

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

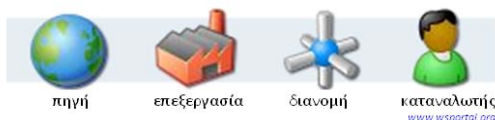
«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2007-2013»

Αεροπόρου Παπαναστασίου 34, ΤΚ 11527, ΑΘΗΝΑ, 1^{ος} όροφος

ΕΡΓΟ:

«ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΣ ΥΔΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 98/83/ΕΚ ΠΕΡΙ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗΣ
ΣΧΕΔΙΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ (WATER SAFETY PLANS)»

**ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 3: Προσδιορισμός των κύριων στοιχείων και μεθόδων για την
ανάπτυξη Σχεδίων Ασφάλειας Νερού**



Ανάδοχος:



«ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Μ.Ε.»

Παραδείσου 14 Μαρούσι 151 25

Τηλ.: 210 68 53 700 - 703

Fax: 210 68 53 704

e-mail: info@dsaconsult.gr

web: www.dsaconsult.gr

ΙΟΥΛΙΟΣ 2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
EXECUTIVE SUMMARY	5
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
1.1 Αντικείμενο Παραδοτέου 3	7
1.2 Ομάδα μελέτης	8
2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ.....	9
2.1 Εισαγωγή	9
2.2 Κύρια στοιχεία των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού	10
2.3 Διάγραμμα Ροής Ενεργειών για την εκπόνηση των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού	11
2.4 Ορισμοί	13
3. ΟΔΗΓΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ.....	16
3.1 Προετοιμασία- Στελέχωση της ομάδας Σχεδίων Ασφάλειας Νερού	16
3.1.1 Εισαγωγή.....	16
3.1.2 Ενέργειες Συγκρότησης Ομάδας	17
3.1.3 Ενέργειες Εκκίνησης.....	24
3.1.4 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση	24
3.1.5 Επιθυμητά αποτελέσματα	24
3.2 Αξιολόγηση του συστήματος- Περιγραφή του Συστήματος Ύδρευσης	24
3.2.1 Εισαγωγή.....	24
3.2.2 Ενέργειες Περιγραφής Συστήματος Ύδρευσης	25
3.2.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση	31
3.2.4 Επιθυμητά αποτελέσματα	32
3.3 Προσδιορισμός και Εκτίμηση Κινδύνων	32
3.3.1 Εισαγωγή.....	32
3.3.2 Ενέργειες Προσδιορισμού και Εκτίμησης του Κινδύνου	33
3.3.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση	49
3.3.4 Επιθυμητά αποτελέσματα	49
3.4 Προσδιορισμός και αξιολόγηση των υφιστάμενων μέτρων ελέγχων, αναθεώρηση και ιεράρχηση κινδύνων	49
3.4.1 Εισαγωγή.....	49
3.4.2 Ενέργειες προσδιορισμού και αξιολόγησης των υφιστάμενων μέτρων ελέγχων, επανεξέταση και αναθεώρηση κινδύνων	50
3.4.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση	59
3.4.4 Επιθυμητά αποτελέσματα	59
3.5 Ανάπτυξη, εφαρμογή και διατήρηση ενός σχεδίου βελτίωσης/ εκσυγχρονισμού	60
3.5.1 Εισαγωγή.....	60
3.5.2 Ενέργειες Ανάπτυξης, εφαρμογής και διατήρησης ενός βελτιωμένου Σχεδίου	61
3.5.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση	63
3.5.4 Επιθυμητά αποτελέσματα	63
3.6 Επιχειρησιακή Παρακολούθηση- Σχεδιασμός Παρακολούθησης των μέτρων ελέγχων.	63
3.6.1 Εισαγωγή.....	63
3.6.2 Ενέργειες παρακολούθησης της λειτουργίας των μέτρων ελέγχων	63
3.6.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση	66
3.6.4 Επιθυμητά αποτελέσματα	67
3.7 Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού	67
3.7.1 Εισαγωγή.....	67
3.7.2 Ενέργειες αξιολόγησης αποτελεσματικότητας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού	67
3.7.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση	71
3.7.4 Επιθυμητά αποτελέσματα	71
3.8 Διαχείριση και Επικοινωνία - Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών	71
3.8.1 Εισαγωγή.....	71
3.8.2 Ενέργειες Προετοιμασίας Διαχειριστικών ενεργειών	72
3.8.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση	74
3.8.4 Επιθυμητά αποτελέσματα	74

3.9	Διαχείριση και Επικοινωνία -Ανάπτυξη υποστηρικτικών ενεργειών	74
3.9.1	Εισαγωγή.....	74
3.9.2	Υποστηρικτικές Ενέργειες	75
3.9.3	Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση	76
3.9.4	Επιθυμητά αποτελέσματα	76
3.10	Προγραμματισμός περιοδικών αναθεωρήσεων των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού	76
3.10.1	Εισαγωγή.....	76
3.10.2	Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση	79
3.10.3	Επιθυμητά αποτελέσματα	80
3.11	Αναθεώρηση Σχεδίων Ασφάλειας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού	80
3.11.1	Εισαγωγή.....	80
3.11.2	Ενέργειες Αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού	80
3.11.3	Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση	83
3.11.4	Επιθυμητά αποτελέσματα	83
4.	ΣΥΝΟΨΗ.....	84
	ΑΝΑΦΟΡΕΣ	86

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανά χείρας μελέτη αποτελεί 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)». Σκοπός της μελέτης είναι ο προσδιορισμός των κύριων στοιχείων και μεθόδων για την ανάπτυξη Σχεδίων Ασφάλειας Νερού σύμφωνα με την ισχύουσα εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία και τη διεθνή πρακτική.

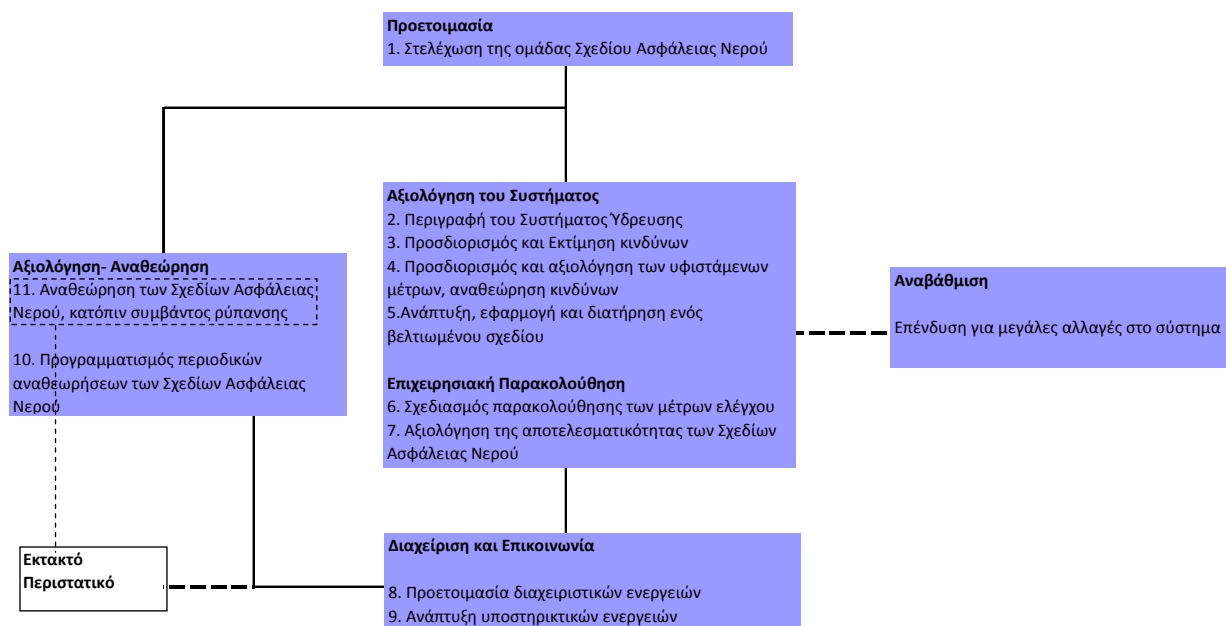
Το νομοθετικό πλαίσιο που αφορά στα όρια ποιότητας του πόσιμου νερού δεν εξαντλεί το όλο πρόβλημα εξασφάλισης ασφαλούς πόσιμου νερού από τις αρμόδιες αρχές, καθώς η επίλυση των προβλημάτων δεν εξασφαλίζεται μόνο με τη θέσπιση κατάλληλων ορίων και την εποπτεία τήρησής των, αλλά προϋποθέτει μία ευρύτερη 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 ενός 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

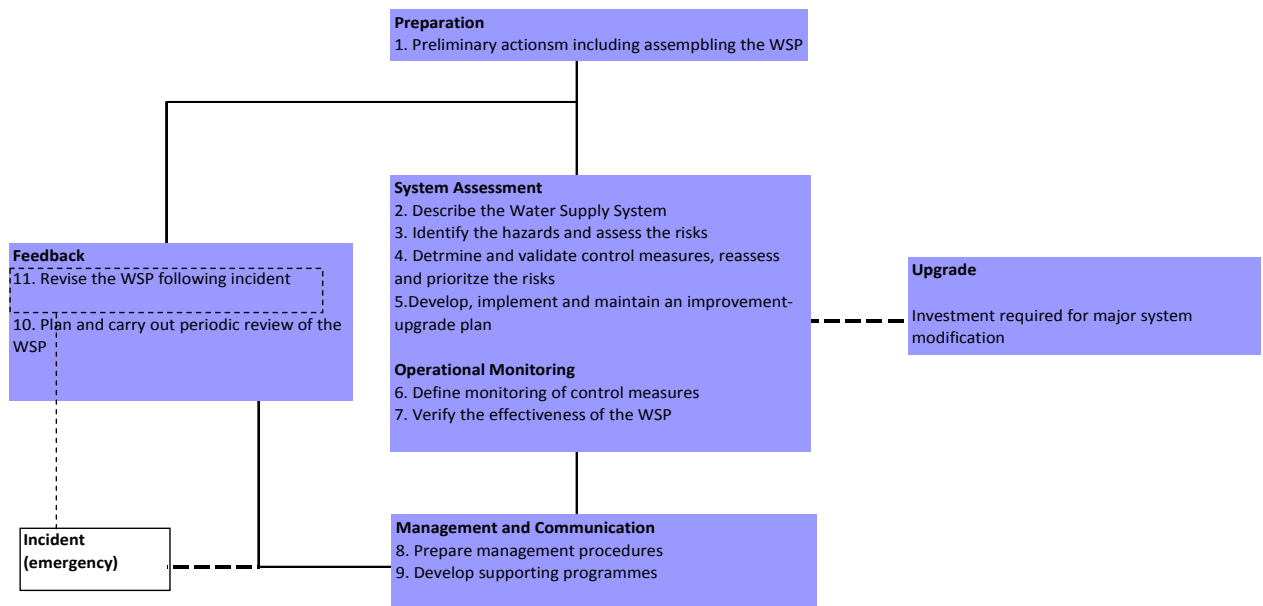
This is the third Deliverable of the “Technical Assistance of the Special Secretariat for Water to identify the problems in the implementation of the Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption in Greece and the possibilities of adopting Water Safety Plans”. The purpose of this study is to identify the basic elements and methods for the development and implementation of a Water Safety Plan according to the national and European legislation and international experience.

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

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

- prevention of source waters contamination
- appropriate water treatment
- ensuring proper distribution of water through supply systems, irrespective to of their size.

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



Methodological approach of Water Safety Plans

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

Με την από 25 Ιανουαρίου 2011 Σύμβαση μεταξύ του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και της εταιρείας ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΜΕ, ανατέθηκε στην εταιρεία ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΜΕ, το έργο με τίτλο: «Τεχνική Υποστήριξη της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων¹ του ΥΠΕΚΑ 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)». Σύμφωνα με το άρθρο 1 της Σύμβασης το έργο περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Καταγραφή σε επίπεδο χώρας των σημαντικότερων προβλημάτων και περιορισμών εφαρμογής της ισχύουσας νομοθεσίας περί πόσιμου νερού.
- Διερεύνηση των υπεισερχόμενων παραμέτρων και παραμετρικών τιμών, με έμφαση στο εξασθενές χρώμιο.
- Προσδιορισμός των κύριων στοιχείων και μεθόδων για την ανάπτυξη Σχεδίων Ασφάλειας Νερού.
- Διερεύνηση αντιπροσωπευτικών συστημάτων υδροδότησης για πιλοτική εφαρμογή στην Ελλάδα.
- Σύνταξη προδιαγραφών για την εφαρμογή των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού σε δύο πιλοτικές περιπτώσεις με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά.

Η παρούσα έκθεση σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 4 της Σύμβασης, αποτελεί το Παραδοτέο 3 υπό τον τίτλο «**Προσδιορισμό των κύριων στοιχείων και μεθόδων για την ανάπτυξη Σχεδίων Ασφάλειας Νερού**».

1.1 Αντικείμενο Παραδοτέου 3

Αντικείμενο του Παραδοτέου 3 αποτελεί ο προσδιορισμός των κύριων στοιχείων καθώς και των μεθόδων ανάπτυξης ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού. Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού ορίζεται ως ένα Σχέδιο Εκτίμησης και Διαχείρισης Κινδύνου που μελετά θέματα ασφάλειας του πόσιμου νερού, σε όλη την αλυσίδα μεταφοράς και διανομής ύδατος από την πηγή προς τον καταναλωτή. Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού, συνήθως παίρνει τη μορφή ενός κειμένου, ή

¹ ν. Ειδική Γραμματεία Υδάτων

σειράς κειμένων στα οποία προσδιορίζονται οι κίνδυνοι που μπορεί να υπεισέλθουν στο σύστημα και να επηρεάσουν την ποιότητα του πόσιμου νερού και προτείνονται λύσεις για τον έλεγχο και την καταστολή τους. Επιπρόσθετα αναγνωρίζονται οι μέθοδοι εκτίμησης της αποτελεσματικότητας των σχεδίων, καθώς και της παραγόμενης ποιότητας του ύδατος, με σκοπό την μεγιστοποίηση και βελτιστοποίηση αυτών.

Ιδανικά θα πρέπει να εφαρμοστεί Σχέδιο Ασφάλειας για κάθε σύστημα ύδρευσης ανεξαρτήτου μεγέθους. Τα μικρά συστήματα λόγω της έλλειψης καταγεγραμμένης εμπειρίας σε αντίστοιχες εφαρμογές (τα περισσότερα Σχέδια έχουν διαμορφωθεί και εφαρμοστεί σε μεγάλους οικισμούς για αναπτυγμένες χώρες), αποτελούν πρόκληση στο πλαίσιο του στόχου αυτού και χρειάζεται να μελετηθούν ιδιαίτερα.

1.2 Ομάδα μελέτης

Η ομάδα μελέτης αποτελείται από τους:

- Νικόλαος Κουρής, Γεωλόγος Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, ΜΔΕ -ΕΜΠ «Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών πόρων»
- Ευαγγελία Ντάκου, Περιβαλλοντολόγος Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
- Παναγιώτα Λαμπροπούλου, Πολιτικός Μηχανικός Πανεπιστημίου Πατρών
- Στυλιανή Σπυροπούλου, Μηχανικός Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου Southampton UK, MSc
- Ειρήνη Σακελλάρη, Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π. – MSc

Υπεύθυνος έργου και συντονιστής της ομάδας μελέτης ήταν ο Δημήτρης Σωτηρόπουλος, Πολιτικός Μηχανικός.

Για την εταιρεία

Δημήτρης Σωτηρόπουλος & Συνεργάτες Α.Μ.Ε.

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ
ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΠΑΡΑΔΕΙΣΟΥ 14, Τ.Κ. 15125 ΜΑΡΟΥΣΙ
ΤΗΛ. 210 6853700, FAX: 210 6853704
ΑΦΜ: 093808710, ΔΟΥ: ΟΑΕΕ ΑΘΗΝΩΝ

Δημήτρης Α. Σωτηρόπουλος

Πολιτικός Μηχανικός

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 εμπειρογνομόνων 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 (βλ. κεφ. 3.3) 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.

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.

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):

10. Προγραμματισμός περιοδικών αναθεωρήσεων των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού

11. Αναθεώρηση των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού.

Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού είτε ολοκληρωτικά είτε αποσπασματικά έχουν εφαρμοστεί ήδη σε τουλάχιστον 8 χώρες παγκοσμίως. Λαμβάνοντας υπόψη τις περιπτώσεις αυτές είναι δυνατή η βελτιστοποίηση της εκπόνησης και της εφαρμογής ενός Σχεδίου σε εθνικό επίπεδο.

Πίνακας 2.1: Περιοχές που έχει ήδη εφαρμοστεί το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού ή τμήματα αυτού ανά χρονολογική σειρά (Williams, 2010)

Χρονολογία	Χώρες (που έχει ήδη εφαρμοστεί)
2003	Ισλανδία, Αυστραλία
2004-2006	Ουγκάντα, Πορτογαλία, Βραζιλία, Κίνα
2009	Ηνωμένο Βασίλειο, Νέα Ζηλανδία

2.4 Ορισμοί

Για την πλήρη κατανόηση των διαδικασιών που πραγματοποιούνται κατά την εκπόνηση και την ανάπτυξη του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού (ΣΑΝ), παρακάτω παρατίθενται οι ορισμοί που χρησιμοποιούνται στη συνέχεια στο κείμενο.

Σύστημα ύδρευσης: Το σύστημα το οποίο περιλαμβάνει τα έργα συλλογής και μεταφοράς του νερού από τις πηγές και τις μονάδες επεξεργασίας, τις δεξαμενές ρύθμισης, και το σύστημα διανομής μέχρι και τον καταναλωτή. (Ευστρατιάδης, 2006)

Μικρά Συστήματα ύδρευσης: συστήματα τα οποία εξυπηρετούν αγροτικές περιοχές, χωριά και πόλεις, περιοχές εξοχικών κατοικιών και κάμπινγκ (Grey- Gardner, 2010).

Πηγή: Η περιοχή προέλευσης του πόσιμου νερού, δηλαδή ο υδατικός πόρος. Μπορεί να είναι: όμβρια νερά (στέρνες), πηγαία νερά (υδρομάστευση), ρηχά υπόγεια νερά (πηγάδια), βαθιά υπόγεια νερά (γεωτρήσεις), νερά ποταμών χωρίς ρύθμιση (υδροληψία) επιφανειακά νερά με ρύθμιση (ταμιευτήρες, λιμνοδεξαμενές), φυσικές λίμνες (υδροληψία), θάλασσα (αφαλάτωση) ή συνδυασμός τους. (Κουτσογιάννης, 2007). Κατά την εκπόνηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού θεωρείται ως το πρώτο στάδιο του συστήματος ύδρευσης.

Επεξεργασία: Οι διεργασίες που πραγματοποιούνται για τη μετατροπή του ακατέργαστου νερού σε πόσιμο. Οι διεργασίες αυτές μπορεί να είναι διαδικασίες

εσχάρωσης, κροκίδωσης, καθίζησης, διύλισης, απολύμανσης ή πιο εντατική επεξεργασία όπως ενεργός άνθρακας, αντίστροφη όσμωση κ.τ.λ. (Ανδρεαδάκης, 2006). Κατά την εκπόνηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού θεωρείται ως το δεύτερο στάδιο του συστήματος ύδρευσης.

Δίκτυο Διανομής: Συστήματα αγωγών υπό πίεση, που διανέμουν το επεξεργασμένο (καθαρό) νερό από τις δεξαμενές σε πολλαπλά σημεία προορισμού (καταναλωτές) μιας αστικής περιοχής. (Ευστρατιάδης, 2005). Κατά την εκπόνηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού θεωρείται ως το τρίτο στάδιο του συστήματος ύδρευσης.

Κατανάλωση: Οι τρόποι χρήσεις του πόσιμου νερού. Αυτοί μπορεί να είναι: οικιακή, τουριστική, βιομηχανική, δημόσια ή δημοτική. (Κουτσογιάννης, 2007). Κατά την εκπόνηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού θεωρείται ως το τελευταίο στάδιο του συστήματος ύδρευσης.

Κίνδυνος: Κάθε μικροβιολογική ή φυσικοχημική παράμετρος η οποία μπορεί να βλάψει τη δημόσια υγεία.

Επικίνδυνο συμβάν: Κάθε γεγονός το οποίο είτε δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την εισχώρηση μολυσματικών ουσιών, είτε δεν επιτρέπει την απομάκρυνσή τους από το σύστημα ύδρευσης του νερού.

Επικινδυνότητα: Ο συνδυασμός του κινδύνου και της συχνότητας εμφάνισής του.

Μέτρα ελέγχου (ή αλλιώς «πολλαπλά φράγματα» ή «περιοριστικά μέτρα»): οι δραστηριότητες και οι διαδικασίες που εφαρμόζονται για τη μείωση ή τον περιορισμό των κινδύνων.

Κρίσιμα όρια: είναι οι μέγιστες ή οι ελάχιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις των παραμέτρων στο πόσιμο νερό, όπως ορίζονται από την ισχύουσα νομοθεσία. (ΚΥΑ ΔΥΓ2/ Γ.Π. οικ 38295/2007).

Λειτουργικό όριο: κριτήριο το οποίο δείχνει κατά πόσον ένα μέτρο ελέγχου λειτουργεί σύμφωνα με το σχεδιασμό του. Η υπέρβαση των λειτουργικών ορίων συνεπάγεται ότι απαιτούνται κατάλληλες δράσεις για την εφαρμογή και τη συμμόρφωση του μέτρου ελέγχου ώστε όλες οι παράμετροι να βρίσκονται στα επιθυμητά όρια.

Επιχειρησιακή Παρακολούθηση είναι το σύνολο των ενεργειών, παρατηρήσεων ή μετρήσεων των λειτουργικών ή/ και των κρίσιμων ορίων με στόχο να εξεταστεί αν όλες οι συνιστώσες στο σύστημα ύδρευσης λειτουργούν σωστά.

Διορθωτικές ενέργειες είναι τα μέτρα εκείνα τα οποία λαμβάνονται, όταν τα αποτελέσματα της παρακολούθησης του συστήματος δείχνουν απόκλιση είτε ως προς τα λειτουργικά είτε ως προς τα κρίσιμα όρια. Επίσης, σε περιπτώσεις όπως η ανεπάρκεια απόδοσης της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων, διαρροή μιας επικίνδυνης ουσίας στην πηγή, έντονη βροχόπτωση στην πηγή ή ασυνήθιστη γεύση, οσμή ή εμφάνιση του νερού στον καταναλωτή.

Υποστηρικτικές ενέργειες είναι το σύνολο των δραστηριοτήτων με τις οποίες διασφαλίζεται τόσο η ορθή διαχείριση του Σχεδίου, όσο και η ορθή λειτουργία του συστήματος ύδρευσης.

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται μια αναλυτική και πλήρης αναφορά του κάθε βήματος με σκοπό τη σύνταξη ενός άρτιου οδηγού εκπόνησης Σχεδίων Ασφάλειας Νερού. Περιγράφοντας το κεφάλαιο που ακολουθεί θα πρέπει να διευκρινιστούν τα παρακάτω:

- Με τη χρήση πινάκων και καρτελών παραθέτονται κυρίως ενδεικτικά στοιχεία σε κάθε στάδιο του Σχεδίου.
- Η χρήση των διαγραμμάτων αποσκοπεί στην απεικόνιση ενεργειών της ομάδας ή διεργασιών του συστήματος υπονοώντας μια χρονική αλληλουχία.
- Τέλος, οι πληροφορίες που βρίσκονται σε μπλε πλαίσιο αφορούν στα μικρά συστήματα ύδρευσης, τα οποία λόγω της ιδιαιτερότητάς τους χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής.

3. ΟΔΗΓΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΝΕΡΟΥ

3.1 Προετοιμασία- Στελέχωση της ομάδας Σχεδίων Ασφάλειας Νερού

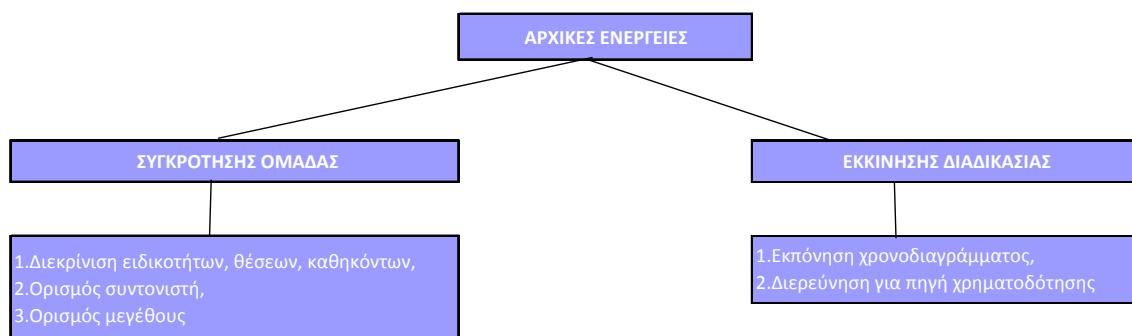
Αρχικά απαιτείται πλήρης κατανόηση του κάθε σταδίου της αλυσίδας παροχής νερού και της δυνατότητάς του να αποδίδει πόσιμο νερό με την προδιαγραφόμενη ποιότητα για τη διασφάλιση της δημόσιας υγείας.

3.1.1 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 3.1.1: 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 3-1:

- 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**.

3.1.2 Ενέργειες Συγκρότησης Ομάδας

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

3.1.2.1 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 3.1.1 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).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι κατά την τρέχουσα περίοδο εκατόν πέντε (115) Καλλικρατικοί Δήμοι δεν εξυπηρετούνται από κάποιο είδος Επιχείρησης Ύδρευσης ή ΔΕΥΑ και τα σχετικά καθήκοντα είναι υπό την ευθύνη της αντίστοιχης Τεχνικής Υπηρεσίας τους. Αυτό είναι κάτι που πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι κατά τη διάρκεια επιλογής των μελών της μιας ομάδας. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται το πλήθος αυτών των Δήμων ανά Αποκεντρωμένη Διοίκηση.

Πίνακας 3.1.2: Πλήθος Δήμων που δεν έχουν ΔΕΥΑ ή άλλη Επιχείρηση Ύδρευσης ανά Περιφέρεια

Περιφέρεια	Δήμοι (χωρίς ΔΕΥΑ ή άλλη Επιχείρηση Ύδρευσης)
Αν. Μακεδονίας & Θράκης	10
Αττικής	4
Βορείου Αιγαίου	7
Δυτικής Ελλάδας	8
Δυτικής Μακεδονίας	5
Ηπείρου	14
Θεσσαλίας	2
Ιόνιων Νήσων	3
Κεντρικής Μακεδονίας	10
Κρήτης	9
Νοτίου Αιγαίου	21
Πελοποννήσου	9
Στερεάς Ελλάδας	13

3.1.2.2 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:

- Ν. 1068/1980 (ΦΕΚ Α'190/23.08.1980): «Περί Ίδρυσης Επιχείρησης Ύδρευσης & Αποχέτευσης.».
- Ν.1069/1980 (ΦΕΚ Α'191/23.08.1980): «Περί συστάσεως ενιαίου φορέα Ύδρευσης Αποχέτευσης Πρωτευούσης.».
- Ν. 1739/1987 (ΦΕΚ Α'201/20.11.1987) «Διαχείριση των υδατικών πόρων και άλλες διατάξεις.».
- Ν.3199/2003 (ΦΕΚ Α'280/9.12.2003): «Προστασία και Διαχείριση των Υδάτων-Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000.».
- Υ.Α οικ.47630/2005 (ΦΕΚ Β'1688/1.12.2005): «Διάρθρωση Διεύθυνσης Υδάτων Περιφερειών»
- ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ. 38295/2007 (ΦΕΚ Β' 630/26.04.2007): Τροποποίηση της Υγειονομικής Διάταξης κοινής υπουργικής απόφασης Υ2/2600/2001 «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της 3ης Νοεμβρίου 1998.
- Π.Δ 51/2007 (ΦΕΚ Α'54/8.03.2007): «Καθορισμός μέτρων & διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία & διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2000/60/ΕΚ "Για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων" του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και Κοινοβουλίου 23ης Οκτωβρίου 2010».
- Π.Δ. 24 (ΦΕΚ 56^Α/15.04.2010) «Ανακαθορισμός των αρμοδιοτήτων των Υπουργείων & τροποποιήσεις του Π.Δ189/2009
- Ν.3852 (ΦΕΚ Α' 87/17.06.2010): «Νέα αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης- Πρόγραμμα Καλλικράτης».

- Υ.Α οικ. 706 (ΦΕΚ Β' 1383/2.09.2010): «Καθορισμός των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και την προστασία τους».

Ανάλογα με το μέγεθος του συστήματος ύδρευσης, μπορεί 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 3.1.3: 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	Αρμοδιότητες	Ενδεικτικές ειδικότητες
Ομάδα Ε:	Καταγραφής & ανάλυσης Δεδομένων	Μηχανικοί (πολιτικοί,χημικοί, τοπογράφοι), Περιβαλλοντολόγοι, Βιολόγοι, κτλ.
Ομάδα ΣΤ:	Δειγματοληψίας	Χημικοί, βιολόγοι, περιβαλλοντολόγοι κτλ
Ομάδα Ζ:	Επιτόπιας Έρευνας	Μηχανικοί (πολιτικοί, περιβάλλοντος), Τεχνίτες-υδραυλικοί- υδρονόμοι, ηλεκτρολόγοι- ηλεκτροτεχνίτες- ηλεκτρονικοί.

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

Πίνακας 3.1.4: 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

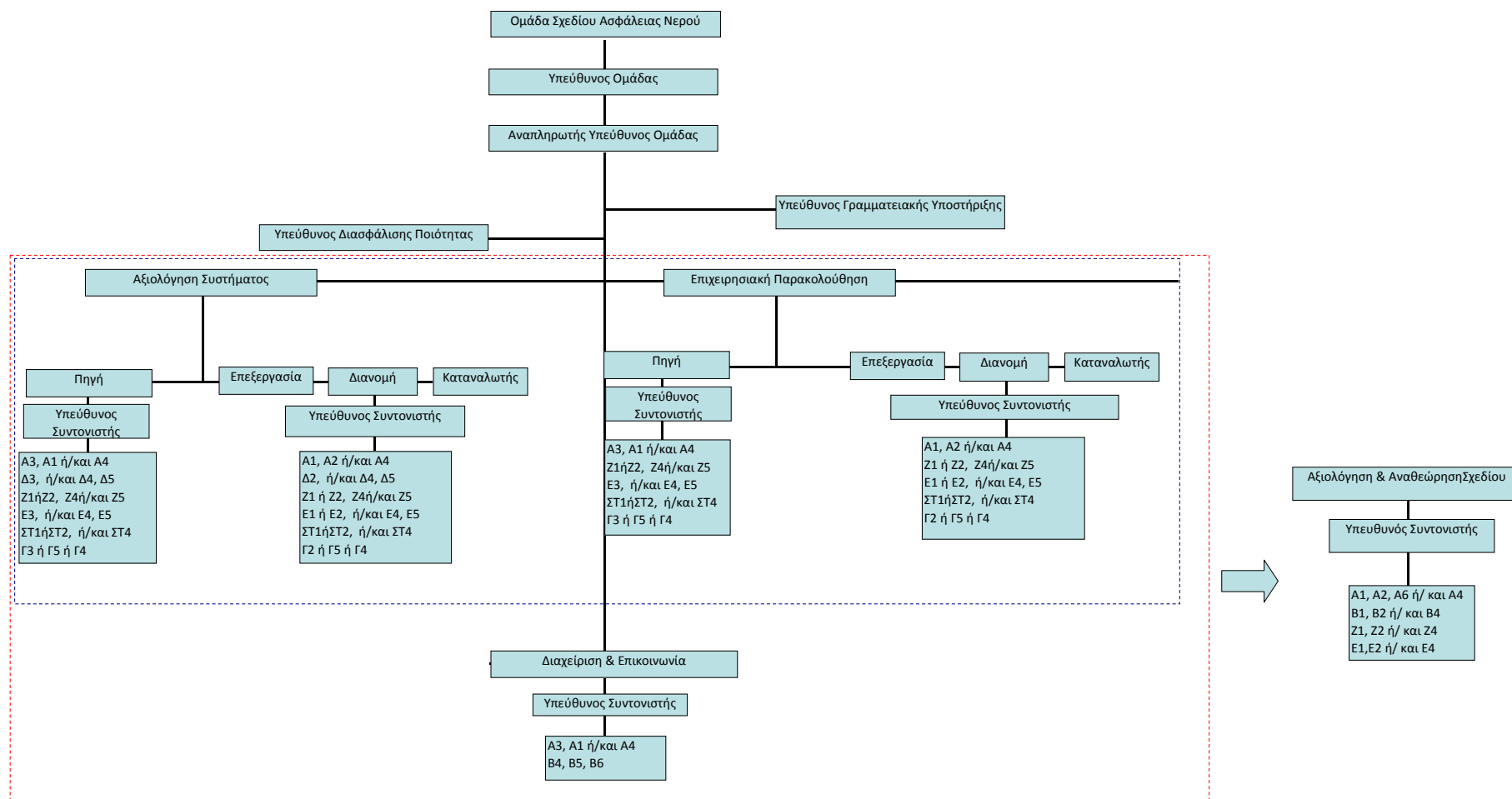
Στην παρακάτω καρτέλα παρουσιάζονται ενδεικτικά, γενικά προσόντα που θα πρέπει να διαθέτουν τα μέλη της ομάδας.

Ενδεικτικά προσόντα των μελών μιας ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού:

- 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 .

Καρτέλα 3.1.1 Ενδεικτικά προσόντα των μελών της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

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. 3.1.3) και το νούμερο στην υπηρεσία που προτείνεται να το αναλάβει π. χ 3: Διεύθυνση Υδάτων (βλ. πιν. 3.1.4). Το σχήμα του οργανογράμματος μπορεί να ποικίλει κατά περίπτωση ανάλογα με τη διάκριση των επιμέρους ομάδων.



Διάγραμμα 3.1.2 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.

3.1.3 Ενέργειες Εκκίνησης

3.1.3.1 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.

3.1.3.2 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).

3.1.4 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση

- Εύρεση προσωπικού με την απαιτούμενη εξειδίκευση
- Διατήρηση συνοχής της ομάδας

3.1.5 Επιθυμητά αποτελέσματα

Πλήρης κατανόηση του αντικειμένου από την ομάδα εργασίας και των στόχων του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.

3.2 Αξιολόγηση του συστήματος- Περιγραφή του Συστήματος Ύδρευσης

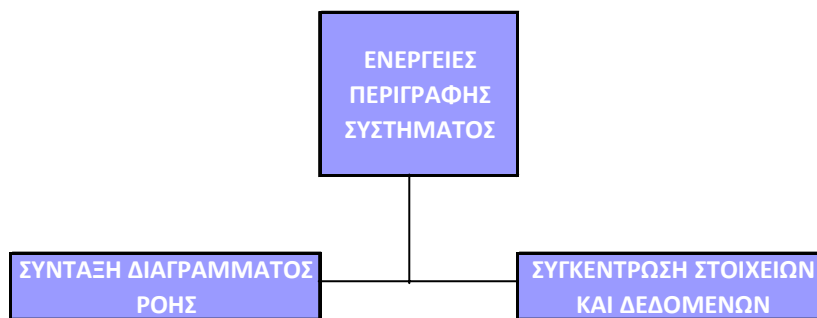
3.2.1 Εισαγωγή

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.

3.2.2 Ενέργειες Περιγραφής Συστήματος Ύδρευσης

Οι ενέργειες αυτού του σταδίου διακρίνονται σε δύο κατηγορίες όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



Διάγραμμα 3.2.1: Ενέργειες Περιγραφής Συστήματος

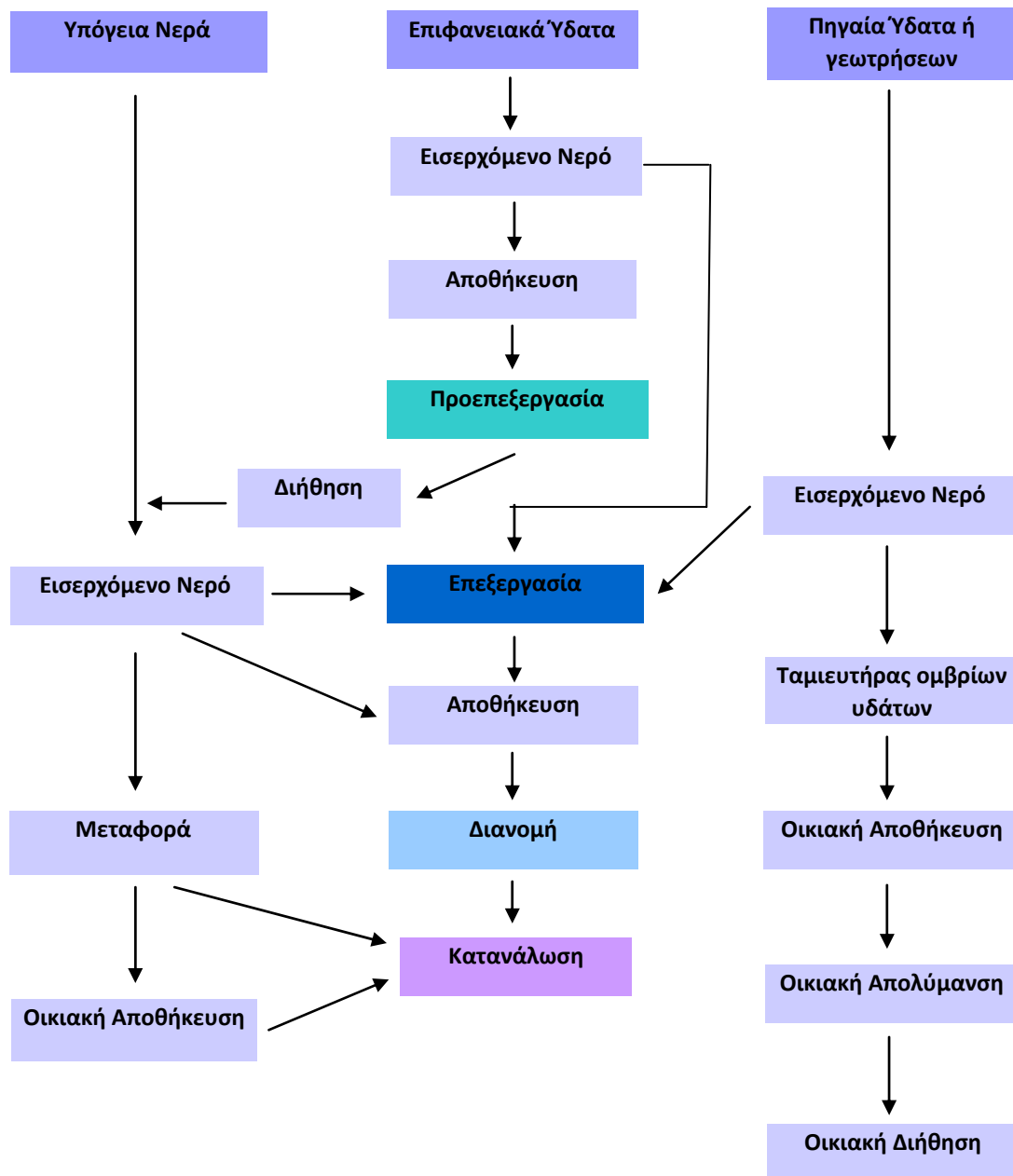
3.2.2.1 Σύνταξη Διαγράμματος Ροής

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 3.2.2: 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. Ενδεικτικά παρατίθεται το διάγραμμα 3.2.3. στο οποίο απεικονίζονται ενδεχόμενα στάδια συστημάτων ανάλογα με το είδος της πηγής ή και συνδυασμών τους.



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 αγροτεμάτων, 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.

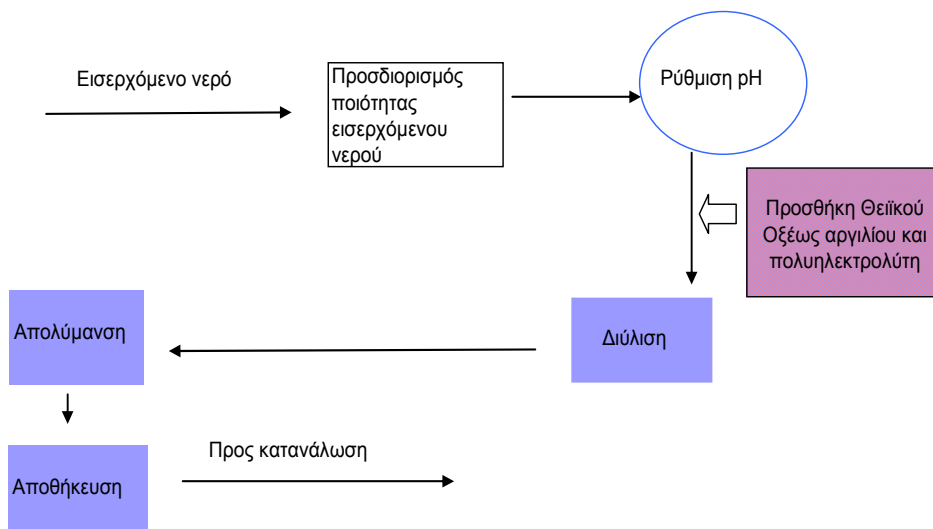
Η σύνταξη ενός διαγράμματος ροής έχει ως στόχο τη διευκόλυνση στην αναγνώριση και στην εκτίμηση των κινδύνων, στην κατανόηση του τρόπου που μπορούν να εισέλθουν μολυσματικές ουσίες και να μεταφερθούν ως τη βρύση του καταναλωτή, καθώς και στον εντοπισμό των σημείων που προσφέρονται για έλεγχο.

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.

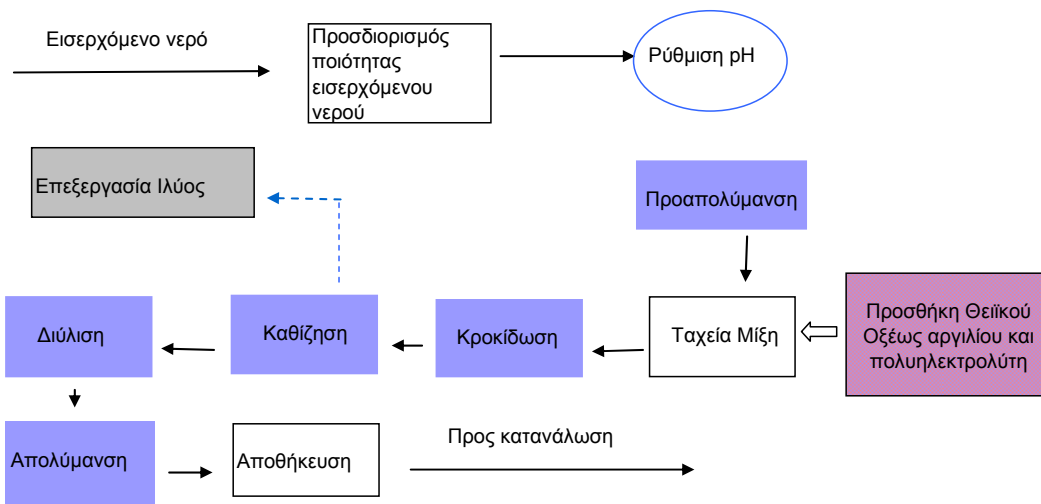
Ως παράδειγμα, σύμφωνα με την οδηγία 75/440/ΕΟΚ τα επιφανειακά ύδατα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες Α1, Α2, Α3 ανάλογα με την ποιότητα τους. Σε κάθε μία από τις οποίες αντιστοιχεί μια ελάχιστη επεξεργασία. Στον παρακάτω πίνακα διακρίνονται οι κατηγορίες σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά τους, και ακολουθούν τυπικά διαγράμματα για την επεξεργασία κάθε κατηγορίας επιφανειακών υδάτων.

Πίνακας 3.2.1 Πίνακας κατηγοριών επιφανειακών υδάτων (Ανδρεαδάκης 2008).

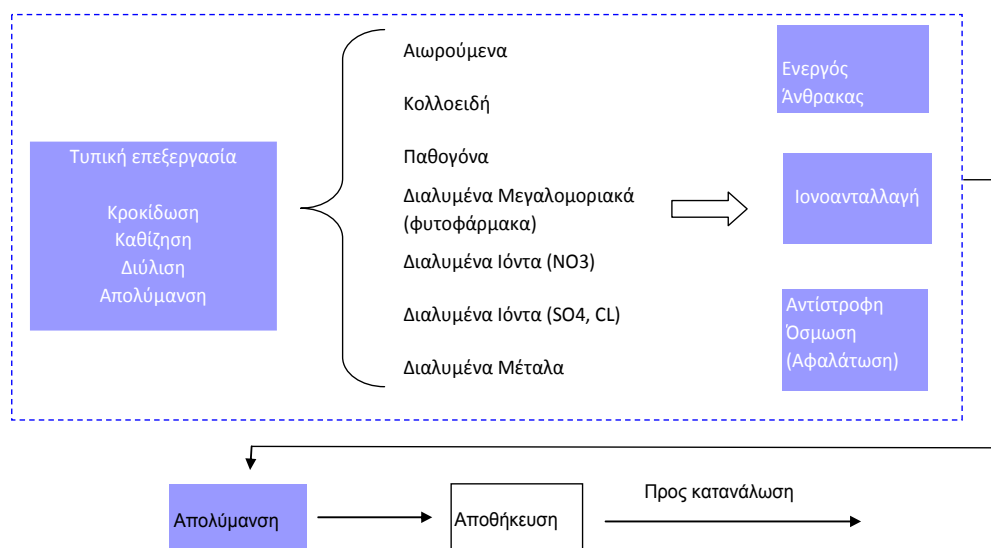
Κατηγορίες επιφανειακών υδάτων	Χαρακτηριστικά
A1	Χαμηλή ρύπανση, ιδιαίτερα χαμηλή μικροβιακή μόλυνση
A2	Μεγαλύτερες συγκεντρώσεις θολότητας, οργανικής ύλης, μικροβιακού φορτίου
A3	Αυξημένες σε σύγκριση με τις οριακές τιμές της κατ. Α2, συγκεντρώσεις οργανικής ύλης, αζώτου, φυτοφαρμάκων, υδρογονανθράκων, φαινολών ή και άλλων ρύπων.



Διάγραμμα 3.2.4: Τυπικό διάγραμμα επεξεργασίας νερού κατηγορίας A1 (Ανδρεαδάκης 2008)



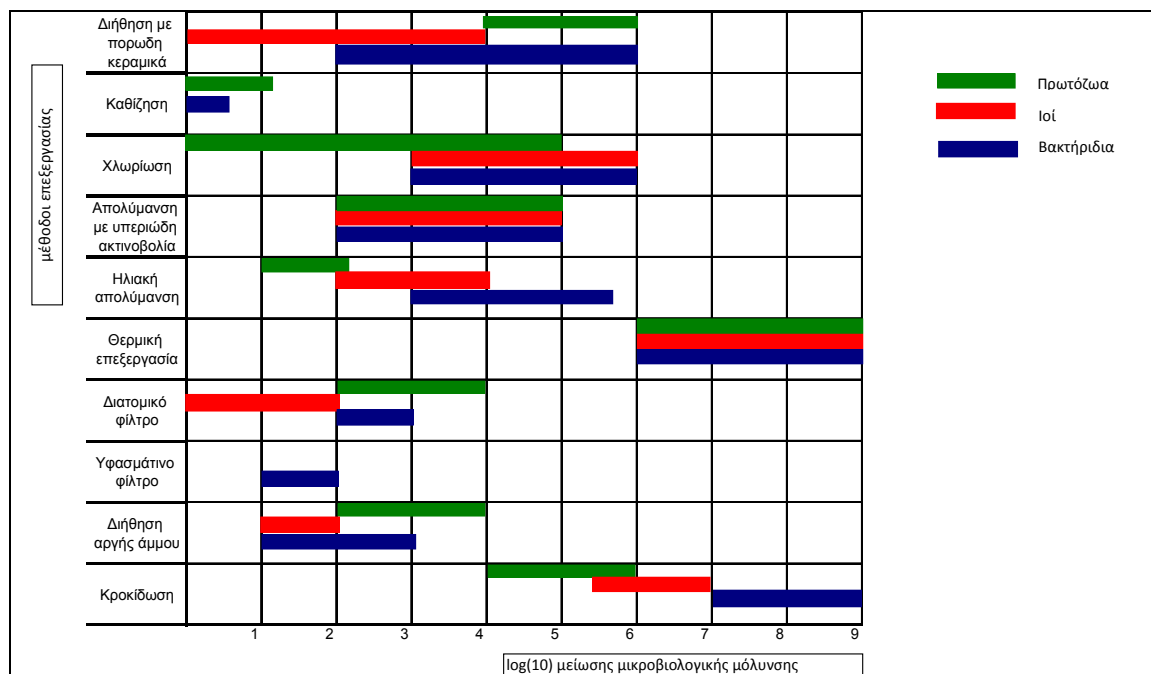
Διάγραμμα 3.2.5: Τυπικό διάγραμμα επεξεργασίας νερού κατηγορίας A2 (Ανδρεαδάκης 2008)



Διάγραμμα 3.2.6: Προχωρημένη μονάδα επεξεργασίας για νερό κατηγορίας Α3.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται το εύρος της αποτελεσματικότητας διαφόρων μεθόδων επεξεργασίας, όπως π.χ. κροκίδωση, χλωρίωση κτλ, οι οποίες απευθύνονται κυρίως σε περιπτώσεις μικροβιακή μόλυνσης.

Πίνακας 3.2.2: Εύρος αποτελεσματικότητας διαφόρων μεθόδων επεξεργασίας για τη μείωση μικροβιολογικής μόλυνσης. (Πηγή Gordon, 2010)



3.2.2.2 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.

Στους καρτέλες 3.2.1 έως 3.2.4 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

Υπόγεια Ύδατα

- Καθορισμένος ή μη υδροφορέας, υδρολογία της περιοχής και επαναφόρτιση
- Χαρακτηριστικά ροής
- Απόκριση στην επίδραση επιφανειακών υδάτων
- Βάθος γεωτρήσεων

Καρτέλα 3.2.1 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 3.2.2 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 3.2.3 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 3.2.4 Ενδεικτικές πληροφορίες στο στάδιο της «Κατανάλωσης». (WHO, 2005)

3.2.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση

Τα πιθανά προβλήματα που πιθανώς χρειαστεί να αντιμετωπιστούν σε αυτό το στάδιο του Σχεδιασμού Ασφάλειας Νερού μπορεί να είναι:

- Έλλειψη χαρτών με αξιόπιστες πληροφορίες κυρίως σε θέματα δικτύων διανομής
- Έλλειψη πληροφοριών σχετικά με τη χωρική διάταξη και των χρήσεων γης στις περιοχές των λεκανών απορροής.
- Έλλειψη πληροφοριών σχετικά με τις υφιστάμενες βιομηχανικές μονάδες και τους κινδύνους που προκαλούν.
- Εύρεση όλων των αρμόδιων φορέων σε εθνικό και σε τοπικό επίπεδο που εμπλέκονται στη διαδικασία υδροδότησης.
- Δυσκολία στην εκπόνηση χρονοδιαγράμματος κυρίως των εργασιών πεδίου.
- Έλλειψη επικαιροποιημένων στοιχείων.

3.2.4 Επιθυμητά αποτελέσματα

- Η σύνταξη μιας αντιπροσωπευτικής, πλήρης και επικαιροποιημένης περιγραφής του συστήματος ύδρευσης.
- Πληροφόρηση σχετικά με την ποιότητα του παρεχόμενου νερού στο υφιστάμενο σύστημα ύδρευσης.
- Προσδιορισμός του εξυπηρετούμενου πληθυσμού και των χρήσεων του νερού.

3.3 Προσδιορισμός και Εκτίμηση Κινδύνων

3.3.1 Εισαγωγή

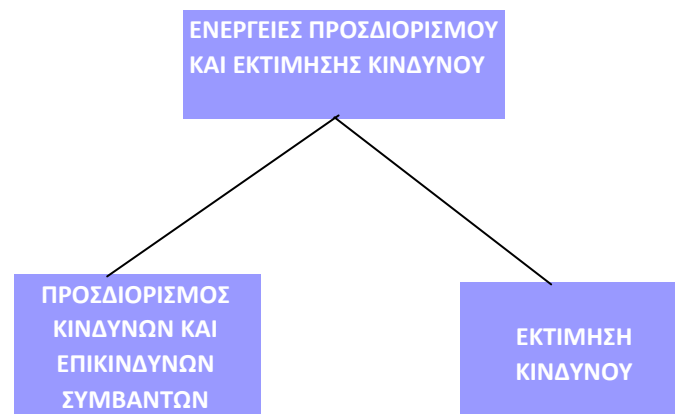
Το στάδιο «Προσδιορισμός και Εκτίμηση Κινδύνου» μαζί με τα στάδια: «Προσδιορισμός & αξιολόγηση των υφιστάμενων μέτρων, αναθεώρηση και ιεράρχηση κινδύνων» και «Ανάπτυξη, εφαρμογή και διατήρηση ενός βελτιωμένου σχεδίου» αποτελούν στο σύνολό τους την αξιολόγηση του συστήματος ύδρευσης. Συνοπτικά, κατά την αξιολόγηση του συστήματος ύδρευσης θα διενεργηθούν τα παρακάτω:

- προσδιορισμός 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.

3.3.2 Ενέργειες Προσδιορισμού και Εκτίμησης του Κινδύνου

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



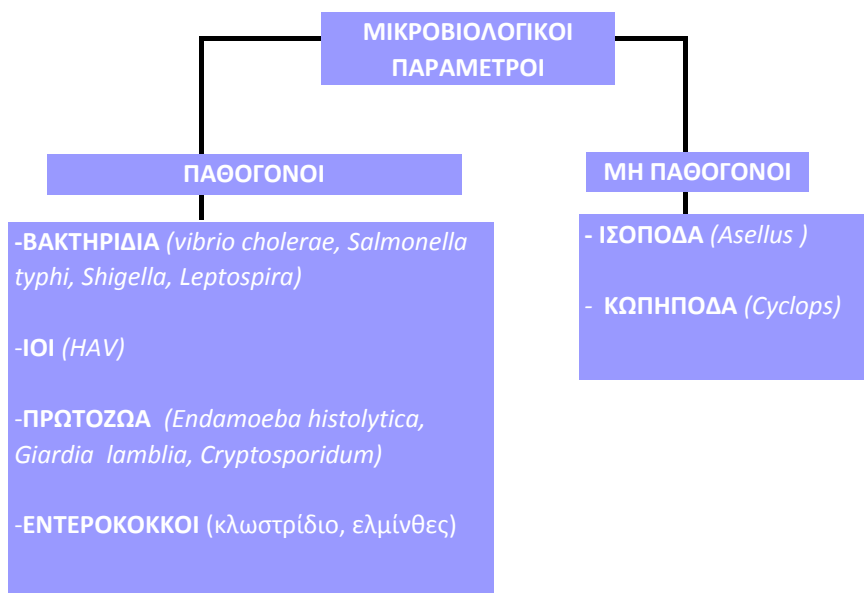
Διάγραμμα 3.3.1: Ενέργειες Προσδιορισμού και Εκτίμησης Κινδύνου

3.3.2.1 Προσδιορισμός Κινδύνων και Επικίνδυνων Συμβάντων

Προσδιορίζοντας τους κινδύνους, αναγνωρίζονται όλες εκείνες οι παράμετροι (βιολογικές και φυσικοχημικές) οι οποίες μετέχουν σε κάθε στάδιο του συστήματος ύδρευσης και ενδεχομένως αποτελούν κίνδυνο για την ασφάλεια του νερού. Ο προσδιορισμός αυτός επιτυγχάνεται τόσο μέσα από επιτόπιες επισκέψεις στο πεδίο όσο και από την ανάλυση καταγεγραμμένων στοιχείων και συγκεντρωμένων πληροφοριών.

Κατά την ΚΥΑ ΔΥΓ2/ Γ.Π. οικ 38295 (αρ. ΦΕΚ 630/26.04.2007) «Τροποποίηση της Υγειονομικής Διάταξης της ΚΥΑ Υ2/2600/2001 "Ποιότητα του νερού της ανθρώπινης κατανάλωσης προς συμμόρφωση με την οδηγία 98/83/ΕΚ του συμβουλίου της ευρωπαϊκής ένωσης της 3/11/1998" καθορίζονται οι παράμετροι προς παρακολούθηση, καθώς και οι παραμετρικές τους τιμές.

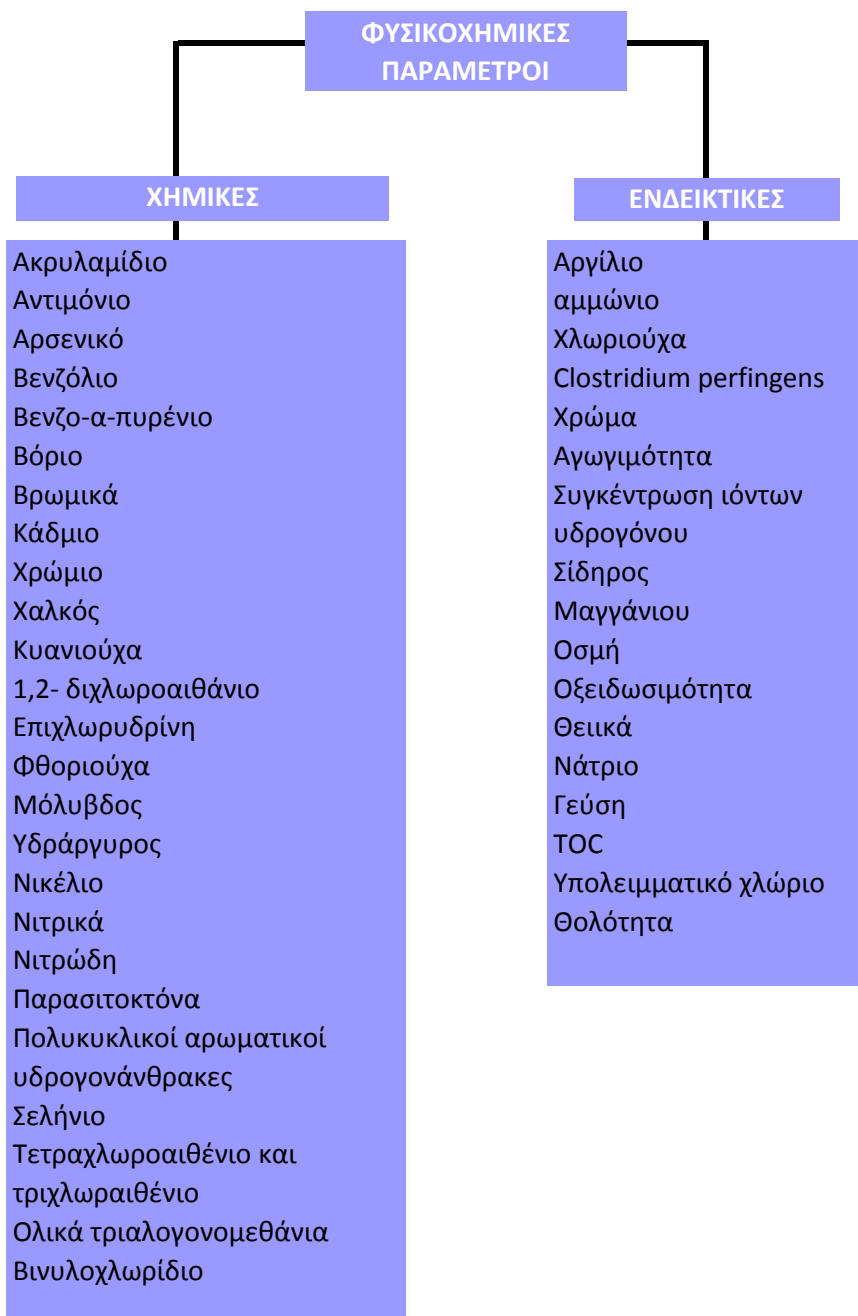
Οι **μικροβιολογικές** παράμετροι είναι ενδεικτικές δυνητικών ασθενειών που μεταδίδονται με το νερό και σχετίζονται συνήθως με παθογόνους και μη οργανισμούς. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται οι δύο κατηγορίες μικροβιολογικών παραμέτρων.



Διάγραμμα 3.3.2: Μικροβιολογικές Παράμετροι

Ο κίνδυνος για μικροβιακή μόλυνση είναι μεγαλύτερος σε συστήματα που ο υδροφόρος ορίζοντας βρίσκεται πιο κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, διότι μπορεί γρήγορα να επηρεαστεί η ποιότητα του νερού σε περίπτωση έντονης βροχόπτωσης.

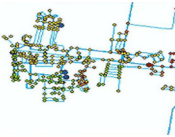
Η ομαδοποίηση των **φυσικοχημικών** παραμέτρων της Οδηγίας 98/83/ΕΕ γίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες, τις ενδεικτικές παραμέτρους και τις χημικές. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται αυτές οι δύο κατηγορίες φυσικοχημικών παραμέτρων.



Διάγραμμα 3.3.3: Φυσικοχημικές Παράμετροι

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται ενδεικτικά είδη των χημικών παραμέτρων που αποτελούν αντικείμενο προσοχής καθώς και σε ποιο στάδιο του συστήματος ενδεχομένως εντοπίζονται.

Πιν.3.3.1: Χημικές παράμετροι ανά στάδιο του συστήματος ύδρευσης

Πηγή 	Δεξαμενές αποθήκευσης 	Επεξεργασία 	Διανομή 
Νιτρικά	Τοξίνες ψίκων	Κροκιδωτικά	Χαλκός
Αρσενικό	Απορρυπαντικά	Ρυθμιστές ΡΗ	Μόλυβδος
Φθοριούχα	Λιπαντικά	Προϊόντα απολύμανσης	Απορρυπαντικά
Φυτοφάρμακα	Παρασιτοκτόνα	Προσμίξεις (χημική επεξεργασία)	Προϊόντα Πετρελαίου
Άλλα βαρέα μέταλλα			
Οργανικές Τοξικές ουσίες			
Παρασιτοκτόνα			

Συνήθως στα μικρά συστήματα ύδρευσης, στα οποία κατά κανόνα η πηγή υδροληψίας είναι από υπόγεια ύδατα, απαντώνται αρσενικό και φθοριούχα. Νιτρικά και φυτοφάρμακα απαντώνται σε αγροτικές περιοχές και μόλυβδος σε παλιές σωληνώσεις των δικτύων διανομής.

Έχει παρατηρηθεί ότι επηρεάζεται η χημική ποιότητα των υπόγειων από το βάθος του υδροφόρου ορίζοντα. Τα υπόγεια ύδατα που βρίσκονται σε μεγάλο βάθος χαρακτηρίζονται από σταθερή χημική ποιότητα.

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.

Πιν. 3.3.2: 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
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

Επικίνδυνο συμβάν (πηγή κινδύνου)	Κίνδυνος
	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 όμβριων)
Πλημμύρες	Ποιότητα και επαρκής ποσότητα ανεπεξέργαστου νερού

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

Πιν. 3.3.3: Ενδεχόμενοι κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στην Επεξεργασία

Επικίνδυνο συμβάν (πηγή κινδύνου)	Κίνδυνος
Εισερχόμενοι κίνδυνοι από την Πηγή	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι του πίνακα 3.3.2
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 επικοινωνία
Πλημμύρες	Διακοπή ή περιορισμός της επεξεργασίας
Φωτιά/ Έκρηξη	Διακοπή ή περιορισμός της επεξεργασίας

Στην παρακάτω καρτέλα παρουσιάζονται ορισμένοι από τους κινδύνους που έχουν παρουσιαστεί σε προηγούμενες εφαρμογές Σχεδίων σε ό,τι αφορά στη χρήση των χημικών ουσιών κατά το στάδιο της επεξεργασίας.

- Εθνική νομοθεσία σχετικά με τις επιτρεπόμενες χημικές ουσίες που μπορεί να χρησιμοποιηθούν
- Η διαθεσιμότητα των χημικών εξαρτάται από την αξιοπιστία των εργοστασίων παραγωγής και από τη συμφωνία παράδοσης.
- Συσκευασίες προμήθειες χημικών
- Σε ορισμένες χημικές ουσίες μειώνεται η δραστηριότητά τους με την πάροδο του χρόνου.
- Υπάρχει περίπτωση να μη φτάσει η επαρκής χημική ουσία στο επιθυμητό σημείο της επεξεργασίας είτε λόγω βλάβης των σωληνώσεων είτε από λάθος στη δοσολογία

Καρτέλα 3.2.5 Ενδεχόμενοι κίνδυνοι στη χρήση χημικών κατά τη διάρκεια του σταδίου της Επεξεργασίας όπως έχουν παρουσιαστεί από άλλες εφαρμογές των Σχεδίων. (Breach, 2008)

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

Πιν. 3.3.4: 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.

Πιν. 3.3.5: Ενδεχόμενοι κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στη Διανομή

Επικίνδυνο συμβάν (πηγή κινδύνου)	Κίνδυνος
Εισερχόμενοι κίνδυνοι από την Επεξεργασία	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι του πίνακα 3.3.3
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.

Πίν. 3.3.6: 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.

Πιν. 3.3.7: Ενδεχόμενοι κίνδυνοι και επικίνδυνα συμβάντα στην κατανάλωση

Επικίνδυνο συμβάν (πηγή κινδύνου)	Κίνδυνος
Εισερχόμενοι κίνδυνοι από τη Διανομή	Ενδεχόμενοι κίνδυνοι του πίνακα 3.3.3
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)

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται ένα ιστορικό παραδειγμάτων στα οποία περιγράφεται ο κίνδυνος, το συμβάν που τον προκάλεσε καθώς και οι επιπτώσεις του στο αντίστοιχο σύστημα ύδρευσης.

Πιν. 3.3.8: Παραδείγματα κινδύνων και επιπτώσεων στο παρελθόν (Πηγή: Asoka Jayarathe 2010)

Χρονολογία	Περιοχή	Κίνδυνος	Επικίνδυνο Συμβάν	Επίπτωση
1993	Gideon, Missouri	Salmonella	Δημιουργήθηκε φωλιά περιστεριών στην οροφή της δεξαμενής με αποτέλεσμα τη ρίψη περιττωμάτων στο νερό της δεξαμενής.	500 νοσήσεις και 7 θάνατοι σε πόλη 1.101 κατοίκων
1993	Milwaukee, Wisconsin	Cryptosporidium oocysts	Έντονη βροχόπτωση κατά την περίοδο της άνοιξης που μετέφερε λύματα	400.000 νοσήσεις και 100 θάνατοι σε πόλη 1,2 εκατ. κατοίκους
1998	Oulou, Finland	Campylobacter	Διάρρηξη σωλήνων αποχέτευσης με συνέπεια την εισχώρηση των campylobacter στο σύστημα ύδρευσης (όπου δεν υφίσταται χλωρίωση)	50 νοσήσεις σε πόλη 15.000 κατοίκων
2000	Walkerton, Ontario	E.coli 0157:H7 Campylobacter jejuni	Έντονη βροχόπτωση κατά την περίοδο της άνοιξης, απόπλυση περιττωμάτων.	2.300 νοσήσεις και 7 θάνατοι
2008	Northampton, UK	Cryptosporidium oocysts	Είσοδος κουνελιού σε μία δεξαμενή αποθήκευσης νερού, με αποτέλεσμα την απόθεση κοπράνων και οωκυστών στο νερό	30 νοσήσεις σε πόλη 250.000 κατοίκων
2009	Brisbane, Australia	θειούχα	Λανθασμένη διοχέτευση φθοριούχων στο νερό	Θέμα δημόσιας εμπιστοσύνης

3.3.2.2 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, καθώς επιτρέπει τη λήψη αποτελεσματικών μέτρων για την προστασία της ασφάλειας του νερού (βλ. Κεφ. 3.5). Η διαδικασία πρόληψης έκτακτων συμβάντων ξεκινά με τη μείωση και, εφόσον

είναι δυνατόν, την πλήρη εξάλειψη των δυνητικών κινδύνων, ενώ ακολουθεί η εφαρμογή των μέτρων ελέγχου (βλ. Κεφ. 3.6).

Όταν κατά τη γενική εκτίμηση καταγράφονται περιπτώσεις κινδύνων που απαιτούν πληρέστερη εκτίμηση, αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω στάδια:

- Προσδιορισμό των πηγών κινδύνου.
- Αξιολόγηση ή υπολογισμό του σχετικού κινδύνου.
- Εξέταση του κατά πόσον ο κίνδυνος μπορεί να εξαλειφθεί, και αν όχι, λήψη απόφασης για το κατά πόσο πρέπει να ληφθούν περαιτέρω μέτρα για την πρόληψη ή τη μείωση του κινδύνου και ιεράρχηση των μέτρων αυτών.

Δεν υπάρχουν καθορισμένοι κανόνες για το πώς πρέπει να διεξάγεται η εκτίμηση κινδύνου. Υπάρχουν ωστόσο ορισμένες αρχές, οι οποίες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διενέργεια της εκτίμησης κινδύνου:

- Η εκτίμηση θα πρέπει να διαρθρώνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η εξέταση όλων των σχετικών πηγών κινδύνου και των κινδύνων.
- Όταν προσδιορίζεται ένας κίνδυνος, θα πρέπει να γίνεται αντιπαραβολή των σχετικών παρατηρήσεων με τις νομικές απαιτήσεις, τα πρότυπα, τις κατευθυντήριες γραμμές, τα συνιστώμενα όρια επαγγελματικής έκθεσης, τις οδηγίες των κατασκευαστών κλπ.

Για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες τεχνικές και μέθοδοι που ποικίλουν από απλές "**ποιοτικές** μεθόδους" μέχρι πιο πολύπλοκες "**ποσοτικές** μεθόδους".

Οι **ποιοτικές** μέθοδοι βασίζονται στην εμπειρία, την κρίση και τη σύγκριση με νομοθετικές διατάξεις, προδιαγραφές, πρότυπα και πρακτικές. Οι κυριότεροι τρόποι για την "ποιοτική" εκτίμηση του κινδύνου είναι οι επιθεωρήσεις, οι κατάλογοι ελέγχου και οι στατιστικές ατυχημάτων και ανεπιθύμητων περιστατικών. Στην πράξη η ποιοτική μέθοδος αντιμετωπίζεται ως μία διαδικασία που εκτελείται σταδιακά, όπου σε κάθε διαδοχικό στάδιο τίθεται στο επίκεντρο ή εξετάζεται σε μεγαλύτερο βάθος, ένα συγκεκριμένο ζήτημα όπου εντοπίζεται κίνδυνος.

Τα στάδια αυτά μπορούν σε γενικές γραμμές να περιγραφούν ως εξής:

- Διάκριση των κινδύνων σε προτεινόμενους χαρακτηρισμούς όπως: «σημαντικούς», «αβέβαιους» ή «ασήμαντους» για κάθε στάδιο του συστήματος ύδρευσης. (βλ. Πιν. 3.3.9).
- Όπου είναι δυνατόν, προσδιορισμός των κινδύνων, που μπορούν να εξαλειφθούν. (Σε πολλές περιπτώσεις αυτό δεν μπορεί να επιτευχθεί, αλλά πρέπει πάντοτε να εξετάζεται).
- Επισημάνση των κινδύνων για τους οποίους δεν απαιτείται να ληφθούν περαιτέρω μέτρα αλλά χρειάζεται ωστόσο επαγρύπνηση για εξαιρετικές ή ειδικές περιπτώσεις.
- Προσδιορισμός εκείνων των κινδύνων που είναι πολύ γνωστοί και για τους οποίους τα μέτρα ελέγχου προσδιορίζονται εύκολα και είναι άμεσα διαθέσιμα.
- Προσδιορισμός εκείνων των κινδύνων που ιεραρχούνται ως «άμεσης προτεραιότητας».
- Να δείχνει πού απαιτείται πληρέστερη εκτίμηση, και ενδεχομένως, με τη χρήση πιο πολύπλοκων μεθόδων.

Πιν.3.3.9 Προτεινόμενοι χαρακτηρισμοί κινδύνων κατά την ποιοτική μέθοδο

Χαρακτηρισμός	Σημασία	Απαιτούμενες ενέργειες
Σημαντικό	Σε προτεραιότητα	Διεξοδική εξέταση
Αβέβαιο	Αμφιβολία σχετικά με το μέγεθος του κινδύνου	Περαιτέρω διερεύνηση
Ασήμαντο	Όχι σε προτεραιότητα	Λεπτομερής περιγραφή του κινδύνου και μελλοντική επανεξέταση

Υψηλού επιπέδου και αξιοπιστίας μέθοδοι μπορούν να περιλαμβάνουν ανάλογα με τη διαδικασία και τη φύση της επικίνδυνης κατάστασης.

Η **ποσοτική** αξιολόγηση της επικινδυνότητας βασίζεται στην αξιολόγηση της πιθανότητας του επικίνδυνου συμβάντος και στην αξιολόγηση της σοβαρότητας των συνεπειών του. Αρχικά, θα πρέπει να οριστεί η σημασία των εννοιών, όπως «πιθανό», «σπάνιο», «ασήμαντο» κ.τ.λ. ώστε να αποφευχθεί η υποκειμενική αξιολόγηση του κινδύνου. Σχετικές πληροφορίες θα βασιστούν σε βιβλιογραφικές αναφορές καθώς και στις γνώσεις,

στην εμπειρία και στην κρίση των μελών της ομάδας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για το χαρακτηρισμό της επικινδυνότητας ενός κινδύνου σε «χαμηλή» ή «υψηλή» τότε θα θεωρείται «σημαντικός» μέχρι να διερευνηθεί διεξοδικά. Ο πίνακας αξιολόγησης επικινδυνότητας θα αντιστοιχεί σε ένα σύστημα ύδρευσης καθώς κάθε σύστημα είναι μοναδικό.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζεται μία ενδεικτική διαβάθμιση των κινδύνων, η οποία θα μπορούσε να είναι και διαφορετική χωρίς να αλλάζει το τελικό αποτέλεσμα που είναι η συγκριτική αξιολόγηση των κινδύνων.

Πιν.3.3.10 Ενδεικτικοί χαρακτηρισμοί κινδύνων με βάση τη συχνότητα εμφάνισή τους

Επίπεδο πιθανότητας	Πιθανότητα	Συχνότητα εμφάνισης
A	Σπάνια	Μία φορά στα 5 χρόνια
B	Απίθανο	Μία φορά το χρόνο
Γ	Πιθανό	Μία φορά το μήνα
Δ	Πολύ Πιθανό	Μία φορά την εβδομάδα
Ε	Σχετικά βέβαιο	Μία φορά την ημέρα

Πιν.3.3.11 Ενδεικτικοί χαρακτηρισμοί κινδύνων με βάση σοβαρότητα της επίπτωσης τους.

Επίπεδο επίπτωσης	Χαρακτηρισμός επίπτωσης	Σοβαρότητα επίπτωσης
i	ασήμαντη	Μη ανιχνεύσιμη επίπτωση
ii	μικρή	Ήσσονος αισθητικής σημασίας (δεν αξίζει να γίνει χρήση μίας εναλλακτικής αλλά λιγότερη ασφαλής πηγή)
iii	μεσαία	Μεγάλης αισθητικής σημασίας, (αξίζει να γίνει χρήση μίας εναλλακτικής αλλά λιγότερης ασφαλής πηγής)
iv	μεγάλη	Ενδεχόμενη νοσηρότητα μετά την κατανάλωση
v	καταστροφική	Ενδεχόμενη θνησιμότητα μετά την κατανάλωση

Για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας, θα συνταχθούν κατάλληλα μητρώα (Risk Matrix) όπου θα καταχωρούνται με συστηματικό τρόπο, όλοι οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι και τα συμβάντα που τους προκαλούν, σε συνάρτηση με τον εκτιμώμενο βαθμό επικινδυνότητάς τους. Θα πρέπει να καταγραφούν και να εξεταστούν όλοι οι κίνδυνοι ανεξαιρέτως επίπεδου πιθανότητας και σοβαρότητας επίπτωσης. Με βάση τους πίνακες 3.3.6 και 3.3.7 η αξιολόγηση της επικινδυνότητας επιτυγχάνεται με τον συνδυασμό τους. (βλ. πίνακα 3.3.8).

Πιν.3.3.12 Πίνακας αξιολόγησης επικινδυνότητας

Πίνακας Αξιολόγησης Επικινδυνότητας- Semi-quantitative Risk Matrix-Priorities					
Πιθανότητα ή συχνότητα	Σοβαρότητα ή Επίπτωση				
	i (1)	ii (2)	iii (3)	iv (4)	v (5)
E (5)	(5)	(10)	(15)	(20)	(25)
Δ (4)	(4)	(8)	(12)	(16)	(20)
Γ (3)	(3)	(6)	(9)	(12)	(15)
B (2)	(2)	(4)	(6)	(8)	(10)
A (1)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Βαθμός κινδύνου	<6	6-9	10-15	>15
Επικινδυνότητα	χαμηλή	μεσαία	υψηλή	Πολύ υψηλή

Στον πίνακα 3.3.12 παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό παράδειγμα για τον τρόπο αξιολόγησης της επικινδυνότητας σύμφωνα με τα στοιχεία των προηγούμενων πινάκων.

Πιν.3.3.13 Ενδεικτικό παράδειγμα αξιολόγησης βαθμού επικινδυνότητας

Συμβάν/ Κίνδυνος	Εισχώρηση παθογενών 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(βλ. κεφ. 3.5)

Ως συνδυασμός των παραπάνω πινάκων, προκύπτει ένας πίνακας όπου θα αντιστοιχείται το είδος του κάθε κινδύνου με το συμβάν που τον προκαλεί και το επίπεδο της επικινδυνότητάς του, όπως ενδεικτικά παρατίθεται:

Πιν.3.3.14 Ενδεικτικό παράδειγμα αξιολόγησης βαθμού επικινδυνότητας για έναν συγκεκριμένο κίνδυνο.

Στάδιο συστήματος	Επικίνδυνο συμβάν	Είδος κινδύνου	Πιθανότητα	Συνέπεια	Βαθμολογία	Επικινδυνότητα	Πληροφορίες
Πηγή	Παρουσία φυτοφαρμάκων από αγροτικές καλλιέργειες	χημικός	2	4	8	μεσαία	Ενδεχόμενη συσσώρευση και υψηλή συγκέντρωση τοξικών ουσιών

3.3.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση

- Μη καταγραφή των κινδύνων που δεν έχουν επαναληψιμότητα.
- Αβέβαιο αποτέλεσμα στην Εκτίμηση Κινδύνου λόγω έλλειψης κατάλληλων δεδομένων, έλλειψη γνώσεων σχετικά με τις ενέργειες στην αλυσίδα υδροδότησης ή στο δίκτυο διανομής.
- Ο ορθός προσδιορισμός της συχνότητας και της επίπτωσης του κάθε κινδύνου.

3.3.4 Επιθυμητά αποτελέσματα

- Καταγραφή όλων των κινδύνων που απειλούν ένα σύστημα υδροδότησης και σε ποια σημεία του.
- Η «εκτίμηση του κινδύνου», εκφραζόμενη με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εφικτή η διεξαγωγή συμπερασμάτων προς σύγκριση.
- Ιεράρχηση των κινδύνων, έτσι ώστε ο πιο σημαντικός κίνδυνος να διακρίνεται σαφώς από τον λιγότερο σημαντικό.

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

3.4.1 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.

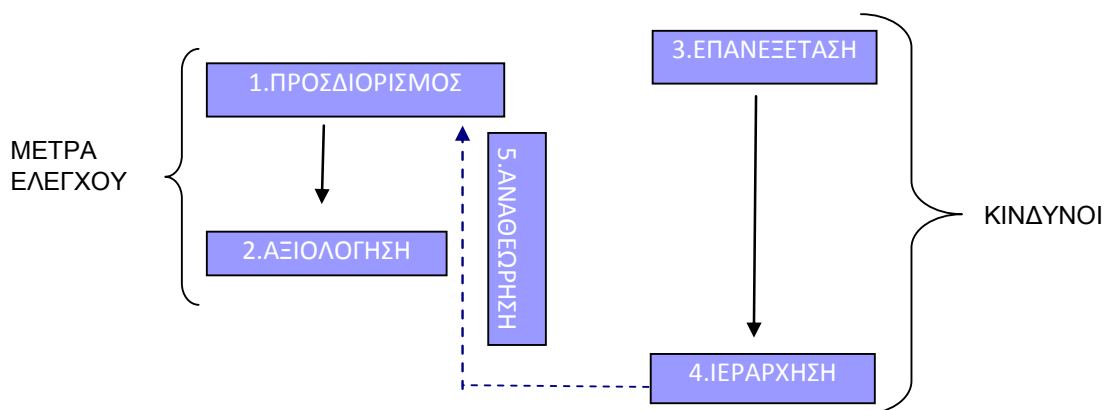
Οι πληροφορίες που προκύπτουν από τις δραστηριότητες παρακολούθησης πρέπει να χρησιμοποιούνται για την επανεξέταση και αναθεώρηση της εκτίμησης κινδύνου.

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. (βλ. κεφ. 3.5).

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

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



Διάγραμμα 3.4.1: Ενέργειες Προσδιορισμού και αξιολόγησης των υφιστάμενων μέτρων ελέγχων, αναθεώρηση και ιεράρχηση κινδύνων.

3.4.2.1 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 3.4.1 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 3.4.2 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 εισβολών
- Διατήρηση αντιγράφων ασφαλείας (back- up) δεδομένων και των επικοινωνιών
- Χρήση της δεξαμενής αποθήκευσης σε περιόδους χαμηλής ποιότητας ανεπεξέργαστου νερού

Καρτέλα 3.4.3 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 κρουινών
- Μη αναστρεφόμενες βαλβίδες
- Παρακολούθηση και καταγραφή της πίεσης
- Χρήση προστατευόμενων σωληνώσεων
- Περίφραξη, δυνατότητα κλειδώματος των καταπακτών, συναγερμός σε περίπτωση εισβολών στις δεξαμενές

Καρτέλα 3.4.4 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 3.4.5 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 3.4.1 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	• 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

3.4.2.2 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 στο κεφ. 3.6 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 ελέγχουμε.

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).

Κατά τη διαδικασία επικύρωσης χρησιμοποιούνται ποικίλες μέθοδοι ανάλογα με το είδος του μέτρου. Για παράδειγμα, η αξιολόγηση των αποστάσεων της προστασίας και της περίφραξης της πηγής μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω υγειονομικών μελετών ώστε να

εξασφαλιστεί ότι ο κίνδυνος της εισόδου παθογόνων μικροοργανισμών στο σύστημα ύδρευσης είναι ελάχιστη.

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του συστήματος είναι σημαντική, η παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των επικυρωμένων μέτρων σύμφωνα με τις θεσμοθετημένες τιμές ή τα «κρίσιμα όρια» (βλ. κεφ. 3.6). Για παράδειγμα, αν το μέτρο ελέγχου είναι :«Η συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου», ως κρίσιμα όρια μπορούν να θεωρηθούν οι τιμές μεταξύ 0,5 και 2,0 mg / l υπολειμματικού χλωρίου σε νερό με pH 6,5 έως 7 και θολότητα <1 NTU.

Επίσης, πρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ βραχυπρόθεσμων περιοριστικών μέτρων (π.χ δημοσίευση των προειδοποιήσεων, ο περιορισμός παραγωγής ή της χρήσης μιας συγκεκριμένης πηγής νερού, κατάρτιση νέου προσωπικού κτλ.), μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων μέτρων (π.χ., βελτίωση των μέτρων δημοσιότητας στις κοινότητες, κάλυψη του μέσου αποθήκευσης νερού, βελτίωση στην επεξεργασία, καθώς και σε άλλα επενδυτικά έργα και εγκαταστάσεις).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται ενδεικτικά μερικούς από τους πιθανούς κινδύνους σε συνδυασμό με τα κρίσιμα όρια και μέτρα ελέγχου που πρέπει να λαμβάνονται ανά στάδιο του συστήματος ύδρευσης.

Πιν.3.4.2 Κρίσιμα όρια και δράσεις σχετικοί με τους μικροβιολογικούς κινδύνους

Στάδιο συστήματος	Κίνδυνοι & Επικίνδυνα περιστατικά	Παραδείγματα μέτρων ελέγχου	Κρίσιμα όρια-στόχοι	Κρίσιμο όριο για ενεργοποίησης δράσης
	Μικροβιολογικοί κίνδυνοι από εισχώρηση μόλυνσης στην πηγή	Προστασία των λεκανών απορροής από κτηνοτροφική και ανθρώπινη δραστηριότητα Περίφραξη για τον περιορισμό της πρόσβασης των ζώων στα ρέματα της λεκάνης απορροής	Να εξεταστεί αν στη λεκάνη απορροής υπάρχουν: οικιστική ανάπτυξη περίφραξη	Δεν επιτρέπεται καμία μορφή αστικής ανάπτυξης ή ανθρωπογενής δραστηριότητα στην περιοχή της λεκάνης απορροής και καμία ζημιά στην περίφραξη
	Παρουσία κυανόφυκων στην πηγή	Ανάμειξη αποθηκευμένου νερού για τη μείωση της συγκέντρωσης των κυανοβακτηρίων	Σύστημα ανάμειξης όπου είναι απαραίτητο	Το σύστημα της ανάμειξης αποτυγχάνει και εμφανίζεται διαστρωμάτωση
	Μικροβιολογικοί κίνδυνοι από εισχώρηση μόλυνσης στις δεξαμενές αποθήκευσης	Επιθεώρηση στα καπάκια Επιβεβαίωση ότι οι ανεμιστήρες και τα κανάλια των καλωδίων προστατεύονται από την τυχόν είσοδο ζυυφίων	Τα καπάκια επιθεώρησης πρέπει να βρίσκονται ασφαλισμένα στη θέση τους	Η επιθεώρηση θα καλύπτει ό,τι βρίσκεται στη θέση του ή δεν είναι ασφαλισμένο ή είναι κατεστραμμένο ως μέτρο προστασία από τα παράσιτα
	Χημικοί, μικροβιολογικοί και φυσικοί κίνδυνοι στη διαδικασία της επεξεργασίας	Παύση απόληψης νερού από την πηγή κατά τη διάρκεια περιόδων υψηλής ρύπανσης, όπως π.χ είναι μετά τις καταιγίδες	Τα στοιχεία από την παρακολούθηση της βροχόπτωσης, της ροής και της θολότητας θα πρέπει είναι στα κανονικά επίπεδα	Όταν τα στοιχεία από την παρακολούθηση της βροχόπτωσης, της ροής και της θολότητας δείχνουν να έχουν τιμές εκτός του επιτρεπόμενου εύρους τιμών.

Πιν.3.4.3 Ενδεικτικό παράδειγμα καταγραφής πληροφοριών για επικύρωση

Αντικείμενο προς επικύρωση	Επικύρωση	Αναφορά
Π.χ Κρίσιμα όρια υπολειμματικού χλωρίου		

3.4.2.3 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.

**Ενδεικτικά βήματα για τη διατήρηση της συνοχής στην επαναξιολόγηση
και ιεράρχηση των κινδύνων :**

- Εγκρίνεται εκ των προτέρων μια συνεκτική μεθοδολογία για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας, όπως έγινε στο κεφάλαιο 3.3.
- Διευκρινίζονται, συγκεκριμένα, τι αποτελεί ένας πίνακας στο πλαίσιο των:
 - Συχνότητα κινδύνου, λαμβάνοντας υπόψη την αποτελεσματικότητα του ελέγχου
 - Επίπτωση κινδύνου
 - Πιθανότητα επίδρασής του στην ασφάλεια του νερού υδροδότησης
 - Που και πότε μπορεί να συμβεί

Καρτέλα 3.4.6 Ενδεικτικά μέτρα ελέγχου σχετικά με τους κινδύνους στην κατανάλωση

3.4.2.4 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, όπως αναφέρεται στο κεφ. 3.5, 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.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό αποτέλεσμα κατόπιν αξιολόγησης επικινδυνότητας και προσδιορισμό και επικύρωση μέτρων ελέγχων.

Πιν.3.4.4 Ενδεικτικό αποτέλεσμα κατόπιν αξιολόγησης επικινδυνότητας και προσδιορισμό και επικύρωση μέτρων ελέγχων

Επικίνδυνο συμβάν	Είδος κινδύνου	Πιθανότητα	Σοβαρότητα	Κίνδυνος	Μέτρα Ελέγχου	Αποτελεσματικότητα των μέτρων ελέγχου	Βιβλιογραφικές αναφορές
Παρουσία ζωικών αποβλήτων και βροχόπτωση	Μικροβιακός (παθογενή οργανισμοί)	3	5	15	Διύλιση	Έλεγχος των πρωτόζωων με τη μέθοδο της διύλισης επικυρωμένη από τα κατασκευαστικά στοιχεία ως προς το μέγεθος των πόρων και την ανάλυση για την παρουσία ωοκυστών	Έχουν ανιχνευτεί ασθένειες που μεταδίδονται μέσω του νερού σε παρόμοιες περιπτώσεις

Η αβεβαιότητα της βαθμολογίας των κινδύνων και των επικινδύνων περιστατικών μπορεί να περιοριστεί με περαιτέρω έρευνες που θα προστεθούν στο πλαίσιο του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η πορεία για την ελαχιστοποίηση αυτής της αβεβαιότητας.

Πιν.3.4.5 Ενδεικτική πορεία για την ελαχιστοποίηση της αβεβαιότητας

Βήματα	Λεκάνη απορροής
Περιστατικό	Απόληψη νερού από περιοχές όπως είναι εγκαταλελειμμένα αγροκτήματα ή ΧΥΤΑ, ρυπασμένα εδάφη και μόλυνση του νερού της πηγής από ενώσεις υδατοδιαλυτών (π.χ φυτοφάρμακα)
Βάση	Ενώ οι παράγοντες αραίωσης είναι σημαντικοί, δεν διατίθενται δεδομένα παρακολούθησης και δεν υπάρχουν «φράγματα» για την προστασία. Εάν υπάρχει υψηλή συγκέντρωση φυτοφαρμάκων, είναι επικίνδυνο για τη δημόσια υγεία.
Πιθανές έρευνες για τη μείωση της αβεβαιότητας	1. Διεξαγωγή έρευνας για την υγεία, με ιδιαίτερη προσοχή στη χρήση των φυτοφαρμάκων και στη χωροθέτηση των περιοχών που προορίζονται. 2. Διεξαγωγή παρακολούθησης φυτοφαρμάκων στην πηγή σε κανονικές συνθήκες και σε έκτακτες περιπτώσεις
Πρακτική αξία της έρευνας	1. Υψηλή πρακτική αξία σε χαμηλό κόστος, και θα μπορούσε να συνδυαστεί με άλλες μελέτες που διεξάγονται από άλλους εμπλεκόμενους φορείς.

	2. Υψηλή πρακτική αξία αλλά και υψηλό κόστος
Αποτέλεσμα	Η ομάδα ΣΑΝ είναι σε θέση να ορίσει ποιά από τις δύο επιλογές θα διεξαχθεί, από ποιόν, πότε και με τι κόστος.

3.4.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση

- Καθορισμός καθηκόντων προσωπικού στο πλαίσιο του ποιος θα αναλάβει τις εργασίες πεδίου για την αναγνώριση των κινδύνων και τον προσδιορισμό των μέτρων ελέγχου.
- Διερεύνηση και εξακρίβωση οικονομικής απόδοσης και βιωσιμότητας των μέτρων ελέγχων.
- Αβεβαιότητα για την κατάταξη των κινδύνων εξαιτίας έλλειψης στοιχείων, ή ανεπάρκειας γνώσης σχετικά με τις διαδικασίες στην αλυσίδα υδροδότησης.

3.4.4 Επιθυμητά αποτελέσματα

- Προσδιορισμός ελέγχου
- Επικύρωση της αποτελεσματικότητας των μέτρων ελέγχων
- Αναγνώριση και κατάταξη κατά προτεραιότητα των ανεπαρκώς ελεγχόμενων κινδύνων. Ενδεικτικά, παρουσιάζεται ο παρακάτω πίνακας

Πιν.3.4.6 Ενδεικτική πορεία για την ελαχιστοποίηση της αβεβαιότητας

Κίνδυνος	Επικίνδυνο περιστατικό	Πιθανότητα	Σοβαρότητα	Βαθμολογία	Επικινδυνότητα	Παραδείγματα Μέτρων Ελέγχου	Επικύρωση των μέτρων ελέγχου	Επαναξιολόγηση επικινδυνότητας μετά τον έλεγχο
Μικροβιολογικός	Ανεπαρκής απολύμανση	3	4	12	Υψηλή	1.Βελτίωση μεθόδου απολύμανσης (μακροπρόθεσμα). 2.Περαιτέρω της μόλυνσης στο σύστημα και επισκευών αποθήκευσης στη δεξαμενή (βραχυπρόθεσμα). 3.Εγκατάσταση συναγερμών για να ειδοποιεί όταν ελαττώνεται η συγκέντρωση του απολυμαντικού.	Διαπιστώνεται αν συναγερμοί λειτουργούν κανονικά και διαπιστώνεται η συστηματική εξέλιξη των μικροοργανισμών-δεικτών σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας.	Χαμηλή με κατάλληλη λειτουργία παρακολούθησης
Χημικός	Χημικά που παράγονται της απολύμανσης με συγκεντρώσεις που έχουν υπερίσχυσε οριακές τιμές	3	3	9	Μεσαία	Ελαχιστοποίηση του χρόνου παραμονής του νερού στις κατόντι δεξαμενές νερού στις περιόδους χαμηλής κατανάλωσης.	Συστηματική μέτρηση της συγκέντρωσης των υποπροϊόντων απολύμανσης σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας.	Χαμηλή με κατάλληλη λειτουργία παρακολούθησης
Μικροβιολογικός	Χαμηλή επίδραση της απολύμανσης λόγω της υψηλής θερμοκρασίας	4	4	16	Πολύ υψηλή	1.Βελτίωση των μεθόδων διάλυσης και διήθησης (μακροπρόθεσμα). 2.Εγκατάσταση συναγερμών για να ειδοποιεί όταν πέφτει η συγκέντρωση του απολυμαντικού.	Διαπιστώνεται αν οι συναγερμοί λειτουργούν κανονικά και διαπιστώνεται η συστηματική εξέλιξη των μικροοργανισμών-δεικτών σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας.	Χαμηλή με κατάλληλη λειτουργία παρακολούθησης
Μικροβιολογικός	Μεγάλη βλάβη ή μεγάλη αστοχία της μονάδας απολύμανσης	2	5	10	Υψηλή	1.Επισκευή Μονάδας χλωρίωσης ώστε να εξασφαλιστεί η αξιοπιστία του εξοπλισμού και των λειτουργιών του κατά 99,5%. 2.Εγκατάσταση συναγερμών για να ειδοποιεί όταν πέφτει η συγκέντρωση του απολυμαντικού.	Διαπιστώνεται αν οι συναγερμοί λειτουργούν κανονικά και διαπιστώνεται η συστηματική εξέλιξη των μικροοργανισμών-δεικτών σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας.	Χαμηλή με κατάλληλη λειτουργία παρακολούθησης
Μικροβιολογικός	Η αξιοπιστία της μονάδας απολύμανσης είναι λιγότερη του στόχου των 99,5%	3	4	12	Υψηλή	Ορισμός του διαστήματος δοσολογίας χλωρίου και σύνδεση με συναγερμούς.	Διαπιστώνεται αν οι συναγερμοί λειτουργούν κανονικά και διαπιστώνεται η συστηματική εξέλιξη των μικροοργανισμών-δεικτών σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας.	Χαμηλή με κατάλληλη λειτουργία παρακολούθησης
Μικροβιολογικός	Αστοχία της μονάδας απολύμανσης λόγω UV φωτός	3	4	12	Υψηλή	Συναγερμοί για διακοπή ρεύματος.	Συναγερμοί σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας.	Χαμηλή με κατάλληλη λειτουργία παρακολούθησης
Μικροβιολογικός	Χαμηλή συγκέντρωση υποχλωμιματικού χλωρίου στο σύστημα δικτύου και διανομής	4	4	16	Πολύ υψηλή	Σύστημα συναγερμού συνδεδεμένο με τη συγκέντρωση του χλωρίου.	Διαπιστώνεται αν οι συναγερμοί λειτουργούν κανονικά και αν επιστημονικά η συστηματική εξέλιξη των μικροοργανισμών-δεικτών σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας.	Χαμηλή με κατάλληλη λειτουργία παρακολούθησης
Μικροβιολογικός	Διακοπή ρεύματος κατά τη λειτουργία της μονάδας απολύμανσης	2	5	10	Υψηλή	Διαρκής παροχή ενέργειας.	Επιβεβαιώνεται ότι μπορεί να γίνει παροχή ρεύματος από τις διαφορετικές πηγές ηλεκτροδότησης. Δοκιμή για τη λειτουργία της αυτόματης αλλαγής τήγης ηλεκτρικής ενέργειας σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας.	Χαμηλή με κατάλληλη λειτουργία παρακολούθησης
Φυσικοί, χημικοί, μικροβιολογικοί	Η μόλυνση από τις χημικές ουσίες που προστίθενται ή την προμήθεια και προσθήκη λάθους χημικών ουσιών	2	4	8	Μεσαία	Σύστημα on-line παρακολούθησης ποσοτητικού ανάλυσης εργαστηρίου από τον προμηθευτή.	Εντατικός έλεγχος των προμηθευτών. Συναγερμοί σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας.	Χαμηλή με κατάλληλη λειτουργία παρακολούθησης
Χημικοί	Ανεπαρκής ή υπερβολική δόση στη μονάδα της φθορίωσης	3	3	9	Μεσαία	Οι μονάδες διαθέτουν συναγερμούς για υψηλές ή χαμηλές δοσολογίες με δυνατότητα διακοπής σε περίπτωση υπέρβασης της δόσης.	Συναγερμοί σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας.	Χαμηλή με κατάλληλη λειτουργία παρακολούθησης
Χημικοί, φυσικοί	Ανεπαρκής ή υπερβολική δόση αββεστίου για τη διόρθωση PH	3	3	9	Μεσαία	Οι μονάδες διαθέτουν συναγερμούς για υψηλές ή χαμηλές τιμές PH με δυνατότητα διακοπής σε περίπτωση υπέρβασης της PH.	Συναγερμοί σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας.	Χαμηλή με κατάλληλη λειτουργία παρακολούθησης

3.5 Ανάπτυξη, εφαρμογή και διατήρηση ενός σχεδίου βελτίωσης/ εκσυγχρονισμού

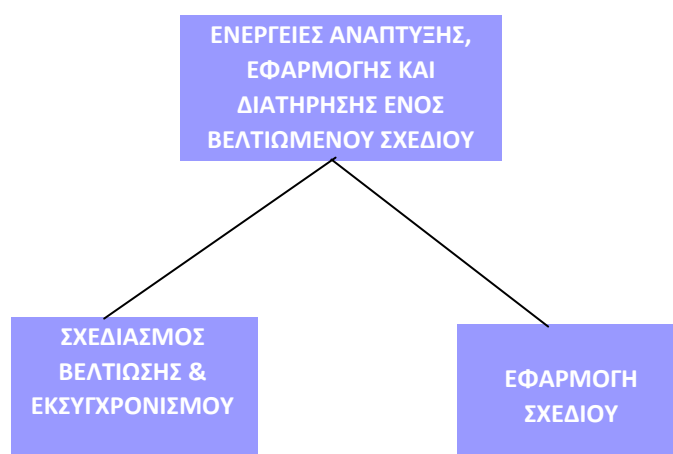
3.5.1 Εισαγωγή

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 ανεπαρκειών μετρώ. 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.

3.5.2 Ενέργειες Ανάπτυξης, εφαρμογής και διατήρησης ενός βελτιωμένου Σχεδίου.

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



Διάγραμμα 3.5.1: Ενέργειες ανάπτυξης, εφαρμογής και διατήρησης ενός βελτιωμένου σχεδίου

3.5.2.1 Σχεδιασμός ενός σχεδίου βελτίωσης ή εκσυγχρονισμού

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

3.5.2.2 Εφαρμογή ενός σχεδίου βελτίωσης ή εκσυγχρονισμού

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

Θέματα προς συζήτηση κατά την ανάπτυξη ενός σχεδίου βελτίωσης/ εκσυγχρονισμού :

- Περιπτώσεις περιορισμού κινδύνου
- Κατανομή καθηκόντων για βελτίωση προγράμματος (υπεύθυνος προόδου)
- Χρηματοδότηση
- Έργα
- Επιμόρφωση
- Βελτίωση επιχειρησιακών διαδικασιών
- Προγράμματα υποστήριξης κοινότητας
- Έρευνα και ανάπτυξη
- Ανάπτυξη για πρωτοκόλλων για τα περιστατικά
- Επικοινωνία και αναφορές

Καρτέλα 3.5.1 Θέματα κατά την ανάπτυξη ενός σχεδίου βελτίωσης/ εκσυγχρονισμού

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται ένα παράδειγμα συγκέντρωσης στοιχείων του σχεδίου βελτίωσης.

Πιν.3.5.1 Ενδεικτικό παράδειγμα συλλογής στοιχείων για σχέδιο βελτίωσης

Μέτρα	Δεδομένα	Ειδικό σχέδιο βελτίωσης	Υπεύθυνος	Οριακή ημ/νία εκπόνησης	Κατάσταση
Εφαρμογή μέτρων για τον έλεγχο των <i>Cryptosporidium</i>	Οι παθογόνοι οργανισμοί, π.χ. το είδος <i>Cryptosporidium</i> έχουν διαγνωστεί ως κίνδυνος. Τα ζωικά περιττώματα κόντα στην περιοχή του φρεατίου σε συνδυασμό με βροχοπτώσεις και υγρό έδαφος, μπορεί αποτελέσει πηγή εισόδου των <i>Cryptosporidium</i> . Προς το παρόν, υπάρχει αμφιβολία για τον εάν ελέγχεται επαρκώς ο κίνδυνος	Εγκατάσταση και επικύρωση της επεξεργασίας με υπεριώδη ακτινοβολία. Η επικύρωση περιλαμβάνει σύγκριση μεταξύ τη θεωρητικής και της πραγματικής μολυσματικότητας του <i>Cryptosporidium</i> που πρέπει να περιοριστεί	π.χ Μηχανικός	π.χ αναφορά ημερομηνίας ολοκλήρωσης του μέτρου	π.χ "δεν υπάρχει", "συνεχίζεται" κ.τ.λ
Εφαρμογή μέτρων για τον έλεγχο εισελθέντων φυτοφαρμάκων	Από τη διαδικασία της εκτίμησης κινδύνου έχει διαγνωστεί η παρουσία φυτοφαρμάκων. Προς το παρόν, υπάρχει αμφιβολία για τον εάν ελέγχεται επαρκώς ο κίνδυνος	Εγκατάσταση στη μονάδα επεξεργασίας, πρόσθετη μονάδα επεξεργασίας με ενεργό άνθρακα και ιονοανταλλαγή. Αυτά τα μέτρα ελέγχου θα πρέπει να επιδέχονται εντατική παρακολούθηση και με την επιχειρησιακή παρακολούθηση να επιβεβαιώνεται αν εξακολουθούν να λειτουργούν.	π.χ Μηχανικός	π.χ αναφορά ημερομηνίας ολοκλήρωσης του μέτρου	π.χ "δεν υπάρχει", "συνεχίζεται" κ.τ.λ
Να εξεταστεί αν υπάρχει ανάγκη μείωσης των κινδύνων της μόλυνσης από ιούς και πρωτόζωα του νερού στο αποχετευτικό σύστημα και ώστε να φτάσει στα αποδεκτά επίπεδα.	Από τη διαδικασία της εκτίμησης κινδύνου έχει διαγνωστεί η παρουσία φυτοφαρμάκων. Προς το παρόν, υπάρχει αμφιβολία για τον εάν ελέγχεται επαρκώς ο κίνδυνος	Ανάπτυξη πρόσθετων μέτρων απολύμανσης του νερού και του νερού που βρίσκεται κατάντι, καθώς στρατηγικές αποφυγής έκτακτων περιστατικών.	π.χ Υπεύθυνος ποιότητας νερού	16	π.χ "δεν υπάρχει", "συνεχίζεται" κ.τ.λ

3.5.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση

- Εύρεση χρηματοδότησης
- Έλλειψη ανθρωπίνων πόρων, συμπεριλαμβανομένων των τεχνικών εμπειρογνομόνων, για να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν τις απαραίτητες αλλαγές
- Να διασφαλιστεί ότι κατά το πρόγραμμα βελτίωσης δεν εισάγονται νέοι κίνδυνοι.

3.5.4 Επιθυμητά αποτελέσματα

1. Ανάπτυξη ενός σχεδίου βελτίωσης ή εκσυγχρονισμού για κάθε «σημαντικό» και μη ελεγχόμενο επαρκώς κίνδυνο ταξινομημένο κατά προτεραιότητα.
2. Εφαρμογή του σχεδίου βελτίωσης, με προγράμματα για βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη ή μακροπρόθεσμη υλοποίησης
3. Παρακολούθηση της εφαρμογής

3.6 Επιχειρησιακή Παρακολούθηση- Σχεδιασμός Παρακολούθησης των μέτρων ελέγχων.

3.6.1 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. (βλ. 3.4.2.2.).

3.6.2 Ενέργειες παρακολούθησης της λειτουργίας των μέτρων ελέγχων

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



Διάγραμμα 3.6.1: 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.

Διευκρινίσεις για μία επαρκή παρακολούθηση:

- Ποιο είναι το αντικείμενο της παρακολούθησης
- Με ποιο τρόπο θα πραγματοποιηθεί
- Πότε και ποια είναι η συχνότητα της παρακολούθησης
- Σε ποιο μέρος θα πραγματοποιείται
- Ποιος είναι υπεύθυνος για τη διαδικασία παρακολούθησης
- Ποιος είναι υπεύθυνος για τις αναλύσεις τη διαδικασία παρακολούθησης
- Ποιος θα λάβει τα αποτελέσματα και θα είναι υπεύθυνος να καθοριστούν τα κατάλληλα μέτρα.

Καρτέλα 3.6.1 Διευκρινίσεις σχετικά με τα στοιχεία που αποτελούν μια επαρκή παρακολούθηση

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. Ενδεικτικά παραδείγματα τέτοιων περιπτώσεων είναι:

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

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

Θέματα προς συζήτηση κατά τη θέσπιση διορθωτικών μέτρων:

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

Καρτέλα 3.6.2 Θέματα προς συζήτηση κατά τη θέσπιση διορθωτικών μέτρων

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.

Θέματα προς συζήτηση κατά την εκπόνηση ενός προγράμματος επιχειρησιακής παρακολούθησης:

- Ποιος θα είναι ο υπεύθυνος παρακολούθησης
- Ποια θα είναι η συχνότητα που θα πραγματοποιείται
- Ποιος θα είναι ο υπεύθυνος ανάλυσης
- Ποιος θα είναι ο υπεύθυνος ερμηνείας των αποτελεσμάτων
- Αν μπορούν τα αποτελέσματα να ερμηνευτούν εύκολα κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης ή της παρατήρησης.
- Αν μπορούν να εφαρμοστούν πρόσθετα διορθωτικά μέτρα
- Έγινε η συσχέτιση με τους κινδύνους ώστε να επιβεβαιωθεί ότι όλοι οι κίνδυνοι βρίσκονται υπό έλεγχο

Καρτέλα 3.6.3 Θέματα προς συζήτηση κατά την εκπόνηση ενός προγράμματος επιχειρησιακής παρακολούθησης.

3.6.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση

- Έλλειψη ανθρώπινων πόρων για την παρακολούθηση και την ανάλυση
- Υψηλές οικονομικές απαιτήσεις, κυρίως για τη συνεχή (on-line) παρακολούθηση

- Διασφάλιση ότι το πρόγραμμα βελτίωσης δεν εισάγει νέο κίνδυνο.
- Ακαταλληλότητα ή έλλειψη δεδομένων
- Αλλαγή του υφιστάμενου τρόπου παρακολούθησης
- Διασφάλιση κατάλληλων ενεργειών από το υπεύθυνο τμήμα

3.6.4 Επιθυμητά αποτελέσματα

- Συχνή αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων ελέγχου
- Καθορισμός νέων διορθωτικών μέτρων σε περίπτωση απόκλισης από τα κρίσιμα όρια.

3.7 Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού

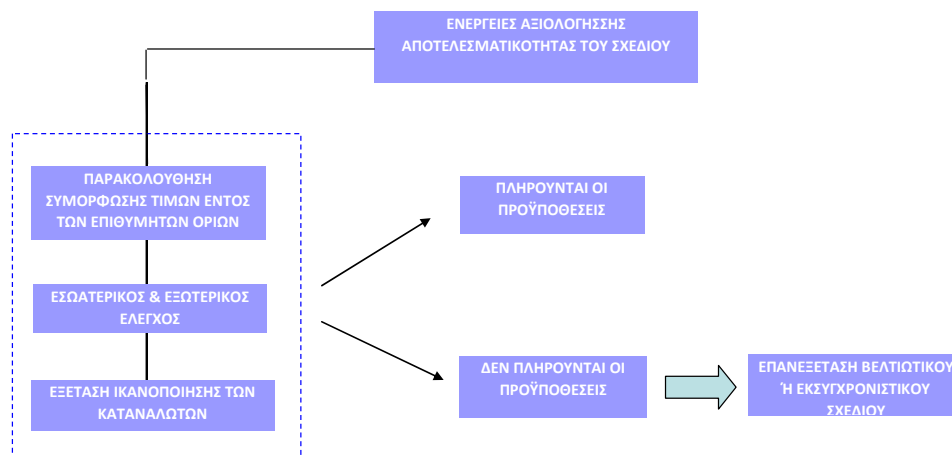
3.7.1 Εισαγωγή

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 πληρεί τους στόχους όπως ορίζονται στην οδηγία 98/83/ΕΚ 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.

3.7.2 Ενέργειες αξιολόγησης αποτελεσματικότητας Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

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



Διάγραμμα 3.7.1: Ενέργειες αξιολόγησης αποτελεσματικότητας του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

3.7.2.1 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. Συνεχείς, on line, μικροβιολογικές μετρήσεις, ακόμα και κολοβακτηριδίων, δεν είναι εφικτές. Η εμπειρία έχει δείξει ότι υπάρχει μια αρκετά καλή συσχέτιση μεταξύ θολότητας του νερού και παθογόνων. (Ανδρεαδάκης, 2008).

Για τον έλεγχο πρόσθετων παραμέτρων η παρακολούθηση γίνεται με βάση την ομαδοποίηση των φυσικοχημικών παραμέτρων της Οδηγίας 98/83/ΕΚ γίνεται σε δύο κατηγορίες, τις ενδεικτικές παραμέτρους και τις χημικές (βλ. Διάγραμμα 3.3.3). 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.

**Ενδεικτικός κατάλογος θεμάτων προς συζήτηση για τη θέσπιση της διαδικασίας
αξιολόγησης:**

- Σχεδιασμός κατά περίπτωση, του προγράμματος αξιολόγησης σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ρυθμίσεων.
- Ορισμός κατάλληλου προσωπικού για την εκτέλεση των καθηκόντων
- Δημιουργία κατάλληλου συστήματος επικοινωνίας μεταξύ των μελών της ομάδας παρακολούθησης.
- Επαρκής περιγραφή των αναλύσεων
- Διασφάλιση της κατάλληλης συχνότητας της παρακολούθησης
- Επιβεβαίωση της ερμηνείας των αποτελεσμάτων, περαιτέρω διερεύνηση σε περίπτωση που είναι ελλιπή

Καρτέλα 3.7.1: Ενδεικτικός κατάλογος θεμάτων προς συζήτηση για τη θέσπιση της διαδικασίας αξιολόγησης.

3.7.2.2 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.

Ενδεικτικός κατάλογος για συνολικό έλεγχο:

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

Καρτέλα 3.7.2: Ενδεικτικός κατάλογος για συνολικό έλεγχο

3.7.2.3 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).

3.7.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση

- Έλλειψη κατάλληλα εκπαιδευμένων ελεγκτών
- Έλλειψη κατάλληλων εργαστηρίων για την επεξεργασία και την ανάλυση των δειγμάτων
- Έλλειψη ανθρώπινων και οικονομικών πόρων
- Ελλιπής πληροφορία σχετικά με το βαθμό ικανοποίησης ή τις ενστάσεις των καταναλωτών

3.7.4 Επιθυμητά αποτελέσματα

- Επιβεβαίωση ότι το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού είναι ορθό και κατάλληλο
- Δοκιμές ότι το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού μπορεί να εφαρμοστεί στην πράξη και ότι είναι επαρκές
- Επιβεβαίωση ότι η ποιότητα του νερού είναι σύμφωνη με τα θεσμοθετημένα όρια

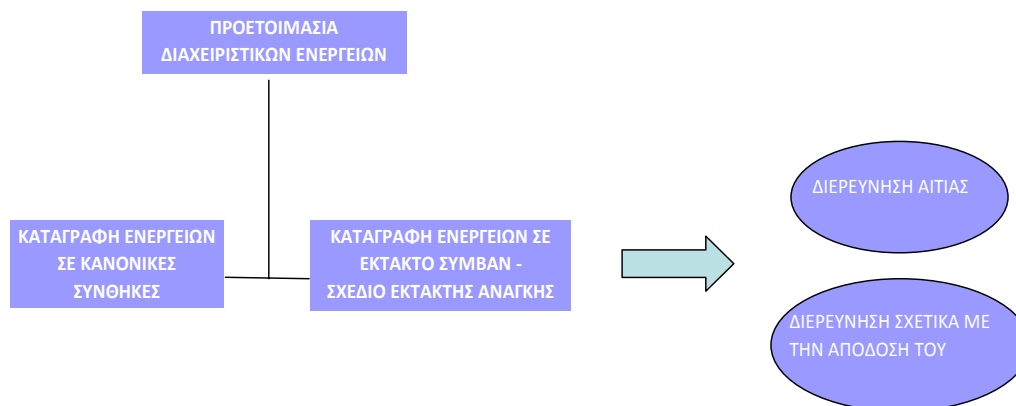
3.8 Διαχείριση και Επικοινωνία - Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών

3.8.1 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.

3.8.2 Ενέργειες Προετοιμασίας Διαχειριστικών ενεργειών

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



Διάγραμμα 3.8.1: Προετοιμασία Διαχειριστικών ενεργειών

Στο σημείο αυτό, διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο και η ομάδα διοικητικής υποστήριξης (βλ. κεφ. 3.1). 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.

Σε περίπτωση κάποιου ατυχήματος ή ενός απρόσμενου περιστατικού θα πρέπει να καθοριστεί ένα σύνολο διορθωτικών ενεργειών που θα εφαρμοστούν άμεσα στο πλαίσιο ενός «σχεδίου έκτακτης ανάγκης».

Ενδεικτικός κατάλογος διορθωτικών ενεργειών:

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

Καρτέλα 3.8.1: Ενδεικτικός κατάλογος στοιχείων κατά την επιλογή διορθωτικών μέτρων «έκτακτης ανάγκης»

Κριτήρια επιλογής διορθωτικών ενεργειών:

- Χρόνος απόδοσης
- Μέγεθος πληθυσμού
- Είδος του κινδύνου

Καρτέλα 3.8.2: Κατάλογος κριτηρίων επιλογής διορθωτικών ενεργειών

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 (βλ. 3.11).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό παράδειγμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη μιας λίστας των Σταθερών Επιχειρησιακών Διαδικασιών.

Ενδεικτικές Σταθερές Επιχειρησιακές Διαδικασίες		
Κατηγορία	Υποκατηγορία	Σταθερή Επιχειρησιακή Διαδικασία
Γενική εξέταση της λειτουργίας των εγκαταστάσεων	Γενικές αναφορές/ πληροφορίες	Ημερήσιες επιθεωρήσεις, ασφάλιση εγκαταστάσεων, τήρηση αρχείων, σύνταξη αναφορών, πρόληψη μολύνσεων.
	Δειγματοληψία	Διαδικασία Δειγματοληψίας

	Ανταπόκριση σε επείγον συμβάν	Διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος
Παροχή και προ-επεξεργασία νερού	Ακατέργαστο νερό	Λειτουργία βαλβίδων
	Μέτρηση ροής	Βαθμονόμηση μετρητών

Πιν.3.8.1 Πίνακας ενδεικτικών σταθερών επιχειρησιακών διαδικασιών

3.8.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση

- Επικαιροποίηση των διαδικασιών.
- Εξασφάλιση ότι το προσωπικό γνωρίζει τις αλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί.
- Συλλογή πληροφοριών για τα «έκτακτα επεισόδια».

3.8.4 Επιθυμητά αποτελέσματα

Καθορισμός διαδικασιών διαχείρισης τόσο για τις κανονικές όσο και για τις έκτακτες περιπτώσεις, οι οποίες περιλαμβάνουν:

- Διορθωτικά μέτρα.
- Επιχειρησιακή παρακολούθηση.
- Καταμερισμό των καθηκόντων των εμπλεκόμενων φορέων.
- Πρωτόκολλα και στρατηγικές επικοινωνίας, συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών κοινοποίησης και πληροφόρησης μεταξύ του προσωπικού.
- Καθήκοντα σχετικά τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν σε περίπτωση «έκτακτων περιστατικών».
- Πρόγραμμα εξέτασης και τροποποίησης ανάλογα με την περίπτωση.
- Σχέδια παροχής και διανομής σε περιπτώσεις «έκτακτων περιστατικών».

3.9 Διαχείριση και Επικοινωνία -Ανάπτυξη υποστηρικτικών ενεργειών

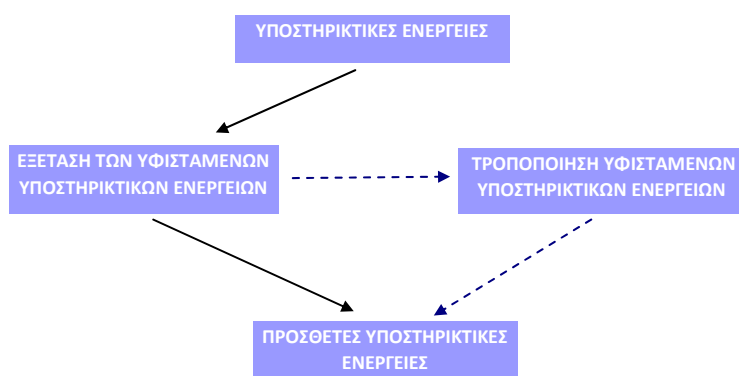
3.9.1 Εισαγωγή

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.

3.9.2 Υποστηρικτικές Ενέργειες

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



Διάγραμμα 3.9.1: Υποστηρικτικές ενέργειες του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού

Πιν.3.9.1 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 αποτελεσμάτων των	Χρονοδιαγράμματα βαθμονομήσεων. Αυτορυθμιζόμενες συσκευές
Διαχείρισης αρχείο παραπόνων καταναλωτών	Επιβεβαίωση ανταπόκρισης των καταναλωτών και σε περυπτώσεις δυσάρεσκεις	Τηλεφωνικό κέντρο παραπόνων

Στόχος τόσο της επικοινωνίας όσο των προγραμμάτων επιμόρφωσης είναι να γίνουν πλήρως κατανοητές οι πληροφορίες στα μέλη των ομάδων αλλά και ενδεχομένως στους καταναλωτές. Για την επίτευξη αυτού του στόχου αναφέρονται ενδεικτικά:

- Η προσαρμογή της κατάλληλης γλώσσας των ομιλητών ανάλογα με τον ακροατή
- Η χρήση κατάλληλων μέσων για την προώθηση των μηνυμάτων (π.χ. έντυπος ή ηλεκτρονικός τύπος)
- Εφαρμογή βιωματικών μεθόδων. (Parker, 2010)

3.9.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση

- Ανθρώπινο Δυναμικό
- Εξοπλισμός
- Πηγή Χρηματοδότησης
- Διοικητική Υποστήριξη
- Μη αναγνώριση διαδικασιών ότι αποτελούν μέρος του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού
- Συμμετοχή

3.9.4 Επιθυμητά αποτελέσματα

- Προγράμματα και δραστηριότητες που εξασφαλίζουν την κατανόηση την μεθοδολογίας για την εκπόνηση ΣΑΝ στις υπηρεσίες παροχής νερού.

3.10 Προγραμματισμός περιοδικών αναθεωρήσεων των Σχεδίων Ασφάλειας Νερού

3.10.1 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.

3.10.1.1 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.

Ενδεικτικός κατάλογος στοιχείων προς έλεγχο για αναθεώρηση του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού:

- 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

Καρτέλα 3.10.1: Ενδεικτικός κατάλογος στοιχείων κατά την εξέταση ενός «έκτακτου περιστατικού»

3.10.1.2 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 (βλ. κεφ. 3.11). Σε κάθε συνάντηση θα ορίζεται και η ημερομηνία της επόμενης.

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

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

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



Εικόνα 3.10.1: Παράδειγμα Κατάστασης Σχεδίου Ασφάλειας νερού με SSAT (De Souza et al, 2010)

3.10.2 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση

- Συνάθροιση της ομάδας ΣΑΝ
- Επιβεβαίωση ότι εκτελούνται σωστά οι διαδικασίες του ΣΑΝ
- Επιβεβαίωση για την κάλυψη των καθηκόντων σε περίπτωση αποχώρησης ενός μέλους
- Διατήρηση αρχείων αλλαγών
- Διατήρηση επικοινωνίας μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων.

3.10.3 Επιθυμητά αποτελέσματα

- Ένα επικαιροποιημένο Σχέδιο Ασφάλειας Νερού το οποίο να αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για τους εμπλεκόμενους φορείς.

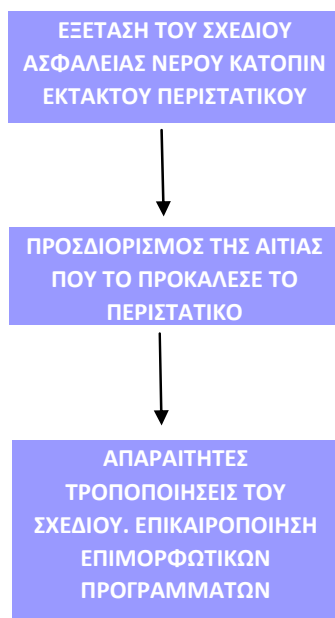
3.11 Αναθεώρηση Σχεδίων Ασφάλειας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού

3.11.1 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

3.11.2 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:



Διάγραμμα 3.11.1: Ενέργειες αναθεώρησης του Σχεδίου Ασφάλειας Νερού κατόπιν έκτακτου περιστατικού

Ενδεικτικός Κατάλογος στοιχείων κατά την εξέταση ενός «έκτακτου περιστατικού»:

- Τι προκάλεσε το πρόβλημα; Είχε ήδη συμπεριληφθεί ο κίνδυνος κατά την αρχική διαδικασία εκτίμησης κινδύνου;
- Πώς αναγνωρίστηκε αρχικά το πρόβλημα;
- Ποια είναι τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν επιπλέον? Έχουν μήπως ήδη ληφθεί αλλά δεν εφαρμόστηκαν;
- Λαμβάνονται τα κατάλληλα και έγκαιρα μέτρα για τους καταναλωτές και την προστασία της υγείας τους;
- Ποια είναι τα προβλήματα επικοινωνίας που εντοπίζονται και πώς αυτά πρόκειται να διευθετηθούν;
- Ποιες οι άμεσες και οι μακροπρόθεσμες συνέπειες του προβλήματος;
- Πώς μπορούν να βελτιωθεί η διαδικασία εκτίμησης κινδύνου/ των διαδικασιών/ της επιμόρφωσης και της επικοινωνίας.
- Πόσο καλά λειτούργησε το σχέδιο έκτακτης ανάγκης?

Καρτέλα 3.11.1: Ενδεικτικός κατάλογος στοιχείων κατά την εξέταση ενός «έκτακτου περιστατικού»

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.

Αναφορά έκτακτου συμβάντος

Όνομα λεκάνης απορροής

Από: Υπεύθυνος Φορέας της Πηγής

Διεύθυνση, τηλέφωνο, φαξ.....

Προς: Υπεύθυνη Υπηρεσία Ύδρευσης

Διεύθυνση, τηλέφωνο, φαξ.....

Κατάσταση:.....(αρχική Αναφορά/ επικαιροποίηση/ αποκατάσταση)

Προειδοποιητικό στάδιο:.....(1: πρωτοεμφανιζόμενος, 2: επιβεβαιωμένος, 3: επικείμενος)

Ημερομηνία:.....**Ωρα:** **A/A ατυχήματος:**.....

Αναφορά ατυχήματος: Ημ/νία.....**Ωρα:**..... **Τοποθεσία:**.....

Σημείο υδροληψίας σε κίνδυνο:.....

Πληροφορίες:

- Απόσταση από το σημείο υδροληψίας.....
- Υπολογιζόμενος χρόνος που θα φτάσει στο σημείο υδροληψίας.....
- Είδος ρύπανσης/ μόλυνσης.....
- Άλλη σχετική πληροφορία.....

Καρτέλα 3.11.2: Ενδεικτική αναφορά έκτακτου συμβάντος (Breach, 2008)

Ενδεικτικός κατάλογος χρήσιμων στοιχείων για την αναθεώρηση του ΣΑΝ:

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

Καρτέλα 3.11.3: Ενδεικτικός κατάλογος στοιχείων για την αναθεώρηση ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού.

3.11.3 Πιθανά προβλήματα προς αντιμετώπιση

- Ανοιχτή και ειλικρινής 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.

3.11.4 Επιθυμητά αποτελέσματα

- 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

4. ΣΥΝΟΨΗ

Το νομοθετικό πλαίσιο που αφορά στα όρια ποιότητας του πόσιμου νερού δεν εξαντλεί το όλο πρόβλημα εξασφάλισης ασφαλούς πόσιμου νερού από τις αρμόδιες αρχές. 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.

Το Σχέδιο Ασφάλειας Νερού είναι ένα Σχέδιο Εκτίμησης και Διαχείρισης Κινδύνου που μελετά θέματα ασφάλειας του πόσιμου νερού, σε όλη την αλυσίδα μεταφοράς και διανομής ύδατος από την πηγή στον καταναλωτή. Συνήθως παίρνει τη μορφή ενός κειμένου, ή σειράς κειμένων στα οποία προσδιορίζονται οι κίνδυνοι που μπορεί να υπεισέλθουν στο σύστημα και να επηρεάσουν την ποιότητα του πόσιμου νερού και προτείνονται λύσεις για τον έλεγχο και την καταστολή τους, ενώ αναγνωρίζονται οι μέθοδοι εκτίμησης της αποτελεσματικότητας των σχεδίων, καθώς και της παραγόμενης ποιότητας του ύδατος, με σκοπό την μεγιστοποίηση και βελτιστοποίηση αυτών.

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 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 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. Μέχρι σήμερα, η σύνταξη και εφαρμογή των σχεδίων υποστηρίζεται μέσω της σχετικής διαδικτυακής πύλης των φορέων WHO και IWA, καταδεικνύοντας το ιδιαίτερο ενδιαφέρον της διεθνούς κοινότητας.

Η σύνταξη και εφαρμογή ενός Σχεδίου Ασφάλειας Νερού, αποτελεί πρόσκληση για τους υπεύθυνους φορείς, τα στελέχη των οποίων μακροπρόθεσμα εξοικειώνονται με αυτό, το βελτιστοποιούν και εν τέλει επωφελούνται από την εφαρμογή του.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Ainsworth R.G. "SAFE PIPED WATER-Managing microbial water quality in piped distribution systems" The World Health Organisation, 2004.
- Asoka Jayarathe, presentation of "WSP for O&M Improvement" conference of Kuching, Malaysia 2-4/11/2010.
- Bartram J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, Howard G, Rinehold G, Stevens M, "Water Safety plan manual step- by- step risk management for drinking- water suppliers". World Health Organization, International Water Association, Geneva, 2009.
- Breach Bob, "Pollution notification template", BonNetwork, 2008.
- Breach Bob, "Treatment Chemicals- summary of typical risks and potential controls", BonNetwork, 2008.
- Breach Bob, "Corrosion and mains sediments", BonNetwork, 8-2009.
- De Souza PF, Burgess JE, Swart M. Naidoo V., Blankenberg A. presentation of « Web Enablement of a water Safety Plan via the Municipal- based of WQMS" conference of Kuching, Malaysia 2-4/11/2010.
- Gordon Bruce, presentation of "Household and small community Water Safety", (Courtesy of Mark Sobsey, University of North Carolina, WHO) conference of Kuching, Malaysia 2-4/11/2010.
- Grey- Gardner Robyn, presentation of "How to improve the management of small community water supplies at a policy and programme level", conference of Kuching, Malaysia 2-4/11/2010.
- Havelaar, A.H "Application of HACCP to Drinking- water Supply. Food Control" 5, pp. 145-152).
- Parker Alison, presentation of "Guidance on communication with respect to safe drinking water and household hygiene", Cranfield University, conference of Kuching, Malaysia 2-4/11/2010.
- Satterfield Zane, P.E, "Jar Testing", *Tech Brief*, vol. 5, issue 1, National Environmental Services Center at West Virginia University, 2005.
- UKWIR, "Acceptability of Water to Customers", 07/CU/02/3. UKWIR, London, 2007.

WHO (2005), "Water Safety Plans, Managing drinking- water quality from catchment to consumer" 3rd Edition The World Health Organisation

WHO (2008), "Guidelines for Drinking-water Quality-4rd Edition", The World Health Organisation

Williams Tom, presentation of "Welcome and global update of Water Safety Plan implementation", conference of Kuching, Malaysia 2-4/11/2010.

Ανδρεαδάκης Α. Επεξεργασία Νερού: Βασικές αρχές και διεργασίες, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, 2008.

Ευστρατιάδης Α., Κουτσογιάννης Δ., Σημειώσεις Τυπικών Υδραυλικών Έργων - Μέρος 2: Δίκτυα Διανομής, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2006.

Κουτσογιάννης, Δ., και Α. Ευστρατιάδης, Σημειώσεις Αστικών Υδραυλικών Έργων - Μέρος 1: Υδρευτικά Έργα, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2007.

Ευρωπαϊκή Ένωση (1980), "Οδηγία 80/778/ΕΟΚ ...περί της ποιότητας του πόσιμου νερού"

Ευρωπαϊκή Ένωση (1998), Οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της 3ης Νοεμβρίου 1998 σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης

Ν. 1068/1980 (ΦΕΚ Α'190/23.08.1980): «Περί Ίδρυσης Επιχείρησης Ύδρευσης & Αποχέτευσης.».

Ν. 1069/1980 (ΦΕΚ Α'191/23.08.1980): «Περί συστάσεως ενιαίου φορέα Ύδρευσης Αποχέτευσης Πρωτευούσης».

Ν. 1739/1987 (ΦΕΚ Α'201/20.11.1987) «Διαχείριση των υδατικών πόρων και άλλες διατάξεις».

Ν. 3199/2003 (ΦΕΚ Α'280/9.12.2003): «Προστασία και Διαχείριση των Υδάτων- Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000.».

Υ.Α οικ.47630/2005 (ΦΕΚ Β'1688/1.12.2005): «Διάρθρωση Διεύθυνσης Υδάτων Περιφερειών»

ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ. 38295/2007 (ΦΕΚ Β' 630/26.04.2007): Τροποποίηση της Υγειονομικής Διάταξης κοινής υπουργικής απόφασης Υ2/2600/2001 «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης

κατανάλωσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της 3ης Νοεμβρίου 1998.

Π.Δ 51/2007 (ΦΕΚ Α'54/8.03.2007): «Καθορισμός μέτρων & διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία & διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2000/60/ΕΚ "Για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων" του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και Κοινοβουλίου 23ης Οκτωβρίου 2010».

Π.Δ. 24 (ΦΕΚ 56Α/15.04.2010) «Ανακαθορισμός των αρμοδιοτήτων των Υπουργείων & τροποποιήσεις του Π.Δ189/2009

Ν.3852 (ΦΕΚ Α' 87/17.06.2010): «Νέα αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης- Πρόγραμμα Καλλικράτης».

Υ.Α οικ. 706 (ΦΕΚ Β' 1383/2.09.2010): «Καθορισμός των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και την προστασία τους».

Χρήσιμες συνδέσεις

<http://www.wsportal.org>

<http://www.who.int/en>

http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/en/

<http://www.iwahq.org/1nb/home.html>

http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/index_en.html

<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/index-eng.php>