

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ
(ΠΜΣ-Ο.ΔΙ.Μ.)

Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ
ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ ΣΤΟ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ ΤΗΣ ΧΙΟΥ

ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ Ε. ΚΑΡΑΦΥΛΛΗ

Επιβλέπων Καθηγητής: ΓΚΟΛΦΙΝΟΠΟΥΛΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝΑΣ

Χίος, 2007



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ
ΣΤΟ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ ΤΗΣ ΧΙΟΥ

Αικατερίνη Ε. Καραφύλλη

Η διατριβή αυτή εκπληρώνει εν μέρει τις απαιτήσεις του Πανεπιστημίου Αιγαίου για την απόκτηση του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στον κλάδο των μηχανικών οικονομίας & διοίκησης.

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Δεκέμβριος 2007

Στην Μητέρα μου

Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ ΣΤΟ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ ΤΗΣ ΧΙΟΥ

ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ Ε. ΚΑΡΑΦΥΛΛΗ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια διερεύνηση της παρουσίας υδραργύρου στο πόσιμο νερό της πόλης της Χίου. Το γεγονός αυτό της ύπαρξης συγκεντρώσεων υδραργύρου στο νερό, υποβαθμίζει την ποιότητά του και το καθιστά ακατάλληλο για πόση και για πολλές άλλες καθημερινές χρήσεις των κατοίκων του νησιού.

Ο υδράργυρος είναι ένα νευροτοξικό βαρύ μέταλλο το οποίο βιοσυσσωρεύεται μέσω της τροφικής αλυσίδας και θέτει πολλούς κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία.

Η μόλυνση αυτή του νερού από τον υδράργυρο οφείλεται στην διαλυτοποίηση πετρωμάτων κινναβαρίτη στον υπόγειο υδροφορέα της περιοχής που υπάρχουν οι γεωτρήσεις, από τις οποίες γίνεται η υδροδότηση και στην είσοδο του θαλασσινού νερού στον υδροφόρο ορίζοντα της περιοχής.

Γίνεται μια λεπτομερής αναφορά στην τοξικότητα του υδραργύρου, στους κινδύνους και στις επιπτώσεις που έχει η χρήση των υδάτων αυτών στον μεγαλύτερο πληθυσμό του νησιού που υδροδοτείται από τις μολυσμένες με υδράργυρο γεωτρήσεις, που αποτελεί πάνω από το 60% του πληθυσμού του νησιού.

Παρουσιάζονται πειραματικά δεδομένα και μετρήσεις των συγκεντρώσεων του υδραργύρου σε όλες τις γεωτρήσεις από το 2002 όπου έγιναν οι πρώτες δειγματοληψίες, μέχρι και σήμερα και γίνεται αξιολόγηση των αποτελεσμάτων αυτών.

Τέλος αναφέρονται τα μέτρα που λαμβάνονται από τις κρατικές αρχές και προτείνονται μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την μείωση ή την αντιμετώπιση του φαινομένου.

ABSTRACT

The object of this dissertation, is the investigation of the presence of mercury, in the drinking water of Chios town. The fact that there is mercury in the drinking water, downgrades the quality of the water and it makes it unsuitable for drinking and for many other uses for the inhabitants of Chios island.

Mercury, is a heavy neurotoxic metal, which is biocummulated through the nutritive chain and sets a lot of dangers for the human health.

The pollution of the water from mercury, occurs because of the dissolution of cinnabar in the underground water of areas that there are drillings and also because of mixing of sea water with the underground water of the areas.

In addition, there is a detailed report about the toxicity of mercury, and the consequences of the use of toxic water (which comes from drillings polluted with mercury) in the bigger part (over 60 %) of the population of Chios.

There are also experimental data, measurements of mercury's concentration in all drillings from 2002 (when the first samplings occurred) until nowadays, and also valuation of the measurements' results.

Finally, measures taken from the State are mentioned, and also measures that have to be taken, in order to eliminate or solve the problem, are suggested.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας, κ. Σπύρο Γκολφινόπουλο, για την συνεργασία, την καθοδήγηση και την κατανόηση που επέδειξε για την επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας μου.

Θα ήθελα ακόμα να ευχαριστήσω τον κ. Δημοσθένη Δριβαλιάρη και τον κ. Αθανάσιο Κουλακιώτη , που δέχτηκαν με ευχαρίστηση να αποτελέσουν μέλη της εξεταστικής επιτροπής της εργασίας μου.

Πολλές ευχαριστίες στον κ. Δημήτρη Κούβακα, Διευθυντή της ΔΕΥΑ Χίου, στον κ. Μιχάλη Πιππίδη, υπάλληλο του τμήματος Βιομηχανίας και Ορυκτού Πλούτου της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Χίου και στον κ. Δημοσθένη Βούκουνα, Προϊστάμενο του τμήματος Προγραμματισμού της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Χίου, για την παροχή πολύτιμων πληροφοριών και έντυπου υλικού, απαραίτητων για την πραγματοποίηση της διπλωματικής μου εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στον Διευθυντή του φορέα στον οποίο εργάζομαι, κ. Γιάννη Στεφανίδη, για την κατανόηση, την ανοχή και την ελαστικότητα που επέδειξε όσον αφορά το εργασιακό μου ωράριο, την περίοδο προετοιμασίας της εργασίας μου, ώστε να καταστεί δυνατή η ολοκλήρωση της.

Τα θερμά μου ευχαριστώ στην οικογένειά μου, για την ανιδιοτελή αγάπη που μου δείχνει όλα αυτά τα χρόνια και για την υποστήριξη και συμπαράσταση σε κάθε βήμα της ζωής μου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον φίλο μου Γιώργο, για την στήριξη και την ανεκτίμητη και ακούραστη βοήθεια του, που ήταν καθοριστική και απαραίτητη, για την ολοκλήρωση της εργασία μου αυτής.

Τις περισσότερες ευχαριστίες τις οφείλω στην Μητέρα μου, για όλες τις ευτυχισμένες στιγμές που είχε χαρίσει σ' εμένα και στην οικογένειά μου και για όλα όσα έκανε για εμένα, ώστε να καταφέρω να πετύχω τους στόχους μου σήμερα.

Δεν θα μπορούσα να φτάσω ως εδώ χωρίς την πολύτιμη βοήθεια όλων αυτών.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
Περίληψη	iv
Abstract	v
Ευχαριστίες	vi
Κατάλογος Σχημάτων	xi
Κατάλογος Πινάκων	xiii
Δομή Διπλωματικής Εργασίας	xiv
Εισαγωγή	xv
Μέρος Α	
Κεφάλαιο 1 Ποιότητα Πόσιμου Νερού	1
1.1 Πόσιμο Νερό	1
1.2 Προδιαγραφές για την Ποιότητα του Πόσιμου Νερού στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση	2
1.3 Ενδεικτικές Παράμετροι για το Πόσιμο Νερό	3
1.4 Επιπτώσεις των Οργανικών Συστατικών του Πόσιμου Νερού στην Υγεία	7
1.5 Τα Βαρέα Μέταλλα και οι Επιπτώσεις τους στην Υγεία	7
Κεφάλαιο 2 Το Χημικό Στοιχείο του Υδραργύρου	10
2.1 Γενικά Στοιχεία Υδραργύρου	10
2.2 Η Τοξικότητα του Υδραργύρου	12
2.3 Η Τοξικότητα του Οργανικού Υδραργύρου	14
2.4 Βιοσυσσώρευση και Βιομεγέθυνση Υδραργύρου	16
2.5 Παραγωγή και Χρήση Υδραργύρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση και Παγκοσμίως	19

2.6	Περίπτωση Δηλητηρίασης από Οργανικό Υδράργυρο στην Μινιματα (Minimata) της Ιαπωνίας	21
2.6.1.	Απόβλητα του Εργοστασίου Chisso που Περιείχε Υδράργυρο στον Κόλπο της Minamata.	24
2.7	Περίπτωση Δηλητηρίασης από Οργανικό Υδράργυρο στο Ιρακ (Iraque)	25

Μέρος Β

Κεφάλαιο 3 Το Πρόβλημα της Έλλειψης Νερού και οι Ανάγκες της Νήσου

Χίου σε Νερό **26**

3.1	Γενικά Χαρακτηριστικά του Νησιού της Χίου	26
3.2	Η Έλλειψη Νερού στο Νησί	27
3.3	Ανάγκες σε Νερό για Ύδρευση	31
3.4	Ανάγκες σε Νερό για Άρδευση	33

Κεφάλαιο 4 Η Παρουσία Υδραργύρου στα Υπόγεια Νερά του Νησιού **35**

4.1	Υδρογεωλογικές Συνθήκες	35
4.2	Αντλούμενη Ποσότητα Υδάτων από τον Κορακάρη	38
4.3	Ανάγκες Υδροδότησης Δήμου Χίου - Γεωτρήσεις Κορακάρη η Βασική Πηγή Υδροδότησης της Πόλης της Χίου	40
4.4	Η Συμπεριφορά του Υδραργύρου στα Υπόγεια Νερά της Χίου	41
4.5	Ερμηνεία του Φαινομένου	42
4.6	Σχέση Υδραργύρου με Χλωριόντα – Πειραματικά Δεδομένα	43
4.7	Αποτελέσματα	47
4.8	Τοσκάνη Ιταλίας (Tuscany) – Μια Παρόμοια Περίπτωση με της Χίου	47
4.9	Συγκεντρώσεις Υδραργύρου από το 2002 Μέχρι Σήμερα	49
4.10	Σχολιασμός Αποτελεσμάτων	57

4.11	Μεθοδολογίες Καταλληλότητας Νερού	58
4.11.1	Ομάδες Ατόμων	58
4.11.2	Μέθοδος Αντίστροφης Όσμωσης (Reverse Osmosis)	59
4.12	Ποιοτικά Στοιχεία Νερού	61
Κεφάλαιο 5 Αντιμετώπιση του Προβλήματος		65
5.1	Εναλλακτικές Λύσεις Εκμετάλλευσης Υδατικών Πόρων	65
5.1.1	Αξιοποίηση Επιφανειακών Υδάτων Κεντρικής Χίου	65
5.1.2	Εκμετάλλευση Νερών Βορειοανατολικής Χίου	69
5.2	Προτάσεις Αντιμετώπισης του Προβλήματος	72
Κεφάλαιο 6 Επίδραση στην Ανθρώπινη Υγεία από την Κατανάλωση Ψαριών		76
6.1	Έρευνα	76
6.2	Προσδιορισμός Υδραργύρου στο Αίμα των Κατοίκων της Χίου	77
6.3	Σχολιασμός Αποτελεσμάτων	77
Κεφάλαιο 7 Συμπεράσματα		79
7.1	Συμπεράσματα	79
Βιβλιογραφία		82
Παραρτήματα		
Παράρτημα Α	Πίνακες	A-1
Παράρτημα Β	Χάρτες	B-1
Παράρτημα Γ	Σχήματα	Γ-1
Παράρτημα Δ	Κοινή Υπουργική Απόφαση Υ2/2600/2001 (Ηλεκτρονική Μορφή)	Δ-1
Παράρτημα Ε	ΟΔΗΓΙΑ 98/83/ΕΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της	

**3ης Νοεμβρίου 1998 σχετικά με την ποιότητα του
νερού ανθρώπινης κατανάλωσης
(Ηλεκτρονική Μορφή)**

E-1

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

	Σελ.
<i>Σχήμα 2.1:</i>	Βιοσυσσώρευση Οργανικού Υδραργύρου στο οικοσύστημα 18
<i>Σχήμα 2.2:</i>	Πιθανοί τρόποι έκθεσης των ανθρώπων σε τοξικές και επιβλαβείς ουσίες 19
<i>Σχήμα 2.3:</i>	Θαλάσσια Περιοχή Μινιμάτα στην Οποία Έγινε Οργανικού Υδραργύρου από το Εργοστάσιο της Chisso 21
<i>Σχήμα 3.1:</i>	Η Εκμετάλλευση του Νερού στην Χίο 29
<i>Σχήμα 3.2:</i>	Συγκεντρωτικά Στοιχεία Βροχοπτώσεων 29
<i>Σχήμα 3.3:</i>	Οι Βροχοπτώσεις της Τελευταίας Δεκαετίας 30
<i>Σχήμα 3.4:</i>	Οι Βροχοπτώσεις του Τελευταίου Έτους 30
<i>Σχήμα 4.1:</i>	Γεώτρηση Ποταμού - Σχέση Hg-Cl 45
<i>Σχήμα 4.2:</i>	Γεώτρηση Χέλίου - Σχέση Hg-Cl 45
<i>Σχήμα 4.3:</i>	Γεώτρηση Γούλια - Σχέση Hg-Cl 46
<i>Σχήμα 4.4:</i>	Γεώτρηση Κουτρουλόμυλου - Σχέση Hg-Cl 46
<i>Σχήμα 4.5:</i>	Γεώτρηση Ποταμού - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2002 Μέχρι το 2004 50
<i>Σχήμα 4.6:</i>	Γεώτρηση Γούλια - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2002 Μέχρι το 2004 51
<i>Σχήμα 4.7:</i>	Γεώτρηση Χέλίου - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2002 Μέχρι το 2004 51
<i>Σχήμα 4.8:</i>	Γεώτρηση Κουτρουλόμυλου - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2002 Μέχρι το 2004 52
<i>Σχήμα 4.9:</i>	Γεώτρηση Ομηρούπολης - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2002 Μέχρι το 2004 52








Σχήμα 4.10:	Γεώτρηση Ποταμού - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2004 Μέχρι το 2007	53
Σχήμα 4.11:	Γεώτρηση Γούλια - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2004 Μέχρι το 2007	53
Σχήμα 4.12:	Γεώτρηση Χέλιου - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2004 Μέχρι το 2007	54
Σχήμα 4.13:	Γεώτρηση Κουτρολόμυλου - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2004 Μέχρι το 2007	54
Σχήμα 4.14:	Γεώτρηση Βασιλειώνικου - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2004 Μέχρι το 2007	55
Σχήμα 4.15:	Γεώτρηση Ποταμού - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2002 Μέχρι το 2007	55
Σχήμα 4.16:	Γεώτρηση Γούλια - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2002 Μέχρι το 2007	56
Σχήμα 4.17:	Γεώτρηση Χέλιου - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2002 Μέχρι το 2007	56
Σχήμα 4.18:	Γεώτρηση Κουτρολόμυλου - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2002 Μέχρι το 2007	57
Σχήμα 4.19:	Ποιοτικά Στοιχεία Νερών Γεωτρήσεων	62
Σχήμα 4.20:	Ποιοτικά Στοιχεία Νερών Πηγών	63
Σχήμα 4.21:	Ποιοτικά Στοιχεία Νερού Υδατοταμιευτήρων	64
Σχήμα 5.1:	Θέσεις Φραγμάτων	71
Σχήμα 5.2:	Θέσεις Λιμνοδεξαμενών και Φράγματος Ζυφιά	72

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

	Σελ.
<i>Πίνακας 1.1:</i> Οργανοληπτικές Παράμετροι	3
<i>Πίνακας 1.2:</i> Φυσικοχημικές Παράμετροι	4
<i>Πίνακας 1.3:</i> Παράμετροι που Αφορούν Ανεπιθύμητες Ουσίες	5
<i>Πίνακας 1.4:</i> Παράμετροι που Αφορούν Τοξικές Ουσίες	6
<i>Πίνακας 1.5:</i> Μικροβιολογικές Παράμετροι	6
<i>Πίνακας 1.6:</i> Βαρέα Μέταλλα	9
<i>Πίνακας 2.1:</i> Σύγκριση Υδραργύρου στην Περιοχή της Μινιμάτα με Περιοχές που δεν Έχουν Μολυνθεί από Υδράργυρο	24
<i>Πίνακας 3.1:</i> Ανάγκες σε Νερό Ύδρευσης	32
<i>Πίνακας 4.1:</i> Αντλούμενες Ποσότητες από τον Κορακάρη	39
<i>Πίνακας 4.2:</i> Πίνακας Υδροδότησης Δήμου Χίου	40
<i>Πίνακας 4.3:</i> Συγκεντρώσεις Hg και Cl ⁻ στα Δείγματα των Τεσσάρων Κύριων Γεωτρήσεων Κατά την Διάρκεια Ενός Ετήσιου Κύκλου	44
<i>Πίνακας 4.4:</i> Μετρήσεις Hg από το 2002-2004	49
<i>Πίνακας 4.5:</i> Μετρήσεις Hg από το 2004-2007	49
<i>Πίνακας 4.6:</i> Ποιοτικές Παράμετροι Πόσιμου Νερού	61
<i>Πίνακας 6.1:</i> Ηλικιακή Κατανομή Ατόμων Έρευνας	79
<i>Πίνακας 6.2:</i> Ομάδες Ατόμων	76
<i>Πίνακας 6.3:</i> Υδράργυρος στο Αίμα σε Σχέση με την Κατανάλωση Ψαριού	77

ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από επτά Κεφάλαια. Τα περιεχόμενά κάθε κεφαλαίου παρουσιάζονται παρακάτω:

-  Το **Κεφάλαιο 1** αναφέρεται στην ποιότητα του πόσιμου νερού και περιλαμβάνει όλες τις παραμέτρους ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.
-  Το **Κεφάλαιο 2** αναφέρεται στο χημικό στοιχείο του υδραργύρου, στην τοξικότητα του, στις επιπτώσεις που έχει στην υγεία των ζωντανών οργανισμών και στους τρόπους που βιοσυσσωρεύεται σε αυτούς.
-  Το **Κεφάλαιο 3** αναφέρεται στο πρόβλημα της έλλειψης νερού στο νησί της Χίου, στους παράγοντες που οφείλεται το πρόβλημα αυτό και στις ανάγκες του νησιού σε νερό για ύδρευση και άρδευση.
-  Το **Κεφάλαιο 4** αναφέρεται στο πρόβλημα της παρουσίας συγκεντρώσεων υδραργύρου σε γεωτρήσεις που υδροδοτούν τον Δήμο Χίου και όμορους Δήμους. Περιλαμβάνονται μετρήσεις συγκεντρώσεων υδραργύρου στο νερό από το 2002 που εμφανίστηκε το πρόβλημα, μέχρι και σήμερα. Γίνεται αναφορά στον τρόπο υδροδότησης των Δήμων αυτών, εκτός των γεωτρήσεων και αξιολογείται η ποιότητα νερού που προέρχεται από άλλου είδους πηγές.
-  Το **Κεφάλαιο 5** αναφέρεται στην αντιμετώπιση του προβλήματος της παρουσίας του υδραργύρου στο νερό, στα μέτρα που λαμβάνονται από τις Κρατικές Αρχές και προτείνονται μέτρα και τρόποι για την εξάλειψη του φαινομένου αυτού.
-  Το **Κεφάλαιο 6** αναφέρεται στην επίδραση που έχει η κατανάλωση ψαριών και θαλασσινών από τον θαλάσσιο χώρο της περιοχής της Χίου, στην ανθρώπινη υγεία.
-  Το **Κεφάλαιο 7** περιλαμβάνει τα συμπεράσματα της Διπλωματικής εργασίας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ανάγκες σε πόσιμο νερό της πόλης της Χίου εξασφαλίζονται από έναν αριθμό γεωτρήσεων στον ασβεστολιθικό υδροφορέα της περιοχής του «Κορακάρη». Το νερό που παρέχεται προς κατανάλωση είναι βεβαρημένο με υψηλές συγκεντρώσεις αλάτων λόγω υπεράντλησης και επίμιξης των υπόγειων νερών με την θάλασσα.

Τα υπόγεια νερά της περιοχής παρουσιάζουν αυξημένη περιεκτικότητα σε υδράργυρο και σε άλλα βαρέα μέταλλα επάνω από τα επιτρεπόμενα όρια, γεγονός που καθιστά το νερό ακατάλληλο και επικίνδυνο για την υγεία των κατοίκων του νησιού.

Από τα 2002 πρωτοεμφανίστηκε η ρύπανση από υδράργυρο στο πόσιμο νερό του Δήμου Χίου που οφείλεται στην διαλυτοποίηση πετρωμάτων κινναβαρίτη που υπάρχουν στον υπόγειο υδροφορέα.

Κατά τις πρώτες αναλύσεις το 2002 υπήρχαν αντιφατικά αποτελέσματα που δημιούργησαν αβεβαιότητα και ανησυχία στους κατοίκους της Χίου. Η ύπαρξη του υδραργύρου σήμερα δεν αμφισβητείται και το πρόβλημα αυτό απασχολεί τα τελευταία χρόνια έντονα το Νομό γι' αυτό και γίνονται δειγματοληψίες και χημικές αναλύσεις των οποίων τα αποτελέσματα δείχνουν συγκεντρώσεις υδραργύρου κυμαινόμενες κάθε φορά, που τις περισσότερες φορές ξεπερνούν τα επιτρεπόμενα όρια.

Σίγουρα το πρόβλημα αυτό της ρύπανσης των υδάτων τον νησιού δεν παρουσιάστηκε τα τελευταία χρόνια, δηλαδή από τότε που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες. Μέχρι και το 2002 δεν είχε μελετηθεί ο υδράργυρος στο νερό του Νομού και δεν είχαν γίνει αναλύσεις πριν από το διάστημα αυτό στο πόσιμο νερό. Η κύρια πηγή ύδρευσης της πόλης της Χίου και του Δήμου Αγίου Μηνά είναι η λεκάνη του Κορακάρη, στην οποία έχουν παρουσιαστεί και οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις υδραργύρου.

Το φαινόμενο αυτό δεν παρουσιάζεται μόνο στον υδροφόρο ορίζοντα του Κορακάρη αλλά στα υπόγεια νερά όλου του νησιού. Το μεγαλύτερο όμως ενδιαφέρον παρουσιάζει ο υδροφόρος αυτός ορίζοντας για τον λόγο που αναφέρεται παραπάνω και είναι αυτός που στην παρούσα εργασία μελετάμε.

Μεγάλη ανησυχία στον ανθρώπινο πληθυσμό του νησιού παρουσίασε η συγκέντρωση του υδραργύρου στο πόσιμο νερό κυρίως λόγω της πολύ μεγάλης περιεκτικότητας στις γεωτρήσεις που τροφοδοτούν την πόλη, δηλαδή τον μεγαλύτερο πληθυσμό του νησιού, από τα επιτρεπόμενα όρια.

Ο περιορισμός της εισόδου του θαλασσινού νερού στον υδροφόρο ορίζοντα της Χίου είναι αναγκαίος μιας και έχει άμεση σχέση με την συγκέντρωση των μεγάλων περιεκτικότητων υδραργύρου στο νερό.

Για την αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού της ρύπανσης των υδάτων σήμερα εφαρμόζονται μέθοδοι εμπλουτισμού του νερού των γεωτρήσεων του Κορακάρη με νερό από άλλες πηγές ή από εγκαταστάσεις αφαλάτωσης, χρήση υδατοταμιευτήρων - φραγμάτων στους χείμαρρους του νησιού. Αναλυτικότερα τα μέτρα που από κρατικές αρχές έχουν ληφθεί παρουσιάζονται στην συνέχεια.

ΜΕΡΟΣ Α: Η ποιότητα του νερού και η παρουσία υδραργύρου σε αυτό

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

1.1. Πόσιμο Νερό

Το νερό είναι ένα από τα κύρια συστατικά του πλανήτη μας και έχει ιδιαίτερη σημασία για το σύνολο των ζωντανών οργανισμών. Η παρουσία του νερού είναι αποφασιστική παράμετρος για την ανάπτυξη των ανθρώπινων κοινωνιών.

Η επίσημη εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων έχει καθορίσει τις προδιαγραφές που πρέπει να πληροί το πόσιμο νερό. Η οδηγία 98/83 εκ του συμβουλίου της 3/11/1998 δίνει τον ορισμό για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης.

Νερό ανθρώπινης κατανάλωσης είναι:

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

β) Το νερό που χρησιμοποιείται στις επιχειρήσεις παραγωγής τροφίμων για την παρασκευή, επεξεργασία, συντήρηση ή εμπορία προϊόντων ή ουσιών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση εκτός αν οι αρμόδιες εθνικές αρχές κρίνουν ότι η ποιότητα του νερού δεν μπορεί να επηρεάσει την υγιεινή των τροφίμων στην τελική τους μορφή.

Όσον αφορά την ποιότητα του νερού και τα κριτήρια που αφορούν την δημόσια υγεία του πληθυσμού το AWAC (Ambient Water Quality Criterion) εξέδωσε αρχικά το 1980 και επανεξέδωσε το 1997 ένα κείμενο πάνω στο οποίο βασίζεται όλη η έρευνα και η παρακολούθηση για αύξηση των επιπέδων υδραργύρου στο νερό. Αυτό το κείμενο περιέχει τις νέες μεθόδους για τον καθορισμό της τοξικότητας και της δόσοεξαρτώμενης εμφάνισης καρκινογόνων και μη συμπτωμάτων καθώς και των προδιαθεσικών παραγόντων που οφείλονται στην έκθεση του ανθρώπου στον υδράργυρο.

Οι περισσότερες χώρες έχουν καθιερώσει πρότυπα ποιότητας του πόσιμου νερού που εφαρμόζουν στην επικράτειά τους και χρησιμοποιούν μεθόδους ανάλυσης και έκφρασης των αποτελεσμάτων παρόμοιες, για να είναι εύκολη η σύγκριση μεταξύ τους. Η Υγειονομική Διάταξη για το πόσιμο νερό, που ισχύει σήμερα περιλαμβάνει 62 παραμέτρους ταξινομημένες σε πέντε βασικές ομάδες:

- ✚ Οργανοληπτικές
- ✚ Φυσικοχημικές
- ✚ Ανεπιθύμητες
- ✚ Τοξικές
- ✚ Μικροβιολογικές

Εάν τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων στο νερό υπερβαίνουν τις ανώτερες παραδεκτές συγκεντρώσεις που ορίζει η Υγειονομική Διάταξη, τότε το νερό κρίνεται ακατάλληλο ή λαμβάνονται μέτρα για τον καθαρισμό του.

1.2. Προδιαγραφές για την Ποιότητα του Πόσιμου Νερού στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε)

Από τις 25-12-2003 η ποιότητα του πόσιμου νερού διέπεται από την ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (Κοινή Υπουργική Απόφαση) «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης» σε συμμόρφωση με την Οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ε.Ε (Ευρωπαϊκής Ένωσης). Η ΚΥΑ/2600/2001 και η οδηγία 98/83/ΕΚ ισχύουν για όλα τα νερά που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση. Η οδηγία 98/83/ΕΚ επιβάλλει στα κράτη μέλη την υποχρέωση να ελέγχουν τακτικά την ποιότητα των νερών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, ακολουθώντας τις αναφερόμενες στην οδηγία μεθόδους. Τουλάχιστον κάθε πέντε χρόνια εξετάζονται οι ποιοτικές παράμετροι και κάθε τρία χρόνια τα κράτη μέλη δημοσιεύουν έκθεση σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού (*Τσώνης – 2003.*) Στα παραρτήματα Δ και Ε περιλαμβάνονται η ΚΥΑ «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης» και η Οδηγία 98/83/ΕΚ, αντίστοιχα και παρουσιάζονται στο τέλος της εργασίας σε ηλεκτρονική μορφή.

Στους πίνακες που ακολουθούν αναφέρονται οι βασικότερες παράμετροι, ταξινομημένες ανά κατηγορία, οι ανώτατες παραδεκτές τιμές συγκέντρωσής τους και τα ενδεικτικά επίπεδα για το πόσιμο νερό σύμφωνα με την Ε.Ε.

1.3. Ενδεικτικές Παράμετροι για το Νερό

Πίνακας 1.1 : Οργανοληπτικές Παράμετροι

A. ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ			
Παράμετροι	Ανώτατη Παραδεκτή Τιμή	Ενδεικτικό Επίπεδο	Παρατηρήσεις
Χρώμα (mg/l)	20	1	Εξουδετέρωση με δύλιση ή χλωρίωση
Θολρότητα (mg/l)	10	1	Θολό νερό μπορεί να είναι επικίνδυνο για την υγεία. Το νερό πρέπει να είναι διαυγές για να καταναλωθεί.
Οσμή (°C)	2-12	0	Οφείλεται σε χημικές ουσίες ή μικροοργανισμούς
Γεύση (°C)	2-12	0	

Πηγή: Κατσίρης, Μαρίνος - 2004

Πίνακας 1.2: Φυσικοχημικές Παράμετροι

Β. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ			
Παράμετροι	Ανώτατη Παραδεκτή Τιμή	Ενδεικτικό Επίπεδο	Παρατηρήσεις
Θερμοκρασία (°C)	25	12	Όσο αυξάνεται η θερμοκρασία του νερού, τόσο αυτό γίνεται λιγότερο εύγεστο. 5-15 °C – Ευχάριστη γεύση
Ph	9.5	6.5≤pH≤9.5	Φανερώνει αν το νερό είναι όξινο ή αλκαλικό.
Αγωγιμότητα (mg/l)	-	400	Ικανότητα υδατικού διαλύματος να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα. Αυξάνει με την θερμοκρασία.
Χλωριούχα (mg/l)	-	25	Απότομη αύξηση τους (αν δεν οφείλεται στην είσοδο θαλασσινού νερού), δείχνει ρύπανση από λύματα.
Ασβέστιο (mg/l)	-	100	Η ύπαρξη σε νερά προέρχεται από διάβρωση πετρωμάτων.
Μαγνήσιο (mg/l)	-	3500	Υψηλές συγκεντρώσεις προκαλούν προβλήματα στο νευρικό σύστημα.
Σκληρότητα (mg/l)	-	-	Εκφράζει το σύνολο των διαλυμένων αλάτων ασβεστίου και μαγνησίου. Νερό με σκληρότητα μέχρι και 500 mg/l μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πόσιμο. Καλύτερες τιμές : 80-150.
Νάτριο (mg/l)	175	20	Οι τιμές του βασίζονται στις εισηγήσεις της Ομάδας Εργασίας του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας που αφορούν την μείωση της συνολικής ημερήσιας πρόσληψης σε 6 gr.
Κάλιο (mg/l)	12	10	Δεν έχουν αναφερθεί αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία

Πηγή: Κατσίρης, Μαρίνος - 2004

Πίνακας 1.3: Παράμετροι που Αφορούν Ανεπιθύμητες Ουσίες

Γ. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΟΥΣΙΕΣ (ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ)			
Παράμετροι	Ανώτατη Παραδεκτή Τιμή	Ενδεικτικό Επίπεδο	Παρατηρήσεις
Αμμώνιο (mg/l)	0.5	0.05	Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 0,2mg/l δημιουργούν προβλήματα οσμής και γεύσης στο νερό.
Νιτρώδη (mg/l)	0.1	-	Η ύπαρξή τους φανερώνει πρόσφατη μόλυνση στα νερά.
Νιτρικά (mg/l)	50	25	Υψηλές συγκεντρώσεις προκαλούν την ασθένεια μεθαιμογλοβιναιμία.
Σίδηρος (mg/l)	200	50	Αποτελεί απαραίτητο ιχνοστοιχείο για τον άνθρωπο και οι απαιτούμενες ποσότητες είναι 1-2 mg/ημέρα. Υψηλές συγκεντρώσεις στο νερό και κατανάλωσή του σε καθημερινή βάση, πρόκληση ασθένειας αιμοχρωμάτωσης.
Μαγγάνιο (mg/l)	50	20	Υψηλές συγκεντρώσεις προκαλούν δυσάρεστη γεύση στο νερό.
Χαλκός (mg/l)	-	100	Σε υψηλές συγκεντρώσεις προσδίδει χρώμα και στυπτική γεύση στο νερό. Υψηλές συγκεντρώσεις προκαλούν πολλά προβλήματα υγείας (Ασθένεια Wilson-Κύρωση ήπατος).
Ψευδάργυρος (mg/l)	-	100	Σε υψηλές συγκεντρώσεις προσδίδει χρώμα και στυπτική γεύση στο νερό
Φώσφορος (mg/l)	5000	400	Απαντάται ενωμένος με άλλα στοιχεία. Το κυριότερο ορυκτό του είναι ο απατίτης.
Φθόριο (mg/l)	1500	-	Ανώτατη παραδεκτή συγκέντρωση που ποικίλλει ανάλογα με τη μέση θερμοκρασία της υπό εξέταση περιοχής.

Πηγή: Κατσιρίης, Μαρίνος - 2004

Πίνακας 1.4: Παράμετροι που Αφορούν Τοξικές Ουσίες

Δ. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΟΞΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ			
Παράμετροι	Ανώτατη Παραδεκτή Τιμή	Ενδεικτικό Επίπεδο	Παρατηρήσεις
Υδράργυρος (mg/l)	1	-	Συναντάται σε πετρώματα με μορφή θειούχου υδραργύρου-κιννάβαρι. Προκαλεί μεγάλα προβλήματα υγείας, δηλητηριάσεις μέχρι και θάνατο.
Αρσενικό (mg/l)	50	-	Η τοξικότητά του εξαρτάται από τη φυσική και χημική του μορφή, τον χρόνο έκθεσης και τον τρόπο εισαγωγής στον ανθρώπινο οργανισμό. Δόσεις 70-180 mg είναι θανατηφόρες. Στην ΗΠΑ τα όρια είναι 0,03 mg/l με στόχο την μηδενική παρουσία αρσενικού στο νερό.
Κάδμιο (mg/l)	5	-	Πηγές καδμίου στα νερά από βιομηχανικά απόβλητα και διάβρωση σωλήνων. Πολύ τοξικό. Μεγάλα προβλήματα στην υγεία. Συνδέεται με την πρόκληση καρκίνου.
Μόλυβδος (mg/l)	50	-	Μεγάλη τοξικότητα. Σε περίπτωση διοχέτευσης του νερού μέσα από μόλυβδο, η περιεκτικότητα σε μόλυβδο δεν θα πρέπει να είναι πάνω από 50 mg/l σε δείγμα που θα ληφθεί μετά από ροή.
Χρόμιο (mg/l)	50	-	Οι επιδράσεις του στην υγεία εξαρτώνται από την μορφή του.

Πηγή: Κατσίρης, Μαρίνος - 2004

Πίνακας 1.5: Μικροβιολογικές Παράμετροι

Ε. ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ			
Παράμετροι	Ανώτατη Παραδεκτή Τιμή	Ενδεικτικό Επίπεδο	Παρατηρήσεις
Escherichia Coli (E.coli) (ml)	0	-	Η παρουσία τους δείχνει πρόσφατη μόλυνση από κοπρανοειδείς ουσίες και πιθανή ύπαρξη παθογόνων μικροβίων.
Εντερόκοκκοι (ml)	100	-	

Πηγή: Κατσίρης, Μαρίνος - 2004

1.4. Επιπτώσεις των Οργανικών Συστατικών του Πόσιμου Νερού στην Υγεία

Η πρόσληψη των οργανικών ενώσεων - ρυπαντών με το νερό έχει ως αποτέλεσμα την συγκέντρωσή τους στον οργανισμό με μεγαλύτερη ταχύτητα από εκείνη με την οποία ελευθερώνονται. Οι επιπλοκές της συσσώρευσης αυτής μετά από ένα μεγάλο χρονικό διάστημα είναι άγνωστες, όλοι όμως συμφωνούν ότι προκαλούν βαριές ασθένειες.

Η πιο σημαντική επίπτωση από την λήψη νερού για μεγάλο χρονικό διάστημα με οργανικούς ρυπαντές είναι η πρόκληση καρκίνου. Από το 1960 αρκετοί επιστήμονες μετά από έρευνες κατέληξαν στο ότι οι ρυπαντές του πόσιμου νερού είναι καρκινογόνοι στα ζώα και σε όλους τους ζωντανούς οργανισμούς (*Hueper – 1960*).

Εκτός από αυτό οι ρυπαντές του πόσιμου νερού εγκυμονούν πολλούς άλλους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία. Κάποιοι από τους ρυπαντές αυτούς είναι υπεύθυνοι για γενετικές μεταλλάξεις και τερατογενέσεις. Οι γενετικές μεταλλάξεις μπορούν να εμφανιστούν ακόμα και σε τρεις γενεές αργότερα (*Bloom – 1981*). Κάποιοι ερευνητές πιστεύουν ότι το νερό εγκυμονεί κινδύνους λόγω της απορρόφησης των ρυπαντών από την επιδερμίδα (*Andelman – 1985*).

1.5. Τα Βαρέα Μέταλλα και οι Επιπτώσεις τους στην Υγεία

Ο όρος «Βαρέα Μέταλλα» συνήθως αναφέρεται στα μέταλλα με ατομικό αριθμό μεταξύ του 21 και του 84, τα οποία βρίσκονται στα φυσικά ύδατα. Τα Βαρέα μέταλλα είναι φυσικά συστατικά του φλοιού της γης. Είναι μια κατηγορία χημικών στοιχείων με μεγάλα μοριακά βάρη τα οποία έχουν χημική συμπεριφορά μετάλλου σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Αν και τα στοιχεία αυτά βρίσκονται σε μικρές ποσότητες, ακόμη και η ίδια η ύπαρξή τους και η πιθανότητα απελευθέρωσής τους στο περιβάλλον θα πρέπει να κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου καθώς τα στοιχεία αυτά είναι ιδιαίτερα τοξικά. Κανένα από τα στοιχεία αυτά δεν συναντάται ούτε και είναι απαραίτητο για τους ζωντανούς οργανισμούς, ενώ επιπλέον είναι ιδιαίτερα τοξικά για τον άνθρωπο ή τα ζώα ακόμα και σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις (*Μαμάης – 2006*).

Τα βαρέα μέταλλα διαφέρουν από τους ανθρωπογενείς ρύπους γιατί συχνά βρίσκονται στο περιβάλλον ως αποτέλεσμα φυσικών διεργασιών. Είναι συντηρητικοί ρύποι, δηλαδή η συνολική μάζα τους παραμένει σταθερή ακόμα και αν αλλάξει η χημική τους μορφή (*Phillip, Street – 1993*). Τα βαρέα μέταλλα αποτελούν σοβαρή πηγή ρύπανσης, όταν η

συγκέντρωση τους υπερβαίνει τα ανώτερα επιτρεπόμενα όρια για το νερό (Γκρέκας κ.α – 2002).

Τα βαρέα μέταλλα έρχονται σε επαφή με τον άνθρωπο κυρίως μέσω της απελευθέρωσής τους στην ατμόσφαιρα από καμινάδες εργοστασίων ηλεκτρικής ενέργειας, από το έδαφος ή τα ύδατα όπου έχουν αποτεθεί ως ρύποι και μέσω της τροφικής αλυσίδας (Φυτιανός κ.α – 1994).

Ορισμένα από τα βαρέα μέταλλα είναι σε ελάχιστες ποσότητες απαραίτητα συστατικά για τη ζωή. Η έλλειψη των στοιχείων αυτών προκαλεί διάφορες παθήσεις στους ζωντανούς οργανισμούς και όταν αυτά βρεθούν σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις γίνονται τοξικά και επικίνδυνα. Κάποια από τα βαρέα μέταλλα όχι μόνο δεν είναι απαραίτητα για τη ζωή αλλά αντίθετα δρουν επικίνδυνα στους ζωντανούς οργανισμούς. Ένα από τα μέταλλα αυτά είναι ο υδράργυρος (Κοιμτζής -1994).

Τα βαρέα μέταλλα εισάγονται στον ανθρώπινο οργανισμό μέσω του πόσιμου νερού, των τροφών και του αέρα. Σαν ιχνοστοιχεία, μερικά βαρέα μέταλλα είναι απαραίτητα για να διατηρηθεί ο μεταβολισμός του ανθρώπινου σώματος. Δηλητηρίαση από τα βαρέα μέταλλα μπορεί να προκύψει από μόλυνση πόσιμου νερού από σωλήνες μολύβδου, υψηλές συγκεντρώσεις στο περιβάλλοντα αέρα κοντά σε πηγές εκπομπής ή εισαγωγή μέσω της τροφικής αλυσίδας.

Τα βαρέα μέταλλα είναι επικίνδυνα επειδή τείνουν να βιοσυσσωρεύονται. Βιοσυσσώρευση σημαίνει αύξηση στη συγκέντρωση της χημικής ουσίας στο περιβάλλον. Οι ενώσεις συσσωρεύονται στα έμβια όντα όποτε λαμβάνονται και αποθηκεύονται γρηγορότερα από ότι διασπώνται ή εκκρίνονται. Το πιο γνωστό παράδειγμα τέτοιας περιβαλλοντικής ρύπανσης εμφανίστηκε την Μινιμάτα της Ιαπωνίας το 1932. Από την χρονιά αυτή τα λύματα που περιείχαν υδράργυρο απελευθερώνονταν από τις εργασίες χημικών ουσιών του εργοστασίου παραγωγής πλαστικών «Chisso» στον κόλπο Μινιμάτα στην Ιαπωνία. Ο υδράργυρος συσσωρεύτηκε στους θαλάσσιους οργανισμούς και προκάλεσε τελικά σε δηλητηρίαση από τον υδράργυρο στον πληθυσμό. Το 1952 τα πρώτα κρούσματα της δηλητηρίασης του υδραργύρου εμφανίστηκαν στον πληθυσμό του κόλπου Μινιμάτα, προκαλούμενη από την κατανάλωση ψαριών μολυσμένων από υδράργυρο (Furness - 1990).

Εκτός από τον υδράργυρο άλλα βαρέα μέταλλα αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα :

Πίνακας 1.6: Βαρέα Μέταλλα

Αντιμόνιο	Αν η έκθεση είναι συνεχής, σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία μπορούν να εμφανιστούν, όπως ασθένειες των πνευμόνων, καρδιακά προβλήματα, εμετός και έλκη στομάχου. Δεν είναι γνωστό εάν το αντιμόνιο μπορεί να προκαλέσει καρκίνο ή ανεπιτυχή αναπαραγωγή. (http://www.lennotech.com/heavy-metals.htm – όπως ανακτήθηκε στις 12 Σεπτεμβρίου 2007)
Αργύρος	Οι υψηλές συγκεντρώσεις μπορούν να προκαλέσουν υπνηλία, σύγχυση, αναισθησία, κόμα ή και θάνατο. Ο άργυρος μπορεί να προκαλέσει ταλαιπωρία, ναυτία, εμετό και νάρκωση. Η εισαγωγή του στους πνεύμονες σε περίπτωση κατάποσης, μπορεί να προκαλέσει χημική πνευμονία που μπορεί να είναι μοιραία. (http://www.foodinfo.net/gr/metal/intro.htm – όπως ανακτήθηκαν στις 6 Σεπτεμβρίου 2007)
Βάριο	Οι επιπτώσεις του στην υγεία εξαρτώνται από την υδατοδιαλυτότητα των ενώσεων. Οι ενώσεις βαρίου που διαλύονται στο νερό μπορεί να είναι επιβλαβείς στην ανθρώπινη υγεία. Η λήψη μεγάλων ποσοτήτων βαρίου που είναι υδατοδιαλυτό μπορεί να προκαλέσει παραλύσεις ακόμη και θάνατο (Μανασσής – 2001). Το βάριο δεν ταξινομείται ως καρκινογόνο και μέγιστη συγκέντρωση που προτείνεται για την Ελλάδα (ΕΕ) είναι 0,1 mg/l, ενώ στην ΗΠΑ το όριο είναι 0,5 mg/l (Vernet – 1991).
Κασσίτερος	Οι οργανικοί δεσμοί κασσίτερου είναι οι πιο επικίνδυνες μορφές κασσίτερου για τον άνθρωπο. Τα αποτελέσματα των οργανικών ενώσεων κασσίτερου μπορεί να ποικίλουν. Εξαρτώνται από το είδος της ουσίας που είναι παρούσα και του οργανισμού που εκτίθεται σε αυτό (Μανασσής – 2001).
Νικέλιο	Σε μικρές ποσότητες το νικέλιο είναι απαραίτητο, αλλά όταν η λήψη είναι πολύ υψηλή μπορεί να αποτελέσει κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία. (http://www.lennotech.com/heavy-metals.htm – όπως ανακτήθηκε στις 12 Σεπτεμβρίου 2007)
Χρυσός	Τα χαρακτηριστικά τους και οι επιπτώσεις τους στην υγεία αναφέρονται στους πίνακες 1.3 και 1.4.
Χαλκός	
Χρόμιο	
Μαγγάνιο	
Μόλυβδος	
Κάδμιο	
Αρσενικό	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΟ ΧΗΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΤΟΥ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ

2.1. Γενικά Στοιχεία Υδραργύρου

Ο υδράργυρος είναι ένα στοιχείο που εμφανίζεται στην φύση με διάφορες μορφές. Η πιο συνηθισμένη του μορφή είναι αυτή του θειούχου υδραργύρου – ορυκτού κιννάβαρι (Cinnabar ore). Ο κιννάβαρις (Σχήμα Γ-1, Παράρτημα Γ) είναι η πλέον δυσδιάλυτη ένωση του υδραργύρου με μικρή σταθερά διαλυτότητας. Είναι το κυριότερο ορυκτό του υδραργύρου και είναι η πιο σταθερή θερμοδυναμικά μορφή του σε χαμηλή θερμοκρασία. Είναι κινητικά ανθεκτικός σε οξείδωση και μπορεί να παραμείνει στο έδαφος ακόμα και σε εγκλωβισμένα υπολείμματα νερού ακόμα και κάτω από οξειδωτικές συνθήκες.

Το όνομα υδράργυρος προέρχεται από το λατινικό Hydrargyrum. Οι περισσότεροι το γνωρίζουν σαν ένα ασημένιου χρώματος υγρό με μεταλλική μορφή και αστραφτερό Σε καθαρή μορφή οι ενώσεις υδραργύρου είναι συνήθως λευκές σκόνες ή κρύσταλλοι.

Έχει σαν σύμβολο το «Hg», ατομικό βάρος 200,59, ατομικό αριθμό 80, ειδικό βάρος 13,546, σημείο τήξης 38,87°C και σημείο βρασμού 356,58°C. Βρίσκεται σε ελάχιστες ποσότητες με τη μορφή σταγονιδίων, μέσα στα ορυκτά του. Υπάρχει στην Ισπανία, στην Καλιφόρνια, στον Καύκασο, στην Ιταλία κ.ά. Είναι το μόνο υγρό μέταλλο στη συνήθη θερμοκρασία. Σ' όλες τις θερμοκρασίες αναδίνει ατμούς, που είναι δηλητηριώδεις.

Εμφανίζεται στις ενώσεις του τόσο ως δισθενής, όσο και ως μονοσθενής. Καθαρός δεν οξειδώνεται στη συνηθισμένη θερμοκρασία στον ξηρό αέρα αν θερμανθεί όμως, μετατρέπεται σε ερυθρό οξείδιο. (<http://www.ecosmes.net/cm/viewDoc?id=4459&l=EL> – όπως ανακτήθηκε στις 30 Αυγ. 2007)

Ο υδράργυρος μπορεί να ενωθεί με στοιχεία όπως τον άνθρακα, το χλώριο για τον σχηματισμό χημικών ενώσεων. Οι ενώσεις αυτές που δημιουργούνται αν περιέχουν άνθρακα σχηματίζουν τον οργανικό υδράργυρο ενώ αν δεν περιέχουν τον ανόργανο υδράργυρο (Schluter – 2000).

Η διαφοροποίηση του υδραργύρου εξαρτάται από τη διαθεσιμότητά του οξυγόνου, το pH και τις οξειδοαναγωγές συνθήκες που για κάθε περιοχή συνήθως είναι διαφορετικές. Ο υδράργυρος μπορεί να υπάρχει σαν στοιχειακός ή σε υδραργυρικές φάσεις (Hg²⁺, HgS,

HgCl₂). Σε αυτές τις συνθήκες θεωρείται αδιάλυτος και λιγότερο τοξικός. Σε περισσότερο οξειδωτικές συνθήκες μπορεί να σχηματίσει διαλυτές θειικές και χλωρικές ενώσεις (Rytuba – 2000).

Ο υδράργυρος υπάρχει στην ατμόσφαιρα σαν στοιχειακός – Hg(0) και σαν οξειδωμένος – Hg (II). Ο οξειδωμένος μπορεί να είναι ανόργανος – HgCl₂ ή οργανικός MeHg (μεθυλοϋδράργυρος). Μπορεί ακόμα να υπάρξει σαν μοριακός υδράργυρος – HgO ή HgS. Η κυρίαρχη μορφή του υδραργύρου είναι η στοιχειακή. Ο οξειδωμένος υδράργυρος είναι κυρίως σε αέρια μορφή και μεθυλιώνεται σε υδάτινες μάζες όπου βιοσυσσωρεύεται εύκολα στην τροφική αλυσίδα. Ο στοιχειακός υδράργυρος είναι ελάχιστα διαλυτός και έχει μακρά περίοδο ζωής στην ατμόσφαιρα (μερικών μηνών) που ελέγχεται από την οξειδωσή του σε οξειδωμένο καθώς και δεν αφαιρείται εύκολα με υγρή απόθεση. Ο οξειδωμένος αντίθετα είναι απόλυτα διαλυτός οπότε είναι και πιο γρήγορη η αφαίρεσή του με διεργασίες υγρής και ξηρής ιζηματοποίησης. (Rytuba – 2000), Ο μοριακός συναντάται στο λεπτό κλάσμα της μοριακής ύλης.

Δηλητηριώδεις θεωρούνται όλες αυτές οι μορφές του υδραργύρου αλλά η τοξικότερη μορφή του είναι ο οργανικός γνωστότερος σαν μεθυλοϋδράργυρος κι αυτό γιατί συσσωρεύεται στα ψάρια και στα θαλασσινά και μεταφέρεται στην τροφική αλυσίδα (Landis, Keeler – 2002), (Domagalski – 2000). Η μεγαλύτερη ποσότητα υδραργύρου στους ιστούς είναι στην μορφή του μεθυλοϋδραργύρου αλλά αναλύεται σαν συνολικός υδράργυρος συνήθως. Ο υδράργυρος θεωρείται ένας από τους 129 πρωτεύοντες ρυπαντές από την Environmental Protection Agency. (EPA)

Ο υδράργυρος χαρακτηρίζεται ως ένας από τους πιο επικίνδυνους ρύπους που ελευθερώνονται στο περιβάλλον και έχει πολλές και επιβλαβείς επιδράσεις στα διάφορα οικοσυστήματα. Ανήκει στην κατηγορία των βαρέων μετάλλων. Η ρύπανση του περιβάλλοντος από τον υδράργυρο οφείλεται κυρίως στη βιομηχανία και στη γεωργία (Μανουσάκης – 1999).

Μεγάλες ποσότητες μπορούν να αποβούν μοιραίες για τον άνθρωπο, όμως ακόμα και σχετικά μικρές ποσότητες μπορούν να βλάψουν σοβαρά το νευρικό σύστημα. Πολλές χημικές μορφές του υδραργύρου είναι τοξικές, η πιο βλαβερή από τις οποίες είναι ο μεθυλοϋδράργυρος που αναφέραμε παραπάνω, που ενοχοποιείται για την πρόκληση σοβαρών βλαβών στην υγεία του ανθρώπου.

Ο υδράργυρος στα νερά συναντάται σαν στοιχειακός σε ανόργανα άλατα. Στο περιβάλλον ο υδράργυρος εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα μέσω της ηφαιστειακής

δραστηριότητας. Η επιτρεπόμενη τιμή του υδραργύρου στα νερά, υπόγεια και επιφανειακά είναι 1 mg/l.

Ο υδράργυρος υπάρχει σχεδόν πάντα σαν κινναβαρίτης (κόκκινος HgS) και σε μικρότερες ποσότητες μετακινναβαρίτη (μαύρος HgS) και στοιχειακού υδραργύρου.

Οι πηγές ρύπανσης για το μεταλλικό και τον ανόργανο υδράργυρο, περιλαμβάνουν τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων και τα εργοστάσια παραγωγής ιατρικών συσκευών, λαμπτήρων φθορίου και μπαταριών. Ο ατμός υδραργύρου απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα από την καύση ορυκτών καυσίμων και την αποτέφρωση αποβλήτων που περιέχουν υδράργυρο.

2.2. Η Τοξικότητα του Υδραργύρου

Ο υδράργυρος είναι ένα νευροτοξικό βαρύ μέταλλο το οποίο βιοσυσσωρεύεται μέσω της τροφικής αλυσίδας και είναι πολύ επικίνδυνο κυρίως για τα υδατικά οικοσυστήματα. Ο βαθμός της βιοσυσσωρεύσης και της τοξικότητας των μετάλλων στα φυσικά περιβάλλοντα καθορίζεται από κάποιους παράγοντες όπως είναι το pH, η περιεκτικότητα σε ανόργανο άνθρακα, οι συγκεντρώσεις και η σύνθεση άλλων διαλυμένων ουσιών (Warren, Haak – 2001). Ο υδράργυρος θέτει πολλούς κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία μέσω της πόσης του νερού και της κατανάλωσης ψαριών και θαλασσινών.

Η τοξικότητα του υδραργύρου είναι από παλιά γνωστή. Η τοξική δράση των ενώσεων του υδραργύρου οφείλεται στο γεγονός ότι αυτός αντιδρά με πολλά ένζυμα παρεμποδίζοντας έτσι την κατανάλωση βασικών μεταβολικών αντιδράσεων. Οι δηλητηριάσεις από τον υδράργυρο είναι πολύ συχνές γιατί οι υδραργυρούχες ενώσεις είναι πολύ συνηθισμένες. Ορισμένες ενώσεις του υδραργύρου εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σαν ισχυρά διουρητικά και πολλές άλλες σαν μυκητοκτόνα και βακτηριοκτόνα. Πολλά απόβλητα εργοστασίων περιέχουν σημαντικές ποσότητες ενώσεων υδραργύρου (Γκρέκας κ.α – 2004).

Όταν ο υδράργυρος εισέλθει σε ζωντανούς οργανισμούς διαχέεται γρήγορα στα κύτταρα των νεύρων, προκαλεί απώλεια της όρασης και της ακοής, παράλυση και τελικώς τον θάνατο. (Περίπτωση Μινιμάτα Ιαπωνίας λόγω ενώσεων υδραργύρου από εργοστάσιο παραγωγής πλαστικών που προκάλεσε θάνατο σε εκατοντάδες άτομα και σοβαρές βλάβες στην υγεία άλλων κατοίκων της περιοχής).

Το υλικό που χρησιμοποιείται στα σφραγίσματα των δοντιών είναι το αμάλγαμα που είναι κράμα υδραργύρου με κασσίτερο. Τις πρώτες ώρες μετά το σφράγισμα αναδύονται ατμοί υδραργύρου. Η ποσότητα του υδραργύρου που «εξατμίζεται» από την επιφάνεια του σφραγίσματος είναι περίπου 12 mg/cm². Ακόμα και αν ολόκληρη η ποσότητα αυτή του υδραργύρου πάει στο σώμα του ασθενή, η τοξικότητα θα ήταν ασήμαντη. Το πιθανότερο όμως είναι ότι το μεγαλύτερο μέρος του υδραργύρου που προσλαμβάνει αποβάλλεται από το σώμα. Γενικά τα αμαλγάματα που χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια στην οδοντιατρική είναι αβλαβή (Μανουσάκης – 1999).

Ο υδράργυρος όπως προαναφέρθηκε έχει υψηλή τάση ατμών και εξατμίζεται σχετικά γρήγορα. Το γεγονός αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν για κάποιο λόγο χυθεί υδράργυρος. Πρέπει δηλαδή να καθαρίζεται ο αέρας έτσι ώστε να αποφεύγεται η εισπνοή των ατμών του υδραργύρου (Κουιμτζής – 1994).

Ο υδράργυρος συσσωρεύεται και προσβάλλει τα νευρικά κύτταρα και αποτίθεται στον εγκέφαλο, στους μύες, στο ήπαρ και στα νεφρά. Προσβάλλει το νευρικό και το ενδοκρινικό σύστημα, τα νεφρά και άλλα όργανα, το στόμα, τα ούλα και τα δόντια. Έκθεση για μεγάλα διαστήματα, οδηγεί σε βλάβη στον εγκέφαλο και τελικά σε θάνατο, ειδικά τα νεογνά και τα έμβρυα. Γυναίκες που είχαν εκτεθεί σε υδράργυρο κατά την εγκυμοσύνη, γέννησαν παιδιά με σοβαρές ανωμαλίες (περίπτωση Minamata Ιαπωνίας). Έκθεση σε ορισμένες ενώσεις του υδραργύρου μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο μέσα σε λίγες ώρες. Στα μικρά παιδιά ο υδράργυρος εμποδίζει την σωστή ανάπτυξη του νευρικού ιστού και έχει ενοχοποιηθεί ακόμη και για εμφάνιση αυτιστικής συμπεριφοράς. Οι εκθέσεις στην μήτρα μπορεί να είναι σημαντικές. Ο υδράργυρος κινείται εύκολα μέσω του πλακούντα μέσα στο εμβρυϊκό ιστό. Ο εμβρυϊκός ιστός παρουσιάζει συγκεντρώσεις υδραργύρου ίσες με εκείνες της μητέρας (Γκρέκας κ.α – 2002).

Ο ανόργανος υδράργυρος απορροφάται σε ποσοστό 7-15% από το νερό και την τροφή και συσσωρεύεται στα νεφρά. Ο οργανικός υδράργυρος απορροφάται από το γαστρεντερικό σύστημα και σε ποσοστό 80-90% δεσμεύεται από τα ερυθρά αιμοσφαίρια και εισχωρεί στον εγκέφαλο και στο νευρικό σύστημα.

Η έκθεση σε υδράργυρο έχει συσχετιστεί και με τα ακόλουθα αποτελέσματα :

- ✚ Παιδιά και ενήλικοι με ιστορικό αλλεργιών
- ✚ Χρόνια αναπνευστική πάθηση
- ✚ Διαταραχές του νευρικού συστήματος
- ✚ Διακοπή ομοιόστασης ενδοκυτταρικού ασβεστίου

- ✚ Νεφρικές διαταραχές
- ✚ Δερματίτιδες
- ✚ Έλκος επιπεφυκούς και κερατοειδούς χιτώνα με επαφή του με τα μάτια
- ✚ Αδυναμία
- ✚ Απώλεια όρεξης
- ✚ Δυσπεψία
- ✚ Χάσιμο δοντιών
- ✚ Απώλεια μνήμης
- ✚ Μανιακή – καταθλιπτική ψύχωση και
- ✚ Μη αναστρέψιμη ζημία στον εγκέφαλο.

Μόνιμες αλλαγές στα προσβεβλημένα όργανα μπορούν να προκληθούν από χρόνια έκθεση σε υδράργυρο. Η οξεία δηλητηρίαση από ατμούς υδραργύρου προκαλεί προβλήματα στους πνεύμονες, αυξημένη οξύθυμία και μυϊκούς σπασμούς (*Irwin – 1997*).

2.3. Η Τοξικότητα του Οργανικού Υδραργύρου

Το ιόν του υδραργύρου Hg^{2+} σχηματίζει ομοιοπολικά μόρια με ανιόντα που είναι περισσότερο ικανά για το σχηματισμό ομοιοπολικών δεσμών από τα νιτρικά ή θειικά ιόντα. Η διεργασία σχηματισμού $Hg(CH_3)_2$ λαμβάνει χώρα στα ιζήματα ποταμών και λιμνών ειδικά κάτω από αναερόβια βακτήρια και μικροοργανισμοί που μετατρέπουν τον Hg^{2+} σε $Hg(CH_3)_2$.

Η μεθυλίωση είναι μια πολύπλοκη βιοχημική διαδικασία που περιλαμβάνει πολλούς μηχανισμούς. Εξαιτίας της πτητικότητάς του ο $Hg(CH_3)_2$ εξατμίζεται από το νερό σχετικά γρήγορα εκτός αν μετατραπεί στην μονομεθυλική μορφή σε όξινες συνθήκες.

Το μεγαλύτερο τμήμα του υδραργύρου στον άνθρωπο είναι στην μορφή του μεθυλοϋδραργύρου και σχεδόν ολόκληρο προέρχεται από τα ψάρια της διατροφής μας. Τα ψάρια τον απορροφούν καθώς είναι διαλυμένος στο νερό, διαπερνά τα βράγχια τους και επιπλέον τον απορροφούν από την τροφή τους. Το τμήμα που περιέχει υδράργυρο δεν μπορεί να αποκοπεί πριν φαγωθεί το ψάρι. Υψηλότερες συγκεντρώσεις ανιχνεύονται σε μεγάλα σαρκοφάγα αρπακτικά θαλάσσια είδη. Σε μη σαρκοφάγα είδη δεν συσσωρεύεται μεγάλη ποσότητα υδραργύρου αφού η βιομεγέθυνση μέσω της τροφικής αλυσίδας λειτουργεί σε πολύ μικρότερη έκταση από των σαρκοφάγων (*Κουμτζής κ.α – 1998*).

Ο μεθυλοϋδράργυρος έχει την ικανότητα να συγκεντρώνεται σε οργανισμούς (βιοσυσσώρευση) και στην αλυσίδα διατροφής (βιομεγέθυνση), ιδίως στην υδάτινη αλυσίδα διατροφής (ψάρια και θαλάσσια θηλαστικά). Για τον λόγο αυτό ο μεθυλοϋδράργυρος αποτελεί πηγή ιδιαίτερων ανησυχιών.

(<http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/index.htm> - όπως ανακτήθηκε την 1η Οκτωβρίου 2007),
(http://www.homeopathy.gr/homeopathy/mercury_fillings_amalgam.html)

Οι υψηλές δόσεις μπορεί να είναι μοιραίες για τους ανθρώπους, αλλά ακόμη και οι σχετικά χαμηλές δόσεις μπορούν να επηρεάσουν σοβαρά το νευρικό σύστημα και σχετίζονται με επιβλαβείς επιπτώσεις στο καρδιαγγειακό, το ανοσοποιητικό και το αναπαραγωγικό σύστημα (Domagalski – 2000).

Ο μεθυλοϋδράργυρος είναι πολύ τοξικός. Συμπτώματα δηλητηρίασης από τον μεθυλοϋδράργυρο είναι:

- ✚ Κατάθλιψη και οξυθυμία
- ✚ Αϋπνία
- ✚ Παισιθήσεις
- ✚ Αισθητηριακές διαταραχές
- ✚ Προβλήματα ακοής και όρασης
- ✚ Μυϊκή αδυναμία και δυσκολία στην κίνηση
- ✚ Συναισθηματική αστάθεια
- ✚ Νεφρική ζημιά – νεφρική ανεπάρκεια
- ✚ Ζημιά στον εγκέφαλο
- ✚ Πνευμονίτιδα, βρογχίτιδα, βρογχιολίτιδα
- ✚ Σχιζοφρένια

και μπορεί να προκαλέσει μέχρι και θάνατο (Λέκκας – 1996, Irwin – 1997).

Η τοξικότητα του οργανικού υδραργύρου είναι υψηλή λόγω της αυξημένης σταθερότητας και της έλξης του για ενώσεις λιπιδίων και επειδή οι ιοντικές τους ιδιότητες οδηγούν σε αυξημένη ικανότητα να διαπερνάει τις μεμβράνες των ζωντανών οργανισμών. Ο μεθυλοϋδράργυρος επειδή είναι λιποδιαλυτός, μπορεί να διαπεράσει το όριο που διαχωρίζει το αίμα και τον εγκέφαλο. Αυτό μπορεί να επηρεάσει το νευρικό σύστημα στους σπονδυλωτούς οργανισμούς, με συγκέντρωση στον εγκεφαλικό φλοιό μιας και συνδέονται ισχυρά με σουλφυδρικές ομάδες (Domagalski – 2001).

Οι μεθυλικές και οι αλκυλικές ενώσεις του υδραργύρου είναι οι δύο τοξικότερες κατηγορίες ενώσεων του υδραργύρου και προκαλούν σοβαρές δηλητηριάσεις. Η έκθεση

στην μήτρα είναι μεγάλη. Ο μεθυλοϋδράργυρος διαπερνά τον πλακούντα φραγμό και τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό και έτσι μπορεί να εμποδίσει την δυνητική διανοητική ανάπτυξη των παιδιών ακόμα και πριν από την γέννηση. Τα επίπεδα υδραργύρου στο αίμα είναι ενισχυμένα κατά 10 φορές στο έμβρυο.

Ο οργανικός υδράργυρος διαπερνά εύκολα τις βιολογικές μεμβράνες. Ο μεθυλοϋδράργυρος μπορεί να απορροφηθεί γρήγορα από το δέρμα και τους πνεύμονες παρόλο που η σημαντικότερη είσοδος του υδραργύρου στον άνθρωπο είναι η στοματική κοιλότητα. Μπορεί να εισέρθει στα κύτταρα του αίματος και ένα μικρό μέρος βρίσκεται στο πλάσμα. (WHO-1990)

Η ρύπανση του περιβάλλοντος από τον υδράργυρο και οι επιδράσεις στην υγεία του ανθρώπου επισημάνθηκαν με την τραγική ιστορία της Μινιμάτα (1956-1965). Διάφορες περιπτώσεις ρύπανσης και δηλητηρίασης ζώων με υδράργυρο εμφανίστηκαν στην Σουηδία (1965 με οργανοϋδραργυρικά ζιζανιοκτόνα), στον Καναδά (1970), σε παραλίες της Μεσογείου (1990) και στην Φλόριδα (1980).

Το όριο συγκέντρωσης του υδραργύρου στο πόσιμο νερό στην Ελλάδα είναι 0,001 mg/l. Στην ΗΠΑ το όριο είναι 0,002 mg/l. (International Programme on Chemical Safety - 1990)

2.4. Βιοσυσσώρευση και Βιομεγέθυνση υδραργύρου

Μια σημαντική βιολογική διαδικασία μέσω της οποίας τα χημικά μπορούν να επιδράσουν στους ζωντανούς οργανισμούς είναι η Βιοσυσσώρευση.

Πιο συγκεκριμένα, είναι η αύξηση της συγκέντρωσης μιας χημικής ένωσης σε έναν βιολογικό οργανισμό στο χρόνο, σε σύγκριση με την συγκέντρωση του χημικού στο περιβάλλον.

Πολλές ουσίες είναι κατευθείαν τοξικές για διάφορα είδη, ενώ πολλές απ' αυτές προκαλούν σοβαρές βλάβες στα οικοσυστήματα μολύνοντας τον αέρα, το νερό ή το έδαφος. Κατηγορία των ουσιών αυτών αποτελούν τα βαρέα μέταλλα όπως είναι ο υδράργυρος και οι οργανικές ενώσεις που δεν διασπώνται αλλά μεταφέρονται μέσα από τις τροφικές αλυσίδες και συσσωρεύονται στους ανώτερους καταναλωτές στους οποίους ανήκει και ο άνθρωπος. Αυτή η συσσώρευση προκαλεί πολλά προβλήματα όπως δηλητηριάσεις, ακόμα και θανάτους στον άνθρωπο.

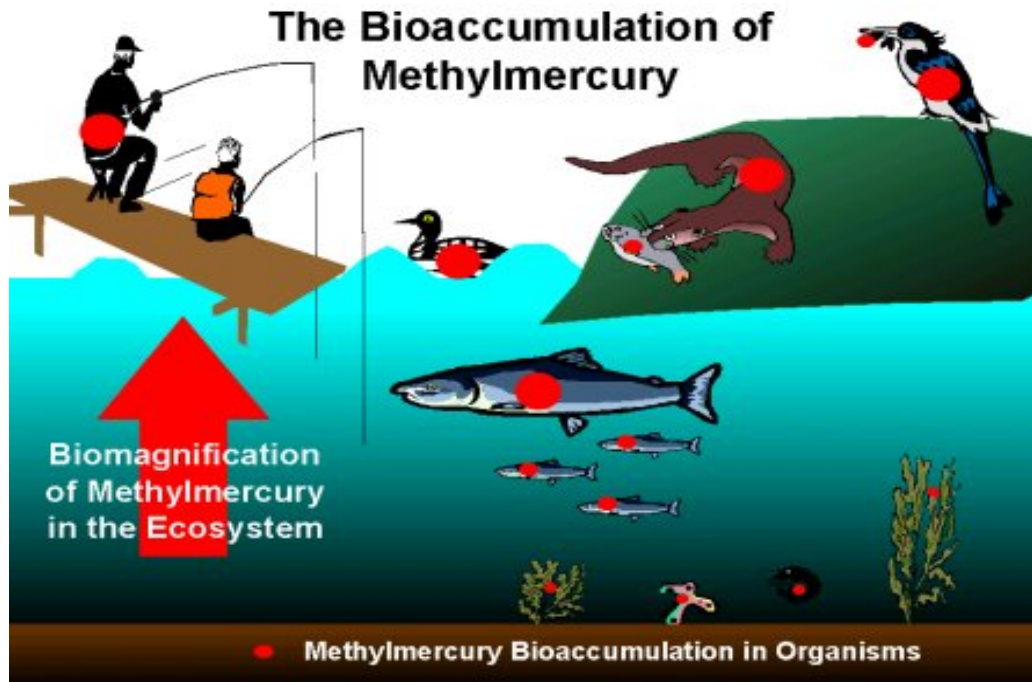
(http://users.hellasnet.gr/spangs/Prasini_Ximeia.htm - όπως ανακτήθηκε στις 2 Οκτωβρίου 2007)

Ο μεθυλοϋδράργυρος βιοσυσσωρεύεται σε υδρόβιους οργανισμούς μέσω της υδρόβιας τροφικής αλυσίδας, του νερού και των ιζημάτων. Επίσης οι υδρόβιοι οργανισμοί μπορούν να απορροφήσουν και ανόργανο υδράργυρο αλλά η μεθυλιωμένη μορφή επικρατεί σε ιστούς των υδρόβιων οργανισμών.

Σε αντίθεση με τους υδρόβιους, η βιοσυσσώρευση υδραργύρου σε οργανισμούς χερσαίων οικοσυστημάτων είναι σχετικά χαμηλή. Οι συγκεντρώσεις υδραργύρου που έχουν μετρηθεί σε υδρόβιους και χερσαίους οργανισμούς διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Από τα αποτελέσματα ερευνών αναμένεται ότι οι υδρόβιοι οργανισμοί αρχίζουν να παρουσιάζουν συμπτώματα τοξικότητας για τις συγκεντρώσεις υδραργύρου σε ολόκληρο το σώμα, μεταξύ 10-30 mg/gg (*WHO – 1990*), (*Βαλαβανίδης – 2007*). Τα ψάρια και τα θαλασσινά έχουν την φυσική τάση να συγκεντρώνουν υδράργυρο στον οργανισμό τους και να τον μετατρέπουν σε μέθυλοϋδράργυρο, μια ιδιαίτερα τοξική ένωση. Τα ψάρια δεν έχουν μηχανισμούς αποβολής του υδραργύρου και επομένως αυτός συνεχώς συσσωρεύεται στον οργανισμό τους. Στις γυναίκες που σκοπεύουν να μείνουν έγκυες συνιστάται η κατανάλωση ελάχιστων ποσοτήτων ψαριού έως και δύο 2 χρόνια πριν τη σύλληψη και κατά τη διάρκειά της (*Κοιμτζής – 1994*).

Οι διεργασίες βιοσυσσώρευσης και βιομεγένθυνσης προσδιορίζουν τις συγκεντρώσεις των χημικών ρύπων στα έμβια όντα και τα διάφορα όργανά τους και κατά συνέπεια τις τοξικολογικές επιδράσεις στα βιολογικά συστήματα. Οι οργανισμοί προσλαμβάνουν τις χημικές ουσίες με δύο βασικά τρόπους: άμεσα από το φυσικό περιβάλλον (εισπνοή, κατάποση, δερματική επαφή) στον οποίο ζουν και μέσω της διατροφής τους. Η ατμόσφαιρα περιέχει σχετικά χαμηλές συγκεντρώσεις ρύπων σε σχέση με τα υδάτινα συστήματα για τον λόγο αυτό οι σχέσεις μεταξύ νερών και υδρόβιων οργανισμών έχει προσλάβει μεγαλύτερο επιστημονικό ενδιαφέρον (*Βαλαβανίδης - 2007*).

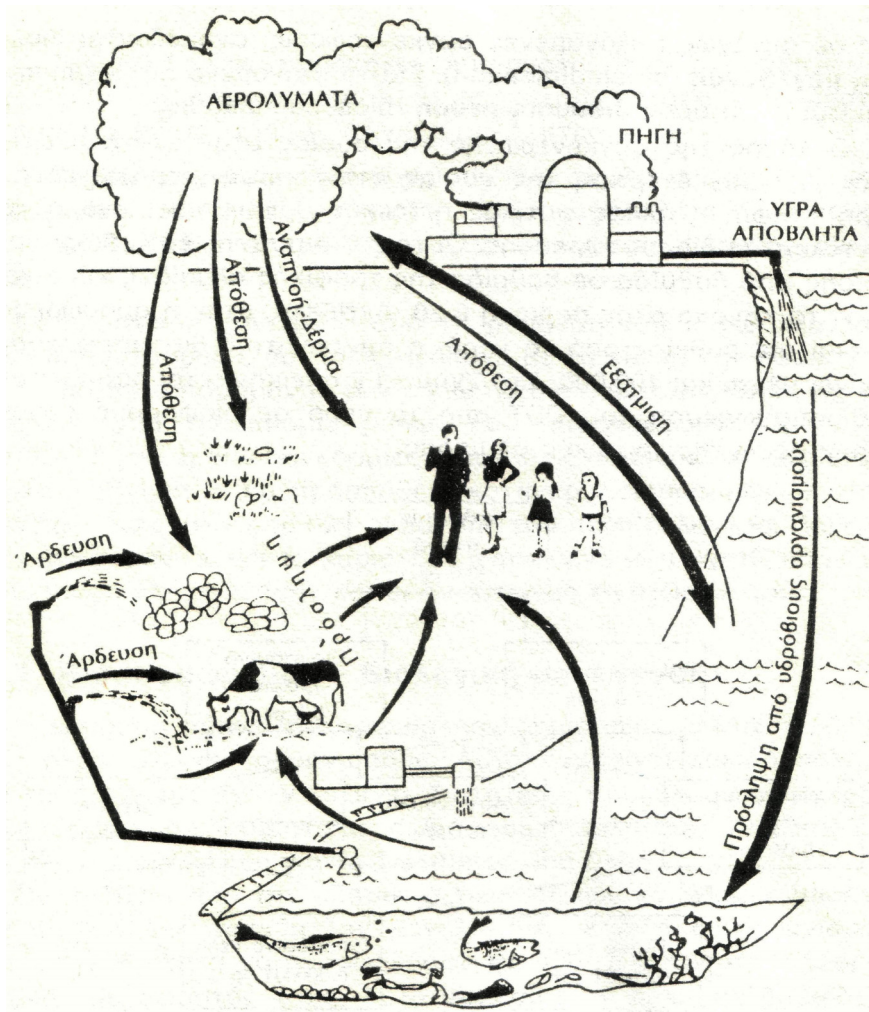
Στην Σχήμα 2.1 παρουσιάζεται ο τρόπος που συσσωρεύεται ο οργανικός υδράργυρος στο οικοσύστημα. Οι θαλάσσιοι οργανισμοί αρχικά προσβάλλονται από τον υδράργυρο και μολύνονται και στην συνέχεια μεταφέρεται στους ανθρώπους και σε άλλους ζωντανούς οργανισμούς που καταναλώνουν αυτούς. Με τον τρόπο αυτό μολύνεται η τροφική αλυσίδα.



Σχήμα 2.1: Βιοσυσσώρευση Οργανικού Υδραργύρου στο Οικοσύστημα

Πηγή: www.csa.com

Στο Σχήμα 2.2 παρουσιάζονται οι τρόποι που μπορεί να εκτεθεί ο άνθρωπος σε τοξικές ουσίες. Αυτοί είναι μέσω της τροφής, του νερού και του αέρα. Τα τοξικά υγρά απόβλητα πέφτουν στην θάλασσα, προσλαμβάνονται από τους υδρόβιους οργανισμούς και μολύνονται. Οι ζωντανοί οργανισμοί μέσω της τροφής τους μολύνονται είτε από την κατανάλωση θαλασσινών είτε καταναλώνοντας ζωική τροφή που έχει μολυνθεί μέσω του νερού από κάποια τοξική ουσία. Μέσω της εξάτμισης των τοξικών ουσιών ο άνθρωπος και οι υπόλοιποι ζωντανοί οργανισμοί μολύνονται μέσω της αναπνοής.



Σχήμα 2.2: Πιθανοί Τρόποι Έκθεσης των Ανθρώπων σε Τοξικές και Επιβλαβείς Ουσίες

Πηγή: www.csa.com

2.5. Παραγωγή και Χρήση Υδραργύρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση και Παγκοσμίως.

Η ΕΕ είναι σημαντικός εξαγωγέας υδραργύρου προσφέροντας περίπου 1.000 τόνους από την συνολική παγκόσμια προσφορά, που ανέρχεται σε 3.600 ετησίως. Οι εξαγωγές υδραργύρου της ΕΕ αποτελούνται κυρίως από πλεονάζοντα υδράργυρο του χλωροαλκαλικού τομέα της ΕΕ, ο οποίος καταργεί σταδιακά τη χρήση του υδραργύρου και που τον προμηθεύεται κυρίως μέσω ισπανικής εταιρίας. Η ίδια εταιρία έχει παραγάγει υδράργυρο στην Ισπανική πόλη Almaden, όπου οι εναποθέσεις κινναβάρους αποτελούν σημαντική πηγή υδράργυρου. Ωστόσο, η παραγωγή εκεί διεκόπη από το 2003. Εκτός από την ΕΕ, οι κύριες χώρες που παράγουν υδράργυρο από κιννάβαρι είναι η Κιργιζία, η Αλγερία και η Κίνα. Στην ΕΕ η ζήτηση το 2003 ανήλθε περίπου σε 300 τόνους. Υπάρχει

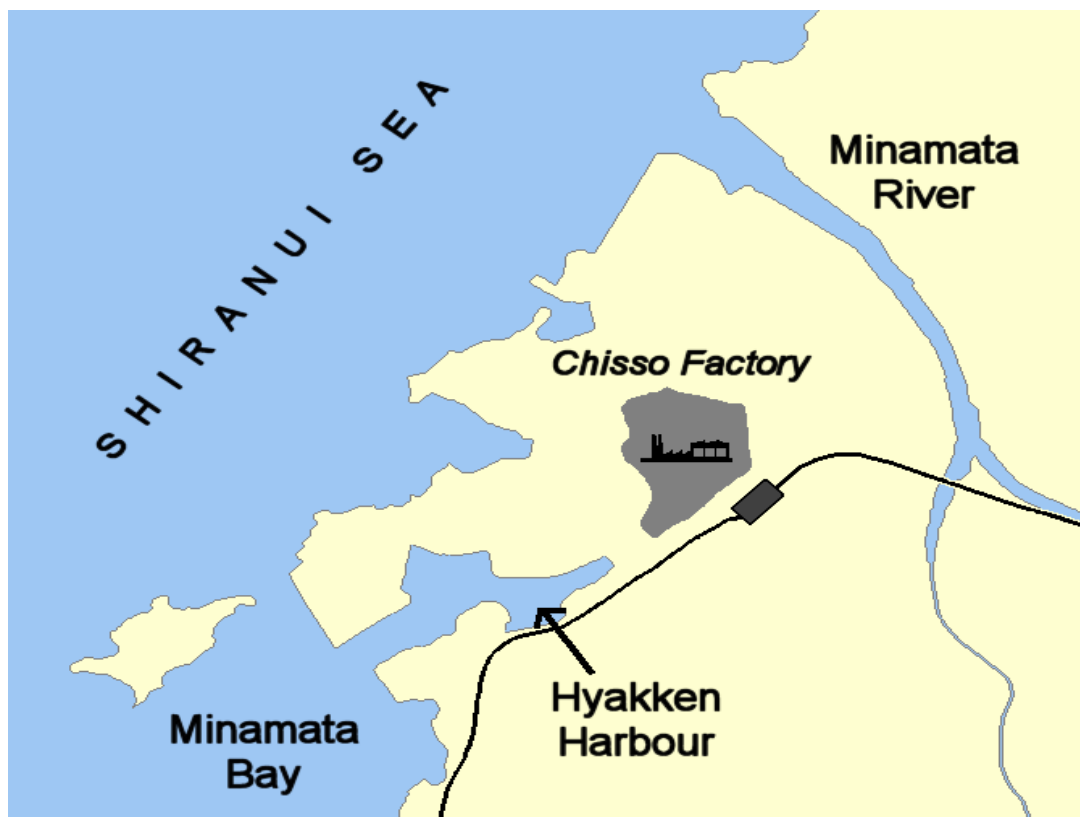
ένας πλήρης κορμός ισχύουσας κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας που ρυθμίζει διάφορες πτυχές του προβλήματος του υδραργύρου. Αυτές αφορούν κυρίως τις εκπομπές και τη χρήση υδραργύρου. Αποτέλεσμα των μέτρων αυτών είναι η σημαντική μείωση των ευρωπαϊκών εκπομπών υδραργύρου, κατά τις τελευταίες δεκαετίες, που περιορίστηκαν περίπου κατά 60% μεταξύ του 1990 και 2000. Οι εκπομπές υδραργύρου μειώθηκαν με την εφαρμογή συγκεκριμένων για κάθε τομέα κοινοτικών οδηγιών, που αφορούν μεγάλους σταθμούς καύσης και καύσης αποβλήτων. Ορισμένα κράτη μέλη της ΕΕ έχουν εισαγάγει περαιτέρω ελέγχους των εκπομπών. Η κοινοτική νομοθεσία απαγορεύει ή περιορίζει σημαντικά τη χρήση του υδραργύρου σε μπαταρίες, ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό, εντομοκτόνα, βιοκτόνα, καλλυντικά, συντηρητικά ξύλου, ουσίες επεξεργασίας των κλωστοϋφαντουργικών, αντιρρυπαντικά παρασκευάσματα κατά της απόθεσης ακαθαρσιών στα ύφαλα των πλοίων και διακόπτες στα αυτοκίνητα. Ορισμένα κράτη μέλη έχουν εισαγάγει περαιτέρω ελέγχους για την απαγόρευση της πώλησης ιατρικών θερμομέτρων που περιέχουν υδράργυρο ή τον περιορισμό της χρήσης του υδραργύρου στο οδοντιατρικό αμάλαμα. Άλλες διατάξεις της κοινοτικής νομοθεσίας θέτουν προϋποθέσεις για τη διαχείριση αποβλήτων που περιέχουν υδράργυρο, και για τη προστασία ή την παρακολούθηση της ποιότητας του περιβάλλοντος σε ότι αφορά τον υδράργυρο (αέρας, νερό και ύδατα επιφανείας). Η κοινοτική νομοθεσία περιορίζει επίσης την περιεκτικότητα σε υδράργυρο του πόσιμου νερού και των προϊόντων της αλιείας.

Πέρα από την ΕΕ, τα επίπεδα έκθεσης στον υδράργυρο σε άλλα μέρη του κόσμου, είναι υψηλά. Αν και μειώνονται οι ευρωπαϊκές εκπομπές υδραργύρου, οι παγκόσμιες εκπομπές υδραργύρου σημειώνουν σταθερή άνοδο. Η συνολική χρήση του υδραργύρου παραμένει επίσης αρκετά υψηλή, περίπου 3.600 τόνοι ετησίως, αν και είναι κάπως μειωμένη σε σχέση με τις προηγούμενες δεκαετίες. Μια ιδιαίτερα προβληματική δραστηριότητα είναι προς το παρόν η χρήση του υδραργύρου στην μικρής κλίμακας εξόρυξη χρυσού, κυρίως στην Αφρική, στην Ασία και στη Νότια Αμερική. Στη δραστηριότητα αυτή χρησιμοποιούνται περίπου 1.000 τόνοι υδραργύρου ετησίως, η μεγαλύτερη ποσότητα του οποίου διαχέεται στο περιβάλλον.

Εκτός από τις εθνικές δράσεις για την αντιμετώπιση των θεμάτων αυτών και επειδή ο υδράργυρος είναι ένας παγκόσμιος και διασυνοριακός ρύπος, η αντιμετώπισή του είναι ζήτημα διεθνούς μέριμνας. Για παράδειγμα, οι υψηλότερες για τον άνθρωπο εκθέσεις παρατηρούνται στις ιθαγενείς αρκτικές κοινότητες, λόγω της συσσώρευσης του υδραργύρου σε ζώα, τα οποία εν μέρει αποτελούν την παραδοσιακή τους τροφή.

Συνεχίζονται οι συζητήσεις υπό την αιγίδα του Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP) σχετικά με το τι πρέπει να γίνει για το παγκόσμιο πρόβλημα του υδραργύρου. Το 2003 καταρτίστηκε στα πλαίσια του UNEP ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα για τον υδράργυρο, για την προτροπή όλων των χωρών να θέσουν στόχους και να αναλάβουν δράσεις, εφόσον χρειάζεται, προκειμένου να εντοπισθούν οι πληθυσμοί υψηλού κινδύνου, να μειωθεί η έκθεση μέσω επί τόπου προσπαθειών και να περιορισθεί η αποδέσμευση υδραργύρου η οφειλόμενη στον άνθρωπο. Σε παγκόσμια δράση η Ε.Ε θα συνεισφέρει στις διεθνείς δραστηριότητες και στη συνεργασία με άλλες χώρες για το χειρισμό του προβλήματος του υδραργύρου. Προτείνεται διεθνής πρωτοβουλία για τη μείωση της προσφοράς υδραργύρου, μεταξύ άλλων, σταδιακή κατάργηση της παγκόσμιας παραγωγής υδραργύρου από κιννάβαρι, μείωση της ζήτησης υδραργύρου και προστασία από την έκθεση σε υδράργυρο στην Ε.Ε.

2.6. Περίπτωση Δηλητηρίασης από Οργανικό Υδράργυρο στην Μινιμάτα (Minimata) της Ιαπωνίας



Σχήμα 2.3: Θαλάσσια Περιοχή Μινιμάτα στην Οποία Έγινε Ρίψη Οργανικού Υδραργύρου από το Εργοστάσιο της Chisso

Πηγή: www.answers.com

Η πιο σοβαρή περίπτωση ρύπανσης του περιβάλλοντος αναφέρεται στον υδράργυρο και είναι γνωστή ως περίπτωση Μινιμάτα. Στην αρχή της δεκαετίας του 1950 παρατηρήθηκε σε ανθρώπους μία περίεργη νευροπαραλυτική ασθένεια στη Μινιμάτα της Ιαπωνίας λόγω της ρύπανσης από υδράργυρο. Παρόμοια περίπτωση παρατηρήθηκε στην Niigata της Ιαπωνίας το 1965. Η Μιναμάτα ήταν μία μικρή παραθαλάσσια πόλη στο νησί Kyushu της Ιαπωνίας (Βαλαβανίδης – 2007).

Πάνω από 3.000 ήταν τα θύματα της «Νόσου της Μινιμάτα». Το 1993 πολλοί άνθρωποι έχασαν την ζωή τους και άλλοι παραμορφώθηκαν από την νόσο αυτή. Στην περιοχή της Μινιμάτα εγκαταστάθηκε μια μονάδα παραγωγής πλαστικών αυτή της Chisso η οποία χρησιμοποιούσε καταλυτικά οργανομεταλλικές ενώσεις του υδραργύρου. Από το 1993 έως το 1968 το εργοστάσιο έκανε ρίψη 27 τόνων υδραργύρου στο κόλπο της Μινιμάτα.

Οι κάτοικοι της περιοχής ασχολούνταν κυρίως με την αλιεία και την γεωργία. Όταν το εργοστάσιο έριξε την τεράστια αυτή ποσότητα υδράργυρου στην θάλασσα, εκατοντάδες κάτοικοι της περιοχής που τρέφονταν κυρίως από ψάρια ξαφνικά παρουσίασαν συμπτώματα δηλητηρίασης από τον υδράργυρο. Να σημειωθεί ότι τα ψάρια περιείχαν ως και 100 ppm Hg ενώ τα ψάρια που προορίζονται για κατανάλωση πρέπει να περιέχουν υδράργυρο σε συγκεντρώσεις μικρότερες από 0,5 ppm (Βαλαβανίδης – 2007).

Ακολούθησαν θάνατοι, κινητοποιήθηκαν οι Διεθνείς Οργανισμοί Υγείας και το 1963 το μυστήριο λύθηκε. Αιτία της πρόκλησης της καταστροφής αυτής, ήταν ο υδράργυρος που περιείχαν τα υγρά βιομηχανικά απόβλητα, που κατέληγαν στον κόλπο της Μινιμάτα. Οι θάνατοι οφείλονταν στην κατανάλωση ψαριών που αλιεύονταν στην περιοχή και τα οποία είχαν μολυνθεί από τις ποσότητες υδραργύρου που είχαν αποβληθεί από το εργοστάσιο. Η δηλητηρίαση αυτή από τον υδράργυρο προκάλεσε μεγάλη περιβαλλοντική καταστροφή στην περιοχή. Το γεγονός αυτό είναι γνωστό σαν «Νόσος Μινιμάτα» ή σαν «Καταστροφή της Μινιμάτα» (Harada – 1972).

Ο υδράργυρος μετατράπηκε με τη βοήθεια βακτηρίων στο θαλάσσιο νερό σε μεθυλοϋδράργυρο που είναι εξαιρετικά τοξικός στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Η υπόθεση αυτή αποτελεί κλασικό παράδειγμα έλλειψης γνώσεων για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από εργοστασιακά απόβλητα που περιείχαν τοξικά μέταλλα. Ο μεθυλοϋδράργυρος συγκεντρώνονταν στα ψάρια και οι κάτοικοι παρελάμβαναν σημαντικές ποσότητες μέσω της διατροφής τους. (Βελέντζα – 1990).

Η εταιρεία Chisso χρησιμοποίησε σουφλίδιο και χλωρίδιο υδραργύρου ως καταλύτες για μετατροπή της ασετιλίνης σε ακετελδαΰδη και βινυλοχλωρίδιο, υπήρχε όμως και μια άλλη αντίδραση όπου ο υδράργυρος μεθυλιώθηκε και δηλητηριώδης μεθυλικός υδράργυρος εκφορτώθηκε με τα υγρά απόβλητα που κατέληξαν στην θαλάσσια περιοχή της Μινιμάτα. Πριν από το γεγονός αυτό ελάχιστες περιπτώσεις δηλητηρίασης από υδράργυρο είχαν αναφερθεί και αυτές είχαν προκληθεί από την άμεση έκθεση σε υδράργυρο είτε σε χημικές εγκαταστάσεις, είτε από σπόρους ή ξυλεία κατεργασμένη με υδράργυρο. Δεν υπήρχε καμία περίπτωση όπου είχε προκληθεί μόλυνση του περιβάλλοντος από υδράργυρο και στην συνέχεια να περάσει στην τροφική αλυσίδα (Βαλαβανίδης – 2007).

Η ασθένεια εκδηλώθηκε μέσω της τροφικής αλυσίδας των μολυσμένων ψαριών. Η εκδήλωση αυτή απαιτεί παρουσίαση ενώσεων υδραργύρου στο νερό, συγκέντρωση ενώσεων υδραργύρου στα ψάρια και συνεχή κατανάλωση μολυσμένων ψαριών, συχνά και σε μεγάλες ποσότητες (Harada – 1972).

Οι κάτοικοι της περιοχής μετά από λίγο καιρό άρχισαν να εμφανίζουν έντονα συμπτώματα δηλητηρίασης από τον υδράργυρο. Αυτή η «Παράξενη ασθένεια» προκαλούσε προβλήματα στο νευρικό σύστημα πολλών και έντονα εγκεφαλικά προβλήματα. Πολλοί από αυτούς παρουσίαζαν ατονία και δυσλειτουργία των άκρων καθώς και εξανθήματα στα χείλη τους. Επίσης παρουσίαζαν προβλήματα στην ακοή και την όραση. Κάποιοι άνθρωποι που είχαν μολυνθεί, παρουσίασαν ψυχική διαταραχή, έβγαζαν κραυγές και είχαν απώλεια μνήμης. (Σχήμα Γ-5, Γ-6 – Παράρτημα Γ) (Eto K et al. – 1992).

Υπήρχαν περιπτώσεις που έγκυες γυναίκες είχαν τραφεί από μολυσμένα ψάρια και δεν παρουσίασαν κανένα σύμπτωμα δηλητηρίασης αλλά ο υδράργυρος μεταφέρθηκε στο έμβρυο, περίπου 3 μήνες μετά από την γέννησή τους. Ένα κορίτσι παρουσίασε συμπτώματα στα 5 του χρόνια και έζησε αναίσθητο μέχρι τα 23 του χρόνια. Σε ένα χωριό με 1100 άτομα, το 15% είτε πέθανε είτε έπαθε μόνιμη παράλυση από την νόσο αυτή. Καμία αποτελεσματική θεραπεία και κανένα φάρμακο δεν υπήρχε για την αντιμετώπιση της νόσου αυτής. (<http://www.american.edu/TED/mimamata.htm> – όπως ανακτήθηκε στις 17 Αυγούστου 2007).

Τα συμπτώματα από την νόσο αυτή εκτός από τα παραπάνω περιλαμβάνουν νευροπάθεια, ρίγος, ακανόνιστο βηματισμό, ελάττωση του οπτικού πεδίου, διαταραγμένες κινήσεις των ματιών, κακή ισορροπία, πονοκέφαλος, μυϊκοί πόνοι, πόνοι αρθρώσεων, αμνησία και κόπωση (Tokuomi H. Naika – 1968).

Αυτή η καταστροφή της Μινιμάτα προκάλεσε προβλήματα και στα ζώα. Φήμες «τρελών» γατών άρχισαν να διαδίδονται στις περιοχές γύρω από τα σπίτια των θυμάτων και καθημερινά πολλές γάτες βρίσκονταν νεκρές. Νεκρά ψάρια βρίσκονταν στην επιφάνεια του νερού, κόρακες και γλαροί παρατηρήθηκαν στο νερό ανίκανοι να πετάξουν, πουλιά έπεφταν την ώρα που πετούσαν, χταπόδια και σουπιές αποδυναμώθηκαν και δεν αντιδρούσαν σε περίπτωση που ακόμα και ένα ανθρώπινο χέρι τα έπιανε από το νερό. Γάτες, χοίροι και σκύλοι αναφέρθηκαν να έχουν παράξενη συμπεριφορά στην περιοχή. (*Nippon Yakurigaku Zasshi – Folia Pharmacologica Japonica*).

Οι ενώσεις υδραργύρου απορροφήθηκαν από την θαλάσσια βλάστηση και το πλαγκτόν και φαγώθηκαν από τα μικρά ψάρια και τα οστρακόδερμα τα οποία στη συνέχεια αποτέλεσαν τροφή για μεγαλύτερα ψάρια, ανθρώπους και κατοικίδια ζώα. (*Edna, et al. - 2003*), (<http://www.sare.org/sanet-mg/archives/html-home/31> – όπως ανακτήθηκε στις 11 Αυγούστου 2007)

Για την εξυγίανση σε μερικές περιπτώσεις η απόφαση να αφαιρεθούν μολυσμένα εδάφη και ιζήματα είναι βασισμένη στις μεγάλες ποσότητες υδραργύρου με αριθμητικά κριτήρια. Η απόφαση που πάρθηκε στην Ιαπωνία για την εκβάθυνση των ιζημάτων στην θαλάσσια περιοχή της Μινιμάτα με συγκέντρωση υδραργύρου μεγαλύτερη από 25 ppm βασίστηκε σε πολλούς ειδικούς τοπικούς παράγοντες όπως ο ρυθμός μεταφοράς ανάμεσα σε υδατικό διάλυμα και ιζήμα και στην παλιρροιακή σειρά (*Kudo, Turner – 1999*).

2.6.1. Απόβλητα του Εργοστασίου Chisso που Περιείχε Υδράργυρο στον Κόλπο της Minamata.

Οι συγκεντρώσεις υδραργύρου στους ανθρώπους και στους θαλάσσιους οργανισμούς που μολύνθηκαν ήταν τεράστιες σε σχέση με δείγματα αντίστοιχα από περιοχές που δεν έχουν μολυνθεί, όπως φαίνεται στον πίνακα παρακάτω.

Πίνακας 2.1: Σύγκριση Υδραργύρου στην Περιοχή της Μινιμάτα με Περιοχές που δεν Έχουν Μολυνθεί από Υδράργυρο

	Minimata	Μη ρυπασμένες περιοχές
Μύδια	11-39 mg/kg	1,7-6 mg/kg
Ψάρια	10-55 mg/kg	0,01-1,7 mg/kg
Άνθρωπος (νεφρά)	22-144 mg/kg	0,25-10,7 mg/kg

Πηγή: Μαμάης – 2006

2.7. Περίπτωση Δηλητηρίασης από Οργανικό Υδράργυρο στο Ιράκ (Iraque)

Ένα ακόμα περιστατικό δηλητηρίασης από υδράργυρο αναφέρθηκε στο Ιράκ το 1971. Μέσα σε ένα χρόνο 6530 άνθρωποι χρειάστηκαν νοσοκομειακή περίθαλψη και 459 πέθαναν κυρίως λόγω βλάβης του κεντρικού νευρικού συστήματος, μετά από την κατανάλωση ψωμιού από σπόρους σιταριού που είχαν ψεκαστεί με μυκητοκτόνο που περιείχε μεθυλοϋδράργυρο. Παρατηρήθηκε τοξικότητα σε πολλούς ενήλικες και παιδιά που κατανάλωναν το ψωμί καθημερινά για 3 περίπου μήνες. Ο πληθυσμός που έδειχνε την μεγαλύτερη ευαισθησία ήταν οι απόγονοι εγκύων που κατανάλωναν το ψωμί αυτό κατά την κυοφορία.

Τα πιο σοβαρά προσβεβλημένα άτομα εμφάνιζαν αταξία, κακή όραση, μπερδεμένο λόγο και δυσκολίες στην ακοή. Τα συμπτώματα που παρατηρήθηκαν στα βρέφη που εκτέθηκαν κατά την εμβρυική ανάπτυξη, περιλάμβαναν εγκεφαλική δυσλειτουργία, διαταραγμένο μυϊκό πόνο και καθυστερημένη ανάπτυξη καθώς και ότι τα αρσενικά βρέφη ήταν περισσότερο ευαίσθητα από τα θηλυκά. Οι μητέρες εμφάνιζαν παραισθησία αλλά σε μεγαλύτερο βαθμό από αυτές που εκτέθηκαν τα παιδιά τους κατά την κυοφορία (*Leonard et al. – 1983*), (*Bakir – 1973*).

Ο πληθυσμός του Ιράκ εκτέθηκε σε μεγαλύτερο βαθμό μόλυνσης από υδράργυρο σε σχέση με τον πληθυσμό της Μινιμάτα και συνέβη σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Οι επιπτώσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα ήταν παρόμοιες, συμπεριλαμβανομένης της γενικής παράλυσης, των σοβαρών βλαβών των αισθητήριων οργάνων, της εγκεφαλικής παράλυσης και των νευρολογικών δυσλειτουργιών που παρουσιάστηκαν στα νεογνά του λαού του Ιράκ.

Επιπλέον, ένας αξιόπιστος βιοδείκτης της έκθεσης σε μεθυλοϋδράργυρο που πριν από τη γέννα ήταν διαθέσιμος στα νεογνά αυτά, ήταν η περιεκτικότητα του υδραργύρου σε δείγματα μαλλιών της μητέρας κατά την εγκυμοσύνη. Μια ποσότητα υδραργύρου που αφομοιώθηκε από τους κατοίκους της περιοχής εντοπίστηκε στα μαλλιά που μεγάλωναν με ρυθμό 1,1cm / μήνα. Τα στοιχεία του Ιράκ χρησιμοποιήθηκαν σαν βάση για την αξιολόγηση επικινδυνότητας από την Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας, η οποία διήρκησε μέχρι τα τέλη του 1990. (*UNEP – 2002*)

ΜΕΡΟΣ Β: Η περίπτωση της Χίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΕΛΛΕΙΨΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΧΙΟΥ ΣΕ ΝΕΡΟ

3.1. Γενικά Χαρακτηριστικά του Νησιού της Χίου

Η Χίος ανήκει στο συγκρότημα των νησιών του Ανατολικού Αιγαίου με πληθυσμό 53.261 κατοίκους και έκταση 807 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Το μήκος των ακτών της είναι περίπου 213 km. Το σχήμα του νησιού είναι επίμηκες με μέγιστο μήκος βορειοανατολικά 50 km και πλάτος στο βόρειο τμήμα 28 km, στο κεντρικό 13 και στο νότιο 23 km.

Το μεγαλύτερο τμήμα του νησιού είναι ορεινό και τραχύ και αποτελείται από ασβεστόλιθους που καλύπτουν τα 2/3 της έκτασης της. Υψηλές κορυφές με απότομες και βραχώδεις κλιτύες εναλλάσσονται με βαθιές χαραδροκοιλιάδες και μεμονωμένα υψίπεδα. Το ανάγλυφό είναι σχετικά ηπιότερο στο βορειοδυτικό και νοτιοανατολικό τμήμα του νησιού. Οι υψηλότερες κορυφές είναι το Πελλιναίο, το Όρος, ο Κοχλιάς, η Κακή Ράχη, ο Τράχωνας και ο Κορακάρης, με σειρά υψόμετρου από το μεγαλύτερο στο μικρότερο.

Το κλίμα της Χίου, λόγω της γεωγραφικής θέσης της και της επίδρασης της θάλασσας που το περιβάλλει χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό θαλάσσιου χαρακτήρα που χαρακτηριστικά του κλίματος αυτού είναι οι ήπιοι χειμώνες και η ανομβρία του καλοκαιριού. Έχουμε δηλαδή ήπιο χειμώνα χωρίς μεγάλες και συχνές πτώσεις της θερμοκρασίας του αέρα και παρατεταμένο ξηρό και θερμό καλοκαίρι.

Η Χίος μπορεί να χωριστεί στις παρακάτω γεωμορφολογικές μονάδες:

- α) Νοτιοανατολικά είναι λοφώδης – ημιορεινή μονάδα με σχετικά ήπιο ανάγλυφο αποτελούμενη κυρίως από ιζηματογενή πετρώματα του Νεογενούς. Είναι χαμηλή με υψόμετρο μέχρι 300 μέτρα
- β) Βορειοδυτικά είναι ημιορεινή – ορεινή με ομαλό ανάγλυφο αποτελούμενη από σχιστοψαμμιτικά ιζήματα του Παλαιοζωικού. Έχει μέγιστο υψόμετρο 800 μέτρα.
- γ) Βόρεια είναι κεντρική ορεινή μονάδα με τραχύ και βραχώδες ανάγλυφο, αποτελούμενη από μεσοζωικούς ασβεστόλιθους έντονα καρστικοποιημένους, Δεσπόζει το νησί και επεκτείνεται από Βορρά προς Νότο. Το υψόμετρο κυμαίνεται από 1297 μέτρα (Πελλιναίο) μέχρι 347 μέτρα (Τράχωνας).

Κεφάλαιο 3 Το Πρόβλημα της Έλλειψης Νερού και οι Ανάγκες της Νήσου Χίου σε Νερό

δ) Νότια – Νοτιοδυτικά είναι μια ημιορεινή μονάδα με λιγότερο τραχύ ανάγλυφο. Είναι λιγότερα τραχεία και χαρακτηρίζεται από απομονωμένους σχεδόν μεταξύ τους βραχώδεις λόφους ύψους μέχρι 300 μέτρα που εναλλάσσονται με ανοιχτές και σχετικά αβαθείς κοιλάδες (Παρασχούδης – 1981).

3.2. Η Έλλειψη Νερού στο Νησί

Η κάλυψη των υδατικών αναγκών της Χίου μέχρι και το 1950 γινόταν σχεδόν αποκλειστικά από πηγές και πηγάδια που εκμεταλλεύονταν με ήπια μέσα ρηχούς υπόγειους υδροφόρους. Οι ανάγκες ύδρευσης των οικισμών εξυπηρετούνται από την υδρομάστευση πηγών και από κάποια πηγάδια, ενώ οι ανάγκες άρδευσης από πηγάδια. Και στις δύο περιπτώσεις η δυνατότητα χρήσης του νερού ήταν απόλυτα εξαρτημένη από τις ετήσιες βροχοπτώσεις και δεν υπήρχε τρόπος αύξησης των διαθέσιμων ποσοτήτων πέρα από της δυνατότητες του υδρολογικού κύκλου.

Από το 1950 μέχρι και το 1980 η εισαγωγή στην τεχνολογία των γεωτρήσεων ανέτρεψε την φυσική ισορροπία επιτρέποντας την ανάλογη με τις ανάγκες άντληση νερών, των οποίων η ποιότητα εκείνη την περίοδο δεν φαινόταν να απειλείται. Το νέο μοντέλο διαχείρισης οδήγησε πολύ γρήγορα στην εκμετάλλευση των υπόγειων υδροφόρων, πέρα των δυνατοτήτων τους. Αυτό που σε πολλές περιοχές της Ελλάδας θα καταδείκνυε το όριο των δυνατοτήτων τους, στη Χίο οδήγησε σε πορεία συνεχούς υποβάθμισης της ποιότητας του νερού με την μόνιμη αυξητική τάση της παρουσίας αλάτων σε αυτό.

Από το 1980 που άρχισε να γίνεται αντιληπτό το πρόβλημα της υδατοπρομήθειας του νησιού και μέχρι σήμερα η προσπάθεια αντιμετώπισής του γίνεται με περιοριστική πολιτική και με την ελπίδα δημιουργίας υδάτινων πόρων με εξορθολογισμό της χρήσης τους και με την κατασκευή έργων αποθήκευσης και ανάκτησης (Πιπιδής – 2000).

Η λειψυδρία είναι ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζουν τα περισσότερα νησιά της Ελλάδας. Η Χίος παρουσιάζει μεγάλο πρόβλημα λόγω της έλλειψης νερού κυρίως τους θερινούς μήνες όπου οι ανάγκες σε νερό είναι πολύ μεγάλες όσο για ύδρευση των κατοίκων όσο και για άρδευση. Το πρόβλημα γίνεται ακόμα πιο έντονο λόγω της αυξημένης τουριστικής κίνησης στο νησί τους θερινούς μήνες και οι ανάγκες κυρίως τον Ιούλιο και Αύγουστο αυξάνονται σε μεγάλο βαθμό.

Τα τελευταία χρόνια το πρόβλημα της υδροδότησης έχει επιδεινωθεί σημαντικά και οφείλεται σε αρκετούς παράγοντες:

Κεφάλαιο 3 Το Πρόβλημα της Έλλειψης Νερού και οι Ανάγκες της Νήσου Χίου σε Νερό

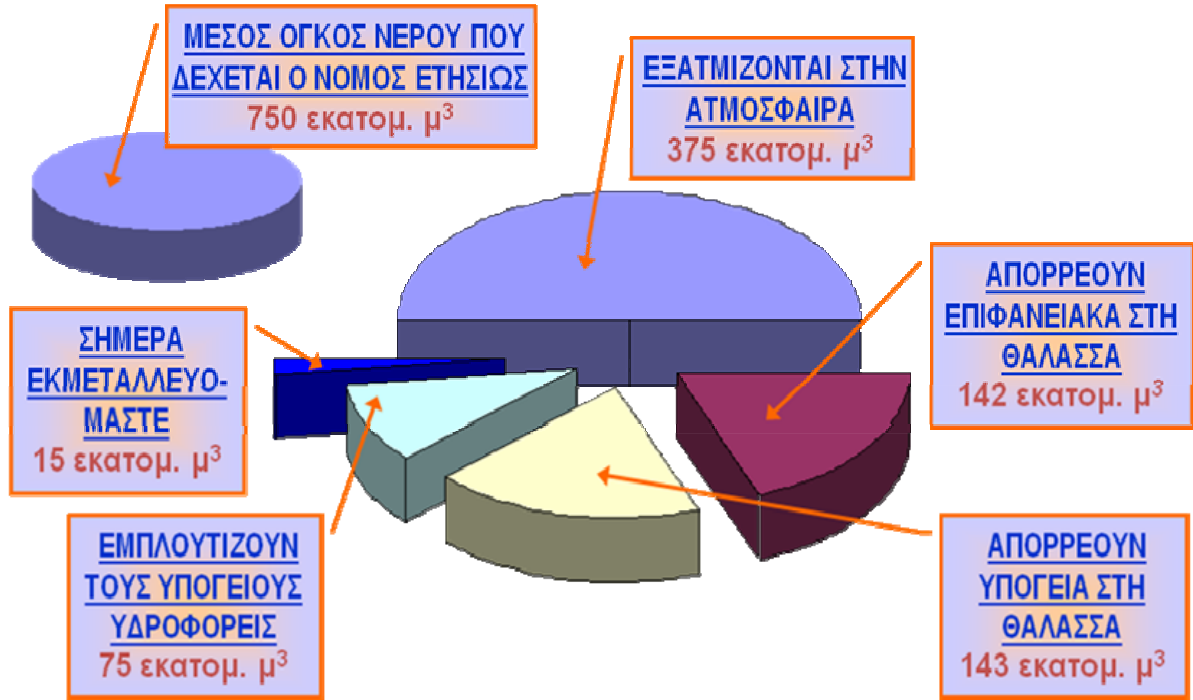
- ✚ Στην αλλαγή των οικονομιών του νησιού από αγροτικές οικονομίες σε οικονομίες παροχής υπηρεσιών (ξενοδοχειακές μονάδες, εστιατόρια κλπ).
- ✚ Στην ολοένα αυξανόμενη παρουσία τουριστών στο νησί τα τελευταία κυρίως χρόνια.
- ✚ Στην καταστροφή των παραδοσιακών δεξαμενών αποθήκευσης βρόχινου νερού σε κάθε νοικοκυριό. Οι δεξαμενές αυτές στην πλειοψηφία τους θα μπορούσαν να καλύψουν τις οικιακές ανάγκες.
- ✚ Στην μεγάλη απώλεια του μεταφερόμενου νερού στα δίκτυα ύδρευσης που οφείλεται κυρίως στην παλαιότητα του δικτύου και κατά κάποιες εκτιμήσεις πολλές φορές ξεπερνάει το 30% του μεταφερόμενου νερού. Απώλεια νερού μικρότερη όμως υπάρχει και στα νέα δίκτυα μεταφοράς νερού.
- ✚ Στις λιγοστές βροχοπτώσεις και στη ύπαρξη μιας συνεχούς ξηροθερμικής περιόδου. Οι λιγοστές βροχοπτώσεων είναι ο *βασικότερος λόγος* δημιουργίας του προβλήματος. Ο όγκος των βροχοπτώσεων που συγκεντρώνεται σε ετήσια βάση στην Χίο είναι τουλάχιστον πεντηκοπλάσιος της σημερινής ζήτησης. (www.waterinfo.gr/eedyp/Paros_papers/tsiftsis_e.pdf - όπως ανακτήθηκε στις 10 Οκτωβρίου 2007)

Παρουσιάζονται στην συνέχεια οι βροχοπτώσεις που καταγράφηκαν στο νησί της Χίου:

- ✚ Ο Νομός της Χίου από το 1996 – 2005 παρουσίασε μέσο ύψος βροχόπτωσης 83,21 εκατομμύρια χιλιοστά.
- ✚ Η Κεντρική Χίος μέσα ύψη βροχοπτώσεων 83,21 εκατομμύρια, η Βόρεια Χίος 106,21 και η Νότια Χίος 61,33 εκατομμύρια χιλιοστά.
- ✚ Κατά το 2006-2007, το τελευταίο έτος δηλαδή ο Νομός της Χίου παρουσίασε βροχοπτώσεις ύψους 45,71 εκατομμυρίων χιλιοστών.
- ✚ Η Κεντρική Χίος 54,42, η Βόρεια Χίος 51,36 εκατομμύρια και η Νότια Χίος 30,72 εκατομμύρια χιλιοστά.

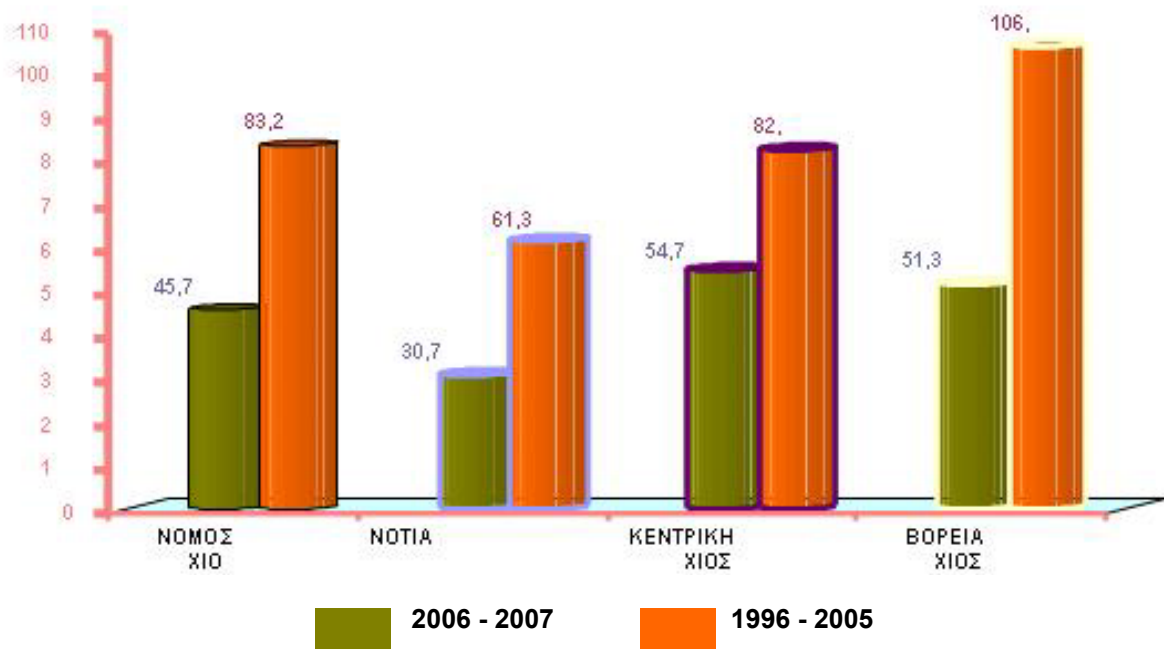
Τα ύψη βροχοπτώσεων παρουσιάζονται παρακάτω σε μορφή διαγραμμάτων

Κεφάλαιο 3 Το Πρόβλημα της Έλλειψης Νερού και οι Ανάγκες της Νήσου Χίου σε Νερό



Σχήμα 3.1: Η Εκμετάλλευση του Νερού στην Χίο

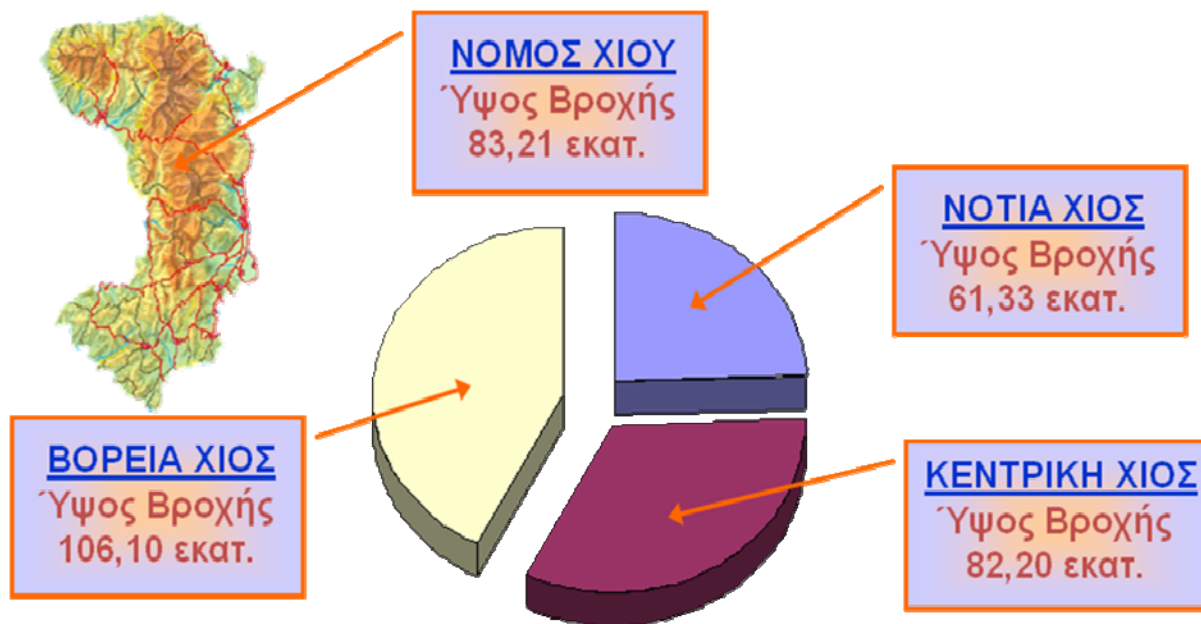
Πηγή: Πιππίδης – 1996



Σχήμα 3.2: Συγκεντρωτικά Στοιχεία Βροχοπτώσεων

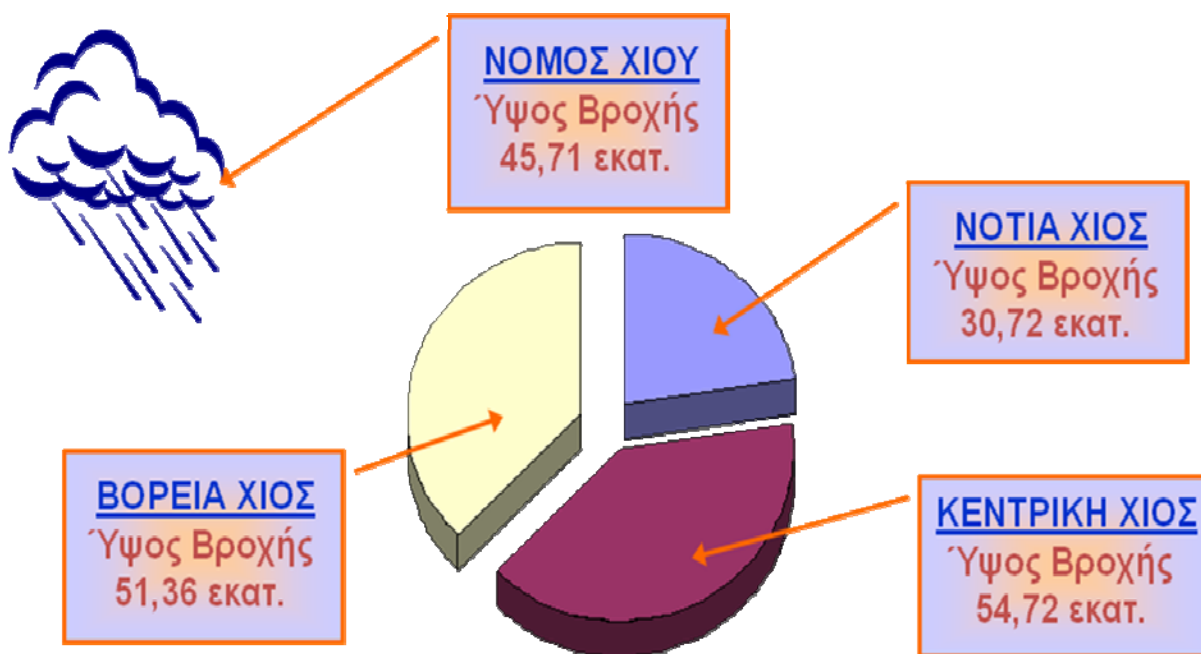
Πηγή: Πιππίδης – 1996

Κεφάλαιο 3 Το Πρόβλημα της Έλλειψης Νερού και οι Ανάγκες της Νήσου Χίου σε Νερό



Σχήμα 3.3: Οι Βροχοπτώσεις της Τελευταίας Δεκαετίας

Πηγή: Πιππίδης – 1996



Σχήμα 3.4: Οι Βροχοπτώσεις του Τελευταίου Έτους

Πηγή: Πιππίδης – 1996

Κεφάλαιο 3 Το Πρόβλημα της Έλλειψης Νερού και οι Ανάγκες της Νήσου Χίου σε Νερό

Όπως παρατηρούμε στο σχήμα 3.4. το τελευταίο έτος (πράσινη στήλη) παρουσιάζεται μεγάλη μείωση των βροχοπτώσεων σε σχέση με αυτές της τελευταίας δεκαετίας (πορτοκαλί στήλη), γεγονός που αποδεικνύει ότι το πρόβλημα της έλλειψης νερού στο νησί ολοένα και γίνεται μεγαλύτερο.

3.3. Ανάγκες σε Νερό για Ύδρευση

Η ζήτηση υδατικών πόρων για την ύδρευση είναι σταθερά ποιοτικές και μεταβάλλονται κυρίως ποσοτικά κατά την διάρκεια του έτους. Οι ποσότητες του νερού για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών είναι συνάρτηση του πληθυσμού, της χρονικής περιόδου, της ικανότητας των δικτύων και του τρόπου διανομής.

Κατά προσέγγιση και σύμφωνα με τα διεθνώς αποδεκτά και την υπάρχουσα εμπειρία του Νομού, εκτιμάται αιτούμενη μέση ημερήσια ποσότητα νερού κατά άτομο τα 200 λίτρα ή περίπου 6 εκατομμύρια κυβικά μέτρα τον μήνα ή 80 κυβικά μέτρα ανά άτομο το έτος για τους χειμερινούς μήνες και 300 λίτρα περίπου ανά άτομο τους θερινούς μήνες.

Με δεδομένη την περιοδικότητα της αυξομείωσης του πληθυσμού και των αναγκών του ανάλογα με τις εποχές του έτους, η ετήσια εξέλιξη της ζήτησης για νερό για την ύδρευση παρουσιάζει ποσοτικές διακυμάνσεις. Αύξηση της ζήτησης όπως αναφέραμε και παραπάνω παρουσιάζεται κυρίως σε περιόδους αυξημένης τουριστικής κίνησης. (Πιππίδης – 1996)

Στον πίνακα που ακολουθεί γίνεται εκτίμηση των αναγκών ύδρευσης για τον Δήμο Χίου και Αγίου Μηνά, (τους δύο δήμους που μας ενδιαφέρουν μιας και υδροδοτούνται από τις επιβαρυνμένες με υδράργυρο γεωτρήσεις). Η εκτίμηση αυτή που αντιστοιχεί στα έτη μετά το 2000 π.χ. 2010 γίνεται με βάση τα παρακάτω δεδομένα:

- 🚦 Ο μόνιμος πληθυσμός έχει εκτιμηθεί με βάση τα στοιχεία των απογραφών 1961, 1971, 1981. Παρά το γεγονός ότι ο μόνιμος πληθυσμός στις τρεις τελευταίες δεκαετίες παρουσιάζει συνεχόμενη μείωση, η εκτίμηση αυτή κατέληξε τελικά στο να θεωρηθεί ο μελλοντικός πληθυσμός κατά 10% περίπου μεγαλύτερος από το 1981.
- 🚦 Ο πρόσθετος εποχιακός πληθυσμός της καλοκαιρινής περιόδου για ολόκληρο το νησί ανέρχεται σε περίπου 35.000 άτομα. Στον Δήμο Αγίου Μηνά ανήκει η τουριστική περιοχή του Καρφά που παρουσιάζει μεγάλη πληθυσμιακή αύξηση το

Κεφάλαιο 3 Το Πρόβλημα της Έλλειψης Νερού και οι Ανάγκες της Νήσου Χίου σε Νερό

καλοκαίρι αφού είναι η πιο τουριστική περιοχή του νησιού. Η διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου ορίζεται σε 100 ημέρες, δηλαδή ένα τρίμηνο περίπου.

- ✚ Η ειδική ημερήσια κατανάλωση όπως αναφέραμε και παραπάνω, κατά την χειμερινή περίοδο διάρκειας 265 ημερών ανέρχεται σε 200 λίτρα/άτομο, ενώ κατά την καλοκαιρινή περίοδο σε 300 λίτρα/άτομο.

Έτσι με βάση τα δεδομένα αυτά δίνονται οι μέγιστες καταναλώσεις σε κυβικά μέτρα και ο συνολικός ετήσιος όγκος νερού σε 10^3 κυβικά μέτρα

Πίνακας 3.1: Ανάγκες σε Νερό Ύδρευσης

α/α	Λήμιοι	Μόνιμος πληθυσμός			Μελλοντικός πληθυσμός 2010	Πρόσθετος εποχιακός πληθυσμός καλοκαίρι	Ανάγκες σε νερό ύδρευσης	
		1961	1971	1981			Μέγιστη ημερήσια ποσότητα (m^3)	Ετήσιος όγκος σε $10^3 m^3$
1	Χίου	24.053	24.084	24.070	26.000	20.000	13.800	2.758
2	Αγ.Μηνά	1.710	1.668	1.693	2.000	2.200	1.260	232

Πηγή: Παρασχοΰδης – 1981

Όλο το νησί της Χίου έχει πληθυσμό 53.261 άτομα.

- ✚ Οι ανάγκες για ύδρευση την χειμερινή περίοδο 265 ημερών με ημερήσια κατανάλωση 200 λίτρων το άτομο για τον πληθυσμό αυτό ανέρχεται σε $2.822.833$ κυβικά μέτρα ($265 \text{ ημέρες} * 200 \text{ λίτρα} * 53.261 \text{ κατοίκους}$) = $2.822.833$ κυβικά μέτρα (κάνοντας την μετατροπή σε κυβικά μέτρα)

- ✚ Οι ανάγκες για ύδρευση την θερινή περίοδο με 300 λίτρα κατανάλωσης νερού το άτομο και πρόσθετο εποχικό πληθυσμό αύξησης 80% την καλοκαιρινή περίοδο ανέρχεται σε $2.873.400$ κυβικά μέτρα. Αντίστοιχα για την καλοκαιρινή περίοδο αρχικά, προσθέτουμε τον πληθυσμό μετά την τουριστική αύξηση του 80% και έχουμε 83.000 κατοίκους στο νησί. $(53.261 + 42.608) = 95.870$

$(100 \text{ ημέρες} * 300 \text{ λίτρα} * 95.870 \text{ κατοίκους}) = 2.876.100$ κυβικά μέτρα.

Αθροίζοντας τις ποσότητες νερού της θερινής και της χειμερινής περιόδου, ανέρχονται σε $5.698.933$ κυβικά μέτρα νερού για τις ανάγκες της ύδρευσης όλου του νησιού.

- ✚ Υπάρχουν όμως απώλειες στο δίκτυο μεταφοράς του νερού της τάξης του 20% περίπου το οποίο πρέπει να υπολογιστεί. $(5.698.933 * 20 \%) = 1.139.786$ κυβικά μέτρα.

Κεφάλαιο 3 Το Πρόβλημα της Έλλειψης Νερού και οι Ανάγκες της Νήσου Χίου σε Νερό

🚦 Άρα για να υπολογισθούν οι συνολικές ανάγκες σε νερό **όλου του νησιού** έχουμε:
 $(5.698.933 + 1.139.786) = 6.838.719$ κυβικά μέτρα είναι οι ανάγκες σε νερό ετησίως όλου του νησιού.

Ο Δήμος Χίου και ο Δήμος Αγίου Μηνά ανήκουν στην Κεντρική Χίο, με πληθυσμό 23.779 και 2.686 κατοίκους αντίστοιχα. Η Κεντρική Χίος έχει πληθυσμό 35.500 και οι ανάγκες της σε νερό υπολογιζόμενες με τον ίδιο τρόπο ανέρχονται σε 3.226.950 κυβικά μέτρα για ύδρευση.

3.4. Ανάγκες σε Νερό για Άρδευση

Όσον αφορά την άρδευση, οι διαθέσιμες προς άρδευση περιοχές είναι λίγες στον Νομό Χίου και εξαρτημένες άμεσα από την γεωλογία της. Κύρια και επιτακτική ποιοτική απαίτηση για τα νερά που χρησιμοποιούνται για άρδευση είναι η κατά το δυνατόν μικρότερη περιεκτικότητα αλάτων που η εναπόθεσή τους στα καλλιεργήσιμα εδάφη βαθμιαία τα οδηγεί στην καταστροφή και στην ερημοποίησή τους. Η μικροβιολογική μόλυνση είναι ανεκτή στα προς ύδρευση νερά. Κατά απόλυτη προτεραιότητα χρησιμοποιούνται νερά που προέρχονται από επιφανειακές αποθηκεύσεις στην άρδευση (πχ. φράγματα). (Πιπίδης – 1996)

Η συνολική γεωργική γη σε όλο το νησί της Χίου ανέρχεται σε 167.600 στρέμματα, τα περισσότερα από τα οποία θεωρούνται αρδεύσιμα. Η απαιτούμενη ποσότητα νερού ετησίως για την άρδευση ενός στρέμματος κυμαίνεται από 515 μέχρι 653 κυβικά μέτρα/στρέμμα ανάλογα με τα είδη των καλλιεργειών.

Όσον αφορά το νερό που προορίζεται για άρδευση, για να υπολογιστεί πρέπει να γνωρίζουμε το σύνολο των καλλιεργήσιμων εκτάσεων σε στρέμματα.

🚦 Οι καλλιέργειες χωρίζονται σε:

α) Κηπευτικά που είναι 7.450 στρέμματα * 600 κυβικά μέτρα/στρ = $4.470.000$ κυβικά μέτρα

β) Εσπεριδοειδή που είναι 7.500 στρ * 500 κυβικά μέτρα/στρ = $3.750.000$ κυβικά μέτρα

γ) Οπωροφόρα 200 στρ * 500 κυβικά μέτρα/στρ = 100.000 κυβικά μέτρα.

δ) Αμπέλια 150 στρ * 200 κυβικά μέτρα /στρ = 30.000 κυβικά μέτρα.

Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Χίου & Τμήμα εργαίων βελτιώσεων Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Χίου

Κεφάλαιο 3 Το Πρόβλημα της Έλλειψης Νερού και οι Ανάγκες της Νήσου Χίου σε Νερό

- ✚ Στο σύνολό τους τα στρέμματα είναι 15.300 και το νερό που χρησιμοποιείται για την άρδευση αυτών 8.350.000 κυβικά μέτρα.
- ✚ Υπολογίζουμε και τις απώλειες 25% που είναι 2.087.500 κυβικά μέτρα και σαν σύνολο έχουμε 10.437.500 κυβικά μέτρα που χρησιμοποιεί όλο το νησί για άρδευση.

Αντίστοιχα υπολογίζουμε με τον ίδιο τρόπο και τις ανάγκες της Κεντρικής Χίου σε νερό για άρδευση και έχουμε:

- α) Κηπευτικά που είναι 2.800 στρέμματα * 600 κυβικά μέτρα/στρ = 1.680.000 κυβικά μέτρα
- β) Εσπεριδοειδή που είναι 6.1610 στρ * 500 κυβικά μέτρα/στρ = 3.080.000 κυβικά μέτρα
- γ) Οπωροφόρα 30 στρ * 500 κυβικά μέτρα/στρ = 15.000 κυβικά μέτρα.
- δ) Αμπέλια 150 στρ * 200 κυβικά μέτρα /στρ = 30.000 κυβικά μέτρα

- ✚ Στο σύνολό τους τα στρέμματα είναι 9.140 και το νερό που χρησιμοποιείται για την άρδευση αυτών 4.805.000 κυβικά μέτρα.
- ✚ Υπολογίζουμε και τις απώλειες 25% που είναι 1.201.250 κυβικά μέτρα και σαν σύνολο έχουμε 6.006.250 κυβικά μέτρα που χρησιμοποιεί η Κεντρική Χίος για άρδευση.

Έτσι συμπεραίνουμε ότι:

- ✚ Το σύνολο των υδροαδρευτικών αναγκών του νησιού είναι 17.276.219 κυβικά μέτρα.
- ✚ Το σύνολο των υδροαδρευτικών αναγκών της Κεντρικής Χίου είναι 8.071.950 κυβικά μέτρα.
- ✚ Το 66,7 % του πληθυσμού βρίσκεται στην Κεντρική Χίο.
- ✚ Το 55,7 % του αρδευτικού νερού χρησιμοποιείται στην Κεντρική Χίο.
- ✚ Το 66,7 % του υδρευτικού νερού χρησιμοποιείται στην Κεντρική Χίο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Η ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ ΣΤΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΝΕΡΑ ΤΟΥ ΝΗΣΙΟΥ

4.1. Υδρογεωλογικές Συνθήκες

Σύμφωνα με τον Γεωχημικό Άτλαντα της Χίου του ΙΓΜΕ, ο όγκος του Κορακάρη, όπου βρίσκονται οι γεωτρήσεις που υδροδοτούν πολλούς Δήμους του νησιού της Χίου, φαίνεται να εμφανίζει τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις υδραργύρου.

Όμοια υψηλές τιμές συγκεντρώσεων εμφανίζονται σε μια ζώνη που ξεκινά από την παραλία βόρεια της περιοχής των «Καμπίων» και εκτείνεται προς νότο μέχρι την περιοχή της «Σιδηρούντας» ενώ μικρότερης έκτασης περιοχές υψηλών τιμών υπάρχουν στην περιοχή της πόλης της Χίου και στην περιοχή «Καρδάμυλα». (Οι θέσεις των περιοχών αυτών φαίνονται στον χάρτη Β-4 στο Παράρτημα Β).

Ο Κορακάρης γεωλογικά ανήκει στο ίδιο αυτόχθονο Παλαιοζωικό σύστημα που κυριαρχεί στο βόρειο – βορειοδυτικό τμήμα του νησιού. Οι υψηλές τιμές του υδραργύρου προέρχονται από τους ψαμμίτες και ψαμμιτικούς σχιστόλιθους του αυτόχθονου Παλαιοζωικού, στους οποίους όμως δεν παρατήρησαν ορατή μεταλλοφορία.

Με δεδομένες τις πληροφορίες αυτές, μια αναζήτηση παρουσίας κινναβάρους στον υδροφόρο της λεκάνης του Κορακάρη πρέπει να συσχετιστεί με τη γειτνίαση της λεκάνης με τα σχετικά πλούσια σε υδράργυρο παλαιοζωικά πετρώματα. Η διάβρωση των πετρωμάτων αυτών και η μεταφορά των προϊόντων της διάβρωσης στην κοιλάδα ερμηνεύει τις σχετικά μεγάλες τιμές σε υδράργυρο στην επιφάνειά της. Η αναμενόμενη διείσδυση των ίδιων προϊόντων στον υδροφόρο της, μέσω ρηγμάτων, είναι η πιθανότερη αιτία της παρουσίας σ' αυτόν υδραργύρου με τη μορφή κινναβάρους. Πρόκειται για μια διαδικασία που βρίσκεται σε εξέλιξη.

Άλλη πιθανή αιτία παρουσίας κινναβάρους στον υδροφόρο του Κορακάρη, η οποία όμως δεν έχει διερευνηθεί, είναι η ύπαρξη στα στρώματα ανάδυσης κλαστικών υλικών προερχόμενων από την διάβρωση των παλαιοζωικών πετρωμάτων κατά την διάρκεια της απόθεσής τους.

Στο νότιο και ανατολικό τμήμα του Κορακάρη λειτουργούν γεωτρήσεις από την δεκαετία του 50', οι οποίες αντλούν νερό από την υδροφορία του ασβεστολιθικού

συστήματος του Κορακάρη. Το σύστημα αυτό τροφοδοτείται κυρίως από το νερό της βροχής. Θεωρείται ότι η παρουσία αδιαπέρατων σχηματισμών μεταξύ του υδροφόρου συστήματος του Κορακάρη και της θάλασσας στο ανατολικό του τμήμα, ότι θα προστάτευε τον υδροφόρο ορίζοντα από την υφαλμύρνηση. Στις αρχές του 80' κατασκευάστηκαν αρκετές γεωτρήσεις, όμως οι αυξημένες ανάγκες του Δήμου Χίου σε νερό δημιούργησαν προβλήματα ποιότητας στην συγκεκριμένη υδροφορία και η κατάσταση επιδεινώθηκε με την ξηρασία το 1989 (Πολυχινιάτης – 2004).

Στην περιοχή του Κορακάρη και γύρω από αυτήν συναντώνται οι παρακάτω γεωλογικοί σχηματισμοί:

Ασβεστόλιθοι και Δολομίτες

Η ανώτερη σειρά ασβεστόλιθων και δολομιτών (TR_{2.1}) αναπτύσσεται πάνω στην πολύχρωμη σειρά. Στα ανώτερα τμήματα μεταπίπτει σε παχυστρωματοειδείς τεφρούς ασβεστόλιθους και δολομίτες. Η ανώτερη σειρά καταλαμβάνει μεγάλη έκταση στο κεντρικό τμήμα του νησιού (Κορακάρης) και σχηματίζει το καρστικό οροπέδιο της Χίου στο Αίπος, δυτικά του Βροντάδου

Η κατώτερη σειρά (TR_{1.1}) αναπτύσσεται πάνω από το ψαμμιτοκροκαλοπαγές. Είναι παχυστρωματοειδείς έως άστρωτοι.

Ο υδραυλικός δεσμός μεταξύ ασβεστολίθων και ψαμμιτών του νεογενούς επιτρέπει αμφίδρομες μεταγίσεις ανάλογα με την υδρολογική εποχή που ενδεχομένως συνδράμουν ευνοϊκά την υδροφορία των ασβεστολίθων.

Ο συγκεκριμένος καρστικός υδροφορέας βρίσκεται υπό καθεστώς μακροχρόνιας και εντατικής εκμετάλλευσης (Υδρευση Δήμου Χίου και άλλων Δήμων, αρδεύσεις) με αποτέλεσμα την έντονη υφαλμύρνηση του σε επίπεδα που τον καθιστούν ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες, ακατάλληλο για υδρευτική χρήση. Η αισθητή πάντως ποιοτική ανάταξη του παρατηρείται την υγρά υδρολογική περίοδο υποδηλώνει τον δευτερογενή (αντλήσεις) κυρίως, χαρακτήρα της υφαλμύρνησης. Σε αυτό σημαντικά επηρεάζει και ο φραγμός στην επίδραση της θάλασσα που προκαλεί το νεογενές σύστημα με τα αδιαπέρατα και πολύ μικρής περατότητας μέλη του.

Στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Χίου αλλά και γενικότερα στο νησί της Χίου η συγκεκριμένη ανθρακική σειρά καταλαμβάνει μεγάλη έκταση και ένα μεγάλο της μέρος αποστραγγίζεται στην περιοχή της Βορειοανατολικής Χίου με συγκλίνουσες ροές προς ρωγματομένες ζώνες και θέσεις. (Ναγός κ.λ.π.).

Πλευρικά λιθολογικά εμπόδια (σχιστόλιθοι κ.λ.π. της παλιάς γεωλογίας) συντελούν στην λειτουργία σύγκλισης (Σιέμος – 2002).

Πολύχρωμη ενδιάμεση σειρά (TR-ch)

Ανάμεσα στην ανώτερη και στην κατώτερη σειρά ασβεστόλιθων βρίσκεται η πολύχρωμη σειρά που αποτελείται από πολύχρωμα και ποικίλα ιζήματα όπως πυριτόλιθους, ψαμμίτες, μάργες στα κατώτερα τμήματα και κονδυλώδεις μαργαικοί ασβεστόλιθοι και μάργες στα ανώτερα.

Παλαιοζωικό υπόβαθρο (S-C)

Εμφανίζεται Δυτικά της πόλης της Χίου και αποτελείται από γραουβάκες, σχιστόλιθους, κροκαλοπαγή, πυριτόλιθους και ασβεστολιθικά σώματα ως φακοειδείς παρεμβολές.

Στην συγκεκριμένο σχηματισμό βρίσκεται ο χώρος υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων του Δήμου Χίου από τον οποίο γίνεται σημαντική διαφυγή διασταλαγμάτων, τα οποία μέσω του χείμαρρου Παρθένη στην υδρολογική λεκάνη του οποίου βρίσκεται ο ΧΥΤΑ, αποτελούν σοβαρή απειλή ρύπανσης των αναπτυσσόμενων υδροφοριών.

Από γεωχημική έρευνα του ΙΓΜΕ στο νησί της Χίου προκύπτει ότι η κατανομή του υδραργύρου παρουσιάζει τις υψηλές τιμές να προέρχονται κατά το μεγαλύτερο μέρος από το παλαιοζωικό υπόβαθρο. Το γεγονός έχει ιδιαίτερη σημασία αφού πιθανότατα σχετίζεται με τις αυξανόμενες συγκεντρώσεις υδραργύρου σε γεωτρήσεις ύδρευσης του Δήμου Χίου (Σιέμος – 2002).

Ψαμμίτες (MS₁)

Εμφανίζονται κυρίως Νοτιοανατολικά και Νοτιοδυτικά της πόλης της Χίου. Είναι σιδηρούχοι κατά κανόνα, πλούσιοι σε ιλύ, ελαφρώς ανθρακούχοι, ενίοτε κροκαλοπαγείς με παρεμβολές υποκίτρινων ιλυωδών μαργών. Νοτιοανατολικά του Κορακάρη ο σχηματισμός αποτελεί υπόστρωμα του αλλουβίου και επίκειται ανθρακικών σχηματισμών.

Από υδρογεωλογικής άποψης μπορούν να θεωρηθούν ως ενιαίος υδροφορέας, ημιπερατού χαρακτήρα, ανεξαρτήτως των τοπικών μεταβολών λόγω της λιθοβολικής αβισοτροπίας. Τροφοδοτούνται από την άμεση κατείσδυση των ατμοσφαιρικών κακαρισμάτων και των πλευρικών μεταγγίσεων από το ασβεστολιθικό περιβάλλον. Η

υδροφορία τους βρίσκεται υπό το καθεστώς εκμετάλλευσης για αρδευτικούς σκοπούς ενώ η ποιότητά της αναμένεται υποβαθμισμένη από τη θαλάσσια προσβολή (Σιέμος – 2002).

Ανήκουν στις παλαιότερες αποθέσεις του Νεογενούς που καταλαμβάνουν το ΝΑ τμήμα του νησιού συνεχίζει στο ΒΑ και φτάνει μέχρι το Δήμο Βροντάδου. Οι ψαμμίτες της περιοχής είναι γνωστοί σαν «Θυμιανόπετρα» λόγω της έντονης εξόρυξης των ψαμμιτών σε παλαιότερες εποχές από την περιοχή των Θυμιανών και του Κορακάρη (Κατσίρης, Μαρίνος – 2004).

Αλλουβιακές αποθέσεις

Απαντούν ως προσχώσεις των χειμάρων Αρμένη, Παρθένη και Κοκκαλά κατά τη ζώνη εξελίξεως τους κοντά στην ακτή. Η σύνθεσή τους είναι αργιλοαμμώδης, αμμούχος με κροκάλες κλπ. Πρόκειται για περατούς σχηματισμούς στους οποίους διαμορφώνεται υδροφορία φρεάτιου τύπου και ενδοποριακής ροής, χαμηλής γενικά υδροδυναμικότητας που χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς. (Χάρτης Β-6, Παράρτημα Β) (Σιέμος – 2002), (Λαμπρόπουλος, Ιωαννίδης – 1994), (Κατσίρης, Μαρίνος – 2004).

4.2. Αντλούμενη Ποσότητα Υδάτων από τον Κορακάρη

Το κύριο τμήμα της άντλησης από τους ασβεστόλιθους του Κορακάρη γίνεται μέσω των γεωτρήσεων και σε πολύ μικρό βαθμό από ένα μικρό αριθμό πηγαδιών. Το αντλούμενο νερό χρησιμοποιείται για τις ανάγκες ύδρευσης του Δήμου Χίου και για την άρδευση της περιοχής «Κάμπου» και γειτονικών περιοχών του Δήμου Αγίου Μηνά.

Η κύρια άντληση γίνεται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες μεταξύ Ιουνίου και Σεπτεμβρίου όπου κάποιες γεωτρήσεις αντλούν σχεδόν επί 20 ώρες ημερησίως ενώ την χειμερινή περίοδο, μεταξύ Οκτωβρίου και Μαΐου, οι ανάγκες είναι μικρότερες και η άντληση περιορίζεται σε 5 με 10 ώρες την ημέρα.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι γεωτρήσεις από τις οποίες γίνεται η κύρια άντληση. Για τον υπολογισμό της αντλούμενης ποσότητας κατά την χειμερινή περίοδο θεωρείται ότι η άντληση των γεωτρήσεων που χρησιμοποιούνται για ανάγκες ύδρευσης μειώνονται κατά 60% έως 100%. Για κάποιες γεωτρήσεις που χρησιμοποιούνται για άρδευση, βρέθηκαν στοιχεία αναφορικά με το σύνολο των ωρών που αντλούνται ετησίως (Γ107, Γ108, Γ110, Γ111, Γ115, Γ118, Γ119, Γ124, Γ126, Γ128, Γ131) (Κατσίρης, Μαρίνος – 2002).

Πίνακας 4.1: Αντλούμενες Ποσότητες από τον Κορακάρη

Γεώτρηση	Στοιχεία Γεώτρησης	Παροχή (m ³ /h)	Χρόνος άντλησης ετησίως (h)	Αντλουμ. Ποσότητα θερινών περιόδων ετησίως	Αντλουμ. Ποσότητα χειμερινών περιόδων ετησίως	Συνολική ετήσια ποσότητα (m ³)	Παρατηρήσεις
Γ101	Ποταμού Δήμου Χίου	40	2500	100.000	120.000	220.000	Υδροδότηση Δ.Χίου
Γ103	Κουτρουλόμυλου (παλιά)	25	2.000	50.000	60.000	110.000	Υδροδότηση Δ.Χίου Παλαιότερα
Γ104	Συν.Αγ.ΓεωργίουΣυκούση (Χαλκειός)	40	2.000	80.000	40.000	120.000	Άρδευση Κάμπου
Γ106	Κοινότητα Βασιλειώνικου	50	750	40.000	20.000	60.000	Ύδρευση-Άρδευση
Γ107	Ε.Γ.Σ. Χίου	35	150	5.000		5.000	Εργοστάσιο
Γ108	Σαραντής ΑΕΒΕ	30	2.000	60.000		60.000	Άρδευση, Βιομηχανική Χρήση
Γ110	Γκιάδη - Τέττερη	50	750	38.000		38.000	Άρδευση
Γ111	Ξυλλά - Πίττα	50	1500	75.000		75.000	Άρδευση, Ύδρευση Χίου
Γ112	Γούλια - Δήμου Χίου	35	2500	85.000	100.000	185.000	Υδροδότηση Δ. Χίου
Γ113	Χέλιου - Δ. Χίου	0	0	0	0	0	Παλαιότερη ύδρευση Δ. Χίου
Γ115	Βαρβασίου	45	1000	45.000		45.000	Άρδευση
Γ118	Μπογδάνος	45	750	35.000		35.000	Άρδευση
Γ119	Ε.Μ. Χίου	50	2000	100.000		100.000	Άρδευση
Γ120	Κουφαίλας	30	1100	35.000	5.000	40.000	Άρδευση
Γ121	ΔΕΥΑΚ Βασιλειώνικου	60	2.000	120.000	145.000	265.000	Υδροδότηση Δ.Χίου
Γ122	ΔΕΥΑΚ Χίου-Αγ.Σαράντα	20	2.500	50.000	60.000	110.000	Υδροδότηση Δ.Χίου
Γ124	Χαλκούσης	50	2.500	125.000		125.000	Άρδευση
Γ125	ΔΕΥΑΚ Χαλκειούς	50	3.000	150.000	150.000	300.000	Ύδρευση Δαφνώνα Χαλκειό
Γ125	2 ^η Γεώτρηση	10-15	2.000	30.000		30.000	Ύδρευση Δαφνώνα,Χαλκειο,
Γ126	ΔΕΥΑΚ Βερβεράτο-Δαφνώνα	50	360	18.000		18.000	Άρδευση Κάμπου
Γ128	Ομάδα Καρδαμάδας	40	700	30.000		30.000	Άρδευση
Γ129	Κουτρουλόμυλου (Νέα)	0	0	0	0	0	Παλαιότερα 80-100
Γ131	ΔΕΥΑΚ Βαβίλων	60	360	25.000		25.000	Άρδευση Κάμπου
ΣΥΝΟΛΟ						2.000.000	

4.3. Ανάγκες Υδροδότησης Δήμου Χίου - Γεωτρήσεις Κορακάρη η Βασική Πηγή Υδροδότησης της Πόλης της Χίου.

Ο Δήμος Χίου υδροδοτείται κυρίως από γεωτρήσεις που αντλούν την υπόγεια υδροφορία του Κορακάρη και παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.2: Πίνακας Υδροδότησης Δήμου Χίου

Γεώτρηση	Στοιχεία Γεώτρησης	Παροχή (m ³ /h)	Χρόνος άντλησης ετησίως (h)	Αντλουμ. Ποσότητα θερινών περιόδων ετησίως	Αντλουμ. Ποσότητα χειμερινών περιόδων ετησίως	Συνολική ετήσια ποσότητα (m ³)	Παρατηρήσεις
Γ101	Ποταμού Δήμου Χίου	40	2500	100.000	120.000	220.000	Υδροδότηση Δ.Χίου
Γ103	Κουτρουλόμυλου (παλιά)	25	2.000	50.000	60.000	110.000	Υδροδότηση Δ.Χίου Παλαιότερα
Γ112	Γούλια - Δήμου Χίου	35	2500	85.000	100.000	185.000	Υδροδότηση Δ. Χίου
Γ113	Χέλίου - Δ. Χίου	0	0	0	0	0	Παλαιότερη ύδρευση Δ. Χίου
Γ121	ΔΕΥΑΚ Βασιλειώνικου	60	2.000	120.000	145.000	265.000	Υδροδότηση Δ.Χίου
Γ122	ΔΕΥΑΚ Χίου-Αγ.Σαράντα	20	2.500	50.000	60.000	110.000	Υδροδότηση Δ.Χίου
Γ129	Κουτρουλόμυλου (Νέα)	0	0	0	0	0	Παλαιότερα 80-100
ΣΥΝΟΛΟ				405.000	500.000	900.000	

Πέρα από τις γεωτρήσεις ο Δήμος Χίου σήμερα υδροδοτείται ακόμα από την λιμνοδεξαμενή του Αίπους στον Βροντάδο, με ημερήσια ποσότητα 480 m³

Ακόμα συμπληρώνει τις ανάγκες του κατά τους θερινούς μήνες κυρίως, οπότε και υπάρχει μεγάλη ζήτηση από τις πηγές του Δαφνώνα (Πηγή Καρυδιάς, Πηγή Τρυπατέ,) με μικρή παροχή και από κάποια πηγάδια (Πηγάδι ΙΚΑ, Λέτσαινας, Καραμανής) με ποσότητα 180 m³ σε ημερήσια βάση.

Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι το κύριο μέρος της υδροδότησης της Χίου γίνεται μέσω των γεωτρήσεων που τροφοδοτούνται από τους ασβεστόλιθους του Κορακάρη. Επομένως, δεδομένου της μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα από υδράργυρο και της

έντονης υφαλμύρισης, πρέπει να αναζητηθούν εναλλακτικές πηγές υδροδότησης του Δήμου Χίου που θα ανακουφίσουν την καρστική υδροφορία από το καθεστώς υπεράντλησης που θα επιτρέψουν στην βελτίωση της ποιότητας του νερού που αντλείται από αυτόν.

Από το 2006, νερό για ύδρευση δίνεται μέσω του δικτύου μετά από διαδικασίες καθαρισμού στο διυλιστήριο της Ψαρόπετρας από την συλλογή επιφανειακών νερών από τα φράγματα της Ψαρόπετρας και του Φυρόλακα

4.4. Η Συμπεριφορά του Υδραργύρου στα Υπόγεια Νερά της Χίου

Τον Μάιο του 2002 για πρώτη φορά διαπιστώθηκε στο εργαστήριο της Χημικής Υπηρεσίας Μυτιλήνης του Γενικού Χημείου του Κράτους, ότι τα υπόγεια νερά της περιοχής του Δήμου της Χίου περιείχαν συγκεντρώσεις υδραργύρου. Η κοιλάδα του Κορακάρη, ο υδροφόρος της οποίας περιείχε τα εν λόγω νερά και από τα οποία καλύπτονται οι ανάγκες ύδρευσης δύο δήμων αυτού της Χίου και του Αγίου Μηνά, αποτέλεσε έκτοτε θέατρο επιχειρήσεων μεταξύ της απαίτησης εξασφάλισης καθαρού νερού και του υδραργύρου, θέατρο τάσεων και αντιστάσεων (Πολυχινιάτης-2003).

Ο Κορακάρης είναι μία λοφοσειρά ύψους περίπου 400 μέτρων στα Νότια της πόλης της Χίου, όπου βρίσκεται η κύρια υδάτινη λεκάνη της Χίου. Από εκεί υδρεύεται και αρδεύεται όλη η κεντρική Χίος, όπου κατοικεί το 60% του πληθυσμού του Νησιού. Το σύνολο σχεδόν των γεωτρήσεων της Χίου βρίσκεται στον Κορακάρη, με αποτέλεσμα, λόγω της υπεράντλησης να υπάρχει δραματική υποβάθμιση της ποιότητας του νερού και να εμφανίζεται οξύτατο πρόβλημα νερού στο νησί έτσι ώστε τούτο να αποτελεί και το υπ' αριθμόν ένα πρόβλημα των κατοίκων. Πέραν του ότι ο Κορακάρης αποτελεί τη “φυσική σκέπη και ανάσα της πόλης”, παρουσιάζει και τεράστιο γεωλογικό ενδιαφέρον, με σπάνια πετρώματα και απολιθώματα, με τα οποία έχουν ασχοληθεί έγκριτοι επιστήμονες.

Σύντομα άρχισαν οι υποθέσεις για το που οφειλόταν η ρύπανση αυτή των υδάτων. Οι υποθέσεις εγκαταλείπονταν μια – μια. Στην διερεύνηση που ακολούθησε δεν διαπιστώθηκε ύπαρξη χώρου ταφής μπαταριών ή άλλων αντικειμένων που πιθανώς να περιείχαν υδράργυρο και τα θαλάσσια νερά που από κάποιους ενοχοποιήθηκαν, μιας και τα νερά της περιοχής περιείχαν σημαντικές συγκεντρώσεις χλωριόντων, ήταν καθαρά.

Μια εξήγηση δόθηκε από τον γεωχημικό χάρτη της Χίου που είχε γίνει από το ΙΓΜΕ (Ινστιτούτο Γεωλογικών & Μεταλλευτικών Ερευνών) το 1990. Ο χάρτης φάνερανε

της παρουσία κινναβάρεως στο έδαφος της Χίου σε συγκεντρώσεις κυμαινόμενες, κάποιες από τις οποίες ξεπερνούσαν τα 530 mg/kg σε υδράργυρο. Η περιοχή της κοιλάδας του Κορακάρη φαινόταν σαν μια από τις πλουσιότερες σε κιννάβαρι. Η πιθανότητα να οφείλεται σε φυσικά αίτια η παρουσία αυτή του υδραργύρου στα νερά επισκίασε όλες τις άλλες υποθέσεις (Πολυχνιάτης-2003).

Τα δεδομένα που έπρεπε τότε να συνεκτιμηθούν ήταν:

- ✚ Τα επιβαρυμένα με υδράργυρο δείγματα προέρχονταν μόνο από τις περιοχές του Δήμου Χίου και του Δήμου Αγίου Μηνά.
- ✚ Η συγκέντρωση του υδραργύρου στις ίδιες κάθε φορά μετρούμενες γεωτρήσεις παρουσίαζε έντονες διακυμάνσεις με τον χρόνο.
- ✚ Το φάσμα των τιμών των συγκεντρώσεων την ίδια χρονική στιγμή όπως αυτές προσδιορίζονταν στα διάφορα σημεία δειγματοληψίας, ήταν ευρύ και οι τιμές αυτές κυμαίνονταν από 0,5 έως και 7,5 mg/l.
- ✚ Σύμφωνα με τον γεωχημικό χάρτη του νησιού της Χίου, τα εδάφη του νησιού περιείχαν κιννάβαρι, θειούχο υδράργυρο που είναι αδιάλυτος το νερό. Η αλατότητα όμως του νερού από την έντονη υφαλμύριση που παρουσιάζεται οδηγεί στην διάλυση του υδραργύρου στο νερό και αυτό παρουσιάζει έντονες ανησυχίες.
- ✚ Κανένα άλλο δείγμα νερού από το υπόλοιπο νησί δεν παρουσίαζε επιβάρυνση με υδράργυρο ακόμα και αν προερχόταν από περιοχές που επισημαίνονταν στον γεωχημικό χάρτη με μεγάλες συγκεντρώσεις κινναβάρεως.

4.5. Ερμηνεία του Φαινομένου

Ο υδράργυρος υπήρχε και υπάρχει στην περιοχή του Κορακάρη με μορφή θειούχου υδραργύρου (HgS), του κινναβαρίτη. Πρόκειται για εξαιρετικά δυσδιάλυτη ουσία στο νερό, όπως προκύπτει από το γινόμενο διαλυτότητάς του: $[Hg^{2+}] [S^{2-}] K_{sp} = 10^{-50}$. Αυτό σημαίνει ότι ο κινναβαρίτης σε επαφή με καθαρό νερό δεν μπορεί να δώσει μετρήσιμες συγκεντρώσεις.

Ο υδράργυρος σχηματίζει σύμπλοκα ιόντα, υψηλής κατά προτίμηση σταθερότητας με διάφορα ιόντα. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα σύμπλοκα με θειούχα (HgS_2^{2-}) και με χλωριούχα ($HgCl_4^{2-}$) ιόντα, των οποίων οι σταθερές αστάθειας τους είναι εξαιρετικά μικρές.

Επομένως ο δυσθενής υδράργυρος όπως βρίσκεται στον κιννάβαρι, σε περιβάλλοντα πλούσια σε θειούχα ή χλωριούχα ιόντα αναμένεται να σχηματίζει σταθερά ευδιάλυτα σύμπλοκα άλατα. Η τάση αυτή με βάση τις σταθερές αστάθειας (Kinst) είναι πολύ μεγαλύτερη για θειούχα. Θειούχα δεν μετρήθηκαν. Υφίσταται όμως μεγάλη περίσσια χλωριόντων λόγω της διείσδυσης του θαλασσινού νερού στον υδροφόρο της περιοχής.

Ουσιαστικά η ύπαρξη του κιννάβαρι στην περιοχή του Κορακάρη δεν αποτελεί το πρόβλημα μιας και δεν διαλύεται στο νερό αλλά η υψηλή αλατότητα των νερών λόγω της έντονης υφαλμύρισης της περιοχής αποτελεί το πρόβλημα αφού ο υδράργυρος διαλύεται στο νερό και γίνεται πολύ τοξικός και επικίνδυνος για τους ζωντανούς οργανισμούς. Το αλμυρό νερό λειτουργεί σαν διαλύτης του κινναβάρεως και ο υδράργυρος περνάει στα νερά. Όσο πιο πολλά χλωριούχα περιέχει το νερό, τόσο πιο πολύς υδράργυρος διαλύεται (Πολυχνιάτης-2003).

4.6. Σχέση Υδραργύρου με Χλωριόντα – Πειραματικά Δεδομένα

Στο εργαστήριο της Χημικής Υπηρεσίας Μυτιλήνης έγιναν δοκιμές για να συσχετίσουν την ύπαρξη χλωριόντων με την ύπαρξη του υδραργύρου στα νερά. Τα αποτελέσματα από τα πειραματικά στοιχεία αποδεικνύουν πλήρως την διαλυτοποιητική ικανότητα του υφάλμυρου νερού επί του κινναβάρεως.

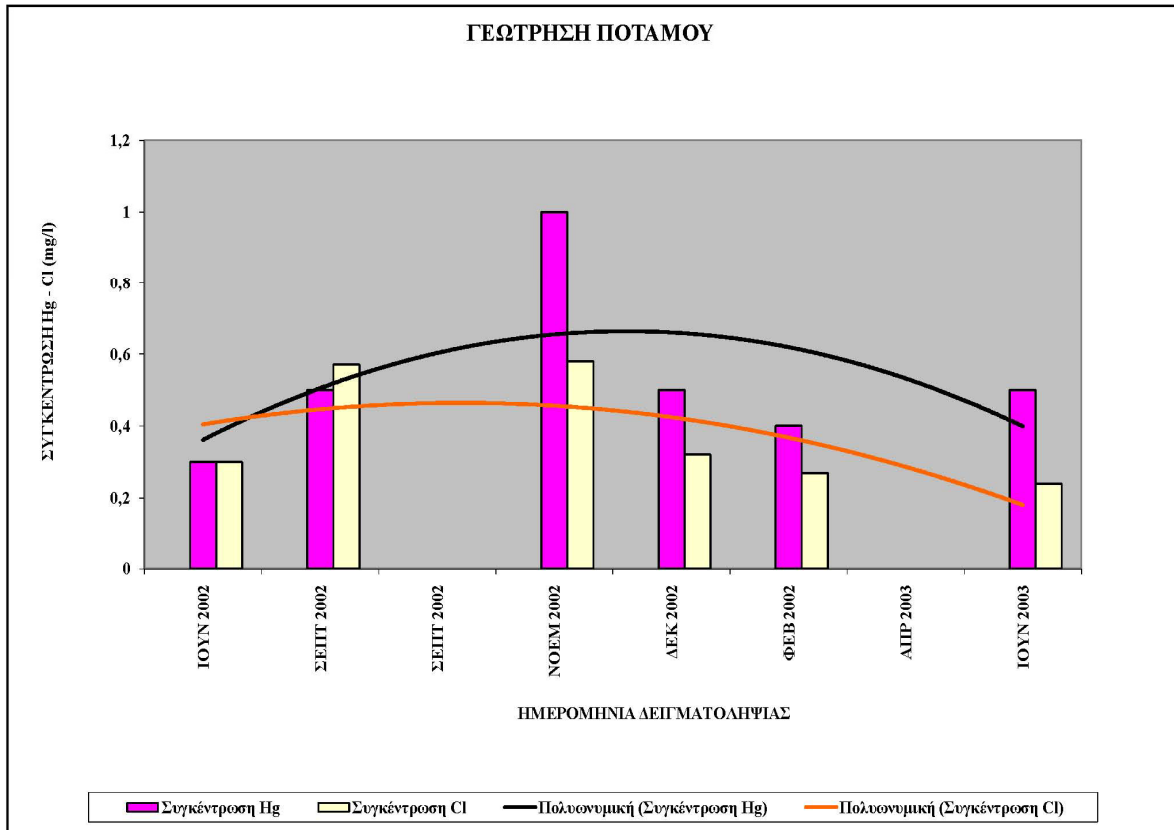
Μέχρι τον Νοέμβριο του 2002 τα αναλυτικά στοιχεία που υπήρχαν, αφορούσαν στην περίοδο από Μάιο μέχρι και Νοέμβριο του 2002 κατά την οποία η αλατότητα των υπόγειων νερών του Κορακάρη αυξανόταν συνεχώς. Δεν υπήρχαν στοιχεία για την χειμερινή περίοδο άρα η αναμενόμενη μείωση της αλατότητας των νερών θα έπρεπε να οδηγήσει στην μείωση των συγκεντρώσεων υδραργύρου και στην αντιστροφή του φαινομένου.

Επιλέχθηκαν 4 σημεία δειγματοληψίας της κοιλάδας του Κορακάρη που συγχρόνως είναι γεωτρήσεις που κατά προτίμηση τροφοδοτούν τα δίκτυα ύδρευσης. Πρόκειται για τις γεωτρήσεις «Κουτρολόμυλου», «Γούλια», «Χέλιου» και «Ποταμού Παρθένη» (Πολυχνιάτης-2003). Τα δείγματα, ήταν δείγματα νερού γεωτρήσεων και δικτύων από περιοχές τόσο των Δήμων Χίου και Αγίου Μηνά όσο και άλλων Δήμων του νησιού, στα πλαίσια του ελέγχου ποιότητας νερού για ανθρώπινη κατανάλωση.

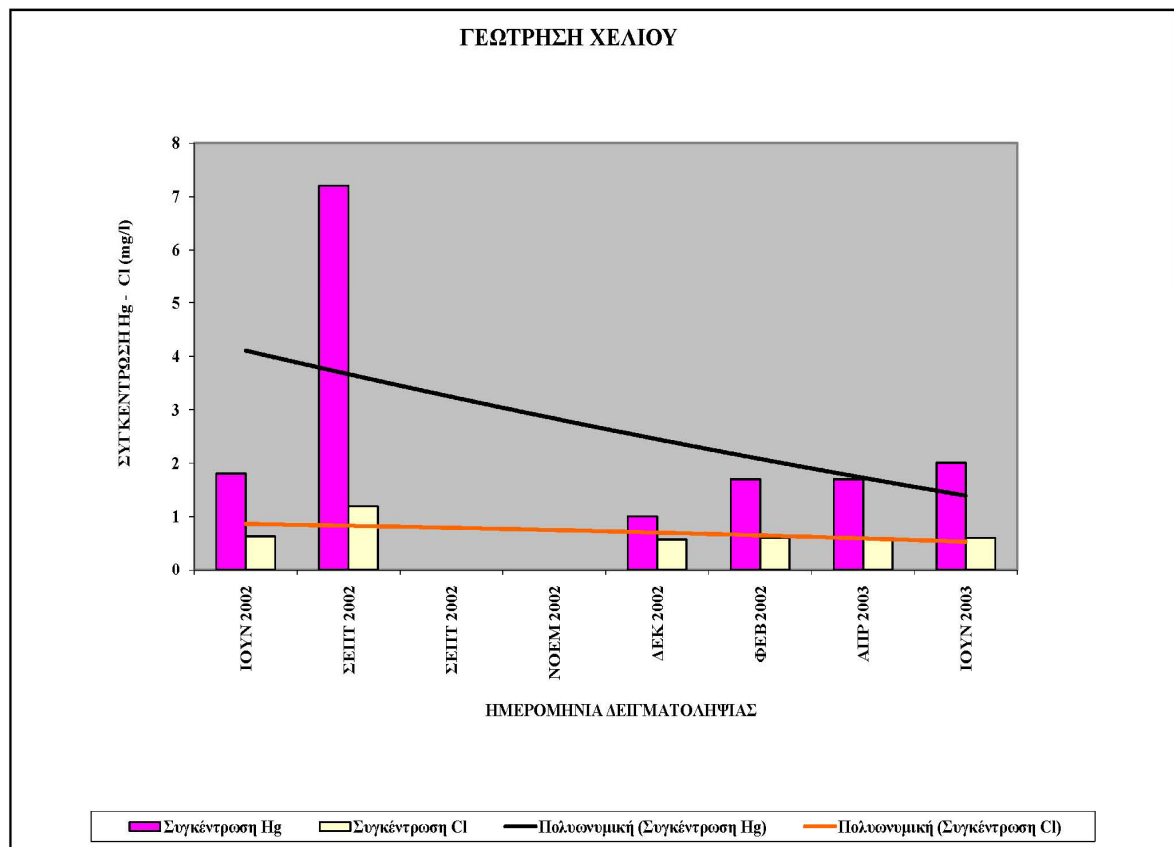
Στην συνέχεια παρουσιάζονται ο πίνακας με τις μετρούμενες τιμές, τα διαγράμματα που εμφανίζουν τις μεταβολές των συγκεντρώσεων Hg και Cl⁻ στα νερά των τεσσάρων γεωτρήσεων ενός ετήσιου κύκλου (Ιούνιος 2002-Ιούνιος 2003).

Πίνακας 4.3: Συγκεντρώσεις Hg και Cl⁻ στα Δείγματα των Τεσσάρων Κύριων Γεωτρήσεων Κατά την Διάρκεια Ενός Ετήσιου Κύκλου.

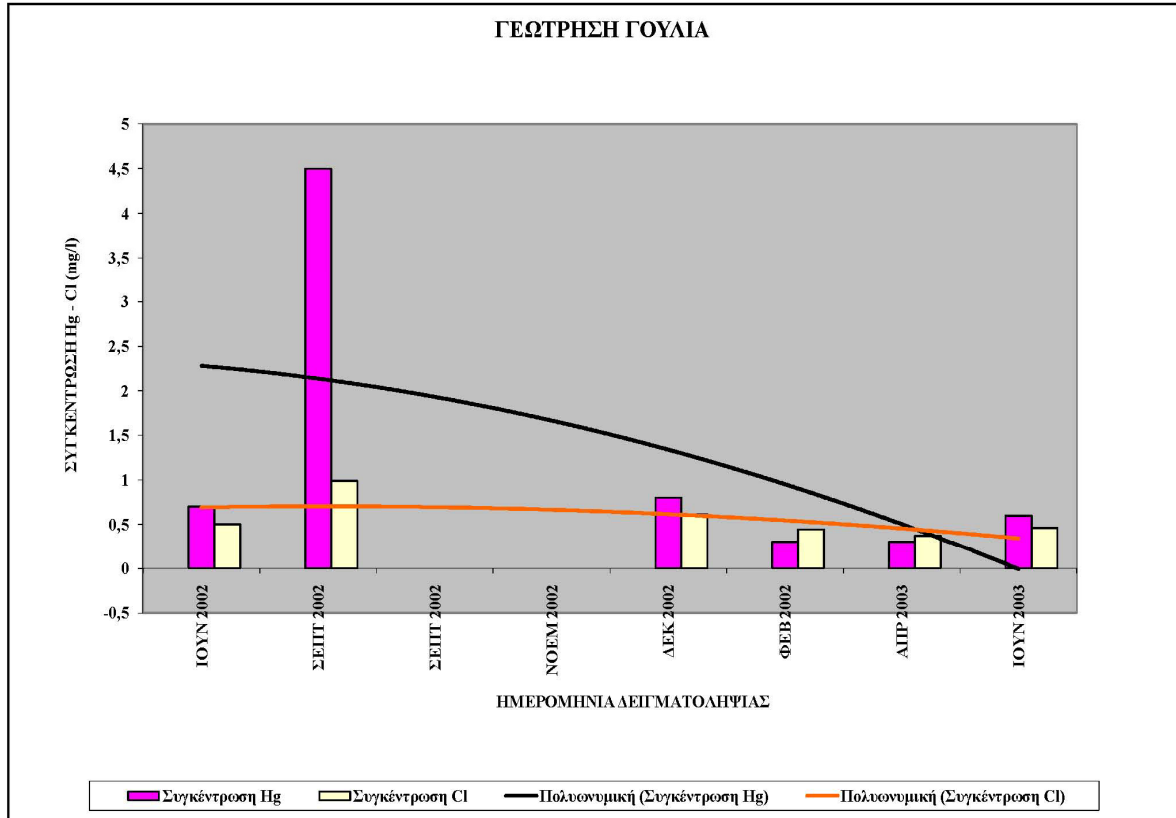
Γεώτρηση		2002					2003		
		ΙΟΥΝ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ	ΦΕΒΡ	ΑΠΡ	ΙΟΥΝ
Hg (mg/l)	Ποταμού	0,3	0,5		1	0,5	0,4		0,5
	Χέλιου	1,8	7,2			1	1,7	1,7	2
	Γούλια	0,7	4,5			0,8	0,3	0,3	0,6
	Κουτρολόμυλου	3,2	1,6	2,1		2,6	3,1	1,7	1,5
	Ποταμού	0,3	0,57		0,58	0,32	0,27		0,24
Cl ⁻ (gr/l)	Χέλιου	0,63	1,19			0,57	0,6	0,59	0,6
	Γούλια	0,5	0,99			0,61	0,44	0,37	0,46
	Κουτρολόμυλου	1,4	1,6			1,42	1,03	1,03	0,96



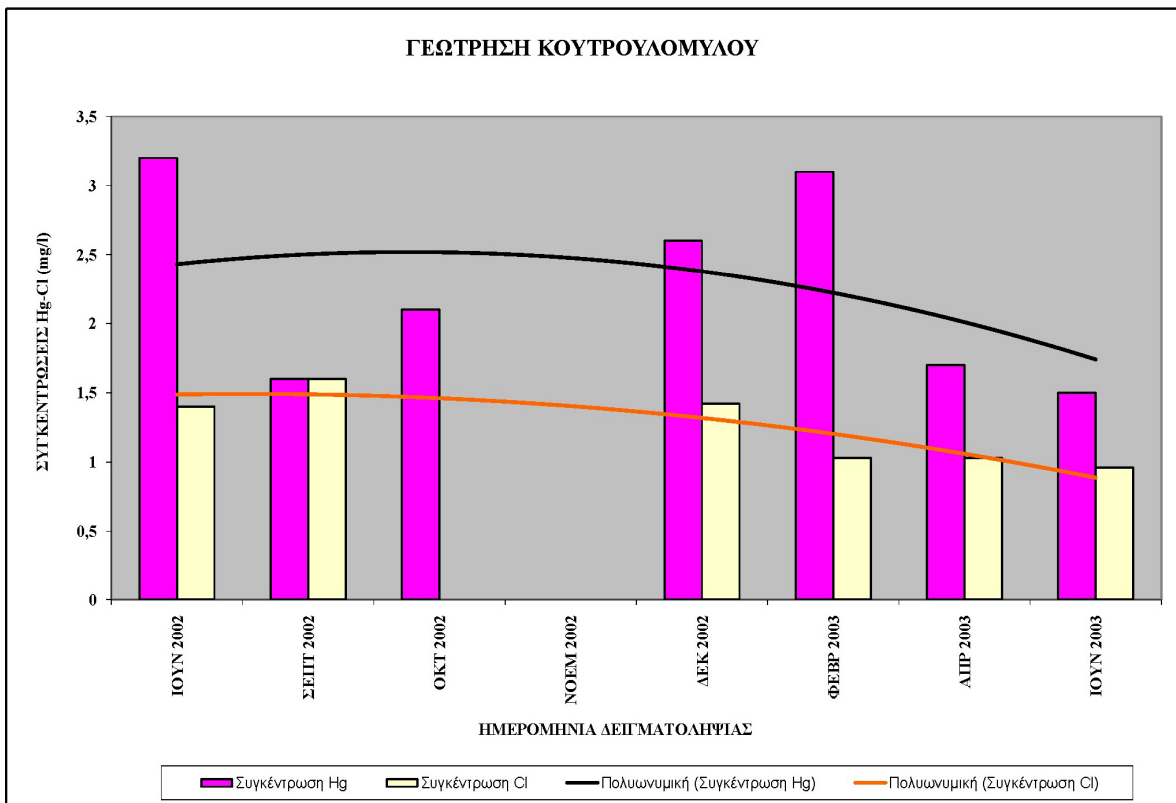
Σχήμα 4.1: Γεώτρηση Ποταμού - Σχέση Hg-Cl



Σχήμα 4.2: Γεώτρηση Χέλιου - Σχέση Hg-Cl



Σχήμα 4.3: Γεώτρηση Γούλια - Σχέση Hg-Cl



Σχήμα 4.4: Γεώτρηση Κουτρολόμυλου - Σχέση Hg-Cl

4.7. Αποτελέσματα

Από τη μελέτη των διαγραμμάτων προκύπτει ότι οι μεταβολές των συγκεντρώσεων του Hg σχετίζονται ποιοτικά, άμεσα με αυτές των συγκεντρώσεων των Cl⁻. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τις πολυωνυμικές τάσεις των διαγραμμάτων. (Σχήματα 4.1 – 4.5)

Παρατηρείται ταυτόχρονη αύξηση χλωριόντων και υδραργύρου στα δείγματα όπως φαίνεται στα παραπάνω διαγράμματα. Σε κάποια δείγματα τα ζεύγη τιμών φαίνεται ότι δεν ακολουθούν τον γενικό κανόνα. Αυτά είναι το δείγμα «Ποταμού Παρθένη» του Ιουνίου 2003 και από τα δείγματα του «Κουτρουλόμυλου», το πρώτο του Σεπτεμβρίου 2002 και αυτό του Φεβρουαρίου 2003. Αλλά και στα πρώτα δείγματα του Σεπτεμβρίου των γεωτρήσεων «Γούλια» και «Χέλιου», διαπιστώνεται με την αύξηση των Cl⁻ μια ιδιαίτερα μεγάλη αύξηση του Hg. Όσο μεγαλύτερη είναι η συγκέντρωση των Cl⁻, τόσο μεγαλύτερη και η συγκέντρωση του Hg (*Πολυχινιάτης – 2003*).

4.8. Τοσκάνη Ιταλίας (Tuscany) – Μια Παρόμοια Περίπτωση με της Χίου

Ένα παρόμοιο συμβάν μόλυνσης των υπόγειων νερών με υδράργυρο παρατηρήθηκε τον Φεβρουάριο του 1988 στην Τοσκάνη της Ιταλίας. Εκεί διαπιστώθηκε όπως και στην Χίο ότι τα υπόγεια νερά της περιοχής της Τοσκάνης είχαν υποστεί υφαλμύρυνση από την διείσδυση θαλάσσιου νερού στον υδροφόρο της περιοχής, λόγω υπεράντλησης των παράκτιων γεωτρήσεων. Μετρήθηκαν σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις κιννάβαρι στα πετρώματα της περιοχής, η δε παρουσία του υδραργύρου στα υπόγεια νερά επίσης με μεταβαλλόμενες συγκεντρώσεις (μέχρι 3,2 mg Hg/l), αποδόθηκε στην διαλυτοποίηση κινναβάρεως από τα χλωρίωνα των νερών.

Οι G. Protano, F. Riccobono, G. Sabatini (2000) παρατήρησαν ότι με μεταβίβαση ρεύματος αέρα δια μέσου μη οξινισμένων και μη διηθημένων δειγμάτων νερού που είχαν ληφθεί από γεωτρήσεις της περιοχής, μειώνονταν οι συγκεντρώσεις Hg που περιείχαν αρχικά. Μείωση επίσης των συγκεντρώσεων του Hg διαπίστωναν μετά από διήθηση των δειγμάτων. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν είναι ότι στα δείγματα αυτά ο υδράργυρος βρισκόταν κυρίως σε μορφή στοιχειακή. Συνέδεσαν μάλιστα την παρουσία του στα υπόγεια νερά με μηχανισμό που περιελάμβανε διάλυση υδραργύρου των σχετικά πλουσίων σε αυτόν πετρωμάτων των παρταλιών της Τοσκάνης από τη θάλασσα, κατόπιν διείσδυση της θάλασσας στον υδροφόρο και εμφάνισή του στα ανώτερα επίπεδα του

υδροφόρου ορίζοντα σε αυξημένη συγκέντρωση λόγω ανοδικής κίνησης των ελκυσόμενων μικροφουσαλίδων ατμών υδραργύρου, από την πρόκληση υποπίεσεως κατά την άντληση. Το φαινόμενο που παρατηρήθηκε στην Τοσκάνη δεν είναι μοναδικό αφού 50 χιλιόμετρα βορειότερα στην Gulf της Fallonica το 1955 έκλεισαν τρεις γεωτρήσεις εξαιτίας σημαντικής μόλυνσης τους με υδράργυρο (*Protano et al. – 2000*).

Οι Grassi και Netti αποδίδουν την εμφάνιση του υδραργύρου σε απλή διαλυτοποίηση από τα υφάλμυρα υπόγεια νερά, κινναβάρεως που υπάρχει στον υδροφόρο της περιοχής. Για την παρουσία του κινναβάρεως στον υδροφόρο διατυπώνουν την άποψη ότι οφείλεται σε μεταφορά θραυσματοπαγούς υλικού από διάβρωση άλλων παλαιότερων σχετικά πλουσίων σε υδράργυρο πετρωμάτων της περιοχής (*Πολυχιάτης – 2003*).

Δύο χρόνια μετά ξεκίνησαν οι διαδικασίες ελέγχου ποιότητας του νερού και εφαρμόστηκε η θεωρία Thom. Ο γεωχημικός κίνδυνος μπορεί να αξιολογηθεί και να προβλεφθεί από την κατάλληλη χρήση μαθηματικών εργαλείων της θεωρίας Thom (*Scerbo et al. –2005*).

Η άποψη των Grassi και Netti για την ερμηνεία του φαινομένου της Τοσκάνης βρίσκεται σε απόλυτη αναλογία με την προσέγγιση για το συμβάν της λεκάνης του Κορακάρη στην Χίο. (*Grassi , Netti – 2000*).

4.9. Συγκεντρώσεις Υδραργύρου από το 2002 Μέχρι Σήμερα

Πίνακας 4.4: Μετρήσεις Hg από το 2002-2004

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΙΟΥΝ 2002	ΙΟΥΛ 2002	ΣΕΠΤ 2002	ΦΕΒ 2003	ΑΠΡ 2003	ΙΟΥΝ 2003	ΝΟΕΜ 2003
Ποταμού	0,3		0,5	0,4	0,3	0,7	1,1
Γουλιά	0,7		4,5	0,3	1,7	0,6	0,8
Χέλιου	1,8		7,2	1,7	1,7	1,6	3,0
Κουτρουλόμυλου	3,2		1,6	3,1		1,5	1,1
Αγίου Μηνά		2,6				1,7	
Χαλκούση		0,8				0,7	
Ομηρούπολη		0,6				1,2	0,4
Συν.Αγ.Γεωργίου						0,7	0,6
Γεωργ. Σχολής		1,5					0,6
Βερβρατου Δαφνονα(ΔΕΥΑΚ)							0,8
Χαλκειού (ΔΕΥΑΚ)		0,2					0,3
Βαβύλων (ΔΕΥΑΚ)							0,4
Γκιάλη		7,5					
Πίττα - Ξυλά		0,2					
Ένωση γεωργ.Συν/σμων		3,5					
Ομάς Καρδαμάδας		0,2					
Σαραντής ΑΕΒΕ		0,2					
ΔΕΥΑΚ Βασιλειώνικου		0,5					
Ομάς Βασιλειώνικου		1,3					
Πατάπη		0,3					

Πίνακας 4.5: Μετρήσεις Hg από το 2004-2007

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ							
	ΝΟΕΜ 2004	ΙΑΝ 2005	ΜΑΙΟ 2005	ΝΟΕΜ 2005	ΙΟΥΝ 2006	ΜΑΡΤ 2007	ΜΑΡΤ 2007	ΑΠΡ 2007
Ποταμού	1,7	0,3			0,2	0,3	0,2	1,4
Γούλια	2,4	0,7	0,5		0,3	1,1	0,7	0,8
Χέλιου	3,5	2,4	1,1	2,2	0,8		1,2	1,7
Κουτρουλόμυλου	1	0,8	1,1	0,9		0,5	0,2	0,4
Βασιλειώνικου Βρ.	1,2	0,6	0,7		0,9	0,6	0,5	0,7


Πηγή: ΔΕΥΑΧ

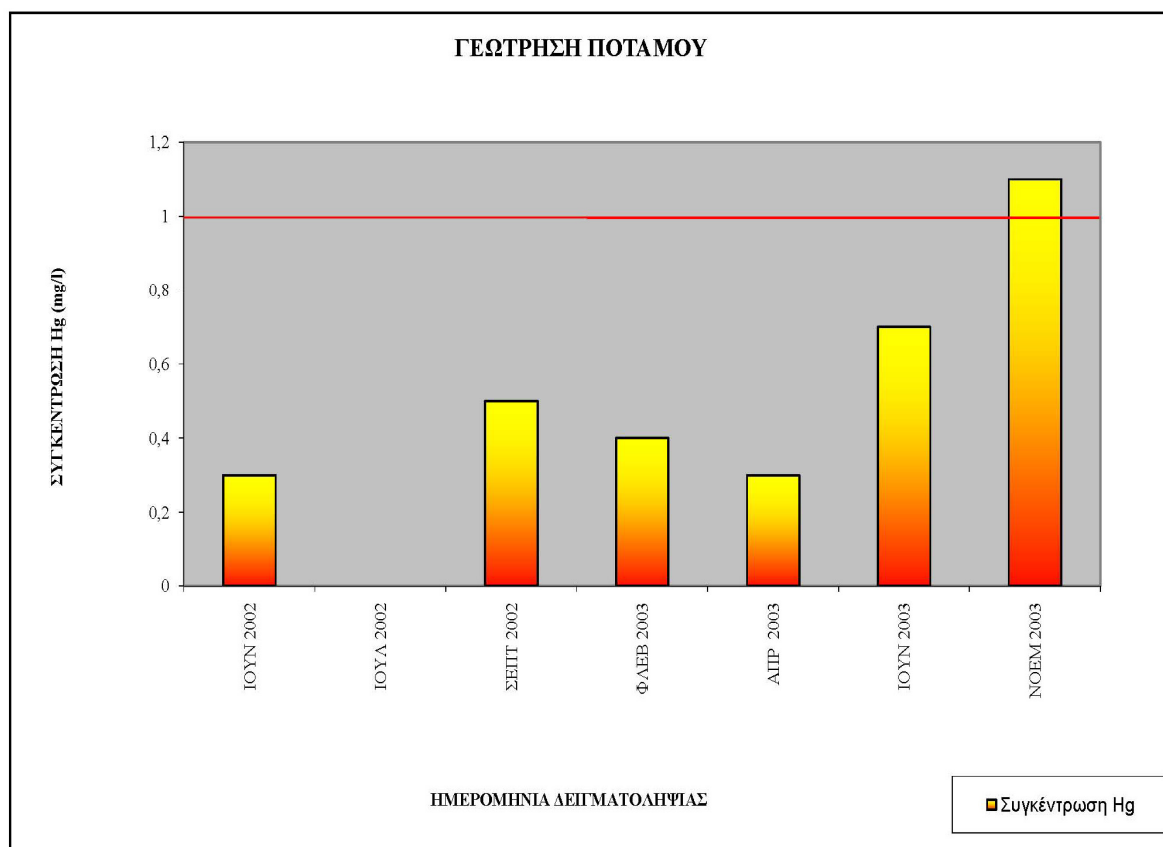
Στους παραπάνω πίνακες παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις υδραργύρου σύμφωνα με τις δειγματοληψίες που πραγματοποίησε η ΔΕΥΑΧ σε γεωτρήσεις που υδροδοτούν τον Δήμο Χίου.

Δεν έχουν πραγματοποιηθεί δειγματοληψίες σε όλες τις γεωτρήσεις αυτές από το 2002 μέχρι και σήμερα σε τακτά χρονικά διαστήματα εκτός από 4 βασικές γεωτρήσεις υδροδότησης της πόλης που έχουμε μετρήσεις για όλο το διάστημα.

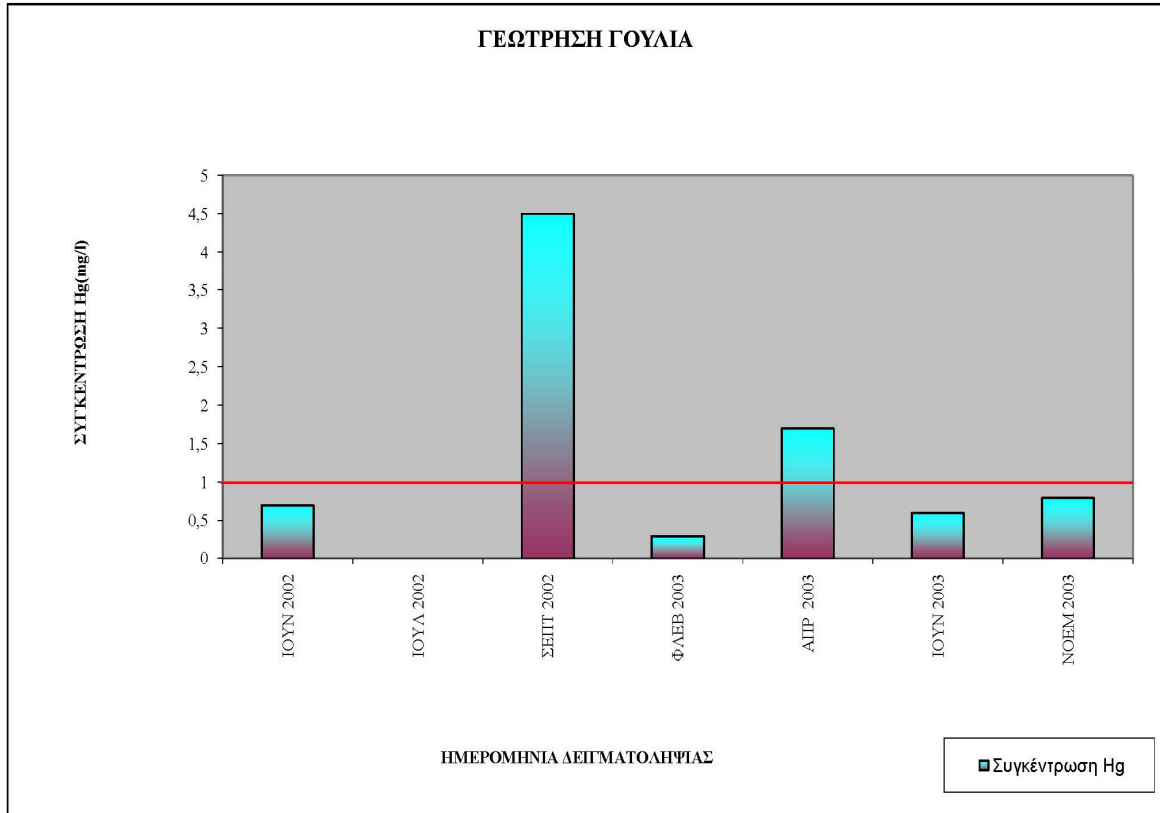
Αρα συγκεντρωτικά διαγράμματα μπορούμε να παρουσιάσουμε για τις βασικές μόνο γεωτρήσεις υδροδότησης της πόλης που υπάρχουν μετρήσεις για όλο το διάστημα. Για τις υπόλοιπες μετρήσεις του υδραργύρου για κάθε μια γεώτρηση χωριστά παρουσιάζονται ξεχωριστά διαγράμματα με τις αυξομειώσεις των συγκεντρώσεων υδραργύρου.

Η κόκκινη γραμμή στα διαγράμματα, στην τιμή του 1 mg/l παριστάνει την ανώτερη παραδεκτή τιμή του υδραργύρου στο πόσιμο νερό. (Χάρτης Β-1, Παράρτημα Β)

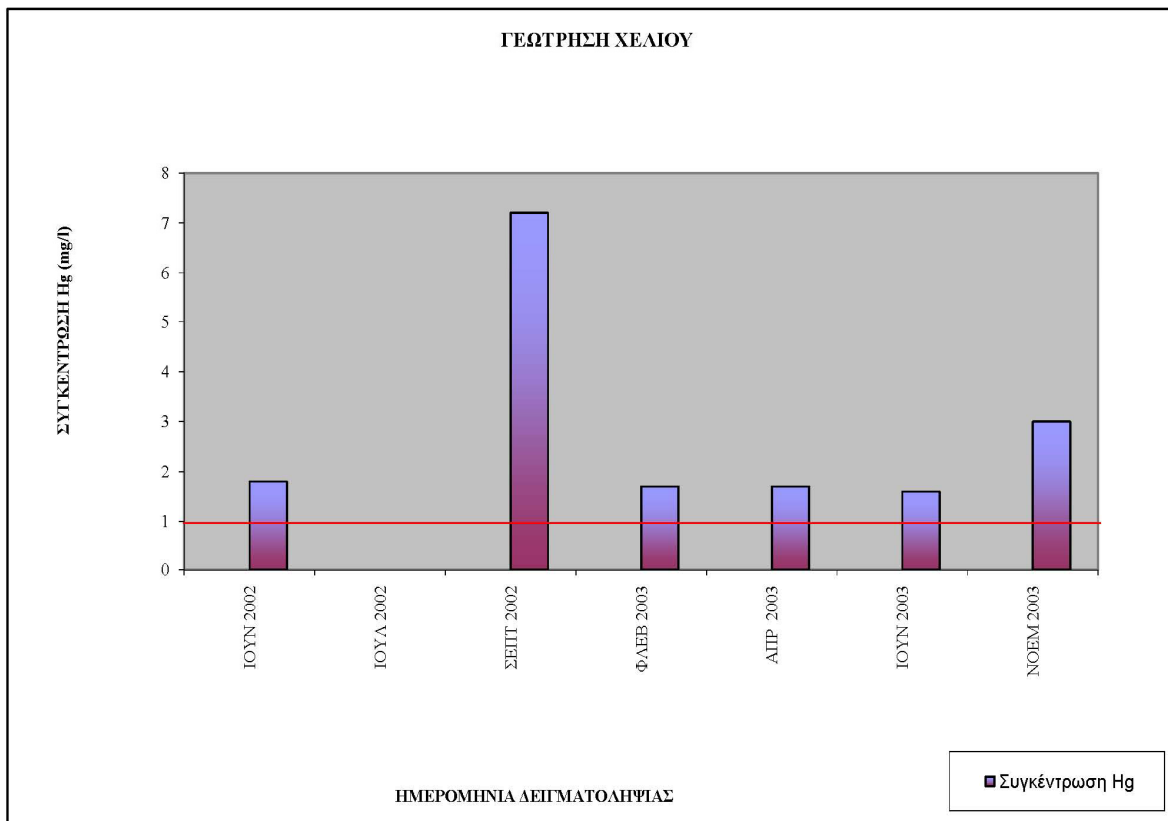
 Διαγράμματα συγκεντρώσεων υδραργύρου γεωτρήσεων 2002-2004



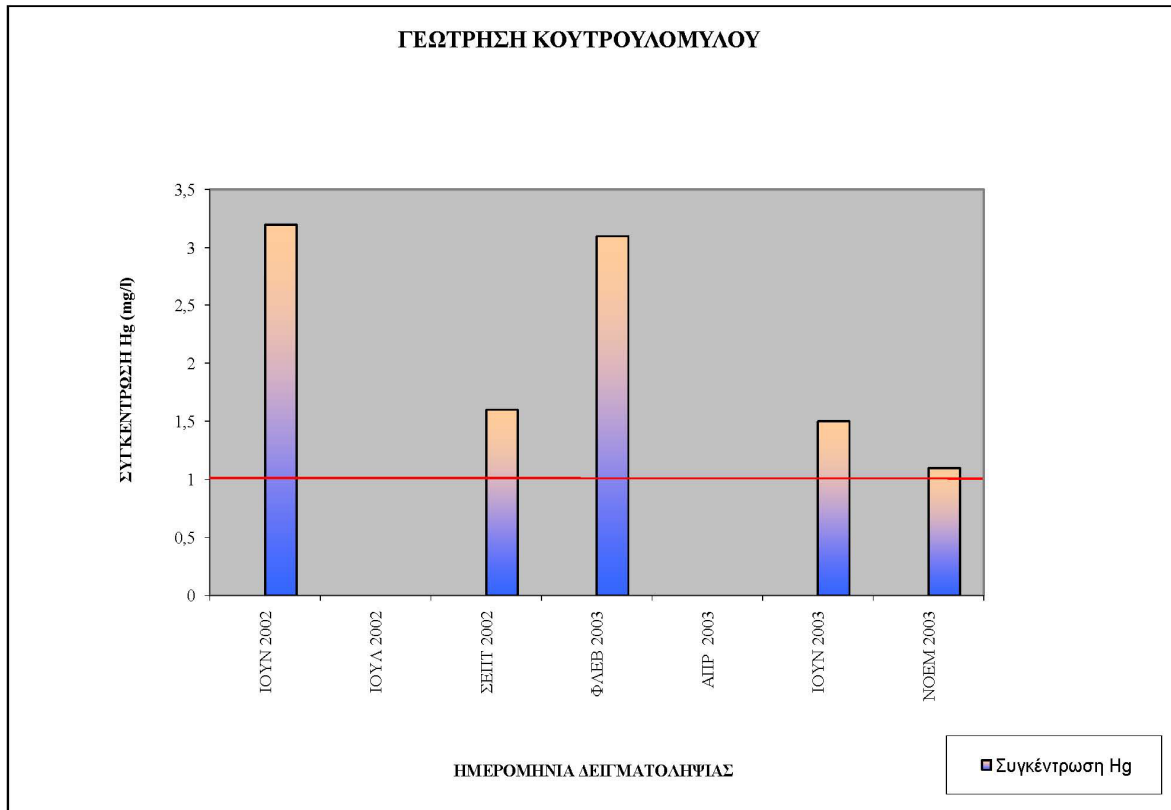
Σχήμα 4.5: Γεώτρηση Ποταμού - Συγκεντρώσεις Hg από το 2002 Μέχρι το 2004



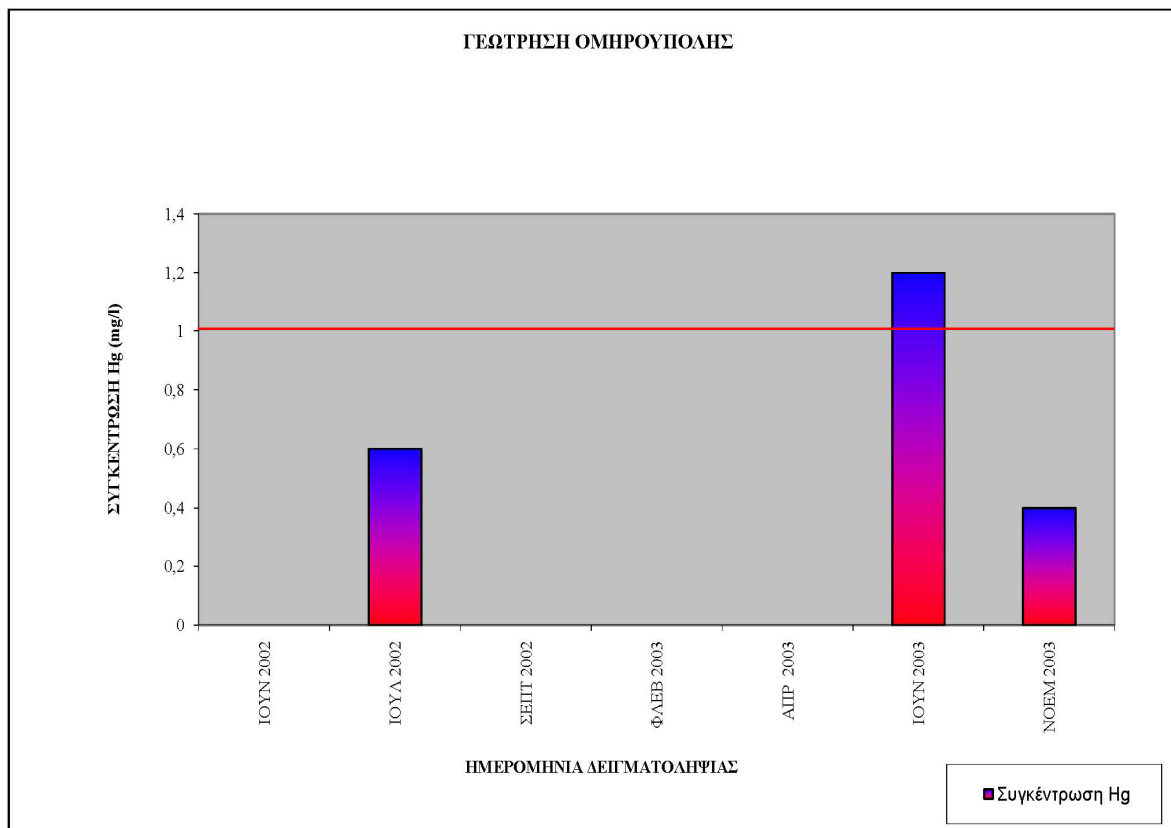
Σχήμα 4.6: Γεώτρηση Γούλια - Συγκεντρώσεις Hg από το 2002 Μέχρι το 2004



Σχήμα 4.7: Γεώτρηση Χέλιου - Συγκεντρώσεις Hg από το 2002 Μέχρι το 2004

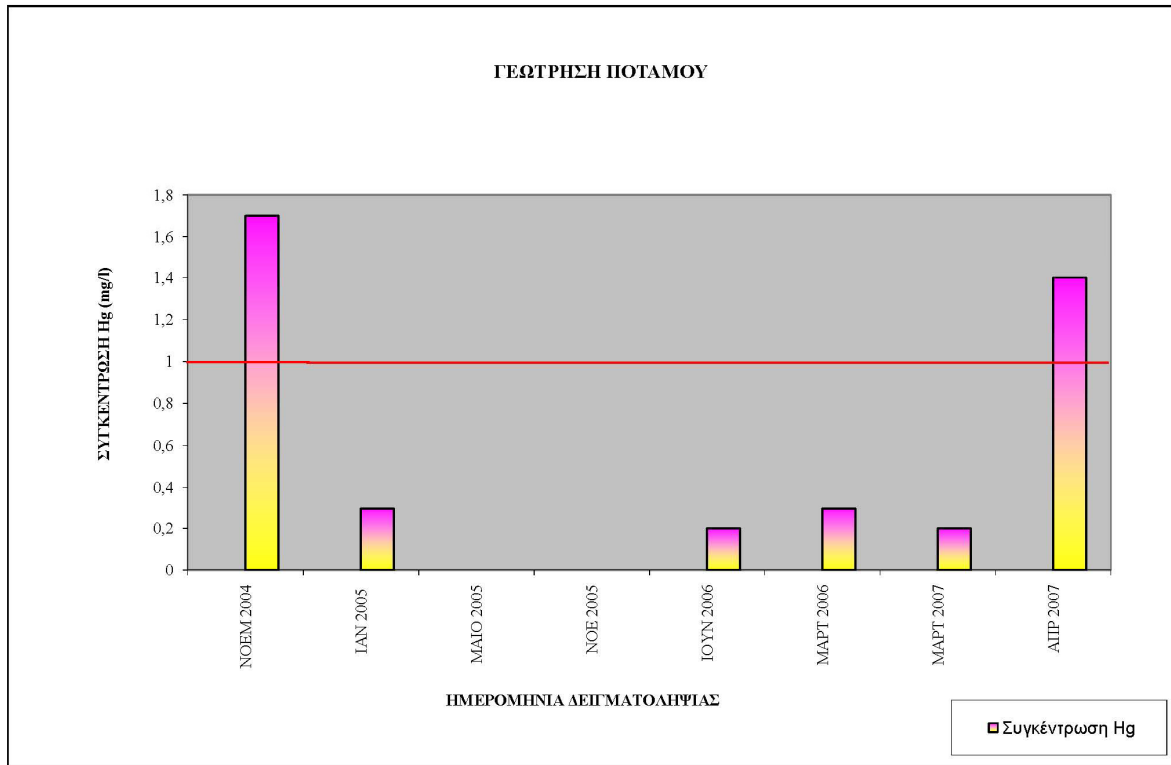


Σχήμα 4.8: Γεώτρηση Κουτρολόμυλου - Συγκεντρώσεις Hg από το 2002 Μέχρι το 2004

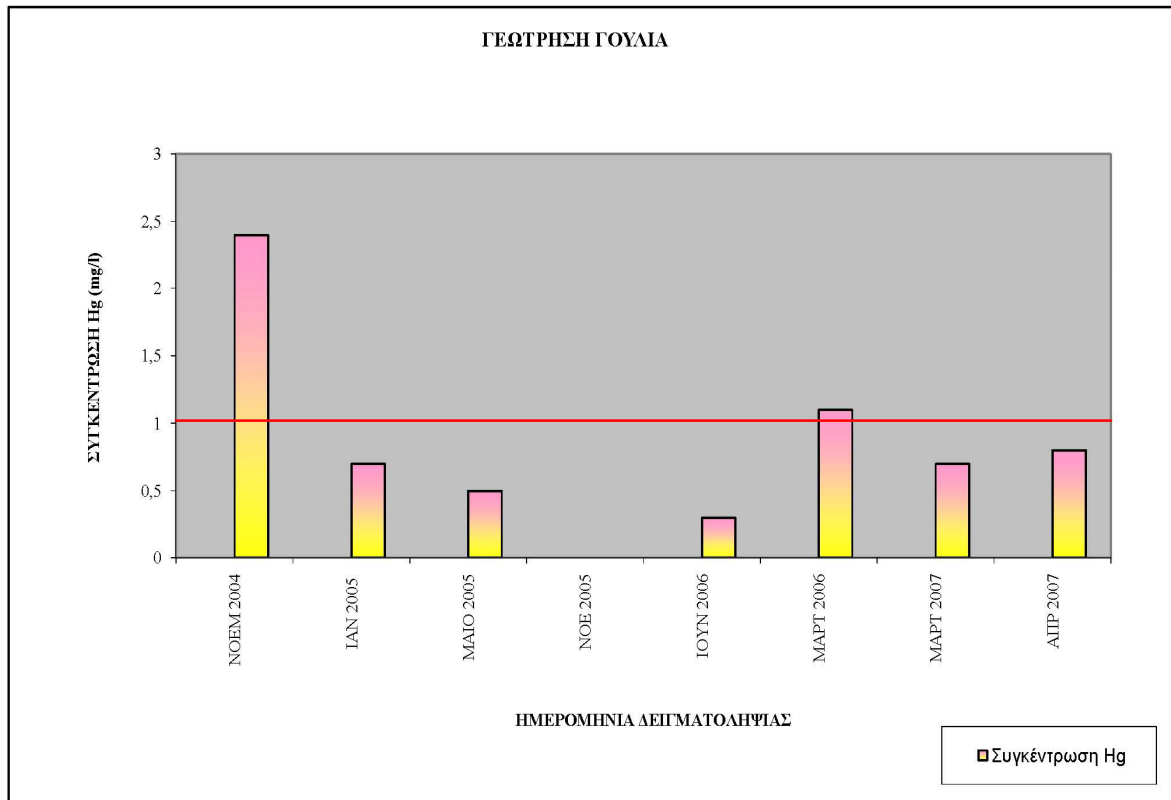


Σχήμα 4.9: Γεώτρηση Ομηρούπολης - Συγκεντρώσεις Hg από το 2002 Μέχρι το 2004

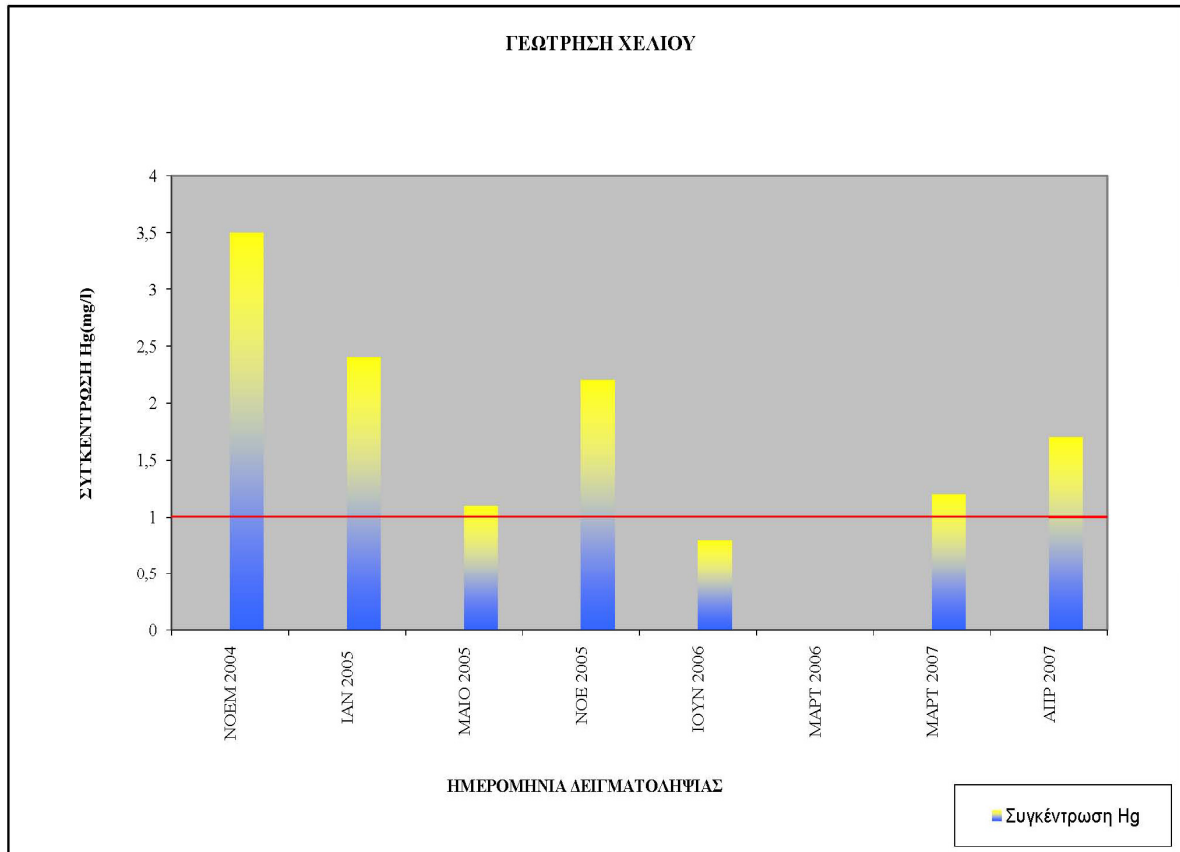
📊 Διαγράμματα γεωτρήσεων χρονικής διάρκειας 2004-2007



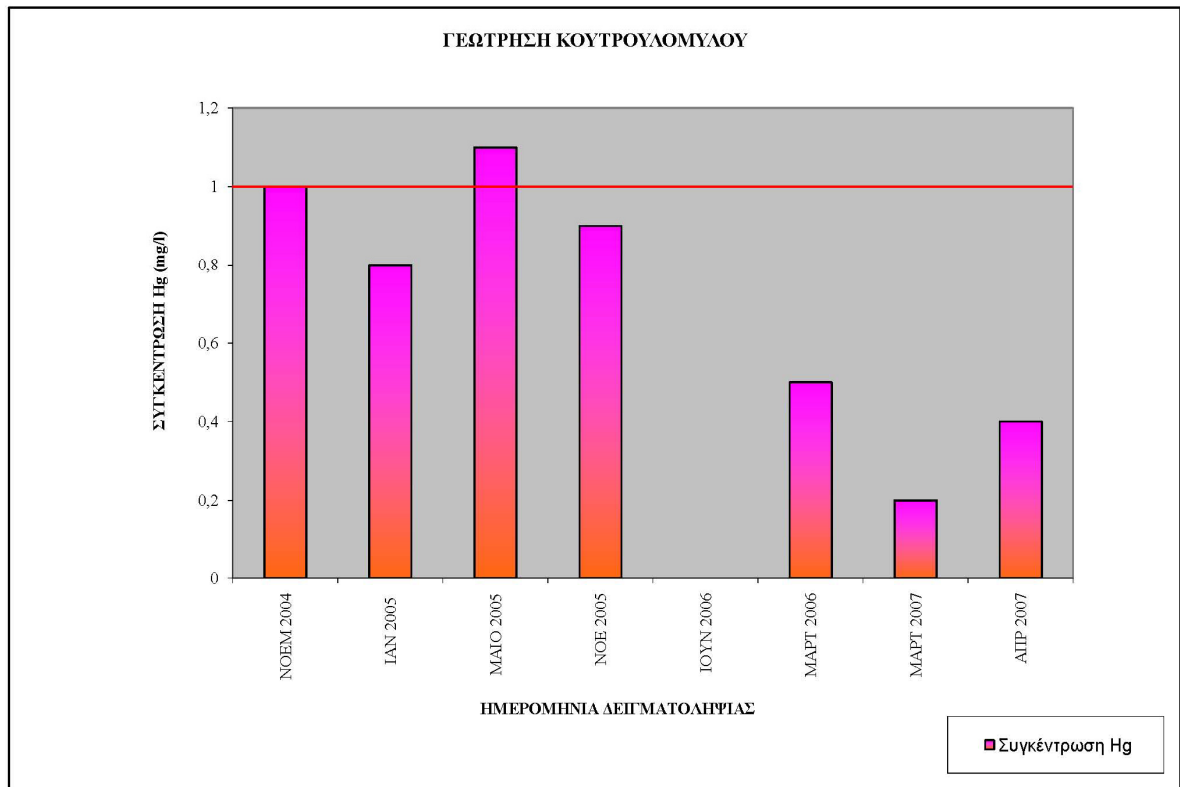
Σχήμα 4.10: Γεώτρηση Ποταμού - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2004 Μέχρι το 2007



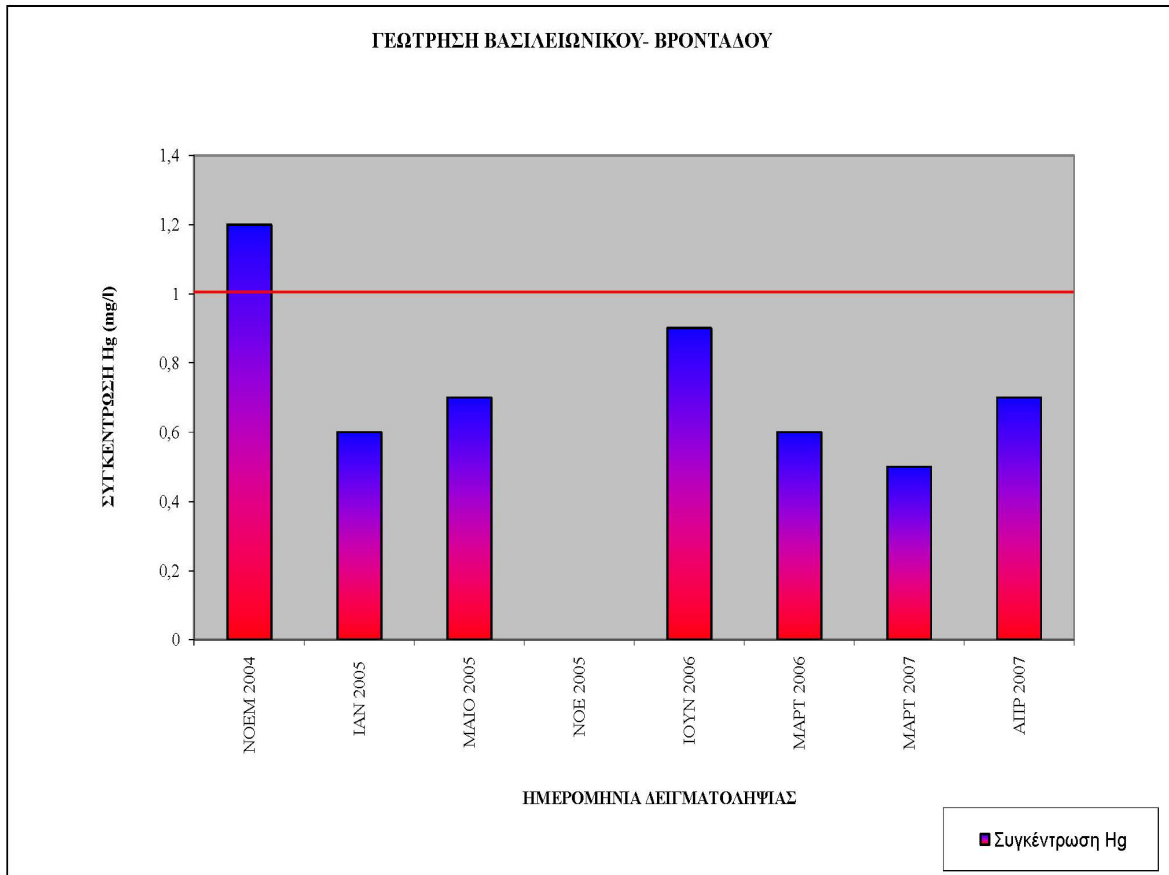
Σχήμα 4.11: Γεώτρηση Γούλια - Συγκεντρώσεις Hg απο το 2004 Μέχρι το 2007



Σχήμα 4.12: Γεώτρηση Χέλιου - Συγκεντρώσεις Hg από το 2004 Μέχρι το 2007

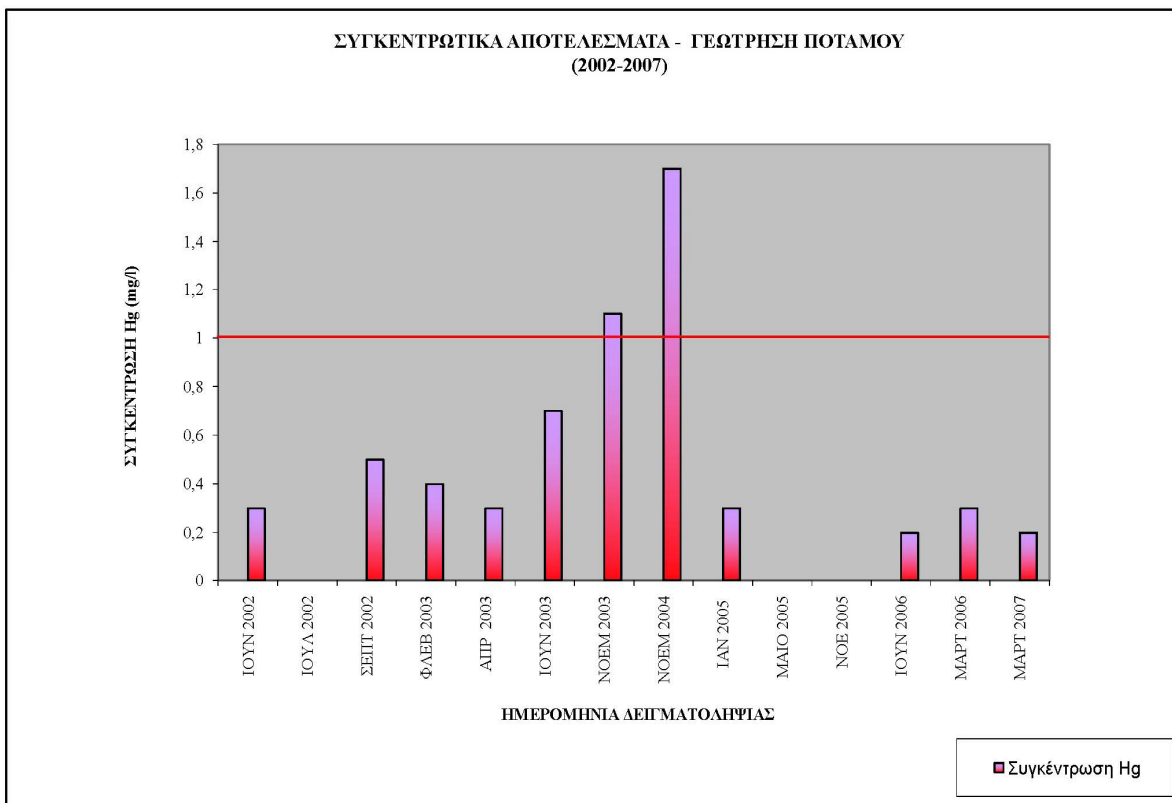


Σχήμα 4.13: Γεώτρηση Κουτρολόμυλου - Συγκεντρώσεις Hg από το 2004 Μέχρι το 2007

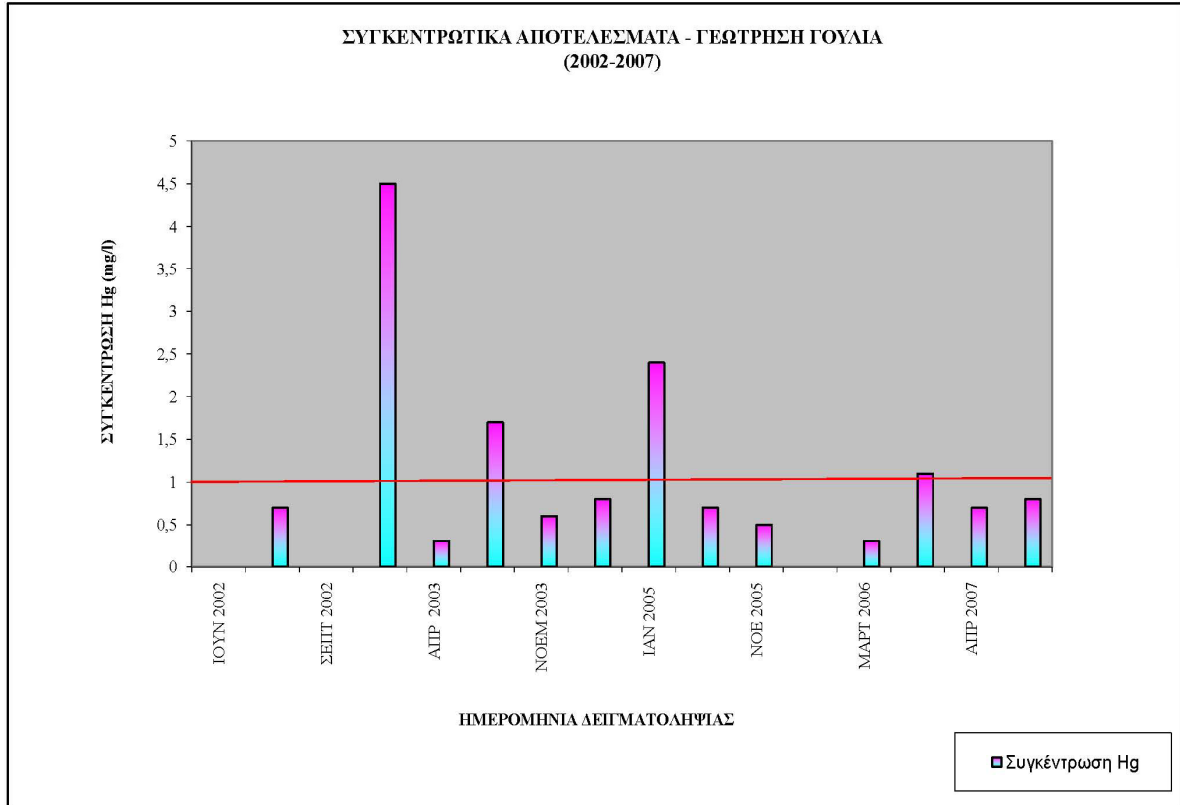


Σχήμα 4.14: Γεώτρηση Βασιλειώνικου - Συγκεντρώσεις Hg από το 2004 Μέχρι το 2007

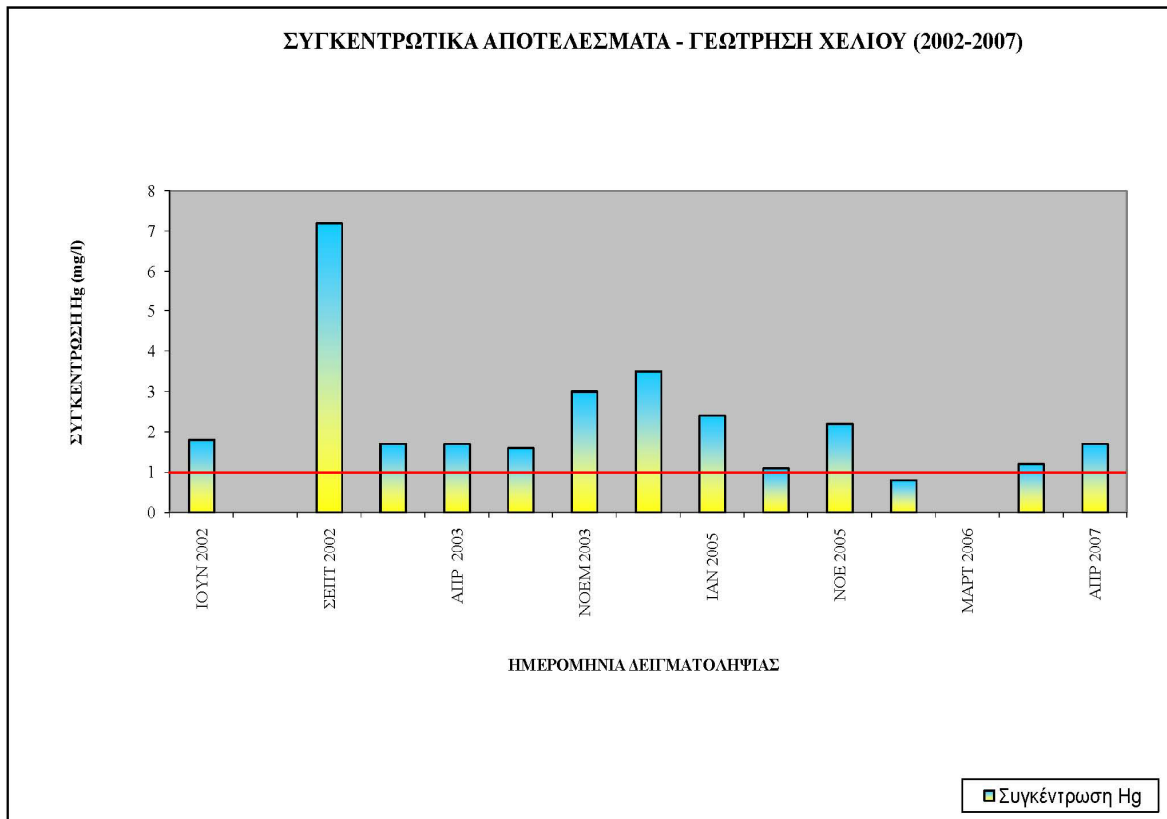
☛ Συγκεντρωτικά διαγράμματα συγκεντρώσεων υδραργύρου 2002 - 2007



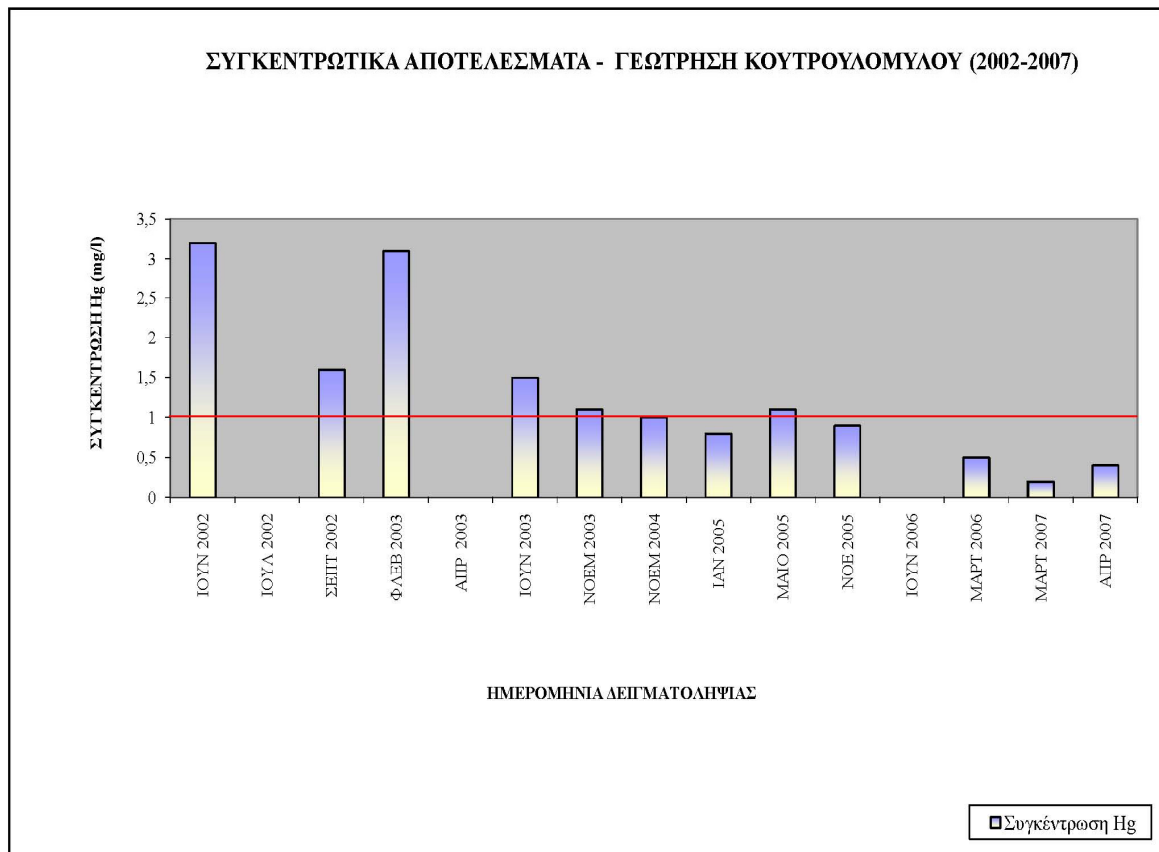
Σχήμα 4.15: Γεώτρηση Ποταμού - Συγκεντρώσεις Hg από το 2002 Μέχρι το 2007



Σχήμα 4.16: Γεώτρηση Γούλια - Συγκεντρώσεις Hg από το 2002 Μέχρι το 2007



Σχήμα 4.17: Γεώτρηση Χέλιου - Συγκεντρώσεις Hg από το 2002 Μέχρι το 2007



Σχήμα 4.18: Γεώτρηση Κουτρολόμυλου - Συγκεντρώσεις Hg από το 2002 Μέχρι το 2007

4.10. Σχολιασμός Αποτελεσμάτων

Συγκεντρώσεις υδραργύρου πάνω από το επιτρεπόμενο όριο του 1 mg/l παρατηρούνται σε μεγάλο αριθμό γεωτρήσεων όπως φαίνεται στους παραπάνω πίνακες.

Συγκεκριμένα:

- ✚ Από τις γεωτρήσεις από τις οποίες υδροδοτείται η πόλη της Χίου, στις περισσότερες μετρήθηκαν τιμές υδραργύρου άνω του επιτρεπόμενου ορίου.
- ✚ Οι τιμές των συγκεντρώσεων που έχουν μετρηθεί κυμαίνονται από 0,2 έως 7,5 mg/l, από το 2002 μέχρι και σήμερα.
- ✚ Τιμές κάτω από το όριο του 1 mg/l έχουν μετρηθεί κυρίως στη θέση Χαλκούση, Συνδέσου Αγίου Γεωργίου, Πίττα - Ξυλά, Ομάς Καρδαμάδας, Σαραντής ΑΕΒΕ και Πατάπη και στις 4 γεωτρήσεις της ΔΕΥΑΚ, Βερβεράτου, Βασιλειώνικου Χαλκείου και Βαβίλων.
- ✚ Στα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των γεωτρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί δειγματοληψίες από το 2002 μέχρι και σήμερα παρατηρούνται ότι :

α) Στην γεώτρηση Ποταμού παρατηρούνται λίγες από τις δειγματοληψίες να παρουσιάζουν συγκέντρωση υδραργύρου πάνω από το επιτρεπόμενο όριο και οι τιμές φτάνουν μέχρι το 1,8 mg/l και ξεκινάνε από 0,2 mg/l.

β) Στην γεώτρηση Γούλια παρατηρούνται συγκεντρώσεις πάνω από το επιτρεπόμενο όριο σε υδράργυρο στις περισσότερες δειγματοληψίες και οι τιμές φτάνουν μέχρι και 4,5 mg/l και ξεκινάνε από 0,3 mg/l.

γ) Στην γεώτρηση Χέλιου, παρατηρείται ότι όλες οι δειγματοληψίες, εκτός από μια, παρουσιάζουν συγκεντρώσεις υδραργύρου πάνω από το επιτρεπόμενο όριο και οι τιμές φτάνουν μέχρι και 7 mg/l και ξεκινάνε από 0,8 mg/l.

δ) Στην γεώτρηση Κουτρολόμυλου παρουσιάζονται συγκεντρώσεις υδραργύρου πάνω από το επιτρεπόμενο όριο σε αρκετές γεωτρήσεις. Πιο συγκεκριμένα, από το 2002 και μέχρι το 2004 όλες οι δειγματοληψίες παρουσίαζαν συγκεντρώσεις σε υδράργυρο πάνω από το επιτρεπόμενο όριο ενώ από το 2004 μέχρι και σήμερα, μια μόνο τιμή ξεπερνάει το 1 mg/l. Οι τιμές του υδραργύρου φτάνουν μέχρι 3,2 mg/l και ξεκινάνε από 0,2 mg/l.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι καμία από τις γεωτρήσεις που υδροδοτούν την πόλη της Χίου δεν δίνει νερό για ανθρώπινη κατανάλωση. Πρέπει να βρεθούν άλλοι τρόποι υδροδότησης της περιοχής.

4.11. Μέθοδοι Επεξεργασίας νερού

4.11.1. Ομάδες Ατόμων

Στο νησί της Χίου κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες υπάρχει μεγάλη αύξηση του πληθυσμού λόγω της τουριστικής περιόδου. Το νερό της Χίου δεν είναι κατάλληλο για πόση αλλά ούτε για χρήση καθημερινή όπως πλύσιμο σκευών, τροφίμων κλπ και για τον λόγο αυτό λαμβάνονται μέτρα καθαρισμού του νερού ώστε να είναι κατάλληλο για καθημερινές χρήσεις για τους επισκέπτες σε κάποιες ξενοδοχειακές μονάδες που φιλοξενούνται στο νησί.

Στο νησί, κυρίως οι πιο πολυτελείς ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις έχουν λάβει μέτρα με σκοπό την εξυπηρέτηση των επισκεπτών, χρησιμοποιώντας την μέθοδο της αντίστροφης όσμωσης. Καμία μέθοδος δεν υπάρχει όμως για την απομάκρυνση του υδραργύρου από το νερό. Στο νησί μας 7 μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες χρησιμοποιούν την μέθοδο της αυτή για τον καθαρισμό του νερού από άλατα και μικροοργανισμούς, ενώ μικρότερες

ξενοδοχειακές επιχειρήσεις, λιγότερο πολυτελείς δεν χρησιμοποιούν καμία μέθοδο. Σε ένα μέρος όπως η Χίος, που τους καλοκαιρινούς μήνες συγκεντρώνει μεγάλο αριθμό επισκεπτών, θα έπρεπε να ληφθούν περισσότερα μέτρα από τις ξενοδοχειακές μονάδες έτσι ώστε να μην απειλείται η υγεία των ανθρώπων που οι περισσότεροι δεν γνωρίζουν το πρόβλημα της μη καταλληλότητας του νερού στο νησί. Δεν υπάρχει καμία πληροφόρηση στους επισκέπτες στο νησί από τον ΕΟΤ για το πρόβλημα της ακαταλληλότητας του νερού και οι περισσότεροι δεν γνωρίζουν τους κινδύνους που διατρέχουν.

Το σωφρονιστικό ίδρυμα του νησιού υδροδοτείται από νερά πηγών του Δαφνώνα που μεταφέρονται μέσω του δικτύου ύδρευσης απευθείας στις βρύσες του ιδρύματος. Το νερό αυτό είναι καθαρό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε χρήση και για πόση αφού είναι καθαρό και απαλλαγμένο από υδράργυρο και αλατα.

Στο Γενικό Νοσοκομείο του νησιού το νερό δεν είναι κατάλληλο για πόση και για οποιαδήποτε άλλη χρήση. Για πόση χρησιμοποιούνται εμφιαλωμένα νερά για τους ασθενείς και για οποιαδήποτε άλλη χρήση χρησιμοποιείται η μέθοδος της αντίστροφης όσμωσης για τον καθαρισμό του νερού από τα άλατα και άλλους μικροοργανισμούς που υπάρχουν στο νερό. Σε ένα τέτοιο χώρο όπου σχετίζεται με θέματα υγείας θα έπρεπε να υπάρχει νερό καθαρό για οποιαδήποτε χρήση, όπως αυτό του σωφρονιστικού ιδρύματος του νησιού.

Στα σχολεία, στα οποία υπάρχουν μικρά παιδιά δεν λαμβάνεται κανένα μέτρο για τον καθαρισμό του νερού. Για πόσιμο νερό χρησιμοποιούνται εμφιαλωμένα νερά τα οποία τα παιδιά αγοράζουν. Το νερό που παρέχεται από τις βρύσες στον σχολικό χώρο είναι ακατάλληλο και επιβαρυνμένο με υδράργυρο. Θεωρείται απαραίτητη η λήψη κάποιων μέτρων για να παρέχεται στους σχολικούς χώρους νερό κατάλληλο για πόση, μιας και προορίζεται για άτομα μικρής ηλικίας που δεν γνωρίζουν και δεν μπορούν να εκλάβουν τους κινδύνους από την χρήση του βεβαρημένου με υδράργυρο και χλωριόντα νερού.

4.11.2. Μέθοδος Αντίστροφης Όσμωσης (Reverse Osmosis)

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος καθαρισμού του νερού είναι αυτή της αντίστροφης όσμωσης. Με την μέθοδο αυτή απομακρύνονται άλατα και ανεπιθύμητοι μικροοργανισμοί από το νερό, δεν απομακρύνει όμως τον υδράργυρο. Καμία μέθοδος δεν υπάρχει για την απομάκρυνση της τοξικής αυτής ουσίας.

Είναι η διεργασία διαχωρισμού του διαλύτη από ένα διάλυμα διαμέσου ημιπερατής μεμβράνης με εφαρμογή εξωτερικής μηχανικής πίεσης. Οι ημιπερατές μεμβράνες έχουν πόρους μοριακών διαστάσεων, συγκρατούν τα ιόντα και πολλά μόρια και επιτρέπουν τη διέλευση των μορίων του διαλύτη (νερού). Η οσμωτική πίεση παρουσιάζεται από ένα διάλυμα διαχωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη από το διαλύτη.

Έστω δύο διαλύματα άλατος διαφορετικής συγκέντρωσης που διαχωρίζονται με μεμβράνη που είναι ημιπερατή (Περατή μόνο στα μόρια του νερού). Στο σύστημα θα παρατηρηθεί μεταφορά των μορίων του νερού προς το πυκνό διάλυμα. Η μεταφορά αυτή θα συνεχιστεί μέχρι την ανάπτυξη μιας πίεσης στον χώρο του πυκνού διαλύματος ικανής να σταματήσει την διαπίδυση των μορίων του νερού μέσω της μεμβράνης. Η πίεση αυτή ονομάζεται οσμωτική και η διεργασία όσμωση.

Αν στο διάλυμα άλατος με την μεγαλύτερη συγκέντρωση εφαρμόσουμε πίεση μεγαλύτερη της οσμωτικής τα μόρια του διαλύτη (νερού) θα ρέουν προς την πλευρά του αραιότερου διαλύματος (ή του καθαρού νερού). Η διεργασία αυτή ονομάζεται αντίστροφη όσμωση και μας επιτρέπει το διαχωρισμό των αλάτων στο νερό. Η ημιπερατή μεμβράνη μπορεί να παρομοιαστεί με κόσκινο που έχει πολύ μικρές οπές και κατακρατεί τις διάφορες ουσίες (οργανικές ύλες, βακτήρια κλπ).

Οι μονάδες αντίστροφης όσμωσης λειτουργούν με ημιπερατές μεμβράνες που κάτω από την κατάλληλη πίεση και τη σωστή παροχή το νερό διαχωρίζεται από τα διαλυμένα άλατα. Με τον τρόπο αυτό παίρνουμε καθαρό νερό. Οι μεμβράνες δεν αποχωρίζουν μόνο τα άλατα αλλά και τις οργανικές ύλες και τους μικροοργανισμούς που υπάρχουν μέσα στο φυσικό νερό.

Κάποια πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι:

- ✚ Μικρό λειτουργικό και ενεργειακό κόστος
- ✚ Απαιτείται μικρός χώρος για την εγκατάσταση των μονάδων
- ✚ Οι διεργασίες είναι αυτοματοποιημένες σε μεγάλο βαθμό
- ✚ Συντελεί στην προστασία του περιβάλλοντος γιατί κατά την επεξεργασία δεν χρησιμοποιούνται χημικά αντιδραστήρια ή χρησιμοποιούνται σε πολύ μικρές ποσότητες.
- ✚ Απομακρύνει εκτός από τα άλατα και τις οργανικές ύλες, τα βακτήρια και άλλους μικροοργανισμούς.

Το πεδίο εφαρμογής της μεθόδου αυτής της αντίστροφης όσμωσης είναι ευρύτατο. Μερικές από τις εφαρμογές αυτές είναι:

- ✚ Αφαλάτωση του θαλασσινού νερού και του υφάλμυρου νερού
- ✚ Επεξεργασία υπόγειων και επιφανειακών νερών για ανάκτηση πόσιμου νερού.
- ✚ Παραγωγή απιονισμένου νερού για βιομηχανική χρήση.
- ✚ Επεξεργασία υγρών βιομηχανικών απόβλητων για την προστασία του περιβάλλοντος.
- ✚ Εγκαταστάσεις ανακύκλωσης του νερού κλπ. (Σαββάκης – 2002).

4.12. Ποιοτικά Στοιχεία Νερού

Όπως αναφέρεται στο Κεφάλαιο 1, υπάρχουν πολλές παράμετροι που καθορίζουν την ποιότητα του νερού. Μερικές από αυτές παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί με τις επιτρεπόμενες για κάθε παράμετρο τιμές για την καταλληλότητα του πόσιμου νερού.

Παρουσιάζονται τιμές για κάθε μια από τις αυτές από μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν σε νερά γεωτρήσεων, νερά πηγών και νερά από φράγματα που χρησιμοποιεί ο Δήμος Χίου για ύδρευση και άρδευση.

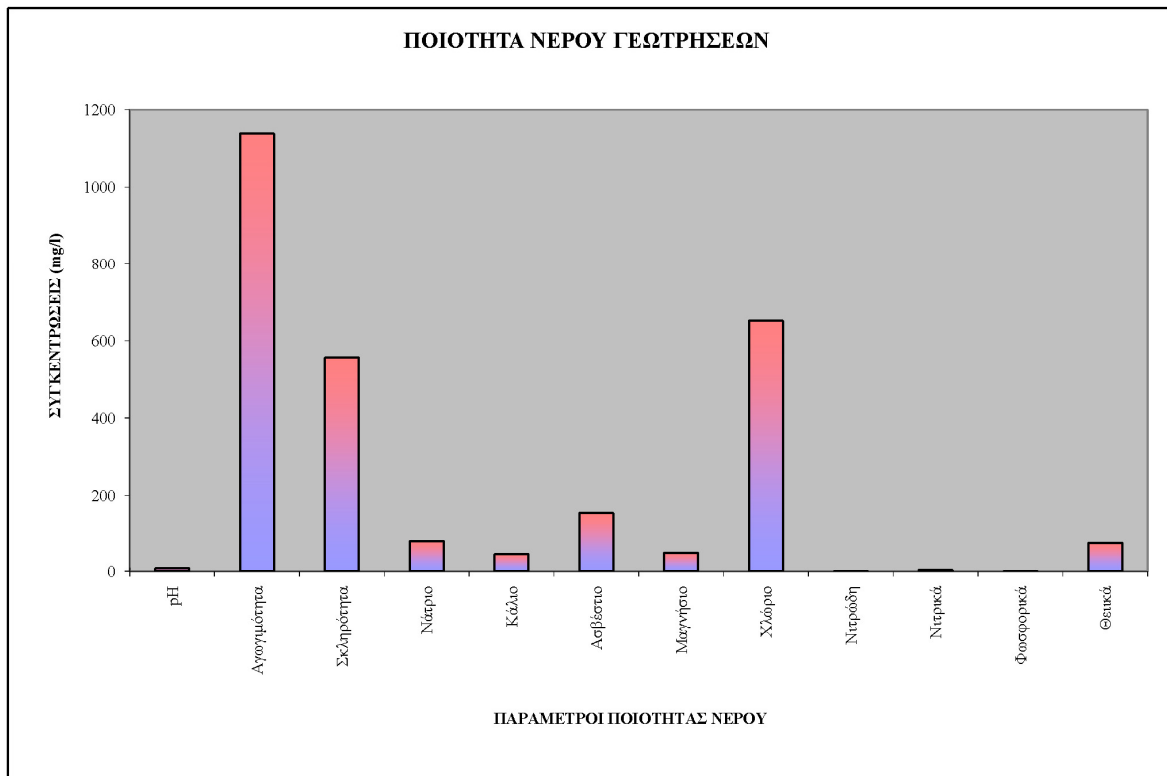
Πίνακας 4.6: Ποιοτικές Παράμετροι Πόσιμου Νερού

ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ (mg/l)	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ
pH	6,00-9,00
Αγωγιμότητα	2500
Σκληρότητα	-
Νάτριο	175
Κάλιο	12
Ασβέστιο	100
Μαγνήσιο	50
Χλώριο	250
Νιτρώδη	0,1
Νιτρικά	50
Φωσφορικά	5
Θειικά	250

Πηγή: Κατσιρής, Μαρίνος – 2004

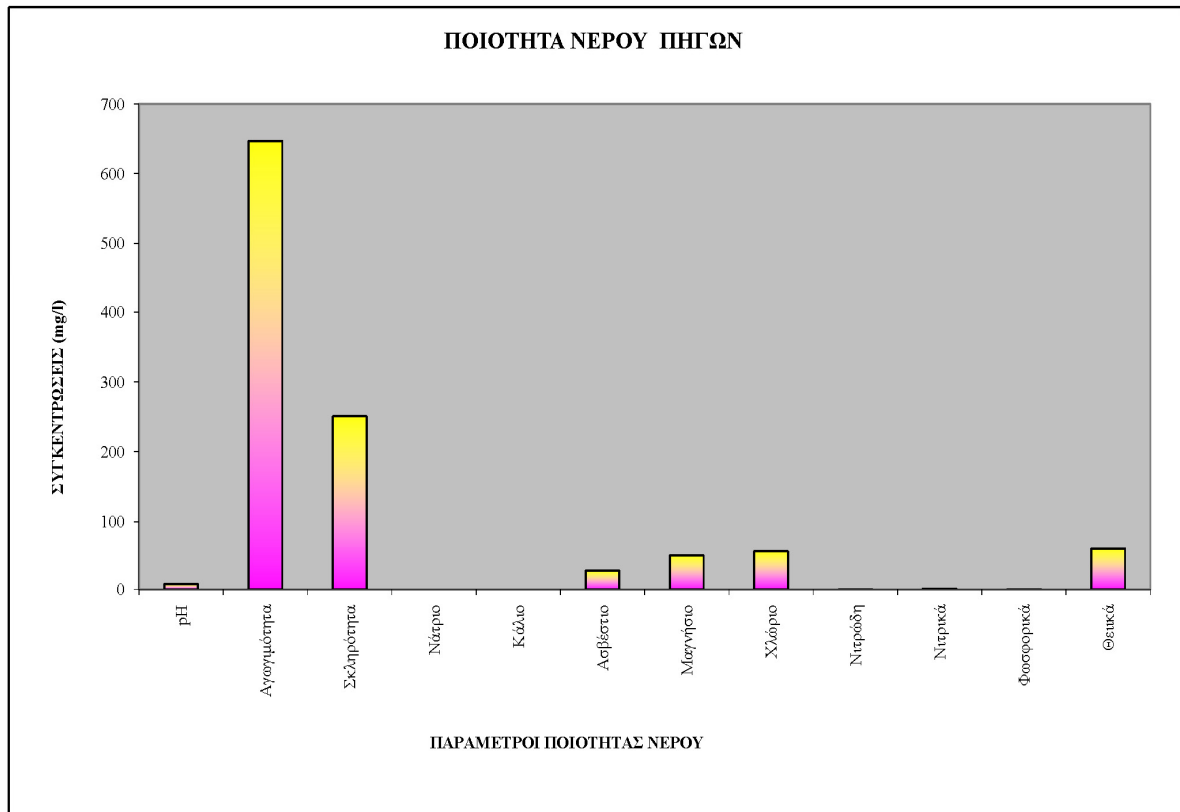
Όσον αφορά τις γεωτρήσεις, πέρα από τις υψηλές συγκεντρώσεις του υδραργύρου στο νερό που αντλείται από αυτές και τα υψηλά χλωριόντα λόγω της ανάμιξης του νερού με το θαλασσινό, άλλες ποιοτικές παράμετροι είναι σε φυσιολογικές τιμές. Μετρώντας τις τιμές των παραμέτρων σε διάφορες δειγματοληψίες από το 2002 μέχρι και σήμερα που έχουν πραγματοποιηθεί από τη ΔΕΥΑΧ καταλήγουμε στα παραπάνω συμπεράσματα.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η μέση τιμή των παραμέτρων αυτών από τις δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν στις γεωτρήσεις.



Σχήμα 4.19: Ποιοτικά Στοιχεία Νερών Γεωτρήσεων

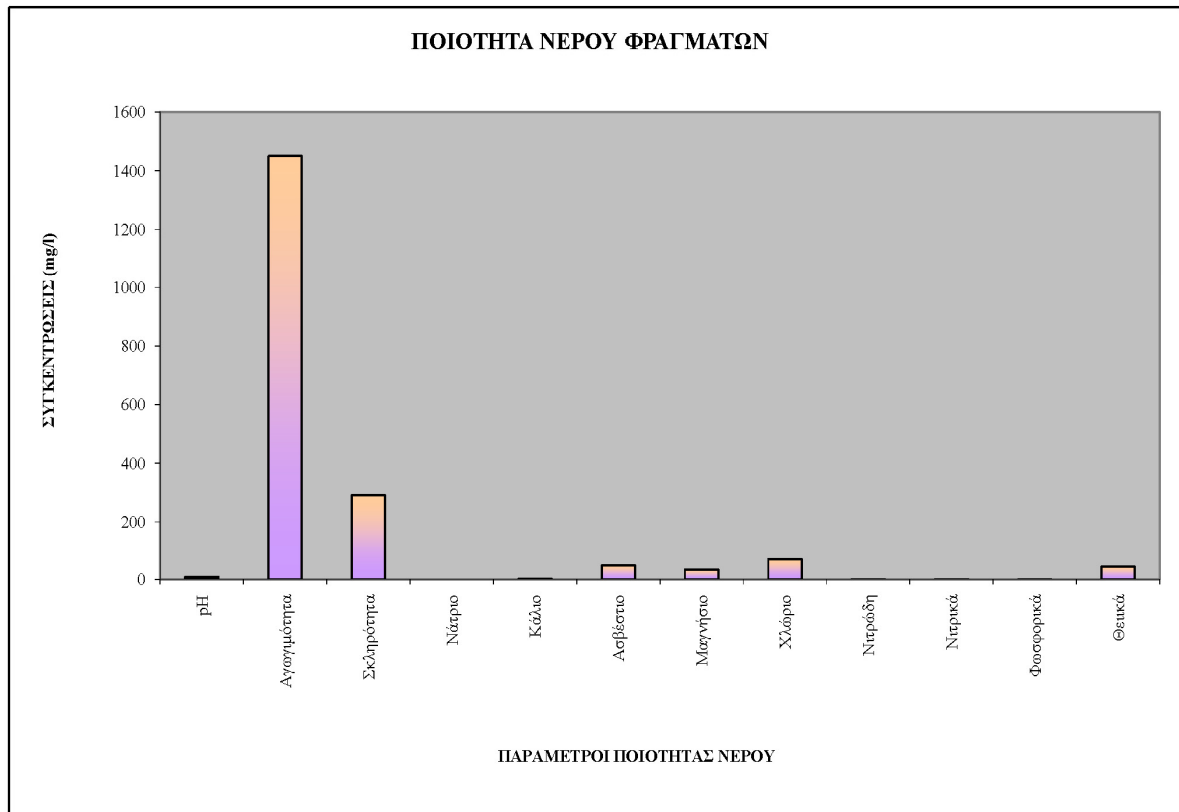
Όσον αφορά την ποιότητα των νερών που προέρχονται από τις πηγές, εμφανίζονται να είναι πολύ καλής ποιότητας. Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζονται σε μια μέση τιμή οι ποιοτικές παράμετροι των νερών από τις πηγές σύμφωνα με τις μετρήσεις της ΔΕΥΑΧ.



Σχήμα 4.20: Ποιοτικά Στοιχεία Νερών Πηγών

Σχετικά με την ποιότητα των νερών που συλλέγονται στα φράγματα - υδατοταμιευτήρες και δίνονται για ύδρευση και άρδευση μετά από διαδικασίες καθαρισμού, σύμφωνα με τις μετρήσεις της ΔΕΥΑΧ, παρουσιάζονται φυσιολογικές τιμές.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι τιμές των παραμέτρων αυτών της ποιότητας του νερού σε μια μέση τιμή.



Σχήμα 4.21: Ποιοτικά Στοιχεία Νερού Υδατοταμιετήρων

Συμπεραίνουμε ότι τα νερά των γεωτρήσεων περιέχουν αυξημένες συγκεντρώσεις σε υδράργυρο λόγω της υφαλμύρυνσης και σε χλωριόντα λόγω της αλατότητας του νερού, υποβαθμίζουν την ποιότητα του νερού και είναι ακατάλληλο για χρήση.

Τα νερά των πηγών όμως, είναι πολύ καλής ποιότητας και κατάλληλα για κατανάλωση.

Τα νερά των φραγμάτων που αναλύθηκαν μετά τον καθαρισμό από τα διυλιστήρια είναι κατάλληλα για πόση και για χρήση για αρδευτικούς σκοπούς αφού είναι απαλλαγμένο από χλωριόντα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5



ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

5.1. Εναλλακτικές Λύσεις Εκμετάλλευσης Υδατικών Πόρων

Η υπόγεια εκμετάλλευση των υδροφορέων γύρω από τον Κορακάρη με αντλίες είναι προβληματική και δεν λύνει το πρόβλημα της ύδρευσης του Δήμου της Χίου και της άρδευσης των γύρω περιοχών. Η κύρια λοιπόν εκμετάλλευση του νερού πρέπει να γίνει επιφανειακά με ανασχέσεις είτε μικρής είτε μεγάλης έκτασης κατά μήκος των δύο κύριων ρεμάτων (Παρθένη Κοκκαλά) της περιοχής.

5.1.1. Αξιοποίηση Επιφανειακών Υδάτων Κεντρικής Χίου

Για την λύση του υδρευτικού και αρδευτικού προβλήματος τα έργα που μπορούν να δώσουν λύση στο πρόβλημα της έλλειψης νερού μπορούν να είναι:

-  Τα φράγματα
-  Οι λιμνοδεξαμενές

Τα *Φράγματα* είναι υδραυλικά έργα που κατασκευάζονται στις κοίτες ποταμών ή χειμάρρων προκειμένου να καταστεί δυνατή η αποθήκευση και η απόδοση σε χρήστες επιφανειακών απορροών. Η αναγκαιότητά τους διαφάνηκε αφότου χρειάστηκε να γίνει η εκμετάλλευση με συστηματικό τρόπο, των επιφανειακών υδάτων για άρδευση και ύδρευση, για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και για την προστασία από πλημμύρες. Τα φράγματα είναι αναγκαίο να γίνονται σε εδάφη στεγανά δηλαδή να μην είναι υδατοπερατά και να «χάνεται» νερό από αυτά.

Η κατασκευή φραγμάτων είναι εφικτή και επιβεβλημένη στο Νομό, τόσο γιατί προσφέρει αναντικατάστατης ποιότητας νερό για τις αρδεύσεις (και προστασίας από ερημοποίηση μακροπρόθεσμα των περιορισμένων παραγωγικών εδαφών του Νομού), όσο και γιατί, σε συνεργία με τους υπόγειους υδροφόρους, επιτρέπει τόσο την αειφορία στην χρήση των υδατικών πόρων και την αύξηση του συντελεστή ασφάλειας τους, όσο και την ποσοτική αύξηση τους και την απεριόριστη χρονικά διαθεσιμότητα τους, ενώ μπορεί να υποστηρίξει (στις περιοχές που δεν υπάρχουν υπόγειοι υδατικοί πόροι) αυτόνομα την υδατοπρομήθεια της.

Παράλληλα, ή δημιουργία φραγμάτων, περιορίζει/ελέγχει τα μόνιμα προβλήματα χειμερινών πλημμυρών που παρατηρούνται. Επιπροσθέτως, το μέγεθος και οι χώροι στους οποίους είναι δυνατόν να κατασκευασθούν, επιτρέπουν, κυρίως με την παρουσία του νερού, την ποιοτική και ποσοτική αναβάθμιση και εμπλουτισμό του φυσικού περιβάλλοντος. (Πιπίδης – 2001)

Τα φράγματα που έγιναν ή είναι σε διαδικασία ολοκλήρωσης στον νησί και έχουν σαν σκοπό την επίλυση του υδρευτικού και αρδευτικού προβλήματος στην Κεντρική Χίο είναι:

Φράγμα Κόρης Γεφύρι

Το φράγμα αυτό βρίσκεται σε απόσταση 2,5 χιλιομέτρων Δυτικά της πόλης της Χίου και επί του ποταμού Παρθένη. Στο ρέμα του Παρθένη ολοκληρώνεται η κατασκευή του στην θέση «Κόρης Γεφύρι» και υπολογίζεται δημιουργία λεκάνης με όγκο νερού ταμειυτήρα 3.080.000 m³. Ο απολήψιμος όγκος εκτιμάται ότι θα είναι 2.960.000 m³.

Το έργο αυτό θα έχει σαν σκοπό την συγκέντρωση των επιφανειακών υδάτων από τους χείμαρρους Παρθένη και Κακό Ποταμό από λεκάνη απορροής έκτασης 21.600 m².

Τα αποθέματα αυτά μελετάται να αξιοποιηθούν για αρδευτικούς κυρίως σκοπούς στην περιοχή του Κάμπου που απαιτεί τεράστιες ποσότητες αρδευτικού νερού λόγω των μεγάλων καλλιεργήσιμων εκτάσεων, αλλά θα μπορούσαν να εξασφαλίσουν και ένα σημαντικό ποσοστό για την υδροδότηση του Δήμου της Χίου. Στην λεκάνη του ταμειυτήρα υπάρχει και ο τωρινός χώρος υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων του Δήμου Χίου, ο οποίος θα μεταφερθεί για την κατασκευή του φράγματος. Αναμένεται το έργο αυτό να ολοκληρωθεί σε ένα περίπου χρόνο από σήμερα. (Κατσιρης, Μαρίνος – 2002)

Φράγμα Ζυφιά

Ένα μικρό χωμάτινο ομογενές φράγμα έχει κατασκευαστεί ήδη στην περιοχή «Ζυφιά». Ο όγκος του αναχώματος είναι 230.000 m³. Ο ωφέλιμος όγκος είναι 370.000 m³. Η επιφάνεια του φράγματος είναι 65.000 τετραγωνικά μέτρα.

Το φράγμα αυτό εξυπηρετεί τις ανάγκες άρδευσης των γειτονικών στο φράγμα περιοχών, τροφοδοτείται από τον Χείμαρρο Ζυφιά και χρησιμοποιείται το νερό από το φράγμα αυτό και για την άρδευση ενός μέρους της περιοχής του Κάμπου (Δήμος Αγίου Μηνά) που χρειάζεται για άρδευση πολύ μεγάλες ποσότητες νερού.

Φράγμα Σαραπιού

Το Σαραπιό βρίσκεται 3 χιλιόμετρα από τα Καρδάμυλα, στο βορειοανατολικό τμήμα του νησιού και θα έχει χωρητικότητα 1,2 εκατομμύρια m³. Σκοπός κατασκευής του έργου είναι η αξιοποίηση των νερών της Βορειοανατολικής Χίου (από τις πηγές της Ρήνας και του Δελφινιού) και η διοχέτευσή τους σε δίκτυο μεταφοράς νερού από το φράγμα προς την πόλη της Χίου για την υδροδότηση της πόλης και των ενδιάμεσων οικισμών. Το έργο προβλέπεται να ολοκληρωθεί και να λειτουργήσει σε ένα χρόνο περίπου. (Σχήμα Γ-7, Παράρτημα Γ)

Φράγμα Φυρόλακα

Πρόκειται για ένα μικρό φράγμα, χωρητικότητας 160.000 m³. Έχει σαν σκοπό την κατασκευή εσωποτάμιας λιμνοδεξαμενής στεγανοποιημένης με ειδική μεμβράνη, για την ύδρευση και την άρδευση της Κεντρικής Χίου. Έγινε με σκοπό την ύδρευση και άρδευση των περιοχών του Κάμπου και του Δήμου Καμποχώρων. (Σχήμα Γ-8, Γ-9, Παράρτημα Γ)

Φράγμα Αγίου Αρτέμιου

Πρόκειται για ένα μικρό φράγμα χωρητικότητας 70.000 m³ που μπορεί να ικανοποιήσει την ζήτηση σε νερό για λίγες μόνο ημέρες. Κατασκευάστηκε με σκοπό την συλλογή βρόχινου νερού της ευρύτερης περιοχής το οποίο δέχεται επεξεργασία στο διυλιστήριο της Ψαρόπετρας για την ύδρευση της Πόλης της Χίου. Λειτουργεί ως βοηθητικό στο φράγμα Ψαρόπετρας. Ολοκληρώθηκε και λειτουργεί από το 2006. (Σχήμα Γ-10, Παράρτημα Γ)

Φράγμα Ψαρόπετρας (Κακού Ποταμού)

Το ανασχετικό φράγμα της Ψαρόπετρας είναι μικρής χωρητικότητας 60.000 m³. Δεν μπορεί να αποταμιεύσει μεγάλη ποσότητα νερού. Το φράγμα αυτό δίνει 170 κυβικά μέτρα νερό την ώρα μόνο τον χειμώνα. Τα φράγματα που είναι μικρά δεν εξυπηρετούν. Το 1/4 περίπου του νερού σε αυτά εξατμίζεται και έτσι το νερό που απομένει σε ένα μικρής χωρητικότητας φράγμα δεν μπορεί να εξυπηρετήσει μεγάλες ανάγκες σε νερό. Έχει σαν στόχο να καθυστερεί τη ροή του Κακού Ποταμού για να γίνεται η κατάλληλη υδροληψία και να γίνεται η τροφοδοσία του ανοιχτού διυλιστηρίου με σκοπό την ύδρευση της Πόλης της Χίου. Συγκεντρώνει τα νερά της λεκάνης απορροής των περιοχών της Αγίας Τριάδας,

του Αγίου Φανουρίου και της Παφιλίδας, μιας ιδιαίτερα καθαρής από ανθρώπινες δραστηριότητες περιοχής. Υπολογίζεται ότι από την κοίτη του, τους υγρούς μήνες περνούν περίπου 1,5 με 2 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού ετησίως. Το φράγμα κατασκευάστηκε και λειτουργεί από το 2006. (Σχήμα Γ-11, Γ-14, Παράρτημα Γ)

Ανοιχτό διωλιστήριο Ψαρόπετρας

Για να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα της καταλληλότητας του νερού στην πόλη της Χίου ολοκληρώθηκε το 2006 και λειτουργεί το φράγμα και το ανοιχτό διωλιστήριο της Ψαρόπετρας, για τον καθαρισμό των επιφανειακών νερών που συλλέγονται στην περιοχή με σκοπό να καταναλωθεί έχοντας την ποιότητα που απαιτείται για την ανθρώπινη υγεία. Γίνεται επεξεργασία – δύλιση του νερού του Φράγματος της Ψαρόπετρας για την τροφοδοσία του ανοιχτού διωλιστηρίου, με σκοπό την ύδρευση της Πόλης της Χίου και των όμορων Δήμων αφού το νερό καθαριστεί. Τα διωλιστήρια έχουν μεγάλο κόστος λειτουργίας. Μετά την ολοκλήρωση του φράγματος Κόρης Γεφύρι και των δικτύων ύδρευσης που είναι σε φάση κατασκευής θα τροφοδοτεί ολόκληρο το χρόνο τους Δήμους Χίου, Αγίου Μηνά, Καμποχώρων και Ομηρούπολης.

Έχει την ικανότητα να παράγει 400 κυβικά μέτρα/ώρα. Σχεδιάστηκε σε ιδανική θέση και υψόμετρο 95 μέτρων έτσι ώστε το παραγόμενο νερό να πηγαίνει με βαρύτητα στις δεξαμενές και μπορεί να λειτουργήσει ακόμα και χωρίς ηλεκτρικό ρεύμα, αφού είναι κατασκευασμένο σε τέτοιο επίπεδο ώστε η μία φάση να περνάει στην επόμενη με φυσική ροή.

Στην πρώτη φάση λειτουργίας του επιλέγεται το καθαρό και αεριζόμενο νερό και από την επιφάνεια του φράγματος οδηγείται για επεξεργασία.

Στο δεύτερο στάδιο αφαιρούνται τα ορατά «φερτά» υλικά όπως φύλλα, ρίζες κλπ.

Στο τρίτο στάδιο καθαρισμού γίνεται η προχλωρίωση. Με την προχλωρίωση εξουδετερώνονται τα πιθανά μικροβιακά φορτία και οι αιωρούμενες νιφάδες θολότητας συσσωματώνονται σε μεγαλύτερες και καθιζάνουν στον πυθμένα απ' όπου αφαιρούνται σε τακτικά χρονικά διαστήματα με εξυδατώσεις.

Στο τέταρτο στάδιο επεξεργασίας, το νερό αφήνει το μεγαλύτερο ποσοστό των προσμίξεων που περιέχει, στον ειδικά διαμορφωμένο πυθμένα, απ' όπου αφαιρούνται με εξυδατώσεις.

Στο πέμπτο στάδιο και το τελευταίο στάδιο του καθαρισμού, το νερό δέχεται το τελευταίο «φινίρισμα» μέσα από τέσσερα φίλτρα που περνάει και καταλήγει στην τελική

δεξαμενή καθαρού νερού. Στην δεξαμενή συγκεντρώνεται το καθαρό νερό για τον τελικό έλεγχο πριν δοθεί για κατανάλωση.

Στην λύση του προβλήματος του υδρευτικού και του αρδευτικού μπορεί να συνεισφέρει και η κατασκευή λιμνοδεξαμενών.

Οι λιμνοδεξαμενές είναι μικροί ταμιευτήρες επιφανειακών υδάτων που κατασκευάζονται είτε μέσα σε κοίτες χειμάρρων (επιποτάμιες), είτε έξω από αυτές σε φυσικές ή τεχνικές λεκάνες κατάκλισης (εξωποτάμιες). Πρόκειται για λεκάνες κατάκλισης που διαμορφώνονται με εκσκαφές και φράσσονται με ανάχωμα, το οποίο κατασκευάζεται σε επιλεγμένη περιοχή με κατάλληλα μορφολογικά χαρακτηριστικά.

Στην Χίο για τις ανάγκες της Κεντρικής Χίου κατασκευάζεται η λιμνοδεξαμενή του Αγίου Γεωργίου Συκούση.

Λιμνοδεξαμενή Αγίου Γεωργίου Συκούση

Μια εξωποτάμια με ακάλυπτη μεμβράνη λιμνοδεξαμενή έχει ήδη κατασκευαστεί και λειτουργεί από το 2006 στον Άγιο Γεώργιο Συκούση.

Ο σκοπός κατασκευής του έργου αυτού είναι η συγκέντρωση επιφανειακών νερών για τον εμπλουτισμό της υδατολεκάνης της Κεντρικής Χίου. Χρησιμοποιείται για ύδρευση και για άρδευση.

Ο ωφέλιμος όγκος είναι 180.000 κυβικά μέτρα. Η επιφάνεια του φράγματος είναι 29.000 m³.

5.1.2. Εκμετάλλευση Νερών Βορειοανατολικής Χίου

Εγκατάσταση μονάδων αφαλάτωσης

Η αφαλάτωση γίνεται με σκοπό την εκμετάλλευση των υφάλμυρων νερών της Βορειοανατολικής Χίου, του κόλπου του Δελφινιού (Καρδάμυλα) και των πηγών της Ρίνας.

Βρίσκεται στην περιοχή Θόλος και προς το παρόν εξυπηρετεί την περιοχή του Βροντάδου το καλοκαίρι που οι ανάγκες είναι αυξημένες για ύδρευση. Τρεις νέες μονάδες αφαλάτωσης ικανότητας 4.000 m³. την ημέρα θα λειτουργήσουν σύντομα με σκοπό την επίλυση του υδρευτικού προβλήματος του Δήμου Χίου.

Είναι έργο για την αντιμετώπιση της λειψυδρίας σε περιπτώσεις μειωμένης βροχόπτωσης και εκμεταλλεύεται τα υφάλμυρα νερά του Θόλους και του Δελφινιού.

Το κόστος λειτουργίας της είναι πολύ μεγάλο.

Διυλιστήριο Σαραπιού - Δίκτυο μεταφοράς νερού Σαραπιό-Θολος

Το δίκτυο αυτό κατασκευάζεται για την μεταφορά του νερού του φράγματος Σαραπιού και των αφαλατώσεων, για την υδροδότηση των Δήμων Καρδαμύλων, Ομηρούπολης, Χίου, Αγίου Μηνά και Καμποχώρων.

Η λεκάνη απορροής του φράγματος Σαραπιού είναι μικρή γι' αυτό και σχεδιάσθηκε η πλήρωση του φράγματος από τις πηγές της Ρίνας που βρίσκονται στην κοίτη του ομώνυμου ποταμού. Το δίκτυο είναι μήκους 2.300 μέτρων. Ακόμα προβλέπεται μικρό ανασχετικό έργο, δεξαμενή συγκέντρωσης και αντλιοστάσιο.

Σήμερα, το παλιό δίκτυο έχει αφαιρεθεί και στην θέση του τοποθετήθηκε ένα υπόγειο για να μεταφέρει όταν το έργο ολοκληρωθεί, τα νερά του Σαραπιού, της πηγής Ρήνας και του Δελφινιού και των αφαλατώσεων στους παραπάνω Δήμους του νησιού.

Για την διάθεση στην κατανάλωση του νερού του φράγματος Σαραπιού απαιτείται καθαρισμός μέσω διυλιστηρίου που θα κατασκευαστεί κοντά στο φράγμα του Σαραπιού. Θα είναι όμοιο με της Ψαρόπετρας και δυναμικότητας 300 κυβικών μέτρων/ώρα.

Δίκτυο μεταφοράς νερού Δασκαλόπετρα – Αρμένης

Σκοπός του έργου είναι η μεταφορά του νερού του φράγματος Σαραπιού και των αφαλατώσεων για την υδροδότηση των Δήμων Ομηρούπολης, Χίου, Αγίου Μηνά και Καμποχώρων. Το έργο μεταφέρει το νερό του Δελφινιού στο κεντρικό δίκτυο μεταφοράς νερού Σαραπιό - Χίος. Το δίκτυο αυτό ολοκληρώθηκε το 2006 και λειτουργεί από τότε.

Πηγές

Τα νερά των πηγών που βρίσκονται κοντά στην πόλη της Χίου μεταφέρονται σε τρία επιλεγμένα σημεία στις παρυφές της πόλης για εξυπηρέτηση των κατοίκων το καλοκαίρι με πηγαίο πόσιμο νερό.

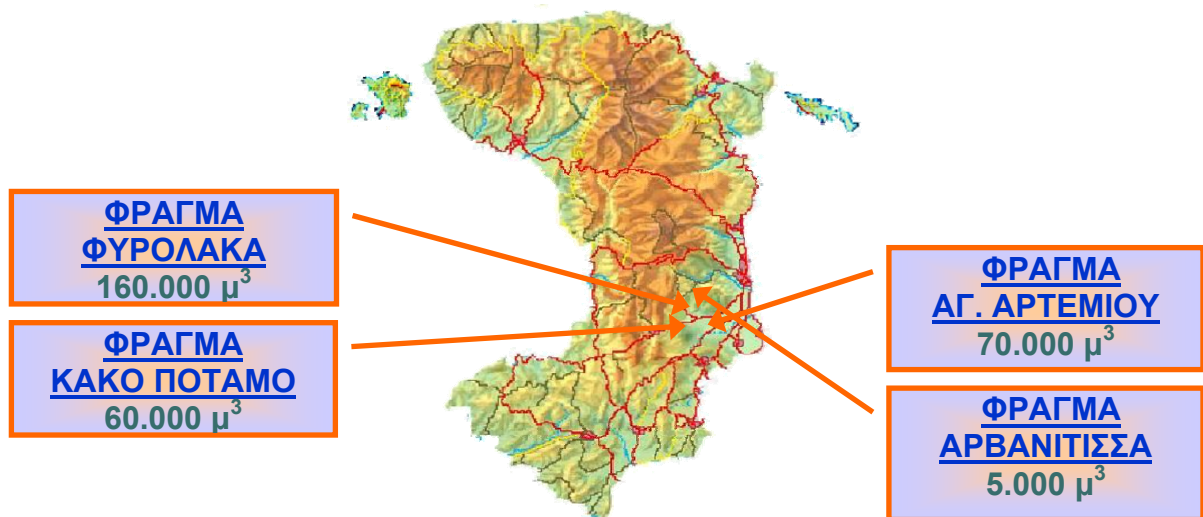
Υπάρχουν οι βρύσες Βαρβασίου από τα νερά των πηγών της Καρυδιάς, η βρύση του Καστρομηνά από την Πηγή της Αγίας Άννας και η βρύση της Βοήθειας από τα νερά της πηγής Τρυπατέ.

Από τις πηγές της Ρίνας και του Δελφινιού στην Βόρεια Χίο μεταφέρονται μέσω δικτύων μεταφοράς νερού στον Δήμο Χίου και στους γειτονικούς Δήμους.(Σχήμα Γ-13, Παράρτημα Γ)

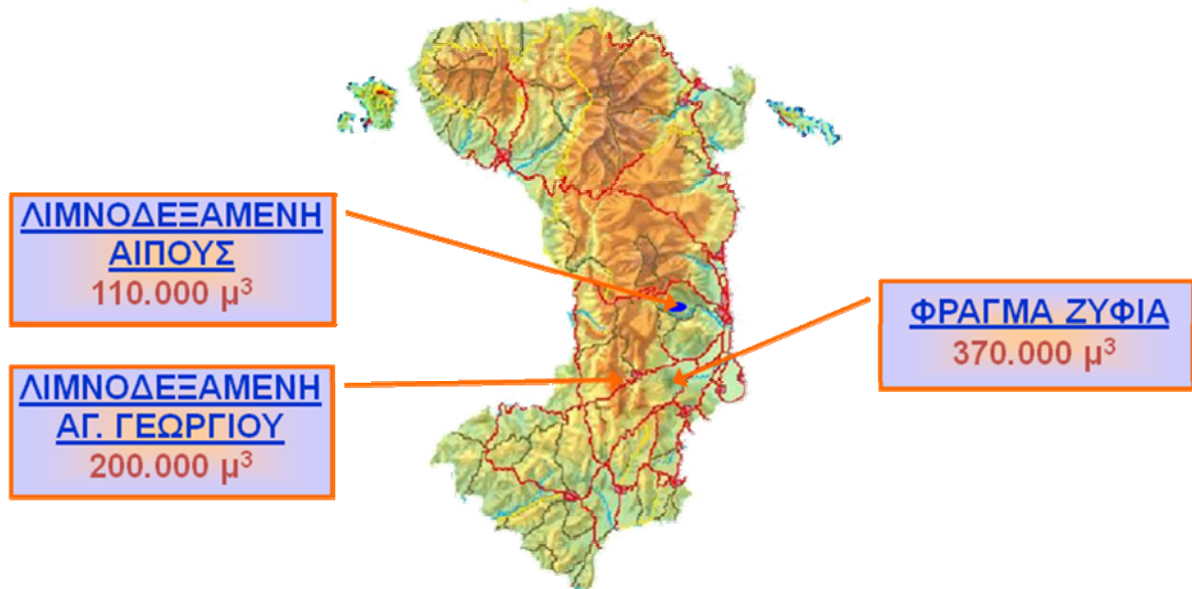
Δεξαμενές

Ο Δήμος Χίου κατασκεύασε 3 νέες δεξαμενές σε ιδανικά υψόμετρα περιφερειακά της πόλης, επιπλέον από τις ήδη υπάρχουσες. Χωρίζεται η πόλη σε 3 ζώνες ύδρευσης και παρέχετε νερό σε όλη την πόλη 24 ώρες την ημέρα.

Για να κάνουμε μια σύγκριση μεγεθών το φράγμα Ζυφιά έχει χωρητικότητα 150.000 m^3 , το φράγμα Κακού Ποταμού 60.000 m^3 , το φράγμα Κόρης Γεφύρι θα έχει $2.200.000 \text{ m}^3$, το φράγμα του Ζυφιά 370.000 m^3 , το φράγμα του Φυροφύλακα 160.000 m^3 , το φράγμα του Αγίου Αρτεμίου 70.000 m^3 , ενώ οι αυξανόμενες ανάγκες σε ποσότητα νερού για ύδρευση και άρδευση στην Κεντρική Χίο πρέπει να υπερβαίνουν σήμερα τα $9.000.000 \text{ m}^3$ με $10.000.000 \text{ m}^3$.



Σχήμα 5.1: Θέσεις Φραγμάτων



Σχήμα 5.2: Θέσεις Λιμνοδεξαμενών και Φράγματος Ζυφιά

5.2. Προτάσεις Αντιμετώπισης του Προβλήματος

✚ Το πρόβλημα της παρουσίας υδραργύρου στο νερό θα λυθεί μόνο εάν σταματήσει η υπεράντληση των υπόγειων νερών από τις γεωτρήσεις στην περιοχή του ασβεστολιθικού όγκου του Κορακάρη. Με την υπεράντληση γίνεται διάλυση του κιννάβαρι λόγω της αλατότητας του νερού που οφείλεται στην επίμιξη του με το θαλασσινό νερό.

Για να λυθεί όμως το πρόβλημα, πρέπει να εξασφαλίσουμε με κάποιο άλλο τρόπο, νερό για άρδευση και ύδρευση ώστε να αντλούμε μικρότερες ποσότητες νερού από τις γεωτρήσεις και το νερό που δίνεται από αυτές να μην είναι βεβαρυσμένο με υδράργυρο κυρίως για τους καλοκαιρινούς μήνες. Τότε που η ζήτηση μεγαλώνει, η συγκέντρωση σε υδράργυρο στα νερά αυξάνεται αντίστοιχα. Οι αυξημένες συγκεντρώσεις υδραργύρου από τις γεωτρήσεις παρουσιάζονται κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες λόγω της υπεράντλησης για την κάλυψη της ζήτησης σε νερό. Η αλατότητα στο νερό (χλωριόντα) με μεθόδους αντίστροφης όσμωσης μπορεί να απομακρυνθεί, όχι όμως και ο υδράργυρος μιας και δεν υπάρχει καμία μέθοδος απαλλαγής του υδραργύρου από το νερό.

Έτσι αντλώντας μικρότερες ποσότητες νερού από τις γεωτρήσεις αποκλειστικά για ύδρευση θα δοθεί μια λύση και δεν θα υπάρχουν συγκεντρώσεις υδραργύρου στο νερό των γεωτρήσεων του Κορακάρη και δεν θα έρχεται μέσω του δικτύου στα σπίτια για ανθρώπινη κατανάλωση. Αν χρησιμοποιούνταν το νερό των γεωτρήσεων αποκλειστικά για ύδρευση και το νερό των φραγμάτων για άρδευση τότε το πρόβλημα της παρουσίας του υδραργύρου θα λυνόταν. Για άρδευση απαιτούνται τεράστιες ποσότητες νερού σε σχέση με το νερό που απαιτείται για ύδρευση.

- ✚ Η δημιουργία εγκατάστασης αφαλάτωσης μέχρι και την πόλη της Χίου για να εξυπηρετήσει τις αυξημένες ανάγκες του Δήμου Χίου, σίγουρα θα βοηθήσει σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα έργα στην λύση του προβλήματος της ύδρευσης.

Η αφαλάτωση όμως έχει τεράστιο κόστος λειτουργίας για την μεταφορά του νερού σε μια τόσο μεγάλη απόσταση από το Θόλος μέχρι την πόλη της Χίου. Σίγουρα όμως θα εξασφαλίσει τεράστιες ποσότητες νερού στην πόλη της Χίου και στους όμορους Δήμους.

- ✚ Η ολοκλήρωση των κατασκευών του φράγματος της Κόρης Γεφύρι λόγω της μεγάλης του χωρητικότητας θα μπορεί να εξασφαλίσει μεγάλες ποσότητες επιφανειακού νερού, ανάλογων βέβαια των βροχοπτώσεων μιας και ο κύριος σκοπός δημιουργίας του μεγάλης χωρητικότητας φράγματος είναι η άρδευση της περιοχής του Κάμπου, περιοχή με αυξημένες ανάγκες σε νερό για άρδευση. Σίγουρα ένα μεγάλο φράγμα όπως αυτό μπορεί να δώσει μια ανάσα στο πρόβλημα, ενώ τα μικρότερα φράγματα που ήδη υπάρχουν δεν μπορούν να εξασφαλίσουν μεγάλες ποσότητες νερού τους χειμερινούς μήνες που έχουμε βροχοπτώσεις.

- ✚ Το διυλιστήριο της Ψαρόπετρας που λειτουργεί από πέρσι μεταφέροντας νερό από τα γειτονικά φράγματα (Κακού Ποταμού – Ψαρόπετρας, Αγίου Αρτέμιου και μελλοντικά Κόρης Γεφύρι) περνώντας από την διαδικασία καθαρισμού του νερού στις εγκαταστάσεις του διυλιστηρίου θα μπορεί να εξασφαλίσει ποσότητες νερού κατάλληλων για πόση και για καθημερινή χρήση στον Δήμο Χίο και στους γειτονικούς Δήμους.

- ✚ Ο συνδυασμός των έργων αυτών θα εξασφαλίσει νερό για άρδευση και ύδρευση σε κατάλληλες ποσότητες για την Χίο και θα προσφέρει νερό κατάλληλο για πόση απαλλαγμένο από υδράργυρο και άλατα.

- ✚ Μια θέση που προτείνεται η κατασκευή φράγματος είναι η περιοχή «Βαβίλοι». Η θέση αυτή βρίσκεται στο κεντρικό – νότιο τμήμα του νησιού, δυτικά και

νοτιοδυτικά της πόλης. Προτείνεται να κατασκευαστεί μικρό χωμάτινο φράγμα. Στην λεκάνη απορροής των Βαβίλων κυριαρχούν οι αποθέσεις του Νεογενούς. Το αλπικό υπόβαθρο που εμφανίζεται δυτικά της λεκάνης αντιπροσωπεύεται από ασβεστόλιθους αλλά δεν συναντάται στην λεκάνη κατάκλισης. Οι νεογενείς σχηματισμοί αφορούν εναλλαγές μαργαικών υλικών και συνεκτικών ψαμμιτών. Οι γεωλογικές συνθήκες στην θέση του φράγματος αποτελούνται από μαργαικά ιζήματα με τις φακοειδείς ενδιαστρώσεις των ψαμμιτών. Επίσης κοντά στην θέση του φράγματος παρατηρούνται μαργαικοί ασβεστόλιθοι. Η περιοχή του φράγματος εμφανίζεται πρακτικά στεγανή και δεν φαίνεται να διατηρείται ο ασθενής υδροφόρος ορίζοντας ενώ δεν φαίνεται τα στρώματα του ψαμμίτη να αποτελούν άξονες υπόγειας απορροής.

✚ Στην ευρύτερη αυτή περιοχή του Παλαιοζωικού είναι δυνατή η κατασκευή μικρών ανασχετικών φραγμάτων που αφενός μεν θα λειτουργούν ως αντιπλημμυρικά, αφετέρου μπορούν να εξασφαλίζουν κάποιες ποσότητες νερού κατά τη χειμερινή – εαρινή περίοδο για την κάλυψη αναγκών ύδρευσης. Τέτοιες θέσεις μπορούν να αναζητηθούν στις περιοχές «Παλιού Λεπροκομείου» και «Σφαγείων».

✚ Στην ευρύτερη περιοχή των Αρμολίων (Νότια Χίος) υπάρχει ο μεγαλύτερος υδροφόρος του νησιού αυτός ονομαζόμενος «Κοντυλόπος» με έκταση σχεδόν 3 χιλιάδες τετραγωνικά μέτρα. Παλιότερα είχαν γίνει δοκιμαστικές γεωτρήσεις και είχαν δώσει παροχή 100 m³ την ώρα.

Ο υδροφόρος αυτός με τέτοια παροχή νερού θα μπορούσε να εξασφαλίσει νερό σε όλο σχεδόν το νησί για άρδευση και ύδρευση. Θα μπορούσαν να γίνουν γεωτρήσεις στην περιοχή και ένα δίκτυο μεταφοράς νερού και να μεταφέρεται το νερό.

Θα ήταν δυνατό, λόγω της εξασφαλισμένης ποσότητας που θα μπορεί να έχει ο υδροφόρος αυτός σε νερό, να δημιουργηθεί μια ενιαία εταιρεία – δίκτυο αξιοποίησης του νερού αυτού και να προσφέρει νερό σε όλους τους Δήμους ανάλογα με τις ανάγκες του έναντι ενός χρηματικού ποσού ανά Δήμο ανάλογα με την ζήτηση του. Ένα τέτοιο έργο σίγουρα θα είχε μικρότερο κόστος από τα φράγματα, την αφαλάτωση και τα ταχυιδυλιστήρια.

Θα μπορούσε να κατασκευαστεί το έργο αυτό ενσωματώνοντας μια ασύρματη τεχνολογία ελέγχου του δικτύου ύδρευσης κυρίως για τις απώλειες νερού από το δίκτυο. Ακόμα και το πιο καινούργιο δίκτυο μεταφοράς νερού έχει απώλειες της τάξης περίπου του 20% και φτάνει μέχρι και 50% ανάλογα με την παλαιότητα του

δικτύου. Απώλειες υπάρχουν πάντα και πρέπει να πετυχαίνουμε τις λιγότερες απώλειες. Μέσω μιας τέτοιας τεχνολογίας θα μπορούσαν να μειωθούν κατά πολύ αφού σε real time μπορούν μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών να ελέγχουν κατά μήκος του δικτύου όλα τα προβλήματα και τις απώλειες και να γίνεται επίβλεψη του δικτύου με μετρητές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΨΑΡΙΩΝ

6.1. Έρευνα

Ο υδράργυρος απορροφάται από το γαστρεντερικό σύστημα σε ποσοστό πάνω από 95%. Μετά την απορρόφηση μεταφέρεται στο αίμα όπου υπάρχει ισχυρή συνάφεια των ερυθροκυττάρων και μετατρέπεται σε ανόργανο υδράργυρο. Κατακρατείται κυρίως στα νεφρά και το νευρικό ιστό. Η συγκέντρωση στο αίμα και τα μαλλιά χρησιμοποιούνται για να εκτιμήσουν τη συγκέντρωση στον οργανισμό.

Με βάση αυτά τα δεδομένα ξεκίνησε έλεγχος του πληθυσμού της πόλης της Χίου και των περιχώρων, καθώς και του νερού που χρησιμοποιείται για ύδρευση (όχι για πόση). Ο έλεγχος έγινε για να διαπιστωθεί εάν το νερό το οποίο χρησιμοποιείται από τους κατοίκους και το οποίο έχει αυξημένες τιμές υδραργύρου επηρεάζει την δημόσια υγεία. Έγινε έρευνα σε 170 άτομα.

Πίνακας 6.1: Ηλικιακή Κατανομή Ατόμων Έρευνας

Ηλικιακή Κατανομή
25% κάτω των 18 ετών
60% μεταξύ 19 και 60 ετών
15% πάνω από 60

Από κάθε εξεταζόμενο κρατήθηκαν ορισμένα στοιχεία όπως όνομα, φύλο, διεύθυνση, τηλέφωνο, ηλικία, επάγγελμα, χρόνος διαμονής στα όρια του Δήμου Χίου, χρήση νερού (για πόσιμο, για μαγείρεμα, για πλύσιμο τροφίμων, για ατομική υγιεινή, για πλύσιμο δοντιών), ιστορικό ανάλογα και με την κατανάλωση ψαριού.

Πίνακας 6.2: Ομάδες Ατόμων

Ομάδες ανάλογα με την κατανάλωση ψαριών και θαλασσινών
Κανένα γεύμα ανά εβδομάδα
<2 γεύματα την εβδομάδα
2-4 γεύματα την εβδομάδα
>4 γεύματα την εβδομάδα
Άγνωστη κατανάλωση.

6.2. Προσδιορισμός Υδραργύρου στο Αίμα των Κατοίκων της Χίου

- ✚ Η φυσιολογική τιμή στο αίμα θεωρείται: 4 – 14 mg/l
- ✚ Τοξικές θεωρούνται οι τιμές μεγαλύτερες από 50 mg/l

Πίνακας 6.3: Υδράργυρος στο Αίμα σε Σχέση με την Κατανάλωση Ψαριού

Κατηγορία	Κατανάλωση ψαριού	Μέση Τιμή	Εύρος Τιμών
I	Κανένα γεύμα/εβδομάδα	2,0	0-4,3
II	<2 γεύματα / εβδομάδα	4,8	2,4-7,2
III	2-4 γεύματα / εβδομάδα	8,4	2,6-14,2
IV	>4 γεύματα / εβδομάδα	44,4	6,1-82,7
V	Άγνωστη κατανάλωση	5,8	1,2-10,4

6.3. Σχολιασμός Αποτελεσμάτων

Από την προαναφερθείσα μελέτη των ασθενών προέκυψε ότι καμία από τις ομάδες, ακόμη και αυτή με την καθημερινή βρώση ψαριών, δεν παρατηρούνται αυξημένα επίπεδα υδραργύρου στο αίμα.

Όλες οι υποομάδες των εξετασθέντων παρουσιάζουν τιμές στο αίμα εντός των φυσιολογικών ορίων.

Από αυτά τα δεδομένα προκύπτει ότι το νερό από το οποίο υδρεύεται η Χίος δεν επιδρά αρνητικά στη δημόσια υγεία, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν πρέπει να βελτιωθεί η σύστασή του. (Ιατρική Εταιρεία Χίου – 2004)

Δεν γνωρίζουμε όμως πως θα ήταν τα αποτελέσματα εάν το νερό της Χίου ήταν πόσιμο. Από ότι αποδείχθηκε είναι ακίνδυνο όταν χρησιμοποιείται στη καθημερινή υγιεινή.

Επίσης η βρώση ακόμη και μεγάλων ποσοτήτων ψαριών και θαλασσινών στη Χίο είναι ακίνδυνη (όσον αφορά τον υδράργυρο) και αυτό το αναφέρουμε σε σχέση με το θόρυβο ο οποίος είχε γίνει σχετικά με την ύπαρξη υδραργύρου στα ψάρια.

Το νερό από το οποίο υδρεύεται η περιοχή του Δήμου Χίου και του Δήμου Αγίου Μηνά είναι ακίνδυνο, εφ' όσον χρησιμοποιείται για πλύσιμο σκευών, τροφών και για ατομική υγιεινή. Όμως αυτό δεν πρέπει να μας αναπαύει και πρέπει να προσπαθούμε για πλήρη απομάκρυνση του υδραργύρου από το νερό διότι ο υδράργυρος είναι ένα βαρύ μέταλλο το οποίο βλάπτει κυρίως το νευρικό ιστό, εκφυλίζοντας και καταστρέφοντας τα νευρικά κύτταρα.

Οι αναλυτικοί πίνακες της έρευνας περιλαμβάνονται στο παράρτημα Α.

Πίνακας 6.4: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα έρευνας

Συνολικά Αποτελέσματα	
Μέση Τιμή Πληθυσμού < 18 ετών	7,4
Μέση Τιμή Πληθυσμού 19-60 ετών	10,7
Μέση Τιμή Πληθυσμού > 60 ετών	8,1
Μέση τιμή συνολικού Πληθυσμού	9,3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

7.1. Συμπεράσματα

- ✚ Συγκεντρώσεις υδραργύρου εντοπίζονται πάνω από το επιτρεπόμενο όριο σε μεγάλο αριθμό γεωτρήσεων από τις οποίες υδρεύεται η πόλη της Χίου και ο Δήμος Αγίου Μηνά. Οι τιμές του κυμαινόταν από 0,1 μέχρι 7,5 mg/l. Παρατηρούνται άρα πολλές γεωτρήσεις να ξεπερνούν το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο του υδραργύρου στο πόσιμο νερό, του 1 mg/l.
- ✚ Οι συγκεντρώσεις υδραργύρου στο νερό, υποβαθμίζουν την ποιότητα του και το καθιστούν ακατάλληλο για πόση και για πολλές άλλες καθημερινές χρήσεις, εγκυμονώντας κινδύνους για την υγεία των κατοίκων.
- ✚ Υπήρχαν ενδείξεις ρύπανσης από υδράργυρο του καρστικού υδροφόρου ορίζοντα του Κορακάρη στον οποίο βρίσκονται οι γεωτρήσεις ύδρευσης του Δήμου Χίου αλλά και σε γεωτρήσεις ύδρευσης και άρδευσης γειτονικών Δήμων.
- ✚ Δεν εντοπίστηκαν εξωγενείς πηγές ρύπανσης των υπόγειων νερών με υδράργυρο. Η προέλευση του υδραργύρου προέρχεται από τα πετρώματα κινναβαρίτη (θειούχου υδραργύρου) που απαντώνται στο υπέδαφος και από την επίμιξη των υδάτων από την θάλασσα (υφαλμύριση), λόγω της υπεραντλησης υδάτων από τις γεωτρήσεις. Αν περιοριστεί το φαινόμενο της υφαλμύρισης, θα μειωθεί κατά κάποιο βαθμό και η συγκέντρωση του υδραργύρου στα νερά. Η αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού είναι δύσκολη λόγω της αδυναμίας επέμβασης στο μηχανισμό διείσδυσης της θάλασσας. Οι υπεραντλήσεις στην περιοχή, από τις γεωτρήσεις είναι το κύριο αίτιο της υφαλμύρισης.
- ✚ Οι γεωτρήσεις ύδρευσης του Δήμου Χίου που εκμεταλλεύονται τον υδροφορέα του Κορακάρη έχουν περιεκτικότητα σε χλωριόντα μεγαλύτερη της επιτρεπόμενης για

ανθρώπινη κατανάλωση, γι' αυτό και το νερό πέρα από τις συγκεντρώσεις του υδραργύρου, περιέχει μεγάλη αλατότητα,

- ✚ Δεν υπάρχουν περιθώρια μεγαλύτερης εκμετάλλευσης των υδατικών πόρων του Κορακάρη. Αν γίνουν νέες γεωτρήσεις στον υδροφόρο του Κορακάρη θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν εφόσον κριθούν κατάλληλες μόνο για αντικατάσταση άλλων γεωτρήσεων που η λειτουργία τους διακόπηκε από την αυξημένη συγκέντρωση υδραργύρου.
- ✚ Απαιτείται η συγκέντρωση και η αξιοποίηση επιφανειακών υδάτων, έτσι ώστε να σταματήσει η υπεράντληση των υδάτων των γεωτρήσεων του Κορακάρη.
- ✚ Τα νερά που προέρχονται από άλλες πηγές, όπως τα επιφανειακά νερά που συλλέγονται από τους υδατοταμιευτήρες, μετά την διύλιση που ακολουθεί στο διυλιστήριο της Ψαρόπετρας και τα νερά που προέρχονται από τις πηγές, παρουσιάζονται να είναι πολύς καλής ποιότητας. Άρα πρέπει να επικεντρωθούμε στην συλλογή επιφανειακών υδάτων, μειώνοντας την άντληση των υπόγειων υδάτων για ύδρευση και άρδευση, που είναι επιβαρυμένα με υδράργυρο και άλατα.
- ✚ Η κύρια πηγή υδροδότησης των Δήμων Χίου και Αγίου Μηνά είναι από τα υπόγεια νερά των γεωτρήσεων της περιοχής του Κορακάρη και κατά ένα μικρό μέρος από τα νερά των πηγών που συγκεντρώνονται τους χειμερινούς μήνες, τα νερά που συγκεντρώνονται στις λιμνοδεξαμενές, και στους υδατοταμιευτήρες μετά από διαδικασία διύλισης στο ταχυδιυλιστήριο της Ψαρόπετρας.
- ✚ Η συγκέντρωση επιφανειακών νερών σε μικρά και μεγαλύτερα φράγματα σε κατάλληλες θέσεις μπορεί να ενισχύσει στο άμεσο μέλλον την κάλυψη των υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών λύση στο πρόβλημα. Μετά το πέρας των κατασκευών των φραγμάτων και της αφαλάτωσης, θα μπορεί να εξασφαλιστεί νερό για ύδρευση και άρδευση για τον Δήμο Χίου και τους γειτονικούς Δήμους, μειώνοντας τις αντλήσεις από τις γεωτρήσεις έτσι ώστε να μην υπάρχουν συγκεντρώσεις υδραργύρου στο αντλούμενο νερό από τις γεωτρήσεις της περιοχής του Κορακάρη. Πρέπει να γίνουν και να λειτουργήσουν κάποια έργα ώστε να

προσφέρουν αντλητική ανακούφιση στον καρστικό υδροφόρο του Κορακάρη, ο οποίος αποτελεί ταμειυτήρα ζωτικής σημασίας για την ύδρευση της Πόλης της Χίου.

- ✚ Δεν υπάρχει μέθοδος απαλλαγής του υδραργύρου από το νερό. Τα χλωριόντα μπορούν να απομακρυνθούν από το νερό με την μέθοδο της αντίστροφης όσμωσης.
- ✚ Δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος στην υγεία των κατοίκων του νησιού από την βρώση ψαριών και θαλασσιών που προέρχονται από τον θαλάσσιο χώρο της Χίου.
- ✚ Το νησί παρουσιάζει μεγάλο πρόβλημα έλλειψης νερού για την κάλυψη των υδρευτικών και των αρδευτικών του αναγκών. Απαιτείται συνεχής ενημέρωση για την εξοικονόμηση του νερού στους κατοίκους του νησιού.
- ✚ Μετά την ολοκλήρωση των εγκαταστάσεων αφαλάτωσης, των φραγμάτων και των δικτύων ύδρευσης στο νησί, θα μπορεί ο Κορακάρης να έρθει σε σχετική ηρεμία και να μειωθεί το πρόβλημα της έλλειψης νερού άρα και να λυθεί το πρόβλημα της παρουσίας υδραργύρου στα νερά των γεωτρήσεων.
- ✚ Το πρόβλημα της ύπαρξης υδραργύρου στο νερό έχει αρνητικές επιπτώσεις στην οικονομία του νησιού, στον τουρισμό και στην υγεία τόσο των μόνιμων κατοίκων του νησιού, όσο και των επισκεπτών στο νησί την τουριστική κυρίως περίοδο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 📖 Αϊβαλιώτης, Δ. *Αποτελέσματα υγειονομικού ελέγχου πόσιμων νερών στο Νομό Λέσβου*. Πρακτικά 4^{ου} Συνεδρίου Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας. Λέσβος, 1995.
- 📖 Αμύγδαλος, Γ., Κοσμίδης, Ι., Γεραζούνης, Σ., Ζούντας, Α., Μελέκος, Ι., Ρουμελιώτης, Α. Ιατρική Εταιρεία Χίου. *Ο υδράργυρος στο αίμα των κατοίκων της Κεντρικής Χίου*. Χίος, 2004.
- 📖 Βαλαβανίδης, Α. *Οικοτοξικολογία και περιβαλλοντική τοξικολογία. Ερευνητική μεθοδολογία και εκτίμηση οικολογικού κινδύνου από επικίνδυνες χημικές ουσίες*. Τμήμα Χημείας Πανεπιστημίου Αθηνών, 2007.
- 📖 Βασιλικιώτης, Γ., Φυτιανός, Κ. *Μέθοδοι ελέγχου ρύπανσης περιβάλλοντος*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 1986.
- 📖 Γκρέκας, Β., Φρατζεσκάκη, Ν., Κατσίβελα, Ε. *Τεχνολογίες επεξεργασίας τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων*. Εκδόσεις Τζιόλα. Θεσσαλονίκη, 2002.
- 📖 Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας. Τομέας Υγειονομικής Μηχανικής & Υγιεινής Περιβάλλοντος. Πρόγραμμα Έρευνας Μελέτης «*Ποιότητα πόσιμου νερού στο Δήμο Χίου*». Υπεύθυνοι: Κατσίρης, Ν., Μαρίνος, Π. ΔΕΥΑΧ, Φεβρουάριος 2004.
- 📖 Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας. Τομέας Υγειονομικής Μηχανικής & Υγιεινής Περιβάλλοντος. *Υγειονομική σημασία των χημικών παραμέτρων στο πόσιμο νερό*. Υπεύθυνη: Παππά, Γ. Αθήνα, Ιούλιος 2001.
- 📖 Ζανάκη, Κ. *Έλεγχος ποιότητας νερού*. Εκδόσεις Ίων. Αθήνα, 1996.
- 📖 Καλέργη, Γ. *Εφαρμοσμένη υδρογεωλογία*. Έκδοση Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος. Αθήνα, 1986.
- 📖 Καλλίστρατος, Γ. *Χημικά καρκινογόνα στο περιβάλλον και δυνατότητες αδρανοποίησής τους*. Πρακτικά συνεδρίου Μόλυβου Μυτιλήνης. Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Μυτιλήνη, 1990
- 📖 Καλογήρου, Ε. *Το πόσιμο νερό και η ανθρώπινη υγεία*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος. Αθήνα, 1994.

- 📖 Κουιμτζής, Θ. *Χημεία περιβάλλοντος*. Εκδόσεις Ζήτη. Θεσσαλονίκη, 1997.
- 📖 Κουιμτζής, Θ., Φυτιανός, Κ., Σαμαρά – Κωνσταντίνου, Κ., *Χημεία Περιβάλλοντος*, Εκδόσεις Ζήτη. Θεσσαλονίκη, 1994.
- 📖 Κουιμτζής, Θ., Φυτιανός, Κ., Σαμαρά – Κωνσταντίνου, Κ. *Έλεγχος ρύπανσης περιβάλλοντος*. Εκδόσεις Ζήτη. Θεσσαλονίκη, 1994.
- 📖 Λέκκας, Θ. *Περιβαλλοντική Μηχανική Ι. Διαχείριση υδάτινων πόρων*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος. Μυτιλήνη, 1996.
- 📖 Μαμάης, Γ. *Σημειώσεις μαθήματος «Οικολογία για μηχανικούς»*, ΕΜΠ, 2006.
- 📖 Μανασσής, Μ. *Ποιοτικά χαρακτηριστικά και επεξεργασία νερού*. Εκδόσεις Τζιόλα. Θεσσαλονίκη, 2001.
- 📖 Μανουσάκης, Γ. *Χημεία με στοιχεία περιβαλλοντικής χημείας και οικολογίας*. Εκδόσεις Αφοί Κυριακίδη. Θεσσαλονίκη, 1999.
- 📖 Ξένος, Κ., Ξένου, Ε. *Ρύπανση και τεχνικές ελέγχου ποιότητας του νερού*. Εκδόσεις Ίων. Αθήνα, 2002.
- 📖 Παπαγεωργίου, Β. *Γενική χημεία για μηχανικούς*. Εκδόσεις Παρατηρητής. Θεσσαλονίκη, 1984.
- 📖 Πανέλη, Μ., Μιχαλοπούλου, Β., Ναθαναήλ, Β. *Ποιότητα των πόσιμων νερών και τοξικολογικοί παράμετροι αυτών. Προσέγγιση που υπαγορεύεται στις σχετικές νομοθεσίες*. Συνέδριο «Χημικά τοξικά στο περιβάλλον». Μόλυβος Μυτιλήνης, 1990.
- 📖 Παρασχούδης, Β. *Υδρογεωλογική μελέτη Ανατολικής και Κεντρικής νήσου Χίου*. Χίος, 1981.
- 📖 Πιππίδης, Μ. *Πορεία υφαλμύρυνσης γεωτρήσεων υδρογεωλογικής λεκάνης Κορακάρη Χίου*. Αθήνα, 1991.
- 📖 Πιππίδης, Μ. *Κεντρικός σχεδιασμός υδατικών πόρων Νομού Χίου*. Χίος, 1996.
- 📖 Πολυχινιάτης, Η. *Συμπεριφορά του υδραργύρου σε υπόγεια νερά της Χίου*. Περιοδικό Χημικά χρονικά, Τεύχος 3, Σελίδες 15-20. Μάρτιος 2004.
- 📖 Σαββάκης, Κ. *Εισαγωγή στην περιβαλλοντική τεχνολογία – Χημική τεχνολογία*. Εκδόσεις Ίων. Αθήνα, 2002.
- 📖 Σιέμος, Ν. *Έκθεση υδρογεωλογικής αναγνώρισης του Δήμου Χίου Νομού Χίου*. Αθήνα, 2002.
- 📖 Σκούλου, Μ., Σίσκου, Π. *Χημεία περιβάλλοντος*. Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 1987.

- 📖 Τσαμπούλου – Σκαναβή, Κ. *Περιβάλλον και Επικοινωνία – Δικαίωμα στην επιλογή*. Εκδόσεις Καλειδοσκόπιο, Αθήνα 2004.
- 📖 Τσώνης, Σ. *Καθαρισμός νερού*. Εκδόσεις Παπασωτηρίου. Αθήνα, 2003.
- 📖 Υπουργείο Γεωργίας .Γενική Δ/ση Εγγ. Έργων. Τα φράγματα και οι λιμνοδεξαμενές του Υπουργείου Γεωργίας. Αθήνα, 2003.
- 📖 Φυτιανός, Κ. *Η ρύπανση των θαλασσών*. University studio Press. Θεσσαλονίκη, 1996.
- 📖 *Χημικά (τοξικά) στο περιβάλλον* , Συνέδριο. Μόλυβος Μυτιλήνης, Σεπτέμβριος 1990.

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 📖 Andelman, J. *Inhalation Exposure in the Home to Volatile Organic Contaminants of Drinking Water*. The Science of the Total Environment. 47, 443-460, 1985
- 📖 AWWA. *Water quality and treatment* (4th Edition). Mc Graw Hill Inc. 1990.
- 📖 Alan, H. *A review of the studies of the cardiovascular health effects of Methylmercury with consideration of their suitability for risk assessment*. Environmental Research, 98, 133-142.
- 📖 Bakir, F., Damluji, F., Amin – Zaki, L., Murtadha, M., Khalidi, A., Rawi, Y., Tikriti, S., Dahahir, I., Clarkson, W., Smith, C., Doherty, A. *Methylmercury poisoning in Iraq*. Science 181(96), 230-241, 1973
- 📖 Bloom, D. *Guidelines for studies of human populations exposed to mutagenic and reproductive hazards. March of dimes birth defects found*. 1981.
- 📖 Clayton, G. *Eater hardness and cardiovascular mortality in Eangland and Wales. Hardness of drinking water and public health. Proceeding of European scientific colloquium*. Luxemburg, 1975.
- 📖 Domagalski, J. *Mercury and methylmercury in water and sediment of the Sacramento river basin. California*. Appl. Geochem. 16, 1677-1691.2001.
- 📖 European Community Enviromental Legistation. *Water commission of the European Communities*. Brussels, 1992.
- 📖 Furness, R., Rainbow, S. *Heavy metals in the marine environment*. 1990.
- 📖 Grassi, S., Netti, R. *Sea water intrusion and mercury pollution of some coastal aquifers in the province of Grosseto*. Journal of Hydrology Volume 237, Issues 3-4, p. 198-211, 2000.
- 📖 Gray, J., Theodorakos, M., Bailey, E., Turner, R. *Distribution, speciation and transport of mercury in stream sediment, stream-water and fish collected near abandoned mercury mines in southwestern Alaska USA*. Sci. Tot. Environ. 260, 21-23, 2000
- 📖 Harada, Y., Miyamoto, Y., Nonaka, I., Ohta, S., Ninomiya, T. *Developmental Medicine & Child Neurology Electroencephalographic studies of Minamata disease in children*. 1968
- 📖 Harada, M. *Minamatabyo. Minamata Disease*. Iwanami Shoten. 1972.

- 📖 Harada, M. *Teratology Congenital Minamata disease: intrauterine methylmercury poisoning. Teratology.* 1978.
- 📖 Harada, M., Takehara, S., Kabashima, K., Tatetsu, S. *No to Shinkei - Brain & Nerve. Congenital Minamata disease accompanied.* 1982.
- 📖 Harada, M. *Minamata disease: methylmercury poisoning in Japan caused by environmental pollution.* Critical Reviews in Toxicology, 1995.
- 📖 Hueper, C. *Cancer hazards from natural and artificial water pollutants. Physiological aspects of water quality.* 1960.
- 📖 Hueper, .C., Payne, W. *Carcinogenic effects of absorbates of raw and finished water supplies.* 1963.
- 📖 IPCS, International Programme On Chemical Safety. *Enviromental Health Criteria 86, Mercury – Enviromental Aspects.* Geneva, 1989.
- 📖 IPCS, International Programme On Chemical Safety. *Enviromental Health Criteria 101, Mercury – Enviromental Aspects.* Geneva, 1990.
- 📖 Irwin, R., Van M., Stevens L., Dubler S., Marion, B. *Wendy Environmental contaminants encyclopedia mercury entry.* National Park Service Water Resources Divisions, Water Operations Branch, 1997.
- 📖 Janz, J., James, W. *Vibrational spectra of molten halides of mercury. II. trichloro and tetrachloromercurate ions.* Journal of Chemical Physics ,38, 905-909, 1963
- 📖 Japan Public Health Association. *Preventive Measures against Environmental Mercury Pollution and Its Health Effects.* October 2001.
- 📖 Keller, F., Landis, M. *Atmosferic mercury in the lake.* Michigan, 2002.
- 📖 Kim, S., Rytuba, J., Brown, E., Gordon, J. *Geological and Anthropogenic Factors Influencing Mercury Speciation in Mine Wastes.* Science Highlight, June 2005.
- 📖 Lekkas, T. *Heavy Metals in the Environment. International conference.* Athens, 1985.
- 📖 Leonard, A., Jacquet, P., Lauwerys, R. *Mutagenicity and teratogenicity of mercury compounds.* Mutation Research/Reviews in Genetic Toxicology, 144 (1), 1-18, Jan 1983.
- 📖 Mason, P, Reinfelder, R., Morel, M. *Uptake, toxicity and trophic transfer in a costal diatom.* Enviromental Science and Technology, 30, 1853-1056, 1996.
- 📖 Narita, M., Chiba, K., Nishizawa, H., Ishii, H., Huang, C., Kawabata, Z., Silver, S. Endo, G. *Diversity of mercury resistance determinants among Bacillus strains*

- isolated from sediment of Minamata Bay*. FEMS microbiology letters 233 (1), 73-82, June 2003.
- 📖 Naruse, I., Arakawa, H., Fukui, Y. *Effects of methylmercury on the brain of infant rats reared artificially*. Tokushima Journal of Experimental Medicine, 40 (1-2):69-74. June 1993.
- 📖 Nriagu, J., Pacyna, J. *Nature* 333, 134, 1988.
- 📖 Paquette, K., Helz, G. *Solubility of cinnabar and implications for mercury speciation in sulfidic waters*. *Water, Air, and Soil Pollution*. 80, 1053-1056, 1995.
- 📖 Paquette, K., Helz, G. *Inorganic speciation of mercury in sulfidic waters: the importance of zerovalent sulfur*. *Environmental Science and Technology*, in press, 1999.
- 📖 Phillipp, W., Kenneth, W., Street, J. *A new material for removing heavy metals from water*. Lewis research Center, Technology Utilization Office, November 1993.
- 📖 Protano, G., Riccobono, F., Sabatini G. *Does salt water intrusion constitute a mercury contamination risk for coastal fresh water aquifers*. *Environmental Pollution*. Volume 110, Issue 3, December 2000, p.451-458.
- 📖 Ratcliffe, H., Swanson, G., Fischer, J. *Journal of Toxicology and Environmental Health*. *Human exposure to mercury: a critical assessment of the evidence of adverse health effects*. 1996.
- 📖 Rytuba. J. *Mercury mine drainage and processes that control its environmental impact* *Sci.Tot Environ*. 260, 57-71, 2000.
- 📖 Scerbo, R., Ristori, T., Stefanini, B., Ranieri, S., Barghigiani, C. *Mercury assessment and evaluation of its impact on fish in the Cecina river basin (Tuscany, Italy)*. *Environmental Pollution* Volume 135:179-86, 2005.
- 📖 Schwarzenbach, P., Gschwend, P., Imboden P., Dieter, M. *Environmental organic chemistry, Illustrative Examples, Problems, and Case Studies*. 2003.
- 📖 Schluter, K. *Review: evaporation of mercury from soils. An integration and synthesis of current knowledge* *Environ. Geol.* 39(3-4), 249-271, 2000.
- 📖 Schultze, E. *The behaviour of mercury in the soil with special emphasis on complexation and absorption process - a review of literature*. *Water air pollution* 56, 91-109.
- 📖 Tossell, A. *Theoretical studies on the formation of mercury complexes in solution and the dissolution and reactions of cinnabar. Theoretical studies on the formation of*

- mercury complexes in solution and the dissolution and reactions of cinnabar*
American Mineralogist. Volume 84, 877-883, 1999.
- 📖 Tossell, J.A., Vaughan, J. *Relationships between valence orbital binding energies and crystal structures in compounds of copper, silver, gold, zinc, cadmium, and mercury* (Inorganic Chemistry, 20, 3333-3340, 1981.
- 📖 UNEP Chemicals. *Global Mercury Assessment*, 2002.
- 📖 USA *Department of Health and Human Services*, 1980.
- 📖 US EPA *Bioaccumulation testing and interpretation for the purpose of sediment quality assessment*, 2000.
- 📖 Varvanas, P. *Behaviour of heavy metals in relation to sedimentation processes in a semi-enclosed industrialized embayment. 4th international conference on environmental contamination*. 1990.
- 📖 Vernet, P. *Heavy metals in the environment (Trace metals in the environment)*. August 1991.
- 📖 Yokoo - Edna M., Valente – Joaquim, G., Grattan , L. Schmidt, S., Platt, I., Silbergeld, K. *Low level methylmercury exposure affects neuropsychological function in adults*. Environmental Health: A Global Access Science, 2003
- 📖 Warren, H., Philipp, Jr., Kenneth, W., Street, Jr. *A new material for removing heavy metals from water -A new material for removing lead, mercury, cadmium, copper, zinc, and other metals from aqueous solutions. National aeronautics and space administration*, Lewis, Research Center, Technology Utilization Office, November 1993.
- 📖 Weber, J., Wiley, J., and sons. *Physicochemical processes for water quality control*. Wiley - Interscience, 1 edition , June 30, 1972.
- 📖 WHO. *Inorganic Mercury. Environmental Health Criteria*, Geneva, 1987.
- 📖 WHO. *Guidelines for Drinking Water Quality. Health criteria and other supporting information*. Geneva, 1984.
- 📖 *An epidemiological study with risk analysis of liver diseases in the general population living in a methylmercury polluted area*. Journal of Epidemiology & Community Health Department of Public Health, Kumamoto University Medical School, Japan, 1992.
- 📖 *Expansion of methylmercury poisoning outside of Minamata*. Environ.Res. 1995 Jul, Volume 70(1): 47-50.

📖 *Minamata disease: a story of mercury's malevolence*. Southern Medical Journal, November 1991. Volume 84(11).1352-

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- [1] [http://www. Bumblebee.org/HomeworkAnswers/Essay1.HTM](http://www.Bumblebee.org/HomeworkAnswers/Essay1.HTM)
- [2] <http://www.ijc.org>
- [3] <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp46.html>
- [4] <http://www.europa.eu.int/comm/environment/chemicals/mercury/index.htm>
- [5] <http://www.chem.unep.ch/mercury/Report/Chapter4.htm>
- [6] <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/methylmercury/document.html>
- [7] <http://www.chem.unep.ch/mercury/Report/Chapter4.htm>
- [8] <http://www.sare.org/sanet-mg/archives/html-home/31.htm>
- [9] <http://www.american.edu/TED/mimamata.htm>
- [10] EPA.: <http://www.epa.gov/iris/subst/0073.htm>
- [11] EPA. Mercury Health Effects and Human Exposure:
<http://www.epa.gov/mercury/effects.htm>
- [12] EPA. Water Quality Criterion for the Protection of Human Health: Methylmercury:
<http://www.epa.gov/waterscience/criteria/methylmercury/document.html>
- [13] <http://www.politis-chios.htm>
- [14] <http://www.alithia.htm>
- [15] <http://www.aegeanews.htm>
- [16] <http://www.foodinfo.net/gr/metal/intro.htm>
- [17] <http://www.lenntech.com/heavy-metals.htm>
- [18] <http://www.ecosmes.net/cm/vie 2007>
- [19] <http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/index.htm>
- [20] http://www.homeopathy.gr/homeopathy/mercury_fillings_amalgam.html
- [21] <http://www.eesc.europa.eu.htm>
- [22] http://users.hellasnet.gr/spangs/Prasini_Ximeia.htm

- [23] www.waterinfo.gr/eedyp/Paros_papers/tsiftsis_e.pdf

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΠΙΝΑΚΕΣ

ΈΤΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ	ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΔΗΜΟΥ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
1984	Χίου	5,7
1985	Χίου	5,9
1985	Χίου	5,6
1985	Χίου	8,1
1985	Χίου	3,5
1985	Χίου	4,6
1985	Χίου	8,1
1985	Χίου	9,7
1985	Χίου	4,9
1985	Χίου	1,1
1986	Χίου	8,8
1986	Αγίου Μηνά	6,3
1986	Χίου	4,3
1986	Χίου	7,3
1986	Χίου	8,6
1986	Χίου	9,4
1986	Χίου	8,3
1986	Χίου	5,8
1986	Χίου	5,6
1987	Χίου	7
1987	Χίου	8,4
1987	Αγίου Μηνά	6,7
1987	Χίου	5,7
1987	Χίου	11,8
1987	Χίου	8,2
1988	Χίου	18
1988	Χίου	8,8
1988	Χίου	2,1
1988	Χίου	5,5
1988	Χίου	6,7
1988	Χίου	2,6

1988	Χίου	1,8
1989	Χίου	6,2
1989	Χίου	9,4
1990	Αγίου Μηνά	5,4
1992	Χίου	11,5
1992	Χίου	7,2
1992	Χίου	5,2
1994	Αγίου Μηνά	1,3
1995	Χίου	1,8
1995	Χίου	4,8
1996	Χίου	25,8
1997	Χίου	9,9
1987	Χίου	15
1985	Χίου	8,6
1989	Χίου	18
1989	Χίου	4,4
1988	Χίου	4,4
1986	Χίου	5,2

Πίνακας Α-1: Πληθυσμός Ηλικίας Έως 18 Ετών

ΕΤΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ	ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΔΗΜΟΥ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
1942	Αγίου Μηνά	3,3
1943	Χίου	11,3
1943	Χίου	7,6
1944	Χίου	27,6
1944	Χίου	3,3
1945	Χίου	19,7
1946	Χίου	5,3
1947	Αγίου Μηνά	5,1
1947	Χίου	12,8
1947	Χίου	5
1947	Χίου	2,3
1947	Αγίου Μηνά	9,6
1948	Χίου	24,8
1948	Χίου	8,6
1948	Χίου	2,1
1948	Χίου	10,9
1949	Χίου	30,7
1949	Χίου	4,9
1949	Χίου	3,9
1950	Αγίου Μηνά	8,3
1950	Χίου	31,5
1950	Χίου	12,9
1951	Χίου	25,7
1952	Χίου	20,8
1952	Αγίου Μηνά	9,4
1952	Χίου	23,7
1952	Χίου	8,9
1953	Χίου	18,3
1953	Χίου	2,8
1954	Χίου	6
1954	Χίου	5,5
1954	Χίου	13,1
1954	Χίου	2,1
1955	Αγίου Μηνά	6
1955	Χίου	7,2
1955	Αγίου Μηνά	6,7
1955	Χίου	9,1

1955	Χίου	10,8
1956	Χίου	26,7
1957	Χίου	5,1
1957	Χίου	11,8
1957	Χίου	9,9
1957	Χίου	6,3
1958	Χίου	9,7
1959	Χίου	4,8
1959	Χίου	6,6
1959	Χίου	5,3
1959	Χίου	23,1
1960	Χίου	4,7
1960	Χίου	33,9
1960	Χίου	3,5
1960	Χίου	16,2
1961	Χίου	6,3
1961	Χίου	5,1
1961	Χίου	7,4
1962	Χίου	19,7
1962	Χίου	2,1
1962	Χίου	6,1
1963	Χίου	14,8
1963	Χίου	3,4
1964	Χίου	9,8
1964	Χίου	14,3
1965	Χίου	33,4
1966	Χίου	5
1966	Χίου	96,4
1966	Χίου	4,7
1967	Χίου	7,5
1967	Χίου	20,5
1967	Χίου	33,7
1967	Χίου	5,3
1967	Χίου	6,4
1968	Χίου	5,3
1968	Αγίου Μηνά	6,7
1968	Χίου	6,3
1968	Αγίου Μηνά	22,8

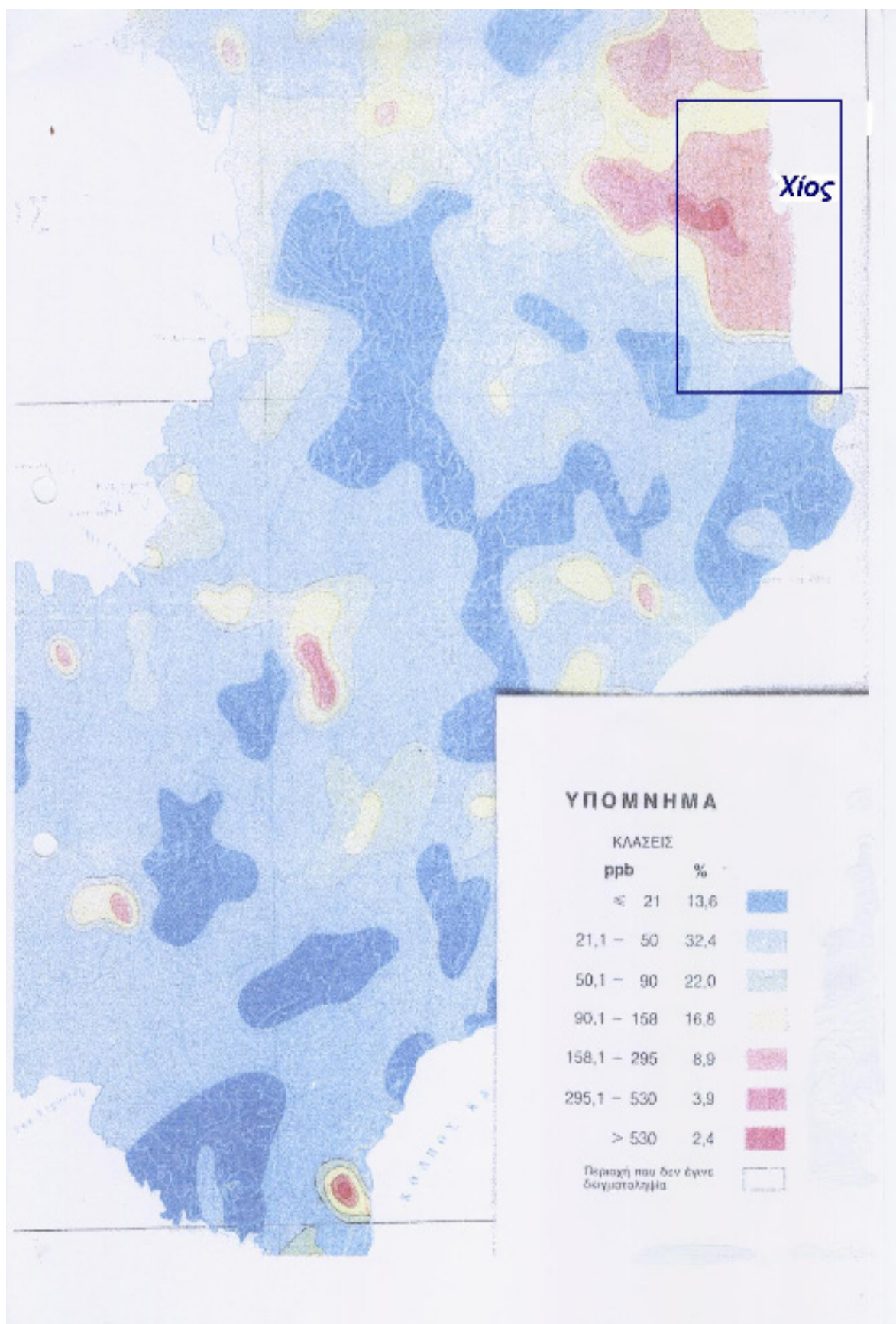
1970	Χίου	5,6
1970	Χίου	11
1970	Χίου	30,8
1970	Χίου	10,8
1970	Χίου	6,2
1971	Χίου	3,3
1971	Χίου	12,1
1971	Χίου	9,2
1972	Χίου	4,3
1973	Χίου	5,6
1973	Χίου	14,8
1973	Χίου	8,7
1974	Χίου	12,8
1974	Χίου	8,3
1974	Χίου	3,9
1975	Χίου	5,5
1975	Χίου	5,9
1975	Χίου	2,4
1976	Χίου	6,9
1977	Χίου	5,4
1977	Χίου	11,9
1978	Χίου	5,7
1979	Χίου	7,6
1980	Χίου	6,6
1980	Χίου	10,6
1980	Χίου	9,75
1980	Χίου	4,5
1981	Χίου	5,7

Πίνακας Γ-2: Πληθυσμός Ηλικίας 19 Έως 60 Ετών

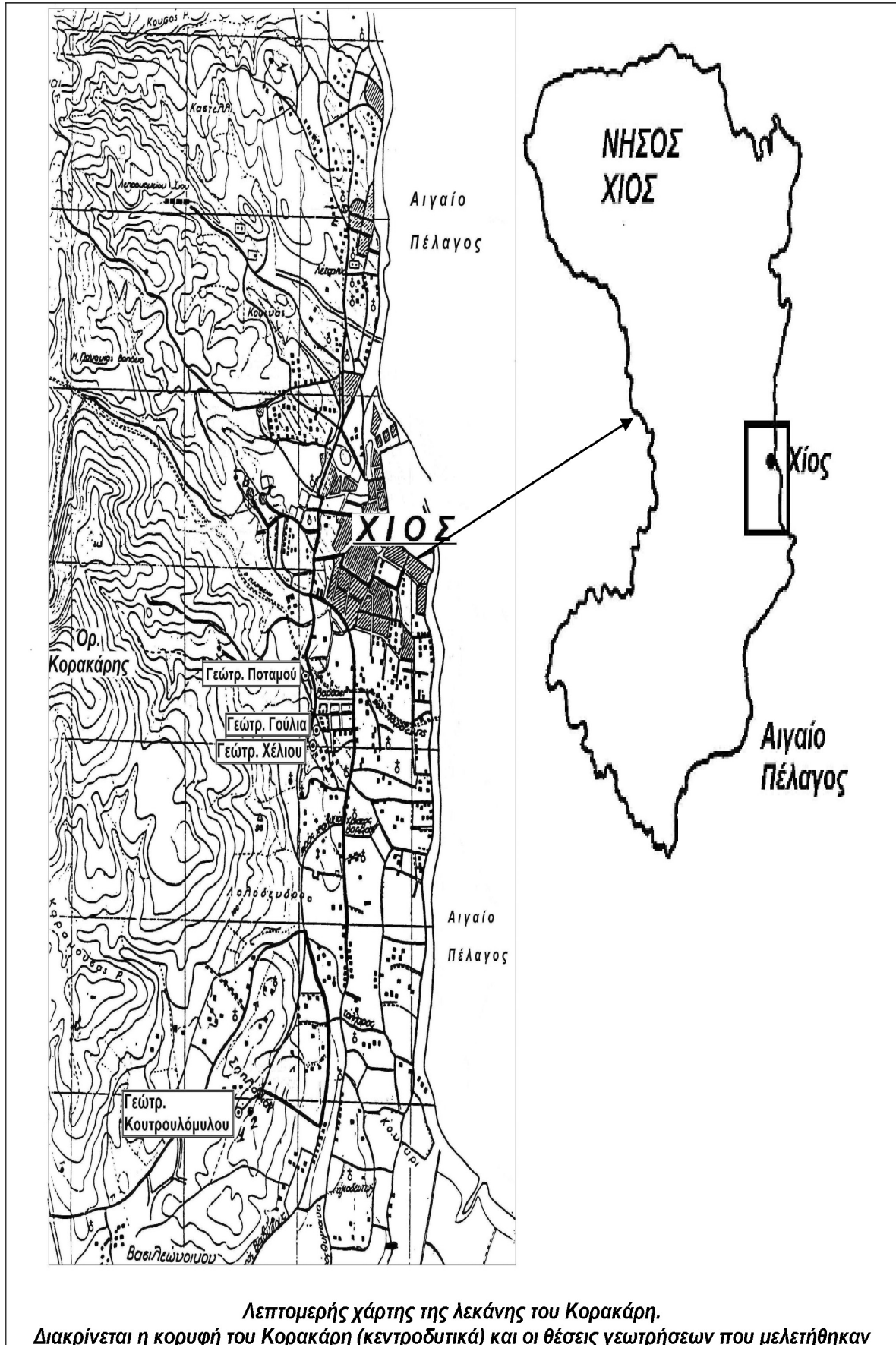
ΕΤΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ	ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΔΗΜΟΥ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
1920	Χίου	7,4
1924	Χίου	9,9
1925	Χίου	5
1926	Χίου	6,4
1926	Χίου	6,8
1927	Χίου	5,7
1928	Χίου	6,7
1930	Χίου	7,5
1930	Χίου	4,9
1930	Χίου	3
1930	Χίου	5,4
1931	Χίου	3,8
1931	Χίου	9
1932	Χίου	5,9
1932	Χίου	15,8
1932	Χίου	9,7
1933	Χίου	6
1933	Χίου	4,6
1935	Χίου	33,8
1935	Χίου	14,8
1936	Χίου	6,3
1937	Χίου	10,4
1938	Χίου	6,4
1940	Αγίου Μηνά	5,4
1940	Χίου	5,8
1940	Χίου	19,8
1941	Χίου	6,8
1941	Χίου	7
1942	Χίου	11,8

Πίνακας Α - 3: Πληθυσμός Ηλικίας Άνω των 60 Ετών

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΧΑΡΤΗ Β - 1	
S1	ΠΟΤΑΜΟΥ
S2	ΓΟΥΔΙΑ
S3	ΧΕΛΙΟΥ
S4	ΚΟΥΤΡΟΥΛΟΜΥΛΟΥ
S5	ΑΓ.ΜΗΝΑ
S6	ΧΑΛΚΟΥΣΗ
S7	ΒΡΟΝΤΑΔΟΥ
S8	ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΥ
S9	ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
S10	ΒΕΡΒΕΡΑΤΟΥ-ΔΑΦΝΩΝΑ
S11	ΧΑΛΚΕΙΟΥΣ
S12	ΒΑΒΥΛΩΝ
S13	ΓΚΙΑΛΗ
S14	ΠΗΤΑ-ΞΥΛΑ
S15	ΕΝΩΣΗ ΓΕΩΡΓ.ΣΥΣΔΕΣΜΩΝ ΧΙΟΥ
S16	ΟΜΑΣ ΚΑΡΑΜΑΔΑΣ
S17	ΣΑΡΑΝΤΗΣ ΑΕΒΕ
S18	ΒΑΣΙΛΕΙΩΝΙΚΟΥ
S19	ΟΜΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΩΝΙΚΟΥ
S20	ΠΑΤΑΠΗ



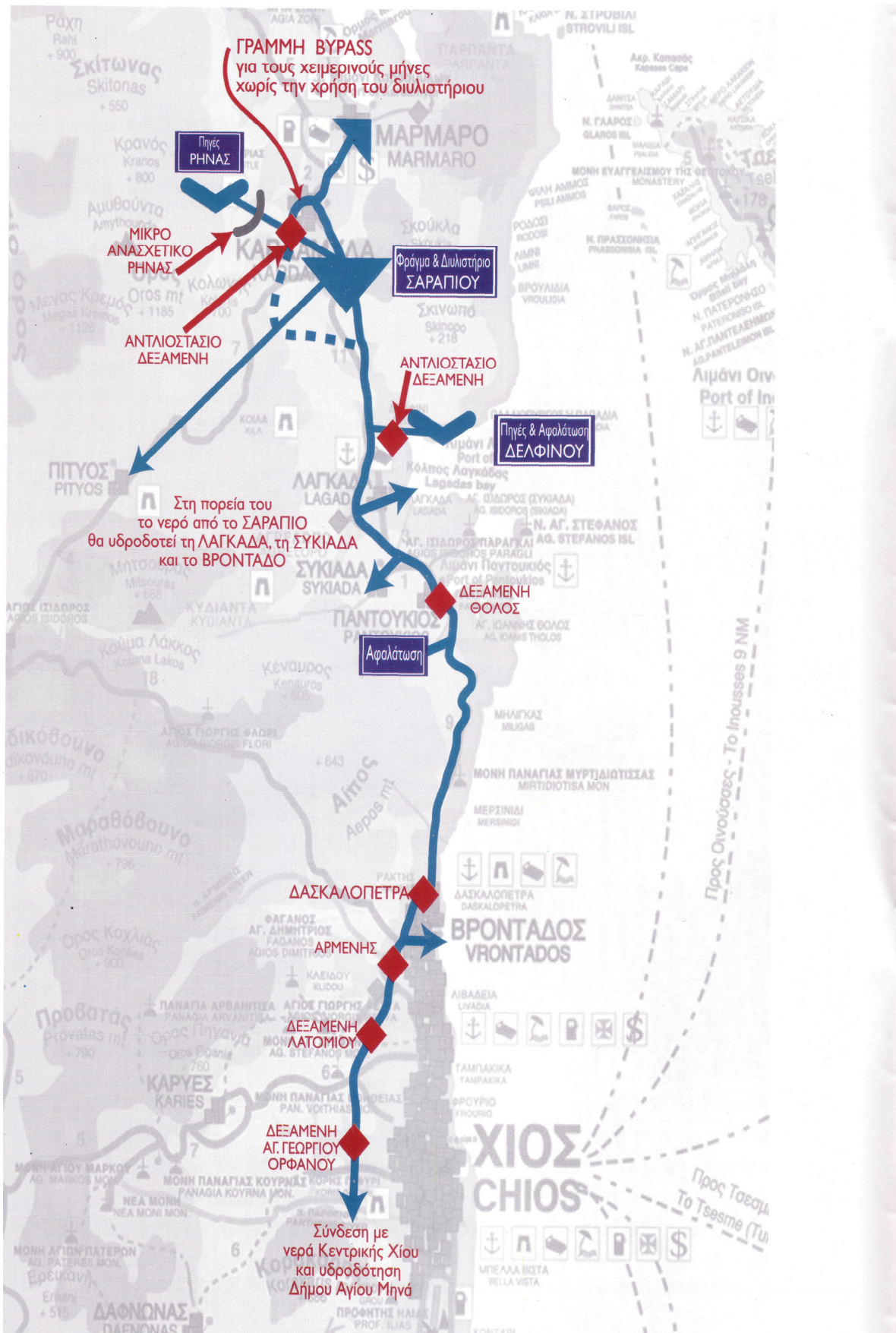
Χάρτης Β-2. Γεωχημικός χάρτης της Χίου, που δείχνει την κατανομή του Hg στο νότιο τμήμα του νησιού.



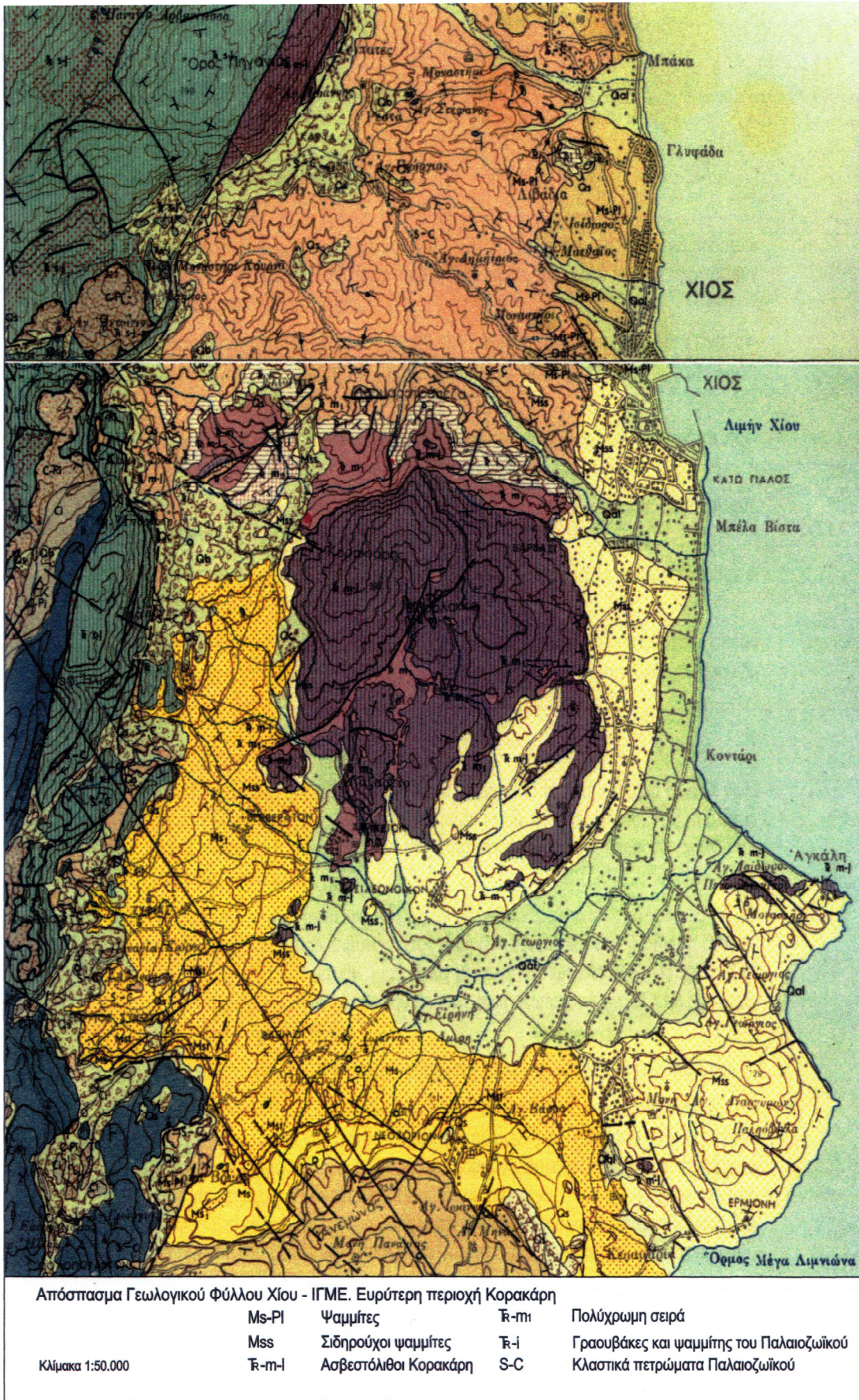


Χάρτης Β-4. Χάρτης Χίου

Οι εκτάσεις με υψηλές τιμές Hg καλύπτουν τις Β - ΒΑ περιοχές. Μικρότερες εκτάσεις με υψηλές τιμές συναντώνται στα Καρδάμυλα και στην πόλη της Χίου.



Χάρτης Β-5. Θέσεις Έργων ύδρευσης & άρδευσης στο νησί της Χίου



Χάρτης Β-6 Γεωλογικός Χάρτης Περιοχής Κορακάρη

Η διπλωματική δημιουργήθηκε από την Αικατερίνη Ε. Καραφύλλη Β-7



Σχήμα Γ-1 Κινναβαρίτης



Σχήμα Γ-2 Καρστικός όγκος Κορακάρη



Σχήμα Γ-3 Καρστικοποιημένος Ασβεστόλιθος στην Περιοχή του Κορακάρη



Σχήμα Γ-4 Εμφάνιση Γραουβάκη στην Περιοχή Κόρης Γεφύρι



Σχήμα Γ-5 Παραμόρφωση Ανθρώπινου Χεριού Από την Νόσο της Μινιμάτα



Σχήμα Γ-6 Η Υπόθεση της Μινιμάτα – η Τοξική Δράση του Υδραργύρου στα Παιδιά



Σχήμα Γ-7 - Φράγμα Σαραπιού



Σχήμα Γ-8- Φράγμα Φυροφύλακα



Σχήμα Γ-9 Φράγμα Φυροφύλακα



Σχήμα Γ-10 Φράγμα Αρτεμίου



Σχήμα Γ-11 Φράγμα Ψαρόπετρας



Σχήμα Γ-12 - Δίκτυο μεταφοράς νερού από το Σαραπιό στο Θόλος



Σχήμα Γ-13 - Πηγή Ρίνας



Σχήμα Γ-14 – Φράγμα Ψαρόπετρας

(Κοινή Υπουργική Απόφαση Υ2/2600/2001 - ΦΕΚ-892 Β'/11-7-01) (Διορθ. σφαλμ. στο ΦΕΚ 1082 Β'/14-8-01): Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης", σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998.

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ, ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ, ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ -ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ- ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ - ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου 1 του Α. Ν. 2520/40 "περί υγειονομικών διατάξεων" (ΦΕΚ 273 Α).
2. Το Π.Δ. 95/2000 (ΦΕΚ 76 Α) "περί οργανισμού Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας", όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 299/00 (ΦΕΚ 240 Α).
3. Τον Ν. 1558/1985 "Κυβέρνηση και Κυβερνητικά Όργανα" (ΦΕΚ 137Α).
4. Τις διατάξεις του αρθ. 1 παρ. 1, 2, 3 και 4 του Ν. 1338/83 (ΦΕΚ 34Α) "Εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου, όπως τροποποιήθηκε από το αρθ. 6 παρ. 1 του Ν. 1440/84 "Συμμετοχή της Ελλάδος στο κεφάλαιο, τα αποθεματικά και στις προβλέψεις της Ευρωπαϊκής Τράπεζας επενδύσεων, στο κεφάλαιο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Άνθρακος και Χάλυβος και του Οργανισμού Εφοδιασμού ΕΥΡΑΤΟΜ" (ΦΕΚ 70/Α/21.3.83) και του άρθρου 65 του Ν.1892/90 (ΦΕΚ 101 Α).
5. Τις διατάξεις του δευτέρου άρθρου του Ν. 2077/92 (Α136).
6. Τις διατάξεις του άρθρου 29Α του Ν. 1558/85 που προστέθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/92 (154Α) και αντικαταστάθηκε από το άρθρο 1 παρ. 2α του Ν. 2469/97 (Α 38).
7. Τις διατάξεις του Ν. 2231/94 (ΦΕΚ 139 Α) "Σύσταση και λειτουργία του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας, Εθνικού Συμβουλίου Διαπίστευσης και άλλες διατάξεις".
8. Τις διατάξεις του άρθρου 10 του Ν. 1650/86 "Για την προστασία του περιβάλλοντος" (Α160).
9. Την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρ. Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998, σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.
10. Τις διατάξεις του Ν. 2741/99(ΦΕΚ 199Α/28.9.99) "Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων, άλλες ρυθμίσεις θεμάτων αρμοδιότητας του Υπ. Ανάπτυξης και λοιπές

διατάξεις”.

11. Το Π.Δ. 223/2000 “Όργανισμός του Ενιαίου Φορέα Ελέγχου Τροφίμων” (ΦΕΚ192Α/6.9.2000).

12. Την αριθμ. 764/23.11.2000 Απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης (ΦΕΚ 14Β/12.1.2001) “Συνεργασία ΕΦΕΤ με τους φορείς που διενεργούν ελέγχους στον τομέα των τροφίμων”.

13. Την αριθμ. 487/21.9.2000 Κοινή Απόφαση Υπουργού Εθνικής Οικονομίας, Ανάπτυξης και Δικαιοσύνης “Υγιεινή των τροφίμων σε συμμόρφωση με την οδηγία 93/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου” (ΦΕΚ 1219Β/4.10.2000).

14. Την αριθμ. 139/9.4.2001 Απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης “Κατάρτιση και τήρηση μητρώου εργαστηρίων συνεργαζομένων με τον ΕΦΕΤ” (ΦΕΚ 489Β/27.4.2001).

15. Την αριθμ. 77921/1440/95 ΚΥΑ (ΦΕΚ 795Β) σχετικά με την ελεύθερη πληροφόρηση σε θέματα περιβάλλοντος.

16. Την αριθμ. 2850/18.4.2000 (ΦΕΚ 565Β) Κοινή Απόφαση Πρωθυπουργού και Υπουργού Υγείας και Πρόνοιας “Ανάθεση αρμοδιοτήτων στους υφυπουργούς Υγείας και Πρόνοιας”.

17. Την αριθμ. ΔΙΑΚ/Φ.1/2/1187/12.5.2000 (ΦΕΚ 630Β) Κοινή Απόφαση Πρωθυπουργού και Υπουργού ΕΣ.Δ.Δ.Α. “Ανάθεση αρμοδιοτήτων στους υφυπουργούς ΕΣ.Δ.Δ.Α.”.

18. Την ανάγκη εκπόνησης νέου ενδεδειγμένου νομικού πλαισίου λαμβάνοντας υπόψη την επιστημονική και τεχνολογική πρόοδο για διασφάλιση της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης για την αποτελεσματικότερη προστασία της Δημόσιας Υγείας

19. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις της παρούσας απόφασης δεν προκαλείται επιβάρυνση του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

Άρθρο 1

Σκοπός

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

Άρθρο 2

Ορισμοί

Κατά την έννοια της παρούσας νοούνται ως:

1. “νερό ανθρώπινης κατανάλωσης”:

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

β) το νερό που χρησιμοποιείται στις επιχειρήσεις παραγωγής τροφίμων για την παρασκευή, επεξεργασία, συντήρηση ή εμπορία προϊόντων ή ουσιών, που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση

2. “οικιακές χρήσεις”: χρήσεις του νερού, κατά τρόπο που να έρχεται σε άμεση ή έμμεση επαφή με τον ανθρώπινο οργανισμό

3. “οικιακά συστήματα διανομής”: οι σωληνώσεις, τα εξαρτήματα και οι συσκευές που έχουν εγκατασταθεί μεταξύ των κρουνών που συνήθως χρησιμοποιούνται για παροχή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και του δικτύου διανομής, αλλά μόνον εφόσον αυτά δεν υπάγονται στην ευθύνη του φορέα ύδρευσης, υπό την ιδιότητα του αυτή.

4. “επικύρωση”: ως επικύρωση μεθόδων (validation) διαδικασία που αποδεικνύει ότι η μέθοδος δίνει το σωστό αποτέλεσμα όσον αφορά π.χ. σε προκαθορισμένα όρια ανίχνευσης, εκλεκτικότητας επιλεκτικότητας, επαναληψιμότητας και αναπαραγωγιμότητας και γραμμικότητας. Ο όρος αυτός προσδιορίζεται περαιτέρω στο πρότυπο ISO/IEC 17025.

Άρθρο 3

Εξαιρέσεις

1. Η παρούσα Απόφαση δεν εφαρμόζεται:

α) Στο φυσικό μεταλλικό νερό που αναγνωρίζεται ως τέτοιο από τις αρμόδιες εθνικές αρχές, σύμφωνα με το Π.Δ 433/83 (ΦΕΚ 163 Α/9.11.83), “όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο των φυσικών μεταλλικών νερών”, όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ Υ2/οικ. 329 (ΦΕΚ 114 Β/12.2.98) σε εναρμόνιση της οδηγίας 80/777/ΕΟΚ της 15ης Ιουλίου 1980, όπως τροποποιήθηκε από την οδηγία 96/70 Ε.Κ του Συμβουλίου της 23 Νοεμβρίου 1996, περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την εκμετάλλευση και τη θέση στο εμπόριο των φυσικών μεταλλικών νερών.

β) Στο νερό, που θεωρείται φαρμακευτικό ιδιοσκεύασμα κατά την έννοια της οδηγίας 65/65/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 26ης Ιανουαρίου 1965, περί της προσεγγίσεως των

νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων σχετικά με τα φάρμακα.

γ) Στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης που λαμβάνεται από συγκεκριμένη (ατομική) πηγή με παροχή κάτω των 10 m³ ημερησίως κατά μέσο όρο, ή που εξυπηρετεί λιγότερα από 50 άτομα. Η ανωτέρω εξαίρεση είναι δυνατή μόνον εάν το νερό δεν διατίθεται στο πλαίσιο εμπορικής ή δημόσιας δραστηριότητας.

Άρθρο 4

Γενικές υποχρεώσεις

1. Με την επιφύλαξη των υποχρεώσεων τους δυνάμει άλλων κοινοτικών ή εθνικών διατάξεων, οι συναρμόδιες Αρχές λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί ότι το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης είναι υγιεινό και καθαρό. Για τους σκοπούς των ελαχίστων απαιτήσεων της παρούσας, το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης είναι υγιεινό και καθαρό εφόσον:

α) είναι απαλλαγμένο μικροοργανισμών και παρασίτων, και οποιωνδήποτε ουσιών, σε αριθμούς και συγκεντρώσεις, που αποτελούν ενδεχόμενο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία και

β) πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του παραρτήματος Ι μέρη Α και Β, και εφόσον σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις των άρθρων 5 έως 8 και 10, οι συναρμόδιες Αρχές λαμβάνουν, όλα τα αναγκαία μέτρα προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης συμμορφούται προς τις απαιτήσεις της παρούσας Απόφασης.

2. Οι συναρμόδιες Αρχές εξασφαλίζουν ότι τα μέτρα που λαμβάνονται για την εφαρμογή της παρούσας δεν οδηγούν, σε καμιά περίπτωση, σε άμεση ή έμμεση υποβάθμιση της σημερινής ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, στο μέτρο που αυτό αφορά την προστασία της ανθρώπινης υγείας, ούτε σε αύξηση της ρύπανσης του νερού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή πόσιμου νερού.

Άρθρο 5

Ποιοτικές προδιαγραφές

Οι τιμές των παραμέτρων του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης καθορίζονται στο παράρτημα Ι. Ειδικότερα όσον αφορά τις παραμέτρους του παραρτήματος Ι μέρος Γ, οι τιμές αυτές καθορίζονται μόνον για λόγους παρακολούθησης και για την τήρηση των υποχρεώσεων του άρθρου 8.

Άρθρο 6

Σημείο τήρησης

1. Οι παραμετρικές τιμές που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5, πρέπει να τηρούνται:

α) για το νερό που παρέχεται από το δίκτυο διανομής, στο σημείο, εντός του κτιρίου ή της κτιριακής εγκατάστασης, στο οποίο βγαίνει από τη βρύση, που χρησιμοποιείται συνήθως για παροχή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης

β) για το νερό που παρέχεται από βυτίο, στο σημείο όπου το νερό εξέρχεται από το βυτίο X

γ) για νερό που τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία προς πώληση, στο σημείο στο οποίο το νερό τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία

δ) για το νερό που χρησιμοποιείται σε επιχείρηση παραγωγής τροφίμων, στο σημείο όπου το νερό χρησιμοποιείται στην επιχείρηση

2. Στην περίπτωση του νερού της παραγράφου 1 εδάφιο (α), οι συναρμόδιες Αρχές τεκμαίρεται ότι πληρούν τις υποχρεώσεις του παρόντος άρθρου, του άρθρου 4 και του άρθρου 8 παράγραφος 2, εφόσον είναι δυνατόν να αποδειχθεί ότι η μη τήρηση των παραμετρικών τιμών που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5, οφείλεται στο οικιακό σύστημα διανομής ή στην συντήρηση του, εξαιρουμένων όμως των κτιρίων και κτιριακών εγκαταστάσεων όπου το νερό παρέχεται στο κοινό, όπως στα σχολεία, τα νοσοκομεία και τα εστιατόρια, για τα οποία ο υπεύθυνος ορίζεται από τις κείμενες διατάξεις.

3. Όταν εφαρμόζεται η παράγραφος 2, και υπάρχει κίνδυνος ότι το νερό της παραγράφου 1 εδάφιο (α), δεν ανταποκρίνεται στις παραμετρικές τιμές που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5, οι συναρμόδιες Αρχές εξασφαλίζουν παρόλα ταύτα ότι:

α) λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα ώστε να μειωθεί ή να εξαλειφθεί ο κίνδυνος μη τήρησης των παραμετρικών τιμών, όπως η παροχή οδηγιών στους ιδιοκτήτες σχετικά με κάθε ενδεχόμενη επανορθωτική ενέργεια που θα μπορούσαν να αναλάβουν ή και λαμβάνονται άλλα μέτρα, όπως κατάλληλες τεχνικές επεξεργασίας, προκειμένου να μεταβληθεί η φύση ή οι ιδιότητες του νερού πριν από την διάθεση του ώστε να μειωθεί ή να εξαλειφθεί ο κίνδυνος ότι το νερό δεν ανταποκρίνεται στις παραμετρικές τιμές μετά τη διάθεση και

β) οι ενδιαφερόμενοι καταναλωτές ενημερώνονται δεόντως και λαμβάνουν οδηγίες για ενδεχόμενες πρόσθετες επανορθωτικές ενέργειες που θα πρέπει να αναλάβουν.

Άρθρο 7

Παρακολούθηση

1. Οι συναρμόδιες Αρχές λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίσουν ότι παρακολουθείται τακτικά η ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, προκειμένου να ελέγχεται αν το διατιθέμενο στους καταναλωτές νερό πληροί τις απαιτήσεις της παρούσας Απόφασης, και ιδίως τις παραμετρικές τιμές που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5. Θα πρέπει να λαμβάνονται δείγματα τα οποία να είναι αντιπροσωπευτικά της ποιότητας του νερού που καταναλίσκεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Επιπλέον, οι συναρμόδιες Αρχές λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται ο έλεγχος της αποτελεσματικής απολύμανσης του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όταν αυτή αποτελεί μέρος της διαδικασίας επεξεργασίας ή διανομής του νερού και ότι η συγκέντρωση των παραπροϊόντων απολύμανσης συγκρατείται σε όσο το δυνατόν πιο χαμηλά όρια, χωρίς να διακυβεύεται η απολύμανση.
2. Για την τήρηση των υποχρεώσεων της παραγράφου 1, οι συναρμόδιες Αρχές καταρτίζουν κατάλληλα προγράμματα παρακολούθησης του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. Τα εν λόγω προγράμματα παρακολούθησης πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του παραρτήματος II.
3. Τα σημεία δειγματοληψίας καθορίζονται από τις συναρμόδιες αρχές και πρέπει να συμμορφώνονται με τις σχετικές απαιτήσεις του παραρτήματος II.
4. α) Οι συναρμόδιες Αρχές πρέπει να τηρούν τις προδιαγραφές αναλύσεως παραμέτρων που καθορίζονται στο παράρτημα III.
β) Αντί των μεθόδων που αναφέρονται στο παράρτημα III μέρος 1, είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται εναλλακτικές μέθοδοι (επικυρωμένες), εφόσον μπορεί να αποδειχθεί ότι τα λαμβανόμενα αποτελέσματα είναι τουλάχιστον εξίσου αξιόπιστα με εκείνα των μεθόδων που έχουν προκαθοριστεί. Εάν χρησιμοποιηθεί εναλλακτική μέθοδος οι συναρμόδιες Αρχές διαβιβάζουν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή όλα τα σχετικά στοιχεία που αφορούν τη μέθοδο αυτή και την ισοδυναμία της.
γ) Για τις παραμέτρους του παραρτήματος II 111 μέρη 2 και 3, είναι δυνατόν να χρησιμοποιείται οποιαδήποτε μέθοδος ανάλυσης, εφόσον τηρούνται οι απαιτήσεις των μερών αυτών
5. Οι συναρμόδιες Αρχές εξασφαλίζουν ότι διενεργείται συμπληρωματική κατά περίπτωση παρακολούθηση για τις ουσίες και τους μικροοργανισμούς για τους οποίους δεν καθορίζεται παραμετρική τιμή σύμφωνα με το άρθρο 5, όταν υπάρχουν λόγοι να πιστεύεται

ότι οι ουσίες ή οι οργανισμοί αυτοί ενδέχεται να υπάρχουν σε ποσότητες ή αριθμούς που αποτελούν ενδεχόμενο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία (Παράρτημα ΙΙ, παρ. 3)

Άρθρο 8

Επανορθωτικές ενέργειες και περιορισμοί χρήσεως.

1. Οι συναρμόδιες Αρχές μεριμνούν ώστε να διερευνάται αμέσως κάθε παράλειψη της τήρησης των παραμετρικών τιμών που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5 ώστε να εντοπίζονται τα αίτια.

2. Εάν, παρά τα μέτρα που λαμβάνονται για να τηρηθούν οι υποχρεώσεις του άρθρου 4 παράγραφος 1, το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης εξακολουθεί να μην πληροί τις παραμετρικές τιμές που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5, και με την επιφύλαξη του άρθρου 6 παράγραφος 2, οι συναρμόδιες Αρχές εξασφαλίζουν ότι αναλαμβάνονται, το ταχύτερο δυνατόν, οι απαιτούμενες επανορθωτικές ενέργειες για την αποκατάσταση της ποιότητας του, και δίνουν προτεραιότητα στην εφαρμογή τους, λαμβάνοντας υπόψη μεταξύ άλλων και τον βαθμό υπέρβασης των σχετικών παραμετρικών τιμών και τον ενδεχόμενο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία.

3. Ανεξαρτήτως του αν έχει σημειωθεί ή όχι η μη τήρηση των παραμετρικών τιμών, οι συναρμόδιες Αρχές εξασφαλίζουν ότι η παροχή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, το οποίο αποτελεί ενδεχόμενο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία απαγορεύεται και διακόπτεται ή περιορίζεται η χρήση του· ή αναλαμβάνονται οι αναγκαίες ενέργειες για να προστατευθεί η ανθρώπινη υγεία. Στις περιπτώσεις αυτές, οι καταναλωτές ενημερώνονται αμέσως σχετικά και τους παρέχονται οι απαραίτητες οδηγίες. Οι συναρμόδιες αρχές αποφασίζουν ποιες ενέργειες δυνάμει της παρούσας παραγράφου θα πρέπει να αναληφθούν, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία οι οποίοι θα προέκυπταν από τυχόν διακοπή της παροχής ή περιορισμό της χρήσης νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. Οι συναρμόδιες αρχές καταρτίζουν κατευθυντήριες οδηγίες προς τους υπευθύνους για την εκπλήρωση των ανωτέρω υποχρεώσεων της παρούσας παραγράφου.

4. Σε περίπτωση μη τήρησης των παραμετρικών τιμών ή των προδιαγραφών του παραρτήματος Ι μέρος Γ, οι συναρμόδιες Αρχές εξετάζουν κατά πόσον αυτή η μη τήρηση δημιουργεί κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία. Οι συναρμόδιες Αρχές αναλαμβάνουν επανορθωτικές ενέργειες για την αποκατάσταση της ποιότητας του νερού εφόσον αυτό απαιτείται για την προστασία της ανθρώπινης υγείας. Οι συναρμόδιες Αρχές εξασφαλίζουν ότι, όταν αναλαμβάνονται επανορθωτικές ενέργειες, οι καταναλωτές ενημερώνονται

σχετικά εκτός από τις περιπτώσεις κατά τις οποίες οι συναρμόδιες αρχές κρίνουν ότι η μη τήρηση των παραμετρικών τιμών είναι άνευ σημασίας.

Άρθρο 9

Παρεκκλίσεις

1. Με πράξη όμοια προς την παρούσα είναι δυνατόν να προσδιορίζονται παρεκκλίσεις από τις παραμετρικές τιμές που καθορίζονται στο παράρτημα Ι μέρος Β, μέχρις ενός ανώτατου ορίου που καθορίζεται στην ανωτέρω απόφαση, εφόσον η παρέκκλιση δεν συνεπάγεται πιθανό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία και εφόσον η παροχή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης στη συγκεκριμένη περιοχή δεν μπορεί να εξασφαλισθεί με άλλον ενδεδειγμένο τρόπο. Οι παρεκκλίσεις πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερης διάρκειας και δεν πρέπει να υπερβαίνουν την τριετία προς το τέλος της οποίας πρέπει να πραγματοποιείται επανεξέταση προκειμένου να καθοριστεί κατά πόσον έχει σημειωθεί ικανοποιητική πρόοδος. Όταν πρόκειται να παραχωρηθεί δεύτερη παρέκκλιση, γνωστοποιείται η επανεξέταση και οι λόγοι για την απόφαση της παραχώρησης δεύτερης παρέκκλισης, στην Επιτροπή. Αυτή η δεύτερη παρέκκλιση δεν πρέπει επίσης να υπερβαίνει την τριετία.

2. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις και μετά την υποβολή τεκμηριωμένων στοιχείων, μπορεί να υποβάλλεται στην Επιτροπή αίτηση για τρίτη παρέκκλιση για περίοδο που δεν υπερβαίνει την τριετία. Η Επιτροπή αποφασίζει σχετικά με την αίτηση αυτή εντός τριών μηνών.

3. Στις παρεκκλίσεις που παραχωρούνται σύμφωνα με την παράγραφο 1 ή 2, διευκρινίζονται τα ακόλουθα:

α) ο λόγος της παρέκκλισης.

β) η συγκεκριμένη παράμετρος, τα σχετικά αποτελέσματα της προηγούμενης παρακολούθησης, και η ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή βάσει της παρέκκλισης.

γ) η γεωγραφική περιοχή, η ημερησίως παρεχόμενη ποσότητα νερού, ο θιγόμενος πληθυσμός, καθώς και κατά πόσον ή όχι θίγεται κάποια σχετική επιχείρηση παραγωγής τροφίμων.

δ) ένα κατάλληλο σύστημα παρακολούθησης, με αυξημένη συχνότητα παρακολούθησης, εφόσον απαιτείται.

ε) η σύνοψη του προγράμματος των απαιτούμενων επανορθωτικών ενεργειών, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται χρονοδιάγραμμα εργασιών, εκτίμηση κόστους και όροι και προϋποθέσεις για την επανεξέταση.

στ) η αιτούμενη διάρκεια της παρέκκλισης.

4. Εάν οι συναρμόδιες Αρχές κρίνουν ότι η μη τήρηση της παραμετρικής τιμής είναι άνευ σημασίας και εφόσον, με τις επανορθωτικές ενέργειες που αναλαμβάνονται σύμφωνα με το άρθρο 8 παράγραφος 2, είναι δυνατόν να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα εντός 30 το πολύ ημερών, δεν απαιτείται η εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 3.

Στην περίπτωση αυτή, από τις συναρμόδιες Αρχές καθορίζεται μόνον η ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή της συγκεκριμένης παραμέτρου καθώς και ο επιτρεπόμενος χρόνος για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

5. Η προσφυγή στην παράγραφο 4 δεν είναι πλέον δυνατή αν η μη τήρηση μιας παραμετρικής τιμής για συγκεκριμένη παροχή νερού παρουσιάστηκε για περισσότερες από 30 ημέρες συνολικά κατά τη διάρκεια των δώδεκα προηγούμενων μηνών.

6. Οι συναρμόδιες Αρχές που εφαρμόζουν τις παρεκκλίσεις του παρόντος άρθρου εξασφαλίζουν ότι ο θιγόμενος από την παρέκκλιση αυτή πληθυσμός ενημερώνεται αμέσως και με τον κατάλληλο τρόπο για την παρέκκλιση και τους όρους της. Επιπλέον, οι συναρμόδιες Αρχές εξασφαλίζουν ότι, εφόσον απαιτείται, παρέχονται οδηγίες σε συγκεκριμένες πληθυσμιακές ομάδες για τις οποίες η παρέκκλιση ενδέχεται να δημιουργήσει ειδικούς κινδύνους.

Οι υποχρεώσεις αυτές δεν ισχύουν στην περίπτωση που αναφέρεται στην παράγραφο 4, εκτός αν οι αρμόδιες αρχές αποφασίσουν διαφορετικά.

7. Με την εξαίρεση των παρεκκλίσεων που παρέχονται σύμφωνα με την παράγραφο 4, το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας σε συνεργασία με τον ΕΦΕΤ ενημερώνει την Επιτροπή εντός δύο μηνών για τις παρεκκλίσεις που αφορούν ατομική παροχή άνω των 1000 m³ ημερησίως κατά μέσο όρο ή εξυπηρετούν άνω των 5000 ατόμων, παρέχοντας και τα στοιχεία που αναφέρονται στην παράγραφο 3.

8. Το παρόν άρθρο δεν ισχύει για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης το οποίο διατίθεται προς πώληση σε φιάλες ή δοχεία.

Άρθρο 10

Εξασφάλιση της ποιότητας, επεξεργασίας, εξοπλισμού και υλικών

1. Οι υπεύθυνοι όπως ορίζονται στο άρθρο 12, παρ. 2 λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε ουσία ή κάθε υλικό νέων εγκαταστάσεων, που χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, την τεχνογνωσία και τα επισήμως αναγνωρισμένα μέσα και τις αρχές ελέγχου και πιστοποίησης, για την παραγωγή ή τη

διανομή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης καθώς και οι προσμείξεις που προέρχονται από αυτές τις ουσίες ή υλικά νέων εγκαταστάσεων δεν παραμένουν στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από εκείνες που απαιτούνται για τους σκοπούς της χρήσης τους και δεν υποβαθμίζουν, άμεσα ή έμμεσα, την προστασία της ανθρώπινης υγείας, όπως προβλέπεται στην παρούσα Απόφαση.

2. Τα ερμηνευτικά έγγραφα και οι τεχνικές προδιαγραφές, δυνάμει του άρθρου 3 και του άρθρου 4 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Δεκεμβρίου 1988, όπως τροποποιήθηκε με την οδηγία 93/68/ΕΟΚ και ενσωματώθηκε στο εθνικό μας δίκαιο με το Π.Δ 334/94 (ΦΕΚ 176Α), για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών, πρέπει να τηρούν τις απαιτήσεις της παρούσας.

Άρθρο 11

Ζώνες προστασίας Προκειμένου το νερό που παρέχεται για ανθρώπινη κατανάλωση να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της παρούσας και στα πλαίσια προστασίας της δημόσιας υγείας είναι αναγκαίο να λαμβάνονται κατά προτεραιότητα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας των πηγών υδροληψίας για την παραγωγή πόσιμου νερού (θέσπιση ζωνών προστασίας, κλπ.) σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.1650/86 για το περιβάλλον και του Ν. 1739/87 για τη διαχείριση των υδατικών πόρων, όπως αυτές εκάστοτε ισχύουν.

Άρθρο 12

Καθορισμός συναρμοδίων Αρχών, υπευθύνων

1. “Συναρμόδιες Αρχές” για την εφαρμογή των διατάξεων της παρούσας είναι οι υπηρεσίες Υγείας των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων, οι Δ/νσεις Υγείας και Πρόνοιας των Περιφερειών το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας και ο ΕΦΕΤ με την Κεντρική και τις Περιφερειακές του Υπηρεσίες.

1.1. Οι υπηρεσίες Υγείας των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων ασκούν σε συνεργασία με τις συναρμόδιες Περιφερειακές Υπηρεσίες του ΕΦΕΤ εποπτικό έλεγχο της ποιότητας του πόσιμου νερού, προκειμένου να διαπιστωθεί αν το πόσιμο νερό που διαθέτουν για κατανάλωση οι υπεύθυνοι της παρ. 2 του παρόντος άρθρου, ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις που προδιαγράφονται στο παράρτημα Ι και ειδικότερα οργανώνουν και εφαρμόζουν προγράμματα ολοκληρωμένων υγειονομικών αναγνωρίσεων των συστημάτων ύδρευσης και ενημερώνουν σχετικά τις οικείες περιφέρειες και την Κεντρική Υπηρεσία του

Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας.

1.2. Οι Δ/νσεις Υγείας των Περιφερειών του Υπ. Υγείας και Πρόνοιας σε συνεργασία με τις Περιφερειακές Υπηρεσίες του ΕΦΕΤ συντονίζουν και εποπτεύουν την ορθή εφαρμογή και εκτέλεση της παρούσας Απόφασης στα γεωγραφικά όρια της ευθύνης τους. Συγκεντρώνουν και αξιολογούν τα στοιχεία παρακολούθησης της ποιότητας του πόσιμου νερού, προτείνουν τη λήψη των κατάλληλων προληπτικών και επανορθωτικών μέτρων και αποστέλλουν τα ανωτέρω αξιολογημένα στοιχεία παρακολούθησης της ποιότητας του πόσιμου νερού και προτάσεις για την αντιμετώπιση ενδεχόμενων προβλημάτων στην Κεντρική Υπηρεσία του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας και του ΕΦΕΤ

1.3. Το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας σε συνεργασία με την Κεντρική Υπηρεσία του ΕΦΕΤ συγκεντρώνει όλα τα σχετικά στοιχεία και συνεργάζεται με το Υπουργείο Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης και το ΥΠΕΧΩΔΕ για την αξιολόγηση τους και τη λήψη μέτρων για την προστασία της Δημόσιας Υγείας. Το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας σε συνεργασία με την Κεντρική Υπηρεσία του ΕΦΕΤ αποστέλλει τα στοιχεία που απαιτούνται, για κάθε σχετική ενημέρωση και εμπρόθεσμη γνωστοποίηση στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Επίσης το Υπ. Υγείας και Πρόνοιας σε συνεργασία με την Κεντρική Υπηρεσία του ΕΦΕΤ οργανώνει και εφαρμόζει προγράμματα ολοκληρωμένων υγειονομικών αναγνωρίσεων των συστημάτων ύδρευσης και καταρτίζει κατευθυντήριες οδηγίες προς τους υπευθύνους για την εκπλήρωση των ανωτέρω υποχρεώσεων της παραγράφου 3 του άρθρου 8.

Οι αρμοδιότητες των Υπηρεσιών των παραγράφων 1.1. και 1.2. του παρόντος άρθρου καθορίζονται ειδικότερα από τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις περί αποκέντρωσης.

2. “Υπεύθυνοι” για τη συμμόρφωση προς τους όρους της παρούσας, όσον αφορά τα οριζόμενα

α) στο άρθρο 6.1 .α (για το νερό του δικτύου ύδρευσης) είναι:

- για τις υδρεύσεις Δήμων ή Κοινοτήτων, ο φορέας λειτουργίας του δικτύου (Δήμοι, Κοινότητες, Σύνδεσμοι Δ & Κ, ΔΕΥΑ, Εταιρείες Ύδρευσης κ.λ.π.)
- για τις βιομηχανίες, επιχειρήσεις, ιδρύματα κ.λ.π. τα οποία διαθέτουν δική τους ύδρευση, οι νόμιμοι εκπρόσωποι τους
- για τις βιομηχανίες που ευρίσκονται μέσα σε βιομηχανικές περιοχές με κεντρικό δίκτυο ύδρευσης η ΕΤΒΑ
- για τις ιδιωτικές υδρεύσεις, οι ιδιοκτήτες ή οι νομείς των εγκαταστάσεων ύδρευσης.

β) στο άρθρο 6.1.β (για το νερό που παρέχεται από βυτία) είναι οι ιδιοκτήτες ή οι νόμιμοι

εκπρόσωποι των επιχειρήσεων

- γ) στο άρθρο 6.1.γ (για το νερό που τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία προς πώληση) είναι οι ιδιοκτήτες ή οι νόμιμοι εκπρόσωποι των επιχειρήσεων εμφιάλωσης

δ) στο άρθρο 6.1.δ (για το νερό επιχείρησης παραγωγής τροφίμων) είναι οι ιδιοκτήτες ή οι νόμιμοι εκπρόσωποι των επιχειρήσεων

Οι υποχρεώσεις των “υπευθύνων” καθορίζονται από την Γ3α/761/68 Υγειον. Διάταξη, όπως αυτή εκάστοτε ισχύει, ειδικότερα όμως αφορούν:

i) στην δοκιμαστική, ελεγκτική και συμπληρωματική παρακολούθηση του νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση σύμφωνα με το παράρτημα II σε Εργαστήρια, όπως προσδιορίζεται στο παράρτημα III και

ii) στη λήψη γενικά κάθε μέτρου που θα διασφαλίζει κανονική παροχή υγιεινού νερού σε μόνιμη βάση

Ειδικότερα οι υποχρεώσεις των υπευθύνων ύδρευσης σύμφωνα με το αρθ. 6.1.α. αφορούν επιπλέον και στη μελέτη, κατασκευή, λειτουργία, συντήρηση και υγειονομική αναγνώριση των συστημάτων ύδρευσης καθώς και στην επεξεργασία του πόσιμου νερού, ώστε να αποφεύγεται κάθε υγειονομικός κίνδυνος. Ειδικά για τις επιχειρήσεις παραγωγής τροφίμων ισχύουν οι διατάξεις του άρθρου 12 περ. VII της με αριθμ. 487/21-9-00 Κοινής Απόφασης Υπ. Εθνικής Οικονομίας, Ανάπτυξης και Δικαιοσύνης Υγιεινή των τροφίμων σε συμμόρφωση με την οδηγία 93/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου"

3. Οι εργαστηριακές αναλύσεις για την δοκιμαστική, ελεγκτική και συμπληρωματική παρακολούθηση του νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση σύμφωνα με το παράρτημα II, διενεργούνται από τους υπευθύνους σε οργανωμένα εργαστήρια των Ο.Τ.Α., Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης και Αποχέτευσης ή Εταιρειών Ύδρευσης, ή και ιδιωτικών διαπιστευμένων εργαστηρίων και εφόσον όλα τα ανωτέρω πληρούν τις απαιτήσεις του παραρτήματος III. Οι εργαστηριακές αναλύσεις εποπτικού ελέγχου για λογαριασμό των λοιπών αρμόδιων αρχών διενεργούνται μέσω των συνεργαζομένων εργαστηρίων με τον ΕΦΕΤ, εφόσον βεβαίως όλα τα ανωτέρω εργαστήρια πληρούν τις απαιτήσεις του παραρτήματος III και τις απαιτήσεις εγγραφής στο μητρώο εργαστηρίων του ΕΦΕΤ.

Με πράξη όμοια προς την παρούσα καθορίζονται πέραν των απαιτήσεων του παραρτήματος III, οι όροι και οι προϋποθέσεις σύμφωνα με τα οποία είναι δυνατόν σε ειδικές περιπτώσεις να χρησιμοποιηθούν για τις εργαστηριακές αναλύσεις που διενεργούνται από τους υπευθύνους ύδρευσης οι υποδομές Δημόσιων εργαστηρίων ή

εργαστηρίων Α.Ε.Ι. ή ακόμη και για τις εργαστηριακές αναλύσεις που διενεργούνται από τις συναρμόδιες αρχές να χρησιμοποιηθούν οι υποδομές εξειδικευμένων εργαστηρίων των Ο.Τ.Α, ή ιδιωτικών διαπιστευμένων εργαστηρίων κατά EN 45001.

Άρθρο 13

Ενημέρωση και εκθέσεις

1. Οι συναρμόδιες Αρχές λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί ότι παρέχονται στους καταναλωτές κατάλληλες και ενημερωμένες πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και συλλέγουν από τις αρμόδιες Περιφερειακές Υπηρεσίες κατά τακτά χρονικά διαστήματα στοιχεία για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.
2. Με την επιφύλαξη της οδηγίας 90/313/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 7ης Ιουνίου 1990, που ενσωματώθηκε στο Εθνικό Δίκαιο με την 77921/1440/95 ΚΥΑ (ΦΕΚ795Β), σχετικά με την ελεύθερη πληροφόρηση για θέματα, περιβάλλοντος, το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας σε συνεργασία με τον ΕΦΕΤ, δημοσιεύει ανά τριετία έκθεση για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης με στόχο την ενημέρωση των καταναλωτών. Η πρώτη από τις εκθέσεις αυτές καλύπτει τα έτη 2002,2003 και 2004. Κάθε έκθεση αφορά, τουλάχιστον, τις συγκεκριμένες παροχές νερού που υπερβαίνουν τα 1000·m³ ημερησίως κατά μέσον όρο, ή εξυπηρετούν περισσότερα από 5000 άτομα, καλύπτει τρία ημερολογιακά έτη και δημοσιεύεται πριν από το τέλος του ημερολογιακού έτους που έπεται της περιόδου στην οποία αναφέρεται.
3. Το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας σε συνεργασία με τον ΕΦΕΤ διαβιβάζει τις εκθέσεις του στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή εντός δύο μηνών από τη δημοσίευσή τους.
4. Η μορφή και οι ελάχιστες απαιτούμενες πληροφορίες για τις εκθέσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 2 καθορίζονται λαμβανομένων ιδιαιτέρως υπόψη των μέτρων που αναφέρονται στο άρθρο 7 παράγραφος 2, στο άρθρο 8, στο άρθρο 9 παράγραφοι 6 και 7 και στο άρθρο 15 παράγραφος 1.
5. Μαζί με την πρώτη έκθεση σύμφωνα με την παρούσα Απόφαση, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 2 το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας σε συνεργασία με τον ΕΦΕΤ συντάσσει επίσης έκθεση, η οποία υποβάλλεται στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή σχετικά μετά μέτρα, τα οποία οι συναρμόδιες Αρχές έλαβαν ή σχεδιάζουν να λάβουν για την εκπλήρωση των υποχρεώσεων τους δυνάμει του άρθρου 6 παράγραφος 3 και του Παραρτήματος Ι μέρος Β σημείωση 10.

Άρθρο 14

Χρονοδιάγραμμα συμμόρφωσης

Οι συναρμόδιες Αρχές λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί ότι η ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης ανταποκρίνεται προς την παρούσα Απόφαση έως 25.12.2003, με την επιφύλαξη των σημειώσεων 2,4 και 10 του παραρτήματος Ι μέρος Β.

Άρθρο 15

Εξαιρετικές περιπτώσεις

1. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις και για συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές, το Υπουργείο Υγείας σε συνεργασία με τον ΕΦΕΤ μπορεί να υποβάλλει ειδική αίτηση στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή για περίοδο μεγαλύτερη από αυτήν που προβλέπεται στο άρθρο 14. Η πρόσθετη περίοδος δεν πρέπει να υπερβαίνει την τριετία προς το τέλος της οποίας πρέπει να πραγματοποιείται επανεξέταση που διαβιβάζεται στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή η οποία μπορεί, βάσει της επανεξέτασης αυτής, να παραχωρήσει δεύτερη πρόσθετη περίοδο τριών το πολύ ετών. Η διάταξη αυτή δεν εφαρμόζεται στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης που διατίθεται προς πώληση σε φιάλες ή δοχεία.

2. Στην προαναφερόμενη αίτηση, η οποία πρέπει να αιτιολογείται δεόντως, εκτίθενται οι δυσκολίες που συναντώνται και περιλαμβάνονται, τουλάχιστον, όλες οι πληροφορίες που αναφέρονται στο άρθρο 9 παράγραφος 3.

3. Οι συναρμόδιες Αρχές που εφαρμόζουν το παρόν άρθρο εξασφαλίζουν ότι ο πληθυσμός τον οποίο αφορά η αίτηση ενημερώνεται αμέσως και με κατάλληλο τρόπο για την έκβαση της αίτησης. Επιπλέον, οι συναρμόδιες Αρχές εξασφαλίζουν ότι, εφόσον απαιτείται, παρέχονται οδηγίες σε συγκεκριμένες πληθυσμιακές ομάδες για τις οποίες η αίτηση ενδέχεται να δημιουργήσει ειδικούς κινδύνους.

Άρθρο 16

Διοικητικές Κυρώσεις

Διοικητικές Κυρώσεις επιβάλλονται με βάση το άρθρο 30 του Ν. 1650/86 (ΦΕΚΑ160), το άρθρο 98 του Ν.1892/90 (ΦΕΚΑ101), το άρθρο 13 του Ν. 1515/85 (ΦΕΚ 137Α), άρθρο 13 του Ν. 1561/85 όπως συμπληρώθηκε με το άρθρο 31 παρ. 6 & 7 του Ν. 1650/86 (ΦΕΚΑ160), και το άρθρο 5 του Ν. 2741/99 (ΦΕΚ 199Α).

Άρθρο 17

Ποινικές κυρώσεις

Οι παραβάτες διώκονται και τιμωρούνται σύμφωνα με το άρθρο 3 του Α.Ν. 2520/40 (ΦΕΚ 273Α) όπως έχει αντικατασταθεί με το άρθρο μόνο του Ν.290/43, καθώς και με το άρθρο 28 του Ν. 1650/86 (Α160) και εφόσον η παράβαση αφορά παροχή νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση ακατάλληλου ή επικίνδυνου για τη δημόσια Υγεία σύμφωνα με το άρθρο 281 του Π.Κ., αν από άλλες διατάξεις Νόμων ή Διαταγμάτων δεν προβλέπεται βαρύτερη ποινή.

Άρθρο 18

Παραρτήματα

Προσαρτώνται και αποτελούν αναπόσπαστα μέρη της παρούσας Απόφασης τα Παραρτήματα Ι, ΙΙ και ΙΙΙ, που ακολουθούν:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

ΜΕΡΟΣ Α - Μικροβιολογικές παράμετροι

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή (αριθμός/100 ml)
Escherichia coli (E.coli)	0
Εντερόκοκκοι	0

Για το νερό που πωλείται σε φιάλες ή δοχεία, ισχύουν τα ακόλουθα:

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή
Escherichia coli (E.coli)	0/250 ml
Εντερόκοκκοι	0/250 ml
Pseudomonas aeruginosa	0/250 ml
Αριθμός αποικιών σε 220 C	100/ml
Αριθμός αποικιών σε 370 c	20/ml

ΜΕΡΟΣ Β -Χημικές παράμετροι

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα	Σημειώσεις
Ακρυλαμίδιο	0,10	μg/l	Σημείωση 1
Αντιμόνιο	5,0	μg/l	
Αρσενικό	10	μg/l	
Βενζόλιο	1,0	μg/l	
Βενζο-α-πυρένιο	0,01,	μg/l	
Βόριο	1,0	mg/l	
Βρώμικα	10	μg/l	Σημείωση 2
Κάδμιο	5,0	μg/l	
Χρώμιο	50	μg/l	Σημείωση 3
Χαλκός	2,0	mg/l	Σημείωση 3
Κυανιούχα	50	μg/l	
1,2 -διχλωροαιθάνιο	3,0	μg/l	
Επιχλωρουδρίνη	0,10	μg/l	Σημείωση 1
Φθοριούχα	1,5	mg/l	
Μόλυβδος	10	μg/l	Σημειώσεις 3 και 4
Υδράργυρος	1,0	μg/l	
Νικέλιο	20	μg/l	Σημείωση 3
Νιτρικά	50	mg/l	Σημείωση 5
Νιτρώδη	0,50	mg/l	Σημείωση 5
Παρασιτοκτόνα	0,10	μg/l	Σημειώσεις 6 και 7
Σύνολο παρασιτοκτόνων	0,50	μg/l	Σημειώσεις 6 και 8
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	0,10	μg/l	Άθροισμα συγκεντρώσεων συγκεκριμένων ενώσεων σημείωση 9
Σελήνιο	10	μg/l	
Τετραχλωροαιθένιο και Τριχλωροαιθένιο	10	μg/l	Άθροισμα συγκεντρώσεων συγκεκριμένων παραμέτρων
Ολικά τριαλογονομεθάνια	100	μg/l	Άθροισμα συγκεντρώσεων συγκεκριμένων ενώσεων σημείωση 10
Βινυλοχλωρίδιο	0,50	μg/l	Σημείωση 1

Σημείωση 1: Η παραμετρική τιμή αναφέρεται στην συγκέντρωση καταλοίπων μονομερούς στο νερό όπως υπολογίζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές περί μεγίστης μετανάστευσης εκ του αντιστοίχου πολυμερούς όταν βρίσκεται σε επαφή με το νερό.

Σημείωση 2: Εάν είναι δυνατόν, οι συναρμόδιες αρχές, πρέπει να επιδιώκουν χαμηλότερη

τιμή χωρίς να θίγεται η απολύμανση.

Για το νερό που αναφέρεται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 στοιχεία α), β), και δ), η τιμή πρέπει να έχει επιτευχθεί το αργότερο, πέντε ημερολογιακά έτη μετά την ημερομηνία έναρξης ισχύος της παρούσας Απόφασης. Η παραμετρική τιμή για τα βρώμικα άλατα από την έναρξη ισχύος της παρούσας Απόφασης και μέχρι πέντε έτη μετά την έναρξη ισχύος της είναι 25 mg/l, ενώ περαιτέρω ισχύει η ως άνω αναφερομένη τιμή του Παραρτήματος Ι, Μέρος Β.

Σημείωση 3: Η τιμή ισχύει για δείγμα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης¹ που λαμβάνεται με κατάλληλη μέθοδο δειγματοληψίας στη βρύση και κατά τρόπον ώστε να είναι αντιπροσωπευτικό του εβδομαδιαίου μέσου όρου που πίνουν οι καταναλωτές. Εφόσον ενδείκνυται, οι μέθοδοι δειγματοληψίας και παρακολούθησης εφαρμόζονται κατά εναρμονισμένο τρόπο που καθορίζεται σύμφωνα με το άρθρο 7 παράγραφος 4. Οι συναρμόδιες αρχές λαμβάνουν υπόψη τα περιστατικά μεγίστων επιπέδων που ενδέχεται να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Σημείωση 4: Για το νερό που αναφέρεται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 στοιχεία α), β) και δ), η τιμή πρέπει να έχει επιτευχθεί, το αργότερο, 10 ημερολογιακά έτη μετά την ημερομηνία έναρξης ισχύος της παρούσας Απόφασης. Η παραμετρική τιμή για το μόλυβδο από την έναρξη ισχύος της παρούσας Απόφασης και μέχρι 10 έτη μετά την έναρξη ισχύος της, είναι 25 mg/l.

Οι συναρμόδιες αρχές μεριμνούν ώστε να λαμβάνονται όλα τα δέοντα μέτρα για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μείωση της συγκέντρωσης του μολύβδου στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης κατά την περίοδο που απαιτείται για να επιτευχθεί η τήρηση της παραμετρικής τιμής.

Όταν εφαρμόζουν μέτρα για την επίτευξη της τήρησης της τιμής αυτής, οι συναρμόδιες αρχές δίνουν προτεραιότητα όπου υπάρχουν οι υψηλότερες συγκεντρώσεις μολύβδου στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης.

Σημείωση 5: Οι συναρμόδιες αρχές εξασφαλίζουν ότι τηρείται ο όρος $[νιτρικά]/50 + [νιτρώδη]/3 < 1$, οι αγκύλες υποδηλούν συγκέντρωση σε mg/l για νιτρικά (NO₃⁻) για τα νιτρώδη άλατα (NO₂⁻), καθώς και ότι η τιμή 0,10 mg/l για τα νιτρώδη τηρείται για το νερό που προέρχεται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας.

Σημείωση 6: Ως "παρασιτοκτόνα" νοούνται:

- οργανικά εντομοκτόνα
- οργανικά ζιζανιοκτόνα,

- οργανικά μυκητοκτόνα,
- οργανικά νηματωδοκτόνα,
- οργανικά ακαριοκτόνα,
- οργανικά φυκοκτόνα,
- οργανικά τρωκτικοκτόνα,
- οργανικά γλινοκτόνα,
- συναφή προϊόντα (μεταξύ άλλων, οι ρυθμιστές αύξησης) και οι σχετικοί μεταβολίτες αυτών, προϊόντα υποβάθμισης και αντίδρασης.

Ελέγχονται μόνον τα παρασιτοκτόνα των οποίων πιθανολογείται η παρουσία σε μία δεδομένη παροχή νερού.

Σημείωση 7: Η παραμετρική τιμή ισχύει για κάθε επιμέρους παρασιτοκτόνο. Για τα aldrine, dieldrine, heptachlor, eroxi-heptachlor, η παραμετρική τιμή είναι 0,030 μg/l.

Σημείωση 8: Ως “συνολικά παρασιτοκτόνα” νοείται το άθροισμα όλων των επιμέρους παρασιτοκτόνων που ανιχνεύονται και προσδιορίζονται ποσοτικώς κατά τη διαδικασία παρακολούθησης.

Σημείωση 9: Οι συγκεκριμένες ενώσεις είναι:

- βενζο(β)φθορανθένιο,
- βενζο(λ)φθορανθένιο,
- βενζο(η,θ,ι)περυλένιο,
- ινδανο(1,2,3-γ,δ)πυρένιο.

Σημείωση 10: Εάν είναι δυνατόν, οι συναρμόδιες αρχές να επιδιώκουν χαμηλότερη τιμή χωρίς να θίγεται η απολύμανση.

Οι συγκεκριμένες ενώσεις είναι: χλωροφόρμιο, βρωμοφόρμιο, διβρωμοχλωρομεθάνιο, βρωμοδιχλωρομεθάνιο.

Για το νερό που αναφέρεται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 στοιχεία α), β) και δ), η τιμή πρέπει να έχει επιτευχθεί το αργότερο, πέντε ημερολογιακά έτη μετά την ημερομηνία έναρξης ισχύος της παρούσας Απόφασης. Η παραμετρική τιμή για ολικά τριαλογονομεθάνια από την έναρξη ισχύος της παρούσας Απόφασης και μέχρι πέντε έτη μετά την έναρξη ισχύος της, είναι 150 μg/l.

Οι συναρμόδιες αρχές μεριμνούν ώστε να λαμβάνονται όλα τα δέοντα μέτρα για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μείωση της συγκέντρωσης των τριαλογονομεθανίων στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης κατά την περίοδο που απαιτείται για να επιτευχθεί η τήρηση της παραμετρικής τιμής.

Όταν εφαρμόζουν μέτρα για την επίτευξη της τιμής αυτής, οι συναρμόδιες αρχές δίνουν προοδευτικά την προτεραιότητα στις περιοχές με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις τριαλογονομεθανίων στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης.

Μέρος Γ- Ενδεικτικές παράμετροι

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα	Σημειώσεις
Αργίλιο	200	μg/l	
Αμμώνιο	0,50	mg/l	
Χλωριούχα	250	mg/l	Σημείωση 1
Clostridium perfringens	0	Αριθμός/100 ml	Σημείωση 2
Χρώμα	Αποδεκτό για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		
Αγωγιμότητα	2500	μS cm-1 στους 20°C	Σημείωση 1
Συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου	≥ 6,5 και ≤ 9,5	Μονάδες pH	Σημειώσεις 1 και 3
Σίδηρος	200	μg/l	
Μαγγάνιο	50	μg/l	
Οσμή	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		
Οξειδωσιμότητα	5	mg/IO ₂	Σημείωση 4
Θειικά	250	mg/l	Σημείωση 1
Νάτριο	200	mg/l	
Γεύση	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		
Αριθμός αποικιών σε 22° C και 37° C	Άνευ ασυνήθους μεταβολής		
Κολοβακτηριοειδή	0	Αριθμός/100 ml	Σημείωση 5
Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC)	Άνευ ασυνήθους μεταβολής		Σημείωση 6
Υπολειμματικό χλώριο		mg/l	Σημείωση 11
Θολότητα	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		Σημείωση 7

ΡΑΔΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑ

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα	Σημειώσεις
Τρίτιο	100	becquerel/l	Σημειώσεις 8 και 10
Ολική ενδεικτική δόση	0,10	MSv/έτος	Σημειώσεις 9 και 10

Σημείωση 1: Το νερό δεν πρέπει να είναι διαβρωτικό.

Σημείωση 2: Η παράμετρος αυτή χρειάζεται να μετράται μόνον όταν το νερό προέρχεται ή επηρεάζεται από επιφανειακό νερό. Σε περίπτωση μη τήρησης της παραμετρικής αυτής τιμής οι συναρμόδιες αρχές εξετάζουν την παροχή νερού για να εξασφαλίσουν ότι δεν υπάρχει ενδεχόμενος κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία λόγω της παρουσίας παθογόνων μικροοργανισμών, όπως π.χ. *Cryptosporidium*. Οι συναρμόδιες αρχές περιλαμβάνουν τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών στην έκθεση που υποβάλλουν σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 2.

Σημείωση 3: Για το στάσιμο νερό που τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία, η κατώτατη τιμή μπορεί να μειώνεται σε 4,5 μονάδες pH.

Σημείωση 4: Η παράμετρος αυτή δεν χρειάζεται να μετράται εφόσον αναλύεται η παράμετρος ολικού οργανικού άνθρακα.

Σημείωση 5: Για νερό που τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία, η μονάδα είναι: αριθμός / 250 ml.

Σημείωση 6: Η παράμετρος αυτή δεν χρειάζεται να μετράται για παροχές κάτω των 10 000 m³ ημερησίως.

Σημείωση 7: Σε περίπτωση επεξεργασίας επιφανειακών υδάτων, τα κράτη μέλη επιδιώκουν παραμετρική τιμή που δεν υπερβαίνει την 1,0 NTU (νεφελομετρική μονάδα θολότητας) στο νερό που προέρχεται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας.

Σημείωση 8: Οι συχνότητες ελέγχου θα περιληφθούν αργότερα στο Παράρτημα II.

Σημείωση 9: Εξαιρουμένου του τριτίου, του καλίου - 40, του ραδονίου και των προϊόντων διάσπασης του ραδονίου. Οι συχνότητες ελέγχου, οι μέθοδοι παρακολούθησης και οι πλέον κατάλληλες θέσεις για τα σημεία παρακολούθησης θα καθοριστούν αργότερα στο παράρτημα II.

Σημείωση 10:

1. Οι απαιτούμενες από τη σημείωση 8 προτάσεις για τις συχνότητες ελέγχου και η σημείωση 9 για τις συχνότητες ελέγχου, τις μεθόδους παρακολούθησης και τις πλέον κατάλληλες θέσεις για τα σημεία παρακολούθησης στο παράρτημα II εγκρίνονται

σύμφωνα με διαδικασία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. (Κατά την κατάρτιση των προτάσεων αυτών, η Επιτροπή θα λάβει υπόψη της, μεταξύ άλλων, τις σχετικές διατάξεις δυνάμει της υφιστάμενης νομοθεσίας ή τα κατάλληλα προγράμματα παρακολούθησης, συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων παρακολούθησης που προκύπτουν από αυτό.)

2. Δεν απαιτείται από την αρμόδια αρχή να ελέγχει το πόσιμο ύδωρ για τρίτιο ή ραδιενέργεια για να καθορίσει ολική ενδεικτική δόση, εφόσον, βάσει άλλης παρακολούθησης, είναι ικανοποιημένο από το γεγονός ότι τα επίπεδα του τρίτιου ή η ολική ενδεικτική δόση στο νερό είναι αρκετά κάτω από την παραμετρική τιμή. Στην περίπτωση αυτή, ανακοινώνει τους λόγους της απόφασης της στην Επιτροπή, συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων αυτής της άλλης παρακολούθησης.

Σημείωση 11: Σύμφωνα με την παρ. 1 του άρθρου 10 της παρούσας Απόφασης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ Α

Αναλυόμενες παράμετροι

1. Δοκιμαστική παρακολούθηση

Σκοπός της δοκιμαστικής παρακολούθησης είναι να παρέχονται, σε τακτική βάση, στοιχεία για την οργανοληπτική και μικροβιολογική ποιότητα του νερού που διατίθεται για ανθρώπινη κατανάλωση καθώς και πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα της επεξεργασίας του πόσιμου ύδατος (ιδίως της απολύμανσης) εφόσον γίνεται, ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσον το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης τηρεί τις σχετικές παραμετρικές τιμές της παρούσας Απόφασης.

Οι ακόλουθες παράμετροι υπόκεινται σε δοκιμαστική παρακολούθηση. Οι συναρμόδιες αρχές μπορούν να προσθέτουν και άλλες παραμέτρους στον πίνακα αυτόν εάν το κρίνουν σκόπιμο.

Αργίλιο (σημείωση 1)

Αμμώνιο

Χρώμα

Αγωγιμότητα

Clostridium Perfringens (συμπεριλαμβανομένων των σπόρων) (σημείωση 2)

Escherichia coli (*E. coli*)

Συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου

Σίδηρος (σημείωση 1)

Νιτρώδη (σημείωση 3)

Οσμή

Pseudomonas aeruginosa (σημείωση 4)

Γεύση

Αριθμός αποικιών σε 22ο C και 37ο C

Κολοβακτηριοειδή

Θολότητα

Υπολειμματικό χλώριο (σημείωση 5)

Σημείωση 1: Απαιτείται μόνον όταν χρησιμοποιείται ως κροκιδωτικό(*).

Σημείωση 2: Απαιτείται μόνον όταν το νερό προέρχεται ή επηρεάζεται από επιφανειακό νερό (*).

Σημείωση 3: Απαιτείται μόνον όταν για την απολύμανση γίνεται χλωραμίνωση (*).

Σημείωση 4: Απαιτείται μόνον για νερό που διατίθεται προς πώληση σε φιάλες ή δοχεία.

Σημείωση 5: Απαιτείται μόνον όταν για την απολύμανση χρησιμοποιείται η μέθοδος της χλωρίωσης

(*) Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, οι παράμετροι περιλαμβάνονται στον πίνακα της ελεγκτικής παρακολούθησης.

2. Ελεγκτική παρακολούθηση

Σκοπός της ελεγκτικής παρακολούθησης είναι να παρέχονται τα στοιχεία που απαιτούνται για να διαπιστωθεί κατά πόσον τηρούνται όλες οι παραμετρικές τιμές της παρούσας Απόφασης. Όλες οι παράμετροι που καθορίζονται στο παράρτημα I, υπόκεινται σε ελεγκτική παρακολούθηση, εκτός αν οι συναρμόδιες αρχές αποφανθούν, για χρονική περίοδο που καθορίζουν οι ίδιες, ότι μια παράμετρος δεν υπάρχει πιθανότητα να εμφανιστεί σε μια δεδομένη παροχή νερού σε συγκεντρώσεις οι οποίες θα δημιουργούσαν κίνδυνο παραβίασης της αντίστοιχης παραμετρικής τιμής. Η παράγραφος αυτή δεν ισχύει για τις παραμέτρους σχετικά με την ραδιενέργεια, οι οποίες, υπό όρους των σημειώσεων 8, 9 και 10 του παραρτήματος I μέρος Γ, παρακολουθούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις παρακολούθησης που θεσπίζονται με διαδικασία της Ευρ. Επιτροπής.

3. Συμπληρωματική παρακολούθηση

Στα πλαίσια των προβλεπομένων στην παρ. 5 του άρθρου 7 προκειμένου να συμπληρωθεί ανάλογα με τις ανάγκες, η εξέταση ποιότητας του πόσιμου νερού είναι σκόπιμο να

ερευνηθούν μεταξύ των άλλων εκτός από τις παραμέτρους του Παραρτήματος Ι και

α) τα ακόλουθα παθογόνα βακτήρια:

- Σαλμονέλλες
- Σταφυλόκοκκοι παθογόνοι,
- Βακτηριοφάγοι των κοπράνων
- Ιοί των εντέρων
- E. coli O:157
- Καμπυλοβακτηρίδιο

β) οι ακόλουθοι οργανισμοί:

- παρασιτικοί οργανισμοί (π.χ. Κρυπτοσπορίδιο, Giardia lamblia)
- φύκη
- άλλα μορφοποιημένα στοιχεία (ζωάρια)

Για τις ανωτέρω παραμέτρους των εδαφίων α) και β) της παρούσας παραγράφου η παραμετρική τιμή είναι μηδενική

γ) οι ακόλουθες χημικές παράμετροι:

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα	Σημειώσεις
PCB's-PCT's	0,50	μg/l	Άθροισμα συγκεντρώσεων
	0,10	μg/l	Μεμονωμένη ουσία
Άργυρος	10	μg/l	
Φαινολικές ενώσεις (πλην πενταχλωροφαινόλης)	0,50	μg/l	
Υδρογονάνθρακες εν διαλύσει ή εν γαλακτώματι – Ορυκτέλαια	10	μg/l	
Επιφανειοδραστικοί παράγοντες	200	μg/l	
Φωσφόρος (P2O5)	5	mg/l	
Ξηρό υπόλειμμα	1500	mg/l	
Κάλιο	12	mg/l	
Υδρόθειο	Μη ανιχνεύσιμο οργανοληπτικά		

Η συμπληρωματική παρακολούθηση είναι δυνατόν να συμπληρώνεται κατάλληλα με πρόσθετες παραμέτρους σύμφωνα με την παρ. 5 του άρθρου 7. Η συχνότητα της συμπληρωματικής παρακολούθησης καθορίζεται από τις συναρμόδιες αρχές.

ΠΙΝΑΚΑΣ Β1: Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας και αναλύσεων του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που παρέχεται από δίκτυο διανομής ή από βυτίο ή χρησιμοποιείται σε επιχείρηση παραγωγής τροφίμων.

Οι συναρμόδιες αρχές λαμβάνουν δείγματα από τα σημεία τήρησης που καθορίζονται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 ώστε να εξασφαλίζουν ότι το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης ανταποκρίνεται προς τις απαιτήσεις της Απόφασης. Ωστόσο, σε περίπτωση δικτύου διανομής, οι συναρμόδιες αρχές μπορούν να λαμβάνουν δείγματα εντός της ζώνης παροχής ή στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας για συγκεκριμένες παραμέτρους εφόσον είναι δυνατόν να αποδειχθεί ότι δεν θα υπήρχε δυσμενής μεταβολή της μετρούμενης τιμής της συγκεκριμένης παραμέτρου.

Όγκος διανεμόμενου ή παραγόμενου νερού ημερησίως σε μια ζώνη παροχής (πίεσεως) (Σημειώσεις 1 και 2) m3	Δοκιμαστική παρακολούθηση Αριθμός δειγμάτων ετησίως (Σημειώσεις 3, 4 και 5)	Ελεγκτική παρακολούθηση Αριθμός δειγμάτων ετησίως (Σημειώσεις 3 και 5)
≤ 100	1	(Σημείωση 6)
101 - 500	4	1
501 - 1000	6	1
1001 - 2000	9	1
2001 - 3000	12	1
3001 - 4000	15	1
4001 - 5000	18	2
5001 - 6000	21	2
6001 - 7000	24	2 +1 ανά 3 300 m3/ημ
7001 - 8000	27	3
8001 - 9000	30	3
9001 -10000	33	3
..... +3 ανά 1000m3/ημ
19001 - 20000	63	4
..... +3 ανά 1000m3/ημ
29001 - 30000	93	5 +1 ανά 10000 m3/ημ
.....
99001 - 100000	303	12
100001 - 200000	603	16
..... +3 ανά 1000m3/ημ +1 ανά 25000 m3/ημ
900001 -1000000	3000	52

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

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

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

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

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

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

Η κατώτατη συχνότητα δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 50% του αριθμού των δειγμάτων που αναφέρονται στον πίνακα εκτός της ειδικής περιπτώσεως της σημείωσης 6.

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

Σημείωση 6: Η συχνότητα πρέπει να αποφασίζεται από τις συναρμώδιες Αρχές

ΠΙΝΑΚΑΣ Β2

Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας και ανάλυσης του νερού που τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία προς πώληση

Όγκος ημερησίως παραγόμενου νερού προς πώληση σε φιάλες ή δοχεία (*) m3	Δοκιμαστική παρακολούθηση Αριθμός δειγμάτων ετησίως	Ελεγκτική παρακολούθηση Αριθμός δειγμάτων ετησίως
≤ 10	1	1
> 10 ≤ 60	12	1
>60	12+1 ανά 5 m3/ ημερησίως	1+1 ανά 100 m3/ ημερησίως
(*) Οι όγκοι υπολογίζονται ως μέσες τιμές για ένα ημερολογιακό έτος		

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Οι συναρμόδιες αρχές εξασφαλίζουν ότι κάθε εργαστήριο στο οποίο αναλύονται δείγματα διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας το οποίο υποβάλλεται σε έλεγχο περιοδικά από αρμοδίως εξουσιοδοτημένο φορέα, μη ελεγχόμενο από το εργαστήριο.

1. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Οι κατωτέρω αρχές που διέπουν τις μεθόδους ανάλυσης μικροβιολογικών παραμέτρων δίδονται είτε ως αναφορά όταν δίδεται μέθοδος ISO GEN ή προς καθοδήγηση, εν αναμονή της ενδεχόμενης μελλοντικής θέσπισης σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 12, νέων διεθνών μεθόδων CEN/ISO για τις παραμέτρους αυτές. Οι συναρμόδιες αρχές μπορούν να χρησιμοποιούν εναλλακτικές μεθόδους, εφόσον τηρούνται οι διατάξεις του άρθρου 7 παράγραφος 5.

Κολοβακτηριοειδή και *Escherichia coli* (*E. coli*) (ISO 9308-1)

Εντερόκοκκοι (ISO 7899-2)

Pseudomonas aeruginosa (prEN ISO 12780)

Απαρίθμηση καλλιεργήσιμων μικροοργανισμών - Αριθμός αποικιών σε 220 C (prEN ISO 6222)

Απαρίθμηση καλλιεργήσιμων μικροοργανισμών - Αριθμός αποικιών σε 370 C (prEN ISO 6222)

Clostridium Perfringens (συμπεριλαμβανομένων των σπόρων)

Διήθηση από μεμβράνη και στη συνέχεια επώαση της μεμβράνης υπό αναερόβιες συνθήκες σε θρεπτικό υλικό *Clostridium Perfringens* (σημείωση 1) σε 440 C +/-10 C επί 21 +/- 3 ώρες. Μέτρηση των σκοτεινών κίτρινων αποικιών που μετατρέπονται σε ροζ ή κόκκινες μετά από έκθεση σε ατμούς υδροξειδίου του αμμωνίου επί 20 έως 30 δευτερόλεπτα.

Σημείωση 1: Το “ θρεπτικό υλικό *Clostridium Perfringens*” περιέχει:

Βασικό θρεπτικό υλικό

Τρυπτόζη	30 g
Εκχύλισμα μυκήτων	20 g
Σακχαρόζη	5 g
L-κυστεΐνη Υδροχλωριούχος	1 g
MgSo ₄ .7H ₂ O	0,1g
Ιώδες βρωμοκρεζόλης	40 g
Άγαρ	15 g
Ύδωρ	1000ml

Διάλυση των συστατικών του βασικού θρεπτικού υλικού, ρύθμιση του pH σε 7,6 και αποστείρωση σε αυτόκλειστο στους 121ο C επί 15 λεπτά. Στη συνέχεια ψύξη του θρεπτικού υλικού και προσθήκη συμπληρωμάτων:

Συμπληρώματα

C-κυκλοσερίνη	400 mg
πολυμυξίνη - Β θειική	25 mg
Ινδοξυλο-β-D-γλυκοζίδιο(μετά διάλυση σε 8 ml αποστειρωμένου νερού πριν την προσθήκη)	60 mg
Διάλυμα 0,5% διφωσφορικής Φαινολοφθαλεΐνης (αποστειρωμένου δια διηθήσεως)	20 ml
Διάλυμα 4,5% διφωσφορικού FeCl ₃ .6H ₂ O (αποστειρωμένου δια διηθήσεως)	2 ml

2. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΚΑΘΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ

2.1. Για τις ακόλουθες παραμέτρους, τα καθοριζόμενα χαρακτηριστικά επιδόσεων είναι τέτοια ώστε με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο ανάλυσης να είναι, τουλάχιστον, δυνατόν να μετρώνται συγκεντρώσεις ίσες προς την παραμετρική τιμή με την οριζόμενη ορθότητα, πιστότητα και τα οριζόμενα όρια ανίχνευσης. Όποια και να είναι η ευαισθησία της χρησιμοποιούμενης μεθόδου ανάλυσης, το αποτέλεσμα εκφράζεται χρησιμοποιώντας τουλάχιστον τον ίδιο αριθμό δεκαδικών ψηφίων με την παραμετρική τιμή του παραρτήματος Ι μέρη Β και Γ.

Παράμετροι	Ορθότητα % της παραμετρικής τιμής (Σημείωση 1)	Πιστότητα % της παραμετρικής τιμής (Σημείωση 2)	Όριο ανίχνευσης % της παραμετρικής τιμής (Σημείωση 3)	Συνθήκες	Σημειώσεις
Ακρυλαμίδιο				Ελέγχεται με βάση τις προδιαγραφές του προϊόντος	
Αργίλιο	10	10	10		
Αμμώνιο	10	10	10		
Αντιμόνιο	25	25	25		
Αρσενικό	10	10	10		
Βενζο-α-πυρένιο	25	25	25		
Βενζόλιο	25	25	25		
Βόριο	10	10	10		
Βρωμικά	25	25	25		
Κάδμιο	10	10	10		
Χλωριούχα	10	10	10		
Χρώμιο	10	10	10		
Αγωγιμότητα	10	10	10		
Χαλκός	10	10	10		
Κυανιούχα	10	10	10		Σημείωση 4
1,2-διχλωροαιθάνιο	25	25	10		
Επιχλωρυδρίνη				Ελέγχεται με βάση τις προδιαγραφές του προϊόντος	
Φθοριούχα	10	10	10		
Σίδηρος	10	10	10		
Μόλυβδος	10	10	10		
Μαγγάνιο	10	10	10		
Υδράργυρος	20	10	20		
Νικέλιο	10	10	10		

Παράμετροι	Ορθότητα % της παραμετρικής τιμής (Σημείωση 1)	Πιστότητα % της παραμετρικής τιμής (Σημείωση 2)	Όριο ανίχνευσης % της παραμετρικής τιμής (Σημείωση 3)	Συνθήκες	Σημειώσεις
Νιτρικά	10	10	10		
Νιτρώδη	10	10	10		
Οξειδωσιμότητα	25	25	10		Σημείωση 5
Παρασιτοκτόνα	25	25	25		Σημείωση 6
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	25	25	25		Σημείωση 7
Σελήνιο	10	10	10		
Νάτριο	10	10	10		
Θειικά	10	10	10		
Τετραχλωροαιθέριο	25	25	10		Σημείωση 8
Τριχλωροαιθέριο	25	25	10		Σημείωση 8
Ολικά Τραλογονο-μεθάνια	25	25	10		Σημείωση 7
Βινυλοχλωρίδιο				Ελέγχεται με βάση τις προδιαγραφές του προϊόντος	
PCB's-PCT's	25	25	25		
Άργυρος	10	10	10		
Φαινολικές ενώσεις (πλην Πενταχλωροφαινόλης)	25	25	25		
Υδρογονάνθρακες εν διαλύσει ή εν γαλακτώματι – Ορυκτέλαια	25	25	25		
Επιφανειοδραστι-κοί παράγοντες	20	20	20		
Φωσφόρος (P2O5)	10	10	10		
Κάλιο	10	10	10		
Υδρόθειο	10	10	10		
Ξηρό υπόλειμμα	10	10	10		
Υπολειμματικό χλώριο	10	10	10		

2.2. Για τη συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου, τα οριζόμενα χαρακτηριστικά επιδόσεων είναι τέτοια ώστε με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο ανάλυσης να είναι δυνατόν να μετρώνται συγκεντρώσεις ίσες προς την παραμετρική τιμή με ορθότητα 0.2 μονάδων pH και πιστότητα 0,2 μονάδων pH.

Σημείωση 1 (*): Ορθότητα είναι το συστηματικό σφάλμα και είναι η διαφορά της μέσης τιμής μεγάλου αριθμού επαναλαμβανόμενων μετρήσεων και της πραγματικής τιμής.

Σημείωση 2(*): Πιστότητα είναι το τυχαίο σφάλμα και εκφράζεται συνήθως ως η τυπική απόκλιση (εντός και μεταξύ μιας ομάδας) του φάσματος αποτελεσμάτων γύρω από το μέσο όρο. Αποδεκτή πιστότητα είναι η διπλάσια σχετική τυπική απόκλιση.

(*) Οι όροι αυτοί προσδιορίζονται περαιτέρω στο πρότυπο ISO 5725.

Σημείωση 3: Όριο ανίχνευσης είναι:

- η τριπλάσια σχετική τυπική απόκλιση, εντός μιας ομάδας, ενός φυσικού δείγματος που περιέχει μικρή συγκέντρωση της παραμέτρου ή
- η πενταπλάσια σχετική συνήθης απόκλιση, εντός μιας ομάδας, ενός τυφλού δείγματος.

Σημείωση 4: Η μέθοδος προσδιορίζει ολικά κυανιούχα (άλατα) κάθε μορφής

Σημείωση 5: Η οξείδωση πραγματοποιείται για 10 λεπτά σε 100ο C με τη χρησιμοποίηση υπερμαγγανικών αλάτων, σε όξινο περιβάλλον.

Σημείωση 6: Τα χαρακτηριστικά επιδόσεων ισχύουν για κάθε επιμέρους παρασιτοκτόνο και εξαρτώνται από το συγκεκριμένο παρασιτοκτόνο. Προς το παρόν, ενδέχεται να μην είναι δυνατόν να επιτευχθεί το όριο ανίχνευσης για όλα τα παρασιτοκτόνα, αλλά οι συναρμόδιες αρχές πρέπει να επιδιώκουν την επίτευξη του στόχου αυτού.

Σημείωση 7: Τα χαρακτηριστικά επιδόσεων ισχύουν για τις επιμέρους ουσίες που ορίζονται στο 25% της παραμετρικής τιμής του παραρτήματος I.

Σημείωση 8: Τα χαρακτηριστικά επιδόσεων ισχύουν για τις επιμέρους ουσίες που ορίζονται στο 50% της παραμετρικής τιμής του παραρτήματος I.

3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΑ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΔΕΝ ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Χρώμα

Οσμή

Γεύση

Συνολικός οργανικός άνθρακας

Θολότητα (σημείωση 1)

Σημείωση 1: Για την παρακολούθηση της θολότητας του επεξεργασμένου επιφανειακού νερού τα οριζόμενα χαρακτηριστικά επιδόσεων οφείλουν να παρέχουν τουλάχιστον τη

δυνατότητα μέτρησης συγκεντρώσεων ίσων προς την παραμετρική τιμή με ορθότητα 25%, πιστότητα 25% και όριο ανίχνευσης 25%.

Άρθρο 19

Κατάργηση

Από την έναρξη της ισχύος της παρούσας Απόφασης καταργείται η Α5/288/86 Υγειονομική Διάταξη, τα άρθρα 4, 5 και 6 της Υγειονομικής Διάταξης Γ3α/761/68 “περί ποιότητας του πόσιμου νερού” όπως τροποποιήθηκε με την Υγ. Διάταξη Γ4/1722/24.9.74, καθώς και κάθε άλλη διάταξη που αντίκειται στην παρούσα Απόφαση.

Άρθρο 20

Έναρξη ισχύος

Η ημερομηνία έναρξης ισχύος της παρούσας Απόφασης είναι η 25.12.2003 και η εκτέλεση της ανατίθεται στις συναρμόδιες Αρχές.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 21 Ιουνίου 2001

1998L0083 — EL — 20.11.2003 — 001.001 — 1

Το έγγραφο αυτό συνιστά βοήθημα τεκμηρίωσης και δεν δεσμεύει τα κοινοτικά όργανα

► **B**

ΟΔΗΓΙΑ 98/83/ΕΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ
της 3ης Νοεμβρίου 1998
σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης
(ΕΕ L 330 της 5.12.1998, σ. 32)

Τροποποιείται από:

Επίσημη Εφημερίδα
αριθ. σελίδα ημερομηνία

► **M1** Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1882/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Σεπτεμβρίου 2003 L 284 1 31.10.2003

▼B

ΟΔΗΓΙΑ 98/83/ΕΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

της 3ης Νοεμβρίου 1998

σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης

ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ,

Έχοντας υπόψη:

τη συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, και ιδίως το άρθρο 130 Σ παράγραφος 1,

την πρόταση της Επιτροπής⁽¹⁾,

τη γνώμη της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής⁽²⁾,

τη γνώμη της Επιτροπής των Περιφερειών⁽³⁾,

Αποφασίζοντας σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο 189 Γ⁽⁴⁾,

Εκτιμώντας:

- (1) ότι επιβάλλεται η προσαρμογή στην επιστημονική και τεχνολογική πρόοδο της οδηγίας 80/778/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 15ης Ιουλίου 1980, περί της ποιότητας του πόσιμου νερού⁽⁵⁾: ότι, με βάση την εμπειρία που αποκτήθηκε από την εφαρμογή της προαναφερόμενης οδηγίας, απαιτείται η εκπόνηση του ενδεδειγμένου ελαστικού και διαφανούς νομικού πλαισίου ώστε να μπορούν τα κράτη μέλη να επιλύουν τα προβλήματα τήρησης των προδιαγραφών· ότι, επιπλέον, η οδηγία αυτή θα πρέπει να επανεξετασθεί υπό το πρίσμα της συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση, και ιδίως της αρχής της επικουρικότητας·
- (2) ότι, παράλληλα με τις διατάξεις του άρθρου 3 Β της συνθήκης, που ορίζει ότι η δράση της Κοινότητας δεν υπερβαίνει να αναγκαία όρια για την επίτευξη των στόχων της συνθήκης, απαιτείται η αναθεώρηση της οδηγίας 80/778/ΕΟΚ ώστε να καταστεί εφικτή η τήρηση των βασικών ποιοτικών και υγειονομικών παραμέτρων, παρέχοντας στα κράτη μέλη την ελευθερία να προσθέτουν και άλλες παραμέτρους, όπου χρειάζεται·
- (3) ότι, σύμφωνα με την αρχή της επικουρικότητας, η δράση της Κοινότητας πρέπει να υποστηρίζει και να συμπληρώνει τη δράση που αναλαμβάνουν οι αρμόδιες αρχές στα κράτη μέλη·
- (4) ότι, σύμφωνα με την αρχή της επικουρικότητας, οι φυσικές και κοινωνικοοικονομικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων περιοχών της Ένωσης επιβάλλουν τη λήψη των περισσοτέρων αποφάσεων σχετικά με ελέγχους, αναλύσεις και μέτρα αντιμετώπισης των προβλημάτων, τήρησης των προδιαγραφών, σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο, στο βαθμό κατά τον οποίο οι διαφορές αυτές δεν αφαιρούν την αξία της εγκαθίδρυσης του πλαισίου νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων που θεσπίζεται στην παρούσα οδηγία·

⁽¹⁾ ΕΕ C 131 της 30.5.1995, σ. 5 και

ΕΕ C 213 της 15.7.1997, σ. 8.

⁽²⁾ ΕΕ C 82 της 19.3.1996, σ. 64.

⁽³⁾ ΕΕ C 100 της 2.4.1996, σ. 134.

⁽⁴⁾ Γνώμη του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1996 (ΕΕ C 20 της 20.1.1997, σ. 133), κοινή θέση του Συμβουλίου της 19ης Δεκεμβρίου 1998 (ΕΕ C 91 της 26.3.1998, σ. 1) και απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 13ης Μαΐου 1998 (ΕΕ C 167 της 1.6.1998, σ. 92).

⁽⁵⁾ ΕΕ L 229 της 30.8.1980, σ. 11· οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την πράξη προσχώρησης του 1994.

▼B

- (5) ότι επιβάλλεται η θέσπιση κοινοτικών προδιαγραφών για βασικές και προληπτικές ποιοτικές παραμέτρους σε θέματα υγείας, για το νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση, προκειμένου να καθορισθούν οι προς επίτευξη ελάχιστοι ποιοτικοί περιβαλλοντικοί στόχοι, σε συνδυασμό και με άλλα κοινοτικά μέτρα, ώστε να διατηρείται και να προωθείται η αειφόρος χρήση του νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση·
- (6) ότι, λόγω της σημασίας για την ανθρώπινη υγεία της ποιότητας του νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση, επιβάλλεται να θεσπισθούν σε κοινοτικό επίπεδο οι βασικές ποιοτικές προδιαγραφές με τις οποίες πρέπει να συμμορφώνεται το νερό που προορίζεται για το σκοπό αυτό·
- (7) ότι επιβάλλεται να συμπεριληφθεί και το νερό που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία παραγωγής τροφίμων εκτός αν διαπιστώνεται ότι η χρησιμοποίηση τέτοιου νερού δεν επηρεάζει την υγιεινότητα του τελικού προϊόντος·
- (8) ότι για να τηρούνται οι ποιοτικές προδιαγραφές για το πόσιμο νερό από τις επιχειρήσεις ύδρευσης, θα πρέπει να διασφαλιστεί με τα κατάλληλα μέτρα προστασίας η καθαρότητα των επιφανειακών και υπογείων υδάτων· ότι ο σκοπός αυτός μπορεί επίσης να εξασφαλισθεί με κατάλληλα μέτρα επεξεργασίας του νερού πριν από τη διάθεσή του·
- (9) ότι η συνοχή της ευρωπαϊκής πολιτικής για τα ύδατα προϋποθέτει την έκδοση κατάλληλης οδηγίας-πλαίσιο για τα ύδατα σε εύθετο χρόνο·
- (10) ότι επιβάλλεται να αποκλεισθούν από το πεδίο εφαρμογής της παρούσας οδηγίας τα φυσικά μεταλλικά νερά και τα νερά φαρμακευτικών ιδιοτήτων αφού έχουν θεσπισθεί ειδικοί κανόνες για αυτούς τους τύπου νερού·
- (11) ότι χρειάζονται μέτρα για να μπορούν να επιτευχθούν όλες οι άμεσα σχετικές με την υγεία παράμετροι και άλλες παράμετροι, όπου διαπιστώνεται υποβάθμιση της ποιότητας· ότι επιπλέον τέτοια μέτρα θα πρέπει να συντονίζονται κατάλληλα με την εφαρμογή της οδηγίας 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 15ης Ιουλίου 1991, σχετικά με τη διάθεση στην αγορά φυτοπροστατευτικών προϊόντων ⁽¹⁾, και της οδηγίας 98/8/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 18ης Φεβρουαρίου 1998 σχετικά με τη διάθεση στην αγορά βιοκτόνων προϊόντων ⁽²⁾·
- (12) ότι επιβάλλεται να καθορισθούν ιδιαίτερες παραμετρικές τιμές για ουσίες σημαντικές στην Κοινότητα, σε αρκετά αυστηρά επίπεδα ώστε να εξασφαλίζεται η επίτευξη των στόχων της παρούσας οδηγίας·
- (13) ότι οι παραμετρικές τιμές βασίζονται στην υπάρχουσα επιστημονική εμπειρία και ότι η αρχή της προληπτικής δράσης, ελήφθη επίσης υπόψη· ότι οι τιμές αυτές επιλέχθηκαν ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής διά βίου κατανάλωση νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση, επιτυγχάνοντας έτσι υψηλό επίπεδο προστασίας της υγείας·
- (14) ότι θα πρέπει να επιτευχθεί ισορροπία για την πρόληψη τόσο των μικροβιολογικών όσο και των χημικών κινδύνων· ότι, προς τούτο, και με βάση μελλοντική επανεξέταση των παραμετρικών τιμών, η κατάρτιση των παραμετρικών τιμών που θα εφαρμόζονται στο νερό που προορίζεται για ανθρώ-

⁽¹⁾ ΕΕ L 230 της 19.8.1991, σ. 1· οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 96/68/ΕΚ της Επιτροπής (ΕΕ L 277 της 30.10.1996, σ. 25).

⁽²⁾ ΕΕ L 123 της 24.4.1998, σ. 1.

▼B

πινη κατανάλωση θα πρέπει να βασίζεται σε κριτήρια δημόσιας υγείας και σε μέθοδο αξιολόγησης του κινδύνου·

- (15) ότι, προς το παρόν, δεν υπάρχουν επαρκείς αποδείξεις στις οποίες θα μπορούσαν να βασισθούν παραμετρικές τιμές για τις χημικές ουσίες που διαταράσσουν τη λειτουργία των ενδοκρινών αδένων, εντείνεται όμως η ανησυχία για τις πιθανές επιπτώσεις βλαβερών για την υγεία ουσιών στα ανθρώπινα όντα και στην άγρια ζωή·
- (16) ότι ιδίως οι προδιαγραφές που παραρτήματος Ι βασίζονται γενικά στις κατευθυντήριες γραμμές της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας για την ποιότητα του πόσιμου νερού, καθώς και στη γνώμη της επιστημονικής συμβουλευτικής επιτροπής της Επιτροπής για την εξέταση της τοξικότητας και της οικοτοξικότητας των χημικών ουσιών·
- (17) ότι επιβάλλεται τα κράτη μέλη να καθορίζουν τιμές άλλων πρόσθετων παραμέτρων μη συμπεριλαμβανομένων στο παράρτημα Ι, όπου το κρίνουν σκόπιμο για να προστατεύουν την ανθρώπινη υγεία στο έδαφός τους·
- (18) ότι τα κράτη μέλη μπορούν να ορίσουν τιμές για άλλες πρόσθετες παραμέτρους που δεν περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ι, όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο για λόγους που αφορούν την εξασφάλιση της ποιότητας της παραγωγής, διανομής και επιθεώρησης του νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση·
- (19) ότι, όταν τα κράτη μέλη κρίνουν απαραίτητο να θεσπίσουν προδιαγραφές αυστηρότερες από εκείνες που ορίζονται στο παράρτημα Ι μέρη Α και Β, ή προδιαγραφές για πρόσθετες παραμέτρους που δεν περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ι αλλά είναι απαραίτητες για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, κοινοποιούν τις εν λόγω προδιαγραφές στην Επιτροπή·
- (20) ότι τα κράτη μέλη είναι υποχρεωμένα, όταν θεσπίζουν ή διατηρούν αυστηρότερα μέσα προστασίας, να τηρούν τις αρχές και τους κανόνες της συνθήκης, όπως έχουν ερμηνευθεί από το Δικαστήριο·
- (21) ότι οι παραμετρικές τιμές πρέπει να τηρούνται στο σημείο όπου το νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση διατίθεται στον κατάλληλο καταναλωτή·
- (22) ότι η ποιότητα του νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση μπορεί να επηρεάζεται από το σύστημα κατ' οίκον διανομής· ότι, επιπλέον, αναγνωρίζεται ότι η ευθύνη για το σύστημα κατ' οίκον διανομής και τη συντήρησή του, δεν μπορεί να βαρύνει τα κράτη μέλη·
- (23) ότι θα πρέπει να θεσπισθούν προγράμματα ελέγχου από κάθε κράτος μέλος για το νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση σχετικά με την τήρηση των απαιτήσεων της παρούσας οδηγίας· ότι τέτοια προγράμματα ελέγχου θα πρέπει να είναι τα ενδεδειγμένα για τις τοπικές ανάγκες και να τηρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις ελέγχου που θεσπίζονται στην παρούσα οδηγία·
- (24) ότι οι χρησιμοποιούμενες για την ποιοτική ανάλυση του νερού μέθοδοι όταν αυτό προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να εξασφαλίζεται η αξιοπιστία και συγκρισιμότητα των λαμβανομένων αποτελεσμάτων·
- (25) ότι τα οικεία κράτη μέλη θα πρέπει, σε περίπτωση μη τήρησης των προδιαγραφών της παρούσας οδηγίας, να προβαίνουν στη διερεύνηση των αιτιών και να εξασφαλίζουν ότι αναλαμβάνεται η ενδεδειγμένη επανορθωτική δράση ώστε να αποκαθίσταται το ταχύτερο δυνατόν η ποιότητα του νερού·
- (26) ότι είναι βασικής σημασίας η πρόληψη ενδεχόμενων κινδύνων για τη δημόσια υγεία προερχομένων από μολυ-

▼B

- σμένο νερό· ότι θα πρέπει να διακόπτεται η παροχή ή να περιορίζεται η χρήση τέτοιου νερού·
- (27) ότι, σε περίπτωση μη τήρησης μιας παραμέτρου ενδεικτικής σημασίας, τα οικεία κράτη μέλη εξετάζουν αν η εν λόγω μη τήρηση δημιουργεί κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία· ότι θα πρέπει να αναλαμβάνουν επανορθωτική δράση προκειμένου να αποκατασταθεί η ποιότητα του νερού όπου αυτό είναι απαραίτητο για την προστασία της ανθρώπινης υγείας·
- (28) ότι όπου απαιτείται κάποια επανορθωτική δράση για την αποκατάσταση της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, σύμφωνα με το άρθρο 130 Ρ παράγραφος 2 της συνθήκης, θα πρέπει να δίδεται προτεραιότητα σε δράσεις που αντιμετωπίζουν το πρόβλημα στην πηγή του·
- (29) ότι, υπό ορισμένες συνθήκες, τα κράτη μέλη θα πρέπει να επιτρέπεται να χορηγούν παρεκκλίσεις από την παρούσα οδηγία· ότι, επιπλέον, απαιτείται η εκπόνηση του κατάλληλου πλαισίου για τις εν λόγω παρεκκλίσεις, με την επιφύλαξη ότι η παρέκκλιση δεν ενέχει ενδεχόμενους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία και ότι η υδροδότηση για την ανθρώπινη κατανάλωση της σχετικής περιοχής δεν είναι δυνατόν να διατηρηθεί με κανένα άλλο εύλογο τρόπο·
- (30) ότι, επειδή κατά την παρασκευή ή τη διανομή νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση, μπορεί να χρησιμοποιούνται ορισμένες ουσίες ή ορισμένα υλικά, απαιτείται η θέσπιση κανόνων που θα διέπουν τη χρήση τους κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται ενδεχόμενες ανεπιθύμητες δράσεις για την ανθρώπινη υγεία·
- (31) ότι η επιστημονική και τεχνική πρόοδος μπορεί να απαιτήσει τη γρήγορη προσαρμογή των τεχνικών απαιτήσεων που προβλέπονται στα παραρτήματα II και III· ότι, περαιτέρω, για να διευκολυνθεί η εφαρμογή των μέτρων που απαιτούνται για το σκοπό αυτό, θα πρέπει να προβλεφθεί διαδικασία με βάση την οποία η Επιτροπή θα μπορεί να θεσπίσει προσαρμογές αυτής της φύσεως με την επικουρία μιας επιτροπής αποτελούμενης από εκπροσώπους των κρατών μελών·
- (32) ότι θα πρέπει οι καταναλωτές να ενημερώνονται κατά τον κατάλληλο και ενδεδειγμένο τρόπο σχετικά με την ποιότητα του νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση, για κάθε παρέκκλιση που υιοθετείται από τα κράτη μέλη, καθώς και για κάθε επανορθωτική δράση που αναλαμβάνεται από τις αρμόδιες αρχές· ότι, επιπλέον, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι τεχνικές και στατιστικές ανάγκες της Επιτροπής και το δικαίωμα όλων των πολιτών στην πλήρη ενημέρωση σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης·
- (33) ότι, σε εξαιρετικές περιστάσεις και για καθορισμένες γεωγραφικές περιοχές, τα κράτη μέλη μπορεί να χρειασθούν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για να συμμορφωθούν με ορισμένες διατάξεις της παρούσας οδηγίας·
- (34) ότι η παρούσα οδηγία δεν θα πρέπει να επηρεάζει τις υποχρεώσεις των κρατών μελών που αφορούν τις προθεσμίες μεταγραφής στην εθνική νομοθεσία, ή τις προθεσμίες εφαρμογής, που αναφέρονται στο παράρτημα IV,

▼B

ΕΞΕΛΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΟΔΗΓΙΑ:

*Άρθρο 1***Στόχος**

1. Η παρούσα οδηγία αφορά την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.
2. Στόχος της παρούσας οδηγίας είναι η προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, μέσω της εξασφάλισης ότι είναι υγιεινό και καθαρό.

*Άρθρο 2***Ορισμοί**

Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας νοούνται ως:

1. «νερό ανθρώπινης κατανάλωσης»:
 - α) το νερό, είτε στη φυσική του κατάσταση είτε μετά από επεξεργασία, που προορίζεται για πόση, μαγείρεμα, προπαρασκευή τροφής ή άλλες οικιακές χρήσεις, ανεξάρτητα από την προέλευσή του και από το εάν παρέχεται από δίκτυο διανομής, από βυτίο, ή σε φιάλες ή δοχεία·
 - β) το νερό που χρησιμοποιείται στις επιχειρήσεις παραγωγής τροφίμων για την παρασκευή, επεξεργασία, συντήρηση ή εμπορία προϊόντων ή ουσιών που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, εκτός αν οι αρμόδιες εθνικές αρχές κρίνουν ότι η ποιότητα του νερού δεν μπορεί να επηρεάσει την υγιεινή των τροφίμων στην τελική τους μορφή·
2. «οικιακά συστήματα διανομής»: ο σωληνώσεις, τα εξαρτήματα και οι συσκευές που έχουν εγκατασταθεί μεταξύ των βρυσών που συνήθως χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη κατανάλωση και του δικτύου διανομής, αλλά μόνον εφόσον αυτά δεν υπάρχουν στην ευθύνη του φορέα ύδρευσης, υπό την ιδιότητα του αυτή.

*Άρθρο 3***Εξαιρέσεις**

1. Η παρούσα οδηγία δεν εφαρμόζεται:
 - α) στο φυσικό μεταλλικό νερό που αναγνωρίζεται ως τέτοιο από τις αρμόδιες εθνικές αρχές, σύμφωνα με την οδηγία 80/777/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 15ης Ιουλίου 1980, περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την εκμετάλλευση και τη θέση στο εμπόριο των φυσικών μεταλλικών νερών ⁽¹⁾·
 - β) στο νερό που θεωρείται φαρμακευτικό ιδιοσκευάσμα κατά την έννοια της οδηγίας 65/65/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 26ης Ιανουαρίου 1965, περί της προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων σχετικά με τα φάρμακα ⁽²⁾.
2. Τα κράτη μέλη μπορούν να εξαιρούν από τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας:
 - α) το νερό που προορίζεται αποκλειστικά για σκοπούς για τους οποίους οι αρμόδιες αρχές κρίνουν ότι η ποιότητα του νερού δεν επηρεάζει, άμεσα ή έμμεσα, την υγεία των ενδιαφερόμενων καταναλωτών·

⁽¹⁾ ΕΕ L 229 της 30.8.1980, σ. 1· οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 96/70/ΕΚ (ΕΕ L 299 της 23.11.1996, σ. 26).

⁽²⁾ ΕΕ L 22 της 9.2.1965, σ. 369· οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 93/39/ΕΟΚ (ΕΕ L 214 της 24.8.1993, σ. 22).

▼B

β) το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης που λαμβάνεται από συγκεκριμένη πηγή με παροχή κάτω των 10 m³ ημερησίως κατά μέσο όρο ή που εξυπηρετεί κάτω από 50 άτομα, εκτός εάν το νερό διατίθεται στο πλαίσιο εμπορικής ή δημόσιας δραστηριότητας.

3. Τα κράτη μέλη που εφαρμόζουν τις εξαιρέσεις της παραγράφου 2 στοιχείο β) εξασφαλίζουν ότι, ο ενδιαφερόμενος πληθυσμός ενημερώνεται σχετικά καθώς και για κάθε ενέργεια που μπορεί να αναληφθεί για να προστατευθεί η ανθρώπινη υγεία από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. Επιπλέον, όταν ένας ενδεχόμενος κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία λόγω της ποιότητας του νερού αυτού είναι προφανής, πρέπει να παρέχονται αμέσως οι κατάλληλες οδηγίες στον ενδιαφερόμενο πληθυσμό.

*Άρθρο 4***Γενικές υποχρεώσεις**

1. Με την επιφύλαξη των υποχρεώσεών τους δυνάμει άλλων κοινοτικών διατάξεων, τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί ότι το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης είναι υγιεινό και καθαρό. Για τους σκοπούς των ελαχίστων απαιτήσεων της παρούσας οδηγίας, το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης είναι υγιεινό και καθαρό εφόσον:

α) είναι απαλλαγμένο μικροοργανισμών και παρασίτων, και οποιωνδήποτε ουσιών, σε αριθμούς και συγκεντρώσεις, που αποτελούν ενδεχόμενο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία και

β) πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του παραρτήματος I μέρη Α και Β,

και εφόσον, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις των άρθρων 5 έως 8 και 10, τα κράτη μέλη λαμβάνουν, σύμφωνα με τη συνθήκη, όλα τα αναγκαία μέτρα προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης συμμορφούται προς τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

2. Τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν ότι τα μέτρα που λαμβάνονται για την εφαρμογή των διατάξεων της παρούσας οδηγίας δεν οδηγούν, σε καμιά περίπτωση, σε άμεση ή έμμεση υποβάθμιση της σημερινής ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, στο μέτρο που αυτό αφορά την προστασία της ανθρώπινης υγείας, ούτε σε αύξηση της ρύπανσης του νερού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή πόσιμου νερού.

*Άρθρο 5***Ποιοτικές προδιαγραφές**

1. Τα κράτη μέλη καθορίζουν τιμές για τις παραμέτρους του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης οι οποίες αναφέρονται στο παράρτημα I.

2. Οι τιμές που καθορίζονται σύμφωνα με την παράγραφο 1 δεν πρέπει να είναι λιγότερο αυστηρές από τις τιμές του παραρτήματος I. Όσον αφορά τις παραμέτρους του παραρτήματος I μέρος Γ, οι τιμές καθορίζονται μόνον για λόγους παρακολούθησης και για την τήρηση των υποχρεώσεων του άρθρου 8.

3. Τα κράτη μέλη καθορίζουν τιμές για πρόσθετες παραμέτρους που δεν περιλαμβάνονται στο παράρτημα I όταν το επιβάλλει η προστασία της δημόσιας υγείας στο εθνικό τους έδαφος ή σε μέρος αυτού. Οι καθοριζόμενες τιμές θα πρέπει να πληρούν, τουλάχιστον, τις απαιτήσεις του άρθρου 4 παράγραφος 1 στοιχείο α).

▼B

Άρθρο 6

Σημείο τήρησης

1. Οι παραμετρικές τιμές που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5, πρέπει να τηρούνται:

- α) για το νερό που παρέχεται από δίκτυο διανομής, στο σημείο, εντός του κτιρίου ή της κτιριακής εγκατάστασης, στο οποίο βγαίνει από τις βρύσες που χρησιμοποιούνται συνήθως για ανθρώπινη κατανάλωση·
- β) για το νερό που παρέχεται από βυτίο, στο σημείο όπου το νερό βγαίνει από το βυτίο·
- γ) για νερό που τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία προς πώληση, στο σημείο στο οποίο το νερό τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία·
- δ) για το νερό που χρησιμοποιείται σε επιχείρηση παραγωγής τροφίμων, στο σημείο όπου το νερό χρησιμοποιείται στην επιχείρηση.

2. Στην περίπτωση του νερού της παραγράφου 1 στοιχείο α), τα κράτη μέλη τεκμαίρεται ότι πληρούν τις υποχρεώσεις του παρόντος άρθρου, του άρθρου 4 και του άρθρου 8 παράγραφος 2, εφόσον είναι δυνατόν να αποδειχθεί ότι η μη τήρηση των παραμετρικών τιμών που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5, οφείλεται στο οικιακό σύστημα διανομής ή στη συντήρησή του, εξαιρουμένων των κτιρίων και κτιριακών εγκαταστάσεων όπου το νερό παρέχεται στο κοινό, όπως στα σχολεία, τα νοσοκομεία και τα εστιατόρια.

3. Όταν εφαρμόζεται η παράγραφος 2, και υπάρχει κίνδυνος ότι το νερό της παραγράφου 1 στοιχείο α), δεν ανταποκρίνεται στις παραμετρικές τιμές που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5, τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν παρόλα ταύτα ότι:

- α) είτε λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα ώστε να μειωθεί ή να εξαλειφθεί ο κίνδυνος μη τήρησης των παραμετρικών τιμών, όπως η παροχή οδηγιών στους ιδιοκτήτες σχετικά με κάθε ενδεχόμενη επανορθωτική ενέργεια που θα μπορούσαν να αναλάβουν ή/και

λαμβάνονται άλλα μέτρα, όπως κατάλληλες τεχνικές επεξεργασίας, προκειμένου να μεταβληθεί η φύση ή οι ιδιότητες του νερού πριν από τη διάθεσή του ώστε να μειωθεί ή να εξαλειφθεί ο κίνδυνος ότι το νερό δεν ανταποκρίνεται στις παραμετρικές τιμές μετά τη διάθεση

και

- β) οι ενδιαφερόμενοι καταναλωτές ενημερώνονται δεόντως και λαμβάνουν οδηγίες για ενδεχόμενες πρόσθετες επανορθωτικές ενέργειες που θα πρέπει να αναλάβουν.

Άρθρο 7

Παρακολούθηση

1. Τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίσουν ότι παρακολουθείται τακτικά η ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, προκειμένου να ελέγχεται αν το διαθέσιμο στους καταναλωτές νερό πληροί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας, και ιδίως τις παραμετρικές τιμές που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5. Θα πρέπει να λαμβάνονται δείγματα τα οποία να είναι αντιπροσωπευτικά της ποιότητας του νερού που καταναλώνεται καθόλη τη διάρκεια του έτους. Επιπλέον, τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται ο έλεγχος της αποτελεσματικής απολύμανσης του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όταν αυτή αποτελεί μέρος της διαδικασίας επεξεργασίας ή διανομής του νερού και ότι οποιαδήποτε επιμόλυνση από υποπροϊόντα απολύμανσης συγκροτείται σε όσο το δυνατόν πιο χαμηλά όρια, χωρίς να διακυβεύεται η απολύμανση.

▼B

2. Για την τήρηση των υποχρεώσεων της παραγράφου 1, οι αρμόδιες αρχές καταρτίζουν κατάλληλα προγράμματα παρακολούθησης του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. Τα εν λόγω προγράμματα παρακολούθησης πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του παραρτήματος II.
3. Τα σημεία δειγματοληψίας καθορίζονται από τις αρμόδιες αρχές και πρέπει να συμμορφούνται με τις σχετικές απαιτήσεις του παραρτήματος II.
4. Για την παρακολούθηση που αναφέρεται στο παρόν άρθρο, μπορούν να καθορίζονται κοινοτικές κατευθυντήριες γραμμές σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 12.
5. α) Τα κράτη μέλη πρέπει να τηρούν τις προδιαγραφές ανάλυσεως παραμέτρων που καθορίζονται στο παράρτημα III
β) Αντί των μεθόδων που αναφέρονται στο παράρτημα III μέρος 1, είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται εναλλακτικές μέθοδοι εφόσον μπορεί να αποδειχθεί ότι τα λαμβανόμενα αποτελέσματα είναι τουλάχιστον εξίσου αξιόπιστα με εκείνα των μεθόδων που έχουν προκαθοριστεί. Τα κράτη μέλη που χρησιμοποιούν εναλλακτική μέθοδο διαβιβάζουν στην Επιτροπή όλα τα σχετικά στοιχεία που αφορούν τη μέθοδο αυτή και την ισοδυναμία της.
γ) Για τις παραμέτρους του παραρτήματος III μέρη 2 και 3, είναι δυνατόν να χρησιμοποιείται οποιαδήποτε μέθοδος ανάλυσης εφόσον τηρούνται οι απαιτήσεις των μερών αυτών.
6. Τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν ότι διενεργείται συμπληρωματική κατά περίπτωση παρακολούθηση για τις ουσίες και τους μικροοργανισμούς για τους οποίους δεν καθορίζεται παραμετρική τιμή σύμφωνα με το άρθρο 5, όταν υπάρχουν λόγοι να πιστευτεί ότι οι ουσίες ή οι οργανισμοί αυτοί ενδέχεται να υπάρχουν σε ποσότητες ή αριθμούς που αποτελούν ενδεχόμενο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία.

*Άρθρο 8***Επανορθωτικές ενέργειες και περιορισμοί χρήσεως**

1. Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε να διερευνάται αμέσως κάθε παράλειψη της τήρησης των παραμετρικών τιμών που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5 ώστε να εντοπίζονται τα αίτια.
2. Εάν, παρά τα μέτρα που λαμβάνονται για να τηρηθούν οι υποχρεώσεις του άρθρου 4 παράγραφος 1, το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης εξακολουθεί να μην πληροί τις παραμετρικές τιμές που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5, και με την επιφύλαξη του άρθρου 6 παράγραφος 2, τα ενδιαφερόμενα κράτη μέλη εξασφαλίζουν ότι αναλαμβάνονται, το ταχύτερο δυνατόν, οι απαιτούμενες επανορθωτικές ενέργειες για την αποκατάσταση της ποιότητάς του, και δίνουν προτεραιότητα την εφαρμογή τους, λαμβάνοντας μεταξύ άλλων υπόψη τον βαθμό υπέρβασης των σχετικών παραμετρικών τιμών και τον ενδεχόμενο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία.
3. Ανεξαρτήτως του αν έχει σημειωθεί ή όχι η μη τήρηση των παραμετρικών τιμών, τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν ότι απαγορεύεται η παροχή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης το οποίο αποτελεί ενδεχόμενο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία ή ότι περιορίζεται η χρήση του ή ότι αναλαμβάνονται οι όποιες απαιτούμενες ενέργειες για να προστατευθεί η ανθρώπινη υγεία. Στις περιπτώσεις αυτές, οι καταναλωτές ενημερώνονται αμέσως σχετικά και τους παρέχονται οι αναγκαίες οδηγίες.
4. Οι αρμόδιες αρχές ή άλλοι αρμόδιοι φορείς αποφασίζουν ποιές ενέργειες δυνάμει της παραγράφου 3 θα πρέπει να αναληφθούν, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία οι οποίοι θα προέκυπταν από τυχόν διακοπή

▼B

της παροχής ή περιορισμό της χρήσης νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.

5. Τα κράτη μέλη μπορούν να καθορίζουν κατευθύνσεις για να επικουρούν τις αρμόδιες αρχές κατά την εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους δυνάμει της παραγράφου 4.

6. Σε περίπτωση μη τήρησης των παραμετρικών τιμών ή των προδιαγραφών του παραρτήματος Ι μέρος Γ, τα κράτη μέλη εξετάζουν κατά πόσον αυτή η μη τήρηση δημιουργεί κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία. Τα κράτη μέλη αναλαμβάνουν επανορθωτικές ενέργειες για την αποκατάσταση της ποιότητας του νερού εφόσον αυτό απαιτείται για την προστασία της ανθρώπινης υγείας.

7. Τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν ότι, όταν αναλαμβάνονται επανορθωτικές ενέργειες, οι καταναλωτές ενημερώνονται σχετικά εκτός από τις περιπτώσεις κατά τις οποίες οι αρμόδιες αρχές κρίνουν ότι η μη τήρηση των παραμετρικών τιμών είναι άνευ σημασίας.

*Άρθρο 9***Παρεκκλίσεις**

1. Τα κράτη μέλη μπορούν να προβλέπουν παρεκκλίσεις από τις παραμετρικές τιμές που καθορίζονται στο παράρτημα Ι μέρος Β ή που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5 παράγραφος 3, μέχρις ενός ανώτατου ορίου που καθορίζουν τα ίδια, εφόσον η παρέκκλιση δεν συνεπάγεται πιθανό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία και εφόσον η παροχή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης στη συγκεκριμένη περιοχή δεν μπορεί να εξασφαλισθεί με άλλον εύλογο τρόπο. Οι παρεκκλίσεις πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερης διάρκειας και δεν πρέπει να υπερβαίνουν την τριετία προς το τέλος της οποίας πρέπει να πραγματοποιείται επανεξέταση προκειμένου να καθοριστεί κατά πόσον έχει σημειωθεί ικανοποιητική πρόοδος. Όταν τα κράτη μέλη προτίθενται να παραχωρήσουν δεύτερη παρέκκλιση, γνωστοποιούν την επανεξέταση και τους λόγους για την απόφασή τους για παραχώρηση δεύτερης παρέκκλισης, στην Επιτροπή. Αυτή η δεύτερη παρέκκλιση δεν πρέπει επίσης να υπερβαίνει την τριετία.

2. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, τα κράτη μέλη μπορούν να υποβάλουν στην Επιτροπή αίτηση για τρίτη παρέκκλιση για περίοδο που δεν υπερβαίνει την τριετία. Η Επιτροπή αποφασίζει σχετικά με την αίτηση αυτή εντός τριών μηνών.

3. Στις παρεκκλίσεις που παραχωρούνται σύμφωνα με την παράγραφο 1 ή 2, διευκρινίζονται τα ακόλουθα:

- α) ο λόγος της παρέκκλισης
- β) η συγκεκριμένη παράμετρος, τα σχετικά αποτελέσματα της προηγούμενης παρακολούθησης, και η ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή βάσει της παρέκκλισης
- γ) η γεωγραφική περιοχή, η ημερησίως παρεχόμενη ποσότητα νερού, ο θιγόμενος πληθυσμός, καθώς και κατά πόσον ή όχι θίγεται κάποια αφορώμενη επιχείρηση παραγωγής τροφίμων
- δ) ένα κατάλληλο σύστημα παρακολούθησης, με αυξημένη συχνότητα παρακολούθησης, εφόσον απαιτείται
- ε) η σύνοψη του προγράμματος των απαιτούμενων επανορθωτικών ενεργειών, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται χρονοδιάγραμμα εργασιών, εκτίμηση κόστους και διατάξεις για την επανεξέταση

στ) η αιτούμενη διάρκεια της παρέκκλισης.

4. Εάν οι αρμόδιες αρχές κρίνουν ότι η μη τήρηση της παραμετρικής τιμής είναι άνευ σημασίας και εφόσον, με τις επανορθωτικές ενέργειες που αναλαμβάνονται σύμφωνα με το άρθρο 8 παράγραφος 2, είναι δυνατόν να αντιμετωπισθεί το

▼B

πρόβλημα εντός 30 το πολύ ημερών, δεν απαιτείται η εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 3.

Στην περίπτωση αυτή, οι αρμόδιες αρχές ή άλλοι αρμόδιοι φορείς καθορίζουν μόνον την ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή της συγκεκριμένης παραμέτρου καθώς και τον επιτρεπόμενο χρόνο για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

5. Η προσφυγή στην παράγραφο 4 δεν είναι πλέον δυνατή αν η μη τήρηση μιας παραμετρικής τιμής για συγκεκριμένη παροχή νερού παρουσιάστηκε για περισσότερες από 30 ημέρες συνολικά κατά τη διάρκεια των δώδεκα προηγούμενων μηνών.

6. Τα κράτη μέλη που εφαρμόζουν τις παρεκκλίσεις του παρόντος άρθρου εξασφαλίζουν ότι ο θιγόμενος από την παρέκκλιση αυτή πληθυσμός ενημερώνεται αμέσως και με τον κατάλληλο τρόπο για την παρέκκλιση και τους όρους της. Επιπλέον, τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν ότι, εφόσον απαιτείται, παρέχονται οδηγίες σε συγκεκριμένες πληθυσμιακές ομάδες για τις οποίες η παρέκκλιση ενδέχεται να δημιουργήσει ειδικούς κινδύνους.

Οι υποχρεώσεις αυτές δεν ισχύουν στην περίπτωση που αναφέρεται στην παράγραφο 4, εκτός αν οι αρμόδιες αρχές αποφασίσουν διαφορετικά.

7. Με την εξαίρεση των παρεκκλίσεων που παρέχονται σύμφωνα με την παράγραφο 4, τα κράτη μέλη ενημερώνουν την Επιτροπή εντός δύο μηνών για τις παρεκκλίσεις που αφορούν ατομική παροχή άνω των 1 000 m³ ημερησίως κατά μέσο όρο ή εξυπηρετούν άνω των 5 000 ατόμων, παρέχοντας και τα στοιχεία που αναφέρονται στην παράγραφο 3.

8. Το παρόν άρθρο δεν ισχύει για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης το οποίο διατίθεται προς πώληση σε φιάλες ή δοχεία.

*Άρθρο 10***Εξασφάλιση της ποιότητας επεξεργασίας, εξοπλισμού και υλικών**

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί ότι κάθε ουσία ή κάθε υλικό νέων εγκαταστάσεων που χρησιμοποιείται για την παρασκευή ή τη διανομή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και οι προσμείξεις που προέρχονται από αυτές τις ουσίες ή υλικά νέων εγκαταστάσεων δεν παραμένουν στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από εκείνες που απαιτούνται για τους σκοπούς της χρήσης τους και δεν υποβαθμίζουν, άμεσα ή έμμεσα, την προστασία της ανθρώπινης υγείας, όπως προβλέπεται στην παρούσα οδηγία· τα ερμηνευτικά έγγραφα και οι τεχνικές προδιαγραφές, δυνάμει του άρθρου 3 και του άρθρου 4 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Δεκεμβρίου 1988, για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών⁽¹⁾, πρέπει να τηρούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

*Άρθρο 11***Αναθεώρηση των παραρτημάτων**

1. Τουλάχιστον ανά πενταετία, η Επιτροπή αναθεωρεί το παράρτημα I, υπό το πρίσμα της επιστημονικής και τεχνικής πρόοδου και υποβάλλει, εφόσον χρειάζεται, προτάσεις τροπολογιών σύμφωνα με τη διαδικασία που καθορίζεται στο άρθρο 189 Γ της συνθήκης.

⁽¹⁾ ΕΕ L 40 της 11.2.1989, σ. 12· οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 93/68/ΕΟΚ (ΕΕ L 220 της 30.8.1993, σ. 1).

▼B

2. Τουλάχιστον ανά πενταετία, η Επιτροπή προσαρμόζει τα παραρτήματα II και III στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο. Ο απαιτούμενες τροποποιήσεις θεσπίζονται σύμφωνα με τη διαδικασία που καθορίζεται στο άρθρο 12.

▼M1

Άρθρο 12

1. Η Επιτροπή επικουρείται από επιτροπή.
2. Στις περιπτώσεις που γίνεται αναφορά στο παρόν άρθρο, εφαρμόζονται τα άρθρα 4 και 7 της απόφασης 1999/468/ΕΚ⁽¹⁾, τηρουμένων των διατάξεων του άρθρου 8 της ίδιας απόφασης.
Η περίοδος που προβλέπεται από το άρθρο 4 παράγραφος 3 της απόφασης 1999/468/ΕΚ ορίζεται σε τρεις μήνες.
3. Η επιτροπή θεσπίζει τον εσωτερικό κανονισμό της.

▼B

*Άρθρο 13***Ενημέρωση και εκθέσεις**

1. Τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί ότι παρέχονται στους καταναλωτές κατάλληλες και ενημερωμένες πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.
2. Με την επιφύλαξη της οδηγίας 90/313/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 7ης Ιουνίου 1990, σχετικά με την ελεύθερη πληροφόρηση για θέματα περιβάλλοντος⁽²⁾, κάθε κράτος μέλος δημοσιεύει ανά τριετία έκθεση για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης με στόχο την ενημέρωση των καταναλωτών. Η πρώτη από τις εκθέσεις αυτές καλύπτει τα έτη 2002, 2003 και 2004. Κάθε έκθεση αφορά, τουλάχιστον, τις ατομικές παροχές νερού που υπερβαίνουν τα 1 000 m³ ημερησίως κατά μέσον όρο, ή εξυπηρετούν άνω των 5 000 ατόμων, καλύπτει τρία ημερολογιακά έτη και δημοσιεύεται πριν από το τέλος του ημερολογιακού έτους που έπεται της περιόδου στην οποία αναφέρεται.
3. Τα κράτη μέλη διαβιβάζουν τις εκθέσεις τους στην Επιτροπή εντός δύο μηνών από τη δημοσίευσή τους.
4. Η μορφή και οι ελάχιστες απαιτούμενες πληροφορίες για τις εκθέσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 2 καθορίζονται λαμβανομένων ιδιαιτέρως υπόψη των μέτρων που αναφέρονται στο άρθρο 3 παράγραφος 2, στο άρθρο 5 παράγραφοι 2 και 3, στο άρθρο 7 παράγραφος 2, στο άρθρο 8, στο άρθρο 9 παράγραφοι 6 και 7 και στο άρθρο 15 παράγραφος 1, και, εφόσον απαιτείται, τροποποιούνται με τη διαδικασία του άρθρου 12.
5. Η Επιτροπή εξετάζει τις εκθέσεις των κρατών μελών και, ανά τριετία, δημοσιεύει συγκεφαλαιωτική έκθεση για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης στην Κοινότητα. Η έκθεση αυτή δημοσιεύεται εντός εννέα μηνών από την παραλαβή των εκθέσεων των κρατών μελών.
6. Μαζί με την πρώτη έκθεση για την παρούσα οδηγία, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 2, τα κράτη μέλη συντάσσουν επίσης έκθεση η οποία υπβάλλεται στην Επιτροπή σχετικά με τα μέτρα τα οποία έλαβαν ή σχεδιάζουν να λάβουν για την εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους δύναμει του άρθρου 6 παράγραφος 3 και του παραρτήματος I μέρος Β σημείωση 10. Η Επιτροπή θα υποβάλει, ανάλογα με την περίπτωση, πρόταση για

(1) Απόφαση 1999/468/ΕΚ του Συμβουλίου, της 28ης Ιουνίου 1999, για τον καθορισμό των επιμέρους ρυθμίσεων της άσκησης των εκτελεστικών αρμοδιοτήτων που έχουν ανατεθεί στην Επιτροπή (ΕΕ L 184 της 17.7.1999, σ. 23).

(2) ΕΕ L 158 της 23.6.1990, σ. 56.

▼B

τη διάρθρωση της έκθεσης αυτής, σύμφωνα με τη διαδικασία η οποία ορίζεται στο άρθρο 12.

*Άρθρο 14***Χρονοδιάγραμμα συμμόρφωσης**

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί ότι η ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης ανταποκρίνεται προς την παρούσα οδηγία εντός πέντε ετών από την έναρξη ισχύος της, με την επιφύλαξη των σημειώσεων 2, 4 και 10 του παραρτήματος Ι μέρος Β.

*Άρθρο 15***Εξαιρετικές περιπτώσεις**

1. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις και για συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές, τα κράτη μέλη μπορούν να υποβάλλουν ειδική αίτηση στην Επιτροπή για περίοδο μεγαλύτερη από αυτήν που προβλέπεται στο άρθρο 14. Η πρόσθετη περίοδος δεν πρέπει να υπερβαίνει την τριετία προς το τέλος της οποίας πρέπει να πραγματοποιείται επανεξέταση που διαβιβάζεται στην Επιτροπή η οποία μπορεί, βάσει της επανεξέτασης αυτής, να παραχωρήσει δεύτερη πρόσθετη περίοδο τριών το πολύ ετών. Η διάταξη αυτή δεν εφαρμόζεται στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης που διατίθεται προς πώληση σε φιάλες ή δοχεία.

2. Στην προαναφερόμενη αίτηση, η οποία πρέπει να αιτιολογείται δεόντως, εκτίθενται οι δυσκολίες που συναντώνται και περιλαμβάνονται, τουλάχιστον, όλες οι πληροφορίες που αναφέρονται στο άρθρο 9 παράγραφος 3.

3. Η Επιτροπή εξετάζει την αίτηση αυτή σύμφωνα με τη διαδικασία που ορίζεται στο άρθρο 12.

4. Τα κράτη μέλη που εφαρμόζουν το παρόν άρθρο εξασφαλίζουν ότι ο πληθυσμός τον οποίο αφορά η αίτηση ενημερώνεται αμέσως και με κατάλληλο τρόπο για την έκβαση της αίτησης. Επιπλέον, τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν ότι, εφόσον απαιτείται, παρέχονται οδηγίες σε συγκεκριμένες πληθυσμιακές ομάδες για τις οποίες η αίτηση ενδέχεται να δημιουργήσει ειδικούς κινδύνους.

*Άρθρο 16***Κατάργηση**

1. Η οδηγία 80/778/ΕΟΚ καταργείται πέντε έτη μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας οδηγίας. Με την επιφύλαξη της παραγράφου 2, η κατάργηση αυτή δεν θίγει τις υποχρεώσεις των κρατών μελών όσον αφορά τις προθεσμίες μεταγραφής της στην εθνική νομοθεσία και εφαρμογής της, όπως προβλέπεται στο παράρτημα IV.

Οι παραπομπές στην καταργούμενη οδηγία θεωρούνται ως παραπομπές στην παρούσα οδηγία σύμφωνα με τον πίνακα αντιστοιχίας του παραρτήματος V.

2. Αφ' ης στιγμής ένα κράτος μέλος θέσει σε ισχύ τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις προκειμένου να συμμορφωθεί με την παρούσα οδηγία και λάβει τα μέτρα που προβλέπονται στο άρθρο 14, όσον αφορά την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης στο κράτος μέλος αυτό, εφαρμόζεται η παρούσα οδηγία και όχι η οδηγία 80/778/ΕΟΚ.

*Άρθρο 17***Μεταγραφή στο εθνικό δίκαιο**

1. Τα κράτη μέλη θέτουν σε ισχύ τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις προκειμένου να συμμορφ-

▼B

αθούν με την παρούσα οδηγία εντός δύο ετών από την έναρξη ισχύος της. Ενημερώνουν αμέσως την Επιτροπή σχετικά.

Οι διατάξεις αυτές, όταν θεσπίζονται από τα κράτη μέλη, αναφέρονται στην παρούσα οδηγία ή συνοδεύονται από παρόμοια αναφορά κατά την επίσημη δημοσίευσή τους. Οι λεπτομερείς διατάξεις για την αναφορά αυτή καθορίζονται από τα κράτη μέλη.

2. Τα κράτη μέλη ανακοινώνουν στην Επιτροπή τα κείμενα των διατάξεων εθνικού δικαίου που θεσπίζουν στον τομέα που διέπεται από την παρούσα οδηγία.

*Άρθρο 18***Έναρξη ισχύος**

Η παρούσα οδηγία αρχίζει να ισχύει την εικοστή ημέρα από τη δημοσίευσή της στην *Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων*.

*Άρθρο 19***Αποδέκτες**

Η παρούσα οδηγία απευθύνεται στα κράτη μέλη.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

ΜΕΡΟΣ Α

Μικροβιολογικές παράμετροι

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή (αριθμός/100 ml)
Escherichia coli (E. coli)	0
Εντερόκοκκοι	0

Για το νερό που παλείται σε φιάλες ή δοχεία, ισχύουν τα ακόλουθα:

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή
Escherichia coli (E. coli)	0/250 ml
Εντερόκοκκοι	0/250 ml
Pseudomonas aeruginosa	0/250 ml
Αριθμός αποικιών σε 22 °C	100/ml
Αριθμός αποικιών 37 °C	20/ml

1998L0083 — EL — 20.11.2003 — 001.001 — 16

▼B

ΜΕΡΟΣ Β

Χημικές παράμετροι

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα	Σημειώσεις
Ακρυλαμίδιο	0,10	µg/l	Σημείωση 1
Αντιμόνιο	5,0	µg/l	
Αρσενικό	10	µg/l	
Βενζόλιο	1,0	µg/l	
Βενζο-α-πυρένιο	0,010	µg/l	
Βόριο	1,0	mg/l	
Βρωμικά άλατα	10	µg/l	Σημείωση 2
Κάδμιο	5,0	µg/l	
Χρόμιο	50	µg/l	Σημείωση 3
Χαλκός	2,0	mg/l	Σημείωση 3
Κυανιούχα άλατα	50	µg/l	
1,2-διχλωροαιθάνιο	3,0	µg/l	
Επιχλωρυδρίνη	0,10	µg/l	Σημείωση 1
Φθοριούχα άλατα	1,5	mg/l	
Μόλυβδος	10	µg/l	Σημειώσεις 3 και 4
Υδράργυρος	1,0	µg/l	
Νικέλιο	20	µg/l	Σημείωση 3
Νιτρικά άλατα	50	mg/l	Σημείωση 5
Νιτρώδη άλατα	0,50	mg/l	Σημείωση 5
Παρασιτοκτόνα	0,10	µg/l	Σημειώσεις 6 και 7
Σύνολο παρασιτοκτόνων	0,50	µg/l	Σημειώσεις 6 και 8
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	0,10	µg/l	Άθροισμα συγκεντρώσεων συγκεκριμένων ενώσεων· σημείωση 9
Σελήνιο	10	µg/l	
Τετραχλωροαιθέριο και Τριχλωροαιθέριο	10	µg/l	Άθροισμα συγκεντρώσεων συγκεκριμένων παραμέτρων
Ολικά τριαλογονομεθάνια	100	µg/l	Άθροισμα συγκεντρώσεων συγκεκριμένων ενώσεων· σημείωση 10
Βινυλοχλωρίδιο	0,50	µg/l	Σημείωση 1

(1) Θα προστεθεί ανάλογα με τα αποτελέσματα της προς το παρόν διεξαγόμενης μελέτης.

Σημείωση 1: Η παραμετρική τιμή αναφέρεται στην συγκέντρωση καταλοίπων μονομερούς στο νερό όπως υπολογίζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές περί μέγιστης μετανάστευσης εκ του αντιστοίχου πολυμερούς όταν βρίσκεται σε επαφή με το νερό.

▼B

Σημείωση 2: Ει δυνατόν, τα κράτη μέλη πρέπει να επιδιώκουν χαμηλότερη τιμή χωρίς να θίγεται η απολύμανση.

Για το νερό που αναφέρεται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 στοιχεία α), β) και δ), η τιμή πρέπει να έχει επιτευχθεί, το αργότερο, δέκα ημερολογιακά έτη μετά την ημερομηνία έναρξης ισχύος της παρούσας οδηγίας. Η παραμετρική τιμή για τα βρωμικά άλατα πέντε έτη μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας οδηγίας και μέχρι δέκα έτη μετά την έναρξη ισχύος της, είναι 25 µg/l.

Σημείωση 3: Η τιμή ισχύει για δείγμα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που λαμβάνεται με κατάλληλη μέθοδο δειγματοληψίας (!) στη βρύση και κατά τρόπον ώστε να είναι αντιπροσωπευτικό του εβδομαδιαίου μέσου όρου που πίνουν οι καταναλωτές. Εφόσον ενδείκνυται, οι μέθοδοι δειγματοληψίας και παρακολούθησης εφαρμόζονται κατά εναρμονισμένο τρόπο που καθορίζεται σύμφωνα με το άρθρο 7 παράγραφος 4. Τα κράτη μέλη λαμβάνουν υπόψη τα περιστατικά μεγίστων επιπέδων που ενδέχεται να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Σημείωση 4: Για το νερό που αναφέρεται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 στοιχεία α), β) και δ), η τιμή πρέπει να έχει επιτευχθεί, το αργότερο, 15 ημερολογιακά έτη μετά την ημερομηνία έναρξης ισχύος της παρούσας οδηγίας. Η παραμετρική τιμή για το μολύβδο πέντε έτη μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας οδηγίας και μέχρι 15 έτη μετά την έναρξη ισχύος της, είναι 25 µg/l.

Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε να λαμβάνονται όλα τα δέοντα μέτρα για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μείωση της συγκέντρωσης του μολύβδου στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης κατά την περίοδο που απαιτείται για να επιτευχθεί η τήρηση της παραμετρικής τιμής.

Όταν εφαρμόζουν μέτρα για την επίτευξη της τήρησης της τιμής αυτής, τα κράτη μέλη δίνουν προτεραιότητα την προτεραιότητα όπου υπάρχουν οι υψηλότερες συγκεντρώσεις μολύβδου στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης.

Σημείωση 5: Τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν ότι τηρείται ο όρος $[\text{νιτρικά άλατα}]/50 + [\text{νιτρόδη άλατα}]/3 \leq 1$, οι αγκύλες υποδηλώνουν συγκέντρωση σε mg/l για τα νιτρικά άλατα (NO₃) και για τα νιτρόδη άλατα (NO₂), καθώς και ότι η τιμή 0,10 mg/l για τα νιτρικά άλατα τηρείται για το νερό που προέρχεται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας.

Σημείωση 6: Ως «παρασιτοκτόνα» νοούνται:

- οργανικά εντομοκτόνα,
- οργανικά ζιζανιοκτόνα,
- οργανικά μυκητοκτόνα,
- οργανικά νηματοδοκτόνα,
- οργανικά ακαριοκτόνα,
- οργανικά φυκοκτόνα,
- οργανικά τρωκτικοκτόνα,
- οργανικά γλινοκτόνα,
- συναφή προϊόντα (μεταξύ άλλων, οι ρυθμιστές αύξησης)

και οι σχετικοί μεταβολίτες αυτών, προϊόντα υποβάθμισης και αντίδρασης.

Ελέγχονται μόνον τα παρασιτοκτόνα των οποίων πιθανολογείται η παρουσία σε μία δεδομένη παροχή νερού.

Σημείωση 7: Η παραμετρική τιμή ισχύει για κάθε επιμέρους παρασιτοκτόνο. Για το αλντρίν, το ντελντρίν, το επταχλώρ και το εποξικό επταχλώρ, η παραμετρική τιμή είναι 0,030 µg/l.

Σημείωση 8: Ως «συνολικά παρασιτοκτόνα» νοείται το άθροισμα όλων των επιμέρους παρασιτοκτόνων που ανιχνεύονται και προσδιορίζονται ποσοτικά κατά τη διαδικασία παρακολούθησης.

Σημείωση 9: Οι συγκεκριμένες ενόσεις είναι:

- βενζο(β)φθορανθένιο,
- βενζο(λ)φθορανθένιο,
- βενζο(ηθ)περιλένιο,
- ινδενο(1,2,3-γδ)πυρένιο.

Σημείωση 10: Ει δυνατόν, τα κράτη μέλη πρέπει να επιδιώκουν χαμηλότερη τιμή χωρίς να θίγεται η απολύμανση.

Οι συγκεκριμένες ενόσεις είναι: χλωροφόρμιο, βρωμοφόρμιο, διβρωμοχλωρομεθάνιο, βρωμοδιχλωρομεθάνιο.

Για το νερό που αναφέρεται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 στοιχεία α), β) και δ), η τιμή πρέπει να έχει επιτευχθεί το αργότερο, δέκα ημερολογιακά έτη μετά την ημερομηνία έναρξης ισχύος της παρούσας οδηγίας. Η παραμετρική τιμή για ολικά τριαλογονομεθάνια πέντε έτη μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας οδηγίας και μέχρι δέκα έτη μετά την έναρξη ισχύος της, είναι 150 µg/l.

Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε να λαμβάνονται όλα τα δέοντα μέτρα για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μείωση της συγκέντρωσης των τριαλογονομεθάνιων στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης κατά την περίοδο που απαιτείται για να επιτευχθεί η τήρηση της παραμετρικής τιμής.

Όταν εφαρμόζουν μέτρα για την επίτευξη της τιμής αυτής, τα κράτη μέλη δίνουν προτεραιότητα στις περιοχές με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις τριαλογονομεθάνιων στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης.

1998L0083 — EL — 20.11.2003 — 001.001 — 18

▼B

ΜΕΡΟΣ Γ

Ενδεικτικές παράμετροι

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα	Σημειώσεις
Αργίλιο	200	µg/l	
Αμμώνιο	0,50	mg/l	
Χλωριούχα άλατα	250	mg/l	Σημείωση 1
Clostridium perfringens (συμπεριλαμβανομένων των σπορίων)	0	αριθμός/ 100 ml	Σημείωση 2
Χρώμα	Αποδεκτό για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		
Αγωγιμότητα	2 500	µS cm ⁻¹ στους 20 °C	Σημείωση 1
Συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου	≥ 6,5 και ≤ 9,5	μονάδες pH	Σημειώσεις 1 και 3
Σίδηρος	200	µg/l	
Μαγγάνιο	50	µg/l	
Οσμή	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		
Οξειδωσιμότητα	5,0	mg/l O ₂	Σημείωση 4
Θειικά άλατα	250	mg/l	Σημείωση 1
Νάτριο	200	mg/l	
Γεύση	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		
Αριθμός αποικιών σε 22°C	Άνευ ασυνήθους μεταβολής		
Κολοβακτηριοειδή	0	αριθμός/ 100 ml	Σημείωση 5
Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC)	Άνευ ασυνήθους μεταβολής		Σημείωση 6
Θολότητα	Αποδεκτή στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής		Σημείωση 7

ΡΑΔΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑ

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα	Σημειώσεις
Τρίτιο	100	becquerel/l	Σημειώσεις 8 και 10
Ολική ενδεικτική δόση	0,10	mSv/έτος	Σημειώσεις 9 και 10

Σημείωση 1: Το νερό δεν πρέπει να είναι διαβρωτικό

▼B

- Σημείωση 2:* Η παράμετρος αυτή χρειάζεται να μετράται μόνον όταν το νερό προέρχεται ή επηρεάζεται από επιφανειακό νερό. Σε περίπτωση μη τήρησης της παραμετρικής αυτής τιμής, τα κράτη μέλη εξετάζουν την παροχή νερού για να εξασφαλίσουν ότι δεν υπάρχει ενδεχόμενος κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία λόγω της παρουσίας παθογόνων μικροοργανισμών, όπως π.χ. *Cryptosporidium*. Τα κράτη μέλη περιλαμβάνουν τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών στην έκθεση που υποβάλλουν σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 2.
- Σημείωση 3:* Για το στάσιμο νερό που τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία, η κατώτατη τιμή μπορεί να μειώνεται σε 4,5 μονάδες pH.
Για το νερό που τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία και έχει φυσική περιεκτικότητα σε ή είναι τεχνητά εμπλουτισμένο με διοξείδιο του άνθρακα, η ελάχιστη τιμή μπορεί να είναι κατώτερη.
- Σημείωση 4:* Η παράμετρος αυτή δεν χρειάζεται να μετράται εφόσον αναλύεται η παράμετρος ολικού οργανικού άνθρακα.
- Σημείωση 5:* Για νερό που τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία, η μονάδα είναι: αριθμός/250 ml.
- Σημείωση 6:* Η παράμετρος αυτή δεν χρειάζεται να μετράται για παροχές κάτω των 10 000 m³ ημερησίως.
- Σημείωση 7:* Σε περίπτωση επεξεργασίας επιφανειακών υδάτων, τα κράτη μέλη επιδιώκουν παραμετρική τιμή που δεν υπερβαίνει την 1,0 NTU (νεφελομετρική μονάδα θολότητας) στο νερό που προέρχεται από εγκαταστάσεις επεξεργασίας.
- Σημείωση 8:* Οι συχνότερες ελέγχου θα περιληφθούν αργότερα στο παράρτημα II.
- Σημείωση 9:* Εξαιρουμένου του τριτίου, του καλίου-40, του ραδονίου και των προϊόντων διάσπασης του ραδονίου. Οι συχνότερες ελέγχου, οι μέθοδοι παρακολούθησης και οι πλέον κατάλληλες θέσεις για τα σημεία παρακολούθησης θα καθοριστούν αργότερα στο παράρτημα II.
- Σημείωση 10:*
1. Οι απαιτούμενες από τη σημείωση 8 προτάσεις για τις συχνότερες ελέγχου και η σημείωση 9 για τις συχνότερες ελέγχου, τις μεθόδους παρακολούθησης και τις πλέον κατάλληλες θέσεις για τα σημεία παρακολούθησης στο παράρτημα II εγκρίνονται σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο 12. Κατά την κατάρτιση των προτάσεων αυτών, η Επιτροπή θα λάβει υπόψη της, μεταξύ άλλων, τις σχετικές διατάξεις δυνάμει της υφιστάμενης νομοθεσίας ή τα κατάλληλα προγράμματα παρακολούθησης, συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων παρακολούθησης που προκύπτουν από αυτό. Η Επιτροπή θα υποβάλει τις προτάσεις αυτές το αργότερο εντός δεκαοκτώ μηνών μετά την ημερομηνία που προβλέπεται στο άρθρο 18 της οδηγίας.
 2. Δεν απαιτείται από ένα κράτος μέλος να ελέγχει το πόσιμο ύδωρ για τρίτιο ή ραδιενέργεια για να καθορίσει ολική ενδεικτική δόση, εφόσον, βάσει άλλης παρακολούθησης, είναι ικανοποιημένο από το γεγονός ότι τα επίπεδα του τριτίου ή η ολική ενδεικτική δόση στο νερό είναι αρκετά κάτω από την παραμετρική τιμή. Στην περίπτωση αυτή, ανακοινώνει τους λόγους της απόφασής του στην Επιτροπή, συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων αυτής της άλλης παρακολούθησης.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ Α

Αναλυόμενες παράμετροι

1. Δοκιμαστική παρακολούθηση

Σκοπός της δοκιμαστικής παρακολούθησης είναι να παρέχονται, σε τακτική βάση, στοιχεία για την οργανοληπτική και μικροβιολογική ποιότητα του νερού που διατίθεται για ανθρώπινη κατανάλωση καθώς και πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα της επεξεργασίας του ποτίσιμου ύδατος (ιδίως της απολύμανσης) εφόσον γίνεται, ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσον το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης τηρεί τις σχετικές παραμετρικές τιμές της παρούσας οδηγίας.

Οι ακόλουθες παράμετροι υπόκεινται σε δοκιμαστική παρακολούθηση. Τα κράτη μέλη μπορούν να προσθέτουν και άλλες παραμέτρους στον πίνακα αυτόν εάν το κρίνουν σκόπιμο.

Αργίλιο (σημείωση 1)

Αμμώνιο

Χρώμα

Αγωγιμότητα

Clostridium Perfringens (συμπεριλαμβανομένων των σπορίων) (σημείωση 2)

Escherichia coli (*E. coli*)

Συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου

Σίδηρος (σημείωση 1)

Νιτρώδη άλατα (σημείωση 3)

Οσμή

Pseudomonas aeruginosa (σημείωση 4)

Γεύση

Αριθμός αποικιών σε 22 °C και 37 °C (σημείωση 4)

Κολοβακτηριοειδή

Θολότητα

Σημείωση 1: Απαιτείται μόνον όταν χρησιμοποιείται ως κροκιδωτικό (*).

Σημείωση 2: Απαιτείται μόνον όταν το νερό προέρχεται ή επηρεάζεται από επιφανειακό νερό (*).

Σημείωση 3: Απαιτείται μόνον όταν για την απολύμανση γίνεται χλωραμίνωση (*).

Σημείωση 4: Απαιτείται μόνον για νερό που διατίθεται προς πώληση σε φιάλες ή σε δοχεία.

(* Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, οι παράμετροι περιλαμβάνονται στον πίνακα της ελεγκτικής παρακολούθησης.

2. Ελεγκτική παρακολούθηση

Σκοπός της ελεγκτικής παρακολούθησης είναι να παρέχονται τα στοιχεία που απαιτούνται για να διαπιστωθεί κατά πόσον τηρούνται όλες οι παραμετρικές τιμές της παρούσας οδηγίας. Όλες οι παράμετροι που καθορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 5 παράγραφοι 2 και 3, υπόκεινται σε ελεγκτική παρακολούθηση, εκτός αν οι αρμόδιες αρχές αποφανθούν, για χρονική περίοδο που καθορίζουν οι ίδιες, ότι μια παράμετρος δεν υπάρχει πιθανότητα να εμφανισθεί σε μία δεδομένη παροχή νερού σε συγκεντρώσεις οι οποίες θα δημιουργούσαν κίνδυνο παραβίασης της αντίστοιχης παραμετρικής τιμής. Η παράγραφος αυτή δεν ισχύει για τις παραμέτρους σχετικά με τη ραδιενέργεια, οι οποίες, υπό τους όρους των σημειώσεων 8, 9 και 10 του παραρτήματος I μέρους Γ, παρακολουθούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις παρακολούθησης που θεσπίζονται δυνάμει του άρθρου 12.

▼B

ΠΙΝΑΚΑΣ Β1

Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας και αναλύσεων του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που παρέχεται από δίκτυο διανομής ή από βυτίο ή χρησιμοποιείται σε επιχείρηση παραγωγής τροφίμων

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν δείγματα από τα σημεία τήρησης που καθορίζονται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 ώστε να εξασφαλίζουν ότι το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης ανταποκρίνεται προς τις απαιτήσεις της οδηγίας. Ωστόσο, σε περίπτωση δικτύου διανομής, τα κράτη μέλη μπορούν να λαμβάνουν δείγματα εντός της ζώνης παροχής ή στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας για συγκεκριμένες παραμέτρους εφόσον είναι δυνατόν να αποδειχθεί ότι δεν θα υπήρχε δυσμενής μεταβολή της μετρούμενης τιμής της συγκεκριμένης παραμέτρου.

Όγκος διανεμόμενου ή παραγόμενου νερού ημερησίως σε μια ζώνη παροχής (Σημειώσεις 1 και 2) m ³	Δοκιμαστική παρακολούθηση Αριθμός δειγμάτων ετησίως (Σημειώσεις 3, 4 και 5)	Ελεγκτική παρακολούθηση Αριθμός δειγμάτων ετησίως (Σημειώσεις 3 και 5)
≤ 100	(Σημείωση 6)	(Σημείωση 6)
> 100 ≤ 1 000	4	1
> 1 000 ≤ 10 000	4 + 3 ανά 1 000 m ³ και άνω/ημερησίως του συνολικού όγκου	1 + 1 ανά 3 300 m ³ και άνω/ημερησίως του συνολικού όγκου
> 10 000 ≤ 100 000		3 + 1 ανά 10 000 m ³ και άνω/ημερησίως του συνολικού όγκου
> 100 000		10 + 1 ανά 25 000 m ³ και άνω/ημερησίως του συνολικού όγκου

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

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

Σημείωση 3: Στην περίπτωση περιοδικής παροχής, βραχείας διάρκειας, η συχνότητα παρακολούθησης του νερού που διανέμεται με βυτία αποφασίζεται από τα ενδιαφερόμενα κράτη μέλη.

Σημείωση 4: Για τις διάφορες παραμέτρους του παραρτήματος I, τα κράτη μέλη δύνανται να μειώνουν τον αριθμό δειγμάτων που αναφέρονται στον πίνακα εάν:

- α) οι τιμές των αποτελεσμάτων που επιτυγχάνονται από δείγματα λαμβανόμενα επί περίοδο τουλάχιστον δύο συνεχών ετών είναι σταθερές και σημαντικώς καλύτερες από τις οριακές τιμές του παραρτήματος I και
- β) δεν υπάρχει κάποιος παράγον που ενδέχεται να υποβιβάσει την ποιότητα του νερού.

Η κατώτατη συχνότητα δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 50 % του αριθμού των δειγμάτων που αναφέρονται στον πίνακα εκτός της ειδικής περίπτωσης της σημείωσης 6.

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

Σημείωση 6: Η συχνότητα πρέπει να αποφασίζεται από τα ενδιαφερόμενα κράτη μέλη.

▼B

ΠΙΝΑΚΑΣ Β2

Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας και ανάλυσης του νερού που τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία προς πώληση

Όγκος ημερησίως παραγόμενου νερού προς πώληση σε φιάλες ή δοχεία (*) m ³	Δοκιμαστική παρακολούθηση Αριθμός δειγμάτων ετησίως	Ελεγκτική παρακολούθηση Αριθμός δειγμάτων ετησίως
≤ 10	1	1
> 10 ≤ 60	12	1
> 60	1 ανά 5 m ³ και άνω/ ημερησίως του συνολικού όγκου	1 ανά 100 m ³ και άνω/ ημερησίως του συνολικού όγκου

(*) Οι όγκοι υπολογίζονται ως μέσες τιμές για ένα ημερολογιακό έτος.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Τα κράτη μέλη διασφαλίζουν ότι κάθε εργαστήριο στο οποίο αναλύονται δείγματα διαθέτει σύστημα αναλυτικού ποιοτικού ελέγχου το οποίο, από καιρού εις καιρόν, υποβάλλεται σε έλεγχο από πρόσωπο μη ελεγχόμενο από το εργαστήριο και το οποίο έχει εγκρίνει η αρμόδια αρχή προς το σκοπό αυτό.

1. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Οι κατωτέρω αρχές που διέπουν τις μεθόδους ανάλυσης μικροβιολογικών παραμέτρων δίδονται είτε ως αναφορά όταν δίδεται μέθοδος ISO GEN ή προς καθοδήγηση, εν αναμονή της ενδεχόμενης μελλοντικής θέσπισης σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 12, νέων διεθνών μεθόδων CEN/ISO για τις παραμέτρους αυτές. Τα κράτη μέλη μπορούν να χρησιμοποιούν εναλλακτικές μεθόδους, εφόσον τηρούνται οι διατάξεις του άρθρου 7 παράγραφος 5.

Κολοβακτηριοειδή και *Escherichia coli* (*E.coli*) (ISO 9308-1)

Εντερόκοκκοι (ISO 7899-2)

Pseudomonas aeruginosa (prEN ISO 12780)

Απαρίθμηση καλλιεργήσιμων μικροοργανισμών — Αριθμός αποικιών σε 22 °C (prEN ISO 6222)

Απαρίθμηση καλλιεργήσιμων μικροοργανισμών — Αριθμός αποικιών σε 37 °C (prEN ISO 6222)

Clostridium perfringens (συμπεριλαμβανομένων των σπορίων)

Διήθηση από μεμβράνη και στη συνέχεια επόαση της μεμβράνης υπό αναερόβιες συνθήκες σε θρεπτικό υλικό *Clostridium perfringens* (σημείωση 1) σε 44 ± 1 °C επί 21 ± 3 ώρες. Μέτρηση των σκοτεινών κίτρινων αποικιών που μετατρέπονται σε ροζ ή κόκκινες μετά από έκθεση σε ατμούς υδροξειδίου του αμμωνίου επί 20 έως 30 δευτερόλεπτα.

Σημείωση 1: Το «θρεπτικό υλικό *Clostridium perfringens*» περιέχει:

Βασικό θρεπτικό υλικό

Τρυπτόζη	30 g
Εκχύλισμα μυκήτων	20 g
Σακχαρόζη	5 g
Υδροχλωριούχος L-κυστεΐνη	1 g
MgSO ₄ · 7H ₂ O	0,1 g
Ιώδες βρωμοκρεζόλης	40 g
Άγαρ	15 g
Υδωρ	1 000 ml

Τα συστατικά του βασικού θρεπτικού υλικού διαλύονται και το pH προσαρμόζεται σε 7,6. Το υλικό αποστειρώνεται σε αυτόκλειστο στους 121 °C επί 15 λεπτά. το θρεπτικό υλικό ψύχεται και προστίθενται:

D-κυκλοσερίνη	400 mg
B-θειική πολυμυξίνη	25 mg
Ινδοξυλο-β-D-γλυκοζίδιο διαλυμένο σε 8 ml αποστειρωμένου νερού πριν την προσθήκη	60 mg
Διάλυμα 0,5 % διφωσφορικής φαινολοφθαλείνης αποστειρωμένο με διήθηση	20 ml
Διάλυμα 4,5 % διφωσφορικού FeCl ₃ · 6H ₂ O	2 ml

▼B

2. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΚΑΘΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ

2.1. Για τις ακόλουθες παραμέτρους, τα καθοριζόμενα χαρακτηριστικά επιδόσεων είναι τέτοια ώστε με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο ανάλυσης να είναι, τουλάχιστον, δυνατόν να μετρώνται συγκεντρώσεις ίσες προς την παραμετρική τιμή με την οριζόμενη πιστότητα, ακρίβεια και τα οριζόμενα όρια αντίχρευσσης. Όποια και να είναι η ευαισθησία της χρησιμοποιούμενης μεθόδου ανάλυσης, το αποτέλεσμα εκφράζεται χρησιμοποιώντας τουλάχιστον τον ίδιο αριθμό δεκαδικών ψηφίων με την παραμετρική τιμή του παραρτήματος Ι μέρη Β και Γ.

Παράμετροι	Πιστότητα % της παραμετρικής τιμής (Σημείωση 1)	Ακρίβεια % της παραμετρικής τιμής (Σημείωση 2)	Όριο αντίχρευσσης % της παραμετρικής τιμής (Σημείωση 3)	Συνθήκες	Σημειώσεις
Ακρυλαμίδιο				Ελέγχεται με βάση τις προδιαγραφές του προϊόντος	
Αργίλιο	10	10	10		
Αμμώνιο	10	10	10		
Αντιμόνιο	25	25	25		
Αρσενικό	10	10	10		
Βενζο-α-πυρένιο	25	25	25		
Βενζόλιο	25	25	25		
Βόριο	10	10	10		
Βρωμικά άλατα	25	25	25		
Κάδμιο	10	10	10		
Χλωριούχα άλατα	10	10	10		
Χρόμιο	10	10	10		
Αγωγιμότητα	10	10	10		
Χαλκός	10	10	10		
Κυανιούχα άλατα	10	10	10		Σημείωση 4
1,2-διχλωροαιθιοάνιο	25	25	10		
Επιχλωρυδρίνη				Ελέγχεται με βάση τις προδιαγραφές του προϊόντος	
Φθοριούχα άλατα	10	10	10		
Σίδηρος	10	10	10		
Μόλυβδος	10	10	10		
Μαγγάνιο	10	10	10		
Υδράργυρος	20	10	20		

▼B

Παράμετροι	Πιστότητα % της παραμετρικής τιμής (Σημείωση 1)	Ακρίβεια % της παραμετρικής τιμής (Σημείωση 2)	Όριο ανίχνευσης % της παραμετρικής τιμής (Σημείωση 3)	Συνθήκες	Σημειώσεις
Νικέλιο	10	10	10		
Νιτρικά άλατα	10	10	10		
Νιτρώδη άλατα	10	10	10		
Οξειδωσιμότητα	25	25	10		Σημείωση 5
Παρασιτοκτόνα	25	25	25		Σημείωση 6
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	25	25	25		Σημείωση 7
Σελήνιο	10	10	10		
Νάτριο	10	10	10		
Θειικά άλατα	10	10	10		
Τετραχλωροαιθένιο	25	25	10		Σημείωση 8
Τριχλωροαιθένιο	25	25	10		Σημείωση 8
Ολικά τριαλογονομεθάνια	25	25	10		Σημείωση 7
Βινυλοχλωρίδιο				Ελέγχεται με βάση τις προδιαγραφές του προϊόντος	

2.2. Για τη συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου, τα οριζόμενα χαρακτηριστικά επιδόσεων είναι τέτοια ώστε με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο ανάλυσης να είναι δυνατόν να μετρώνται συγκεντρώσεις ίσες προς την παραμετρική τιμή με πιστότητα 0,2 μονάδων pH και ακρίβεια 0,2 μονάδων pH.

Σημείωση 1 (*): Πιστότητα είναι το συστηματικό σφάλμα και είναι η διαφορά μεταξύ της μέσης τιμής μεγάλου αριθμού επαναλαμβανόμενων μετρήσεων και της πραγματικής τιμής.

Σημείωση 2 (*): Ακρίβεια είναι το τυχαίο σφάλμα και εκφράζεται συνήθως ως η κανονική απόκλιση (εντός και μεταξύ μιας ομάδας) του φάσματος αποτελεσμάτων γύρω από το μέσο όρο. Αποδεκτή ακρίβεια είναι η διπλάσια σχετική συνήθης απόκλιση.

(*) Οι όροι αυτοί προσδιορίζονται περαιτέρω στο πρότυπο ISO 5725.

Σημείωση 3: Όριο ανίχνευσης είναι

- η τριπλάσια σχετική συνήθης απόκλιση, εντός μιας ομάδας, ενός φυσικού δείγματος που περιέχει μικρή συγκέντρωση της παραμέτρου
- ή
- η πενταπλάσια σχετική συνήθης απόκλιση, εντός μιας ομάδας, ενός τυφλού δείγματος.

Σημείωση 4: Η μέθοδος προσδιορίζει ολικά κวานιούχα άλατα κάθε μορφής.

Σημείωση 5: Η οξείδωση πραγματοποιείται για 10 λεπτά σε 100 °C με τη χρησιμοποίηση υπερμαγνητικών αλάτων, σε δξίνο περιβάλλον.

Σημείωση 6: Τα χαρακτηριστικά επιδόσεων ισχύουν για κάθε επιμέρους παρασιτοκτόνο και εξαρτώνται από το συγκεκριμένο παρασιτοκτόνο. Προς το παρόν, ενδέχεται να μην είναι δυνατόν να επιτευχθεί το όριο ανίχνευσης για όλα τα παρασιτοκτόνα,

1998L0083 — EL — 20.11.2003 — 001.001 — 26

▼B

αλλά τα κράτη μέλη πρέπει να επιδιώκουν την επίτευξη του στόχου αυτού.

Σημείωση 7: Τα χαρακτηριστικά επιδόσεων ισχύουν για τις επιμέρους ουσίες που ορίζονται στο 25 % της παραμετρικής τιμής του παραρτήματος Ι.

Σημείωση 8: Τα χαρακτηριστικά επιδόσεων ισχύουν για τις επιμέρους ουσίες που ορίζονται στο 50 % της παραμετρικής τιμής του παραρτήματος Ι.

3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΔΕΝ ΚΑΘΟΡΙΖΕΤΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Χρώμα
Οσμή
Γεύση
Συνολικός οργανικός άνθρακας
Θολότητα (σημείωση 1)

Σημείωση 1: Για την παρακολούθηση της θολότητας του επεξεργασμένου επιφανειακού νερού τα οριζόμενα χαρακτηριστικά επιδόσεων οφείλουν να παρέχουν τουλάχιστον τη δυνατότητα μέτρησης συγκεντρώσεων ίσων προς την παραμετρική τιμή με πιστότητα 25 %, ακρίβεια 25 % και όριο αντίχτυσης 25 %.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

ΠΡΟΦΕΣΜΙΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΑΓΡΑΦΗ ΣΤΗΝ ΕΘΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Οδηγία 80/778/ΕΟΚ Μεταγραφή 17.7.1982 Εφαρμογή 17.7.1985 Όλα τα κράτη μέλη εκτός της Ισπανίας, της Πορτο- γάλλας και των νέων Länder της Γερμανίας	Οδηγία 81/858/ΕΟΚ (Προσαρμογή λόγια της προσχώρησης της Ελλάδας)	Πράξη προσχώρησης της Ισπανίας και της Πορτογαλίας Ισπανία: μετα- γραφή 1.1.1986 εφαρμογή 1.1.1986 Πορτογαλία: γραφή 1.1.1986 εφαρμογή 1.1.1989	Οδηγία 90/656/ΕΟΚ για τα νέα Länder της Γερμανίας	Πράξη προσχώρησης της Αυστρίας, της Φινλανδίας και της Σουηδίας Αυστρία: μεταγραφή 1.1.1995 εφαρμογή 1.1.1995 Φινλανδία: μεταγραφή 1.1.1995 εφαρμογή 1.1.1995 Σουηδία: μεταγραφή 1.1.1995 εφαρμογή 1.1.1995	Οδηγία 91/692/ΕΟΚ
Άρθρο 1 έως 14			Εφαρμογή 31.12.1995		
Άρθρο 15	Τροποποιημένο με ισχύ από 1.1.1981	Τροποποιημένο με ισχύ από 1.1.1986		Τροποποιημένο με ισχύ από 1.1.1995	
Άρθρο 16					
Άρθρο 17					Παραμβολή του άρθρου 17α
Άρθρο 18					
Άρθρο 19		Τροποποιημένο	Τροποποιημένο		
Άρθρο 20					
Άρθρο 21					

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑΣ

Παρούσα οδηγία	Οδηγία 80/778/ΕΟΚ
Άρθρο 1 παράγραφος 1	Άρθρο 1 παράγραφος 1
Άρθρο 1 παράγραφος 2	—
Άρθρο 2 παράγραφος 1 στοιχεία α) και β)	Άρθρο 2
Άρθρο 2 παράγραφος 2	—
Άρθρο 3 παράγραφος 1 στοιχεία α) και β)	Άρθρο 4 παράγραφος 1
Άρθρο 3 παράγραφος 2 στοιχεία α) και β)	—
Άρθρο 3 παράγραφος 3	—
Άρθρο 4 παράγραφος 1	Άρθρο 7 παράγραφος 6
Άρθρο 4 παράγραφος 2	Άρθρο 11
Άρθρο 5 παράγραφος 1	Άρθρο 7 παράγραφος 1
Άρθρο 5 παράγραφος 2 πρώτη πρόταση	Άρθρο 7 παράγραφος 3
Άρθρο 5 παράγραφος 2 δεύτερη πρόταση	—
Άρθρο 5 παράγραφος 3	—
Άρθρο 6 παράγραφος 1	Άρθρο 12 παράγραφος 2
Άρθρο 6 παράγραφοι 2 και 3	—
Άρθρο 7 παράγραφος 1	Άρθρο 12 παράγραφος 1
Άρθρο 7 παράγραφος 2	—
Άρθρο 7 παράγραφος 3	Άρθρο 12 παράγραφος 3
Άρθρο 7 παράγραφος 4	—
Άρθρο 7 παράγραφος 5	Άρθρο 12 παράγραφος 5
Άρθρο 7 παράγραφος 6	—
Άρθρο 8	—
Άρθρο 9 παράγραφος 1	Άρθρο 9 παράγραφος 1 και άρθρο 10 παράγραφος 1
Άρθρο 9 παράγραφοι 2 έως 6	—
Άρθρο 9 παράγραφος 7	Άρθρο 9 παράγραφος 2 και άρθρο 10 παράγραφος 3
Άρθρο 9 παράγραφος 8	—
Άρθρο 10	Άρθρο 8
Άρθρο 11 παράγραφος 1	—
Άρθρο 11 παράγραφος 2	Άρθρο 13
Άρθρο 12 παράγραφος 1	Άρθρο 14

1998L0083 — EL — 20.11.2003 — 001.001 — 29

▼B

Παρούσα οδηγία	Οδηγία 80/778/ΕΟΚ
Άρθρο 12 παράγραφοι 2 και 3	Άρθρο 15
Άρθρο 13 παράγραφος 1	—
Άρθρο 13 παράγραφοι 2 έως 5	Άρθρο 17 στοιχείο α) (παρεμβάλλεται με την οδηγία 91/692/ΕΟΚ)
Άρθρο 14	Άρθρο 19
Άρθρο 15	Άρθρο 20
Άρθρο 16	—
Άρθρο 17	Άρθρο 18
Άρθρο 18	—
Άρθρο 19	Άρθρο 21