακολουθήσει η ομάδα ΣΑΝ.
- Απαιτήση σε ριζικές αλλαγές σε διαδικασίες και χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό ως διορθωτικά μέτρα, με αποτέλεσμα οι υφιστάμενοι εργαζόμενοι, κυρίως της ΔΕΥΑΑ, που έχουν εργαστεί σημαντική χρονική περίοδο με συγκεκριμένες πρακτικές, να αντιστέκονται και να καθυστερούν τα χρονοδιαγράμματα υλοποίησης του ΣΑΝ, αλλά και να υποβαθμίζουν τα αποτελέσματα
-

6.6.4 Προτεινόμενες ενέργειες

- Συχνή αξιολόγηση αποτελεσματικότητας μέτρων ελέγχου από τον υπεύθυνο στον οποίο έχουν ανατεθεί καθορισμένα καθήκοντα, τα οποία καλείται να εφαρμόσει με ορισμένη μέθοδο, συχνότητα και αναλύσεις. Δες Έντυπο “ΚΑΡΤΕΛΑ ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ” & “ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ” (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι)
- Αναζήτηση χρηματοδότησης, που να εξασφαλίζει την πρόσληψη νέου προσωπικού, την εκπαίδευση και τη βελτίωση του συστήματος πριν ληφθεί απόφαση για τα ακριβή προγράμματα που θα εφαρμοστούν, για να κινηθεί η ομάδα ΣΑΝ χωρίς καθυστερήσεις.
- Σε περίπτωση απόκλισης από τα κρίσιμα όρια, πρέπει να προτείνονται νέα διορθωτικά μέτρα από τον υπεύθυνο παρακολούθησης του εν λόγω σημείου με επίσημη επιστολή προς την Ομάδα Διοίκησης και κοινοποίηση στα υπόλοιπα μέλη ΣΑΝ. Τα συγκεκριμένα θέματα θα συζητούνται διεξοδικά και θα λαμβάνονται αποφάσεις στις μηνιαίες συναντήσεις της ομάδας ΣΑΝ. Δες Έντυπο “ΚΑΡΤΕΛΑ ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ” & “ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ” (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι)

6.7 Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού

6.7.1 Εισαγωγή

Η ομάδα ΣΑΝ Αγρινίου στο εν λόγω στάδιο αναλαμβάνει να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα του σχεδίου που περιγράφηκε παραπάνω, προκειμένου να επανεξετάσει την περίπτωση εφαρμογής του σχεδίου βελτίωσης ή εκσυγχρονισμού.

6.7.2 Ενέργειες αξιολόγησης αποτελεσματικότητας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Οι εν λόγω τρεις (3) βασικές ενέργειες που αναπτύχθηκαν στην προτεινόμενη μεθοδολογία για την ομάδα ΣΑΝ Αγρινίου συνοψίστηκαν ως εξής:

6.7.2.1 Παρακολούθηση Συμμόρφωσης τιμών εντός των επιθυμητών ορίων

- Παρακολούθηση μικροβιολογικής ποιότητας

Για την παρακολούθηση της μικροβιολογικής ποιότητας, η ομάδα ΣΑΝ έκρινε ότι πρέπει να αποφασίσει με το χειρότερο σενάριο και την μεγαλύτερη παρεχόμενη ασφάλεια, επομένως επέλεξε τους δείκτες: **E.coli**, **Clostridium perfigens** και **θολότητα**, όπως περιγράφηκαν και στα προτεινόμενα μέτρα ελέγχου. Με τη βοήθεια έμπειρων στελεχών της ομάδας ΣΑΝ θα συσχετίζεται η θολότητα με την παρουσία παθογόνων, μιας και οι συνεχείς μικροβιολογικές μετρήσεις είναι ανέφικτες.

- Παρακολούθηση φυσικοχημικών παραμέτρων

Η ομάδα ΣΑΝ συμμορφούμενη στις απαιτήσεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ, ήδη παρακολουθεί τις φυσικοχημικές παραμέτρους, που αναφέρθηκαν παραπάνω. Με περισσότερο ενδιαφέρον ελέγχει τη συγκέντρωση των **σιδηρομαγνητικών** (ενδεικτικές παράμετροι), τα οποία υπάρχουν σε αυξημένες ποσότητες στα πετρώματα της Πίνδου. Είχε δε παρατηρηθεί ότι με τα έργα εκτροπής, το ανεπεξέργαστο νερό του Αχελώου είχε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις, με αποτέλεσμα η ΔΕΥΑΑ να προσθέτει στην επεξεργασία του νερού το επιπλέον στάδιο “κροκίδωση – συσσωμάτωση – καθίζηση”.

Δεδομένου ότι ήδη υφίσταται πρόγραμμα δειγματοληψιών και αναλύσεων για τις εν λόγω παραμέτρους, το οποίο έχει περιγραφεί αναλυτικά παραπάνω (συχνότητα, υπεύθυνες ομάδες, κτλ), για το εν λόγω στάδιο η ομάδα ΣΑΝ μπορεί να συλλέξει και να επεξεργαστεί στοιχεία.

6.7.2.2 Εσωτερικός και εξωτερικός έλεγχος των επιχειρησιακών δράσεων

Σύμφωνα με την ομάδα ΣΑΝ, ο καλύτερος έλεγχος του συστήματος υδροδότησης μπορεί να πραγματοποιηθεί από ομάδα εξωτερικών εμπειρογνομόνων (μηχανολόγοι μηχανικοί, μικροβιολόγοι, νομικοί, κτλ), οι οποίοι θα βοηθήσουν στην επίλυση τεχνικών θεμάτων και θα απαντήσουν σε θέματα βελτιστοποίησης και εκσυγχρονισμού, κα.

Από τις συγκεκριμένες επιθεωρήσεις, η ομάδα ΣΑΝ αναμένει ότι θα έχει σημαντική πληροφόρηση για τη βελτιστοποίηση του συστήματος, η οποία συνοψίζεται ως εξής:

- Σημεία βελτίωσης
- Κακή εφαρμογή διαδικασιών
- Εντοπισμός κινδύνων και επικίνδυνων περιστατικών, που δεν έχουν ληφθεί υπόψιν
- Προτάσεις για τα κατάλληλα μέτρα ελέγχου & τα αντίστοιχα λειτουργικά σημεία
- Θέσπιση νέων διαδικασιών παρακολούθησης

6.7.2.3 Ικανοποίηση καταναλωτών

Δεδομένου ότι το σύστημα υδροδότησης του Αγρινίου είναι μεγάλου μεγέθους, η ομάδα ΣΑΝ έχει αποφασίσει να αναθέσει σε εξωτερικό συνεργάτη, “τηλεφωνικό κέντρο” την επικοινωνία με τους καταναλωτές, την επιμελή αρχειοθέτηση και τον υπολογισμό του βαθμού ικανοποίησής τους ως προς την υπηρεσία που τους παρέχεται και τις απόψεις τους για την ασφάλεια του νερού ή προτάσεις για καλύτερη εξυπηρέτηση.

6.7.3 Αξιολόγηση προβλημάτων

Τα προβλήματα που αναμένεται να αντιμετωπίσει η ομάδα ΣΑΝ είναι κυρίως η έλλειψη ανθρώπινων και οικονομικών πόρων, καθώς και η έλλειψη κατάλληλα εκπαιδευμένων ελεγκτών.

Θεωρούμε ότι ο συνεργάτης – τηλεφωνικό κέντρο θα μπορέσει να ανταπεξέλθει στις υποχρεώσεις του έργου, προκειμένου να συμπληρώνει επιμελώς τα ερωτηματολόγια και να αρχειοθετεί σωστά, αλλά πρέπει να αναφερθεί ότι το ενδεχόμενο παραλείψεων από πλευράς του, μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στην οργάνωση ως προς την εικόνα που έχει διαμορφωθεί από τους εξυπηρετούμενους καταναλωτές.

Τέλος, σημαντική είναι η συνεργασία με εργαστήρια, οι οποίοι θα δύνανται να επεξεργαστούν και να αναλύσουν τα δείγματα ως προς τις παρακολουθούμενες παραμέτρους επαρκώς. Ωστόσο, το εν λόγω πρόβλημα μπορεί να ξεπεραστεί, αρκεί να βρεθεί πιστοποιημένο εργαστήριο, το οποίο διασφαλίζει με τα πρότυπα που τηρεί, την αξιοπιστία των παραδοτέων & υπηρεσιών.

6.7.4 Προτεινόμενες ενέργειες

- Εντοπισμός εκπαιδευμένων ελεγκτών, προκειμένου να μην αυξήσουν την γραφειοκρατία της οργάνωσης, αλλά να προσφέρουν προστιθέμενη αξία. **Ενδεικτικά ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ & ΕΝΤΥΠΑ που θα συμπληρώνονται κατά την επιθεώρηση έχουν επισυναφθεί στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.**

- ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ (ΣΑΝ, ΔΙΟΙΚΗΣΗ, ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ)

Το ερωτηματολόγιο ΣΑΝ ελέγχει το βαθμό κατανόησης των μελών ΣΑΝ και των εργαζομένων στους εμπλεκόμενους φορείς, προκειμένου να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητα του σχεδίου, ο βαθμός υιοθέτησης και η κατάλληλη διάχυσή του.

Όσον αφορά τα ερωτηματολόγια “ΔΙΟΙΚΗΣΗ” & “ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ” θα χρησιμοποιηθούν από τους επιθεωρητές για τον έλεγχο απόδοσης των συγκεκριμένων τμημάτων. Κατά τον ίδιο τρόπο, θα συγκροτηθούν σε επόμενα στάδια πιο ειδικά ερωτηματολόγια και για τα υπόλοιπα κρίσιμα τμήματα που θα εντοπιστούν.

- ΕΝΤΥΠΑ (“ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ”, “ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ”.
“ΜΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ”

Τα συγκεκριμένα έντυπα αποτελούν **πρότυπα** για τις αναφορές που θα παρέχουν οι επιθεωρητές στη Διοίκηση της Ομάδας ΣΑΝ κατόπιν ελέγχων. Ενδεικτικά, αναφέρουμε τις αναφορές που αντιστοιχούν στα προαναφερθέντα ερωτηματολόγια – είναι σαφές ότι με το πέρας του χρόνου θα πρέπει να συνταχθούν επιπλέον ερωτηματολόγια και έντυπα για κάλυψη όλων των διαδικασιών, ακόμη και των πιο ειδικών.

- Χρηματοδότηση για ανάπτυξη εργαστηρίων για την επεξεργασία και την ανάλυση των δειγμάτων από την ομάδα ΣΑΝ, το οποίο πραγματοποιείται σε ένα βαθμό.

-
- Εύρεση πόρων για πρόσληψη προσωπικού που θα εμπλέκεται στην παρακολούθηση και ανάλυση των παραμέτρων που αναφέρθηκαν με τις μεθόδους και τη συχνότητα που έχουν καθοριστεί
 - Κατάλληλος συνεργάτης που θα επικοινωνεί με τους καταναλωτές, ώστε να συλλέγει πλήρη δεδομένα σχετικά με την ικανοποίηση, τις ενστάσεις και τις προτάσεις για αλλαγές / βελτίωση και θα τα αρχειοθετεί κατάλληλα. Θα παραδίδει στον υπεύθυνο (δες έντυπο “ΚΑΡΤΕΛΑ ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ” – Παράρτημα II) της ομάδας ΣΑΝ τις απαντήσεις των καταναλωτών, ο οποίος με τη σειρά του θα τα επεξεργάζεται κατάλληλα και θα ενημερώνει το πόρισμα στη Διοίκηση και στην Ομάδα ΣΑΝ κατά τη διεξαγωγή των μηνιαίων συναντήσεων. Ο συγκεκριμένος συνεργάτης θα ελέγχεται **εμμέσως από τους επιθεωρητές με το Έντυπο “ΕΝΤΥΠΟ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ – ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ”**, συνημμένο στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II.
 - Δοκιμές ότι το ΣΑΝ είναι επαρκές και κυρίως **εφαρμόσιμο**. Είναι προτιμότερο το πρώτο ΣΑΝ που θα εφαρμοστεί να είναι λιγότερο φιλόδοξο, αλλά να θέσει βάση για τα επερχόμενα και να υιοθετηθεί πιο ανώδυνα από το προσωπικό. **Σε αυτό το σκοπό, συνδράμει η απάντηση του ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ “ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΑΝ”, το οποίο επισυνάπτεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II, όπως προαναφέρθηκε.**
 - Επιβεβαίωση ότι η ποιότητα του νερού είναι σύμφωνη με τα θεσμοθετημένα όρια με τακτικό έλεγχο των αναλύσεων (στατιστικό δείγμα) και συχνή παρακολούθηση

6.8 Διαχείριση και Επικοινωνία – Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών

6.8.1 Εισαγωγή

Οι ΣΕΔ θεωρείται κρίσιμο να διαμορφωθούν για την εύρυθμη λειτουργία της ομάδας ΣΑΝ και κυρίως για την κοινή κατανόηση. Σε αυτό το στάδιο δεν προσκομίστηκαν οι υφιστάμενες ΣΕΔ από τους εμπλεκόμενους φορείς, οι οποίες θα αναφέρονται πιο ενδελεχώς σε κάθε διεργασία που λαμβάνει χώρα.

Παρόλα αυτά, πραγματοποιήθηκε **συγγραφή ΣΕΔ (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III)** σε πιο γενικά πλαίσια τα οποία αφορούν κυρίως στις εγκαταστάσεις της ΔΕΥΑΑ και αναφέρονται αναλυτικά στην παρακάτω παράγραφο.

6.8.2 Ενέργειες Προετοιμασίας Διαχειριστικών Ενεργειών

Οι ΣΕΔ που συνέταξε η ομάδα ΣΑΝ τόσο για κανονικές συνθήκες όσο και για περίπτωση έκτακτων περιστατικών, οι οποίες επισυνάπτονται στο Παράρτημα ΙΙΙ, καλύπτουν την ακόλουθη θεματολογία:

- **ΚΑΝΟΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ:**
 - “ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ”
 - “ΓΕΝΙΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ”
 - “ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟΥ”
 - “ΣΤΟΙΒΑΞΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ”
 - “ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ / ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ”

- **ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**
 - “ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΥΠΟΨΙΑΣ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ”
 - “ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΣΕΙΣΜΟΥ”
 - “ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ”

Είναι σαφές για την ομάδα ΣΑΝ ότι πρέπει να συνεδριάσει, προκειμένου να συλλεχθούν οι υφιστάμενες ΣΕΔ, οι οποίες περιγράφουν πιο αναλυτικά ειδικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στο σύστημα ύδρευσης (πχ. κλείσιμο βαλβίδων, μέθοδος διύλισης σε φίλτρα, διαδικασία δειγματοληψίας, κα) και παίζουν σημαντικότερο ρόλο στα πλαίσια του ΣΑΝ.

6.8.3 Αξιολόγηση προβλημάτων

Το σημαντικότερο πρόβλημα που εντοπίζεται σε αυτό το στάδιο είναι η συλλογή πληροφοριών για τις υφιστάμενες ΣΕΔ που εφαρμόζουν οι εμπλεκόμενοι φορείς, με αποτέλεσμα να απαιτηθεί η συγγραφή ΣΕΔ σε πιο γενική βάση στα πλαίσια της εύρυθμης λειτουργίας και της Ασφάλειας & Υγιεινής.

6.8.4 Προτεινόμενες ενέργειες

Βάσει των όσων αναφέρθηκαν παραπάνω, είναι σκόπιμο άμεσα να συγκεντρωθούν οι καταγεγραμμένες και μη διαδικασίες που ακολουθούν οι εμπλεκόμενοι φορείς σε όλα τα στάδια του υδροδοτικού συστήματος, προκειμένου να εντοπιστούν οι ελλείψεις και η ομάδα ΣΑΝ να δώσει προτεραιότητα στην άμεση κάλυψή τους. Επιπλέον, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η άμεση και έγκυρη ενημέρωση του προσωπικού.

Σε αυτό το στάδιο, είναι απαιτητό η ομάδα ΣΑΝ και οι εργαζόμενοι να ενημερωθούν για τις ΣΕΔ που αναφέρονται στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ** και να τις υιοθετήσουν κατά το καλύτερο τρόπο.

6.9 Διαχείριση και Επικοινωνία – Ανάπτυξη υποστηρικτικών ενεργειών

6.9.1 Εισαγωγή

Στα πλαίσια της βελτίωσης γνώσεων, δεξιοτήτων και κουλτούρας σχετικά με το ΣΑΝ είναι απαραίτητη η εφαρμογή υποστηρικτικών ενεργειών.

6.9.2 Υποστηρικτικές Ενέργειες

Οι υποστηρικτικές ενέργειες που θα εφαρμόζονται από την ομάδα ΣΑΝ είναι οι ακόλουθες:

- Πρόγραμμα επιμόρφωσης, στα πλαίσια κατανόησης της μεθοδολογίας του ΣΑΝ
- Πρόγραμμα βαθμονόμησης με ανάθεση καθηκόντων και σαφή χρονοδιαγράμματα
- Πρόγραμμα διαχείρισης & αρχειοθέτησης παραπόνων καταναλωτών
- Πρόγραμμα ελέγχου υδατικού ισοζυγίου, προκειμένου να εντοπιστούν οι απώλειες

Προκειμένου η ομάδα ΣΑΝ να ελέγχει τη σκοπιμότητα των παραπάνω προγραμμάτων, θα χρησιμοποιήσει και τη βοήθεια εντύπων, τα οποία αναφέρονται στην παράγραφο 6.9.4, θα αξιολογεί τα αποτελέσματα και θα προβαίνει σε τροποποίηση των υποστηρικτικών ενεργειών, όταν κρίνεται ότι οι υφιστάμενες δεν είναι επαρκείς.

6.9.3 Αξιολόγηση προβλημάτων

Τα προβλήματα που αναμένονται στο εν λόγω στάδιο είναι λίγο ως πολύ τα βασικά θέματα της έλλειψης των ανθρώπινων πόρων και πηγής χρηματοδότησης που αντιμετωπίζουν οι εμπλεκόμενοι φορείς. Χωρίς επαρκές ανθρώπινο δυναμικό, είναι σαφές ότι η συμμετοχή και η ενασχόληση θα είναι χαμηλές, με αποτέλεσμα τα καθήκοντα να μην τηρούνται εντός των ορισμένων χρονοδιαγραμμάτων. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την μη αναγνώριση διαδικασιών ότι αποτελούν μέρος του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού, την έλλειψη εικόνας για τις απόψεις των καταναλωτών, την μη κατάλληλη συντήρηση του εξοπλισμού, που μπορεί να μειώσει σημαντικά την ποιότητα του νερού και να προκαλέσει απώλεια ελέγχου, καθώς και την απώλεια νερού στο δίκτυο προς άγνωστες κατευθύνσεις.

6.9.4 Προτεινόμενες ενέργειες

- Συμπλήρωση των Εντύπων “ΚΑΡΤΕΛΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ”, “ΟΡΓΑΝΑ – ΜΕΤΡΗΤΕΣ”, συνημμένα στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι, καθώς και “ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΑΝ” συνημμένο στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

-
- Η Ομάδα Διοίκησης πρέπει ανά τακτά χρονικά διαστήματα να ενημερώνεται από την εταιρία – τηλεφωνικό κέντρο για την εικόνα που έχει το προϊόν τους στους καταναλωτές (οικιακή χρήση, βιομηχανική χρήση, κα)
 - Πρόσληψη κατάλληλου προσωπικού, προκειμένου να υπάρχει “πολυτέλεια” χρόνου να ασχοληθούν με το ΣΑΝ και να αντιληφθούν ότι είναι ένα πρακτικό εργαλείο για να βελτιώσουν την ποιότητα του παρεχόμενου προϊόντος, αλλά και να διασφαλίσουν την ασφάλεια και υγιεινή στο χώρο εργασίας
 - Εύρεση χρηματοδότησης για την αγορά ή τον εκσυγχρονισμό εξοπλισμού
 - Παρακολούθηση υδατικού ισοζυγίου σε συχνότητα που θα καθοριστεί και διαμόρφωση κατάλληλου προγράμματος για τον έλεγχο των απωλειών. Σε αυτό το δύσκολο εγχείρημα θα απαιτηθεί η συμμετοχή εμπειρογνομόνων οι οποίοι θα βοηθήσουν και στον αρχικό σχεδιασμό του.

6.10 Προγραμματισμός περιοδικών αναθεωρήσεων του ΣΑΝ

6.10.1 Εισαγωγή

Βάσει των όσων αναφέρθηκαν παραπάνω, κρίνεται σκόπιμο η ομάδα ΣΑΝ σε μηνιαία βάση να οργανώνει συναντήσεις, προκειμένου να εξασφαλίζεται η ανταλλαγή πληροφοριών και ιδεών, αλλά και να επαναξιολογούνται οι κίνδυνοι, τα μέτρα ελέγχου και οι διαδικασίες που διέπουν το σχέδιο.

6.10.1.1 Συνεχής Επικαιροποίηση – Ενημέρωση του ΣΑΝ

Τα στοιχεία που πρέπει να εξετάζονται σε **μηνιαία βάση** είναι τα ακόλουθα:

- 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

6.10.1.2 Τακτικές συναντήσεις της ομάδας ΣΑΝ

Η ομάδα ΣΑΝ προτείνεται να δεσμευτεί για την τακτικότητα των συναντήσεων, οι οποίες θα συγκαλούνται από την ομάδα Α (Διοίκηση / Συντονισμός). Πριν τις συναντήσεις κρίνεται απαραίτητο να πραγματοποιείται η κατάλληλη προετοιμασία με συγκέντρωση των προς παρουσίαση θεμάτων, ενώ κρίνεται σκόπιμο να έχει προηγηθεί επιτόπια επίσκεψη στις εγκαταστάσεις, για να υπάρχει διαμορφωμένη άποψη ως προς το βαθμό υιοθέτησης και εφαρμογής του ΣΑΝ. Με την λήξη της εκάστοτε συνάντησης, θα προτείνεται ημερομηνία της επόμενης συνάντησης, εάν δεν είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί την ίδια ημερομηνία του επόμενου μήνα.

6.10.1.3 Αξιολόγηση του ΣΑΝ

Για την αξιολόγηση του ΣΑΝ προτείνεται η δοκιμασμένη και καλώς τεκμηριωμένη μέθοδος του SSAT (Supply System Assessment Tool), η οποία έχει περιγραφεί στην μεθοδολογία. Η αξιολόγηση των σταδίων θα πραγματοποιηθεί μέσω ερωτηματολογίων τόσο από το εμπλεκόμενο προσωπικό, όσο και από τους καταναλωτές. Η ομάδα ΣΑΝ θα αναθέσει την εν λόγω εφαρμογή σε εταιρία IT, η οποία θα συλλέγει τα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια και θα τα προωθεί στην ομάδα Α (Διοίκηση / Συντονισμός) για την επεξεργασία των πληροφοριών και εν τέλει την απεικόνιση, η οποία θα παρουσιάσει την ακριβή κατάσταση του ΣΑΝ («αποδεκτή», «χρήζει προσοχής», «μη αποδεκτή»).

6.10.2 Αξιολόγηση προβλημάτων

Τα προβλήματα που αναμένονται στο εν λόγω στάδιο συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- Δυσκολία στη συνάθροιση της ομάδας ΣΑΝ
- Δυσκολία στην εύρεση κατάλληλου συνεργάτη, IT εταιρίας
- Εντοπισμός αντιπροσωπευτικού δείγματος που θα συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο
- Δυσκολία στην ανάπτυξη της εφαρμογής από την εταιρία IT
- Επιβεβαίωση ομαλής εκτέλεσης διαδικασιών ΣΑΝ
- Δυσκολία στην αντικατάσταση μελών ΣΑΝ, κατόπιν αποχωρήσεων
- Καταγραφή αλλαγών σε αρχείο
- Ομαλή επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων

6.10.3 Προτεινόμενες ενέργειες

- Επίλυση των παραπάνω εντοπισμένων προβλημάτων από την αρχή, δίνοντας χρόνο στην εξεύρεση κατάλληλου συνεργάτη IT
- Για την ομαλή αντικατάσταση μελών ΣΑΝ, προτείνεται ειδικά για τις θέσεις των “συντονιστών” να υπάρχουν αναπληρωτές, ώστε να μην δημιουργούνται σημαντικά κενά στην πορεία του ΣΑΝ
- Συμπλήρωση των εντύπων που έχουν αναφερθεί στα παραπάνω στάδια τακτικά, προκειμένου να υπάρχει σαφής εικόνα της κατάστασης του ΣΑΝ, καταρχήν στην Ομάδα Διοίκησης
- Συγκέντρωση μεγάλου αριθμού συμπληρωμένων ερωτηματολογίων σχετικά με την αποτελεσματικότητα ΣΑΝ, προκειμένου να διασφαλιστεί η εγκυρότητα του αποτελέσματος
- Κοινοποιημένες αλληλογραφίες σε όλα τα εμπλεκόμενα μέλη ΣΑΝ, για να διασφαλιστεί η ομαλή επικοινωνία
- Επικαιροποίηση ΣΑΝ, εφόσον έχουν ληφθεί υπόψιν οι αλλαγές στα μέλη ΣΑΝ, στο υδροδοτικό σύστημα, οι εκθέσεις των επιθεωρητών, έχει γίνει επανεξέταση των επιχειρησιακών δεδομένων, επικύρωση των νέων μέτρων και έχουν συμφωνήσει όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς σε ένα κοινό νέο σχέδιο.

6.11 Αναθεώρηση ΣΑΝ κατόπιν έκτακτου περιστατικού

6.11.1 Εισαγωγή

Η ομάδα ΣΑΝ έχει δεσμευτεί κατόπιν των έκτακτων περιστατικών να αναθεωρεί το ΣΑΝ, προκειμένου να διασφαλίζεται η δημόσια υγεία. Επομένως, θα πρέπει να τροποποιείται άμεσα και κατάλληλα σε κάθε αλλαγή του συστήματος.

6.11.2 Ενέργειες Αναθεώρησης του ΣΑΝ κατόπιν έκτακτου περιστατικού

Όπως προαναφέρθηκε, οι ενέργειες για το εν λόγω στάδιο είναι:

- Προσδιορισμός αιτίας που προκάλεσε το περιστατικό
- Απαραίτητες τροποποιήσεις ΣΑΝ & επικαιροποίηση επιμορφωτικών προγραμμάτων, εάν κριθεί ότι τα υφιστάμενα δεν εξυπηρετούν επαρκώς το σκοπό τους

6.11.3 Αξιολόγηση προβλημάτων

- Δυσκολία στην ανοιχτή και ειλικρινή αξιολόγηση των αιτιών, των γεγονότων της αλυσίδας και των παραγόντων που προκάλεσαν το έκτακτο συμβάν
- Επικέντρωση του ενδιαφέροντος στα θετικά διδάγματα και όχι στην απόδοση ευθυνών.

6.11.4 Προτεινόμενες ενέργειες

- **Συμπλήρωση του Εντύπου “ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΚΤΑΚΤΟΥ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ”, συνημμένο στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**
- 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
- Η πλήρης και ανοιχτή ανασκόπηση των αιτιών που προκάλεσαν το περιστατικό και της καταλληλότητας της απάντησης.
- Ένταξη των διδαγμάτων και των συμπερασμάτων στην τεκμηρίωση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

7. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Συνοπτικά, είναι σαφές ότι το νομοθετικό πλαίσιο που αφορά στα όρια ποιότητας του πόσιμου νερού δεν εξαντλεί το όλο πρόβλημα εξασφάλισης ασφαλούς πόσιμου νερού από τις αρμόδιες αρχές γενικά και ειδικά στην περιοχή του Αγρινίου. Η επίλυση των προβλημάτων δεν εξασφαλίζεται μόνο με τη θέσπιση κατάλληλων ορίων και την εποπτεία τήρησής των, αλλά προϋποθέτει μία ευρύτερη προσέγγιση, που να καλύπτει και προβλήματα δυνατοτήτων επίτευξης των τιθέμενων ορίων (π.χ. μέθοδοι επεξεργασίας, τεχνολογικές δυνατότητες, τρόποι λειτουργίας), επαρκούς προστασίας των προσλαμβανομένων νερών (προστασία φυσικών υδάτινων σωμάτων) και λειτουργίας και προστασίας του δικτύου διανομής (δευτερογενείς ρυπάνσεις, σφάλματα συνδέσεων κλπ.).

Όπως αναφέρθηκε ήδη, το ΣΑΝ θα αποτελέσει μία ολιστική προσέγγιση που σχετίζεται με την ποιοτική διαχείριση των υδάτων από τον ταμιευτήρα του Καστρακίου έως και τη διανομή, υιοθετώντας την αρχή των «πολλαπλών φραγμάτων» (multiple barriers) και εστιάζοντας στην ανάγκη εφαρμογής μέτρων ελέγχου σε κάθε κρίκο της αλυσίδας υδροδότησης.

Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού Αγρινίου είναι ένα Σχέδιο Εκτίμησης και Διαχείρισης Κινδύνου που μελέτησε θέματα ασφάλειας του πόσιμου νερού, σε όλη την αλυσίδα μεταφοράς και διανομής ύδατος από την πηγή στον καταναλωτή. Προκειμένου να αποτελεί ένα πρακτικό εργαλείο για την Ομάδα ΣΑΝ Αγρινίου εκτός των κειμένων, χρησιμοποιήθηκαν πίνακες με συγκεντρωμένη την πληροφορία κατά την καλύτερη γνώση, καθώς και ερωτηματολόγια & έντυπα, τα οποία προάγουν την ομαλή και χωρίς καθυστερήσεις επικοινωνία των μελών ΣΑΝ. Προτείνονται λύσεις για τον έλεγχο και την καταστολή των κινδύνων, ενώ αναγνωρίζονται οι μέθοδοι εκτίμησης της αποτελεσματικότητας των σχεδίων, καθώς και της παραγόμενης ποιότητας του ύδατος, με σκοπό την μεγιστοποίηση και βελτιστοποίηση αυτών.

Ο απώτερος στόχος διαμόρφωσης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού Αγρινίου είναι η διασφάλιση της δημόσιας υγείας και η υιοθέτηση και εφαρμογή ορθών πρακτικών στο δίκτυο διανομής του πόσιμου νερού, μέσω:

- ελαχιστοποίησης παρουσίας ρυπαντών στο πόσιμο νερό και ειδικά στην πηγή του
- σωστής επεξεργασίας του ύδατος ώστε να είναι κατάλληλο για πόση
- σωστής διανομής σε δίκτυα ύδρευσης, ανεξάρτητα του μεγέθους των δικτύων αυτών.

Βασική πηγή πληροφόρησης και οδηγό με τις κύριες κατευθυντήριες γραμμές για τη σύνταξη και εφαρμογή Σχεδίων Ασφάλειας Νερού αποτέλεσε το τρίτο παραδοτέο της «Τεχνικής Υποστήριξης της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων για την Καταγραφή προβλημάτων εφαρμογής της Οδηγίας 98/83/ΕΚ περί πόσιμου νερού στην Ελλάδα και τη διερεύνηση δυνατοτήτων υιοθέτησης Σχεδίων Ασφάλειας Νερού (Water Safety Plans)» και το σχετικό εγχειρίδιο που συντάχθηκε το 2009 στο πλαίσιο της συνεργασίας μεταξύ WHO (World Health Organization) και IWA (International Water Association) (Bartram et al., 2009)

Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι η εφαρμογή του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού στο υδροδοτικό σύστημα Αγρινίου σε πραγματικές συνθήκες θα αποτελέσει πρόκληση για τους υπεύθυνους φορείς, τα μέλη ΣΑΝ, αλλά και τους τελικούς χρήστες (καταναλωτές).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Νίκος Μαμάσης, 2014, Σημειώσεις “Εισαγωγή στη Διαχείριση Υδατικών Πόρων”, Εργαστήριο Υδρολογίας και Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων Τομέας Υδατικών Πόρων, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο Αθήνα 2014, σελ. 13
2. Χρήστος Α. Καραβίτης, “Η χρήση του νερού στην Ευρώπη”, Ευρωπαϊκό πρόγραμμα “LUCINDA” (FP7)
3. <http://www.bio.auth.gr/river/river/theory/unit4/chapter3.htm>
4. 3^ο Παραδοτέο, «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)», ΥΠΕΚΑ – ΕΠΕΡΑΑ, Αθήνα
5. <http://www.ypeka.gr/?tabid=248>
6. http://europa.eu/legislation_summaries/environment/water_protection_management/l28079_el.htm
7. Νόμος 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 23^{ης} Οκτωβρίου 2000»
8. 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».
9. Κοινή Υπουργική Απόφαση 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
10. Κανονιστικές διατάξεις Αριθμ. 1285/2008 (ΦΕΚ 1326) Απαγορευτικά, περιοριστικά και λοιπά ρυθμιστικά μέτρα για την προστασία και διαχείριση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων του Νομού Αιτωλοακαρνανίας
11. Barbeau J, Gauthier C, Payment P, (1998). *Biofilms, infectious agents, and dental unit waterlines a review*. Can J Microbiol 44(11):1019-28.
12. Davison Annette, Deere Dan, Stevens Melita, Howard Guy and Bartram Jamie, (2006). *Water Safety Plan Manual*. World Health Organization publication ISBN 9781843391685
13. Davison Annette and Dan Deere, (2006). *Materials for WSP Training, Phnom Penh* (presentation)
14. Dewettinck T., Van Houtte E., Geenens D., Van Hege K. and Verstraete W., (2001). *HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) to guarantee safe water reuse and drinking water production - a case study*. Water Science & Technology Vol 43 No 12 pp 31–38 IWA Publishing 2001 ISSN Print: 0273-1223
15. Drury David (2005) *Drinking water safety plans*. Drinking Water Inspectorate London, UK DWI (DRINKING WATER INSPECTORATE), (2005). *A Brief Guide to Drinking Water Safety Plans*

-
16. Dyck Alexander, Exner Martin and Kramer Axel, (2007). *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 Public Health 2007, 7:34 doi:10.1186/1471-2458-7-34
 17. Godfrey, S., Niwagaba, C., Howard, G. and Tibatemwa, S. (2003) *Water Safety Plans for Utilities in Developing Countries - A case study from Kampala, Uganda*. WEDC, Loughborough University, www.lboro.ac.uk/wedc/iram
 18. Godfrey Sam & Guy Howard, (2004). *Water Safety Plans: Book 1, Planing water safety management for urban piped Water supplies in Developing Countries* WEDC, Loughborough University, ISBN 1 84380 052 7
 19. Παραδοτέο "Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων – Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας", Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Ν.3199/2003 και του Π.Δ. 51/2007, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, ΥΠΕΡΑΑ
 20. <http://www.cityofagrinio.gr/city/dams/dam-kastrakiou.html>
 21. <http://www.cityofagrinio.gr/city/dams/dam-kastrakiou.html>
 22. <http://www.cityofagrinio.gr/city/dams/dam-kastrakiou.html>
 23. <http://www.panoramio.com/photo/2803202>
 24. http://www.itia.ntua.gr/nikos/arx_int/CDfrag/reservoirs/kastraki_main.htm
 25. http://myagrinio.blogspot.gr/2010/04/blog-post_09.html
 26. Godfrey Sam & Howard Guy (2005) *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
 27. Hellier Kevin, (2000). *Hazard analysis and critical control points for water supplies*. 63rd Annual Water Industry Engineers and Operators' Conference Civic Centre – Warrnambool 6 and 7 September, 2000
 28. Hruday Steve E., Hruday Elizabeth J., Pollard Simon J.T., (2006). *Risk management for assuring safe drinking water*. Environment international ISSN 01604120 CODEN ENVIDV 2006, vol. 32, no 8 (176 p.) [Document : 10 p.] (20 ref.), pp. 948-957 [10 page(s) (article)], Elsevier
 29. Karanis P., Papadopoulou C., Kimura A., Economou E., Kourenti C. and Sakkas H., (2003). *Cryptosporidium: From Molecules to disease*. Andrew Thomson R.C. Antony Armson, Una M. Ryan (Editors). Elsevier B.V Chapter 47 p.p. 353-355
 30. Kunikane Shoichi, (2007). *Water Safety Plan: An effective tool for drinking water quality management*. Roundtable Meeting on Water Safety Plans for Related Stakeholders and International Organizations at Ha Noi, Vietnam on 26-27 November 2007
http://www.niph.go.jp/soshiki/suido/omn/eventsactivities/HaNoi2007/HaNoi_pdf/report.pdf (presentation)
 31. Murry C.J.L., Lopez, A.D., (1996). *The global burden of disease*. World Health Organization, Geneva
 32. Nadebaum Peter, Chapman Michael, Morden Robert and Rizak Samantha, (2004). *A Guide To Hazard Identification & Risk Assessment For Drinking Water Supplies*. CRC

-
- for Water Quality and Treatment, Research Report Number 11, APRIL 2004 ISBN 1876616121
33. WHO (World Health Organization), (2005). *Water Safety Plans Managing drinking-water quality from catchment to consumer*. WHO/SDE/WSH/05.06
 34. WHO (World Health Organization) (2004). *Guidelines for Drinking-water Quality*. Third Edition.
 35. Τζάννης Κωνσταντίνος, 2008. Σχέδιο Διασφάλισης Ποιότητας Πόσιμου Νερού κατά την Οδηγία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας και η εφαρμογή του στη Μονάδα Επεξεργασίας Νερού Ασπροπύργου, «Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα
 36. <http://maps.google.com/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΓΕΝΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ ΣΑΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ – ΕΝΤΥΠΑ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ – ΣΕΔ