



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΓΙΕΙΝΗΣ & ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΓΙΕΙΝΗ

κατεύθυνση

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ & ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

**ΕΘΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΩΝ ΝΟΜΟΘΕΣΙΩΝ**

**ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΩΝ ΠΟΙΚΙΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ**

ΣΟΥΜΕΛΑ Α. ΤΗΡΛΑ

ΕΠΟΠΤΡΙΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

ΑΘΗΝΑ ΜΑΥΡΙΔΟΥ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΑΘΗΝΑ ΜΑΥΡΙΔΟΥ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΜΗΝΑΣ

ΒΑΡΒΑΡΑ ΜΟΥΧΤΟΥΡΗ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2012

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**ΑΘΗΝΑ ΜΑΥΡΙΔΟΥ**

**ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΜΗΝΑΣ**

**ΒΑΡΒΑΡΑ ΜΟΥΧΤΟΥΡΗ**

## Περίληψη

Το 2002 η Ειδική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για τα οικονομικά, κοινωνικά και πολιτιστικά δικαιώματα, αναγνώρισε επισήμως την πρόσβαση σε επαρκές και ασφαλές νερό, ως θεμελιώδες ανθρώπινο δικαίωμα. Η έννοια ασφαλές νερό, σύμφωνα με την Επιτροπή, σημαίνει ότι το νερό που προορίζεται για προσωπική και οικιακή χρήση πρέπει να είναι ασφαλές, και το νερό για πόση πρέπει να είναι υψηλής ποιότητας.

Είναι γνωστό ότι η έλλειψη καθαρού νερού είναι βασικό συστατικό του κύκλου της φτώχειας στον αναπτυσσόμενο κόσμο, ενώ αντίθετα οι αναπτυγμένες χώρες έχουν επιτύχει γενικώς σε ικανοποιητικό βαθμό, μέσω διεθνούς συνεργασίας, επιστημονικής γνώσης και έρευνας, να παρέχουν νερό ασφαλές και υψηλής ποιότητας όταν τούτο απαιτείται, με νομοθεσίες που θεσπίζουν και οι οποίες συνήθως αντικατοπτρίζουν την κουλτούρα της κάθε χώρας, το γεωφυσικό της περιβάλλον και τη γεωγραφική της θέση, και φυσικά τη διοικητική κρατική δομή της και οργάνωση.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να συλλέξει διεθνή, αλλά και ελληνική νομοθεσία για το νερό ποικίλων χρήσεων και εν τέλει να συγκριθούν και να αξιολογηθούν αυτές τις νομοθεσίες.

Η συλλογή των δεδομένων έγινε από την Ελλάδα, τον Καναδά, τις Η.Π.Α. και την Αυστραλία, καθώς επίσης και από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας -ως ένας διεθνής αυτόνομος και διακρατικός Οργανισμός- του οποίου οι κατευθυντήριες οδηγίες εφαρμόζονται από πολλά κράτη. Οι νομοθεσίες, οι κανονισμοί και οι οδηγίες που συλλέχθηκαν και μελετήθηκαν, αφορούν σε νερά σε δοχεία για πόση, σε πόσιμα νερά, σε νερά κολυμβητικών δεξαμενών, σε επιφανειακά νερά αναψυχής, και με αυτή τη σειρά παρατίθενται στο κείμενο.

Το νερό σε δοχεία αντιμετωπίζεται ως τρόφιμο διεθνώς, στο εσωτερικό κάθε χώρας αλλά και στα πλαίσια του διεθνούς εμπορίου, ενώ το πόσιμο νερό δεν αντιμετωπίζεται ως τρόφιμο, παρά κυριαρχεί η έννοια του ως δημόσιο αγαθό.

Παρόλο που το νομοθετικό πλαίσιο διεθνώς σε ότι αφορά τις φυσικοχημικές και μικροβιολογικές απαιτήσεις του νερού -αναλόγως της χρήσης του- είναι λίγο ως πολύ κοινό, καθότι στηρίζεται κατά βάση σε διεθνή επιστημονικά δεδομένα και έρευνα, ωστόσο είναι ενδιαφέρον να παρατηρήσει κανείς κάποια ανομοιομορφία στην επιλογή, αλλά και στα όρια σε κρίσιμες μικροβιολογικές και χημικές παραμέτρους.

Αναφορικά με την Ελλάδα, θα λέγαμε ότι σε επίπεδο επάρκειας νομοθεσίας βρίσκεται σε καλό επίπεδο, με περιθώρια βελτίωσης να υπάρχουν πάντα. Οι εκάστοτε κρατικοί φορείς και οι νομοθέτες, φροντίζουν για τον εκσυγχρονισμό της, εναρμονίζοντας την κατά κύριο λόγο με την ευρωπαϊκή νομοθεσία, όμως με ένα ρυθμό σχετικά αργό, που οφείλεται σε γραφειοκρατικά εμπόδια και όχι μόνο. Ωστόσο, πολλές φορές οι νομοθετικές ρυθμίσεις καταλήγουν να είναι κατακερματισμένες λόγω αλληπάλληλων ερμηνευτικών εγκυκλίων και εγγράφων, προκαλώντας έτσι σύγχυση σε αυτούς που καλούνται να την εφαρμόσουν. Έτσι, η εφαρμοσιμότητα των νομοθεσιών είναι συχνά προβληματική.

Στον Καναδά, στις ΗΠΑ και στην Αυστραλία, πέρα από τις εθνικές νομοθεσίες για τις διάφορες χρήσεις νερού, υπάρχει και η δυνατότητα πρόσθετων κανόνων σε τοπικό

επίπεδο στις περιφέρειες, στις πολιτείες, κλπ., λόγω του ότι πρόκειται για μεγάλες χώρες με μεγάλους πληθυσμούς, χωρίς αυτό να σημαίνει απαραίτητα σύγχυση στην εφαρμογή της νομοθεσίας και εμπλοκή των αρμοδιοτήτων. Συνδυάζουν υψηλό επιστημονικό επίπεδο με μεγάλη εμπορική δραστηριότητα, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχουν και αστοχίες.

Φαίνεται, πως όταν στο εκάστοτε νομοθετικό πλαίσιο ενός κράτους αντικατοπτρίζονται τα σύγχρονα κάθε φορά επιστημονικά δεδομένα με απλότητα και σαφήνεια, και με την ανάλογη πρακτική εφαρμογή, τα αποτελέσματα όσον αφορά την ασφάλεια και την ποιότητα του νερού είναι ικανοποιητικά, και πολλές φορές και θεαματικά.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	1
<b>1. Εμφιαλωμένο νερό στην Ελλάδα (πλην φυσικού μεταλλικού νερού και νερού πηγής).....</b>	<b>2</b>
1.1. Ορισμοί.....	2
1.2. Νομοθεσία για το εμφιαλωμένο νερό.....	3
1.3. Ειδικοί όροι-χαρακτηριστικά νερού προοριζόμενου για εμφιάλωση.....	4
1.4. Εγκατάσταση απολύμανσης.....	7
1.5. Δειγματοληπτικοί έλεγχοι εμφιαλωμένων νερών σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.107250/24-07-2009, περί ελέγχων εμφιαλωμένων νερών.....	7
1.5.1. Δειγματοληπτικοί έλεγχοι στα εμφιαλωτήρια.....	7
1.5.2. Δειγματοληπτικοί έλεγχοι στο εμπόριο.....	8
1.6. Επισήμανση των εμφιαλωμένων νερών σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. 2/Γ.Π.87194/28-07-2009, περί επισήμανσης εμφιαλωμένων νερών.....	8
1.7. Ποιότητα φιαλών και δοχείων σύμφωνα με την Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών.....	9
1.8. Εργαστηριακές απαιτήσεις σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.107250/24-07-2009, περί ελέγχων εμφιαλωμένων νερών.....	9
1.9. Χαρακτηρισμός δειγμάτων σύμφωνα με την Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών.....	10
1.10. Καταγραφή αποτελεσμάτων και τήρηση στοιχείων σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.107250/24-07-2009, περί ελέγχων εμφιαλωμένων νερών.....	11
1.11. Πιστοποιητικά καταλληλότητας εισαγόμενων εμφιαλωμένων νερών – έλεγχοι σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.107250/24-07-2009, περί ελέγχων εμφιαλωμένων νερών.....	11
<b>2. Φυσικό μεταλλικό νερό στην Ελλάδα.....</b>	<b>12</b>
2.1. Νομοθεσία.....	12
2.2. Ορισμοί.....	12

2.3.Μικροβιολογικές προϋποθέσεις σύμφωνα με το άρθρο 5.1 του Π.Δ. 433/83 (ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών».....	13
2.4.Κατεργασία σύμφωνα με το άρθρο 4.1 του Π.Δ. 433/83 (ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών».....	14
2.5.Επισήμανση - ενδείξεις φυσικού μεταλλικού νερού σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.87194/28-07-2009, περί επισήμανσης εμφιαλωμένων νερών.....	15
2.6.Περιέκτες σύμφωνα με το άρθρο 6 του Π.Δ. 433/83 (ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών».....	17
<b>3. Νερό πηγής στην Ελλάδα.....</b>	<b>17</b>
3.1.Ορισμοί.....	17
3.2.Νομοθεσία.....	17
3.3.Προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται.....	18
3.4.Προϋποθέσεις επισήμανσης νερών πηγής σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.87194/28-07-2009, περί επισήμανσης εμφιαλωμένων νερών.....	19
<b>4. Νερό σε δοχεία στον Καναδά (Canada bottled water).....</b>	<b>20</b>
4.1. Ορισμοί για το νερό σε δοχεία σύμφωνα με τους Κανονισμούς (Food and Drug Regulations).....	20
4.2.Νομοθεσία-αρμόδιες Αρχές.....	21
4.3.Μικροβιολογικές-χημικές παράμετροι του νερού σε δοχεία στον Καναδά.....	22
4.4.Επισήμανση νερών σε δοχεία στον Καναδά.....	23
4.5.Περιέκτες νερού σε δοχεία στον Καναδά.....	23
<b>5. Νερό σε δοχεία στις ΗΠΑ.....</b>	<b>24</b>
5.1.Ορισμοί - τύποι νερού σε δοχεία.....	24
5.2.Νομοθεσία.....	24
5.3.Παράμετροι – επιτρεπόμενα όρια.....	25
5.4.Επιθεώρηση μονάδων επεξεργασίας νερού σε δοχεία.....	27
5.5.Δειγματοληψίες και έλεγχος.....	28
5.6.Επισήμανση.....	28
<b>6. Νερό σε δοχεία στην Αυστραλία.....</b>	<b>28</b>

6.1. Νομοθεσία.....	28
6.2. Πρότυπα 2.6.2, 1.4, 1.6 (Food Standards Code).....	29
6.3. Επισήμανση (πρότυπο 1.2 FSE).....	31
<b>7. Επιτροπή του Codex Alimentarius (CAC) και Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (Π.Ο.Υ.) για το νερό σε δοχεία.....</b>	<b>31</b>
<b>8. Πόσιμο νερό στην Ελλάδα.....</b>	<b>33</b>
8.1. Ορισμοί - υπάρχον θεσμικό πλαίσιο.....	33
8.2. Παράμετροι και παραμετρικές τιμές.....	35
8.3. Διαδικασία παρακολούθησης (ελέγχων).....	38
<b>9. Πόσιμο νερό στον Καναδά.....</b>	<b>40</b>
9.1. Ευθύνη – αρμοδιότητες.....	40
9.2. Η προσέγγιση των πολλαπλών φραγμών (multi-barrier approach).....	40
9.3. Κατευθυντήριες οδηγίες για το πόσιμο νερό στον Καναδά.....	41
<b>10. Πόσιμο νερό στις Η.Π.Α. ....</b>	<b>46</b>
10.1. Νομοθεσία – φορείς.....	46
10.2. Παράμετροι του πόσιμου νερού στις ΗΠΑ - ανώτερα αποδεκτά επίπεδα συγκέντρωσης τους στο πόσιμο νερό.....	47
<b>11. Πόσιμο νερό στην Αυστραλία.....</b>	<b>51</b>
11.1. Γενικά.....	51
11.2. Οδηγίες - κατευθύνσεις για το πόσιμο νερό στην Αυστραλία.....	52
11.3. Πρόγραμμα παρακολούθησης – δειγματοληψίες.....	56
<b>12. Κολυμβητικές δεξαμενές στην Ελλάδα.....</b>	<b>58</b>
12.1. Νομοθεσία - τύποι κολυμβητικών δεξαμενών.....	58
12.2. Μέτρα ασφαλείας.....	61
12.3. Σύστημα ανακυκλοφορίας, διύλισης και απολύμανσης του νερού.....	62
12.4. Ποιότητα νερού των κολυμβητικών δεξαμενών φυσικά-χημικά- μικροβιολογικά χαρακτηριστικά.....	64
<b>13. Κανονισμοί για τις κολυμβητικές δεξαμενές στον Καναδά (The Swimming Pool Regulations, 1999).....</b>	<b>65</b>

13.1. Ορισμοί – γενικά.....	65
13.2. Διαύγεια και ποιότητα νερού.....	66
13.3. Αρχεία-σήμανση-πρώτες βοήθειες.....	67
13.4. Επίβλεψη.....	68
13.5. Ναυαγοσωστική κοινότητα.....	69
<b>14. Κολυμβητικές δεξαμενές στην Αυστραλία.....</b>	<b>69</b>
14.1. Νομοθεσία για τις δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές .....	69
14.2.Οι οδηγίες για δημόσιες δεξαμενές κολύμβησης που υφίστανται επεξεργασία.....	70
14.3. Κατασκευή και παροχές.....	72
14.4. Εγκαταστάσεις υγιεινής και άλλες οδηγίες.....	73
14.5.Εργαστηριακοί έλεγχοι και δειγματοληψίες – αρχεία - υπεύθυνος λειτουργίας.....	73
14.6.Μικροβιολογικά όρια - εργαστηριακοί έλεγχοι και μέθοδοι για τα επεξεργασμένα νερά δημόσιων κολυμβητικών δεξαμενών και sp.....	75
14.7. Χημικές παράμετροι – όρια.....	76
14.8. Άλλες ρυθμίσεις περί κολυμβητικών δεξαμενών στη πολιτεία NSW.....	77
<b>15. Κολυμβητικές δεξαμενές στις Η.Π.Α.....</b>	<b>78</b>
15.1. Γενικά .....	78
15.2. Δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές στην Καλιφόρνια.....	79
15.2.1.Μικροβιολογική και χημική ποιότητα του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών στην Καλιφόρνια.....	80
15.2.2. Ναυαγοσώστες – σήμανση - μέτρα ασφαλείας.....	80
<b>16. Κολυμβητικές δεξαμενές και Π.Ο.Υ.....</b>	<b>81</b>
<b>17. Νερά κολύμβησης στην Ελλάδα.....</b>	<b>86</b>
17.1. Νομοθετικό πλαίσιο – ορισμοί.....	86
17.2. Απαιτούμενα πρότυπα ποιότητας νερών κολύμβησης.....	86
17.3. Όροι δειγματοληψίας.....	88
17.4. Ευρωπαϊκή νομοθεσία - οδηγία 2006/7/EK Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15 <sup>ης</sup> Φεβρουαρίου 2006 σχετικά με τη διαχείριση της ποιότητας των	



υδάτων κολύμβησης και την κατάργηση της οδηγίας 76/160/ΕΟΚ.....	90
17.4.1. Πεδίο εφαρμογής – ορισμοί.....	90
17.4.2. Διαχείριση υδάτων κολύμβησης.....	92
17.4.3. Αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης.....	93
17.4.4. Ταξινόμηση και ποιοτικός χαρακτηρισμός των υδάτων κολύμβησης.....	95
17.4.5. Ταυτότητα υδάτων κολύμβησης (Beach profiles).....	96
17.4.6. Παρακολούθηση υδάτων κολύμβησης.....	97
17.4.7 Κανόνες χειρισμού των δειγμάτων για μικροβιολογική ανάλυση.....	98
17.5. Κριτήρια για την απονομή Γαλάζιας Σημαίας.....	99
17.6. Βράβευση μιας ακτής.....	100
<b>18.Επιφανειακά ύδατα αναψυχής στον Καναδά (Recreational water)-γενικά.....</b>	<b>100</b>
18.1. Μικροβιολογικά χαρακτηριστικά.....	101
18.2. Φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά υδάτων αναψυχής.....	103
18.3. Δειγματοληψίες για μικροβιολογική ανάλυση.....	104
<b>19. Επιφανειακά ύδατα αναψυχής στην Αυστραλία (Recreational water) – γενικά - κατευθυντήριες οδηγίες.....</b>	<b>105</b>
19.1. Χαρακτηριστικά επιφανειακών υδάτων αναψυχής και κατευθυντήριες οδηγίες.....	106
19.2. Προγράμματα παρακολούθησης.....	108
<b>20. ΕΡΑ και επιφανειακά ύδατα αναψυχής στις ΗΠΑ – γενικά.....</b>	<b>109</b>
20.1. Πρότυπα ποιότητας επιφανειακών υδάτων αναψυχής και ΕΡΑ.....	110
<b>21. Ασφαλή ύδατα αναψυχής (γλυκά νερά και θαλασσινά) και Π.Ο.Υ.-οδηγίες – γενικά.....</b>	<b>112</b>
<b>22. Σύγκριση ελληνικής και διεθνών νομοθεσιών για το νερό σε δοχεία.....</b>	<b>114</b>
<b>23. Σύγκριση ελληνικής και διεθνών νομοθεσιών για το πόσιμο νερό.....</b>	<b>121</b>
<b>24. Σύγκριση ελληνικής και διεθνών νομοθεσιών για τις κολυμβητικές δεξαμενές.....</b>	<b>127</b>
<b>25. Σύγκριση ελληνικής και διεθνών νομοθεσιών για τα επιφανειακά νερά αναψυχής.....</b>	<b>134</b>

<b>26. Συμπεράσματα.....</b>	<b>138</b>
<b>27. Βιβλιογραφία.....</b>	<b>147</b>

## Πίνακες

<b>Πίνακας 1.1:</b> Φυσικά χαρ/κα νερού για εμφιάλωση –ΥΔ για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και ΥΔ περί ποιότητας των εμφιαλωμένων νερών.....	4
<b>Πίνακας 1.2:</b> Χημικά χαρ/κα νερού για εμφιάλωση–ΥΔ για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.....	5
<b>Πίνακας 1.3:</b> Χημικά χαρ/κα νερού για εμφιάλωση–ΥΔ για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών.....	6
<b>Πίνακας 1.4:</b> Μικροβιολογικές παράμετροι νερού που πωλείται σε φιάλες ή δοχεία-ΥΔ για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.....	6
<b>Πίνακας 1.5:</b> Ραδιενεργές παράμετροι νερού για εμφιάλωση-ΥΔ για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.....	7
<b>Πίνακας 2.1:</b> Μικροβιολογικές παράμετροι ΦΜΝ στην πηγή υδροληψίας και μετά την εμφιάλωση-Π.Δ.433/9-11-83.....	14
<b>Πίνακας 3.1:</b> Μικροβιολογικές παράμετροι νερού πηγής/πηγή υδροληψίας/μετά την εμφιάλωση- Π.Δ.433/9-11-83.....	18
<b>Πίνακας 5.1:</b> Χημικά χαρ/κα που δύναται να έχει το νερό σε δοχεία στις ΗΠΑ.....	26
<b>Πίνακας 5.2:</b> Ορισμένα χημικά χαρ/κα που έχει το νερό σε δοχεία στις ΗΠΑ.....	26
<b>Πίνακας 6.1:</b> Χημικές παράμετροι (σύνθεση) για το νερό σε δοχεία-πρότυπο 2.6.2 (FSE)-Αυστραλία.....	30
<b>Πίνακας 6.2:</b> Μικροβιολογικά κριτήρια για το μεταλλικό και το νερό πλην του μεταλλικού σε δοχεία - πρότυπο 1.6 του FSE–Αυστραλία.....	30
<b>Πίνακας 6.3:</b> Χημικές παράμετροι (σύνθεση) νερού σε δοχεία-πρότυπο 1.4 του FSE-Αυστραλία.....	31
<b>Πίνακας 8.1:</b> Μικροβιολογικές παράμετροι νερού ανθρώπινης κατανάλωσης-παράρτημα Ι της ΚΥΑ Υ2/2600/2001-Ελλάδα.....	35
<b>Πίνακας 8.2:</b> Χημικές παράμετροι νερού ανθρώπινης κατανάλωσης-παράρτημα Ι της ΚΥΑ Υ2/2600/2001-Ελλάδα.....	36
<b>Πίνακας 8.3:</b> Ενδεικτικές παράμετροι νερού ανθρώπινης κατανάλωσης- παράρτημα Ι της ΚΥΑ Υ2/2600/2001-Ελλάδα.....	37
<b>Πίνακας 8.4:</b> Ραδιενεργές παράμετροι νερού ανθρώπινης κατανάλωσης-παράρτημα Ι της ΚΥΑ Υ2/2600/2001-Ελλάδα.....	37
<b>Πίνακας 8.5:</b> Συμπληρωματικές παράμετροι νερού ανθρώπινης κατανάλωσης-παράρτημα ΙΙ της ΚΥΑ Υ2/2600/2001-Ελλάδα.....	39
<b>Πίνακας 9.1:</b> Μικροβιολογικές παράμετροι για πόσιμο νερό-Καναδάς.....	42

<b>Πίνακας 9.2:</b> Χημικές παράμετροι για το πόσιμο νερό-Καναδάς.....	44
<b>Πίνακας 9.3:</b> Προτεινόμενες συγκεντρώσεις χημικών ενώσεων πόσιμου νερού στον Καναδά ανάλογες της επεξεργασίας και του αισθητικού αποτελέσματος.....	45
<b>Πίνακας 9.4:</b> Ραδιενεργές παράμετροι πόσιμου νερού-Καναδάς.....	46
<b>Πίνακας 10.1:</b> Παραπροϊόντα απολύμανσης στο πόσιμο νερό –ΗΠΑ.....	48
<b>Πίνακας 10.2:</b> Απολυμαντικές ουσίες στο πόσιμο νερό-ΗΠΑ.....	48
<b>Πίνακας 10.3:</b> Ανόργανες ουσίες στο πόσιμο νερό-ΗΠΑ.....	49
<b>Πίνακας 10.4:</b> Οργανικές ουσίες στο πόσιμο νερό-ΗΠΑ.....	50
<b>Πίνακας 10.5:</b> Ραδιενεργές παράμετροι στο πόσιμο νερό-ΗΠΑ.....	50
<b>Πίνακας 10.6:</b> Μη υποχρεωτικές παράμετροι και οργανοληπτικά χαρ/κα στο πόσιμο νερό-ΗΠΑ.....	51
<b>Πίνακας 11.1:</b> Φυσικά και χημικά χαρ/κα πόσιμου νερού με κριτήριο την υγεία και το αισθητικό αποτέλεσμα-Αυστραλία.....	55
<b>Πίνακας 11.2:</b> Συχνότητες δειγματοληψίας για <i>E. coli</i> στο πόσιμο νερό στην Αυστραλία στο σύστημα διανομής-WHO 2008.....	57
<b>Πίνακας 11.3:</b> Συχνότητες δειγματοληψίας χημικών και ραδιενεργών χαρ/κων πόσιμου νερού στο σύστημα διανομής στην Αυστραλία-WHO 2008.....	58
<b>Πίνακας 12.1:</b> Μικροβιολογικές παράμετροι, αποδεκτά όρια, συχνότητα των δειγματοληψιών κολυμβητικών δεξαμενών-Ελλάδα.....	65
<b>Πίνακας 13.1:</b> Αναλογία κολυμβητών προς ναυαγισώστες-Καναδάς.....	68
<b>Πίνακας 13.2:</b> Αναλογία κολυμβητών προς επόπτες ασφαλείας-Καναδάς.....	68
<b>Πίνακας 14.1:</b> Αποτελεσματικότητα ορισμένων απολυμαντικών.....	71
<b>Πίνακας 14.2:</b> Μέγιστο φορτίο λουομένων ανά βάθος δεξαμενής.....	72
<b>Πίνακας 14.3:</b> Μέγιστος ρυθμός ανακυκλοφορίας του νερού ανά τύπο δεξαμενής.....	72
<b>Πίνακας 14.4:</b> Συχνότητα ελέγχων.....	74
<b>Πίνακας 14.5:</b> Τύποι εργαστηριακών ελέγχων και μέθοδοι ανάλυσης.....	75
<b>Πίνακας 14.6:</b> Μικροβιολογικά όρια.....	76
<b>Πίνακας 14.7:</b> Όρια χημικών παραμέτρων σε χλωριωμένα νερά.....	76
<b>Πίνακας 14.8:</b> Όρια χημικών παραμέτρων σε βρωμιωμένα νερά.....	77
<b>Πίνακας 14.9:</b> Όρια χημικών παραμέτρων σε χλωριωμένα νερά δεξαμενών spa.....	77

<b>Πίνακας 14.10:</b> Όρια χημικών παραμέτρων σε βρωμιωμένα νερά δεξαμενών spa.....	77
<b>Πίνακας 16.1:</b> Προτεινόμενες συχνότητες μικροβιολογικού ελέγχου-WHO 2006.....	85
<b>Πίνακας 16.2:</b> Απαιτούμενος αριθμός ναυαγοσωστών ανά τ.μ. δεξαμενής-WHO.....	85
<b>Πίνακας 17.1:</b> Απαιτούμενα πρότυπα ποιότητας νερών για κολύμβηση-KYA 46399/1352/1986.....	88
<b>Πίνακας 17.2:</b> Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας.....	90
<b>Πίνακας 17.3:</b> Ποιοτικά δεδομένα παρακολούθησης για τα εσωτερικά ύδατα-οδηγία 2006/7/EK.....	94
<b>Πίνακας 17.4:</b> Ποιοτικά δεδομένα παρακολούθησης για τα παράκτια ύδατα και τα μεταβατικά ύδατα-οδηγία 2006/7/EK.....	95
<b>Πίνακας 21.1:</b> Προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης υδάτων αναψυχής αναλογία με την κατηγορία τους-WHO.....	114
<b>Πίνακας 22.1:</b> Συγκριτικός πίνακας φυσικών παραμέτρων νερού σε δοχεία σε Ελλάδα-ΗΠΑ.....	117
<b>Πίνακας 22.2:</b> Συγκριτικός πίνακας μικροβιολογικών παραμέτρων φυσικού μεταλλικού νερού και νερού πηγής με εμφιαλωμένο νερό –Ελλάδα.....	118
<b>Πίνακας 22.3:</b> Συγκριτικός πίνακας ορισμένων χημικών παραμέτρων νερού σε δοχεία σε Ελλάδα, ΗΠΑ, Αυστραλία και WHO.....	120
<b>Πίνακας 23.1:</b> Συγκριτικός πίνακας μικροβιολογικών παραμέτρων για πόσιμο νερό σε Ελλάδα, Καναδά, ΗΠΑ, Αυστραλία.....	123
<b>Πίνακας 23.2:</b> Συγκριτικός πίνακας χημικών παραμέτρων για πόσιμο νερό σε Ελλάδα, Καναδά, ΗΠΑ, Αυστραλία.....	126
<b>Πίνακας 23.3:</b> Συγκριτικός πίνακας ραδιενεργών παραμέτρων για πόσιμο νερό σε Ελλάδα, Καναδά, ΗΠΑ.....	126
<b>Πίνακας 24.1:</b> Μέγιστο φορτίο λουομένων σε σχέση με βάθος κολυμβητικής δεξαμενής Αυστραλία-Ελλάδα.....	129
<b>Πίνακας 24.2:</b> Σύγκριση τιμών pH στην Ελλάδα, διεθνώς και με ΠΟΥ.....	129
<b>Πίνακας 24.3:</b> Σύγκριση τιμών απολυμαντικού στην Ελλάδα, διεθνώς και με ΠΟΥ.....	132
<b>Πίνακας 24.8:</b> Όρια μικροβιολογικών παραμέτρων δεξαμενών διεθνώς.....	132

## Εισαγωγή

Το νερό είναι απαραίτητο για τη ζωή. Η ποσότητα του γλυκού νερού στη γη είναι περιορισμένη, και η ποιότητα του είναι υπό συνεχή πίεση. Η διατήρηση της ποιότητας του γλυκού νερού είναι σημαντική για την παροχή πόσιμου νερού, την παραγωγή τροφίμων και την ψυχαγωγική χρήση του νερού και μπορεί να επηρεαστεί από την παρουσία μολυσματικών παραγόντων, τοξικές χημικές ουσίες και τους κινδύνους λόγω ακτινοβολίας.

Η έννοια της χρήσης και διαχείρισης του νερού, έχει να κάνει με την ορθολογική κατανομή του στις διάφορες χρήσεις με βάση την ποσότητα, την ποιότητα και τις υπάρχουσες ανάγκες, οι οποίες όμως συνεχώς μεταβάλλονται.

Το ασφαλές πόσιμο νερό είναι ζωτικής σημασίας για τους ανθρώπους και τις άλλες μορφές ζωής. Σήμερα, με τα τόσα προβλήματα μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα, επικρατεί δικαιολογημένη σύγχυση μεταξύ των καταναλωτών ως προς την καταλληλότητα του πόσιμου νερού που φτάνει ως τη βρύση τους, ενώ βρίσκονται αντιμέτωποι με το καθημερινό δίλημμα της επιλογής μεταξύ εμφιαλωμένου νερού και νερού βρύσης.

Στο νερό των κολυμβητικών δεξαμενών πρέπει να διατηρούνται χαμηλά τα επίπεδα των βακτηρίων, των παθογόνων και των ιών για την πρόληψη της εξάπλωσης των ασθενειών. Τα βακτήρια, τα άλγη και οι προνύμφες των εντόμων μπορούν να εισέλθουν στην πισίνα, αν το νερό δεν εξυγιαίνεται σωστά (δύλιση-απολύμανση-ανακυκλοφορία).

Ο μικροβιολογικός έλεγχος των επιφανειακών και των νερών αναψυχής στηρίζεται στους ίδιους δείκτες που ελέγχουν την μικροβιολογική ποιότητα του πόσιμου νερού. Οι συγκεντρώσεις των βακτηριολογικών δεικτών ρύπανσης που θεωρούνται ως όρια για τα νερά αναψυχής στα διάφορα κράτη ποικίλουν, και βασίζονται σε επιδημιολογικές μελέτες, αλλά και σε κοινωνιολογικά, οικονομικά και πολιτικά κριτήρια. Ομοφωνία για τον καλύτερο δείκτη ρύπανσης των νερών αναψυχής δεν υπάρχει. Όπως επίσης δεν έχει διευκρινισθεί ακόμη η εκτίμηση των κινδύνων υγείας από την κολύμβηση. Οι μικροβιακοί δείκτες κοπρανόδους ρύπανσης που χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα απλώς υποδεικνύουν την πιθανότητα παρουσίας παθογόνων μικροοργανισμών. Όμως, ο ατομικός κίνδυνος για τον καθένα κολυμβητή εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, (ηλικία, ανοσία, τρόπος κολύμβησης, είδος μικροβίων κλπ.) και επιπλέον η παρουσία σκουπιδιών, νεκρών ψαριών, κηλίδων πετρελαίου, πλαστικών μπουκαλιών, γυαλιών, μεταλλικών κουτιών κλπ. συσχετίζεται με ατυχήματα (εκδορές, μικροτραυματισμοί κλπ.), τα οποία ευνοούν τις λοιμώξεις. Γι αυτό εξάλλου πολλά προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (π.χ. Γαλάζιες σημαίες), αλλά και ορισμένα κράτη δίνουν μεγάλη σημασία και στην αισθητική ποιότητα των νερών και των ακτών κολύμβησης.

Διεθνώς θεσπίζονται νόμοι, κανονισμοί, οδηγίες για τις διάφορες χρήσεις του νερού, που στηρίζονται σε επιστημονικά δεδομένα, τα οποία διαρκώς εμπλουτίζονται από νέα, και τα οποία με τη σειρά τους ενσωματώνονται στα νομοθετικά πλαίσια των κρατών, άλλοτε σύντομα και άλλοτε με καθυστέρηση. Σημασία έχει όμως από την άλλη, να εφαρμόζονται στην πράξη με ικανοποιητικά αποτελέσματα, προς όφελος του ανθρώπου, και όχι εις βάρος των άλλων μορφών ζωής.

# 1. Εμφιαλωμένο νερό στην Ελλάδα (πλην φυσικού μεταλλικού νερού και νερού πηγής)

## 1.1. Ορισμοί

Η Υγειονομική Διάταξη αριθμ. Α1β/4841/79 (ΦΕΚ 696/Β'21-08-1979), «Περί της ποιότητας των εμφιαλωμένων νερών», περιέχει τους παρακάτω ορισμούς:

Εμφιαλωμένο νερό καλείται το νερό, το οποίο προσφέρεται από το εμπόριο συσκευασμένο αεροστεγώς εντός γυάλινων ή πλαστικών φιαλών ή πλαστικών δοχείων και προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Οξυανθρακούχα νερά ή ποτά καλούνται τα νερά ή ποτά, εφόσον περιέχουν εν διαλύσει διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο είτε προέρχεται από την ίδια πηγή (φυσικό διοξείδιο του άνθρακος), είτε προστίθεται στο νερό ή ποτό κατά την εμφιάλωσή του.

Πηγή υδροληψίας καλείται κάθε φυσική πηγή, πηγάδι εκσκαφής ή γεώτρητο, δίκτυο υδρεύσεως κ.τ.ομ., από όπου λαμβάνεται νερό για εμφιάλωση.

Σύστημα εμφιαλώσεως καλείται το σύνολο των εγκαταστάσεων (σωληνώσεις, δεξαμενές, μηχανήματα κλπ.), από την πηγή υδροληψίας μέχρι το σημείο εμφιαλώσεως.

Εργοστάσιο εμφιαλώσεως καλείται το οίκημα με το σύνολο των μηχανολογικών και λοιπών εγκαταστάσεων, που χρησιμεύουν για την παραγωγή και προσωρινή αποθήκευση του εμφιαλωμένου νερού.

Φυσικώς καθαρό καλείται το νερό, το οποίο προστατεύεται και καθαρίζεται φυσικώς κατά τρόπο, ώστε να ικανοποιεί μόνιμα τους όρους που επιβάλλονται για το πόσιμο νερό.

Πόσιμο νερό καλείται το νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Τεχνητός καθαρισμός του νερού καλείται η επεξεργασία με επιστημονικώς αναγνωρισμένες μεθόδους, κατά τρόπο που να ικανοποιεί μόνιμα τους όρους, οι οποίοι επιβάλλονται για το πόσιμο νερό.

Ρύπανση καλείται η παρουσία στο νερό κάθε ξένης ουσίας (οργανικής, ανόργανης, ακτινεργού ή βιολογικής), η οποία μπορεί να το καταστήσει επιβλαβές για την υγεία του ανθρώπου και ακατάλληλο για τις προβλεπόμενες χρήσεις του.

Μόλυνση καλείται η ύπαρξη στο νερό παθογόνων μικροοργανισμών ή άλλων μικροβίων και στοιχείων, τα οποία δείχνουν έμμεσα ότι υπάρχει δυνητικός κίνδυνος για την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών.

Κωδικός αριθμός παραγωγής καλείται ο αριθμός που εκφράζει την ημερομηνία παραγωγής.

Υγειονομικός κίνδυνος καλείται οποιοδήποτε ελάττωμα, βλάβη ή ατέλεια του όλου συστήματος εμφιαλώσεως ή του τρόπου λειτουργίας του εργοστασίου, που μπορεί να προκαλέσει ρύπανση ή μόλυνση του προοριζόμενου για εμφιάλωση νερού.

Υγειονομική Υπηρεσία καλείται η αρμόδια για τα θέματα Δημόσιας Υγείας Υπηρεσία της εκάστοτε Περιφέρειας .

## 1.2. Νομοθεσία για το εμφιαλωμένο νερό

α) Η Υγειονομική Διάταξη αριθμ. Α1β/4841/79 (ΦΕΚ 696/Β'/21-08-1979), «Περί της ποιότητας των εμφιαλωμένων νερών».

β) Η ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ 892/Β'/11-07-2001), «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης», σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 1998, όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αριθμ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ. 38295/2007 (ΦΕΚ 630/Β'/26-04-2007).

γ) Εγκύκλιος του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.107250/24-07-2009, περί ελέγχων εμφιαλωμένων νερών.

δ) Εγκύκλιος του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.87194/28-07-2009, περί επισήμανσης εμφιαλωμένων νερών.

ε) Εγκύκλιος του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/124980/30-09-2009, περί ποιότητας εμφιαλωμένων νερών.

Η εκάστοτε ισχύουσα Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα του πόσιμου νερού, έχει εφαρμογή στο σύνολό της και για τα εμφιαλωμένα επιτραπέζια νερά.

Για τα οξυανθρακούχα εμφιαλωμένα νερά, καθώς και για τα μη οينوπνευματώδη ποτά γενικώς, εφαρμόζονται οι διατάξεις για τα εμφιαλωμένα νερά, που αφορούν (α) την ποιότητα του χρησιμοποιούμενου νερού, (β) τις εγκαταστάσεις εμφιαλώσεως και (γ) την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων φιαλών και πωμάτων.

Οι χρησιμοποιούμενοι χυμοί, σιρόπια και τυχόν άλλα πρόσθετα, πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και απαλλαγμένα τελείως παθογόνων μικροοργανισμών και ιών, και γενικώς και από απόψεως μικροβίων - δεικτών κοπρανώδους προελεύσεως (κολοβακτηριοειδή, κολοβακτηρίδια, εντερόκκοκοι κλπ.), να πληρούν τους όρους των εμφιαλωμένων νερών.

Το εμφιαλωμένο νερό, το οποίο παρέχεται από το εμπόριο, πρέπει να είναι οργανοληπτικώς άμεμπτο και από κάθε άποψη αβλαβές για την υγεία του ανθρώπου. Τα εργοστάσια εμφιαλώσεως, καθώς και το όλο σύστημα εμφιαλώσεως, πρέπει να είναι απαλλαγμένα από κάθε υγειονομικό κίνδυνο. Με τη φροντίδα των θεωρουμένων από το νόμο ως υπευθύνων των εργοστασίων εμφιαλώσεως, θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα, ώστε το παραγόμενο σε αυτά εμφιαλωμένο νερό να ικανοποιεί πλήρως τους φυσικοχημικούς και μικροβιολογικούς χαρακτήρες, που καθορίζονται από την Υγειονομική Διάταξη περί της ποιότητας των εμφιαλωμένων νερών και τις άλλες ισχύουσες συναφείς διατάξεις.

Συναρμόδιες Αρχές για την εφαρμογή των διατάξεων είναι οι Διευθύνσεις Υγειονομικού & Περιβαλλοντικού Ελέγχου των κατά τόπους Περιφερειών, το Υπουργείο Υγείας &



Κοινωνικής Αλληλεγγύης και ο ΕΦΕΤ με την Κεντρική και τις Περιφερειακές του Υπηρεσίες.

Για τη λειτουργία των εγκαταστάσεων και την εμπορία του εμφιαλωμένου νερού, απαιτείται άδεια από την αρμόδια Δημοτική Αρχή, που θα χορηγείται όμως μόνο μετά από σύμφωνη γνώμη της Υγειονομικής Υπηρεσίας. Επίσης απαιτείται νέα άδεια κάθε φορά που θα γίνει επέκταση, τροποποίηση ή αλλαγή πηγής και των συστημάτων απολυμάνσεως, καθαρισμού των φιαλών και εμφιαλώσεως του νερού ή μεταβίβαση της επιχείρησης, πλην της κληρονομικής μεταβίβασης.

Η χορήγηση της άδειας αποτελεί προληπτική ενέργεια της Πολιτείας και δεν απαλλάσσει τον ενδιαφερόμενο από την υποχρέωση και την ευθύνη να λάμβάνει σε τακτή προθεσμία κάθε συμπληρωματικό μέτρο, εφόσον αποδειχθεί στην πράξη ότι δεν επαρκούν οι εγκαταστάσεις ή δεν εξασφαλίζουν σταθερά, με τον τρόπο που λειτουργούν ή συντηρούνται, τα επιθυμητά ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού.

### 1.3. Ειδικοί όροι – χαρακτηριστικά νερού προοριζόμενου για εμφιάλωση

Σύμφωνα με την Υγειονομική Διάταξη αριθμ. Α1β/4841/79 (ΦΕΚ 696/Β'/21-08-1979), «Περί της ποιότητας των εμφιαλωμένων νερών», σε ότι αφορά τα φυσικά χαρακτηριστικά του νερού που προορίζεται για εμφιάλωση, αυτά πρέπει να είναι εντός των ορίων που προβλέπονται από την Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα του πόσιμου νερού, αλλά εκτός των προβλεπόμενων ορίων, θα λαμβάνεται υπόψη και η γεύση έως 3 μονάδες (Threshold Taste Number).

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα φυσικά χαρακτηριστικά του προοριζόμενου για εμφιάλωση νερού με τις παραμετρικές τιμές τους, σύμφωνα με την Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και την Υγειονομική Διάταξη περί της ποιότητας των εμφιαλωμένων νερών.

<b>Φυσικά χαρακτηριστικά</b>	<b>Παραμετρική τιμή</b>
<i>Χρώμα</i>	Αποδεκτό για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής
<i>Οσμή</i>	Αποδεκτή για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής
<i>Γεύση</i>	Έως 3 μονάδες (Threshold Taste Number)
<i>Θολότητα</i>	Αποδεκτή για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής

**Πίνακας 1.1: Φυσικά χαρ/κα νερού για εμφιάλωση-ΥΔ για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και ΥΔ περί ποιότητας των εμφιαλωμένων νερών**

Στους παρακάτω πίνακες συνοψίζονται τα χημικά χαρακτηριστικά του νερού που προορίζεται για εμφιάλωση, τα οποία είναι εκείνα που προβλέπονται από την Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών και την Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα του πόσιμου νερού.

<b>Χημικές παράμετροι</b>	<b>Παραμετρική τιμή</b>	<b>Μονάδα</b>
Ακρυλαμίδιο	0.1	μg/lt
Αντιμόνιο	5	μg/lt
Αρσενικό	10	μg/lt
Βενζόλιο	1	μg/lt
Βενζο-α-πυρένιο	0.01	μg/lt
Βόριο	1	mg/lt
Βρωμικά	10	μg/lt
Κάδμιο	5	μg/lt
Χρόμιο	50	μg/lt
Χαλκός	2	mg/lt
Κυανιούχα	50	μg/lt
1,2-διχλωροαιθάνιο	3	μg/lt
Επιχλωρυδρίνη	0.1	μg/lt
Φθοριούχα	1.5	mg/lt
Μόλυβδος	10	μg/lt
Υδράργυρος	1	μg/lt
Νικέλιο	20	μg/lt
Νιτρώδη	0.5	mg/lt
Παρασιτοκτόνα	0.1	μg/lt
Σύνολο παρασιτοκτόνων	0.5	μg/lt
Πολυκυκλικοί αρωματικοί Η/Υ	0.1	μg/lt
Σελήνιο	10	μg/lt
Τετρα και τριχλωρο-αιθέριο	10	μg/lt
Ολικά τριαλογομεθάνια	100	μg/lt
Βινυλοχλωρίδιο	0.5	μg/l
Αργίλιο	200	μg/l
Αμμώνιο	0.5	mg/l
Χλωριούχα	250	mg/l
Σίδηρος	200	μg/l
Μαγγάνιο	50	μg/l
Θειικά	250	mg/l
Νάτριο	200	mg/l
Άργυρος	10	μg/l
Φαινολικές ενώσεις (πλην πενταχλωροφαινόλης)	0.5	μg/l
Η/Υ - ορυκτέλαια	10	μg/l
Φώσφορος	5	mg/l
Κάλιο	12	mg/l
Υδρόθειο	Μη ανιχνεύσιμο οργανοληπτικά	
PCB's - PCT's	0.5 (άθροισμα) 0.1 (μεμονωμένη ουσία)	μg/l

**Πίνακας 1.2: Χημικά χαρ/κα νερού για εμφιάλωση-ΥΔ για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης**

Νιτρικά (ως N)	<= 10	mg/l
BOD <sub>5</sub>	< 1	mg/l
TOC κατά προτίμηση	<= 1	mg/l

**Πίνακας 1.3: Χημικά χαρ/κα νερού για εμφιάλωση-ΥΔ για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών**

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι μικροβιολογικές παράμετροι για το νερό που πωλείται σε φιάλες ή δοχεία, σύμφωνα με την Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.

Μικροβιολογικές παράμετροι	Παραμετρική τιμή
<i>E. coli</i>	0/250ml
Εντερόκοκκοι	0/250ml
<i>P. aeruginosa</i>	0/250ml
OMX 22 °C	100/ml
OMX 37 °C	20/ml

**Πίνακας 1.4: Μικροβιολογικές παράμετροι νερού που πωλείται σε φιάλες ή δοχεία-ΥΔ για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης**

Σύμφωνα με την Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών, για τα μικροβιολογικά χαρακτηριστικά του νερού που προορίζεται για εμφιάλωση θα ελέγχονται: (α)Ο συνολικός αριθμός αποικιών κοινών αεροβίων (μεσόφιλων) μικροβίων, που αναπτύσσονται σε υλικό καταμετρήσεως αποικιών στους 37 °C επί 48ώρες, (β)Τα μικρόβια δείκτες κολοβακτηριοειδή, κολοβακτηρίδια, εντερόκοκκοι, ψευδομονάδα πυοκυανική και (γ)όπου κρίνεται αναγκαίο το κλωστηρίδιο το διαθλαστικό.

Για το συνολικό αριθμό αποικιών κοινών αεροβίων μικροβίων (μεσόφιλων) δε θεσπίζονται όρια, θα πρέπει όμως ο αριθμός αυτός να είναι σταθερός και να μην παρουσιάζει ασυνήθεις εξάρσεις σε όλη τη διάρκεια του έτους. Αύξηση του αριθμού αυτού πέρα από τις συνήθως παρατηρούμενες διακυμάνσεις, απαιτεί πληρέστερο υγειονομικό έλεγχο, για τη διαπίστωση του αιτίου, που προκάλεσε την αλλαγή αυτή και τη λήψη των τυχόν ενδεικνυόμενων μέτρων.

Ανεξαρτήτως μεθόδου εξετάσεως κανένα δείγμα δε θα περιέχει κολοβακτηρίδια (κολοβακτηριοειδή εντερικής προελεύσεως - *Fecal coliform*), εντερόκοκκους, ψευδομονάδα πυοκυανική και κλωστηρίδιο το διαθλαστικό σε 100 cm<sup>3</sup> νερού. Αν εφαρμοστεί η μέθοδος των μεμβρανών, ο έλεγχος για κολοβακτηρίδια θα γίνεται με διήθηση 200 cm<sup>3</sup> νερού.

Θα απουσιάζουν παθογόνοι μικροοργανισμοί (π.χ. σαλμονέλλες, σιγκέλλες, παθογόνοι σταφυλόκοκκοι, παθογόνα δονάκια) σε 1 λίτρο νερού, καθώς και παράσιτα, ωάρια, προνύμφες εντόμων, κύστεις κλπ. και επίσης θα απουσιάζουν μικροφύκη στο ίζημα των υπό εξέταση δειγμάτων ύστερα από φυγοκέντρηση ή διήθηση από μεμβράνη ποσότητας τουλάχιστον 500 cm<sup>3</sup> νερού.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι παράμετροι για τη ραδιενέργεια του νερού που προορίζεται για εμφιάλωση, σύμφωνα με την Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα
Τρίτιο	100	becquerel/l
Ολική ενδεικτική δόση	0.1	mSv/έτος

Πίνακας 1.5: Ραδιενεργές παράμετροι νερού για εμφιάλωση-ΥΔ για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης

#### 1.4. Εγκατάσταση απολύμανσης

Σύμφωνα με την Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών, το νερό πριν από την εμφιάλωση, επιτρέπεται να υποβάλλεται σε αποτελεσματική απολύμανση, κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται υπολειμματική δράση, σε κατάλληλη εγκατάσταση, με μια από τις χρησιμοποιούμενες και βιβλιογραφικά γνωστές μεθόδους, όπως ενδεικτικά θεωρείται η χλωρίωση και η προσθήκη όζοντος, ή γενικά με μέθοδο όχι επικίνδυνη για την υγεία του ανθρώπου, ύστερα από την έγκριση της Υγειονομικής Υπηρεσίας ή να παστεριώνεται μετά την εμφιάλωση.

#### 1.5. Δειγματοληπτικοί έλεγχοι εμφιαλωμένων νερών σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.107250/24-07-2009, περί ελέγχων εμφιαλωμένων νερών

##### 1.5.1. Δειγματοληπτικοί έλεγχοι στα εμφιαλωτήρια

Στα εμφιαλωτήρια, οι έλεγχοι θα πρέπει να διεξάγονται τουλάχιστον στην πηγή υδροληψίας, στο σημείο στο οποίο το νερό τοποθετείται σε φιάλες ή δοχεία προς πώληση και στο τελικό προϊόν.

Σε ότι αφορά τη συχνότητα της δειγματοληψίας, για μικρές μονάδες εμφιάλωσης θα πρέπει να διενεργείται τουλάχιστον ένας (1) δειγματοληπτικός έλεγχος κάθε έτος, για μεγαλύτερες δε μονάδες, η συχνότητα δειγματοληψίας θα αυξάνεται ανάλογα με την παραγωγική ικανότητα της μονάδας, κατά την κρίση της Υγειονομικής Υπηρεσίας. Σε κάθε περίπτωση, κατά την περίοδο αιχμής της παραγωγής (θέρος), θα πρέπει να διενεργείται τουλάχιστον ένας (1) δειγματοληπτικός έλεγχος.

### **1.5.2. Δειγματοληπτικοί έλεγχοι στο εμπόριο**

Στο εμπόριο, οι έλεγχοι αυτοί θα πρέπει να διεξάγονται, σε σημεία πώλησης των ετοιμών προϊόντων.

Θα πρέπει να διενεργούνται τουλάχιστον πέντε (5) δειγματοληπτικοί έλεγχοι ανά έτος, με τους δύο (2) από αυτούς απαραίτητως κατά τη θερινή περίοδο και τους υπόλοιπους καταναμημένους στις άλλες εποχές του έτους.

Αντικείμενο των δειγματοληπτικών ελέγχων αποτελούν και οι έλεγχοι επισήμανσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις επισήμανσης των εμφιαλωμένων νερών, οι οποίες θα παρατεθούν παρακάτω.

### **1.6. Επισήμανση των εμφιαλωμένων νερών σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.87194/28-07-2009, περί επισήμανσης εμφιαλωμένων νερών**

Κάθε φιάλη ή δοχείο θα φέρει στερεά κολλημένη ταινία, στην οποία θα αναγράφονται με ευκρίνεια:

- 1) ο εμπορικός τίτλος της επιχείρησης εμφιαλώσεως και ο αριθμός της άδειας λειτουργίας του εργοστασίου
- 2) η πηγή προέλευσης του νερού
- 3) η επίσημη φυσική και χημική ανάλυση του νερού που θα στηρίζεται στο μέσο όρο των αποτελεσμάτων των τεσσάρων εποχιακών εξετάσεων του προηγούμενου χρόνου
- 4) η τυχόν εφαρμοζόμενη επεξεργασία καθαρισμού και απολύμανσης και τυχόν προστιθέμενα συστατικά
- 5) η ημερομηνία εμφιάλωσης και ο κωδικός αριθμός παραγωγής
- 6) η υπόδειξη διατηρήσεως σε σκιερό και δροσερό μέρος (το πολύ σε θερμοκρασία μέχρι 18°C
- 7) εφόσον το νερό προορίζεται για εξαγωγή τα ανωτέρω στοιχεία θα είναι γραμμένα και σε μια ξένη γλώσσα κατά προτίμηση Αγγλική

Οι ενδείξεις που φέρουν τα εμφιαλωμένα νερά θα πρέπει να είναι μόνο οι προβλεπόμενες (π.χ. απαγορεύεται η αναγραφή θεραπευτικών ιδιοτήτων), διαφορετικά στους παραβάτες επιβάλλονται οι προβλεπόμενες κυρώσεις.

## **1.7. Ποιότητα φιαλών και δοχείων σύμφωνα με την Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών**

Οι περιέκτες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εμφιάλωση του νερού πρέπει να τηρούν τις προδιαγραφές που ορίζει ο αντίστοιχος Κώδικας Τροφίμων και Ποτών (Κεφ. ΙΙ - Υλικά και αντικείμενα που προορίζονται να έλθουν σε επαφή με τρόφιμα).

Οι έτοιμες προς πλήρωση κάθε είδους φιάλες ή δοχεία, που λαμβάνονται από το μηχάνημα εμφιαλώσεως, εξεταζόμενες για τον προσδιορισμό του μικροβιακού φορτίου τους, μετρούμενου σε αριθμό αποικιών κοινών αερόβιων μικροβίων θα πρέπει να είναι σε ποσοστό 95% πρακτικώς στείρες, στο δε υπόλοιπο ποσοστό τους 5%, το ανωτέρω μικροβιακό φορτίο τους να μην υπερβαίνει σε καμιά περίπτωση τις 50 αποικίες ανά φιάλη του ενός λίτρου, με σχετική αναλογία για μεγαλύτερες φιάλες. Αυτό συνήθως επιτυγχάνεται με τη χρήση υπερϊώδους ακτινοβολίας κατά τη φάση της τελικής τροφοδοσίας και για τον πωματισμό.

Τα πώματα των φιαλών ή δοχείων θα πρέπει, αν είναι δυνατό, να παρασκευάζονται και να διατηρούνται στο εργοστάσιο εμφιαλώσεως, εξεταζόμενα δε για τον προσδιορισμό του μικροβιακού φορτίου τους, μετρούμενου σε αριθμό αποικιών κοινών αερόβιων μικροβίων, θα πρέπει να είναι σε ποσοστό 95% πρακτικώς στείρα, στο δε υπόλοιπο ποσοστό τους 5%, το ανωτέρω μικροβιακό φορτίο τους να μην υπερβαίνει σε καμιά περίπτωση τις 5 αποικίες ανά πώμα.

Οι κενές φιάλες ή δοχεία και τα πώματα αυτών θα είναι τελείως απαλλαγμένες κολοβακτηριοειδών, κολοβακτηριδίων, εντεροκκόκκων, ψευδομονάδων (ψ. τυοκυανική) και κλωστηριδίου του διαθλαστικού.

Εξετάσεις των κενών φιαλών ή δοχείων και πωμάτων αυτών θα γίνονται όσο το δυνατό συχνότερα, ώστε να εξασφαλίζεται ο συνεχής έλεγχος της από μικροβιακής απόψεως ποιότητας αυτών. Για κάθε νέα σειρά παραγωγής θα γίνεται από μία τουλάχιστον εξέταση 5 κενών φιαλών ή δοχείων και 5-10 πωμάτων.

Οι πιο συνηθισμένοι περιέκτες για το εμφιαλωμένο νερό που προορίζεται για χρήση σε θερμοψύκτες είναι φτιαγμένοι από γυαλί, polycarbonate ή P.E.T. (μη επιστρεφόμενο) και με όγκους από 5L, 7.5L, 10L, 11.3L, 13.5L, 18.9L έως 22.7L.

## **1.8. Εργαστηριακές απαιτήσεις σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.107250/24-07-2009, περί ελέγχων εμφιαλωμένων νερών**

Αρμόδια εργαστήρια για την ανάλυση δειγμάτων εμφιαλωμένων νερών είναι τα Δημόσια Εργαστήρια που διαθέτουν σύστημα διασφάλισης ποιότητας, ελεγχόμενο περιοδικά από αρμοδίως εξουσιοδοτημένο φορέα, από τρίτο πρόσωπο, που δεν ανήκει στο εργαστήριο, είναι δηλαδή μη ελεγχόμενο από το εργαστήριο. Δείγματα για ανάλυση μικροβιολογικών παραμέτρων μπορούν να αποσταλούν και στα αποκαλούμενα Εργαστήρια Αναφοράς, όπως αναφέρονται στην υπ'αριθμ. Υ.Α. Β1/οικ.5508/98

(ΦΕΚ960/Β΄/09-09-1998), Αναγνώριση εργαστηρίων ως Κέντρων Αναφοράς Εργαστηριακού Ελέγχου Τροφίμων, Ποτών και Νερών/Πόσιμων και Θαλασσινών.

Για τη μικροβιολογική εξέταση τα δείγματα θα συντηρούνται απαραίτητως μέσα σε ψυγείο υπό θερμοκρασία 4-6 °C και ποτέ πάνω από 10 °C. Η εντός του ψυγείου θερμοκρασία θα ελέγχεται κατά την παράδοση των δειγμάτων στο εργαστήριο.

Η προετοιμασία εξέτασης των δειγμάτων πρέπει να αρχίζει αμέσως μετά την παραλαβή τους από το εργαστήριο, ειδικότερα για τα μικροβιολογικά και μόνο σε σπάνιες περιπτώσεις είναι δυνατό να δικαιολογηθεί καθυστέρηση της εξέτασής τους, το πολύ μέχρι 24 ώρες, οπότε το δείγμα θα συντηρείται συνεχώς σε ψυγείο σε θερμοκρασία 4-6 °C, η δε καθυστέρηση θα αναφέρεται στην έκθεση αποτελεσμάτων.

### **1.9. Χαρακτηρισμός δειγμάτων σύμφωνα με την Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών**

- Ως κατάλληλο, εφόσον από απόψεως μακροσκοπικών, φυσικών, χημικών και μικροβιολογικών χαρακτήρων είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές της ισχύουσας για τα εμφιαλωμένα νερά νομοθεσίας.

- Ως ακατάλληλο, εφόσον κάποιο χαρακτηριστικό του δεν είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές της ισχύουσας νομοθεσίας για τα εμφιαλωμένα νερά ή περιέχει ξένα σώματα.

- Ως μολυσμένο και επικίνδυνο, εφόσον περιέχει παθογόνους μικροοργανισμούς γενικώς, ειδικότερα δε σαλμονέλλες, παθογόνο σταφυλόκοκκο, σιγκέλλες, δονάκια παθογόνα, ψευδομονάδες (ψ. πυοκυανική), εντεροϊούς ή άλλα γνωστά παθογόνα αίτια.

Επίσης επικίνδυνο θεωρείται, όταν περιέχει χημικές ουσίες ή ραδιενέργεια σε πυκνότητες ανώτερες από τις επιτρεπόμενες από την ισχύουσα Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και από την ισχύουσα Υγειονομική Διάταξη περί της ποιότητας των εμφιαλωμένων νερών.

Προκειμένου οι παραπάνω χαρακτηρισμοί να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη μέτρων και επιβολή κυρώσεων, που θα αφορούν τη δέσμευση ή και την καταστροφή ολόκληρης σειράς παραγωγής και γενικώς την ακαταλληλότητα του εργοστασίου, θα πρέπει να ενεργείται άμεσος επιτόπιος έλεγχος από την αρμόδια Υγειονομική Αρχή και να ελέγχονται 10 τουλάχιστον δείγματα της ίδιας σειράς παραγωγής. Η κατά έφεση εξέταση για τη μικροβιακή χλωρίδα δεν είναι εφαρμόσιμη στα δείγματα εμφιαλωμένων νερών.

### **1.10. Καταγραφή αποτελεσμάτων και τήρηση στοιχείων σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.107250/24-07-2009, περί ελέγχων εμφιαλωμένων νερών**

Τα αποτελέσματα όλων των ελέγχων πρέπει να τηρούνται σε σχετικό αρχείο των Διευθύνσεων Υγειονομικού & Περιβαλλοντικού Ελέγχου των Περιφερειών, ενώ θα διαβιβάζονται και στην αρμόδια κεντρική Υπηρεσία του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης που είναι η Δ/ση Υγειονομικής Μηχανικής & Υγιεινής Περιβάλλοντος της Γενικής Δ/σης Δημόσιας Υγείας.

### **1.11. Πιστοποιητικά καταλληλότητας εισαγόμενων εμφιαλωμένων νερών – έλεγχοι σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.107250/24-07-2009, περί ελέγχων εμφιαλωμένων νερών**

Όλα τα εισαγόμενα νερά από χώρες του εξωτερικού, προκειμένου να εκτελωνιστούν, πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό καταλληλότητας, από υγιεινής απόψεως, το οποίο θα έχει εκδοθεί από την οικεία Υγειονομική Υπηρεσία του τόπου εισαγωγής, βάσει των ακόλουθων εγγράφων, που πρέπει να προσκομίζουν εγκαίρως σε αυτήν οι ενδιαφερόμενοι:

α) Βεβαίωση της αρμόδιας Επίσημης Υπηρεσίας του τόπου προελεύσεως των εισαγομένων εμφιαλωμένων νερών, στην οποία θα φαίνεται ο τίτλος του εργοστασίου εμφιαλώσεως του και ότι οι εγκαταστάσεις του λειτουργούν νομίμως και πληρούν τους όρους υγιεινής.

β) Εκθεση αποτελεσμάτων εργαστηριακών εξετάσεων των εισαγομένων εμφιαλωμένων νερών πριν και μετά την εμφιάλωσή τους, οι οποίες θα έχουν γίνει στα Εργαστήρια Επίσημης Υπηρεσίας της χώρας προελεύσεώς τους, σύμφωνα με τα πρότυπα για τα φυσικά, χημικά και μικροβιολογικά χαρακτηριστικά και τη ραδιενέργεια, που καθορίζονται στην Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και στην Υγειονομική Διάταξη περί της ποιότητας των εμφιαλωμένων νερών.

Η οικεία Υγειονομική Υπηρεσία μπορεί όταν το κρίνει σκόπιμο, πριν εκδόσει το ανωτέρω πιστοποιητικό καταλληλότητας των εισαγομένων εμφιαλωμένων νερών, να ασκεί δειγματοληπτικό εργαστηριακό έλεγχο αυτών για να διαπιστώνει αν τα αποτελέσματα των εργαστηριακών εξετάσεών τους, που τα συνοδεύουν, ανταποκρίνονται πράγματι στα πρότυπα, που καθορίζει η νομοθεσία.



## 2. Φυσικό μεταλλικό νερό στην Ελλάδα

### 2.1. Νομοθεσία

α) Το υπ' αριθμ. 433/83 Π.Δ. (ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών», όπως τροποποιήθηκε με την Υ2/οικ.329/2.2.1998 (ΦΕΚ 114/Β/12.2.1998) Απόφαση, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 96/70 ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.

Το ανωτέρω Π.Δ. δεν ισχύει για τα φυσικά μεταλλικά νερά, που προορίζονται για εξαγωγή σε χώρα εκτός των Μελών των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

β) Η ΚΥΑ 56561/04 «Καθορισμός του καταλόγου των οριακών τιμών συγκεντρώσεων και των ενδείξεων για την επισήμανση των φυσικών μεταλλικών νερών» (ΦΕΚ 887/15.6.2004).

γ) Εγκύκλιος του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.107250/24-07-2009, περί ελέγχων εμφιαλωμένων νερών.

δ) Εγκύκλιος του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.87194/28-07-2009, περί επισήμανσης εμφιαλωμένων νερών.

ε) Εγκύκλιος του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/124980/30-09-2009, περί ποιότητας εμφιαλωμένων νερών.

Σε ότι αφορά στους ελέγχους των πιστοποιητικών καταλληλότητας εισαγόμενων φυσικών μεταλλικών νερών, όπως και στους δειγματοληπτικούς ελέγχους, στις εργαστηριακές απαιτήσεις και στην καταγραφή των αποτελεσμάτων και στην τήρηση στοιχείων, ισχύουν οι ίδιοι κανόνες που ισχύουν και για τα εμφιαλωμένα νερά.

Οι διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών, που αναφέρονται στους όρους ιδρύσεως και λειτουργίας των εργοστασίων εμφιαλώσεως και στα μέσα συσκευασίας του νερού, ισχύουν και για τις εγκαταστάσεις των φυσικών μεταλλικών νερών, εφόσον πάντα δεν έρχονται σε αντίθεση με τα όσα ισχύουν στο Π.Δ. για τα φυσικά μεταλλικά νερά.

### 2.2. Ορισμοί

Το υπ' αριθμ. 433/83 Π.Δ. (ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών», όπως τροποποιήθηκε με την Υ2/οικ.329/2.2.1998 (ΦΕΚ 114/Β/12.2.1998) Απόφαση, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 96/70 ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, περιέχει τους παρακάτω ορισμούς:

Ως φυσικό μεταλλικό νερό νοείται ένα νερό μικροβιολογικά υγιεινό (θα προσδιοριστεί παρακάτω), το οποίο προέρχεται από ένα υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα και που υπόκειται

σε εκμετάλλευση από μία ή περισσότερες φυσικές ή τεχνητές, μετά από γεώτρηση, εξόδους μιας πηγής.

Διακρίνεται σαφώς από το σύνηθες πόσιμο νερό (α) από τη φυσιολογική του σύσταση, η οποία χαρακτηρίζεται από την περιεκτικότητά του σε ανόργανα άλατα, ιχνοστοιχεία ή άλλα συστατικά και σε μερικές περιπτώσεις από ορισμένα αποτελέσματα στον ανθρώπινο οργανισμό και (β) από την αρχική φυσική του κατάσταση, χαρακτηριστικά που και τα δύο έχουν διατηρηθεί ανέπαφα λόγω της υπόγειας προέλευσης αυτού του νερού, το οποίο είναι προστατευμένο από κάθε κίνδυνο ρυπάνσεως.

Φυσικό μεταλλικό νερό φυσικός αεριούχο, είναι εκείνο του οποίου η περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα προερχόμενο από την πηγή, μετά ενδεχόμενο καθαρισμό με καθίζηση και εμφιάλωση, είναι η ίδια με εκείνη κατά την ανάβλυση, αφού ληφθεί υπόψη η εκ νέου εισπίεση ποσότητας, αερίου, που προέρχεται από τον υδροφόρο ορίζοντα, ποσοτικά ισοδύναμης προς το αέριο που έφυγε κατά τις διαδικασίες αυτές και με την επιφύλαξη των παραδεκτών τεχνικών ανοχών.

Φυσικό μεταλλικό νερό ενισχυμένο με αέριο της πηγής, είναι εκείνο του οποίου η περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα προερχόμενο από τον ίδιο υδροφόρο ορίζοντα, μετά ενδεχόμενο καθαρισμό με καθίζηση, είναι μεγαλύτερη από εκείνη που διαπιστώνεται κατά την ανάβλυση.

Φυσικό μεταλλικό νερό με προσθήκη διοξειδίου του άνθρακα, είναι εκείνο στο οποίο έχει προστεθεί διοξείδιο του άνθρακα προελεύσεως άλλης από εκείνη του υδροφόρου ορίζοντα, από τον οποίο προέρχεται το νερό.

### **2.3. Μικροβιολογικές προϋποθέσεις σύμφωνα με το άρθρο 5.1 του Π.Δ. 433/83 (ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών»**

Στην πηγή και σε όλη τη διάρκεια διαθέσεως και εμπορίας το φυσικό μεταλλικό νερό θα πρέπει να είναι ελεύθερο από:

- α) Παράσιτα και παθογόνους μικροοργανισμούς
- β) Κολοβακτηρίδια (*E. coli*), κολοβακτηριοειδή και εντερόκοκκους σε κάθε 250ml δείγματος νερού που εξετάζεται
- γ) Σπορογόνα θειοαναγωγικά αναερόβια μικρόβια σε κάθε 50ml δείγματος νερού που εξετάζεται
- δ) Πυοκυανική ψευδομονάδα σε κάθε 250ml δείγματος νερού που εξετάζεται.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι μικροβιολογικές παράμετροι του φυσικού μεταλλικού νερού στην πηγή υδροληψίας και μετά την εμφιάλωση, σύμφωνα με το Π.Δ.433/9-11-83.

Παράμετρος	Πηγή υδροληψίας	Μετά την εμφιάλωση
OMX (20-22C - 72h)	<20cfus/ml	<100cfus/ml
OMX (37C - 24h)	<5cfus/ml	<100cfus/ml
Παράσιτα και παθογόνοι μικροοργανισμοί	Απουσία	Απουσία
Κολοβακτηριοειδή ή <i>E.coli</i> Εντερόκοκκοι	Απουσία/250ml	Απουσία/250ml
Σπορογόνα θειοαναγωγικά κλωστρίδια	Απουσία/50ml	Απουσία/50ml
<i>P. aeruginosa</i>	Απουσία/250ml	Απουσία/250ml

Πίνακας 2.1: Μικροβιολογικές παράμετροι ΦΜΝ στην πηγή υδροληψίας και μετά την εμφιάλωση- Π.Δ.433/9-11-83

#### 2.4. Κατεργασία σύμφωνα με το άρθρο 4.1 του Π.Δ. 433/83 (ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών»

Ένα φυσικό μεταλλικό νερό όπως παρουσιάζεται στη έξοδο, δεν μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο καμίας κατεργασίας άλλης από:

α) το διαχωρισμό των ασταθών στοιχείων όπως οι ενώσεις του σιδήρου και του θείου με διήθηση ή καθίζηση αφού ενδεχομένως προηγηθεί οξυγόνωση εφόσον η κατεργασία αυτή δεν έχει ως αποτέλεσμα να τροποποιήσει τη σύσταση αυτού του νερού όσον αφορά τα ουσιώδη συστατικά του στα οποία οφείλει τις ιδιότητές του

β) το διαχωρισμό ενώσεων σιδήρου μαγγανίου και θείου καθώς και αρσενικού από ορισμένα φυσικά μεταλλικά νερά διά κατεργασίας με αέρα εμπλουτισμένο με όζον εφόσον η κατεργασία αυτή δεν έχει ως αποτέλεσμα να τροποποιήσει τη σύσταση αυτού του νερού όσον αφορά τα ουσιώδη συστατικά του στα οποία οφείλει τις ιδιότητές του και εφόσον:

i) η κατεργασία ανταποκρίνεται στους όρους χρήσης που πρόκειται να καθορισθούν από την Επιτροπή κατόπιν διαβουλεύσεως με την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων, η οποία έχει συσταθεί με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 28ης Ιανουαρίου 2002 για τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων

ii) η κατεργασία κοινοποιείται στις αρμόδιες αρχές, οι οποίες πραγματοποιούν ειδικούς ελέγχους

γ) το διαχωρισμό των ανεπιθύμητων συστατικών εκτός όσων αναφέρονται στα στοιχεία α) ή β) εφόσον η κατεργασία αυτή δεν έχει ως αποτέλεσμα να τροποποιήσει τη σύσταση αυτού του νερού όσον αφορά τα ουσιώδη συστατικά του στα οποία οφείλει τις ιδιότητές του και εφόσον:

i) η κατεργασία ανταποκρίνεται στους όρους χρήσης που πρόκειται να καθορισθούν από την Επιτροπή κατόπιν διαβουλεύσεως με την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων

ii) η κατεργασία κοινοποιείται στις αρμόδιες αρχές που πραγματοποιούν ειδικούς ελέγχους

δ) την ολική ή μερική απομάκρυνση του ελεύθερου διοξειδίου του άνθρακα διά μεθόδων αποκλειστικά φυσικών

Απαγορεύεται κάθε επεξεργασία απολύμανσης με οποιαδήποτε μέθοδο και αν γίνεται υπό την επιφύλαξη των ανωτέρω ή η προσθήκη βακτηριοστατικών στοιχείων ή κάθε άλλη επεξεργασία που δύναται να μεταβάλλει το μικροβιακό φορτίο του φυσικού μεταλλικού νερού.

## **2.5. Επισήμανση - ενδείξεις φυσικού μεταλλικού νερού σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.87194/28-07-2009, περί επισήμανσης εμφιαλωμένων νερών**

Η ονομασία πώλησης των φυσικών μεταλλικών νερών είναι «**φυσικό μεταλλικό νερό**» ή, αν πρόκειται για αναβράζον φυσικό μεταλλικό νερό, ανάλογα με την περίπτωση, «**φυσικό μεταλλικό νερό, φυσικώς αεριούχο**», «**φυσικό μεταλλικό νερό ενισχυμένο με αέριο της πηγής**», «**φυσικό μεταλλικό νερό με προσθήκη διοξειδίου του άνθρακα**».

Η ονομασία πώλησης των φυσικών μεταλλικών που έχουν υποστεί κατεργασία με μεθόδους αποκλειστικά φυσικές για την ολική ή μερική απομάκρυνση του ελεύθερου διοξειδίου του άνθρακα συμπληρώνεται, κατά περίπτωση με τις ενδείξεις «**ολικά απαεριωμένο**» ή «**μερικώς απαεριωμένο**».

Η αναφορά της αναλυτικής σύνθεσης με απαρίθμηση των χαρακτηριστικών στοιχείων του φυσικού μεταλλικού νερού, ο τόπος όπου γίνεται η εκμετάλλευση της πηγής και η ονομασία αυτής, καθώς και η ένδειξη των ενδεχόμενων κατεργασιών, αποτελούν **υποχρεωτικές** ενδείξεις επισήμανσης.

Όταν το φυσικό μεταλλικό νερό προέρχεται από έδαφος κράτους που δεν αποτελεί μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, πρέπει να υπάρχει ένδειξη της χώρας προέλευσης.

Το όνομα της τοποθεσίας, του οικισμού ή της θέσης μπορεί να περιληφθεί στο κείμενο της εμπορικής επωνυμίας, υπό την προϋπόθεση ότι πρόκειται για φυσικό μεταλλικό νερό που προέρχεται από πηγή που αποτελεί αντικείμενο εκμετάλλευσης στον τόπο που υποδεικνύεται από την εμπορική επωνυμία και ότι το όνομα αυτό δεν οδηγεί σε σύγχυση όσον αφορά τον τόπο στον οποίο γίνεται η εκμετάλλευση της πηγής.

Απαγορεύεται η εμπορία ενός φυσικού μεταλλικού νερού μιας πηγής υπό πολλές διαφορετικές εμπορικές επωνυμίες.

Όταν οι ετικέτες ή οι επιγραφές που φέρονται επάνω στα δοχεία μέσα στα οποία τα φυσικά μεταλλικά νερά προσφέρονται προς πώληση αναγράφουν μια εμπορική επωνυμία που διαφέρει από το όνομα της πηγής ή του τόπου εκμετάλλευσής της, τότε η ένδειξη αυτού του τόπου εκμετάλλευσης ή του ονόματος της πηγής αναγράφεται με χαρακτήρες το ύψος και το πλάτος των οποίων είναι τουλάχιστον μιάμιση φορά μεγαλύτερο από εκείνο του μεγαλύτερου χαρακτήρα που έχει χρησιμοποιηθεί για την αναγραφή αυτής της εμπορικής επωνυμίας.

Απαγορεύεται, τόσο επί των συσκευασιών ή ετικετών όσον και κατά την οποιαδήποτε μορφής διαφήμιση, η χρησιμοποίηση ενδείξεων, επωνυμιών, κατασκευαστικών ή εμπορικών σημάτων, απεικονίσεων ή άλλων σχημάτων συμβολικών ή όχι που για ένα φυσικό μεταλλικό νερό, υπαινίσσονται ένα χαρακτηριστικό που το νερό δεν κατέχει, ιδιαίτερα σε ότι αφορά την καταγωγή, την ημερομηνία έκδοσης άδειας εκμετάλλευσης, τα αποτελέσματα αναλύσεων, καθώς και κάθε αναφορά ανάλογη προς τις εγγυήσεις αυθεντικότητας.

Απαγορεύονται όλες οι ενδείξεις που αποδίδουν ιδιότητες πρόληψης, θεραπευτικής αγωγής ή θεραπείας μιας ανθρώπινης ασθένειας.

Επιτρέπονται οι ενδείξεις φυσικό μεταλλικό νερό φυσικώς αεριούχο, φυσικό μεταλλικό νερό ενισχυμένο με αέριο της πηγής και φυσικό μεταλλικό νερό με προσθήκη διοξειδίου του άνθρακα, υπό την προϋπόθεση ότι αυτές οι ενδείξεις έχουν στηριχτεί σε φυσικοχημικές αναλύσεις και αν είναι αναγκαίο, σε φαρμακολογικές, φυσιολογικές και κλινικές εξετάσεις που έχουν πραγματοποιηθεί σύμφωνα με επιστημονικά αναγνωρισμένες μεθόδους εγκεκριμένες από το Υπουργείο Υγείας.

Δεν επιτρέπονται οι ενδείξεις «ενισχύει την πέψη», «μπορεί να ευνοεί τις ηπατοχολικές λειτουργίες» ή άλλες παρόμοιες ενδείξεις, σχετικές με την επίδραση του νερού στις λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού.

Τα φυσικά μεταλλικά νερά των οποίων η συγκέντρωση σε φθόριο είναι ανώτερη των 1,5 mg/l πρέπει να φέρουν την ένδειξη «Περιέχει ποσότητα φθορίου μεγαλύτερη των 1,5 mg/l: δεν είναι κατάλληλο για τακτική κατανάλωση από βρέφη και παιδιά ηλικίας μικρότερης των 7 ετών». Η ένδειξη αυτή πρέπει να βρίσκεται κοντά στην ονομασία πώλησης με ευδιάκριτους χαρακτήρες. Η ένδειξη σε φθόριο που θα φέρουν θα είναι η πραγματική περιεκτικότητα σε φθόριο κατά την έννοια της φυσικοχημικής (αναλυτικής) σύνθεσης σε χαρακτηριστικά συστατικά.

Η επισήμανση των φυσικών μεταλλικών νερών που αποτέλεσαν αντικείμενο κατεργασίας με εμπλουτισμένο με όζον αέρα, πρέπει να φέρει, κοντά στην ένδειξη της αναλυτικής σύνθεσης σε χαρακτηριστικά στοιχεία την ένδειξη «νερό που έχει υποστεί κατεργασία με επιτρεπόμενη τεχνική οξυγόνωσης με αέρα εμπλουτισμένο με όζον».

## **2.6. Περιέκτες σύμφωνα με το άρθρο 6 του Π.Δ. 433/83 (ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών»**

Κάθε δοχείο χρησιμοποιούμενο για τη συσκευασία των φυσικών μεταλλικών νερών πρέπει να είναι κατάλληλο να δεχθεί σύστημα κλεισίματος σχεδιασμένο κατά τέτοιο τρόπο που να αποκλείει κάθε δυνατότητα παραποιήσεως ή μόλυνσεως του περιεχομένου. Οι διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών, που αναφέρονται στα μέσα συσκευασίας του νερού, ισχύουν και για τις εγκαταστάσεις των φυσικών μεταλλικών νερών, εφόσον πάντα δεν έρχονται σε αντίθεση με τα όσα ισχύουν στο Π.Δ. για τα φυσικά μεταλλικά νερά.

## **3. Νερό πηγής στην Ελλάδα**

### **3.1. Ορισμοί**

Το υπ' αριθμ. 433/83 Π.Δ. (ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών», όπως τροποποιήθηκε με την Υ2/οικ.329/2.2.1998 (ΦΕΚ 114/Β/12.2.1998) Απόφαση, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 96/70 ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, περιέχει τον παρακάτω ορισμό για το νερό πηγής:

Ως νερό πηγής, νοείται το νερό προς ανθρώπινη κατανάλωση στη φυσική του μορφή, το οποίο έχει εμφιαλωθεί στο σημείο υδροληψίας και ταυτόχρονα πληροί ορισμένες προϋποθέσεις, οι οποίες θα αναφερθούν στη συνέχεια.

### **3.2. Νομοθεσία**

α) Το υπ' αριθμ. 433/83 Π.Δ. (ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών», όπως τροποποιήθηκε με την Υ2/οικ.329/2.2.1998 (ΦΕΚ 114/Β/12.2.1998) Απόφαση, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 96/70 ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.

β) Εγκύκλιος του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.107250/24-07-2009, περί ελέγχων εμφιαλωμένων νερών.

γ) Εγκύκλιος του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.87194/28-07-2009, περί επισήμανσης εμφιαλωμένων νερών.

δ) Εγκύκλιος του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/124980/30-09-2009, περί ποιότητας εμφιαλωμένων νερών.

Οι διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών, που αναφέρονται στους όρους ιδρύσεως και λειτουργίας των εργοστασίων εμφιαλώσεως νερού και στα μέσα συσκευασίας του νερού ισχύουν και για τις εγκαταστάσεις των νερών πηγής, εφόσον πάντα δεν έρχονται σε αντίθεση με τα όσα ισχύουν στο Π.Δ. για τα φυσικά μεταλλικά νερά και νερά πηγής.

Σε ότι αφορά στους ελέγχους των πιστοποιητικών καταλληλότητας εισαγόμενων νερών πηγής και στους δειγματοληπτικούς ελέγχους, τις εργαστηριακές απαιτήσεις και την καταγραφή αποτελεσμάτων και τήρηση στοιχείων, ισχύουν οι ίδιοι κανόνες που ισχύουν και για τα εμφιαλωμένα νερά και για τα φυσικά μεταλλικά νερά.

### 3.3. Προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται

Σε ότι αφορά τις μικροβιολογικές προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται, ισχύουν τα όσα περιέχονται στο άρθρο 5.1 του Π.Δ. 433/83(ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών», όπως τροποποιήθηκε και οι οποίες είναι οι εξής παρακάτω:

Στην πηγή και σε όλη τη διάρκεια διαθέσεως και εμπορίας το νερό πηγής θα πρέπει να είναι ελεύθερο από:

α)Παράσιτα και παθογόνους μικροοργανισμούς

β)Κολοβακτηρίδια (*E. coli*), κολοβακτηριοειδή και εντερόκοκκους σε κάθε 250ml δείγματος νερού που εξετάζεται

γ)Σπορογόνα θειοαναγωγικά αναερόβια μικρόβια σε κάθε 50ml δείγματος νερού που εξετάζεται

δ)Πυοκυανική ψευδομονάδα σε κάθε 250ml δείγματος νερού που εξετάζεται.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι μικροβιολογικές παράμετροι του νερού πηγής στην πηγή υδροληψίας και μετά την εμφιάλωση, σύμφωνα με το Π.Δ.433/9-11-83.

Παράμετρος	Πηγή υδροληψίας	Μετά την εμφιάλωση
OMX (20-22C-72h)	<20cfus/ml	<100cfus/ml
OMX (37C-24h)	<5cfus/ml	<100cfus/ml
Παράσιτα και παθογόνοι μικροοργανισμοί	Απουσία	Απουσία
Κολοβακτηριοειδή ή <i>E.coli</i> Εντερόκοκκοι	Απουσία/250ml	Απουσία/250ml
Σπορογόνα θειοαναγωγικά κλωστρίδια	Απουσία/50ml	Απουσία/50ml
<i>P. aeruginosa</i>	Απουσία/250ml	Απουσία/250ml

**Πίνακας 3.1: Μικροβιολογικές παράμετροι νερού πηγής/πηγή υδροληψίας/μετά την εμφιάλωση- Π.Δ.433/9-11-83**

Σε ότι αφορά την κατεργασία ισχύουν οι ίδιες προϋποθέσεις που ισχύουν και στα φυσικά μεταλλικά νερά.

Σε ότι αφορά τις προϋποθέσεις εκμετάλλευσης και διαθέσεως στο εμπόριο του νερού πηγής, ισχύουν τα παρακάτω σύμφωνα με τις παραγράφους 2 και 3 του Παραρτήματος ΙΙ του Π.Δ. 433/83(ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών», όπως τροποποιήθηκε:

Οι εγκαταστάσεις που προορίζονται για την εκμετάλλευση του νερού πηγής πρέπει να κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποκλείεται κάθε δυνατότητα μόλυνσεως του νερού και να διατηρούνται οι ιδιότητες που ανταποκρίνονται στον χαρακτηρισμό του, και τις οποίες το νερό παρουσιάζει στην έξοδό του.

Για το σκοπό αυτό, ιδίως: α) η πηγή ή το σημείο εξόδου πρέπει να προστατεύεται από κινδύνους ρυπάνσεως· β) το σύστημα υδροληψίας, οι σωληνώσεις και οι δεξαμενές πρέπει να κατασκευάζονται με υλικά κατάλληλα για το νερό και κατά τέτοιο τρόπον ώστε να αποφεύγεται κάθε χημική, φυσικοχημική ή μικροβιολογική μεταβολή του συγκεκριμένου νερού· γ) οι συνθήκες εκμεταλλεύσεως, και ιδίως οι εγκαταστάσεις πλύσεως και εμφιαλώσεως πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της υγιεινής. Ειδικότερα, τα δοχεία πρέπει να είναι κατεργασμένα ή κατασκευασμένα κατά τέτοιο τρόπον ώστε να αποκλείεται η αλλοίωση των μικροβιολογικών και χημικών χαρακτηριστικών των νερών της πηγής δ) η μεταφορά του νερού πηγής σε δοχεία διαφορετικά εκείνων που έχουν εγκριθεί για τη διάθεση στον τελικό καταναλωτή απαγορεύεται. Εν τούτοις, το σημείο δ) μπορεί να μην εφαρμόζεται στα νερά πηγής που προέρχονται, αποτελούν αντικείμενο εκμεταλλεύσεως και διατίθενται στο εμπόριο στο έδαφος ενός κράτους μέλους, αν, σε αυτό το κράτος μέλος, επιτρεπόταν η μεταφορά του νερού πηγής σε δεξαμενές από την πηγή μέχρι την εγκατάσταση εμφιαλώσεως, στις 13 Δεκεμβρίου 1996.

Όταν, κατά τη διάρκεια της εκμεταλλεύσεως, διαπιστωθεί ότι το νερό πηγής είναι μολυσμένο και δεν ανταποκρίνεται πλέον στα μικροβιολογικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στο άρθρο 5.1 του Π.Δ. και τα οποία προαναφέρθηκαν, ο φορέας εκμετάλλευσης της πηγής υποχρεούται να αναστέλλει αμέσως κάθε διαδικασία εκμεταλλεύσεως, ιδιαίτερα την εμφιάλωση του νερού, μέχρις ότου να εξαλειφθεί η αιτία της μόλυνσεως και το νερό καταστεί σύμφωνο με τις διατάξεις του άρθρου 5.1.

#### **3.4. Προϋποθέσεις επισήμανσης νερών πηγής σύμφωνα με την εγκύκλιο του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. ΔΥΓ2/Γ.Π.87194/28-07-2009, περί επισήμανσης εμφιαλωμένων νερών**

Ο τόπος όπου γίνεται η εκμετάλλευση της πηγής και η ονομασία αυτής αποτελούν υποχρεωτικές ενδείξεις, όπως επίσης και η ένδειξη των ενδεχόμενων κατεργασιών που επιτρέπεται πάντα από τη νομοθεσία να γίνονται.



Επιπλέον οι ενδείξεις στις ετικέτες των νερών πηγής θα πρέπει να περιλαμβάνουν το όνομα της τοποθεσίας, του οικισμού ή της θέσης το οποίο με τη σειρά του μπορεί να περιληφθεί στο κείμενο της εμπορικής επωνυμίας, υπό την προϋπόθεση ότι πρόκειται για νερό πηγής που προέρχεται από πηγή που αντικείμενο εκμετάλλευσης στον τόπο που υποδεικνύεται από την εμπορική επωνυμία και ότι το όνομα αυτό δεν οδηγεί σε σύγχυση όσον αφορά τον τόπο στον οποίο γίνεται η εκμετάλλευση της πηγής.

Απαγορεύεται η εμπορία ενός νερού πηγής μιας πηγής υπό πολλές διαφορετικές εμπορικές επωνυμίες.

Όταν οι ετικέτες ή οι επιγραφές που φέρονται επάνω στα δοχεία μέσα στα οποία τα νερά πηγής προσφέρονται προς πώληση αναγράφουν μια εμπορική επωνυμία που διαφέρει από το όνομα της πηγής ή του τόπου εκμετάλλευσής της, τότε η ένδειξη αυτού του τόπου εκμετάλλευσης ή του ονόματος της πηγής αναγράφεται με χαρακτήρες το ύψος και το πλάτος των οποίων είναι τουλάχιστον μιάμιση φορά μεγαλύτερο από εκείνο του μεγαλύτερου χαρακτήρα που έχει χρησιμοποιηθεί για την αναγραφή αυτής της εμπορικής επωνυμίας.

## **4. Νερό σε δοχεία στον Καναδά (Canada bottled water)**

### **4.1. Ορισμοί για το νερό σε δοχεία σύμφωνα με τους Κανονισμούς (Food and Drug Regulations)**

Νερό σε δοχεία είναι εκείνο που έχει συσκευαστεί σε σφραγισμένους περιέκτες και προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση. Η προέλευσή του ποικίλει και μπορεί να προέρχεται από πηγές, από διάφορους υδροφόρους ορίζοντες, από δημοτικά δίκτυα και είναι δυνατό να έχει υποστεί επεξεργασία, προκειμένου να καταστεί κατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση.

Τελευταία, καθορίζονται δύο κατηγορίες νερού σε δοχεία στο Food and Drug Regulations:

α) Νερό μεταλλικό ή νερό πηγής, είναι το νερό υπόγειας προέλευσης, η οποία πηγή προέλευσης δεν αποτελεί μέρος του δημοτικού δικτύου ύδρευσης και είναι κατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση στο σημείο από όπου προέρχεται. Το μεταλλικό νερό σε σχέση με το νερό πηγής περιέχει γενικά μεγαλύτερο ποσοστό διαλυμένων μεταλλικών αλάτων. Καμία κατεργασία δεν επιτρέπεται στο μεταλλικό νερό και το νερό πηγής, η οποία θα έχει σαν αποτέλεσμα να τροποποιηθεί η αρχική σύνθεσή του. Οι κατεργασίες που επιτρέπονται είναι η προσθήκη διοξειδίου του άνθρακα προκειμένου να γίνει ανθρακούχο, όζοντος για απολύμανση κατά τη διαδικασία της εμφιάλωσης, και φθορίου για την πρόληψη της τερηδόνας των δοντιών.

Το όζον μπορεί να προστεθεί στο νερό πηγής ή στο μεταλλικό νερό κατά την εμφιάλωση ως απολυμαντικό, προκειμένου να ανασταλεί η ανάπτυξη των βλαβερών μικροοργανισμών. Είναι επίσης αποτελεσματικό στην αφαίρεση δυσάρεστης οσμής και

γεύσης, επειδή διασπάται σε οξυγόνο και έτσι βελτιώνεται η γεύση και η ποιότητα του γενικά.

β) Η δεύτερη κατηγορία νερού σε δοχεία είναι εκείνου που δεν κυκλοφορεί στο εμπόριο με την επισήμανση του μεταλλικού νερού ή του νερού πηγής, αλλά που μπορεί να προέρχεται από οποιαδήποτε πηγή και είναι δυνατό να υποβάλλεται σε επεξεργασία προκειμένου να γίνει κατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση ή προκειμένου να τροποποιηθεί η αρχική του σύνθεση. Σε αυτά τα νερά πρέπει να επισημαίνεται στην ετικέτα ο τρόπος επεξεργασίας.

## 4.2. Νομοθεσία-αρμόδιες Αρχές

Όσον αφορά τη νομοθεσία, το νερό σε δοχεία στον Καναδά αντιμετωπίζεται σα να είναι τρόφιμο, και επομένως απαιτείται συμμόρφωση ως προς το Food and Drugs Act (An Act respecting food, drugs, cosmetics and therapeutic devices - FDA), συμμόρφωση όμως απαιτείται και για τα νερά σε δοχεία που προέρχονται από το εξωτερικό και κυκλοφορούν στο εμπόριο προς πώληση. Στο PART B, DIVISION 12 του Food and Drug Regulations, περιλαμβάνονται ειδικοί κανονισμοί για το νερό σε δοχεία. Οι κανονισμοί αυτοί περιλαμβάνουν ορισμούς για τους διαφορετικούς τύπους νερού σε δοχεία, καθορίζουν μικροβιολογικές παραμέτρους, αποδεκτές κατεργασίες και απαιτήσεις επισήμανσης.

Η ομοσπονδιακή αρμοδιότητα της νομοθετικής ρύθμισης για το νερό σε δοχεία που πωλείται στον Καναδά, μοιράζεται στο Υπουργείο Υγείας του Καναδά (Health Canada) και στην Καναδική Υπηρεσία Επιθεώρησης Τροφίμων (Canadian Food Inspection Agency). Το Υπουργείο Υγείας του Καναδά θεσπίζει πρότυπα υγείας και ασφάλειας για το νερό σε δοχεία και αναπτύσσει πολιτικές που σχετίζονται με την επισήμανση για την υγεία και τη διατροφή. Η Καναδική Υπηρεσία Επιθεώρησης Τροφίμων αναπτύσσει πρότυπα σχετικά με τη συσκευασία, την επισήμανση και τη διαφήμιση των προϊόντων αυτών και χειρίζεται όλα τα καθήκοντα ελέγχου και επιβολής δασμών.

Οι ομοσπονδιακοί νόμοι ορίζουν αυστηρά εθνικά πρότυπα για το νερό σε δοχεία. Επιπροσθέτως των ομοσπονδιακών νόμων, οι επαρχίες και οι επιμέρους περιοχές είναι ελεύθερες να θεσπίζουν και άλλες απαιτήσεις προς εφαρμογή στη δικαιοδοσία τους.

Η Καναδική Υπηρεσία Επιθεώρησης Τροφίμων, επιθεωρεί τα εμφιαλωμένα προϊόντα νερού, τις ετικέτες (επισήμανση), τις εγκαταστάσεις (μεταφορικά μέσα, εξοπλισμό κ.λ.π.), που έχουν να κάνουν με την πώληση, την επεξεργασία και τη διανομή του νερού σε δοχεία.

Δεν είναι προαπαιτούμενο η έκδοση άδειας εμφιαλώσεως, σύμφωνα με το Food and Drugs Act and Regulations, προκειμένου να ξεκινήσει κάποιος στον Καναδά να εμφιαλώνει νερό για εμπορικούς σκοπούς. Παρόλα αυτά όμως, οι επαρχίες και οι κατά τόπους περιοχές είναι δυνατό να έχουν απαιτήσεις αδειοδότησης για την εμφιάλωση του νερού.

### 4.3. Μικροβιολογικές - χημικές παράμετροι του νερού σε δοχεία στον Καναδά

Στο PART B, DIVISION 12 του Food and Drug Regulations, ρυθμίζονται τα σχετικά με τις παραμέτρους για το νερό σε δοχεία στον Καναδά (Prepackaged water).

Στο μεταλλικό νερό ή στο νερό πηγής, σε δοχεία, θα υπάρχει απουσία κολοβακτηριδίων, όπως αυτό καθορίζεται από την επίσημη μέθοδο MFO-9, «Μικροβιολογική εξέταση μεταλλικού νερού, 30 Νοεμβρίου, 1981».

Για τα νερά σε δοχεία, πλην των μεταλλικών και των νερών πηγής, ισχύει ότι θα πρέπει να υπάρχει απουσία κολοβακτηριδίων, όπως αυτό καθορίζεται από την επίσημη μέθοδο MFO-15, «Μικροβιολογική εξέταση νερού σε δοχεία, πλην του μεταλλικού νερού και του νερού πηγής, 30 Νοεμβρίου, 1981».

Επίσης για τα νερά σε δοχεία, εκτός από τα μεταλλικά νερά και τα νερά πηγής, ισχύει ότι δε θα πρέπει να έχουν πάνω από 100 ολικά αερόβια βακτήρια στα 100ml.

Επιπροσθέτως του Food and Drugs Act and Regulations και το Health Products and Food Branch εκδίδει κατευθυντήριες οδηγίες για το εμφιαλωμένο νερό, όπως έγινε για τις *Aeromonas Hydrophila* και την *P. aeruginosa*, όπου έχουν εκδοθεί κατευθυντήριες οδηγίες επιπροσθέτως των κανονισμών, ως αποτέλεσμα ερευνών στον Καναδά. Τα δύο αυτά βακτήρια αποτελούν εκεί **δείκτες καλής βιομηχανικής πρακτικής** GMP's (Good Manufacturing Practices).

Τα πρότυπα για τη μικροβιολογική ποιότητα βασίζονται σε στοιχεία, τα οποία συλλέγονται από έρευνες σε όλη την επικράτεια, περιλήψεις πάνω σε διεθνή στοιχεία, και σε συνεργασία με οργανισμούς για το εμφιαλωμένο νερό, ειδικούς επιστήμονες, τη βιομηχανία και διεθνή πρότυπα.

Σε ότι αφορά τα χημικά χαρακτηριστικά και παραμέτρους ισχύουν τα ακόλουθα:

Στο μεταλλικό νερό και στο νερό πηγής σε δοχεία, μπορεί να προστεθεί διοξείδιο του άνθρακα, όζον αλλά και φθόριο, αρκεί σε ότι αφορά το φθόριο στο συνολικό περιεχόμενο του μπουκαλιού, να μην υπερβαίνει το ολικό ιόν φθορίου το ένα μέρος στο εκατομμύριο.

Στο νερό σε δοχεία πλην του μεταλλικού και του νερού της πηγής, που κυκλοφορεί στο εμπόριο θα πρέπει το φυσικά απαντούμενο ιόν του φθορίου να μην υπερβαίνει το φυσιολογικό, ενώ το προστιθέμενο φθόριο να είναι σε τέτοιο ποσοστό, ώστε να μην υπερβαίνει το ένα μέρος στο εκατομμύριο.

Είναι αυτονόητο ότι απαγορεύεται η πώληση εμφιαλωμένου νερού στον Καναδά, το οποίο περιέχει δηλητηριώδεις ή βλαπτικές ουσίες. Όταν η ασφάλεια κάποιου συγκεκριμένου εμφιαλωμένου νερού αμφισβητείται, προτείνεται οι οδηγίες για την ποιότητα του πόσιμου νερού στον Καναδά (Guidelines for Canadian Drinking Water Quality) να αποτελούν τη βάση για την ασφάλεια κάποιων ουσιών, για τις οποίες δεν έχουν εξειδικευτεί όρια στους κανονισμούς.

#### **4.4. Επισήμανση νερών σε δοχεία στον Καναδά**

Όλα τα νερά σε δοχεία στον Καναδά, σύμφωνα με τον οδηγό Guide to Food Labelling and Advertising του Canadian Food Inspection Agency, πρέπει να φέρουν τις ακόλουθες βασικές πληροφορίες επισήμανσης:

- κοινή ονομασία
- καθαρή ποσότητα
- όνομα και διεύθυνση του υπεύθυνου της εταιρείας
- κατάλογο συστατικών, αν αποτελείται από περισσότερα του ενός συστατικά
- διατροφικές πληροφορίες
- περιεκτικότητα σε ιόντα φθορίου

Τα παραπάνω ισχύουν και εξυπακούεται και για τα νερά πηγής και τα φυσικά μεταλλικά νερά, αλλά απαιτούνται και οι ακόλουθες συμπληρωματικές πληροφορίες:

- διαλυμένα μεταλλικά άλατα
- δήλωση αν έχει προστεθεί όζον ή φθόριο
- δήλωση σχετική με τη γεωγραφική θέση της υπόγειας πηγής του νερού

Η ετικέτα του νερού σε δοχεία, πλην του νερού πηγής και του μεταλλικού νερού, πρέπει να περιλαμβάνει και την ενδεχόμενη κατεργασία που έχει υποστεί.

Ο οδηγός παρέχεται δωρεάν στο κοινό και περιέχει ακόμα οδηγίες σχετικές με τη διαφήμιση των νερών σε δοχεία.

#### **4.5. Περιέκτες νερού σε δοχεία στον Καναδά**

Τα πλαστικά δοχεία που χρησιμοποιούνται για το νερό, υπόκεινται σε ρυθμιστικό πλαίσιο ως υλικά συσκευασίας τροφίμων. Οι κατασκευαστές είναι υπεύθυνοι να διασφαλίζουν ότι οι φιάλες τους συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο DIVISON 23 του Food and Drugs Act and Regulations.

Ενδεικτικά σε ότι αφορά τους περιέκτες των νερών πηγής και των υπολοίπων πλην των μεταλλικών νερών, επιτρέπεται να περιέχουν στη σύνθεσή τους πολυβινυλοχλωρίδιο με χημικές ουσίες οκτυλ(ο)κασσίτερου, αρκεί το ποσοστό των χημικών αυτών ουσιών είτε μεμονωμένα είτε σε συνδυασμό, να μην υπερβαίνει συνολικά το 3% της ρητίνης, αλλά και το νερό που έρχεται σε επαφή με τον περιέκτη να μην περιέχει περισσότερο από ένα μέρος στο εκατομμύριο συνολικά οκτυλ(ο)κασσίτερου.

Οι περιέκτες των μεταλλικών νερών, δεν επιτρέπεται να περιέχουν στη σύνθεσή τους πολυβινυλοχλωρίδιο που να περιέχει και αυτό με τη σειρά του χημικές ουσίες οκτυλ(ο)κασσίτερου.

Ουδείς πουλάει νερό σε περιέκτη, από τον οποίο μπορεί να μεταναστεύσει κάθε ουσία που μπορεί να είναι επιβλαβή για την υγεία του καταναλωτή.

## **5. Νερό σε δοχεία στις ΗΠΑ**

### **5.1. Ορισμοί - τύποι νερού σε δοχεία**

Μεταλλικό νερό είναι εκείνο το νερό που περιέχει όχι λιγότερο από 250 ppm ολικά διαλυμένα στερεά, που προέρχεται από γεωλογικά και φυσικά προστατευμένη υπόγεια πηγή νερού. Χαρακτηριστικό του μεταλλικού νερού είναι τα σταθερά επίπεδα και οι σχετικές αναλογίες μετάλλων και ιχνοστοιχείων στην πηγή.

Το νερό πηγής προέρχεται από υπόγειο σχηματισμό, από τον οποίο το νερό ρέει με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια της γης, σε μια αναγνωρισμένη τοποθεσία.

Ανθρακούχο νερό είναι εκείνο, το οποίο μετά την κατεργασία και την πιθανή αντικατάσταση του διοξειδίου του άνθρακα που έχει διαφύγει, εξακολουθεί να περιέχει την ίδια ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που περιείχε και κατά την έξοδο από την πηγή.

Αποσταγμένο νερό είναι εκείνο που παράγεται από απόσταξη, απιονισμό, αντίστροφη ώσμωση ή άλλες διαδικασίες και ουσιαστικά ανταποκρίνεται στον ορισμό «καθαρό νερό» της φαρμακοποιίας στις ΗΠΑ.

Αρτεσιανό νερό είναι εκείνο που προέρχεται από γεώτρηση σε έναν περιορισμένο υδροφόρο ορίζοντα, στην οποία γεώτρηση η στάθμη του νερού ανέρχεται σε ύψος περίπου πάνω από την κορυφή του υδροφορέα.

### **5.2. Νομοθεσία**

Στις ΗΠΑ το FDA (Food and Drug Administration) ρυθμίζει το νερό σε δοχεία και το αντιμετωπίζει σαν τρόφιμο. Το US FDA Agency υπάγεται στο US Department of Health and Human Services και είναι εκείνο που είναι υπεύθυνο για την προστασία και την προαγωγή της Δημόσιας Υγείας, με νομοθετικές ρυθμίσεις και επίβλεψη αυτών. Το FFDCΑ (Federal Food Drug and Cosmetic Act) παρέχει στο FDA ευρύ ρυθμιστικό ρόλο, για τα τρόφιμα, το εξουσιοδοτεί επομένως και για τα νερά σε δοχεία, τα οποία εισάγονται ή παραδίδονται για εισαγωγή σε διαπολιτειακό εμπόριο.

Σύμφωνα με το FFDCΑ οι εμφιαλωτές είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή ασφαλών και υγιεινών νερών σε δοχεία, καθώς και για την πραγματική - αληθινή επισήμανσή τους.

Το FDA έχει θεσπίσει ειδικές ρυθμίσεις για το νερό σε δοχεία στο κεφάλαιο 21 του Κώδικα Ομοσπονδιακών Κανονισμών (Code of Federal Regulations) (21CFR), συμπεριλαμβανομένων των κανονισμών που αφορούν το πρότυπο ποιότητας του νερού σε δοχεία (21 CFR § 165,110 [α]), που καθορίζονται οι διάφοροι τύποι του νερού σε δοχεία, και των προτύπων ποιότητας των κανονιστικών ρυθμίσεων (21 CFR § 165,110 [β]), που καθιερώνουν τα επιτρεπόμενα επίπεδα για τις προσμείξεις (χημικά, μικροβιολογικά, φυσικά, ραδιενεργά).

Επίσης έχει θεσπίσει κανόνες ορθής βιομηχανικής πρακτικής Current Good Manufacturing Practice (CGMP) σε ότι αφορά τις διαδικασίες και την εμφιάλωση (21 CFR part 129).

Σε ότι αφορά τους κανόνες επισήμανσης (21 CFR part 101) και τους κανόνες ορθής βιομηχανικής πρακτικής (21 CFR part 110), ισχύει γενικά για το νερό σε δοχεία ότι ισχύει και για τα τρόφιμα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το νερό σε δοχεία είναι ένα από τα λίγα τρόφιμα, για τα οποία το FDA έχει θεσπίσει ειδικούς κανόνες ορθής βιομηχανικής πρακτικής και ένα τέτοιο λεπτομερές πρότυπο ποιότητας.

Εκτός από το FDA οι πολιτειακές και οι τοπικές κυβερνήσεις ρυθμίζουν - κανονίζουν τα του νερού σε δοχεία. Το FDA βασίζεται σε πολιτειακές και τοπικές κυβερνητικές υπηρεσίες για να εγκρίνουν τις πηγές νερού από απόψεως ασφάλειας και υγιεινής. Επίσης σε ορισμένες πολιτείες έχουν κανονισμούς που διαφέρουν από εκείνους του FDA από απόψεως περιεχομένου.

### **5.3. Παράμετροι – επιτρεπόμενα όρια**

Υπάρχουν μικροβιολογικά πρότυπα με τα οποία καθορίζονται τα επιτρεπόμενα επίπεδα κολοβακτηριδίων, φυσικά πρότυπα με τα οποία καθορίζονται επιτρεπτά επίπεδα για τη θολότητα, την οσμή και το χρώμα και πρότυπα για τις ραδιενεργές ουσίες, με τα οποία καθορίζονται τα επίπεδα δραστηριότητας ραδίου-226 και ραδίου-228, των σωματιδίων α και βήτα και των φωτονίων. Επίσης, καθορίζονται τα επίπεδα για περισσότερους από εβδομήντα χημικούς ρύπους.

Σε ότι αφορά τα πρότυπα για τα φυσικά χαρακτηριστικά ισχύουν τα εξής παρακάτω:

- η θολότητα δε θα υπερβαίνει τις 5 μονάδες
- το χρώμα δε θα υπερβαίνει τις 5 μονάδες
- η οσμή δε θα υπερβαίνει το κατώφλι οσμής

Το μεταλλικό νερό εξαιρείται από τα επιτρεπόμενα όρια που ισχύουν για το χρώμα και την οσμή και οι εξαιρέσεις αυτές έχουν τη βάση τους αποκλειστικά και μόνο σε αισθητικά κριτήρια.

Σε ότι αφορά τα μικροβιολογικά πρότυπα, ανάλογα με το ποια εργαστηριακή μέθοδος ανάλυσης χρησιμοποιείται, ισχύουν τα εξής παρακάτω:

I) Μέθοδος πολλαπλών σωλήνων. Περισσότερες από μία από τις μονάδες ανάλυσης του δείγματος δεν πρέπει να έχει (MPN) των 2,2 ή περισσότερων κολοβακτηριδίων ανά 100 ml και καμία μονάδα ανάλυσης να μην έχει (MPN) των 9,2 κολοβακτηριδίων ανά 100 ml.

II) Μέθοδος μεμβρανών. Περισσότερες από μία από τις μονάδες ανάλυσης του δείγματος δεν πρέπει να έχει 4 ή περισσότερα κολοβακτηρίδια ανά 100 ml. Και ο αριθμητικός μέσος όρος της πυκνότητας των κολοβακτηριδίων του δείγματος να μην υπερβαίνει το 1 κολοβακτηρίδιο ανά 100 ml.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα όρια για τις χημικές παραμέτρους που μπορεί (είναι πιθανό) να έχει το νερό σε δοχεία στις ΗΠΑ.

Χημικές παράμετροι	Παραμετρική τιμή	Μονάδα
Αρσενικό	0.05	mg/l
Χλώριο	250	mg/l
Σίδηρος	0.3	mg/l
Μαγγάνιο	0.05	mg/l
Φαινόλες	0.001	mg/l
Διαλυμένα στερεά	500	mg/l
Ψευδάργυρος	5	mg/l
Φθόριο	2.4	mg/l

Πίνακας 5.1: Χημικά χαρ/κα που δύναται να έχει το νερό σε δοχεία στις ΗΠΑ

Σε μερικά νερά σε δοχεία προστίθεται σκόπιμα φθόριο. Η παραμετρική τιμή του ανωτέρου πίνακα αφορά τα νερά σε δοχεία, στα οποία δεν έχει προστεθεί σκόπιμα φθόριο.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα όρια για ορισμένες χημικές παραμέτρους που έχει το νερό σε δοχεία στις ΗΠΑ.

Χημικές παράμετροι	Παραμετρική τιμή	Μονάδα
Βάριο	2	mg/l
Χρώμιο	0.1	mg/l
Χαλκός	1	mg/l
Κυάνιο	0.2	mg/l
Νικέλιο	0.1	mg/l
Αιθυλοβενζόλιο (100-41-4)	0.7	mg/l
Μονοχλωροβενζόλιο (108-90-7)	0.1	mg/l
Στυρόλιο (100-42-5)	0.1	mg/l
Τολουόλιο (108-88-3)	1.0	mg/l
Ευλόλια (1330-20-7)	10	mg/l

Πίνακας 5.2: Ορισμένα χημικά χαρ/κα που έχει το νερό σε δοχεία στις ΗΠΑ

Σε ότι αφορά την παρουσία φυτοφαρμάκων στο νερό σε δοχεία, το FDA έχει καθορίσει όρια για κάθε ένα από 29 διαφορετικά φυτοφάρμακα.

Το FDA έχει καθορίσει επίσης όρια για τα κατάλοιπα των απολυμαντικών και τα υποπροϊόντα απολύμανσης, ορισμένα παραδείγματα από τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω:

- Βρωμικά.....0,01 mg/l
- Χλωρίτης.... ..1,0 mg/l
- Ολικά Τριαλογομεθάνια ((TTHM).....0,080 mg/l
- Χλωραμίνη... ..4.0 (as Cl<sub>2</sub>) mg/l
- Χλωρίνη..... 4.0 (as Cl<sub>2</sub>) mg/l
- Διοξείδιο του χλωρίου..... 0.8 (as ClO<sub>2</sub>) mg/l

Έχουν καθοριστεί όρια και για ραδιενεργά υλικά, ορισμένα παραδείγματα από τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω:

- Το νερό σε δοχεία δεν πρέπει να περιέχει συνδυασμένη δραστηριότητα ραδίου 226 και 228 άνω του 5 picocuries ανά λίτρο νερού.
- Το νερό σε δοχεία δεν πρέπει να περιέχει μικτή δραστηριότητα σωματιδίων α άνω του 15 picocuries ανά λίτρο νερού.
- Το νερό σε δοχεία δεν πρέπει να περιέχει ουράνιο άνω των 30 μικρογραμμαρίων σε ανά λίτρο νερού.

Ακόμα και αν το νερό σε δοχεία δεν ανταποκρίνεται στα πρότυπα που αναφέρθηκαν παραπάνω, τα οποία καθορίζονται από το FDA, μπορούν ακόμα να διατεθούν στο εμπόριο, αρκεί να φέρουν την κατάλληλη σήμανση όπως:

- Υπέρβαση μικροβιολογικών ορίων “Contains Excessive Bacteria”
- Υπέρβαση ορίου για το αρσενικό “Contains Excessive Arsenic”
- Υπέρβαση στα όρια για εκπομπή ραδιενέργειας “Excessively Radioactive”

#### **5.4. Επιθεώρηση μονάδων επεξεργασίας νερού σε δοχεία**

Το FDA παρακολουθεί και επιθεωρεί τα προϊόντα εμφιαλωμένου νερού και τις μονάδες επεξεργασίας τους στα πλαίσια ενός γενικότερου προγράμματος της ασφάλειας των τροφίμων και όχι στα πλαίσια ενός προγράμματος ελέγχων, ειδικώς για τα εμφιαλωμένα νερά.

Με τα χρόνια έχει αποδειχτεί και μέσα και από την εμπειρία που έχει αποκτήσει το FDA, ότι για το νερό σε δοχεία υπάρχει ένα καλό ιστορικό ασφάλειας και έτσι δεν αποτελεί άμεση προτεραιότητα η επιθεώρηση στις μονάδες εμφιαλώσεως. Παρόλα αυτά οι επιχειρήσεις που παραβιάζουν το νόμο επιθεωρούνται συχνότερα, πάντα σε συνάρτηση με το βάρος και τον αριθμό των παραβάσεών τους. Ένα καλό εργαλείο για τον εντοπισμό των επιχειρήσεων που εν δυνάμει δε συμμορφώνονται με τους κανονισμούς, είναι και τα παράπονα - καταγγελίες των εμπόρων και των καταναλωτών.



## 5.5. Δειγματοληψίες και έλεγχος

Όπως και με άλλα είδη τροφίμων, το FDA συλλέγει και αναλύει δείγματα νερού σε δοχεία, τα οποία προέρχονται από πολλές και διαφορετικές πηγές. Πολλές δειγματοληψίες διενεργούνται κατά τη διάρκεια των επιθεωρήσεων, εφόσον οι παρατηρήσεις του επιθεωρητή δικαιολογούν εργαστηριακούς ελέγχους για προσμίξεις ή αν η μονάδα έχει ιστορικό με μόλυνση νερού κλπ. Άλλα δείγματα συλλέγονται μετά από παράπονα εμπόρων και καταναλωτών, και άλλα προκειμένου να επιβεβαιωθεί η σωστή επισήμανση στην ετικέτα. Επίσης, συλλέγονται και δείγματα νερού σε δοχεία που πρόκειται να εισαχθούν από το εξωτερικό, προκειμένου να διερευνηθεί κατά πόσο είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς και την νομοθεσία του FDA και των ΗΠΑ γενικότερα.

Τα εργαστήρια του FDA διεξάγουν ελέγχουν μικροβιολογικούς, χημικούς και για τη ραδιενέργεια. Ανάλογα με το λόγο που έγινε η δειγματοληψία ελέγχονται τα μεμονωμένα δείγματα, και όχι για όλους τους πιθανούς ρύπους που παρατίθενται στο πρότυπο ποιότητας. Ωστόσο οι εμφανιζόμενοι οφείλουν να τηρούν αρχείο με δοκιμές για όλους τους ρύπους που προβλέπει το πρότυπο, προκειμένου να αποδεικνύουν ότι το εφαρμόζουν σωστά.

## 5.6. Επισήμανση

Οι κανόνες επισήμανσης του νερού σε δοχεία περιγράφονται στον Κώδικα των Ομοσπονδιακών Κανονισμών (CFR) (21 CFR part 101) και είναι σε γενικές γραμμές κοινοί με εκείνους των τροφίμων, είναι αρκετά περιεκτικοί, και διακρίνονται σε επτά κατηγορίες, ώστε να καλύπτουν τη μεγάλη γκάμα τροφίμων.

Η ετικέτα του νερού σε δοχεία πρέπει να περιλαμβάνει τη σωστή ταυτότητα του, σύμφωνα πάντα με το πρότυπο, όπως μεταλλικό νερό, νερό πηγής, κλπ., την επωνυμία και την τοποθεσία της μονάδας εμφιαλώσεως του, και δήλωση της καθαρής ποσότητας του περιεχομένου του. Εφόσον το νερό περιέχει παραπάνω από ένα συστατικά, πρέπει αυτά να περιλαμβάνονται στην επισήμανσή του. Σε μερικά νερά σε δοχεία πρέπει να αναφέρονται στην ετικέτα και τα θρεπτικά συστατικά του, εφόσον έχουν αυτά προστεθεί και έχουν επισήμως δηλωθεί. Οι πληροφορίες στην ετικέτα οφείλουν να είναι εμφανείς και ευκρινείς και να μην παραπλανούν ή να είναι λανθασμένες.

## 6. Νερό σε δοχεία στην Αυστραλία

### 6.1. Νομοθεσία

Η λειτουργία των μονάδων επεξεργασίας του εμφιαλωμένου νερού νομοθετικά, ρυθμίζεται πλήρως από το Food Standards Australia New Zealand (FSANZ), όπου το

νερό σε δοχεία αντιμετωπίζεται ως συσκευασμένο προϊόν - τρόφιμο. Πρόκειται για αυστηρές προδιαγραφές, ώστε να εξασφαλίζεται ότι το νερό σε δοχεία που παράγεται είναι ασφαλές, υγιεινό, με καλή γεύση, και αρίστης ποιότητας. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα πρότυπα αυτά έχουν εφαρμογή νόμου και δεν αποτελούν απλά κατευθυντήριες οδηγίες και επομένως απαιτείται η εφαρμογή τους από όλους όσους εμπορεύονται νερό, χωρίς καμία εξαίρεση. Το FSANZ απαιτεί η παραγωγή του εμπορευμένου νερού να είναι σύμφωνη όχι μόνο με τις προδιαγραφές που ισχύουν για αυτό, αλλά και με τους κανόνες που ισχύουν για τα προϊόντα των τροφίμων συνολικά.

Το Ινστιτούτο για το νερό σε δοχεία της Αυστραλίας (the Australasian Bottled Water Institute) (ABWI) είναι μια ένωση των βιομηχανιών - εμπορευμάτων νερού και προμηθευτών και ένας οργανισμός πιστοποίησης στην Αυστραλία, Ν. Ζηλανδία και στα νησιά του Νότιου Ειρηνικού Ωκεανού. Το ABWI έχει καθιερώσει το λεγόμενο bottled water Model Code, οι προδιαγραφές για το οποίο είναι σε πολλές περιπτώσεις περισσότερο αυστηρές και από τους κανονισμούς του FSANZ, ωστόσο πρέπει να τηρούνται. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας και αποτελείται από μια σειρά με αυστηρές πρόσθετες προδιαγραφές για την ασφαλή επεξεργασία του νερού σε δοχεία και ένα βασικό χαρακτηριστικό του προγράμματος είναι ο ετήσιος έλεγχος, ετήσια επιθεώρηση από έναν τρίτο ανεξάρτητο φορέα.

Το FSANZ ορίζει τις ελάχιστες προδιαγραφές για όλους τους τύπους του νερού σε δοχεία. Οι προδιαγραφές αυτές καθορίζονται στον Κώδικα για τα πρότυπα των τροφίμων (Food Standards Code). Το βασικό πρότυπο είναι το 2.6.2, σχετικό με μη αλκοολούχα ποτά και αναψυκτικά. Οι εμπορευτές πρέπει επίσης να συμμορφώνονται με όλες τις άλλες απαιτήσεις του κώδικα, όπως τις απαιτήσεις της επισήμανσης (πρότυπο 1.2), απαιτήσεις για ξένες προσμίξεις και κατάλοιπα (πρότυπο 1.4), μικροβιολογικές απαιτήσεις και απαιτήσεις επεξεργασίας (πρότυπο 1.6) και τους κανονισμούς για την ασφάλεια των τροφίμων (πρότυπο 3.1).

## **6.2. Πρότυπα 2.6.2, 1.4, 1.6 (Food Standards Code)**

Μεταλλικό νερό ή νερό πηγής είναι εκείνο, που προέρχεται από υπόγεια υδροφόρα στρώματα και περιέχει στην φυσική του κατάσταση αδιάλυτες ουσίες.

Το νερό σε δοχεία (packaged water) είναι μη αλκοολούχο ποτό (non- alcoholic beverage) και μπορεί να περιέχει ή όχι πρόσθετο διοξείδιο του άνθρακα.

Στο παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι ουσίες που είναι δυνατό να περιέχονται στο νερό σε δοχεία με τις παραμετρικές τιμές και μονάδες τους.

Χημικές παράμετροι	Παραμετρική τιμή σε mg/l
Αρσενικό	0.05
Βάριο	1
Βορικό αλάτι	30 (H3BO3 )
Κάδμιο	0.01
Χρόμιο	0.05
Χαλκός	1
Κυανιούχα	0.01 (CN-)
Φθόριο (φυσικά απαντούμενο)	2 ( F)
Μόλυβδος	0.05
Μαγγάνιο	2
Υδράργυρος	0.001
Νιτρικά	45 (NO3-)
Νιτρώδη	0.005 (NO2-)
Οργανική ύλη	3 (KMnO3 οξειδώνεται σε O2)
Σελήνιο	0.01
Θειούχα	0.05 (H2S)
Ψευδάργυρος	5

Πίνακας 6.1: Χημικές παράμετροι (σύνθεση) για το νερό σε δοχεία-πρότυπο 2.6.2 (FSE)-Αυστραλία

Σε ότι αφορά την προσθήκη φθορίου αυτή είναι κατάλληλη μόνο σε εκείνο το νερό σε δοχεία, στο οποίο δεν έχει προστεθεί διοξείδιο του άνθρακα και επιπλέον δεν περιέχει ζάχαρη, γλυκαντικά, αρτύματα κλπ.

Επιτρέπεται η προσθήκη φθορίου σε νερό σε δοχεία υπό τις εξής προϋποθέσεις:

- η συνολική ποσότητα του φυσικά απαντούμενου φθορίου και του πρόσθετου δεν είναι κάτω από 0,6 mg/l και όχι παραπάνω από 1 mg/l και
- το φθόριο που προστίθεται είναι με τη μορφή ένυδρου φθοριοπυριτικού οξέως hydrofluorosilicic acid (fluorosilicic acid), φθοριούχου νατρίου (sodium fluoride) ή νιτρικού φθοριοπυριτικού άλατος (sodium silicofluoride).

Σε ότι αφορά τις μικροβιολογικές παραμέτρους στο νερό σε δοχεία και στο μεταλλικό νερό ο μικροβιολογικός παράγοντας που ενδιαφέρει πρωτίστως είναι η *E. coli*. Τα κριτήρια με βάση το πρότυπο 1.6 του FSE συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Είδος	Μικροοργανισμός	n	c	m
Μεταλλικό νερό	<i>E. coli</i> /100 ml	5	0	0
Νερό πλην μεταλλικού	<i>E. coli</i> /100 ml	5	0	0

Πίνακας 6.2: Μικροβιολογικά κριτήρια για το μεταλλικό και το νερό πλην του μεταλλικού σε δοχεία-πρότυπο 1.6 του FSE-Αυστραλία

Όπου n είναι ο μικρότερος δυνατός αριθμός μονάδων δείγματος που πρέπει να εξεταστούν, όπου c είναι ο μέγιστος επιτρεπτός αριθμός ελαττωματικών μονάδων δείγματος (μονάδα δείγματος στην οποία εντοπίστηκε ο μικροοργανισμός ξεπερνά το αποδεκτό μικροβιολογικό όριο m) και όπου m είναι το αποδεκτό μικροβιολογικό επίπεδο σε μία μονάδα δείγματος.

Στο πρότυπο 1.2 περιέχονται οι απαιτήσεις για τις ξένες προσμίξεις και τα κατάλοιπα στα τρόφιμα και κατά επέκταση και στα νερά σε δοχείο συμπεριλαμβανομένων και των μεταλλικών νερών και των νερών πηγής. Πέρα από τις παραμετρικές τιμές των ουσιών που προαναφέρθηκαν για το νερό σε δοχεία παραπάνω που αφορά στο πρότυπο 2.6.2, συνοψίζονται παρακάτω σε πίνακα άλλες δύο παραμετρικές τιμές ουσιών σύμφωνα με το πρότυπο 1.2.

Χημικές παράμετροι	Παραμετρική τιμή σε mg/kg
Ακρυλονιτρίλιο	0.02
Βινυλοχλωρίδιο	0.01

Πίνακας 6.3: Χημικές παράμετροι (σύνθεση) νερού σε δοχεία-πρότυπο 1.4 του FSE-Αυστραλία

### 6.3. Επισήμανση (πρότυπο 1.2 FSE)

Σε ότι αφορά την επισήμανση των νερών σε δοχεία, αυτή περιγράφεται αναλυτικά στο πρότυπο 1.2 του FSE και ισχύει ασφαλώς και για τα τρόφιμα γενικά. Οι κανόνες επισήμανσης διακρίνονται σε εκείνους που ισχύουν για τη λιανική πώληση, σε εκείνους που δεν ισχύουν για τη λιανική πώληση, σε εκείνους που ισχύουν για σκοπούς τροφοδοσίας (catering purposes), σε κανόνες που σχετίζονται με παροχή πληροφοριών για τα τρόφιμα κλπ.

Η ετικέτα του νερού σε δοχεία στο οποίο έχει γίνει προσθήκη φθορίου, πρέπει να περιέχει δήλωση, που να βεβαιώνει ότι το προϊόν περιέχει πρόσθετο φθόριο (πρότυπο 2.6.2 FSE).

Επίσης η ετικέτα μπορεί να περιέχει μια τυπική ανάλυση με τη συνολική συγκέντρωση των φυσικά απαντούμενων ουσιών εκφρασμένων mg/l ή μέρη στο εκατομμύριο, με την επιφύλαξη πάντα όσων προαναφέρθηκαν παραπάνω σχετικά με την προσθήκη φθορίου. Η τυπική αυτή ανάλυση μπορεί να συμπεριλάβει και το πρόσθετο φθόριο, αρκεί να καθορίζεται η συνολική ποσότητα του φυσικά απαντούμενου και πρόσθετου φθορίου (πρότυπο 2.6.2 FSE).

## 7. Επιτροπή του Codex Alimentarius (CAC) και Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (Π.Ο.Υ.) για το νερό σε δοχεία

Η Επιτροπή (Commission) του Codex Alimentarius (CAC), είναι το διακυβερνητικό όργανο για την ανάπτυξη των διεθνώς αναγνωρισμένων προτύπων για τα τρόφιμα. Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (ΠΟΥ/WHO), που αποτελεί έναν συν-χορηγό της Επιτροπής του Codex Alimentarius, έχει υποστηρίξει τη χρήση των κατευθυντήριων οδηγιών (guidelines) για την ποιότητα του πόσιμου νερού, ως βάση για την εξαγωγή των προτύπων για όλα τα νερά σε δοχεία. Σήμερα κυκλοφορεί η τέταρτη έκδοση των κατευθυντήριων οδηγιών της ΠΟΥ για το πόσιμο νερό (edition 2011).

Η CAC έχει αναπτύξει ένα πρότυπο για τα φυσικά μεταλλικά νερά (Codex Standard for Natural Mineral Waters), καθώς και ένα σχετικό κώδικα ορθής πρακτικής. Το πρότυπο αυτό ουσιαστικά δίνει την περιγραφή του προϊόντος, την επισήμανσή του, τη σύνθεσή του και τους παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητά του, συμπεριλαμβανομένου ορίων ορισμένων χημικών παραμέτρων, ορίων μικροβιολογικών παραμέτρων, κανόνων επισήμανσης και εμφιαλώσεως. Ο κώδικας ορθής πρακτικής για το μεταλλικό νερό, καθοδηγεί τη βιομηχανία εμφιαλώσεως σε μια σειρά καλών πρακτικών θεμάτων παραγωγής. Παρόλο που το πρότυπο και οι συστάσεις της CAC δεν είναι απολύτως υποχρεωτικά, ωστόσο οι απαιτήσεις της σε ότι αφορά την ασφάλεια και την υγιεινή, αναγνωρίζονται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Εμπορίου, που είναι ο εκπρόσωπος της διεθνούς συναίνεσης για την προστασία των καταναλωτών, και οποιαδήποτε απόκλιση από τις απαιτήσεις αυτές, ενδέχεται να απαιτεί τεκμηριωμένη επιστημονικά απόδειξη.

Η CAC έχει αναπτύξει πρότυπο και για το νερό σε δοχεία που δεν είναι όμως φυσικό μεταλλικό. Τα εμφιαλωμένα φυσικά μεταλλικά νερά πρέπει να είναι σύμφωνα με απαιτήσεις που αφορούν επί παραδείγματι την άμεση συλλογή από μια φυσική πηγή και την εμφιάλωσή τους χωρίς περαιτέρω επεξεργασία. Το πρότυπο για τα υπόλοιπα νερά σε δοχεία περιλαμβάνει και θέματα που αφορούν στην κατεργασία τους, προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα και η ασφάλειά τους.

Το πρότυπο για τα νερά σε δοχεία (πλην των φυσικών μεταλλικών), ξεκινά δίνοντας μια περιγραφή του τι είναι το εμφιαλωμένο νερό και συνεχίζει περιλαμβάνοντας θέματα που αφορούν στην κατεργασία, την απολύμανση, χημικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά για ραδιενεργούς παράγοντες, υγειονομική προστασία της πηγής, υγιεινή των εγκαταστάσεων, υγιεινή κατά την επεξεργασία, απαιτήσεις επισήμανσης όπως και απαγορεύσεις σχετικές με την επισήμανση. Σε ότι αφορά τις μεθόδους ανάλυσης και δειγματοληψίας παραπέμπει σε άλλα σχετικά κείμενα της CAC.

Να σημειωθεί εδώ ότι ούτε η CAC αλλά ούτε και η WHO πιστοποιούν προϊόντα νερού σε δοχεία και φυσικά δεν επιτρέπεται το όνομα και το έμβλημα της WHO να συνδυάζεται με οποιοδήποτε εμπορικό σκοπό. Αν και πολλές χώρες διαθέτουν εθνικά πρότυπα για τα νερά σε δοχεία και για ορισμένα υπάρχουν και εθνικά συστήματα πιστοποίησης, δεν υφίσταται μέχρι τώρα κανένα διεθνές σύστημα πιστοποίησης.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας δημοσιεύει κατευθυντήριες οδηγίες για την ποιότητα του πόσιμου νερού, τις οποίες πολλές χώρες χρησιμοποιούν ως βάση για τον καθορισμό των εθνικών προτύπων τους. Αυτές αντιπροσωπεύουν μια επιστημονική αξιολόγηση των κινδύνων για την υγεία από βιολογικούς και χημικούς παράγοντες στο πόσιμο νερό, καθώς και την αποτελεσματικότητα των μέτρων ελέγχου. Είναι κατανοητό και αυτονόητο, ότι από τη στιγμή που αυτές οι κατευθυντήριες οδηγίες αποτελούν το επιστημονικό σημείο εκκίνησης για την ανάπτυξη των εθνικών προτύπων των διαφόρων χωρών, αυτά θα διαφέρουν μερικές φορές από αυτές.

Κατά την εφαρμογή των κατευθυντήριων οδηγιών στα νερά σε δοχεία, ορισμένοι βλαπτικοί παράγοντες ενδεχομένως να είναι περισσότερο ελεγχόμενοι σε σχέση με ένα δίκτυο διανομής πόσιμου νερού, και επομένως τούτο καθιστά δυνατή τη διαμόρφωση πιο αυστηρών προτύπων, που θα έχουν σαν στόχο να μειωθεί η συνολική έκθεση του πληθυσμού σε βλαπτικούς παράγοντες.

Σε αντίθεση με τα παραπάνω για ορισμένες ουσίες αποδεικνύεται ότι είναι πιο δύσκολο να ελεγχθούν στο νερό σε δοχεία σε σχέση με το πόσιμο νερό του δικτύου, διότι αναγκαστικά το νερό σε δοχεία αποθηκεύεται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και σε είναι εκτεθειμένο σε υψηλότερες θερμοκρασίες. Επίσης, εγκυμονεί μεγάλος κίνδυνος από τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το νερό σε δοχεία, όπως οι περιέκτες, τα πώματα κλπ. και επιπροσθέτως, υπάρχουν και μικροοργανισμοί οι οποίοι ενώ συνήθως δε δημιουργούν προβλήματα δημόσιας υγείας, αυτοί πολλές φορές πολλαπλασιάζονται σε ένα νερό σε δοχείο σε ασυνήθιστα επίπεδα και προκαλούν προβλήματα.

Στις οδηγίες (Guidelines) της ΠΟΥ για το πόσιμο νερό περιλαμβάνονται δώδεκα κεφάλαια, τα οποία με τη σειρά τους περιέχουν κατευθύνσεις-οδηγίες για το πόσιμο νερό, σχετικές με τα φυσικά χαρακτηριστικά του νερού, τους χημικούς, τους βιολογικούς, τους ραδιολογικούς παράγοντες, τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (οσμή, γεύση, εμφάνιση), την επιτήρηση, την υγιεινή, τα σχέδια τα σχετικά με τη διασφάλιση ποιότητας του νερού και άλλα στοιχεία που μπορεί να είναι χρήσιμα και βοηθητικά.

## **8. Πόσιμο νερό στην Ελλάδα**

### **8.1. Ορισμοί - υπάρχον θεσμικό πλαίσιο**

Νερό ανθρώπινης κατανάλωσης νοείται το νερό (α) 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 και (β) το νερό που χρησιμοποιείται στις επιχειρήσεις παραγωγής τροφίμων για την παρασκευή, επεξεργασία, συντήρηση ή εμπορία προϊόντων ή ουσιών, που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Κατά την έννοια των ανωτέρω το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης δεν εντάσσεται στην έννοια του τροφίμου, παρέχεται με υποχρέωση της Πολιτείας σε όλους τους πολίτες της επικράτειας ως δημόσιο αγαθό, μη υπαγόμενο στους κανόνες της αγοράς και διέπεται από τους νόμους της υγειονομικής μηχανικής.

Το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο για την ποιότητα του πόσιμου νερού περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

-Την ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.38295 (ΦΕΚ 630/τ.β./26-04-2007) ΚΥΑ, με την οποία τροποποιήθηκε η Υ2/2600/2001 ΚΥΑ (ΦΕΚ 892/τ.β./11-07-2001), για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 1998.

-Τα άρθρα 8 έως 17 του Υγειονομικού Κανονισμού, που αναφέρονται σε μέτρα προστασίας των πηγών υδροληψίας και των συστημάτων ύδρευσης.

-Την ΥΜ/5673/57 (ΦΕΚ 5/58 Β) Υγειονομική Διάταξη, που αναφέρεται στις μεθόδους απολύμανσης του νερού ύδρευσης.

-Εγκύκλιος του Υπουργείου Υγείας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτοκόλλου Δ.ΥΓ2/32441/19-07-2007, περί πάλησης και μεταφοράς πόσιμου νερού.

-Εγκύκλιος του Υπουργείου Υγείας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτοκόλλου ΔΥΓ2/οικ.111540/10-09-2010, παρακολούθηση ποιότητας πόσιμου ύδατος, λειτουργία συστημάτων ύδρευσης και λήψη μέτρων για την προστασία της Δημόσιας Υγείας.

-Εγκύκλιος του Υπουργείου Υγείας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτοκόλλου Δ.ΥΓ2/86945/10-08-2007, εργαστηριακές αναλύσεις πόσιμου νερού.

-Εγκύκλιος του Υπουργείου Υγείας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτοκόλλου Δ.ΥΓ2/113957/12-09-2007, παρακολούθηση ποιότητας πόσιμου ύδατος.

Το Υπουργείο Υγείας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης έχει την αρμοδιότητα της εποπτικής παρακολούθησης της ποιότητας του πόσιμου νερού, συγκεντρώνει όλα τα σχετικά στοιχεία από τους υπεύθυνους και τις αρμόδιες Αρχές και μετά την αξιολόγησή τους αποστέλλει τα στοιχεία που απαιτούνται, για κάθε σχετική ενημέρωση και εμπρόθεσμη γνωστοποίηση στην Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

Οι Διευθύνσεις Υγειονομικού Ελέγχου και Περιβαλλοντικής Υγιεινής των εκάστοτε Περιφερειών είναι οι αρμόδιες αρχές για την εφαρμογή και εκτέλεση των υγειονομικών διατάξεων, καθώς και για την τήρηση των όρων της νομοθεσίας, την οργάνωση και διενέργεια προγραμμάτων ολοκληρωμένων υγειονομικών αναγνωρίσεων των συστημάτων ύδρευσης και ενημερώνουν σχετικά το Υπουργείο Υγείας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης. Ασκούν εποπτικό έλεγχο της ποιότητας του πόσιμου νερού.

Υπεύθυνοι για την ύδρευση είναι:

-για τις υδρεύσεις δήμων η δημοτική Αρχή ή ο αντίστοιχος για την ύδρευση τοπικός Οργανισμός ή Επιχείρηση ή Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων

-για τις βιομηχανίες, ιδρύματα κλπ. τα οποία διαθέτουν δική τους ύδρευση οι νόμιμοι εκπρόσωποί τους

-για τις βιομηχανίες που βρίσκονται εγκατεστημένες μέσα σε βιομηχανικές περιοχές που διαθέτουν κεντρικό δίκτυο ύδρευσης η ΕΤΒΑ

-για τις ιδιωτικές υδρεύσεις οι ιδιοκτήτες ή οι νομείς των εγκαταστάσεων ύδρευσης

Οι ως άνω υπεύθυνοι ύδρευσης φέρουν την ευθύνη της μελέτης, κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος ύδρευσης, της διενέργειας υγειονομικών αναγνωρίσεων, εργαστηριακών εξετάσεων και γενικά της λήψης κάθε μέτρου, προκειμένου να παρέχεται πόσιμο νερό σε ποσότητα επαρκή για τις ανάγκες του υδρευόμενου πληθυσμού, χωρίς διακοπές και το σύστημα ύδρευσης να είναι απαλλαγμένο από κάθε υγειονομικό κίνδυνο και υποχρεούνται:

- να θέτουν στη διάθεση των αρμόδιων υγειονομικών αρχών το αρχείο τους σχετικά με την ύδρευση
- να γνωστοποιούν αμέσως στις αρμόδιες υγειονομικές αρχές κάθε υγειονομικό κίνδυνο που εμφανίζεται καθώς και τα μέτρα που θα ληφθούν για την εξουδετέρωσή του
- να συμμορφώνονται στις υποδείξεις και οδηγίες των οικείων υπηρεσιών υγείας
- να διενεργούν την προβλεπόμενη υποχρεωτική απολύμανση που επιβάλλεται για υδρεύσεις που εξυπηρετούν οικισμούς άνω των 3.000 κατοίκων
- να αναθέσουν σε συγκεκριμένο πρόσωπο (με μόνιμο αναπληρωτή του σε περιπτώσεις απουσίας του) την παρακολούθηση της κανονικής λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού απολύμανσης του πόσιμου νερού για τη σωστή εφαρμογή της απολύμανσης
- να τηρούν ειδικό βιβλίο στο οποίο θα καταχωρούνται τα αποτελέσματα των μετρήσεων υπολειμματικού χλωρίου το οποίο θα προσδιορίζεται με χρωματομετρική μέθοδο
- να διενεργούν δειγματοληπτικούς και εργαστηριακούς ελέγχους σε αντιπροσωπευτικά προκαθορισμένα σημεία ολόκληρου του δικτύου διανομής από την πηγή υδροληψίας μέχρι τη διάθεση στον καταναλωτή
- να παρέχουν στους καταναλωτές στοιχεία της ποιότητας του νερού που καταναλώνουν

## 8.2. Παράμετροι και παραμετρικές τιμές

Στους παρακάτω πίνακες συνοψίζονται οι παράμετροι και οι παραμετρικές τιμές για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως αυτές απεικονίζονται στο παράρτημα Ι της ΚΥΑ Υ2/2600/2001, το οποίο παράρτημα αποτελείται από τρία μέρη Α(Μικροβιολογικές παράμετροι), Β(Χημικές παράμετροι) και Γ(ενδεικτικές παράμετροι).

### ΜΕΡΟΣ Α

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή (αριθμός/100ml)
<i>E. coli</i>	0
Εντερόκοκκοι	0

**Πίνακας 8.1: Μικροβιολογικές παράμετροι νερού ανθρώπινης κατανάλωσης- παράρτημα Ι της ΚΥΑ Υ2/2600/2001-Ελλάδα**



ΜΕΡΟΣ Β

Παράμετροι	Παραμετρική τιμή με μονάδα
Ακρυλαμίδιο	0.1 μg/lt
Αντιμόνιο	5 μg/lt
Αρσενικό	10 μg/lt
Βενζόλιο	1 μg/lt
Βενζο-α-πυρένιο	0.01 μg/lt
Βόριο	1.000 μg/lt
Βρωμικά	10 μg/lt
Κάδμιο	5 μg/lt
Χρώμιο	50 μg/lt
Χαλκός	2.000 μg/lt
Κυανιούχα	50 μg/lt
1,2-δίχλωροαιθάνιο	3 μg/lt
Επιχλωρυδρίνη	0.1 μg/lt
Φθοριούχα	1.500 μg/lt
Μόλυβδος	10 μg/lt
Υδράργυρος	1 μg/lt
Νικέλιο	20 μg/lt
Νιτρικά	50.000 μg/lt
Νιτρώδη	500 μg/lt
Παρασιτοκτόνα	0.1 μg/lt
Σύνολο παρασιτοκτόνων	0.5 μg/lt
Πολυκυκλικοί αρωματικοί Η/Υ	0.1 μg/lt
Σελήνιο	10 μg/lt
Τετρα και τρι χλωρο- αιθαίνιο	10 μg/lt
Ολικά τριαλογομεθάνια	100 μg/lt
Βινυλοχλωρίδιο	0.5 μg/lt

**Πίνακας 8.2: Χημικές παράμετροι νερού ανθρώπινης κατανάλωσης- παράρτημα Ι της ΚΥΑ Υ2/2600/2001-Ελλάδα**

ΜΕΡΟΣ Γ

Παράμετροι	Παραμετρική τιμή με μονάδα
Αργίλιο	200 µg/l
Αμμώνιο	500 µg/l
Χλωριούχα	250.000 µg/l
<i>Clostridium perfringens</i> (+σπόρια)	0/100 ml
Χρώμα	Αποδεκτό από καταναλωτές άνευ συνήθους μεταβολής
Αγωγιμότητα	2.500 µS cm <sup>-1</sup> στους 20°C (το νερό δεν πρέπει να είναι διαβρωτικό)
[H]	>=6.5 <=9.5 (pH)
Σίδηρος	200 µg/l
Μαγγάνιο	50 µg/l
Οσμή	Αποδεκτή στους καταναλωτές άνευ συνήθους μεταβολής
Οξειδωσιμότητα	5.000 µg/l O <sub>2</sub>
Θειικά	250.000 µg/l
Νάτριο	200.000 µg/l
Γεύση	Αποδεκτή στους καταναλωτές άνευ συνήθους μεταβολής
Αριθμός αποικιών στους 22 και 37 °C	Άνευ συνήθους μεταβολής
Κολοβακτηριοειδή	0/100 ml
Ολικός Οργανικός άνθρακας (TOC)	Άνευ συνήθους μεταβολής
Υπολειμματικό χλώριο	
Θολότητα	Αποδεκτή στους καταναλωτές άνευ συνήθους μεταβολής

Πίνακας 8.3: Ενδεικτικές παράμετροι νερού ανθρώπινης κατανάλωσης- παράρτημα Ι της ΚΥΑ Υ2/2600/2001-Ελλάδα

Ραδιενέργεια	Παραμετρική τιμή με μονάδα
Τρίτιο	100b/l
Ολική ενδεικτική δόση	0.1mSv/ έτος

Πίνακας 8.4: Ραδιενεργές παράμετροι νερού ανθρώπινης κατανάλωσης- παράρτημα Ι της ΚΥΑ Υ2/2600/2001-Ελλάδα

### 8.3. Διαδικασία παρακολούθησης (ελέγχων)

Σύμφωνα με την Υ.Δ. ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.38295 (ΦΕΚ 630/τ.β./26-04-2007) ΚΥΑ, με την οποία τροποποιήθηκε η Υ2/2600/2001 ΚΥΑ (ΦΕΚ 892/τ.β./11-07-2001), για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 1998 και σύμφωνα και με την εγκύκλιο του Υπουργείου Υγείας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτοκόλλου ΔΥΓ2/οικ.111540/10-09-2010, παρακολούθηση ποιότητας πόσιμου ύδατος, λειτουργία συστημάτων ύδρευσης και λήψη μέτρων για την προστασία της Δημόσιας Υγείας ισχύουν τα παρακάτω:

Οι όροι υποχρεωτικές και ενδεικτικές παράμετροι αναφέρονται στην έννοια των τιμών των αντίστοιχων παραμέτρων και ειδικότερα ότι:

α) στις υποχρεωτικές παραμέτρους οι ανώτατες τιμές τους είναι αυστηρότατα καθορισμένες και οποιαδήποτε υπέρβασή τους πρέπει να ανακοινώνεται στο κοινό και να διακόπτεται (υπό προϋποθέσεις) αμέσως η παροχή νερού και

β) στις ενδεικτικές παραμέτρους η υπέρβαση της ανώτατης τιμής είναι δυνατό να επιτραπεί ανάλογα με το χρονικό διάστημα έκθεσης, την ομάδα πληθυσμού, το ποσοστό (%) υπέρβασης και μόνον μετά από σύμφωνη γνώμη των αρμοδίων αρχών

Οι όροι δοκιμαστική, ελεγκτική αλλά και συμπληρωματική παρακολούθηση, αναφέρονται σε όλες τις περιπτώσεις στους υπεύθυνους, και η διαφοροποίησή τους συνίσταται κυρίως στη συχνότητα παρακολούθησης.

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 ισχύουσας διάταξης.

Οι ακόλουθες παράμετροι υπόκεινται σε δοκιμαστική παρακολούθηση, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι οι αρμόδιες αρχές δεν μπορούν να προσθέτουν και άλλες παραμέτρους εάν το κρίνουν σκόπιμο.

Αργίλιο (όταν χρησιμοποιείται ως κροκιδωτικό), αμμώνιο, χρώμα, αγωγιμότητα, *Clostridium perfringens* (όταν το νερό προέρχεται ή επηρεάζεται από επιφανειακό νερό), *E.coli*, συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου, σίδηρος (όταν χρησιμοποιείται ως κροκιδωτικό), νιτρώδη (όταν για την απολύμανση γίνεται χλωραμίνωση), οσμή, γεύση, αριθμός αποικιών στους 22 και στους 37 °C, κολοβακτηριοειδή, θολότητα, υπολειμματικό χλώριο (όταν γίνεται χλωρίωση).

Σκοπός της ελεγκτικής παρακολούθησης είναι να παρέχονται τα στοιχεία που απαιτούνται για να διαπιστωθεί κατά πόσον τηρούνται όλες οι παραμετρικές τιμές της ισχύουσας Υγειονομικής Διάταξης. Οι παράμετροι ελέγχονται με πιο αραιή συχνότητα και πάντοτε σε συσχετισμό με τον πληθυσμό της υδρευόμενης περιοχής. Σε ελεγκτική

παρακολούθηση υπόκεινται όλες οι παράμετροι που αναφέρονται στους παραπάνω πίνακες (ΜΕΡΗ Α, Β ΚΑΙ Γ).

Οι παράμετροι της συμπληρωματικής παρακολούθησης ελέγχονται με τη συχνότητα που καθορίζουν οι αρμόδιες αρχές, προκειμένου να συμπληρωθεί ανάλογα με τις ανάγκες η εξέταση του πόσιμου νερού και είναι οι παρακάτω με τη δυνατότητα πάντα να συμπληρώνεται με πρόσθετες παραμέτρους:

α)τα ακόλουθα παθογόνα βακτήρια: σαλμονέλλες, σταφυλόκοκκοι παθογόνοι, βακτηριοφάγοι κοπράνων, ιοί εντέρων, *E.coli O:157*, καμπυλοβακτηρίδιο

β)οι ακόλουθοι οργανισμοί: παρασιτικοί οργανισμοί (π.χ. κρυπτοσπορίδιο, *Giardia lamblia*), φύκη και άλλα μορφοποιημένα στοιχεία (ζωάρια)

Για τις ανωτέρω παραμέτρους η παραμετρική τιμή είναι μηδενική.

γ) οι ακόλουθες χημικές παράμετροι του πίνακα 8.5

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή με μονάδα
PCB's	0.5 (άθροισμα)
PCT's	0.1 (μεμονωμένη ουσία)
Άργυρος	10 μg/l
Φαινολικές ενώσεις (πλην πενταχλωροφαινόλης)	0.5 μg/l
H/C εν διαλύσει ή εν γαλακτώματι - ορυκτέλαια	10 μg/l
Επιφανειοδραστικοί παράγοντες	200 μg/l
Φώσφορος (P2O5)	5.000 μg/l
Ξηρό υπόλειμμα	1.500.000 μg/l
Κάλιο	12.000 μg/l
Υδρόθειο	Μη ανιχνεύσιμο οργανοληπτικά

**Πίνακας 8.5: Συμπληρωματικές παράμετροι νερού ανθρώπινης κατανάλωσης-παράρτημα II της ΚΥΑ Υ2/2600/2001-Ελλάδα**

Ως σημείο δειγματοληψίας καθορίζεται η βρύση του καταναλωτή, που χρησιμοποιείται για παροχή πόσιμου νερού. Ειδικότερα επισημαίνεται, ότι οι δειγματοληψίες για την παρακολούθηση της ποιότητας του πόσιμου νερού θα γίνονται από τους υπεύθυνους ύδρευσης υποχρεωτικά και στη βρύση των καταναλωτών, η οποία χρησιμοποιείται κυρίως για παροχή πόσιμου νερού.

## **9. Πόσιμο νερό στον Καναδά**

### **9.1. Ευθύνη - αρμοδιότητες**

Στον Καναδά η ευθύνη για την παροχή ασφαλούς πόσιμου νερού μοιράζεται ανάμεσα στα επαρχιακά, περιφερειακά, ομοσπονδιακά και δημοτικά κυβερνητικά σχήματα. Η καθημερινή ευθύνη για την παροχή ασφαλούς πόσιμου νερού στο κοινό γενικά έγκειται στις επαρχίες και τις περιφέρειες, ενώ οι δήμοι έχουν την ευθύνη της καθημερινής επιχείρησης και επίβλεψης των μονάδων επεξεργασίας του πόσιμου νερού.

Στο κομμάτι της έρευνας και της επιστήμης πρωταγωνιστικό ρόλο έχει το Health Canada's Water Quality και το Health Bureau. Σκοπό έχουν με την τεχνογνωσία που αναπτύσσουν να προστατεύουν την υγεία των Καναδών, με τις κατευθυντήριες οδηγίες που εκδίδουν για την ποιότητα του πόσιμου νερού στον Καναδά, σε συνεργασία πάντα με τις επαρχίες και τις περιφέρειες. Αυτές οι κατευθυντήριες οδηγίες εφαρμόζονται από όλους τους καθ' ύλην αρμόδιους στον Καναδά, διότι αποτελούν τη βάση για τον καθορισμό των απαιτήσεων ποιότητας για το πόσιμο νερό για όλο τον Καναδά. Το Health Canada συνεργάζεται επίσης στενά με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (WHO), σε ότι αφορά την έκδοση των κατευθυντήριων οδηγιών για την ποιότητα του πόσιμου νερού (WHO guidelines for drinking water).

### **9.2. Η προσέγγιση των πολλαπλών φραγμών (multi-barrier approach)**

Αυτή η προσέγγιση εξετάζει κάθε σύστημα πόσιμου νερού από την πηγή σε όλη τη διαδρομή μέχρι τη βρύση του καταναλωτή, για να εξασφαλιστεί ότι όλοι οι γνωστοί και πιθανοί κίνδυνοι εντοπίζονται και αντιμετωπίζονται και έτσι το νερό παραμένει χωρίς προσμειξίς.

Το κλειδί για την εξασφάλιση καθαρού, ασφαλούς και αξιόπιστου πόσιμου νερού είναι να κατανοήσουμε εις βάθος την παροχή πόσιμου νερού από την πηγή σε όλη τη διαδρομή μέχρι τη βρύση του καταναλωτή. Αυτή η γνώση περιλαμβάνει την κατανόηση των γενικών χαρακτηριστικών των υδάτων και του εδάφους γύρω από την πηγή νερού, καθώς και τη χαρτογράφηση όλων των πραγματικών και δυνητικών απειλών για την ποιότητα του νερού. Αυτές οι απειλές μπορούν να είναι φυσικές, όπως οι εποχιακές ξηρασίες ή πλημμύρες, ή να δημιουργούνται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, όπως η γεωργία, τις βιομηχανικές πρακτικές, ή ψυχαγωγικές δραστηριότητες στην λεκάνη απορροής. Απειλές μπορούν επίσης να προκύψουν στην εγκατάσταση επεξεργασίας ή λόγω επιχειρησιακής κατάρρευσης του συστήματος διανομής λόγω του ότι οι υποδομές παλιώνουν.

Η προσέγγιση των πολλαπλών φραγμών λαμβάνει όλες αυτές τις απειλές υπόψη και σιγουρεύεται ότι υπάρχουν «φράγματα» τοπικά για την εξάλειψη τους, είτε την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεών τους. Περιλαμβάνει την επιλογή των καλύτερων διαθέσιμων πηγών (π.χ., λίμνη, ποτάμι, υδροφόρο ορίζοντα) και την προστασία από τη μόλυνση, με αποτελεσματική επεξεργασία του νερού, και την πρόληψη της

υποβάθμισης της ποιότητας του νερού στο σύστημα διανομής.

Η προσέγγιση αναγνωρίζει, ότι ενώ κάθε φραγμός μπορεί να μην είναι σε θέση για την πλήρη κατάργηση ή την πρόληψη της μόλυνσης, και επομένως την προστασία της δημόσιας υγείας, ωστόσο συνολικά εξετάζοντας τους οι φραγμοί καταφέρνουν να παρέχουν μεγαλύτερη βεβαιότητα ότι το νερό θα είναι ασφαλές για κατανάλωση σε μακροπρόθεσμη βάση.

Πρόκειται ουσιαστικά για μια προληπτική προσέγγιση διαχείρισης του κινδύνου, που σκοπό έχει να προσδιορίσει όλους τους γνωστούς και πιθανούς κινδύνους για το πόσιμο νερό, και με τους φραγμούς που θέτει να μειώσει αυτούς τους κινδύνους ή ακόμα και να τους εξαλείψει.

### **9.3. Κατευθυντήριες οδηγίες για το πόσιμο νερό στον Καναδά**

Οι κατευθυντήριες οδηγίες για το πόσιμο νερό, καθορίζονται από την ομοσπονδιακή-επαρχιακή-περιφερειακή επιτροπή (Federal-Provincial-Territorial Committee) και δημοσιεύονται από το Υπουργείο Υγείας του Καναδά (Health Canada).

Οι κατευθυντήριες οδηγίες για το πόσιμο νερό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες, προκειμένου να υπάρχει βεβαιότητα, ότι οι φραγμοί είναι αποτελεσματικοί και το επεξεργασμένο πόσιμο νερό είναι ασφαλές.

Οι κατευθυντήριες οδηγίες έχουν να κάνουν με τη μικροβιολογική ποιότητα του πόσιμου νερού, με χημικούς και ραδιολογικούς ρυπαντές. Αφορούν επίσης, ανησυχίες σχετικά με τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του νερού, όπως είναι η γεύση και οσμή.

Γενικά οι οδηγίες εκείνες που αφορούν σε μικροβιολογικά χαρακτηριστικά, όπως βακτήρια, πρωτόζωα και ιοί, είναι υψηλής προτεραιότητας. Κάθε μέτρο που λαμβάνεται, για να μειώσει τις συγκεντρώσεις των χημικών μολυσματικών παραγόντων, δε θα πρέπει να θέτει σε κίνδυνο την αποτελεσματικότητα της απολύμανσης.

Στις κατευθυντήριες οδηγίες προβλέπεται η δειγματοληψία του νερού σε διάφορα σημεία κατά μήκος της διαδρομής του και η μετέπειτα εργαστηριακή του ανάλυση, από την οποία θα προκύπτει αν είναι κατάλληλο για πόση ή όχι.

Οι πιο σημαντικοί κίνδυνοι από το πόσιμο νερό για την υγεία των ανθρώπων, όπως είναι τα νοσήματα που σχετίζονται με πρωτόζωα, βακτήρια και ιούς, προέρχονται από μικροσκοπικούς οργανισμούς. Οι κατευθυντήριες οδηγίες που σχετίζονται με αυτούς τους μικροοργανισμούς είναι αυστηρές, επειδή οι σχετικές επιπτώσεις στην υγεία μπορεί να είναι αρκετά σοβαρές. Μπορούν επίσης να επηρεάσουν την υγεία μακροπρόθεσμα.

Χημικές και ραδιολογικές ουσίες μπορεί επίσης να βρεθούν σε ορισμένα αποθέματα πόσιμου ύδατος, αλλά αυτές προκαλούν ανησυχία αν υπάρχουν πάνω από τα επίπεδα που ορίζονται από τις κατευθυντήριες οδηγίες και όταν εκτίθεται το άτομο σε αυτές σε μια περίοδο ετών. Νέα επιστημονικά στοιχεία δείχνουν ότι η έκθεση σε ορισμένες

χημικούς ρύπους πάνω από τα επίπεδα των κατευθυντήριων οδηγιών, μπορεί να είναι ανησυχητική βραχυπρόθεσμα επίσης.

Υπάρχουν κατευθυντήριες οδηγίες σχετικές με τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού, τα οποία ενδέχεται να επηρεάσουν την αποδοχή των καταναλωτών, όπως η γεύση, οσμή και χρώμα.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι μικροβιολογικές παράμετροι για το πόσιμο νερό στον Καναδά, με τις τιμές και τις μονάδες τους, πάντα με βάση τις κατευθυντήριες οδηγίες.

Παράμετροι	Παραμετρικές τιμές
<i>E. coli</i>	0/100 ml
Ολικά κολοβακτηριοειδή	0/100 ml
Ετερότροφα βακτήρια ( <i>Heterotrophic plate count-HPC</i> )	Άνευ συνήθους μεταβολής

**Πίνακας 9.1: Μικροβιολογικές παράμετροι για πόσιμο νερό-Καναδάς**

Για παθογόνα όπως, *Legionella*, *Aeromonas hydrophila*, *Mycobacterium avium complex*, *Helicobacter pylori* δεν καθορίζεται μέγιστη αποδεκτή συγκέντρωση (maximum acceptable concentration - MAC).

Για πρωτόζωα όπως, *Giardia* και *Cryptosporidium*, δεν είναι εφικτό προς το παρόν να καθορισθεί μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση.

Επίσης δεν είναι εφικτό να καθοριστούν για την ώρα, μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις και για τους εντεροϊούς, παρόλο που και αυτοί όπως και τα πρωτόζωα προκαλούν πολύ σοβαρές υδατογενείς λοιμώξεις στον πληθυσμό.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι χημικές παράμετροι για το πόσιμο νερό στον Καναδά με τις τιμές και τις μονάδες τους, πάντα με βάση τις κατευθυντήριες οδηγίες.

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή (µg/l)
Aldicarb	9
Aldrin + dieldrin	0.7
Antimony	6
Arsenic	10
Atrazine + metabolites	5
Azinphos-methyl	20
Barium	1.000
Bendiocarb	40
Benzene	5
Benzo[a]pyrene	0.01
Boron	5.000
Bromate	10
Bromoxynil	5
Cadmium	5
Carbaryl	90
Carbofuran	90
Carbon tetrachloride	5
Chloramines--total	3.000
Chlorate	1.000
Chlorite	1.000
Chlorpyrifos	90
Chromium	50
Cyanazine	10
Cyanide	200
cyanobacterial toxins-Microcystin-LR	1.5
Diazinon	20
Dicamba	120
1,2-Dichloroethane	5
1,1-Dichloroethylene	14
Dichloromethane	50
2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4 -D)	100
Diclofop-methyl	9
Dimethoate	20
Dinoseb	10
Diquat	70
Diuron	150
Fluoride	1.500
Glyphosate	280
Haloacetic Acids-Total (HAAs)	80
Lead	10
Malathion	190
Mercury	1
Methoxychlor	900
2-Methyl-4-chlorophenoxyacetic acid MCPA)	100
Metolachlor	50



Metribuzin	80
Nitrate	450
Nitrilotriacetic acid (NTA)	400
Paraquat (as dichloride)	10
Parathion	50
Phorate	2
Picloram	190
Selenium	10
Simazine	10
Terbufos	1
Tetrachloroethylene	30
Trichloroethylene	5
Trifluralin	45
Trihalomethanes-total (THMs)	100
Uranium	20
Vinyl chloride	2
1,2-Dichlorobenzene	200
1,4-Dichlorobenzene	5
2,4-Dichlorophenol	900
Monochlorobenzene	80
Pentachlorophenol	60
2,3,4,6-Tetrachlorophenol	100
2,4,6-Trichlorophenol	5

**Πίνακας 9.2: Χημικές παράμετροι για το πόσιμο νερό-Καναδάς**

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι τιμές των συγκεντρώσεων των χημικών ενώσεων στο πόσιμο νερό στον Καναδά που προτείνονται από τις κατευθυντήριες οδηγίες, και οι οποίες εξαρτώνται από την ίδια την επεξεργασία του πόσιμου νερού και από λόγους αισθητικής (π.χ. οσμή). Μερικές από αυτές αναφέρονται και στον προηγούμενο πίνακα, έχει θεσπιστεί δηλαδή ανώτερη αποδεκτή συγκέντρωση με κριτήριο την προστασία της υγείας του καταναλωτή.

Χημικές ενώσεις	Συγκεντρώσεις σε µg/l
Aluminum	100/200
Chloride	≤ 250.000
Copper	≤ 1.000
1,2-Dichlorobenzene	≤ 3
1,4-Dichlorobenzene	≤ 1
2,4-Dichlorophenol	≤ 0.3
Ethylbenzene	≤ 2.4
Iron	≤ 300
Manganese	≤ 0
Methyl tertiary-butyl ether (MTBE)	15
Monochlorobenzene	≤ 30
Pentachlorophenol	≤ 30
Sodium	≤ 200.000
Sulphate	≤ 500.000
Sulphide (as H <sub>2</sub> S)	≤ 50
2,3,4,6-Tetrachlorophenol	≤ 1
Toluene	≤ 24
Total dissolved solids (TDS)	≤ 500.000
2,4,6-Trichlorophenol	≤ 2
Xylenes--total	≤ 300
Zinc	≤ 5.000

**Πίνακας 9.3: Προτεινόμενες συγκεντρώσεις χημικών ενώσεων πόσιμο νερό στον Καναδά ανάλογες της επεξεργασίας και του αισθητικού αποτελέσματος**

Υπάρχουν και χημικές παράμετροι οι οποίες δε συμπεριλαμβάνονται στις κατευθυντήριες οδηγίες για το πόσιμο νερό στον Καναδά, όπως είναι η αμμωνία, το ασβέστιο, η φορμαλδεΰδη, το ραδόνιο, ο αμιάντος, η βενζίνη, η χλωρίνη, το μαγνήσιο, κ.α., καθότι με τα υφιστάμενα δεδομένα δεν περικλείουν κίνδυνο για την υγεία, αλλά ούτε και αισθητικά προβλήματα.

Για τη θολότητα το όριο είναι 0.3/1.0/0.1 NTU, με βάση τη συμβατική επεξεργασία/διήθηση με αργή άμμο ή γη διατόμων/διήθηση με μεμβράνη αντίστοιχα.

Σε ότι αφορά το χρώμα η τιμή είναι ≤15 TCU και εξαρτάται από το είδος της επεξεργασίας και από λόγους αισθητικής, για την οσμή και γεύση να είναι αποδεκτές από τους καταναλωτές, σε ότι αφορά το pH να είναι 6.5 με 8.5 και η θερμοκρασία να είναι ≤15°C.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι ραδιενεργές παράμετροι στο πόσιμο νερό στον Καναδά, βάσει των κατευθυντήριων οδηγιών.

Παράμετροι	Παραμετρική τιμή
Cesium-137 ( <sup>137</sup> Cs)	10 Bq/L
Iodine-131 ( <sup>131</sup> I)	6 Bq/L
Lead-210 ( <sup>210</sup> Pb)	0.2 Bq/L
Radium-226 ( <sup>226</sup> Ra)	0.5 Bq/L
Strontium-90 ( <sup>90</sup> Sr)	5 Bq/L
Tritium( <sup>3</sup> H)	7.000Bq/L

**Πίνακας 9.4: Ραδιενεργές παράμετροι πόσιμου νερού-Καναδάς**

Σε ότι αφορά τα προϊόντα και τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό κατά την επεξεργασία και τη διανομή του, δε ρυθμίζονται αυτά σε εθνικό επίπεδο, ωστόσο το Υπουργείο Υγείας του Καναδά συνεργάζεται με εθνικούς και διεθνείς οργανισμούς, οι οποίοι θέτουν πρότυπα για αυτά τα προϊόντα και υλικά και που βασίζονται σε κριτήρια προστασίας της υγείας του καταναλωτή.

## 10. Πόσιμο νερό στις Η.Π.Α.

### 10.1. Νομοθεσία – φορείς

Ο κύριος αμερικανικός ομοσπονδιακός νόμος που εξασφαλίζει την ασφάλεια του πόσιμου νερού στην Αμερική είναι το Safe Drinking Water Act (SDWA). Η Υπηρεσία περιβαλλοντικής προστασίας της Αμερικής (Environmental Protection Agency-EPA), υπό το πρίσμα του παραπάνω νόμου, θέτει τα πρότυπα για την ποιότητα του πόσιμου νερού στις ΗΠΑ και επιτηρεί τις Πολιτείες, τις τοπικές Αρχές και τους προμηθευτές του πόσιμου νερού που εφαρμόζουν τα πρότυπα για την ποιότητά του. Περιλαμβάνει δράσεις για την προστασία του πόσιμου νερού αλλά και των πηγών ύδρευσης, όπως οι λίμνες, τα ποτάμια, γεωτρήσεις κλπ. Ο νόμος αυτός δεν αφορά ιδιωτικές γεωτρήσεις από τις οποίες υδρεύονται λιγότερο από 25 άτομα. Ο συνδυασμός της εφαρμογής των προτύπων για την ποιότητα του πόσιμου νερού με την προστασία της πηγής ύδρευσης (υπόγεια και επιφανειακά νερά) είναι πολύ κρίσιμος, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του πόσιμου νερού.

Πάντα έχοντας σαν βάση το Safe Drinking Water Act (SDWA), το EPA θέτει τα νόμιμα όρια στα επίπεδα συγκεκριμένων ρυπαντών στο πόσιμο νερό. Τα όρια αυτά αντανακλούν και το επίπεδο ασφάλειας για την προστασία της υγείας του καταναλωτή, αλλά και το καλύτερο εκείνο επίπεδο που είναι δυνατό να επιτευχθεί από τα συστήματα

ύδρευσης, χρησιμοποιώντας την καλύτερη διαθέσιμη τεχνολογία. Πέρα από τα όρια στα επίπεδα παρουσίας των ρυπαντών στο πόσιμο νερό, το EPA καθορίζει και προγράμματα δειγματοληψίας και εργαστηριακής ανάλυσης, καθώς και μεθόδους που οφείλουν να εφαρμόζονται από τους φορείς των δικτύων ύδρευσης κατά την επεξεργασία (π.χ. αποδεκτές τεχνικές), τη διανομή κλπ.

Το SDWA δίνει τη δυνατότητα μεμονωμένα στις πολιτείες της Αμερικής να θέτουν και να ενισχύουν δικά τους πρότυπα, αρκεί πάντα τα πρότυπα αυτά να είναι τουλάχιστον τόσο ισχυρά όσο είναι τα εθνικά που θέτει το EPA. Οι περισσότερες Πολιτείες και περιφέρειες, επιβλέπουν οι ίδιες απευθείας εντός των συνόρων τους τα συστήματα ύδρευσής τους.

## **10.2. Παράμετροι του πόσιμου νερού στις ΗΠΑ - ανώτερα αποδεκτά επίπεδα συγκέντρωσης τους στο πόσιμο νερό**

Στα συστήματα επεξεργασίας νερού, όπου το νερό επηρεάζεται περισσότερο από επιφανειακά νερά, είναι απαραίτητη η διύλιση και η απολύμανση του νερού. Σε περίπτωση που δεν εφαρμόζεται διύλιση, θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα, ώστε να τηρούνται τα παρακάτω όρια για τις μικροβιολογικές παραμέτρους, τα οποία ισχύουν φυσικά και στην περίπτωση που εφαρμόζεται η διύλιση του πόσιμου νερού. Στις ΗΠΑ η έννοια του στόχου σε ότι αφορά τα μέγιστα αποδεκτά όρια των παραμέτρων είναι μη εφαρμόσιμη, και στην πραγματικότητα τα εφαρμόσιμα μέγιστα αποδεκτά όρια είναι κατά το δυνατό πιο κοντά στο στόχο.

Οι μικροβιολογικές παράμετροι, για τις οποίες προβλέπονται ανώτερα αποδεκτά όρια, είναι οι εξής: Κρυπτοσπορίδιο (*Cryptosporidium*), *Giardia lamblia*, *Heterotrophic plate count* (HPC), *Λεγεωνέλλα* (*Legionella*), Ολικά κολοβακτηριοειδή/Total coliforms (*E. Coli, fecal coliform*), εντεροϊοί (*enteric viruses*) και οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω:

Στόχος είναι η απουσία του κρυπτοσποριδίου στο πόσιμο νερό. Σε περίπτωση που δε γίνεται διύλιση, θα πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνονται έλεγχοι για τυχόν παρουσία κρυπτοσποριδίου.

Στόχος είναι η απουσία της *Giardia lamblia* και των εντεροϊών στο πόσιμο νερό. Στην πραγματικότητα θα πρέπει να επιτευχθεί απομάκρυνση ή απενεργοποίησή τους ξεχωριστά, σε ποσοστό 99%.

Για τη λεγεωνέλλα και πάλι στόχος είναι η απουσία της, αλλά δεν έχει θεσπιστεί όριο παρουσίας της στο πόσιμο νερό. Αυτό όμως που αποτελεί πεποίθηση του EPA είναι, ότι εάν εφαρμοστούν τα δέοντα για τη *Giardia lamblia* και τους εντεροϊούς, είναι πολύ πιθανό να ελεγχθεί και η παρουσία της λεγεωνέλλας.

Σε ότι αφορά τα *Heterotrophic plate count* (HPC), θα πρέπει να μην υπάρχουν περισσότερες από 500 αποικίες βακτηρίων ανά ml.

Σε ότι αφορά τα ολικά κολοβακτηριοειδή και την παρουσία τους γενικά στο πόσιμο νερό, και πάλι ο στόχος είναι η απουσία τους, αλλά στην πραγματικότητα θα πρέπει όχι πάνω από το 5.0% των δειγμάτων ενός μήνα, να είναι θετικά σε ολικά κολοβακτηριοειδή. Σε περίπτωση συστημάτων νερού, όπου σε ένα μήνα λαμβάνονται λιγότερα από 40 δείγματα συστηματικά, θα πρέπει όχι περισσότερα του ενός δείγματα να είναι θετικά.

Στα συστήματα επεξεργασίας πόσιμου νερού, που εφαρμόζεται η συμβατική ή η άμεση μέθοδος διύλισης, η θολότητα δε θα πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβαίνει το 1NTU. Όταν χρησιμοποιείται άλλη μέθοδος διύλισης, η θολότητα δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 5NTU.

Στους παρακάτω πίνακες συνοψίζονται οι χημικές παράμετροι για το πόσιμο νερό (παραπροϊόντα απολύμανσης, απολυμαντικά, ανόργανες ενώσεις, οργανικές ενώσεις), μετά την επεξεργασία στις ΗΠΑ και οι παραμετρικές τιμές τους σε mg/l, καθώς και οι ραδιενεργές παράμετροι.

<b>Παραπροϊόντα απολύμανσης</b>	<b>Παραμετρική τιμή σε mg/l</b>
Βρωμικό άλας	0.01
Χλωρίτης	1
Haloacetic acids (HAA5)*	0.06
Ολικά τριαλογομεθάνια (TTHMs)*	0.08

**Πίνακας 10.1: Παραπροϊόντα απολύμανσης στο πόσιμο νερό-ΗΠΑ**

\*Σε ότι αφορά τα HAA5 και τα TTHMs, εάν πάνω από το 10% των δειγμάτων από τη βρύση του καταναλωτή υπερβεί τα όρια, τότε απαιτείται η λήψη επιπλέον μέτρων.

<b>Απολυμαντικά</b>	<b>Παραμετρική τιμή σε mg/l</b>
Χλωραμίνες (Cl <sub>2</sub> )	4
Χλωρίνη (Cl <sub>2</sub> )	4
Διοξειδίο του χλωρίου (ClO <sub>2</sub> )	0.8

**Πίνακας 10.2: Απολυμαντικές ουσίες στο πόσιμο νερό-ΗΠΑ**

Ανόργανες ενώσεις	Παραμετρική τιμή σε mg/l
Αντιμόνιο	0.06
Αρσενικό	0.01
Άσβestos	7 million fibers per liter (MFL)
Βάριο	2
Βιρύλλιο	0.004
Κάδμιο	0.005
Χρώμιο (ολικό)	0.1
Χαλκός *	1.3
Κυάνιο (ελεύθερο)	0.2
Φθόριο	4
Μόλυβδος *	0.015
Υδράργυρος	0.02
Νιτρικό άλας (άζωτο)	10
Νιτρώδες άλας (άζωτο)	1
Σελήνιο	0.05
Θάλλιο	0.002

**Πίνακας 10.3: Ανόργανες ουσίες στο πόσιμο νερό-ΗΠΑ**

\*Ο χαλκός και ο μόλυβδος σχετίζονται με τη διαβρωτικότητα του πόσιμου νερού, επομένως η τεχνική επεξεργασίας πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να ελέγχεται η παρουσία των παραμέτρων αυτών στο νερό. Αν έχουμε υπέρβαση του επιπέδου του ανωτέρω πίνακα σε πάνω από 10% των δειγμάτων, απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων.

Οργανικές ενώσεις	Παραμετρική τιμή σε mg/l
ακρυλαμίδιο	*
alachlor	0.002
atrazine	0.003
benzene	0.005
bezo(a)pyrene (PAHs)	0.0002
carbofuran	0.04
carbon tetrachloride	0.005
chlordane	0.002
chlorobenzene	0.1
2,4-D	0.07
dalapon	0.2
1,2-dibromo-3-chloropropane	0.0002
o-dichlorobenzene	0.6
p-dichlorobenzene	0.075
1,2-dichloroethane	0.005
1,1-dichloroethylene	0.007
cis-1,2-dichloroethylene	0.07
trans-1,2-dichloroethylene	0.1
dichloromethane	0.005
1,2-διχλωροπροπάνιο	0.005
di(2-ethylhexyl) adipate	0.4

di(2-ethylhexyl) phthalate	0.006
dinoseb	0.007
dioxin	0.00000003
diquat	0.02
endothall	0.1
endrin	0.002
epichlorohydrin	*
ethylbenzene	0.7
ethylene dibromide	0.00005
glyphosate	0.7
heptachlor	0.0004
heptachlor epoxide	0.0002
hexachlorobenzene	0.001
hexachlorocyclopentadiene	0.05
lindane	0.0002
methoxychlor	0.04
oxamyl	0.2
polychlorinated biphenyls (PCBs)	0.0005
pentachlorophenol	0.001
picloram	0.5
simazine	0.004
styrene	0.1
tetrachloroethylene	0.005
toluene	1
toxaphene	0.003
2,4,5-TP (Silvex)	0.05
1,2,4-trichlorobenzene	0.07
1,1,1-trichloroethane	0.2
1,1,2-trichloroethane	0.005
trichloroethylene	0.005
vinyl chloride	0.002
xylenes	10

**Πίνακας 10.4: Οργανικές ουσίες στο πόσιμο νερό-ΗΠΑ**

\*Όταν το ακρυλαμίδιο και η επιχλωρυδρίνη χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία του πόσιμου νερού είτε συνδυαστικά είτε μεμονωμένα, πρέπει να ισχύουν οι εξής αναλογίες:

Ακρυλαμίδιο 0,05% στο 1mg/l και επιχλωρυδρίνη 0,01 στα 20mg/l

<b>Ραδιενεργές παράμετροι</b>	<b>Παραμετρικές τιμές και μονάδες</b>
Alpha particles	15 picocuries per Liter
Beta particles and photon emmitters	4 millirems per year
Radium 226 and 228 (combined)	5 pCi/L
Uranium	30 ug/L

**Πίνακας 10.5: Ραδιενεργές παράμετροι στο πόσιμο νερό-ΗΠΑ**

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται ορισμένες παράμετροι και ορισμένα χαρακτηριστικά για το πόσιμο νερό στις ΗΠΑ, για τα οποία οι τιμές δεν είναι δεσμευτικές. Πρόκειται για κατευθυντήριες οδηγίες, η μη εφαρμογή των οποίων δύναται να προκαλέσει δυσάρεστα αισθητικά αποτελέσματα ή και μη επιθυμητά από τον καταναλωτή - οργανοληπτικά χαρακτηριστικά στο πόσιμο νερό.

Παράμετροι	Παραμετρικές τιμές και μονάδες
Aluminum	0.05 to 0.2 mg/l
Chloride	250 mg/l
Color	15 (color units)
Copper	1 mg/l
Corrosivity	noncorrosive
Fluoride	2 mg/l
Foaming Agents	0.5 mg/l
Iron	0.3 mg/l
Manganese	0.05 mg/l
Odor	3 threshold odor number
pH	6.5 - 8.5
Silver	0.1 mg/l
Sulfate	250 mg/l
Total Dissolved Solids	500 mg/l
Zinc	5 mg/l

Πίνακας 10.6: Μη υποχρεωτικές παράμετροι και οργανοληπτικά χαρ/κα στο πόσιμο νερό-ΗΠΑ

## 11. Πόσιμο νερό στην Αυστραλία

### 11.1. Γενικά

Παλαιότερα στην Αυστραλία η ποιότητα του πόσιμου νερού δεν αποτελούσε αντικείμενο ειδικής νομοθεσίας. Αντί αυτού υπήρχαν μηχανισμοί, όπως άδειες λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας, χάρτες, μνημόνια, συμβόλαια πελατών κ.α. που χρησιμοποιούνταν, προκειμένου να εφαρμοστούν οι κατευθυντήριες οδηγίες για την ύδρευση στην Αυστραλία. Στις μέρες μας, ορισμένες πολιτείες στην Αυστραλία έχουν αρχίσει να εκδίδουν κανονισμούς ειδικά για το πόσιμο νερό, οι οποίοι βασίζονται στις κατευθυντήριες οδηγίες της Αυστραλίας για το πόσιμο νερό.

Στην Αυστραλία οι πολιτείες και οι επικράτειες είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνες για την προστασία της Δημόσιας Υγείας και τη διαχείριση των φυσικών πόρων, συμπεριλαμβανομένων και των υδρεύσεων. Αυτό σημαίνει, πως η κυβέρνηση της εκάστοτε πολιτείας και επικράτειας αποφασίζει, εάν και με ποιο τρόπο θα εφαρμόσει τις κατευθυντήριες οδηγίες που είναι σε ισχύ για το πόσιμο νερό στην Αυστραλία, τις κατευθυντήριες οδηγίες της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας για το πόσιμο νερό ή οποιεσδήποτε άλλες, που είναι σε ισχύ και ρυθμίζουν την ποιότητα του πόσιμου νερού στην εκάστοτε επικράτεια.



Μια σειρά από Υπηρεσίες δύναται να συμμετέχουν στη λειτουργία των εκάστοτε συστημάτων ύδρευσης, όπως Υπηρεσίες Γεωργίας, Υγείας, Πολεοδομίας, τοπικά συμβούλια, τοπικές οργανώσεις. Στο τέλος όμως πάντα, αυτός που προμηθεύει πόσιμο νερό, όποιος και αν είναι αυτός, είναι πάντα ο κύριος υπεύθυνος για την παροχή ασφαλούς πόσιμου νερού στους καταναλωτές.

## 11.2. Οδηγίες - κατευθύνσεις για το πόσιμο νερό στην Αυστραλία

Οι κατευθύνσεις για το πόσιμο νερό στην Αυστραλία βασίζονται πρωταρχικά στις ανανεωμένες κάθε φορά συστάσεις της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας και εφαρμόζονται σε όλη την Αυστραλία. Σκοπό έχουν να παρέχουν στους επαγγελματίες που διαχειρίζονται το πόσιμο νερό, αλλά και στις τοπικές κοινότητες, τα πιο πρόσφατα επιστημονικά δεδομένα που υπάρχουν και σχετίζονται με την υγιεινή του νερού, με οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του νερού (γεύση, οσμή), με φυσικά χαρακτηριστικά του νερού (χρώμα κ.α) και έχουν εφαρμογή σε κάθε περίπτωση ανεξαρτήτως της πηγής προέλευσης και της χρήσης, εξαιρουμένων βεβαίως των εμφιαλωμένων νερών. Οι κατευθύνσεις αυτές αφορούν και εξετάζουν όλο το φάσμα των συστημάτων ύδρευσης, από τη λεκάνη απορροής μέχρι τη βρύση του καταναλωτή.

Υπόκεινται οι κατευθύνσεις αυτές σε συνεχή ανανέωση, ώστε να συμβαδίζουν με τα νέα κάθε φορά επιστημονικά δεδομένα και δημοσιεύονται από κοινού από το Εθνικό Συμβούλιο υγείας και ιατρικής έρευνας National Health and Medical Research Council (NHMRC) και από το Υπουργικό Συμβούλιο διαχείρισης φυσικών πόρων Natural Resource Management Ministerial Council (NRRMC).

Στη συνέχεια παρατίθενται ορισμένα δεδομένα από τις κατευθύνσεις για το πόσιμο νερό στην Αυστραλία (έκδοση του 2011), σχετικές με μικροβιολογικούς, χημικούς, φυσικούς και ραδιολογικούς παράγοντες στο πόσιμο νερό. Το περιεχόμενο της έκδοσης αφορά επίσης σε περιγραφή της ποιότητας του πόσιμου νερού γενικώς, το πλαίσιο της συνολικής διαχείρισης του πόσιμου νερού, τη στρατηγική παρακολούθησης (επεξεργασία, εμπόριο, διαχείριση κρίσεων, ποιότητα, επιστημονικά δεδομένα κ.α.) και διάφορες επιπλέον χρήσιμες πληροφορίες που μπορεί να βοηθήσουν.

Οι κατευθύνσεις δεν προτείνουν τη συστηματική παρακολούθηση συγκεκριμένων παθογόνων μικροοργανισμών, καθώς τούτο θα ήταν χρονοβόρο, ακριβό και με πολλές πιθανότητες εν γένει να αποτύχει. Προτείνεται λοιπόν σε συστηματική βάση η παρακολούθηση της *E. coli* ως δείκτης κοπρανώδους μόλυνσης και πιθανής παρουσίας παθογόνων μικροοργανισμών στο πόσιμο νερό, με βάση και τα δεδομένα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας

Σε ότι αφορά την *E. coli* ή τα θερμοανθεκτικά κολοβακτηρίδια (*thermotolerant coliforms*), τα συστήματα ύδρευσης οφείλουν να λαμβάνουν όλα εκείνα τα απαραίτητα μέτρα σε λογικά και πρακτικά πάντα πλαίσια, ώστε να μην ανιχνεύονται στα 100ml δείγματος πόσιμου νερού. Εάν αυτό δε συμβαίνει τότε θα πρέπει άμεσα να λαμβάνονται διορθωτικά μέτρα, όπως να διεξάγεται επαναληπτική δειγματοληψία και να γίνεται πιο ισχυρή η απολύμανση και/ή να διεξάγεται έρευνα για τα πιθανά αίτια της επιμόλυνσης.

Σε ότι αφορά τις χημικές ουσίες στο πόσιμο νερό, αυτές δε θα πρέπει να ανιχνεύονται σε συγκεντρώσεις που θεωρούνται βλαπτικές για την υγεία, με βάση τις κατευθυντήριες

γραμμές. Εάν αυτό δε συμβαίνει, πρέπει στη συνέχεια να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα μείωσης των συγκεντρώσεων αυτών στα επίπεδα εκείνα, που δε θεωρούνται βλαπτικά για την υγεία.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι τιμές φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών στο πόσιμο νερό στην Αυστραλία, με βάση τις κατευθύνσεις, με κριτήρια την προστασία της υγείας αλλά και αισθητικά κριτήρια.

Characteristic	Guideline values	
	Health	Aesthetic
Acrylamide	0.0002	
Aluminium (acid-soluble)	*	0.2
Ammonia (as NH <sub>3</sub> )	*	0.5
Antimony	0.003	
Arsenic	0.007	
Asbestos	*	
Barium	0.7	
Benzene	0.001	
Beryllium	*	
Boron	4	
Bromate	0.02	
Cadmium	0.002	
Carbon tetrachloride	0.003	
Chloramine – see monochloramine		
Chlorate	*	
Chloride	not necessary	250
Chlorinated furanones (MX)	*	
Chlorine	5	0.6
Chlorine dioxide	1	0.4
Chlorite	0.3	
Chloroacetic acids		
chloroacetic acid	0.15	
dichloroacetic acid	0.1	
trichloroacetic acid	0.1	
Chlorobenzene	0.3	0.01
Chloro ketones		
1,1-dichloropropanone	*	
1,3-dichloropropanone	*	
1,1,1-trichloropropanone	*	
1,1,3-trichloropropanone	*	
Chlorophenols		
2-chlorophenol	0.3	0.0001
2,4-dichlorophenol	0.2	0.0003
2,4,6-trichlorophenol	0.02	0.002
Chloropicrin	*	

Chromium (as Cr(VI))	0.05	
Copper	2	1
Cyanide	0.08	
Cyanogen chloride (as cyanide)	0.08	
Dichlorobenzenes		
1,2-dichlorobenzene	1.5	0.001
1,3-dichlorobenzene	*	0.02
1,4-dichlorobenzene	0.04	0.003
Dichloroethanes		
1,1-dichloroethane	*	
1,2-dichloroethane	0,03	
Dichloroethenes		
1,1-dichloroethene	0.03	
1,2-dichloroethene	0.06	
Dichloromethane (methylene chloride)	0.004	
Dissolved oxygen	not necessary	>85%
Epichlorohydrin	0.0005 The guideline value is below the limit of determination	
Ethylbenzene	0.3	0.003
Ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA)	0.25	
Fluoride	1.5	
Formaldehyde	0.5	
Haloacetonitriles		
dichloroacetonitrile	*	
trichloroacetonitrile	*	
dibromoacetonitrile	*	
bromochloroacetonitrile	*	
Hardness (as CaCO <sub>3</sub> )	not necessary	200
Hexachlorobutadiene	0.0007	
Hydrogen sulfide	*	0.05
Iodine	*	
Iodide	0.1	
Iron	*	0.3
Lead	0.01	
Manganese	0.5	0.1
Mercury	0.001	
Molybdenum	0.05	
Monochloramine	3	0.5
Nickel	0.02	
Nitrate (as nitrate)	50	
Nitrite (as nitrite)	3	
Nitilotriacetic acid	0.2	

Organotins dialkyltins tributyltin oxide	* 0.001	
Ozone		
pH	*	6.5-8.5
Plasticisers di(2-ethylhexyl) phthalate di(2-ethylhexyl) adipate	0.01 *	
Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) Benzo-(a)-pyrene	0.00001 (10 ng/L)	
Selenium	0.01	
Silver	0.1	
Sodium	not necessary	180
Styrene (vinylbenzene)	0.03	0.004
Sulfate	500	250
Taste and odour	not necessary	Acceptable to most people
Temperature	not necessary	No value set
Tetrachloroethene	0.05	
Tin	not necessary	
Toluene	0.8	0.025
Total dissolved solids	not necessary	500
Trichloroacetaldehyde (chloral hydrate)	0.02	
Trichlorobenzenes (total)	0.03	
1,1,1-Trichloroethane	*	
Trichloroethylene	*	
Trihalomethanes (THMs) (Total)	0.25	
True Colour	not necessary	15HU
Turbidity	*	5NTU
Uranium	0.02	
Vinyl chloride	0.0003	
Xylene	0.6	0.02
Zinc	*	3

**Πίνακας 11.1: Φυσικά και χημικά χαρ/κα πόσιμου νερού με κριτήριο την υγεία και το αισθητικό αποτέλεσμα-Αυστραλία**

\*σε mg/l εκτός αν επισημαίνεται διαφορετικά

Προβλέπονται και κατευθύνσεις σχετικές με τα εντομοκτόνα, αλλά και με τα ραδιολογικά χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού. Η συνολική εκτιμώμενη δόση ανά έτος από όλες τις ραδιενεργές ουσίες, εκτός του Κάλιου-40, θα πρέπει να μην υπερβαίνει την τιμή των 1,0 mSv.

### **11.3. Πρόγραμμα παρακολούθησης – δειγματοληψίες**

Η στρατηγική που έχει χαραχτεί για την παρακολούθηση της ποιότητας του πόσιμου νερού στην Αυστραλία, περιλαμβάνει παρακολούθηση στην πηγή, παρακολούθηση κατά την επεξεργασία αλλά και του συστήματος διανομής στους καταναλωτές, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι διαδικασίες και οι δραστηριότητες πετυχαίνουν με το βέλτιστο δυνατό τρόπο ασφαλές πόσιμο νερό.

Η ποιότητα του πόσιμου νερού όμως πρέπει με κάποιο τρόπο κάθε φορά να εξακριβωθεί και τούτο επιτυγχάνεται με παρακολούθηση της ποιότητας στο σύστημα διανομής, ώστε να επαληθεύεται ότι το επεξεργασμένο νερό είναι ασφαλές για τον καταναλωτή, αλλά παρακολουθώντας και κατά πόσο είναι ικανοποιημένος ο ίδιος ο καταναλωτής από την ποιότητα του νερού που του παρέχεται (σχόλια, παράπονα καταναλωτικών οργανώσεων κλπ.).

Είναι πολύ σημαντικό επίσης, να λαμβάνονται υπόψη κάθε φορά οι επιστημονικές έρευνες και οι μελέτες που διεξάγονται σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού, προκειμένου να ταυτοποιούνται οι κίνδυνοι που παραμονεύουν και να γίνεται ολοένα και ευκολότερη η κατανόηση του όλου συστήματος παροχής του νερού.

Κάθε φορά που αλλάζει το επιχειρησιακό σχέδιο και μπαίνουν νέοι αμυντικοί φραγμοί υπέρ της ασφάλειας και της καλύτερης ποιότητας κατά την επεξεργασία του πόσιμου νερού, συνιστώνται προγράμματα επικύρωσης αυτών των νέων δεδομένων και εφαρμογών, ώστε να επιτυγχάνεται καλύτερος έλεγχος και αποτελεσματική λειτουργία του όλου συστήματος.

Εξίσου μεγάλης σημασίας είναι και η κατάρτιση σχεδίων αντιμετώπισης περιστατικών έκτακτης ανάγκης που μπορεί να προκύψουν, αλλά και η συστηματική παρακολούθηση του κατά πόσον αυτά ανταποκρίνονται με ικανοποιητικό τρόπο κάθε φορά που προκύπτουν έκτακτα γεγονότα.

Η συχνότητα και το είδος της παρακολούθησης ποικίλει, ανάλογα με το σύστημα παροχής νερού και εξαρτάται από τα βασικά σημεία που προκύπτουν από την ανάλυση-μελέτη του συστήματος παροχής, αλλά και από την ανάλυση για την εκτίμηση κινδύνου (risk assessment analysis).

Ο αριθμός των δειγμάτων πόσιμου νερού που λαμβάνονται, αλλά και τα σημεία δειγματοληψίας μέσα στο σύστημα διανομής, εξαρτάται από το πόσο πολύπλοκο είναι σαν σύστημα. Για λόγους καλύτερης διαχείρισης, παρακολούθησης και ελέγχου, θα πρέπει να δημιουργούνται διακριτές ζώνες παρακολούθησης της ποιότητας του πόσιμου νερού, καθεμία από τις οποίες να έχει μία πηγή υδροληψίας και/ή να υπάρχει υδραυλικός διαχωρισμός από τις άλλες ζώνες.

Σε ότι αφορά τα δείγματα για μικροβιολογική ανάλυση και από τη στιγμή που η ασφάλεια του πόσιμου νερού από μικροβιολογικής απόψεως είναι υψηλής προτεραιότητας, είναι κατανοητό ότι τα σημεία δειγματοληψίας υπαγορεύονται από τα σχέδια δειγματοληψίας για μικροβιολογική ανάλυση. Αυτό που έχει σημασία είναι να είναι τα σημεία αντιπροσωπευτικά του δικτύου και διεσπαρμένα σωστά από γεωγραφικής απόψεως μέσα στο σύστημα διανομής.

Τα δείγματα για χημική ανάλυση, καθώς και εκείνα που λαμβάνονται για ανάλυση των φυσικών χαρακτηριστικών του πόσιμου νερού, μπορούν κάλλιστα να λαμβάνονται από τα ίδια σημεία, όπου λαμβάνονται και τα δείγματα για μικροβιολογική ανάλυση. Επειδή όμως η συχνότητα λήψης αυτών των δειγμάτων σε μια δεδομένη χρονική περίοδο, είναι μικρότερη σε σχέση με τα δείγματα για μικροβιολογική ανάλυση στην ίδια χρονική περίοδο, θα πρέπει να μην είναι τα σημεία αυτά τα ίδια κάθε φορά, αλλά να διεξάγεται rotate sampling μέσα σε κάθε ζώνη ή να χρησιμοποιούνται σταθερά ένα ή δυο σημεία λήψης.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι συχνότητες δειγματοληψίας για την *E. coli*, όπως προτείνονται από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (WHO 2008).

<b>Πληθυσμός</b>	<b>Ελάχιστος αριθμός δειγμάτων</b>
>100.000	6 δείγματα εβδομαδιαία ανά ζώνη/ ένα επιπλέον το μήνα ανά ζώνη για κάθε 10.000 επιπλέον πληθυσμό των 100.000
5.000 –100.000	ένα δείγμα εβδομαδιαία ανά ζώνη/ ένα επιπλέον το μήνα ανά ζώνη για κάθε 5.000 επιπλέον πληθυσμό των 5.000
1.000 –5.000	ένα δείγμα εβδομαδιαία ανά ζώνη (52 ετησίως)
<1.000	ένα δείγμα εβδομαδιαία ανά ζώνη (52 ετησίως)/αναγκαία η συστηματική επιτόπια αναγνώριση

**Πίνακας 11.2: Συχνότητες δειγματοληψίας για *E. coli* στο πόσιμο νερό στην Αυστραλία στο σύστημα διανομής-WHO 2008**

Το pH και η θερμοκρασία πρέπει να παρακολουθούνται - ελέγχονται σε εβδομαδιαία βάση. Τα ολικά διαλυμένα στερεά, επίσης σε εβδομαδιαία βάση αν εφαρμόζεται η αντίστροφη ώσμωση, διαφορετικά ανά τρίμηνο. Το χρώμα, η θολότητα και το διαλυμένο οξυγόνο πρέπει να παρακολουθούνται - ελέγχονται σε μηνιαία βάση. Η σκληρότητα επίσης μηνιαία, εφόσον εφαρμόζεται επεξεργασία για την αντιμετώπιση της σκληρότητας του νερού. Το χρώμα και η γεύση πρέπει να παρακολουθούνται-ελέγχονται σε ετήσια βάση.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζεται η συχνότητα δειγματοληψίας για ορισμένα χημικά και ραδιολογικά χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού, σύμφωνα πάντα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (WHO 2008).

<b>Ανά βδομάδα</b>	<b>Ανά μήνα</b>	<b>Ανά τρίμηνο</b>	<b>Ανά έτος</b>
Φθόριο αλουμίνιο Χλώριο Χαλκός Σίδηρος Μαγνήσιο	THMs Αμμωνία Βρώμιο Φορμαλδεΐδη Νιτρώδες άλας Χλωρίτης Εντομοκτόνα κ.α. τοξικά οργανικά	Τετραχλωράνθρακας Ακρυλαμίδιο Επιχλωρυδρίνη κ.α. οργανικά αρσενικό μόλυβδος νιτρικό άλας φθόριο σελήνιο υδράργυρος νικέλιο ψευδάργυρος χαλκός υδρόθειο	Βάριο Ιώδιο Άργυρος Κασσίτερος Βηρύλλιο Μόλυβδος Ουράνιο Βόριο Ραδιοϊσότοπα

**Πίνακας 11.3: Συχνότητες δειγματοληψίας χημικών και ραδιενεργών χαρ/κων πόσιμου νερού στο σύστημα διανομής στην Αυστραλία-WHO 2008**

Σε ότι αφορά τον μόλυβδο, το αρσενικό, το σελήνιο, το νιτρικό άλας και τον υδράργυρο, πρέπει να ελέγχονται ανά τρίμηνο σε περίπτωση υπόγειων νερών, και ακόμα συχνότερα όταν ανιχνεύονται σε αυξημένες συγκεντρώσεις. Σε κάθε άλλη περίπτωση ο έλεγχος μπορεί να είναι ετήσιος, εποχιακός ή ακόμα να περιορίζεται μόνο μετά από κάποιο έκτακτο περιστατικό.

Η φορμαλδεΐδη ανιχνεύεται όταν χρησιμοποιείται όζον κατά την επεξεργασία, τα τριαλομεθάνια και το νιτρώδες άλας όταν χρησιμοποιούνται χλωραμίνες, και ο χλωρίτης όταν χρησιμοποιείται διοξείδιο του χλωρίου ή υγρό χλώριο.

## **12. Κολυμβητικές δεξαμενές στην Ελλάδα**

### **12.1. Νομοθεσία - τύποι κολυμβητικών δεξαμενών**

Προκειμένου να επιτυγχάνονται τα ευεργετικά αποτελέσματα της κολύμβησης στην υγεία των κολυμβητών, πρέπει η λειτουργία των κολυμβητικών δεξαμενών να είναι σύμφωνη με τους κανόνες υγιεινής της ισχύουσας νομοθεσίας.

Η Υγειονομική Διάταξη που εφαρμόζεται για τις κολυμβητικές δεξαμενές είναι η Γ1/443/73(ΦΕΚ 87/τ.β./24.1.73), όπως τροποποιήθηκε με την αρ. Γ4/1150/76(ΦΕΚ 937B) όμοια περί λειτουργίας κολυμβητικών δεξαμενών.

Επίσης εφαρμόζονται και οι παρακάτω εγκύκλιοι:

Η εγκύκλιος του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτοκόλλου ΔΥΓ2/99932/06/22-03-2007, οδηγίες-διευκρινήσεις εφαρμογής των Υγειονομικών διατάξεων για τη λειτουργία κολυμβητικών δεξαμενών.

Η εγκύκλιος του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτοκόλλου Υ1/Γ.Π.οικ.90851/11-07-2007, περί πρόληψης ατυχημάτων κατά την κολύμβηση.

Επιπροσθέτως, αξίζει να επισημανθεί ότι είναι σε ισχύ και το Προεδρικό διάταγμα με αριθμό 23/2000(ΦΕΚ 18/τ.α./07-02-2000), περί καθορισμού προϋποθέσεων ιδρύσεως και λειτουργίας σχολών ναυαγοσωστικής εκπαίδευσης, καθορισμού προϋποθέσεων χορηγήσεως αδείας ναυαγοσώστη από τις Λιμενικές Αρχές, ως και καθορισμό των υποχρεώσεων του ναυαγοσώστη κατά την άσκηση των καθηκόντων του κλπ.

Κολυμβητική δεξαμενή ή κολυμβητήριο καλείται κάθε τεχνητή δεξαμενή, η οποία τροφοδοτείται από νερό κατάλληλης πηγής υδροληψίας και η οποία χρησιμοποιείται για ομαδική κολύμβηση και αναψυχή.

Δημόσιας χρήσης κολυμβητική δεξαμενή καλείται η δεξαμενή που χρησιμοποιείται από το κοινό ή από ομάδες πληθυσμού, όπως μέλη συλλόγων, μέλη εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, ενοίκους ξενοδοχείων, ενοίκους πολυκατοικίας κτλ. ανεξαρτήτου ιδιοκτησίας.

Αθλητική κολυμβητική δεξαμενή καλείται η δεξαμενή, η οποία χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για αθλητικά αγωνίσματα, προπόνηση ή για εκπαίδευση αθλητών.

Εσωτερική κολυμβητική δεξαμενή καλείται η δεξαμενή, που βρίσκεται σε κλειστό στεγασμένο χώρο.

Εξωτερική κολυμβητική δεξαμενή ή υπαίθρια καλείται η δεξαμενή, η οποία βρίσκεται σε υπαίθριο περιφραγμένο χώρο.

Ιδιωτική κολυμβητική δεξαμενή καλείται η δεξαμενή, που χρησιμοποιείται αποκλειστικά από τα μέλη μιας οικογένειας και συγγενείς ή φιλικά πρόσωπά τους.

Δεξαμενή υδρομάλαξης (spa, whirlpool spas, jacuzzis) καλείται η δεξαμενή η κατασκευή της οποίας εξασφαλίζει, ότι οι χρήστες της μπορούν να κάθονται και να επιδρά επάνω τους το υπό πίεση νερό και οι φυσαλίδες αέρα, παρά να κολυμπούν.

Οι δεξαμενές ανάλογα με την επιφάνειά τους διακρίνονται σε μικρές (επιφάνεια μέχρι 350τ.μ.), μεσαίες (επιφάνεια μεγαλύτερη των 350τ.μ. και μέχρι 1.250τ.μ.), και μεγάλες (επιφάνεια μεγαλύτερη των 1.250τ.μ.).

Προκειμένου να λειτουργήσει μια δημόσια κολυμβητική δεξαμενή, απαιτείται προηγουμένως να ληφθεί από τον υπόχρεο άδεια λειτουργίας. Αρμόδιο όργανο για τη χορήγηση άδειας λειτουργίας κολυμβητικής δεξαμενής που λειτουργεί εντός εγκαταστάσεων κύριων τουριστικών καταλυμάτων, είναι ο Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού (Ε.Ο.Τ.) σύμφωνα με το Νόμο 3536/2007(ΦΕΚ42Α). Για τις λοιπές κολυμβητικές δεξαμενές αρμόδια αδειοδοτούσα Αρχή είναι ο εκάστοτε δήμος. Ο σωστός σχεδιασμός των εγκαταστάσεων, ώστε να πληρούνται τα μέτρα υγιεινής και ασφαλείας εξασφαλίζει την καλύτερη δυνατή λειτουργία των κολυμβητικών δεξαμενών και μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης υδατογενών νοσημάτων.

Η νομοθεσία παρέχει τις γενικές κατευθύνσεις σε ότι αφορά θέματα κατασκευής, συντήρησης και καθαριότητας των κολυμβητικών δεξαμενών, όπως είναι τα υλικά κατασκευής, οι χώροι και η γενική διάταξη αυτών, σχέδια και λοιπά στοιχεία, μέγιστο



φορτίο δεξαμενών, στόμια εισροής και εκροής-εκκένωσης, σύστημα ανακυκλοφορίας, αύλακες υπερχειλίσεως, βαθμίδες και κλίμακες, περιφερειακοί διάδρομοι, εξώστες θεατών, αποδυτήρια, εγκαταστάσεις υγιεινής, φωτισμός, αερισμός και θέρμανση, καθαριότητα κλπ.

Η νομοθεσία επίσης αναφέρεται στην ποιότητα του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών, τα φυσικά, χημικά και μικροβιολογικά χαρακτηριστικά του, τις απαιτούμενες εργαστηριακές εξετάσεις, την επεξεργασία του νερού, τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας και τις υποχρεώσεις των υπευθύνων λειτουργίας, του προσωπικού και των λουομένων.

Για τη σωστή λειτουργία της κολυμβητικής δεξαμενής, προκειμένου να μην επιβαρύνεται η ποιότητα του νερού αυτής, κρίνεται απαραίτητος ο υπολογισμός του μέγιστου φορτίου λουομένων που επιτρέπεται να βρίσκονται κάθε στιγμή εντός του περιφραγμένου χώρου της δεξαμενής, και υπολογίζεται με βάση το βάθος της δεξαμενής και την επιφάνεια του νερού με τον εξής παρακάτω τρόπο:

-σε τμήματα της δεξαμενής με βάθος έως 1μ., αντιστοιχεί 1τ.μ. ανά λουόμενο και

-σε τμήματα της δεξαμενής με βάθος μεγαλύτερο από 1μ. αντιστοιχούν 2.5τ.μ. ανά λουόμενο

Επιβάλλεται από τη νομοθεσία η ύπαρξη επαρκούς αριθμού ιδιαίτερων αποχωρητηρίων, ουρητηρίων, καταιονητήρων, και νιπτήρων για κάθε φύλο, και ο ελάχιστος αριθμός τους προσδιορίζεται με βάση το μέγιστο φορτίο λουομένων της εκάστοτε δεξαμενής. Αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι η διάταξη των προαναφερθέντων χώρων, η οποία πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να βρίσκονται εντός περιφραγμένου και ευχερώς ελεγχόμενου χώρου από το προσωπικό λειτουργίας.

Συνιστάται επίσης, η εγκατάσταση ποδολουτήρα με απολυμαντικό διάλυμα (0.3-0.6% διαθέσιμο χλώριο), ακριβώς πριν από το σημείο εισόδου στη δεξαμενή, ωστόσο σύμφωνα με τα διεθνή βιβλιογραφικά δεδομένα η λειτουργία και η αποδοτικότητα του ποδολουτήρα αμφισβητείται και αντί αυτού προτείνεται η χρήση απολυμαντικών σπρέις.

Στις **τεχνητώς θερμαινόμενες εσωτερικές δεξαμενές**, η **θερμοκρασία του αέρα** στα αποδυτήρια, τους καταιονητήρες και τα αποχωρητήρια, συνιστάται να διατηρείται μεταξύ 21 και 24 ° C. Η **θερμοκρασία του νερού** των δεξαμενών πρέπει να διατηρείται μεταξύ 22 και 25° C. Η αντίστοιχη **θερμοκρασία του αέρα του περιβάλλοντος χώρου** της δεξαμενής, συνιστάται να είναι ανώτερη κατά 3° C της εκάστοτε θερμοκρασίας του ύδατος και όχι ανώτερη των 5° C ή κατώτερη του ενός βαθμού Κελσίου αυτής. Η **σχετική υγρασία των χώρων**, συνιστάται να είναι κατώτερη του 70%.

Οι αθλητικές δεξαμενές και οι ιδιωτικές, πρέπει και αυτές να πληρούν τους υγειονομικούς όρους της Υ. Δ. Γ1/443/15.1.73, χωρίς να απαγορεύονται τυχόν παρεκκλίσεις, όταν αυτό κρίνεται αναγκαίο και αυτονόητο.

Οι δεξαμενές των οίκων αισθητικής (υδρομαλάξεων, γυμναστικών ασκήσεων κλπ.), πρέπει να πληρούν και αυτές τους ουσιαστικούς όρους υγιεινής και ασφάλειας της Υ.Δ.

Γ1/443/15.1.73, εξαιρουμένων όσων αναφέρονται στη μορφή και στις διαστάσεις των δεξαμενών.

## 12.2. Μέτρα ασφαλείας

Σύμφωνα με την Υγειονομική Διάταξη που εφαρμόζεται για τις κολυμβητικές δεξαμενές είναι η Γ1/443/73(ΦΕΚ 87/τ.β./24.1.73), όπως τροποποιήθηκε με την αρ. Γ4/1150/76(ΦΕΚ 937B) όμοια περί λειτουργίας κολυμβητικών δεξαμενών και την εγκύκλιο του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με αριθμό πρωτ. Υ1/Γ.Π.οικ.90851/11-07-2007, περί πρόληψης ατυχημάτων κατά την κολύμβηση ισχύουν τα παρακάτω:

Από την ελληνική νομοθεσία επιβάλλεται η ύπαρξη υπευθύνου για τη λειτουργία της κολυμβητικής δεξαμενής, στο όνομα του οποίου εκδίδεται η άδεια και ορίζεται και ο ελάχιστος αριθμός εποπτών ασφαλείας και λοιπού προσωπικού για την παροχή πρώτων βοηθειών.

Στην περίπτωση των μικρών κολυμβητικών δεξαμενών είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός τουλάχιστον επόπτη ασφαλείας. Στις μεσαίες και στις μεγάλες είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός επόπτη ασφαλείας ανά 300 λουόμενους. Επιπλέον θα υπάρχει και ένας ειδικευμένος επόπτης στο χώρο των καταιονητήρων ή στην είσοδο των μεσαίων και μεγάλων κολυμβητικών δεξαμενών προς επιθεώρηση των λουόμενων, στην περίπτωση εκείνη που έχουν δερματικές παθήσεις ή ανοιχτά τραύματα και για να εξασφαλίζει ότι όλοι πέρασαν από τα αποχωρητήρια και έπειτα από τους καταιονητήρες πριν εισέλθουν στην κολυμβητική δεξαμενή. Τουλάχιστον ένας διοικητικός υπάλληλος για τις μεσαίες δεξαμενές και δύο για τις μεγάλες, θα είναι εκπαιδευμένοι στην παροχή πρώτων βοηθειών.

Ο επόπτης ασφαλείας κατά την ώρα λειτουργίας της δεξαμενής θα βρίσκεται στις μεγάλες δεξαμενές σε έδρα, επαρκούς ύψους, πλησίον του βαθύτερου τμήματος της δεξαμενής (βάθος 1.5μ.), προκειμένου η θέα του προς τη δεξαμενή να είναι ανεμπόδιστη.

Σε κάθε κολυμβητική δεξαμενή θα αναρτώνται σε εμφανή σημεία πινακίδες με οδηγίες και κανόνες για την ορθή χρήση της από τους λουόμενους αλλά και με τους κανόνες ασφαλείας που ισχύουν.

Τα μέτρα διάσωσης που απαιτούνται είναι μία ή περισσότερες ελαφρές ράβδοι ικανής αντοχής και μήκους μεγαλύτερου του μισού του πλάτους της δεξαμενής οι οποίες στο άκρο θα φέρουν άγκιστρο μη αιχμηρό με άνοιγμα τουλάχιστον 0.50μ. ή βρόγχο διαμέτρου 15εκ. τουλάχιστον. Επίσης θα υπάρχουν ένα ή περισσότερα ριπτόμενα κυκλικά σωσίβια, αναρτημένα σε επίκαιρα σημεία της δεξαμενής με εσωτερική διάμετρο μέχρι 0.40μ. προσδεδεμένα με σκοινί, μήκους τουλάχιστον ίσου με το μέγιστο πλάτος της δεξαμενής. Ο αριθμός τους θα καθορίζεται έτσι, ώστε να αντιστοιχεί ένα σωσίβιο ανά 60μ. ή κλάσμα της περιμέτρου της δεξαμενής.

Στις μεγάλες δεξαμενές απαιτείται και η ύπαρξη πλοιαρίου εφοδιασμένου με τα κατάλληλα σωστικά μέσα και τα οποία θα χρησιμοποιούνται μόνο σε περίπτωση ανάγκης ή άσκησης.

Τα τμήματα της δεξαμενής τα οποία έχουν βάθος λιγότερο των 0.90μ. θα διαχωρίζονται με εμφανή γραμμή ασφαλείας, χαρασσόμενη στον πυθμένα. Το βάθος του νερού στο βαθύτερο σημείο της δεξαμενής και στο σημείο όπου το βάθος είναι 1.50μ. πρέπει να σημειώνεται εμφανώς και στις δύο πλευρές της δεξαμενής. Επίσης πρέπει να σημειώνεται το βάθος του νερού και στο τέρμα της δεξαμενής.

Απαιτείται επίσης η ύπαρξη κουτιού πρώτων βοηθειών, επαρκώς εφοδιασμένο και στις μεγάλες δεξαμενές κατάλληλη αίθουσα προσπελάσιμη για την περίθαλψη των ατυχημάτων.

Δίπλα από τα τηλέφωνα θα πρέπει να υπάρχει κατάλογος με τους αριθμούς των πλησιέστερων ιατρών, των πρώτων βοηθειών, νοσοκομείων κλπ.

Η νυχτερινή χρήση της δεξαμενής επιτρέπεται μόνο όταν αυτή φωτίζεται και εποπτεύεται επαρκώς.

Συνιστάται η πλήρης περιφραγή της ιδιωτικής κολυμβητικής δεξαμενής και η τοποθέτηση πόρτας που κλείνει και ασφαρίζει αυτόματα. Επίσης, συνιστάται η ύπαρξη τηλεφώνου δίπλα στην πισίνα, εξοπλισμός διάσωσης, η απουσία παιχνιδιών από το χώρο της πισίνας και η διαρκής επίβλεψη των παιδιών.

### **12.3. Σύστημα ανακυκλοφορίας, διύλισης και απολύμανσης του νερού**

Το κύριο μέρος της οργανικής ρύπανσης και μόλυνσης συσσωρεύεται στην επιφάνεια ή κοντά στην επιφάνεια του νερού. Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, πρέπει το 75-80% να λαμβάνεται από την επιφάνεια του νερού, όπου η ρύπανση είναι μεγαλύτερη. Σε δεξαμενές με μικρό φορτίο λουομένων πρέπει να απομακρύνεται τουλάχιστον το 20% του νερού της επιφάνειας για επεξεργασία. Το ποσοστό αυτό αυξάνεται στο 80% στις δεξαμενές ελεύθερης κολύμβησης ή σε αυτές με μεγάλο φορτίο λουομένων. Στις δεξαμενές υδρομάλαξης, στις οποίες το φορτίο των λουομένων είναι πολύ αυξημένο σε σχέση με τον όγκο του νερού που περιέχουν, το ποσοστό του νερού από την επιφάνεια που οδηγείται για επεξεργασία επιβάλλεται να είναι το μέγιστο δυνατό.

Το νερό της κολυμβητικής δεξαμενής επιβάλλεται να ανανεώνεται συνεχώς καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας της, με ρυθμό τέτοιο ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης ανανέωσή του σε χρόνο όχι μεγαλύτερο των 4 ωρών και σε ειδικές περιπτώσεις των 6 ωρών. Η ανανέωση πρέπει να επιτυγχάνεται είτε με συνεχή ροή καθαρού νερού, είτε με ανακυκλοφορία του νερού της δεξαμενής μετά από προηγούμενο καθαρισμό και απολύμανση.

Το σύστημα ανακυκλοφορίας-καθαρισμού-απολύμανσης του νερού θα λειτουργεί όλες τις ώρες χρησιμοποίησης της δεξαμενής και πέραν αυτών για τόσο χρόνο, όσος απαιτείται για την εξασφάλιση του νερού διαυγούς και κατάλληλου από μικροβιολογική

άποψη. Ειδικώς συνιστάται για τις δεξαμενές άνω των 750κ.μ. και επιβάλλεται για τις άνω των 1.250κ.μ., η αδιάλειπτη (24ωρη) λειτουργία του συστήματος ανακυκλοφορίας καθ' όλη την κολυμβητική χρονική περίοδο, με δυνατότητα μείωσης του ρυθμού ανανέωσης μέχρι το μισό του κανονικού ρυθμού (λ.χ. κάθε 8 ώρες), στις ώρες που δεν χρησιμοποιείται από τους κολυμβητές (νυχτερινές κλπ.).

Για την απομάκρυνση του νερού με υπερχειλίση υπάρχουν 3 βασικά συστήματα: αύλακες υπερχειλίσης στο εσωτερικό των τοιχωμάτων της δεξαμενής, αύλακες υπερχειλίσης στο κράσπεδο της δεξαμενής (Deck-level) και στόμια υπερχειλίσης (skimmers). Συνιστάται να αποφεύγεται η χρήση των τελευταίων, γιατί δεν επιτυγχάνεται καλή κυκλοφορία του νερού και ελλοχεύει ο κίνδυνος δημιουργίας θυλάκων στάσιμου νερού, όπως και συνιστάται η κατασκευή τους σε μικρές δεξαμενές. Η διαύγεια του νερού της δεξαμενής είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την ασφάλεια των λουομένων. Ο πυθμένας της δεξαμενής πρέπει να είναι ορατός ως το πιο βαθύτερο σημείο του. Όταν το νερό είναι θολό το καλύτερο μέσο για την αντιμετώπιση του δύναται να είναι η σωστή διύλιση και το σωστό πλύσιμο των φίλτρων σε συνδυασμό με την κροκίδωση.

Η διύλιση αποτελεί συχνά κρίσιμο σημείο για την απομάκρυνση των ωοκύστεων του *Cryptosporidium* και των κύστεων της *Giardia*. Επίσης είναι αποτελεσματική για την κατακράτηση μικροβίων και αμοιβάδων, στις οποίες προσκολλώνται βακτήρια, όπως *Legionella spp.* και το *Mycobacterium spp.*

Σε περίπτωση που το σύστημα διύλισης παιδικής δεξαμενής συνδέεται με το σύστημα διύλισης άλλων κολυμβητικών δεξαμενών, αυξάνεται ο κίνδυνος επέκτασης μιας κοπρανώδους ρύπανσης από την παιδική δεξαμενή στις άλλες δεξαμενές. Για το λόγο αυτό συνιστάται να υπάρχει ξεχωριστό σύστημα διύλισης για την παιδική δεξαμενή. Επίσης συνιστάται η συχνότερη ανακύκλωση του νερού σε κολυμβητική δεξαμενή, που χρησιμοποιείται από μικρά παιδιά, ώστε να υπάρχει μειωμένη πιθανότητα έκθεσης των παιδιών στους μικροοργανισμούς.

Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία για την απολύμανση του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών, πρέπει να χρησιμοποιείται χλώριο ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδος απολύμανσης, εγκεκριμένη από την Υγειονομική Υπηρεσία. Η απολύμανση επιβάλλεται ρητά σε όλες τις περιπτώσεις λειτουργίας κολυμβητικών δεξαμενών και είναι υποχρεωτική ακόμα και στις περιπτώσεις συνεχούς ροής νέου καθαρού νερού από ασφαλή πηγή μη υποκείμενη σε χλωρίωση, αν και συστήνεται να αποφεύγεται η χρήση δεξαμενών χωρίς σύστημα ανακυκλοφορίας νερού στα πλαίσια της εξοικονόμησης των υδατικών πόρων και της προστασίας του περιβάλλοντος.

Το χλώριο πρέπει να προστίθεται μέσω κατάλληλων συσκευών, υπό τη μορφή υδατικού διαλύματος αερίου χλωρίου ή υποχλωριώδους ασβεστίου ή νατρίου ή χλωρίου παραγόμενου με ηλεκτρόλυση ή άλλης εγκεκριμένης ένωσης χλωρίου. Για δεξαμενές χωρητικότητας άνω των 300κ.μ. νερού συνιστάται η χρήση συσκευών αερίου χλωρίου.

Η ελληνική νομοθεσία για την απολύμανση με χλώριο καθορίζει όρια μόνο για τη συγκέντρωση του απολυμαντικού χλωρίου. Η μέτρηση του υπολείμματος χλωρίου στο νερό της δεξαμενής θα γίνεται χρωματομετρικά με τη μέθοδο DPD (διαιθυλοπαραφαινοδιαμίνη) και θα κυμαίνεται μεταξύ 0.4 και 0.7mg/l, ώστε να αποφεύγεται η χρήση της επικίνδυνης ουσίας ορθοτολιδίνης. Η μέτρηση του υπολείμματος χλωρίου θα γίνεται τουλάχιστον 2 φορές την ημέρα (πρωί και απόγευμα)

και η μέτρηση του pH, της θερμοκρασίας και της αλκαλικότητας τουλάχιστον καθημερινά, και τα αποτελέσματα θα καταχωρούνται σε ειδικό βιβλίο.

Για τον έλεγχο των αλγειοειδών κλπ. συνιστάται η χρησιμοποίηση θεικού χαλκού σε συνδυασμό με απολύμανση, ωστόσο σύμφωνα με τη διεθνή αλληλογραφία δε χρησιμοποιείται πλέον ως αλγοκτόνο, γιατί εκτός από την τοξικότητα του, είναι δυνατό να προκαλέσει αποχρωματισμό μαλλιών των λουομένων και λεκέδες στις επιφάνειες των δεξαμενών, ειδικά όταν το pH είναι πάνω από 7.4. Η ανάπτυξη των αλγών εν τέλει, ελέγχεται με αποτελεσματική κροκύνωση, διύλιση, απολύμανση και καλό σχεδιασμό της υδραυλικής εγκατάστασης.

Η τροφοδοσία της κολυμβητικής δεξαμενής στην Ελλάδα με θαλασσινό νερό δεν αντίκειται στις διατάξεις της Γ1/443/73 (ΦΕΚ 87B) Υ.Δ., υπό την προϋπόθεση ότι τα τελικά φυσικά, χημικά και μικροβιολογικά χαρακτηριστικά του νερού της δεξαμενής, θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ορίζει το άρθρο 15 της προαναφερθείσας Υ.Δ.

#### **12.4. Ποιότητα νερού των κολυμβητικών δεξαμενών φυσικά-χημικά-μικροβιολογικά χαρακτηριστικά**

Η θερμοκρασία του νερού των δεξαμενών που θερμαίνονται τεχνητός, πρέπει να διατηρείται μεταξύ 22° C και 25° C, ενώ δεν προβλέπεται όριο για τις εξωτερικές θερμαινόμενες δεξαμενές και για τις δεξαμενές υδρομαλάξεων.

Ο έλεγχος του pH είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη σωστής απολύμανσης του νερού με χλώριο. Για τη διαπίστωση των αποθεμάτων του απολυμαντικού, πρέπει εκτός από τη μέτρηση του ελεύθερου χλωρίου να ελέγχεται και το επίπεδο του pH. Η τιμή του pH της δεξαμενής του νερού, πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 7.2 και 8.2 και η αλκαλικότητα να έχει τιμή τουλάχιστον 50mg/l.

Οι μικροβιολογικές εξετάσεις που ορίζονται από την ελληνική νομοθεσία αφορούν το συνολικό αριθμό αναπτυσσόμενων αποικιών μικροβίων μετά από επώαση στους 37° C, τον αριθμό των κολοβακτηριοειδών και του κολοβακτηριδίου *E. coli*. Ωστόσο, σύμφωνα με τα διεθνή δεδομένα η *P. aeruginosa* αποτελεί συχνό αίτιο λοιμώξεων των αυτιών, της μύτης και του δέρματος, ενώ ο *Staphylococcus spp* αποτελεί αίτιο εξανθημάτων στο δέρμα, επιμολύνσεων τραυμάτων, λοιμώξεων των ματιών, των αυτιών και άλλων λοιμώξεων και πρέπει επίσης να ελέγχονται.

Τα δείγματα πρέπει να συλλέγονται όταν η δεξαμενή είναι σε λειτουργία, και κατά προτίμηση κατά τις περιόδους του μέγιστου φορτίου λουομένων. Προκειμένου να γίνει μικροβιολογικός έλεγχος, τα σημεία δειγματοληψίας για τη λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος ποικίλουν, ωστόσο σε αυτά τα σημεία πρέπει να περιλαμβάνεται οπωσδήποτε το **σημείο εκροής** (εξόδου) του νερού της δεξαμενής.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι μικροβιολογικές παράμετροι που εξετάζονται στο νερό των κολυμβητικών δεξαμενών, τα αντίστοιχα αποδεκτά όρια και η συχνότητα των δειγματοληψιών, σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία.

Μικροβιολογικές παράμετροι	Όρια	Συχνότητα (συνιστάται)
Ολική μεσόφιλη χλωρίδα	<200/1 ml	κάθε βδομάδα
<i>E. coli</i>	<15/100 ml	κάθε βδομάδα
Εντερόκοκκοι	0/100 ml	δεν προβλέπεται

Πίνακας 12.1: Μικροβιολογικές παράμετροι, αποδεκτά όρια, συχνότητα των δειγματοληψιών κολυμβητικών δεξαμενών-Ελλάδα

### 13. Κανονισμοί για τις κολυμβητικές δεξαμενές στον Καναδά (The Swimming Pool Regulations, 1999)

#### 13.1. Ορισμοί - γενικά

Ως κολυμβητική δεξαμενή εννοείται μια τεχνητά κατασκευασμένη λεκάνη με επένδυση από σκυρόδεμα, fiberglass, βινύλιο ή άλλο παρόμοιο υλικό, που προορίζεται να περιέχει νερό, για χρήση από το κοινό για κολύμβηση, κατάδυση, παρυδάτια ή άλλη δραστηριότητα και περιλαμβάνει και τις κολυμβητικές δεξαμενές σε μορφή τεχνητών ακτών.

Ως δεξαμενή υδρομάλαξης εννοείται η κολυμβητική δεξαμενή που είναι πρωταρχικά σχεδιασμένη για θεραπευτική ή ψυχαγωγική χρήση και η οποία α) δεν αποστραγγίζεται, καθαρίζεται ή πληρώνεται πριν χρησιμοποιηθεί και β) η κυκλοφορία του νερού σε αυτή είναι τύπου hydrojet ή με ζεστό νερό ή με φυσαλίδες εισαγωγής αέρα.

Ως κολυμβητική δεξαμενή σε μορφή νεροτσουλήθρας εννοείται εκείνη που περιλαμβάνει ρεύματα νεροτσουλήθρας για ψυχαγωγικούς σκοπούς, και άλλες παρόμοιες δεξαμενές.

Επόπτης είναι το άτομο εκείνο που είναι τουλάχιστον 16 ετών και είναι υπεύθυνο για την επίβλεψη της ασφάλειας των κολυμβητών και διαθέτει και κατάλληλο πιστοποιητικό παρακολούθησης εκπαιδευτικών μαθημάτων παροχής πρώτων βοηθειών και καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης.

Ναυαγοςώστης είναι εκείνο το άτομο που είναι υπεύθυνο για την επίβλεψη της ασφάλειας των κολυμβητών και διαθέτει τα κατάλληλα πιστοποιητικά που απαιτούνται από τη Ναυαγοσωστική Κοινότητα (Lifesaving Society) και είναι και μέλος αυτής ασφαλώς.

Παιδική κολυμβητική δεξαμενή είναι εκείνη η κολυμβητική δεξαμενή, της οποίας το βάθος δεν υπερβαίνει σε κανένα σημείο τα 610 χιλιοστά.

Επίσημα προσδιορισμένα-καθορισμένα spa μεταλλικού νερού είναι εκείνες οι κολυμβητικές δεξαμενές στις οποίες το νερό περιέχει συγκέντρωση ολικών διαλυμένων στερών 80.000ppm ή και μεγαλύτερη.

Από τους Κανονισμούς απαγορεύεται η λειτουργία κολυμβητικής δεξαμενής από οποιονδήποτε, χωρίς να διαθέτει την απαιτούμενη άδεια. Οποιοσδήποτε ενδιαφέρεται για τη χορήγηση άδειας λειτουργίας κολυμβητικής δεξαμενής ή την ανανέωση αυτής, πρέπει πρώτα να υποβάλει αίτηση στις τοπικές αρμόδιες Αρχές, προσκομίζοντας οποιοδήποτε πληροφορία ή δικαιολογητικό του ζητηθεί.

Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση, η κατασκευή, η επέκταση, η ανακαίνιση μιας κολυμβητικής δεξαμενής, και των λοιπών εγκαταστάσεων (αποδυτήρια κλπ.), χωρίς προηγουμένως να έχει λάβει την έγκριση των αρμόδιων τοπικών Αρχών.

Ο κάτοχος άδειας λειτουργίας κολυμβητικής δεξαμενής, πρέπει να εξασφαλίζει ότι ο υπεύθυνος λειτουργίας της πισίνας που έχει προσλάβει, έχει ολοκληρώσει με επιτυχία την παρακολούθηση σεμιναρίου κατάρτισης, το οποίο έχει εγκριθεί από τις αρμόδιες τοπικές Αρχές.

### **13.2. Διαύγεια και ποιότητα νερού**

Ο κάτοχος άδειας λειτουργίας κολυμβητικής δεξαμενής, εξαιρουμένων των δεξαμενών spa μεταλλικού νερού, πρέπει να εξασφαλίζει τέτοιο επίπεδο διαύγειας του νερού στη δεξαμενή, ώστε:

- να είναι πολύ καλά ορατό το σχέδιο αποστράγγισης της δεξαμενής στο βαθύτερο σημείο της από ένα άτομο που στέκεται στην άκρη της δεξαμενής ή

-όταν ένας μαύρος δίσκος διαμέτρου 150mm σε λευκό φόντο τοποθετηθεί στο βαθύτερο σημείο της δεξαμενής να είναι πολύ καλά ορατός από απόσταση 9 μέτρων ή από ένα άτομο που στέκεται στην άκρη της δεξαμενής ανεξάρτητα από ποια περίπτωση από τις δυο έχει τη μικρότερη απόσταση

Δοκιμές διαύγειας σε δεξαμενές υδρομάλαξης, σε εγκαταστάσεις με δεξαμενές νεροτσουλήθρας και σε εγκαταστάσεις με δεξαμενές τεχνητής ακτής, πρέπει να γίνονται, όταν οι αναταράξεις του νερού δεν επηρεάζουν τη δοκιμασία.

Σε ότι αφορά τη συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου (ελεύθερο χλώριο), κάθε στιγμή σε κολυμβητική δεξαμενή που είναι σε λειτουργία, αυτή πρέπει να είναι το λιγότερο 2mg/l και στις δεξαμενές υδρομάλαξης το λιγότερο 3mg/l (εξαιρούνται οι δεξαμενές spa μεταλλικού νερού).

Σε ότι αφορά τη συγκέντρωση του υπολειμματικού βρωμίου (ολικό) κάθε στιγμή σε κολυμβητική δεξαμενή που είναι σε λειτουργία, πρέπει να είναι το λιγότερο 3mg/l και στις δεξαμενές υδρομάλαξης 4mg/l (εξαιρούνται οι δεξαμενές spa μεταλλικού νερού).

Η μείωση του δυναμικού οξειδωσης πρέπει να κυμαίνεται τουλάχιστον στα 650 millivolts, και κάθε στιγμή η ελάχιστη συγκέντρωση χλωρίου να είναι 0.6mg/l ή η ελάχιστη συγκέντρωση βρωμίου να είναι 1mg/l (εξαιρούνται οι δεξαμενές spa μεταλλικού νερού).

Η τιμή του pH πρέπει κάθε στιγμή να είναι μεταξύ 7.2 - 7.8.

Με την εργαστηριακή μέθοδο των μεμβρανών, πρέπει να υπάρχει απουσία ολικών κολοβακτηριδίων στα 100ml νερού της κολυμβητικής δεξαμενής (εξαιρούνται οι δεξαμενές spa μεταλλικού νερού).

Κάθε κάτοχος άδειας λειτουργίας κολυμβητικής δεξαμενής πρέπει να παρέχει και να εξασφαλίζει ότι χρησιμοποιείται σωστά συντηρημένος εξοπλισμός ελέγχου, και ο οποίος εξοπλισμός θεωρείται από τις τοπικές Αρχές κατάλληλος για τον προσδιορισμό υπολείμματος του απολυμαντικού, του pH, των επιπέδων αλκαλικότητας, της σκληρότητας και του κυανουρικού οξέος (αν κάνει χρήση αυτού ο κάτοχος της άδειας) και του δυναμικού οξειδώσης (εάν αυτό ελέγχεται).

Το σύστημα ανακυκλοφορίας του νερού και η επεξεργασία του, πρέπει να λειτουργούν αδιάλειπτα, ανεξάρτητα από την καθημερινή χρήση της κολυμβητικής δεξαμενής, εξαιρουμένων μόνο των περιπτώσεων που σταματάει η λειτουργία της για λόγους συντήρησης, για λόγους επισκευής ή για λόγους αντίστροφης πλύσης των φίλτρων.

### **13.3. Αρχεία-σήμανση-πρώτες βοήθειες**

Η τήρηση των απαιτούμενων αρχείων είναι εξαιρετικά σημαντική. Ο κάτοχος της άδειας θα πρέπει να φυλάσσει αρχεία τουλάχιστον ενός έτους, προκειμένου να επιδεικνύονται αυτά στις τοπικές Αρχές και τα οποία θα περιέχουν πληροφορίες από καθημερινές μετρήσεις υπολείμματος του απολυμαντικού, μετρήσεις pH κλπ.

Απαιτείται από τους Κανονισμούς να υπάρχει σήμανση ευανάγνωστη, που θα περιέχει αριθμούς για τηλεφωνική κλήση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, θα περιέχει διαδικασίες που προβλέπονται σε έκτακτα περιστατικά και το φορτίο των λουόμενων, και η οποία σήμανση θα είναι τοποθετημένη στα γραφεία, αλλά και στον άμεσο περιβάλλοντα χώρο της πισίνας.

Το βάθος των κολυμβητικών δεξαμενών εξαιρουμένων των δεξαμενών υδρομάλαξης και των παιδικών, θα πρέπει να επισημαίνεται στο επίπεδο της πισίνας (deck), και όταν το σχέδιο της το επιτρέπει και στα τοιχώματα αυτής.

Επίσης θα υπάρχει και τηλέφωνο πλησίον της κολυμβητικής δεξαμενής, για ειδοποίηση μετά από έκτακτα περιστατικά, καθώς και χώρος για παροχή πρώτων βοηθειών και κουτί παροχής πρώτων βοηθειών με συγκεκριμένο περιεχόμενο, το οποίο περιγράφεται στους Κανονισμούς σε αντίστοιχο παράρτημα αυτών.

Σε ότι αφορά τις δεξαμενές υδρομάλαξης θα πρέπει να υπάρχει διακόπτης απενεργοποίησης σε έκτακτες περιπτώσεις, ο οποίος θα είναι πολύ καλά ορατός και προσβάσιμος.



### 13.4. Επίβλεψη

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η αναλογία του αριθμού των χρηστών των κολυμβητικών εγκαταστάσεων προς τον αριθμό των ναυαγοσώστών που απαιτούνται, όταν η κολυμβητική δεξαμενή είναι σε λειτουργία, εξαιρουμένων των παιδικών δεξαμενών, των δεξαμενών υδρομάλαξης, των δεξαμενών spa μεταλλικού νερού, της κολυμβητικής δεξαμενής εντός αθλητικού κέντρου, κέντρου υγείας ή εντός άλλης παρόμοιας δραστηριότητας με επιφάνεια 93τ.μ. ή λιγότερο και η οποία δε χρησιμοποιείται από άλλους πλην των ενοίκων, των εργαζομένων και των προσκεκλημένων τους. Επίσης, εξαιρούνται από τις αναλογίες του παρακάτω πίνακα οι κολυμβητικές δεξαμενές που είναι εγκατεστημένες εντός μοτέλ, ξενοδοχείων, χώρων κάμπινγκ, κατασκηνώσεων, πολυκατοικιών και δε χρησιμοποιούνται από άλλους πλην των ενοίκων, των εργαζομένων και των προσκεκλημένων τους.

Αριθμός κολυμβητών	Αριθμός ναυαγοσώστών
<50	1
50-99	2
Για κάθε επιπλέον εκατοντάδα	+1

**Πίνακας 13.1: Αναλογία κολυμβητών προς ναυαγσώστες-Καναδάς**

Στην περίπτωση που μόνο ένας ναυαγοσώστης είναι σε υπηρεσία, θα πρέπει να υπάρχει και δεύτερο άτομο από το προσωπικό σε υπηρεσία που θα είναι σε επιφυλακή, σε περίπτωση που χρειαστεί να τον ειδοποιήσει ο ναυαγοσώστης λόγω έκτακτου περιστατικού κλπ.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η αναλογία του αριθμού των χρηστών των εγκαταστάσεων κολυμβητικών δεξαμενών spa μεταλλικού νερού προς τον αριθμό των εποπτών ασφαλείας που απαιτούνται - πέραν του ενός ναυαγοσώστη που θα είναι σε υπηρεσία - όταν η κολυμβητική δεξαμενή είναι σε λειτουργία, εξαιρουμένων των περιπτώσεων εγκατάστασής τους σε μοτέλ και ξενοδοχεία, και όταν δε χρησιμοποιούνται παρά μόνο από ιδιοκτήτες, προσωπικό και τους προσκεκλημένους τους.

Αριθμός κολυμβητών	Αριθμός εποπτών
51-99	1
Για κάθε επιπλέον εκατοντάδα	+1

**Πίνακας 13.2: Αναλογία κολυμβητών προς επόπτες ασφαλείας-Καναδάς**

Σε εγκαταστάσεις νεροτσουλήθρας εντός μοτέλ και ξενοδοχείων, θα πρέπει να είναι σε υπηρεσία τουλάχιστον ένας επόπτης ασφαλείας όταν είναι σε λειτουργία η εγκατάσταση και χρησιμοποιείται επιπροσθέτως και για βουτιές και για κολύμβηση.

Είναι επίσης στην κρίση των τοπικών Αρχών να απαιτήσουν την παρουσία ενός τουλάχιστον επόπτη ασφαλείας σε δεξαμενές που λειτουργούν και παράγονται σε αυτές τεχνητά κύματα, καθώς και σε κάθε άλλη περίπτωση που κρίνεται απαραίτητο.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται η κολυμβητική δεξαμενή για εκπαιδευτικούς σκοπούς πέρα από τον τουλάχιστον έναν εκπαιδευτή ανά τμήμα, απαιτείται και ένας ναυαγοσώστης σε υπηρεσία όταν στην πισίνα βρίσκονται πάνω από 50 κολυμβητές και όταν ένα τμήμα έχει πάνω από 15 εκπαιδευόμενους, ανεξαρτήτου του αριθμού των εκπαιδευτών.

### **13.5. Ναυαγοσωστική κοινότητα**

Κάθε ιδιοκτήτης μιας δημόσιας υδάτινης εγκατάστασης έχει την υποχρέωση να παρέχει ένα ασφαλές περιβάλλον για τον κάθε χρήστη της κολυμβητικής δεξαμενής. Αυτή η υποχρέωση έχει επιβεβαιωθεί και ταυτοποιηθεί με σαφήνεια από τις αποφάσεις των δικαστηρίων σε όλο τον Καναδά. Προκειμένου να πραγματοποιείται αυτή η υποχρέωση, απαιτείται η βοήθεια των ειδικών, που στον Καναδά είναι η Ναυαγοσωστική Κοινότητα (Lifesaving Society). Η Lifesaving Society είναι η επίσημη Αρχή στον Καναδά, η σχετική με τα υδάτινα πρότυπα και την ασφάλεια (aquatic safety and standards).

Τα πρότυπα και η τεχνογνωσία της, βασίζονται σε εντατική έρευνα και σε τουλάχιστον εκατονταετή προσφορά υπηρεσιών στο κοινό και την εκπαίδευσή του σε θέματα ασφάλειας. Αποτελούν και ένα εργαλείο, που συντελεί στο να μειωθεί ο κίνδυνος τραυματισμού και των νομικών συνεπειών που προκύπτουν.

Οι πληροφορίες αυτές είναι έτσι οργανωμένες από τη Ναυαγοσωστική Κοινότητα, ώστε να ακολουθείται μια λογική σειρά-ροή, βοηθητική στην κατανόηση από τους ενδιαφερόμενους όλων των παραμέτρων και των ενεργειών που πρέπει να λαμβάνονται, ώστε να δημιουργείται και να διατηρείται ένα ασφαλές υδάτινο περιβάλλον για το κοινό.

Τα πρότυπα για την ασφάλεια των δημόσιων υδάτινων εγκαταστάσεων περιλαμβάνουν πληροφορίες σχετικές με θέματα πνιγμών, ορισμούς, διαχείριση κινδύνου, προσωπικό και επίβλεψη, διαδικασίες έκτακτης ανάγκης, συστήματα ασφάλειας, λειτουργία της κολυμβητικής δεξαμενής, ασφαλές περιβάλλον και ποικίλες άλλες πληροφορίες με τις πηγές τους.

## **14. Κολυμβητικές δεξαμενές στην Αυστραλία**

### **14.1. Νομοθεσία για τις δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές**

Στην πολιτεία New South Wales (NSW) ανατολικά της Αυστραλίας, της οποίας πρωτεύουσα είναι το Σίδνεϋ, υπάρχουν και εφαρμόζονται Κανονισμοί για τις δημόσιες

κολυμβητικές δεξαμενές. Αρμόδιες Αρχές είναι το αρμόδιο Υπουργείο Υγείας και τα εκάστοτε τοπικά συμβούλια.

Οι Κανονισμοί αυτοί έχουν εφαρμογή σε κολυμβητικές δεξαμενές και δεξαμενές spa, οι οποίες είναι εγκατεστημένες σε χώρους εργασίας, σε νοσοκομεία, σε σχολεία, σε διάφορα clubs, σε μοτέλς, σε ξενοδοχεία, σε ξενώνες, όπου το κοινό εισέρχεται είτε δωρεάν είτε πληρώνοντας κάποιο αντίτιμο.

Σύμφωνα με αυτούς τους Κανονισμούς κολυμβητική δεξαμενή είναι εκείνη η κατασκευή, που προορίζεται για κολύμβηση ή κατάδυση από τα άτομα και περιλαμβάνει και τις νεροτσουλήθρες ή άλλες παρόμοιες κατασκευές.

Ο κάτοχος μιας κολυμβητικής δεξαμενής ή μιας δεξαμενής spa δεν πρέπει να επιτρέπει να εισέρχονται τα άτομα σε αυτή αν το νερό της δεξαμενής δεν έχει απολυμανθεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση ασθενειών. Επίσης θα πρέπει να φροντίζει να διατηρείται καθαρός ο περιβάλλοντας χώρος της δεξαμενής, συμπεριλαμβανομένων ασφαλώς των αποχωρητηρίων, των αποδυτηρίων κλπ. , ώστε και πάλι να προλαμβάνεται η μετάδοση ασθενειών.

Οι ελεγκτικές Αρχές δύναται να εισέρχονται ανά πάσα ώρα και στιγμή στις εγκαταστάσεις δωρεάν, προκειμένου να επιθεωρήσουν τους χώρους με τη βοήθεια ειδικών εντύπων προτυποποιημένου ελέγχου, να διεξάγουν δειγματοληψίες και ορισμένους επιτόπιους ελέγχους.

Το αρμόδιο Υπουργείο Υγείας στην πολιτεία NSW έχει εκδόσει και οδηγίες σχετικές με τις δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές και τα spa, με σκοπό να εξειδικευτούν τα κατώτερα όρια χημικών ουσιών και χημικών απολυμαντικών ως προϋπόθεση ασφάλειας της υγείας των χρηστών.

Οι οδηγίες αυτές δεν εξειδικεύονται σε ιδιωτικές κολυμβητικές δεξαμενές και spa που είναι εγκατεστημένα σε ιδιωτικές κατοικίες, διαμερίσματα κλπ.

## **14.2. Οι οδηγίες για δημόσιες δεξαμενές κολύμβησης που υφίστανται επεξεργασία**

Όλες οι δημοσίας χρήσεως κολυμβητικές δεξαμενές και τα δημοσίας χρήσεως spa που υφίστανται επεξεργασία του νερού τους προκειμένου να χρησιμοποιηθούν από το κοινό, πρέπει να είναι εφοδιασμένες με ένα αποτελεσματικό σύστημα ανακυκλοφορίας νερού, αποτελεσματικό σύστημα διύλισης του νερού και σύστημα απολύμανσης, που θα επιτυγχάνει τις κατάλληλες δοσολογίες απολυμαντικού, μέσω κατάλληλων συσκευών.

Οι οδηγίες συστήνουν ουσιαστικά την εγκατάσταση και χρήση συσκευών αυτόματης δοσολογίας απολυμαντικού, αλλά και συστημάτων που θα ρυθμίζουν αυτόματα την τιμή του pH.

Οι οδηγίες συστήνουν και ορισμένα κατάλληλα απολυμαντικά και μεθόδους απολύμανσης προς χρήση για την απολύμανση του νερού των δεξαμενών, όπως το

χλώριο με τη μορφή του ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου, το βρώμιο, την ηλεκτρόλυση, το ισοκυανουρικό οξύ και ενώσεις του με χλώριο, που χρησιμοποιούνται ως σταθεροποιητές χλωρίου σε απώλειές του λόγω ηλιακής και υπεριώδους ακτινοβολίας, το όζον, το Polyhexamethylene biguanide ("BAQUACIL) με το υπεροξείδιο του υδρογόνου.

Η σχέση του ελεύθερου χλωρίου με το pH είναι εξαιρετικά σημαντική. Όσο η τιμή του pH ανεβαίνει πάνω από το 7, τόσο περισσότερο μειώνεται η απολυμαντική δράση του ελεύθερου χλωρίου. Η τιμή του pH λοιπόν, πρέπει να ελέγχεται σωστά σε κολυμβητική δεξαμενή και δεξαμενή spa όταν χρησιμοποιείται χλώριο για την απολύμανση και τα επίπεδα pH που προτείνονται από τις οδηγίες είναι 7.2 - 7.8.

Το βρώμιο έχει **ηπιότερη** απολυμαντική δράση σε σχέση με το χλώριο αν χρησιμοποιούνται ίσες ποσότητες αυτών και για αυτό το λόγο απαιτείται διπλάσια ποσότητα βρωμίου σε σχέση με αυτή του χλωρίου που θα χρησιμοποιούνταν (50-60% υψηλότερη). Το βρώμιο όταν αντιδρά με αζωτούχες ενώσεις παράγονται οι βρωμαμίνες, οι οποίες σε σχέση με τις χλωραμίνες που παράγονται όταν αντιδρά το χλώριο με αζωτούχες ενώσεις προκαλεί ηπιότερα συμπτώματα δυσφορίας. Τα παράπονα σχετικά με ερεθισμούς ματιών και δυσάρεστες οσμές όταν χρησιμοποιείται το βρώμιο είναι κατά πολύ λιγότερα, γεγονός που το καθιστά καταλληλότερο απολυμαντικό για την απολύμανση νερού στεγασμένων κολυμβητικών δεξαμενών.

Ωστόσο, υπάρχουν παράπονα που σχετίζονται με δερματικά εξανθήματα και ευαισθητοποίηση μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα όταν χρησιμοποιείται το BCDMH (mochlorodimethylhydantoin) σαν απολυμαντικό, τα οποία προβλήματα παρουσιάζουν μια τάση μονιμότητας.

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται ορισμένα απολυμαντικά σε σχέση με την αποτελεσματικότητά τους.

Satisfactory Disinfectant	Unsatisfactory Disinfectant
Chlorine	Ultraviolet Light and Hydrogen Peroxide
Isocyanurated Chlorine in outdoor pools	Iodine
Bromine	Silver/Copper Electro-Katadyn Process
Chlorine/Bromine Systems	Hydrogen Peroxide
Ozone with Chlorine	Magnetism
Ozone with Bromine	
Polyhexamethylene biguanide in domestic sized pools <100.000 lt	

**Πίνακας 14.1: Αποτελεσματικότητα ορισμένων απολυμαντικών**

Πέρα από τα απολυμαντικά οι οδηγίες αναφέρουν και ορισμένα χημικά που δύναται να χρησιμοποιηθούν στην επεξεργασία του νερού των δεξαμενών, όπως είναι τα αλγοκτόνα, τα οποία προκειμένου να χρησιμοποιηθούν χρειάζεται να είναι συμβατά με τα απολυμαντικά που χρησιμοποιούνται. Παγκοσμίως οι συγκεντρώσεις του ελεύθερου χλωρίου που θεωρούνται αποτελεσματικές προκειμένου να καταπολεμούνται τα άλγη είναι 1 με 2mg/l ή 3mg/l το ελάχιστο, στις δεξαμενές που η θερμοκρασία τους είναι

πάνω από 26C. Ακόμα πιο επιτυχημένη τεχνική καταπολέμησης είναι εκείνη που πραγματοποιεί συχνά υπερχλωρίωση (10mg/l), ειδικά μετά από βροχόπτωση και ισχυρούς ανέμους.

Οι οδηγίες συστήνουν τις συνθήκες αποθήκευσης των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται, καθώς και οδηγίες χρήσεως από του υπεύθυνους λειτουργίας.

### 14.3. Κατασκευή και παροχές

Είναι εξαιρετικά σημαντικό το σχήμα της δεξαμενής, αλλά και το σύστημα διανομής του νερού, προκειμένου να είναι αποτελεσματική η απολύμανση και να αποφεύγονται τα νεκρά σημεία.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται το μέγιστο φορτίο λουομένων σε σχέση με το βάθος της δεξαμενής.

Βάθος (μ.)	τ.μ. ανά λουόμενο
<1μ.	3
1 – 1.5μ.	4
>1.5μ.	4.5

Πίνακας 14.2: Μέγιστο φορτίο λουομένων ανά βάθος δεξαμενής

Στις δεξαμενές spa η θερμοκρασία δε θα υπερβαίνει τους 38 C και θα υπάρχει σήμανση, που θα περιορίζει την παραμονή στις δεξαμενές μέχρι το ανώτερο 20 λεπτά.

Οι μεγαλύτερες θερμοκρασίες ευνοούν ως γνωστόν την ανάπτυξη βακτηρίων όπως η λεγεωνέλλα. Επίσης, η ανάπτυξη της ψευδομονάδας ευνοείται, όταν η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 26C.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται ο μέγιστος ρυθμός ανακυκλοφορίας του νερού, ανάλογα με τον τύπο της δεξαμενής.

Pool type	Turnover period (maximum)
Spa and bubble pools	Hour
Pools < 0.5m deep	½ hour
Pools > 0.5m but < 1m deep	1 hour
Pools > 1m but < 1.5m deep	1½ hour
Pools > 1.5m but < 1.8m deep	2 hour
Pools > 1.8m but < 2m deep	2½ hour
Pools > 2m but < 3m deep	3½ hour
Pools > 3m deep	5 hour

Πίνακας 14.3: Μέγιστος ρυθμός ανακυκλοφορίας του νερού ανά τύπο δεξαμενής

Η διύλιση του νερού πρέπει να διεξάγεται αδιαλείπτως, εκτός και αν λαμβάνει χώρα η αντίστροφη πλύση των φίλτρων.

Σε περιπτώσεις έκτακτης κοπρανώδους μόλυνσης των δεξαμενών, γεγονός που συμβαίνει στις παιδικές κολυμβητικές δεξαμενές με αποτέλεσμα και την έξαρση μολύνσεων από το κρυπτοσπορίδιο, συστήνεται από τις οδηγίες η ύπαρξη ξεχωριστού συστήματος για τις παιδικές δεξαμενές. Τα περισσότερα συστήματα διύλισης πετυχαίνουν απομάκρυνση των κύστεων κρυπτοσποριδίου με μέγεθος 10-15 μικρά και όχι όλων, καθώς το μέγεθός τους ποικίλει από 4-6 μικρά. Είναι πολύ σημαντικό να απομακρυνθούν οι κύστες πριν εισέλθουν στην πισίνα, κατά τη φάση της κροκώδωσης και της φίλτρανσης.

#### **14.4. Εγκαταστάσεις υγιεινής και άλλες οδηγίες**

Στα αποδυτήρια ο αερισμός και ο φωτισμός θα πρέπει να είναι επαρκής. Θα πρέπει να είναι τοποθετημένα εντός του ντουλάπια, των οποίων ο αριθμός θα καθορίζεται από τις τοπικές Αρχές και από τον οικοδομικό κανονισμό της Αυστραλίας, και τα οποία θα καθαρίζονται δύο φορές ημερησίως. Είναι πολύ σημαντικό να είναι έτσι διαμορφωμένος ο χώρος, ώστε οι λουόμενοι να περνούν πρώτα από το αποχωρητήριο και μετά από τους χώρους των καταιονητήρων, πριν εισέλθουν στη δεξαμενή. Οι καταιονητήρες πρέπει να απολυμαίνονται καθημερινά και να καθαρίζονται με σχολαστικό τρίψιμο μια φορά τη βδομάδα.

Θα πρέπει να υπάρχει επαρκής αριθμός δοχείων απορριμμάτων σε όλους τους χώρους των εγκαταστάσεων, οι οποίοι μόλις πληρωθούν θα πρέπει να φυλάσσονται μέχρι την απομάκρυνσή τους σε χώρο καθαρό και σκιερό.

Εάν υπάρχει κυλικείο, θα πρέπει αυτό να είναι σύνομο με τους κανονισμούς που είναι σε ισχύ, για τα προϊόντα που διαθέτει προς κατανάλωση. Δεν επιτρέπονται γυάλινοι περιέκτες τροφίμων και ποτών.

Προβλέπεται επίσης ειδικός χώρος στον οποίο θα διεξάγονται οι επιτόπιοι απαραίτητοι έλεγχοι που αφορούν το νερό των δεξαμενών εξοπλισμένο με νεροχύτη με βρύση και κατάλληλους πάγκους.

Απαραίτητη επίσης είναι η ύπαρξη αναρρωτηρίου και κουτιού πρώτων βοηθειών κατάλληλα εξοπλισμένου.

Οι οδηγίες συστήνουν την ύπαρξη σκιερών σημείων στην περίπτωση των υπαίθριων εγκαταστάσεων, για προστασία από την υπεριώδη ακτινοβολία.

#### **14.5. Εργαστηριακοί έλεγχοι και δειγματοληψίες – αρχεία - υπεύθυνος λειτουργίας**

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η συχνότητα διεξαγωγής των ελέγχων.

Test	Minimum Manual Testing Frequency
Continuous non-automatic control dosing: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Free Chlorine</li> <li>• Total Chlorine (Combined Chlorine)</li> <li>• Total Bromine</li> <li>• pH</li> <li>• Polyhexamethylene biguanide</li> </ul>	Prior to opening and then once during the day to confirm automatic readings. (Automatic readings should be logged four hourly).
Automatic control dosing: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Free Chlorine</li> <li>• Total Chlorine (Combined Chlorine)</li> <li>• Total Bromine</li> <li>• pH</li> <li>• Redox Potential</li> </ul>	Daily
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ozone</li> <li>• Reserve (Total) Alkalinity</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isocyanuric Acid</li> <li>• Clarity</li> <li>• Water Balance</li> <li>• Bromide (Sodium bromide systems)</li> <li>• Total Dissolved Solids</li> <li>• Bacteriological Sampling (first two months)</li> </ul>	Weekly
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacteriological Sampling (after first two months)</li> <li>• Dimethylhydantoin (BCDMH systems)</li> </ul>	Monthly

**Πίνακας 14.4: Συχνότητα ελέγχων**

Τα δείγματα για μικροβιολογική ανάλυση θα συλλέγονται σε αποστειρωμένους περιέκτες με θειοθειικό νάτριο, τις ώρες που το φορτίο των λουόμενων είναι μεγάλο και πριν από εκείνα που προορίζονται για χημική ανάλυση.

Τα δείγματα που προορίζονται για χημική ανάλυση θα λαμβάνονται σε βάθος 300mm και σε σημείο κατά το δυνατόν πιο απομακρυσμένο από τα στόμια εισροής, ενώ τα δείγματα προς ανάλυση για τον προσδιορισμό του όζοντος θα λαμβάνονται και πάλι σε βάθος 300mm σε σημείο κατά το δυνατόν πλησιέστερο στα στόμια εισροής.

Δείγματα θα πρέπει να λαμβάνονται προκειμένου να ελέγχεται και η σωστή δοσολογία των χημικών που προστίθενται για την επεξεργασία του νερού των δεξαμενών, και τα σημεία δειγματοληψίας θα πρέπει να είναι τοποθετημένα σε συγκεκριμένα σημεία της εγκατάστασης κατά την επιστροφή του νερού, και πάντα με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Σε ότι αφορά την τήρηση αρχείων αυτή είναι απαραίτητη ασφαλώς, ωστόσο η μορφή των αρχείων αυτών εξαρτάται από το είδος των δεξαμενών και την όλη εγκατάσταση. Οποσδήποτε όμως θα συμπληρώνονται καθημερινά δελτία σχετικά με τη θερμοκρασία,

το pH, τις υπολειμματικότητες των απολυμαντικών, την ημερομηνία και ώρα, το φορτίο των λουόμενων και την ολική αλκαλικότητα, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αποκλείονται και άλλες πληροφορίες σε αυτά, όπως καιρικές συνθήκες, ηλεκτρολογικά και μηχανολογικά στοιχεία κλπ.

Τα παραπάνω δελτία θα περιέχουν το όνομα και την υπογραφή του εργαζόμενου που τα συμπληρώνει, ένας σε κάθε βάρδια.

Δεν υπάρχουν από τη νομοθεσία καθορισμένα προσόντα για τους υπεύθυνους λειτουργίας των κολυμβητικών δεξαμενών, ωστόσο από τις οδηγίες συστήνεται να γνωρίζουν τα εξής παρακάτω: την εγκατάσταση της πισίνας συνολικά (κατασκευή και σύστημα επεξεργασίας), τις απαιτήσεις απολύμανσης της, τους ελέγχους του νερού των δεξαμενών, πρώτες βοήθειες και καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση.

#### **14.6. Μικροβιολογικά όρια - εργαστηριακοί έλεγχοι και μέθοδοι για τα επεξεργασμένα νερά δημόσιων κολυμβητικών δεξαμενών και spa**

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τύποι των εργαστηριακών ελέγχων και οι μέθοδοι ανάλυσης των δειγμάτων που οι οδηγίες συστήνουν, προκειμένου να εξεταστεί αν πληρούνται τα μικροβιολογικά όρια στα νερά των δημόσιων κολυμβητικών δεξαμενών και spa, που υφίστανται επεξεργασία.

<b>Type of test</b>	<b>Test method</b>
<i>Heterotrophic Colony Count</i>	Pour plate method. Incubation for 48 hours at 35 C in accordance with Australian Standard Method AS4276.3.1 - 1995.
<i>Thermotolerant coliforms</i>	Australian Standard Method AS 4276.6 - 1995 (MPN Method) or AS 4276.7 - 1995 (Membrane Filtration Method).
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Australian Standard Method AS 4276.12 - 1995 (MPN Method) or AS 4276.13 - 1995 (Membrane Filtration Method).

**Πίνακας 14.5: Τύποι εργαστηριακών ελέγχων και μέθοδοι ανάλυσης**

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται τα μικροβιολογικά όρια όπως αυτά συστήνονται από τις οδηγίες για τις δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές και spa.



Type of organism	Maximum Count Allowable
<i>Heterotrophic Plate Count</i>	100 Colony Forming Units (cfu) per ml
<i>Thermotolerant coliforms</i>	Nil per 100 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Nil per 100 ml

Πίνακας 14.6: Μικροβιολογικά όρια

Επισημαίνεται ότι από τη στιγμή που τα εργαστηριακά αποτελέσματα δεν είναι τα επιθυμητά, συστήνεται από τις οδηγίες άμεση επαναληπτική δειγματοληψία.

#### 14.7. Χημικές παράμετροι - όρια

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι απαιτήσεις στις χημικές παραμέτρους, που προκύπτουν από τις οδηγίες για νερά δημόσιων κολυμβητικών δεξαμενών που υφίστανται επεξεργασία και απολύμανση με χλώριο.

Pool type	Free chlorine (mg/l) minimum	Total chlorine (mg/l) maximum	Combined chlorine (mg/l) maximum	pH range	Total Alkalinity (mg/l) range
Outdoor	1	10	1	7.2-7.8	80-200
Outdoor stabilised with isocyanuric acid	3	10	Not applicable	7.2-7.8	80-200
Indoor - temperature $\leq 26^{\circ}$ C	1.5	10	1	7.2-7.8	80-200
Indoor - temperature $\geq 26^{\circ}$ C	2	10	1	7.2-7.8	80-200

Πίνακας 14.7: Όρια χημικών παραμέτρων σε χλωριωμένα νερά

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι απαιτήσεις στις χημικές παραμέτρους που προκύπτουν από τις οδηγίες, για νερά δημόσιων κολυμβητικών δεξαμενών που υφίστανται επεξεργασία και απολύμανση με βρώμιο.

Pool type	Free Bromine (mg/l) minimum	Total Bromine (mg/l) maximum	pH range	Total Alkalinity (mg/l) range
Outdoor	2.25	9	7.2-7.8	80-200
Indoor - temperature ≤ 26° C	3.5	9	7.2-7.8	80-200
Indoor - temperature ≥ 26° C	4.5	9	7.2-7.8	80-200

Πίνακας 14.8: Όρια χημικών παραμέτρων σε βρωμιωμένα νερά

Στους παρακάτω δύο πίνακες συνοψίζονται οι χημικές απαιτήσεις σε χλωριωμένα και βρωμιωμένα νερά δημόσιων δεξαμενών spa, όπως αυτές προκύπτουν από τις οδηγίες.

Pool type	Free chlorine (mg/l) minimum	Total chlorine (mg/l) maximum	Combined chlorine (mg/l) maximum	pH range	Total Alkalinity (mg/l) range
spa	2	10	1	7.2-7.8	80-200

Πίνακας 14.9: Όρια χημικών παραμέτρων σε χλωριωμένα νερά δεξαμενών spa

Pool type	Free Bromine (mg/l) minimum	Total Bromine (mg/l) maximum	Combined Bromine (mg/l) maximum	pH range	Total Alkalinity (mg/l) range
spa	4.5	9	1	7.2-7.8	80-200

Πίνακας 14.10: Όρια χημικών παραμέτρων σε βρωμιωμένα νερά δεξαμενών spa

## 14.8. Άλλες ρυθμίσεις περί κολυμβητικών δεξαμενών στη πολιτεία NSW

Σε ότι αφορά τις κολυμβητικές δεξαμενές σε συγκροτήματα κατοικιών, λυόμενα σπίτια, ξενοδοχεία, μοτέλ, και γενικότερα ιδιωτικές εγκαταστάσεις, εφαρμόζονται το Swimming Pool Act 1992 και το Swimming Pool Regulations 2008 σε συνάρτηση πάντα με τον οικοδομικό κώδικα που είναι σε ισχύ στην Αυστραλία και το Αυστραλέζικο πρότυπο 1926-2007.

Την ευθύνη της εφαρμογής των παραπάνω έχουν τα τοπικά συμβούλια, όπως και την ευθύνη ενημέρωσης σχετικά με το περιεχόμενο των ρυθμίσεων αυτών στις περιοχές ευθύνης τους. Επιπλέον, τα συμβούλια έχουν και την αρμοδιότητα της διερεύνησης

τυχόν καταγγελιών περί μη συμμόρφωσης με τις ρυθμίσεις μέσα σε 72 ώρες από την ενημέρωσή του.

Το περιεχόμενο των ρυθμίσεων αυτό αφορά σε περιορισμούς στην πρόσβαση σε εξωτερικές και εσωτερικές κολυμβητικές δεξαμενές και spa, προειδοποιητική σήμανση, πιστοποιητικά συμμόρφωσης που απαιτούνται από τις τοπικές αρχές, ποινές κλπ.

Είναι πολύ σημαντικό να επιτυγχάνεται φραγμός ανάμεσα στην κολυμβητική δεξαμενή και στην κατοικία, ώστε να μην είναι ανά πάσα ώρα και στιγμή προσβάσιμες οι εγκαταστάσεις στα παιδιά.

## **15. Κολυμβητικές δεξαμενές στις Η.Π.Α.**

### **15.1. Γενικά**

Στις Η.Π.Α. την αρμοδιότητα για τις δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές την έχει το Υπουργείο Υγείας της κάθε Πολιτείας. Οι αρμόδιοι του εκάστοτε Υπουργείου εκδίδουν Κανονισμούς, οδηγίες και πρότυπα, σχετικά με τις κολυμβητικές δεξαμενές και τα spa. Αν και οι Κανονισμοί αυτοί διαφέρουν από Πολιτεία σε Πολιτεία, ωστόσο ορισμένοι από αυτούς καθώς και ορισμένες κατευθυντήριες οδηγίες δύναται να έχουν κοινά.

Ο κοινός τύπος αυτών των Κανονισμών εντοπίζεται επί παραδείγματι σε θέματα κατασκευής των δεξαμενών, σε θέματα επεξεργασίας του νερού (απολύμανση, διύλιση), χώροι υγιεινής, αποδυτήρια.

Τα υλικά κατασκευής των δεξαμενών θα πρέπει να είναι λεία και στεγανά, ανοιχτόχρωμα και εύκολα στο καθάρισμα. Ο περιβάλλον χώρος των δεξαμενών θα πρέπει να εκτείνεται τουλάχιστον στο 1μ. απόσταση, δεν πρέπει να είναι ολισθηρός και οι γωνίες και οι αρμοί θα πρέπει να είναι στο ίδιο επίπεδο για να αποτρέπονται ατυχήματα και τραυματισμοί.

Τα απολυμαντικά που χρησιμοποιούνται για τις δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές θα πρέπει να έχουν υπολειμματική δράση έναντι των βακτηρίων, καθώς και οξειδωτικό αποτέλεσμα, το οποίο σημαίνει ότι με χημικές ουσίες πλούσιες σε οξυγόνο, όπως το υπεροξείδιο του υδρογόνου, εξουδετερώνονται-οξειδώνονται οι διάφοροι ρυπαντές του νερού των δεξαμενών. Τα πιο δημοφιλή απολυμαντικά που συστήνονται είναι το χλώριο, το βρώμιο και η ηλεκτρόλυση, τα οποία επιτυγχάνουν ταυτόχρονα απολύμανση και οξείδωση.

Το σύστημα διύλισης επιβάλλεται να λειτουργεί επί 24ώρου βάσεως και παράλληλα να παρέχει συνεχή δοσολογία απολυμαντικού. Οι περισσότεροι κανονισμοί συστήνουν να υπάρχει ξεχωριστή δεξαμενή νηπίων, λόγω αυξημένης πιθανότητας συμβάντος κοπρανώδους μόλυνσης.

Τα αποδυτήρια πρέπει να είναι κλιμακωτά, να έχουν επαρκή αερισμό και φωτισμό, να έχουν κοίλες γωνίες και φρεάτια αποστράγγισης νερού στο δάπεδο. Τα αποχωρητήρια πρέπει να είναι εντός του ευρύτερου χώρου των αποδυτηρίων και σιμά στις εισόδους

των κολυμβητικών δεξαμενών. Οι καταιονητήρες θα πρέπει επίσης να είναι εντός των αποδυτηρίων και χωροταξικά τοποθετημένοι με τέτοιο τρόπο, ώστε οι λουόμενοι αφού πρώτα χρησιμοποιήσουν τα αποχωρητήρια, έπειτα να περάσουν και να κάνουν υποχρεωτική χρήση των καταιονητήρων προτού να εισέλθουν στη δεξαμενή.

## 15.2. Δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές στην Καλιφόρνια

Στην Πολιτεία της Καλιφόρνια οι δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές επιθεωρούνται υποχρεωτικά από πιστοποιημένους επιθεωρητές ετησίως. Αν οι αρμόδιες αρχές λάβουν επαναλαμβανόμενες καταγγελίες-παράπονα σχετικά με μια δημόσια κολυμβητική δεξαμενή, τότε η συχνότητα των επιθεωρήσεων δύναται να είναι αυξημένη. Ο επιθεωρητής ελέγχει την κατάσταση του νερού και αν ο υπεύθυνος λειτουργίας της δεξαμενής ακολουθεί τους κανόνες ασφαλείας. Αν το αποτέλεσμα της επιθεώρησης κριθεί αρνητικό τότε οι εγκαταστάσεις της δεξαμενής κλείνουν, εωσότου αποκατασταθεί η σωστή λειτουργία.

Στον όρο δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές στην Καλιφόρνια δεν περιλαμβάνονται οι δεξαμενές που έχουν στόχο την καθαριότητα του σώματος, αλλά ούτε και οι ατομικές θεραπευτικές δεξαμενές.

Ο όρος δεξαμενές spa αφορά τη δεξαμενή που δε χρησιμοποιείται υπό ιατρική παρακολούθηση, που περιέχει νερό υψηλής θερμοκρασίας και έχει ενσωματωμένο σύστημα water jet, σύστημα αερισμού ή συνδυασμό τους.

Οι δημόσιες παιδικές δεξαμενές έχουν βάθος όχι μεγαλύτερο από 46 εκατοστά στο βαθύτερο σημείο τους, και δεν υπερβαίνουν τα 30cm στα πλευρικά τους τοιχώματα.

Ο υπεύθυνος λειτουργίας της δεξαμενής πρέπει να τηρεί ημερήσιο αρχείο με πληροφορίες, σχετικές με τη λειτουργία της δεξαμενής όπως την υπολειμματικότητα του απολυμαντικού, τις τιμές του pH, την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούνται, το καθάρισμα των φίλτρων κλπ. Εάν τυχόν προστίθεται κυανουρικό οξύ μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με το απολυμαντικό, τότε πρέπει να ελέγχονται οι συγκεντρώσεις του τουλάχιστον μια φορά το μήνα, και να τηρούνται τα αρχεία των μετρήσεων. Το αρχείο αυτό θα πρέπει να διατηρείται για τουλάχιστον ένα χρόνο και να επιδεικνύεται στις αρμόδιες αρχές ελέγχου όταν ζητηθεί.

Το νερό της δεξαμενής επιβάλλεται να είναι διαυγές και καθαρό. Σε περίπτωση που από τον περιβάλλοντα χώρο της δεξαμενής δεν είναι ορατός ο κύριος αγωγός στον πυθμένα, η δεξαμενή δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται εκτός αν οι αρμόδιες Αρχές κρίνουν ότι μπορεί. Αν δεν αποκατασταθεί το πρόβλημα το επόμενο 48ωρο, τότε είναι δυνατό να επιβληθεί ακόμα και αποστράγγιση της δεξαμενής.

Σε δεξαμενές που χρησιμοποιείται για απολύμανση του νερού υποχλωριώδες νάτριο ή αέριο χλώριο χωρίς σταθεροποιητική ουσία, η συγκέντρωση του υπολειμματικού ελεύθερου χλωρίου πρέπει να είναι τουλάχιστον 1 ppm. Εάν χρησιμοποιείται σταθεροποιητική ουσία όπως κυανουρικό οξύ, η συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου πρέπει να είναι 1.5ppm. Η συγκέντρωση του κυανουρικού οξέος δε θα υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τα 100ppm. Οι τιμές του pH θα κυμαίνονται μεταξύ 7.2

και 8. Αν χρησιμοποιούνται αλογόνα πέρα από το χλώριο, θα πρέπει και πάλι να διατηρείται ισοδύναμη υπολειμματικότητα, η οποία θα μετράται με κατάλληλα test kit, με τα οποία θα είναι εφοδιασμένος ο υπεύθυνος λειτουργίας κάθε δεξαμενής.

### **15.2.1. Μικροβιολογική και χημική ποιότητα του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών στην Καλιφόρνια**

Η μικροβιολογική ποιότητα του νερού των δεξαμενών θα είναι τέτοια, ώστε όχι πάνω από δύο διαδοχικά δείγματα νερού που λαμβάνονται όταν η δεξαμενή είναι σε λειτουργία να περιέχουν α) πάνω από 200 βακτήρια στο 1mm όπως προσδιορίζεται από το πρότυπο (επώαση στους 35 C) και β) ολικό αριθμό κολοβακτηριδίων (most probable number-MSN) 2.2 και πάνω, στα 100 ml δείγματος νερού.

Η χημική ποιότητα του νερού των δεξαμενών θα είναι τέτοια, ώστε να μην προκαλείται ερεθισμός των ματιών, του δέρματος ή άλλες αντικειμενικά δυσμενείς επιδράσεις στη φυσιολογία του οργανισμού των λουόμενων.

### **15.2.2. Ναυαγοςώστες – σήμανση - μέτρα ασφαλείας**

Σε κάθε δημόσια τεχνητή κολυμβητική δεξαμενή, η είσοδος στις εγκαταστάσεις της οποίας προϋποθέτουν και άμεση χρέωση στους χρήστες, πρέπει να παρέχονται υπηρεσίες ναυαγοςώστη από άτομα εκπαιδευμένα που θα πληρούν τις προϋποθέσεις που ορίζει η Πολιτεία και που ο αριθμός τους θα είναι τέτοιος, ώστε να επιβλέπονται όλοι οι λουόμενοι. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις δημόσιων κολυμβητικών δεξαμενών, είτε θα υπάρχει ικανός αριθμός ναυαγοςωστών είτε θα υπάρχει επαρκής σήμανση που θα επισημαίνει την έλλειψη ναυαγοςώστη.

Οι αρμόδιες Αρχές δύναται να ζητήσουν να τοποθετηθεί σήμανση, κατευθύνοντας τους λουόμενους στο να χρησιμοποιούν τα αποχωρητήρια και τα ντους πριν εισέλθουν στη δεξαμενή.

Στον περιβάλλοντα χώρο της δεξαμενής θα πρέπει να υπάρχουν καλά ορατές και σαφείς διαγραμματικές απεικονίσεις του τρόπου παροχής τεχνητής αναπνοής, οι οποίες θα προστατεύονται από οτιδήποτε μπορεί να τις αποκρύψει ή μετακινήσει. Με παρόμοιο τρόπο θα γίνονται γνωστά και τα τηλέφωνα του πλησιέστερου ασθενοφόρου, της αστυνομίας και της πυροσβεστικής. Οι αρμόδιες Αρχές απαιτούν και την ύπαρξη κατάλληλα εξοπλισμένου κουτιού παροχής Α΄ Βοηθειών.

Κάθε κολυμβητική δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη με μία ή περισσότερες ράβδους διάσωσης, μήκους τουλάχιστον 3.6m με άγκιστρα, καθώς και με ένα ή περισσότερα σωσίβια εξωτερικής διαμέτρου τουλάχιστον 43cm και συνδεδεμένα με σκοινί με μήκος όσο τουλάχιστον το πλάτος της δεξαμενής, τα οποία θα είναι τοποθετημένα έτσι ώστε να είναι κάθε στιγμή ορατά και προσβάσιμα. Εάν κρίνουν οι Αρχές με βάση το μέγεθος της δεξαμενής, ότι δεν επαρκούν οι ναυαγοςώστες και τα σωστικά μέσα που

προαναφέρθηκαν, τότε θα απαιτήσουν και την ύπαρξη ενός ή περισσοτέρων πλοιαρίων διάσωσης κατάλληλα εξοπλισμένων.

## 16. Κολυμβητικές δεξαμενές και Π.Ο.Υ.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει εκδόσει οδηγίες σχετικές με κολυμβητικές δεξαμενές και λοιπά παρόμοια υδάτινα περιβάλλοντα αναψυχής, οι οποίες παρέχουν αναφορά και αξιολόγηση των κινδύνων για την υγεία των χρηστών, την παρακολούθηση και την εποπτεία τους, τα μέτρα διαχείρισης προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν αυτοί οι κίνδυνοι, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης των χρηστών, καλό σχεδιασμό και κατασκευή των εγκαταστάσεων και καλή λειτουργία και συντήρησή τους. Οι οδηγίες συστήνουν και ειδικές τιμές αλλά και πρακτικές.

Σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες υπάρχουν σε γενικές γραμμές τρεις προκλήσεις που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά και οι οποίες είναι οι εξής παρακάτω με ιεραρχική σειρά:

- έλεγχος της διαύγειας του νερού για την αποφυγή τραυματισμών
  - έλεγχος της ποιότητας του νερού προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος μετάδοσης μολυσματικών ασθενειών και
  - έλεγχος των κινδύνων που είναι δυνατό να προκύψουν από τα παραπροϊόντα της απολύμανσης
- Προκειμένου να αντιμετωπισθούν ταυτόχρονα και αποτελεσματικά οι παραπάνω τρεις προκλήσεις θα πρέπει να υπάρχει συνδυασμός των παρακάτω παραγόντων:
- επεξεργασία του νερού συμπεριλαμβανομένου της διύλισης και της απολύμανσης
  - το υδραυλικό σύστημα της εγκατάστασης
  - η προσθήκη νέου-φρεσκου νερού σε συχνά χρονικά διαστήματα
  - η καθαριότητα
  - ο αερισμός των στεγασμένων εγκαταστάσεων για την απομάκρυνση των πτητικών παραπροϊόντων απολύμανσης και του ραδονίου

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας θεωρεί, ότι η διαύγεια του νερού των εγκαταστάσεων είναι το πιο σημαντικό κριτήριο για την ποιότητα του, και ότι τούτο το κριτήριο ικανοποιείται όταν πραγματοποιείται επαρκής επεξεργασία του νερού, συμπεριλαμβανομένης της διύλισης.

Ο έλεγχος των παθογόνων παραγόντων τυπικά επιτυγχάνεται με το συνδυασμό της κυκλοφορίας του επεξεργασμένου νερού των δεξαμενών και της εφαρμογής της υπολειμματικότητας του απολυμαντικού. Κρίνεται επίσης απαραίτητο να ελαχιστοποιούνται κατά το δυνατό τα συμβάντα έκτακτης κοπρανώδους μόλυνσης των δεξαμενών και έμετων, αλλά και να ελαχιστοποιείται η είσοδος μικροοργανισμών στη

δεξαμενή μέσω των χρηστών, με μέτρα υγιεινής που θα λαμβάνονται από τους λούόμενους πριν την είσοδό τους στις δεξαμενές.

Οι οδηγίες συστήνουν ανεπιφύλακτα την κατασκευή (ο τρόπος ποικίλει σε κάθε χώρα) και την ενθάρρυνση από τους ιδιοκτήτες και τους υπεύθυνους των εγκαταστάσεων της χρήσης των καταιονητήρων από τους λούόμενους πριν την είσοδό τους στη δεξαμενή. Τα νερά από τις ντουζιέρες θα οδηγούνται στο σύστημα αποχέτευσης και θα λειτουργούν με τέτοιο τρόπο που να προλαμβάνεται ο κίνδυνος μετάδοσης της λεγεωνέλλας. Η αποτελεσματικότητα της χρήσης των ποδόλουτρων και των καταιονητήρων αμφισβητείται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας σε ότι αφορά τις μολύνσεις των ποδιών και τις μολύνσεις που σχετίζονται με τους ιούς *papilloma*. Ενδεχομένως τα διάφορα σπρέι για τα πόδια να είναι η αποτελεσματικότερη εναλλακτική λύση σε σχέση με τα ποδόλουτρα.

Σε ότι αφορά τους χώρους υγιεινής αυτοί κρίνονται απαραίτητοι, όπως απαραίτητη κρίνεται και η τοποθέτησή τους σε κατάλληλο σημείο, ώστε να γίνεται χρήση αυτών πριν από την είσοδο και μετά από την έξοδο στη δεξαμενή. Σε περίπτωση που γίνεται χρήση των δεξαμενών και από νήπια, θα πρέπει αυτά να φοράνε ειδικά αδιάβροχα μαγιώ, αλλά το ιδανικό είναι να χρησιμοποιούν ξεχωριστή δεξαμενή κατάλληλα κατασκευασμένη, η οποία θα αποστραγγίζεται πλήρως, έπειτα από έκτακτα συμβάντα κοπρανώδους μόλυνσης ή μόλυνσης από ούρα.

Σύμφωνα και πάλι με τις οδηγίες είναι απαραίτητη η χρήση των κροκιδωτικών ουσιών, προκειμένου να απομακρυνθούν οι ωοκύστες και κύστες του κρυπτοσποριδίου και της *Giardia*, τα οποία σε διαφορετική περίπτωση θα διαπερνούσαν τα φίλτρα του συστήματος διύλισης. Η αποτελεσματικότητα των κροκιδωτικών εξαρτάται από το pH, οπότε πρέπει και να ελέγχεται.

Σε ότι αφορά την απολύμανση του νερού των δεξαμενών αυτή κρίνεται επίσης απαραίτητη κατά την επεξεργασία του, όπως και η υπολειμματικότητα των απολυμαντικών ουσιών (κατά βάση χλωρίου-βρωμίου) μετά την επεξεργασία.

Οι οδηγίες επισημαίνουν ότι παρόλο που μπορεί να ποικίλουν οι τιμές του υπολείμματος του απολυμαντικού από χώρα σε χώρα, αυτό που έχει σημασία είναι να είναι ασφαλές το νερό των δεξαμενών από μικροβιολογική άποψη, αλλά και να παρουσιάζει μια σταθερότητα στην μικροβιολογική ποιότητα και όχι διακυμάνσεις.

Σε μια συμβατική δημόσια ή ημιδημόσια κολυμβητική δεξαμενή με καλό υδραυλικό σύστημα, με σύστημα διύλισης και ανακυκλοφορίας, που λειτουργεί σύμφωνα με το φορτίο λουομένων που αντιστοιχεί στην κατασκευή της και στην οποία παρακολουθούνται συχνά ή συνεχώς οι τιμές του υπολειμματικού χλωρίου και του pH, η εμπειρία έχει δείξει ότι επιτυγχάνεται επαρκής απολύμανση με συγκέντρωση ελεύθερου χλωρίου σε όλα τα σημεία της δεξαμενής 1mg/l. Συγκεντρώσεις ελεύθερου χλωρίου που υπερβαίνουν τα 1.2mg/l δεν είναι απαραίτητες, εκτός εάν η πισίνα έχει προβλήματα σχεδιασμού, κατασκευής και καλής λειτουργίας. Οι συγκεντρώσεις των χλωραμινών ιδανικά δε θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 0.2mg/l, με γενικό κανόνα να μην υπερβαίνει η συγκέντρωση των χλωραμινών το μισό της συγκέντρωσης του ελεύθερου χλωρίου. Συγκεντρώσεις ελεύθερου χλωρίου 0.5mg/l και μικρότερες, είναι επαρκείς όταν χρησιμοποιείται για την απολύμανση του νερού χλώριο με όζον ή με υπεριώδη ακτινοβολία. Υψηλές συγκεντρώσεις χλωρίου μέχρι 2-3mg/l μπορεί να απαιτούνται για την απολύμανση σε δεξαμενές spa, λόγω υψηλού φορτίου λουόμενων και υψηλών θερμοκρασιών. Εάν χρησιμοποιούνται ενώσεις χλωρίου με κυανουρικό οξύ, τότε πρέπει

να παρακολουθείται και να ελέγχεται το επίπεδο του κυανουρικού οξέος. Εάν η συγκέντρωσή του υπερβεί τα 100mg/l, τότε κινδυνεύει η μικροβιολογική ποιότητα του νερού και απαιτείται αραίωση με φρέσκο νερό.

Τα επίπεδα του ολικού βρωμίου σε κολυμβητικές δεξαμενές ιδανικά θα πρέπει να διατηρούνται σε συγκεντρώσεις 2.0-2.5mg/l. Όταν παράλληλα με το βρώμιο χρησιμοποιείται και όζον, η συγκέντρωση του βρωμικού ιόντος θα πρέπει να παρακολουθείται και να διατηρείται σε συγκέντρωση 15-20mg/l. Εάν για πηγή βρωμίου χρησιμοποιείται βρωμοχλωροδιμεθυλυδαντοΐνη (BCDMH), το επίπεδο της διμεθυλυδαντοΐνης πρέπει επίσης να παρακολουθείται και να μην υπερβαίνει τα 200mg/l.

Στις δημόσιες και σε πολλές ημιδημόσιες δεξαμενές θα πρέπει η υπολειμματικότητα των απολυμαντικών να παρακολουθείται συνεχώς. Επιπρόσθετως, θα πρέπει να λαμβάνονται δείγματα του νερού της πισίνας. Οι δειγματοληψίες στις ανωτέρω δεξαμενές θα πρέπει να διεξάγονται πριν την έναρξη της λειτουργίας της δεξαμενής και κατά τη διάρκεια της κολυμβητικής περιόδου, ειδικά τα διαστήματα εκείνα όπου το φορτίο των λουόμενων είναι το μέγιστο. Η συχνότητα των δειγματοληψιών εξαρτάται από τον τύπο της δεξαμενής και τη χρήση της. Τα δείγματα θα λαμβάνονται σε βάθος 5-30cm οπωσδήποτε από σημεία της δεξαμενής όπου λόγω υδραυλικού συστήματος η υπολειμματικότητα του απολυμαντικού είναι χαμηλή. Κατά περίπτωση θα λαμβάνονται δείγματα και από άλλα σημεία της δεξαμενής και από το σύστημα ανακυκλοφορίας. Τα test kits που θα μετράνε επιτόπου το ελεύθερο χλώριο ή το ολικό βρώμιο θα είναι βασισμένα στη μέθοδο DPD (N,N-diethyl-p-phenylenediamine), χρησιμοποιώντας είτε ταμπλέτες είτε υγρά αντιδραστήρια.

Οι τιμές του pH του νερού των δεξαμενών θα πρέπει να παρακολουθούνται και να ελέγχονται, προκειμένου να επιτυγχάνεται επαρκής κροκίδωση και απολύμανση, αλλά και για την αποφυγή φθοράς του υλικού κατασκευής των δεξαμενών. Οι τιμές του pH στην περίπτωση που χρησιμοποιείται το χλώριο ως απολυμαντικό πρέπει να είναι 7.2 - 7.8 και 7.2 - 8.0 όταν χρησιμοποιείται το βρώμιο ως απολυμαντικό καθώς και άλλα απολυμαντικά. Η συχνότητα μέτρησης του pH εξαρτάται από τον τύπο της δεξαμενής. Για τις δημόσιες δεξαμενές προτείνεται η τιμή του pH να παρακολουθείται συνεχώς και να προσαρμόζεται αυτόματα. Για τις λοιπές δεξαμενές ημιδημόσιες δεξαμενές, δημόσιες και ημιδημόσιες δεξαμενές spa με καυτό νερό συνιστάται να μετράται αρκετές φορές ημερησίως κατά τη διάρκεια λειτουργίας τους. Για τις δεξαμενές σε κατοικία συνιστάται να μετράται η τιμή πριν κάθε χρήση.

Προκειμένου να παρακολουθείται η επάρκεια της απολύμανσης οι οδηγίες προτείνουν και την παρακολούθηση του δυναμικού μείωσης της οξείδωσης (oxidation-reduction potential - ORP). Σε γενικές γραμμές, όταν οι τιμές του υπερβαίνουν τα 720mV ή τα 680 mV, αυτό σημαίνει ότι το νερό έχει καλή μικροβιολογική ποιότητα.

Τα μικρόβια δείκτες μικροβιολογικής μόλυνσης σύμφωνα με τις οδηγίες του ΠΟΥ είναι τα εξής: Ολική μεσόφιλη χλωρίδα (*HPC*), θερμοανθεκτικά κολοβακτηρίδια, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Legionella spp.* και *Staphylococcus aureus*.

Τα επιχειρησιακά όρια που πρέπει να επιτυγχάνονται σε ότι αφορά τα επίπεδα των *HPC* είναι <200cfu/ml. Αποτελούν δείκτη του συνολικού μικροβιακού πληθυσμού της δεξαμενής και πρέπει να παρακολουθούνται σε δημόσιες και ημιδημόσιες δεξαμενές, οι οποίες υφίστανται απολύμανση.



Τα θερμοανθεκτικά κολοβακτηρίδια και η *E. coli* είναι δείκτες κοπρανώδους μόλυνσης. Είτε ο ένας είτε ο άλλος δείκτης πρέπει να παρακολουθούνται σε δημόσιες και ημιδημόσιες δεξαμενές, δεξαμενές spa και φυσικά spa. Τα επιχειρησιακά όρια που πρέπει να επιτυγχάνονται πρέπει να είναι <1/100ml.

Η συστηματική παρακολούθηση της παρουσίας της *P. aeruginosa* σε δημόσιες, ημιδημόσιες δεξαμενές, σε δεξαμενές spa και σε φυσικά spa προτείνεται από τις οδηγίες. Προτείνεται τα επιχειρησιακά όρια παρουσίας της σε νερά δεξαμενών, τα οποία απολυμάνονται συνεχώς να είναι <1/100 ml και στα φυσικά spa που δεν υφίστανται απολύμανση <10/100 ml. Εάν απαντάται σε μεγάλους πληθυσμούς (>100/100 ml), οι υπεύθυνοι των δεξαμενών θα πρέπει να ελέγξουν τη θολότητα, την υπολειμματικότητα του απολυμαντικού και το pH, να επαναληφθεί η δειγματοληψία, να γίνει καλή αντίστροφη πλύση, να γίνει μια πλήρης ανακυκλοφορία και έπειτα να επαναληφθεί η δειγματοληψία. Εάν τα επίπεδα παρουσίας της εξακολουθούν να είναι υψηλά, τότε η δεξαμενή θα πρέπει να σταματήσει να λειτουργεί, ώστε να καθαριστεί και να απολυμανθεί σχολαστικά. Οι δεξαμενές υδρομάλαξης θα πρέπει να αποστραγγισθούν, να καθαριστούν σχολαστικά και να ξαναγεμίσουν.

Είναι χρήσιμος σύμφωνα με τις οδηγίες ο περιοδικός έλεγχος για την παρουσία λεγεωνέλλας ιδιαίτερα στις δεξαμενές υδρομάλαξης, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι δεν έχουν αποικηθεί τα φίλτρα, και τα επιχειρησιακά επίπεδα πρέπει να είναι <1/100ml. Στην περίπτωση υπέρβασης θα πρέπει οι δεξαμενές να αποστραγγίζονται, να καθαρίζονται και να ξαναγεμίζονται. Εάν υπάρχουν υποψίες ότι έχουν αποικηθεί τα φίλτρα, τότε θα πρέπει να διεξάγεται απολύμανση σοκ (shock chlorination).

Όσον αφορά τον *Staphylococcus aureus* δεν προτείνεται η συστηματική παρακολούθησή του, ωστόσο προτείνεται ο έλεγχος για την τυχόν παρουσία του σε περίπτωση που προκύπτουν προβλήματα σχετικά με την υγιεινή του νερού των δεξαμενών. Στις περιπτώσεις αυτές, το επίπεδο παρουσίας του στα νερά των δεξαμενών πρέπει να είναι λιγότερο από 100/100ml.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι συχνότητες συστηματικής δειγματοληψίας για τα νερά των δεξαμενών, ανάλογα με τον τύπο τους, προκειμένου να ελέγχεται η παρουσία των μικροβίων δεκτών σε αυτά, σε συνάρτηση με τα επιχειρησιακά όρια που προτείνονται από τις οδηγίες.

Είδος δεξαμενής	Ολική μεσόφιλη χλωρίδα	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Legionella spp</i>
δημόσιες απολυμαίνονται επιβαρυμένες	εβδομαδιαία (<200/ ml)	εβδομαδιαία (<1/100 ml)	όταν απαιτείται (<1/100 ml)	όταν απαιτείται (<30/100 ml)	τριμηνιαία (<1/100 ml)
ημιδημόσιες απολυμαίνονται	μηνιαία (<200/ ml)	μηνιαία (<1/100 ml)	όταν απαιτείται (<1/100 ml)	όταν απαιτείται (<30/100 ml)	τριμηνιαία (<1/100 ml)
ημιδημόσιες δεν απολυμαίνονται		εβδομαδιαία (<1/100 ml)	εβδομαδιαία (<10/100 ml)	όταν απαιτείται (<30/100 ml)	μηνιαία (<1/100 ml)
χαμάμ υδρομαλάξεων		εβδομαδιαία (<1/100 ml)	εβδομαδιαία (<10/100 ml)	όταν απαιτείται (<30/100 ml)	μηνιαία (<1/100 ml)
εκμάθησης υδροθεραπείας	εβδομαδιαία	εβδομαδιαία (<1/100 ml)	όταν απαιτείται (<1/100 ml)	όταν απαιτείται (<30/100 ml)	μηνιαία (<1/100 ml)

Πίνακας 16.1: Προτεινόμενες συχνότητες μικροβιολογικού ελέγχου-WHO 2006

Άλλες επιχειρησιακές παράμετροι που είναι σημαντικές σύμφωνα με τις οδηγίες είναι η αλκαλικότητα, η σκληρότητα λόγω αλάτων ασβεστίου και τα ολικά διαλυμένα στερεά.

Η καθαριότητα θεωρείται επίσης εξαιρετικά σημαντική, όπως και η ποιότητα του αέρα. Το πρόγραμμα καθαριότητας περιλαμβάνει την καθαριότητα των χώρων υγιεινής, των χώρων των καταιονητήρων, των αποδυτηρίων και του περιβάλλοντος χώρου των δεξαμενών, τουλάχιστον σε καθημερινή βάση των δημόσιων και ημιδημόσιων κολυμβητικών δεξαμενών. Οι δεξαμενές υδρομαλάξεων θα πρέπει να αποστραγγίζονται σε εβδομαδιαία βάση και να καθαρίζονται σχολαστικά, όπως επίσης και τα υδραυλικά στους συστήματα. Τα συστήματα εξαερισμού θα πρέπει επίσης να καθαρίζονται περιοδικά, και ειδικά όσα είναι εγκατεστημένα σε χώρους με δεξαμενές χαμάμ, τα οποία θα πρέπει να καθαρίζονται εβδομαδιαίως έως και μηνιαίως. Οι καταιονητήρες θα καθαρίζονται και αυτοί σχολαστικά περιοδικώς και θα απολυμαίνονται με υποχλωριώδες νάτριο των 5mg/l.

Οι οδηγίες αναφέρονται επίσης αναλυτικά στα προσόντα των ναυαγοσωστών, στα καθήκοντά τους, στον απαιτούμενο αριθμό τους αναλόγως του σχήματος, του μεγέθους και της χρήσης των δεξαμενών, κλπ.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται ο απαιτούμενος αριθμός ναυαγοσωστών ανά τετραγωνικό μέτρο της δεξαμενής.

Approximate pool size (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Minimum number of lifeguards (normal)	Minimum number of lifeguards (busy)
20 × 8.5	170	1	2
25 × 8.5	212	1	2
25 × 10	250	1	2
25 × 12.5	312	2	2
33.3 × 12.5	416	2	3
50 × 20	1.000	4	6

Πίνακας 16.2: Απαιτούμενος αριθμός ναυαγοσωστών ανά τ.μ. δεξαμενής-WHO

## 17. Νερά κολύμβησης στην Ελλάδα

### 17.1. Νομοθετικό πλαίσιο - ορισμοί

Στην Ελλάδα εφαρμόζεται η Υπουργική Απόφαση με αριθμό 46399/1352/86(ΦΕΚ 438/τ.β/3.7.86), σε συμμόρφωση με την οδηγία 76/160/ΕΟΚ «περί της ποιότητας των υδάτων κολυμβήσεως».

Νερά κολύμβησης νοούνται όλα τα ρέοντα ή λιμνάζοντα νερά ή μέρη αυτών, καθώς και τα θαλασσινά νερά στα οποία:

α) η κολύμβηση επιτρέπεται ρητά από τις αρμόδιες αρχές ή

β) η κολύμβηση δεν απαγορεύεται και χρησιμοποιούνται κατά τοπική συνήθεια από μεγάλο αριθμό λουομένων

Στην έννοια νερά κολύμβησης, όπως ορίζεται παραπάνω, δεν περιλαμβάνονται τα νερά που προορίζονται για θεραπευτικούς σκοπούς, καθώς και τα νερά των κολυμβητικών δεξαμενών.

Περιοχή κολύμβησης νοείται κάθε περιοχή στην οποία υπάρχουν νερά κολύμβησης.

Κολυμβητική περίοδος ή εποχή κολύμβησης νοείται η χρονική περίοδος, κατά την οποία αναμένεται μεγάλος αριθμός λουομένων, λαμβανομένων υπόψη των τοπικών συνθηκών, των κανόνων που τυχόν μπορεί να υπάρχουν σχετικά με την κολύμβηση, καθώς και των μετεωρολογικών συνθηκών.

Η ΚΥΑ με αριθμό 46399/1352/1986 καταργείται από την 31η Δεκεμβρίου 2014. Η οδηγία 2006/7/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15<sup>ης</sup> Φεβρουαρίου 2006, σχετικά με τη διαχείριση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης, εφαρμόζεται και αντικαθιστά πλήρως την με αριθμό 46399/1986 ΚΥΑ, όταν η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων του ΥΠΕΧΩΔΕ και οι Δ/νσεις Υδάτων των Περιφερειών, θα έχουν λάβει όλα τα προβλεπόμενα σε αυτήν νομικά, διοικητικά και πρακτικά μέτρα, που είναι αναγκαία για τη συμμόρφωση προς την παρούσα Απόφαση.

Από το 2003 είναι σε ισχύ ο Νόμος 3199/2003 «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000», (ΦΕΚ Α' 280/9.12.2003).

### 17.2. Απαιτούμενα πρότυπα ποιότητας νερών κολύμβησης

Τα απαιτούμενα πρότυπα ποιότητας των νερών για κολύμβηση αναφέρονται και εκφράζονται από τις στήλες του πίνακα 17.1, ως ανώτατα επιτρεπόμενα, και ως επιθυμητά όρια.

Το νερό θεωρείται, ότι ανταποκρίνεται στα πρότυπα ποιότητας για κολύμβηση εφόσον:

α)τουλάχιστον 95% από τα δείγματα που έχουν ληφθεί στο ίδιο σημείο δειγματοληψίας και σε χρονικά διαστήματα που καθορίζονται στο πίνακα 17.1, δεν υπερβαίνουν τις ανώτατες επιτρεπόμενες τιμές

β)τουλάχιστον 90% από τα παραπάνω δείγματα δεν υπερβαίνουν τις επιθυμητές τιμές του πίνακα 17.1. Ειδικά για τις παραμέτρους κολοβακτηριοειδή και κολοβακτηρίδια το ποσοστό των δειγμάτων που πρέπει να ανταποκρίνονται στις αντίστοιχες επιθυμητές τιμές του πίνακα 17.1, πρέπει να είναι τουλάχιστον 80%

γ)όσον αφορά τα υπολειπόμενα ποσοστά 5%, 10% και 20% αντίστοιχα των δειγμάτων των προηγούμενων περιπτώσεων α και β, που υπερβαίνουν τις τιμές του πίνακα 17.1, ισχύουν τα εξής:

i)οι τιμές αυτές δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις αντίστοιχες τιμές του πίνακα 17.1 πάνω από 50%. - το παραπάνω όριο υπερβάσεως δεν ισχύει για μικροβιολογικές παραμέτρους, pH και διαλυμένο οξυγόνο

ii)τα διαδοχικά δείγματα νερού που λαμβάνονται σε κατάλληλη στατιστικής συχνότητα, δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις αντίστοιχες επιτρεπόμενες τιμές, που καθορίζονται στον πίνακα 17.1

Αποκλίσεις από τις παραμετρικές τιμές του πίνακα 17.1 δε λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό των παραπάνω ποσοστών ανταπόκρισης, όταν αυτές είναι συνέπεια πλημμυρών, άλλων φυσικών καταστροφών ή μη συνηθισμένων καιρικών συνθηκών.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα απαιτούμενα πρότυπα ποιότητας των νερών για κολύμβηση:

<u>Παράμετροι</u>	<u>Επιθυμητό όριο</u>	<u>Ανώτατο Επιτρεπόμενο όριο</u>
	1	2
Σύνολο κολοβακτηριοειδών /100ml	500	10.000
Κολοβακτηρίδια /100 ml	100	500
Εντερόκοκκοι /100 ml	100	-
Σαλμονέλες /1000 ml	-	0
Εντεροϊοί, PFU/10lt	-	0
pH μονάδες	-	6.6–8.5*
Χρώμα	-	Όχι ασυνήθιστη μεταβολή χρώματος *
Ορυκτά Έλαια mg/l	0.3	Χωρίς ορατή μεμβράνη στην επιφάνεια του νερού και χωρίς οσμή

Επιφανειακά ενεργές ουσίες που αντιδρούν με κυανού του μεθυλενίου, mg/l LAS	0.3	Αφρός που δεν διαρκεί
Φαινόλες (δείκτης φαινόλης) mg/l C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	0.0005	0.005
Διαφάνεια, m	5	2 *
Διαλυμένο οξυγόνο, % της συγκέντρωσης κορεσμού O <sub>2</sub>	80-100	-
Πισσώδη κατάλοιπα και επιπλέοντα υλικά	απουσία	

**Πίνακας 17.1: Απαιτούμενα πρότυπα ποιότητας νερών για κολύμβηση-ΚΥΑ 46399/1352/1986**

\* Είναι δυνατή η παρέκκλιση λόγω εξαιρετικών καιρικών ή γεωγραφικών συνθηκών.

### 17.3. Όροι δειγματοληψίας

α) Η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας καθορίζεται σύμφωνα με τον Πίνακα 17.2, ο οποίος παρουσιάζεται παρακάτω.

β) Τα δείγματα πρέπει να λαμβάνονται σε περιοχές, όπου η μέση ημερήσια πυκνότητα των κολυμβητών είναι η μέγιστη.

γ) Τα δείγματα πρέπει να λαμβάνονται κατά προτίμηση 30cm κάτω από την επιφάνεια του νερού, εκτός από τα δείγματα για τον προσδιορισμό φυσικών, ζωικών και ορυκτών ελαίων που επιπλέουν, που λαμβάνονται επιφανειακά.

δ) Η δειγματοληψία πρέπει να αρχίζει δεκαπέντε ημέρες πριν από την έναρξη της κολυμβητικής περιόδου.

ε) Εάν από την υγειονομική αναγνώριση των περιοχών κολύμβησης και από τις δειγματοληψίες και εργαστηριακές εξετάσεις, διαπιστωθεί ότι υπάρχει αποχέτευση ή πιθανή διάθεση ουσιών, που μπορεί να υποβαθμίσουν την ποιότητα των νερών κολύμβησης, γίνονται πρόσθετες δειγματοληψίες πέραν από τις καθορισμένες. Πρόσθετες δειγματοληψίες γίνονται επίσης σε περίπτωση που υπάρχει ένδειξη υποβάθμισης της ποιότητας των νερών κολύμβησης.

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζεται η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας:

Παράμετροι	Νερά κολύμβησης
Κολοβακτηριοειδή	15 ημέρες
Κολοβακτηρίδια	15 ημέρες
Εντερόκοκκοι	Κατά την κρίση της Υγειονομικής Υπηρεσίας
Σαλμονέλες	Κατά την κρίση της Υγειονομικής Υπηρεσίας

Εντεροϊοί	Κατά την κρίση της Υγειονομικής Υπηρεσίας
pH	Κατά την κρίση της αρμόδιας ελέγχουσας Αρχής
Χρώμα	15 ημέρες
Θερμοκρασία	-
Διαλυμένο οξυγόνο	Κατά την κρίση της αρμόδιας ελέγχουσας Αρχής
Ορυκτά έλαια	15 ημέρες
Επιφανειακά ενεργές ουσίες που αντιδρούν με κυανούν του μεθυλενίου	15 ημέρες
Φαινόλες	15 ημέρες
Διαφάνεια	15 ημέρες
Πισσώδη κατάλοιπα και επιπλέοντα στερεά	15 ημέρες
Αμμωνία	Κατά την κρίση της αρμόδιας ελέγχουσας Αρχής
Άζωτο κατά Kjeldahl	Κατά την κρίση της αρμόδιας ελέγχουσας Αρχής
Ολική Αμμωνία	-
Νιτρώδη	-
Αιωρούμενα στερεά	-
BOD5	
Ολικός Φώσφορος	
Πετρελαϊκοί υδρογονάνθρακες	
Ολικό υπολειμματικό χλώριο	
Ολικός ψευδάργυρος	
Διαλυμένος Χαλκός	
Βιοκτόνα (παραθειό, HCH, διελδρίνη)	Κατά την κρίση της αρμόδιας ελέγχουσας Αρχής
Βαρέα Μέταλλα (Αρσενικό, κάδμιο, χρώμιο, νικέλιο, μόλυβδος, υδράργυρος)	Κατά την κρίση της αρμόδιας ελέγχουσας Αρχής
Κυανιούχα	Κατά την κρίση της αρμόδιας ελέγχουσας Αρχής
Νιτρικά	Κατά την κρίση της αρμόδιας ελέγχουσας Αρχής
Φωσφορικά	Κατά την κρίση της αρμόδιας ελέγχουσας Αρχής

Αλμυρότητα	Κατά την κρίση της αρμόδιας ελέγχουσας Αρχής
Οργανοαλογονούχες ενώσεις	

Πίνακας 17.2: Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας

## 17.4. Ευρωπαϊκή νομοθεσία - οδηγία 2006/7/ΕΚ Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15<sup>ης</sup> Φεβρουαρίου 2006 σχετικά με τη διαχείριση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης και την κατάργηση της οδηγίας 76/160/ΕΟΚ

### 17.4.1. Πεδίο εφαρμογής - ορισμοί

Η οδηγία 2006/7/ΕΚ εφαρμόζεται:

i) Σε κάθε περιοχή επιφανειακών υδάτων, όπου η αρμόδια αρχή αναμένει ότι θα κολυμπά μεγάλος αριθμός ατόμων, και όπου δεν έχει επιβληθεί μόνιμη απαγόρευση της κολύμβησης ή δεν έχει εκδοθεί μόνιμη σύσταση κατά της κολύμβησης (εφεξής αποκαλούμενα «ύδατα κολύμβησης») ενώ,

ii) δεν εφαρμόζεται:

α) στα κολυμβητήρια και τις δεξαμενές ιαματικών λουτρών

β) στα περικλειστά ύδατα που υπόκεινται σε επεξεργασία ή χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς

γ) στα τεχνητώς περικλειστά ύδατα, που διαχωρίζονται από τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα

Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας νοούνται ως:

1.«επιφανειακά ύδατα», «υπόγεια ύδατα», «εσωτερικά ύδατα», «μεταβατικά ύδατα», «παράκτια ύδατα» και «λεκάνη απορροής ποταμού»: Τα ύδατα που ορίζονται στις σχετικές διατάξεις του άρθρου 2 του Ν.3199/2003.

2.«αρμόδια Αρχή»: Η Διεύθυνση Υδάτων της οικείας Περιφέρειας, στα διοικητικά όρια της οποίας εμπίπτει η περιοχή των νερών κολύμβησης. Σε περίπτωση που η περιοχή κολύμβησης εκτείνεται στα διοικητικά όρια περισσοτέρων της μιας Περιφερειών, εφαρμόζονται κατ' αναλογία οι διατάξεις της παραγράφου 3 του άρθρου 5 του Ν. 3199/2003.

3.«μόνιμη απαγόρευση»: Κάθε απαγόρευση ή σύσταση κατά της κολύμβησης, η οποία διαρκεί τουλάχιστον μία ολόκληρη κολυμβητική περίοδο.

4.«μεγάλος αριθμός λουομένων»: Ο αριθμός που η αρμόδια αρχή θεωρεί ότι είναι μεγάλος, λαμβάνοντας ιδίως υπόψη τις τάσεις που εμφανίστηκαν κατά το παρελθόν ή

την τυχόν παρεχόμενη υποδομή ή εγκαταστάσεις ή άλλα μέτρα που λαμβάνονται για την προώθηση της κολύμβησης.

5.«ρύπανση»: Η παρουσία μικροβιολογικής μόλυνσης ή άλλων οργανισμών ή αποβλήτων που επηρεάζουν την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης και παρουσιάζουν κίνδυνο για την υγεία των λουομένων.

6.«κολυμβητική περίοδος»: Η χρονική περίοδος κατά την οποία αναμένεται η προσέλευση μεγάλου αριθμού λουομένων.

7.«διαχειριστικά μέτρα»: Τα ακόλουθα μέτρα που λαμβάνονται για τα ύδατα κολύμβησης:

α)καθορισμός και διατήρηση ταυτότητας για τα ύδατα κολύμβησης

β)καθορισμός χρονοδιαγράμματος παρακολούθησης

γ)παρακολούθηση των υδάτων κολύμβησης

δ)αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης

ε)ταξινόμηση των υδάτων κολύμβησης

στ)εντοπισμός και αξιολόγηση των αιτιών ρύπανσης που ενδέχεται να επηρεάζουν τα ύδατα κολύμβησης και να βλάπτουν την υγεία των λουομένων

ζ) παροχή πληροφοριών στο κοινό

η)ανάληψη δράσης για την πρόληψη της έκθεσης των λουομένων στη ρύπανση

θ)ανάληψη δράσης για τη μείωση του κινδύνου ρύπανσης

8.«βραχυπρόθεσμη ρύπανση»: Η μικροβιολογική μόλυνση, η οποία έχει σαφώς προσδιορίσιμα αίτια, δεν αναμένεται φυσιολογικά να επηρεάσει την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης για περισσότερο από 72 ώρες περίπου από την αρχή της υποβάθμισης της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης και για την οποία η αρμόδια αρχή έχει θεσπίσει διαδικασίες, προκειμένου να την προβλέπει και να την αντιμετωπίζει.

9.«ασυνήθης περίσταση»: Συμβάν ή συνδυασμός συμβάντων που επηρεάζει την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης στη συγκεκριμένη τοποθεσία και δεν αναμένεται να εμφανισθεί, κατά μέσον όρο, περισσότερο από μία φορά ανά τετραετία.

10.«σύνολο ποιοτικών δεδομένων για τα ύδατα κολύμβησης»: Τα δεδομένα που συλλέγονται.

11.«αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης»: Η διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης.

12.«ανάπτυξη κυανοβακτηρίων»: Η συσσώρευση κυανοβακτηρίων υπό μορφή εξάνθησης, τάπητα ή αφρού.

13.«ενδιαφερόμενο κοινό»: Το κοινό που θίγεται ή ενδέχεται να θιγεί ή του οποίου διακυβεύονται συμφέροντα από τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων στο πλαίσιο εφαρμογής της παρούσας οδηγίας, συμπεριλαμβανομένων των μη κυβερνητικών οργανώσεων εφόσον προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος.



## 17.4.2. Διαχείριση υδάτων κολύμβησης

1. Η διάρκεια της κολυμβητικής περιόδου καθορίζεται κάθε χρόνο με Απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ μετά από εισήγηση της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων (ΚΥΥ). Πριν την έκδοση της εν λόγω οδηγίας και εντός του πρώτου τριμήνου κάθε έτους, προσδιορίζονται τα ύδατα κολύμβησης με Απόφαση του Γενικού Γραμματέα της Περιφέρειας, μετά από εισήγηση της αρμόδιας Αρχής σε συνεργασία με την Διεύθυνση Υγείας της Περιφέρειας και γνώμη του Περιφερειακού Συμβουλίου Υδάτων, εφόσον αυτό έχει συσταθεί. Η απόφαση αυτή διαβιβάζεται άμεσα στην ΚΥΥ.

2. Η αρμόδια Αρχή μεριμνά ώστε όλες οι παράμετροι να παρακολουθούνται.

3. Το σημείο δειγματοληψίας βρίσκεται στον τόπο των υδάτων κολύμβησης, όπου αναμένεται:

α) το μεγαλύτερο πλήθος λουομένων ή

β) ο μεγαλύτερος κίνδυνος ρύπανσης σύμφωνα με την ταυτότητα των υδάτων κολύμβησης

4. Πριν από την έναρξη κάθε κολυμβητικής περιόδου μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας οδηγίας, η αρμόδια Αρχή καθορίζει χρονοδιάγραμμα παρακολούθησης για κάθε τοποθεσία υδάτων κολύμβησης. Η παρακολούθηση πραγματοποιείται το αργότερο τέσσερις ημέρες από την ημερομηνία που ορίζεται στο χρονοδιάγραμμα παρακολούθησης.

5. Η αρμόδια Αρχή μπορεί να αρχίζει την παρακολούθηση των παραμέτρων, κατά την πρώτη πλήρη κολυμβητική περίοδο μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας οδηγίας. Στην περίπτωση αυτή, η παρακολούθηση πραγματοποιείται με τη συχνότητα που ορίζεται στην οδηγία. Τα αποτελέσματα της παρακολούθησης αυτής μπορούν να χρησιμοποιούνται για την κατάρτιση των συνόλων ποιοτικών δεδομένων για την αξιολόγηση των υδάτων κολύμβησης.

6. Τα δείγματα που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια βραχυπρόθεσμης ρύπανσης μπορούν να αγνοούνται. Τα δείγματα αυτά αντικαθίστανται από δείγματα που λαμβάνονται σύμφωνα με την παρούσα.

7. Σε ασυνήθεις περιστάσεις, μπορεί να αναστέλλεται το χρονοδιάγραμμα παρακολούθησης. Το χρονοδιάγραμμα επαναφέρεται σε ισχύ μόλις καταστεί δυνατόν μετά τη λήξη της ασυνήθους περίπτωσης. Νέα δείγματα λαμβάνονται, το συντομότερο δυνατόν, μετά τη λήξη της ασυνήθους περίπτωσης προς αντικατάσταση των δειγμάτων που ελλείπουν λόγω της ασυνήθους περίπτωσης. Σε κάθε περίπτωση η αρμόδια αρχή ενημερώνει άμεσα την Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων (ΚΥΥ).

8. Η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων (ΚΥΥ) αναφέρει στην Επιτροπή Ε.Ε., κάθε αναστολή του χρονοδιαγράμματος παρακολούθησης, μνημονεύοντας τους λόγους της αναστολής. Η ΚΥΥ υποβάλλει τις αναφορές αυτές το αργότερο κατά την υποβολή της επόμενης ετήσιας έκθεσης.

9. Η αρμόδια Αρχή μεριμνά ώστε η ανάλυση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης να εκτελείται σύμφωνα με τις μεθόδους αναφοράς και τους κανόνες που ορίζονται στην

παρούσα. Ωστόσο, η αρμόδια Αρχή μπορεί, μετά από σύμφωνη γνώμη της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων, να επιτρέπει τη χρήση άλλων μεθόδων ή κανόνων, εφόσον μπορεί να αποδείξει ότι τα λαμβανόμενα αποτελέσματα είναι ισοδύναμα προς εκείνα που λαμβάνονται με τις μεθόδους της παρούσας. Η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων (ΚΥΥ) που επιτρέπει τη χρήση των ισοδύναμων αυτών μεθόδων ή κανόνων παρέχει στην Επιτροπή Ε.Ε. όλες τις συναφείς πληροφορίες σχετικά με τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους ή κανόνες και την ισοδυναμία τους.

10. Η αρμόδια Αρχή, μέσα σε 15 ημέρες από τη λήξη κάθε κολυμβητικής περιόδου, αποστέλλει στην Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων τα αποτελέσματα της παρακολούθησης της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης, που αναφέρονται στην προηγούμενη κολυμβητική περίοδο. Ο τρόπος παροχής των εν λόγω στοιχείων γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις και οδηγίες της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων.

### **17.4.3. Αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης**

1. Το σύνολο των ποιοτικών δεδομένων της παρακολούθησης από την αρμόδια Αρχή, συγκεντρώνονται στην Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων, προκειμένου να διενεργήσει την αξιολόγηση της ποιότητας τους.

2. Η αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης πραγματοποιείται:

α) σε σχέση με κάθε τοποθεσία υδάτων κολύμβησης

β) μετά το τέλος κάθε κολυμβητικής περιόδου

γ) με βάση το σύνολο ποιοτικών δεδομένων για την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης το οποίο συγκροτείται σε σχέση με την εν λόγω κολυμβητική περίοδο και τις προηγούμενες τρεις κολυμβητικές περιόδους και

δ) σύμφωνα με τη διαδικασία της παρούσας

3. Η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων μπορεί να διενεργεί αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης βάσει του συνόλου ποιοτικών δεδομένων για τα ύδατα κολύμβησης, το οποίο συγκροτείται σε σχέση μόνον με τις προηγούμενες τρεις κολυμβητικές περιόδους. Στη περίπτωση αυτή η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων θα πρέπει προηγουμένως να ενημερώνει την Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Σε αντίστοιχη ενημέρωση προς την Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων προβαίνει και στην περίπτωση που επαναλάβει στη συνέχεια τη διενέργεια αξιολογήσεων βάσει τεσσάρων κολυμβητικών περιόδων. Η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων δεν μπορεί να μεταβάλλει την εφαρμοστέα περίοδο αξιολόγησης συχνότερα από μία φορά ανά πενταετία.

4. Τα σύνολα δεδομένων για τα ύδατα κολύμβησης που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης περιλαμβάνουν πάντοτε 16 τουλάχιστον δείγματα ή σε ειδικές περιπτώσεις 12.

5. Ωστόσο υπό την προϋπόθεση ότι:

Στην περίπτωση υδάτων κολύμβησης των οποίων η κολυμβητική περίοδος δεν υπερβαίνει τις 8 εβδομάδες, το σύνολο ποιοτικών δεδομένων για τα ύδατα κολύμβησης

που χρησιμοποιείται για τη διενέργεια της αξιολόγησης περιλαμβάνει τουλάχιστον 8 δείγματα, η αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης μπορεί να πραγματοποιείται με βάση ένα σύνολο ποιοτικών δεδομένων για τα ύδατα κολύμβησης το οποίο να αφορά λιγότερες από τέσσερις κολυμβητικές περιόδους εάν:

α) πρόκειται για πρόσφατως προσδιορισμένα ύδατα κολύμβησης

β) οποιεσδήποτε αλλαγές έχουν γίνει είναι πιθανόν να επηρεάσουν την ταξινόμηση των υδάτων κολύμβησης οπότε η αξιολόγηση πραγματοποιείται με βάση ένα σύνολο ποιοτικών δεδομένων για τα ύδατα κολύμβησης το οποίο απαρτίζεται αποκλειστικά και μόνο από τα αποτελέσματα δειγμάτων που έχουν συλλεχθεί μετά την επέλευση των αλλαγών ή

γ) η τοποθεσία υδάτων κολύμβησης είχε ήδη αξιολογηθεί σύμφωνα με το άρθρο 3(παρ. 2) της υπ' αριθ. 46399/1352/1986 ΚΥΑ οπότε χρησιμοποιούνται ισοδύναμα δεδομένα που συλλέγονται στο πλαίσιο της εν λόγω ΚΥΑ και προς το σκοπό αυτό θεωρείται ότι ισοδυναμούν προς τις παραμέτρους της παρούσας οδηγίας.

6. Βάσει των αξιολογήσεων της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης, η αρμόδια Αρχή μπορεί να διαχωρίζει ή να ομαδοποιεί τα υπάρχοντα ύδατα κολύμβησης, μόνον εάν τα ύδατα αυτά:

α) είναι συνεχόμενα

β) αξιολογήθηκαν κατά παρόμοιο τρόπο κατά τα προηγούμενα τέσσερα έτη σύμφωνα με τις παραγράφους 2, 4 και την παράγραφο 5 στοιχείο γ) και

γ) έχουν ταυτότητες υδάτων κολύμβησης οι οποίες εντοπίζουν κοινούς παράγοντες κινδύνου ή την απουσία τους

Στους παρακάτω πίνακες συνοψίζονται τα ποιοτικά δεδομένα παρακολούθησης από την αρμόδια αρχή:

Παράμετρος	Εξαιρετική ποιότητα	Καλή ποιότητα	Επαρκής ποιότητα	Μέθοδοι ανάλυσης αναφοράς
Εντερόκοκκοι (cfu/100ml)	200 (*)	400 (*)	330 (**)	ISO 7899-1 ή ISO 7899-2
Κολοβακτηρίδια (cfu/100ml)	500 (*)	1.000 (*)	900 (**)	ISO 9308-3 ή ISO 9308-1

**Πίνακας 17.3: Ποιοτικά δεδομένα παρακολούθησης για τα εσωτερικά ύδατα-οδηγία 2006/7/EK**

(*) Βάσει αξιολόγησης σύμφωνα με το 95 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο
(**) Βάσει αξιολόγησης σύμφωνα με το 90 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο

Παράμετρος	Εξαιρετική ποιότητα	Καλή ποιότητα	Επαρκής ποιότητα	Μέθοδοι ανάλυσης αναφοράς
Εντερόκοκκοι (cfu/100ml)	100 (*)	200 (*)	185 (**)	ISO 7899-1ή ISO 7899-2
Κολοβακτηρίδια (cfu/100ml)	250 (*)	500 (*)	500 (**)	ISO 9308-3 ή ISO 9308-1

**Πίνακας 17.4: Ποιοτικά δεδομένα παρακολούθησης για τα παράκτια ύδατα και τα μεταβατικά ύδατα -οδηγία 2006/7/EK**

(*) Βάσει αξιολόγησης σύμφωνα με το 95 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο
(**) Βάσει αξιολόγησης σύμφωνα με το 90 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο

#### 17.4.4. Ταξινόμηση και ποιοτικός χαρακτηρισμός των υδάτων κολύμβησης

Βάσει της αξιολόγησης της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων ταξινομεί τα ύδατα κολύμβησης ως :

α)«ανεπαρκούς ποιότητας»

β)«επαρκούς ποιότητας»

γ)«καλής ποιότητας» ή

δ)«εξαιρετικής ποιότητας»

Η πρώτη ταξινόμηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Απόφασης ολοκληρώνεται έως το τέλος της κολυμβητικής περιόδου του 2015. Η αρμόδια Αρχή μεριμνά ώστε, έως το τέλος της κολυμβητικής περιόδου του 2015, όλα τα ύδατα κολύμβησης να είναι τουλάχιστον «επαρκούς ποιότητας». Προς τούτο η αρμόδια Αρχή λαμβάνει τα κατάλληλα ρεαλιστικά και αναλογικά μέτρα, με στόχο να αυξηθεί ο αριθμός των τοποθεσιών υδάτων κολύμβησης που χαρακτηρίζονται «εξαιρετικής ποιότητας» ή «καλής ποιότητας».

Ωστόσο, ορισμένα ύδατα κολύμβησης μπορούν προσωρινά να χαρακτηρίζονται «ανεπαρκούς ποιότητας», αλλά στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

α)Για κάθε τοποθεσία υδάτων κολύμβησης που χαρακτηρίζεται «ανεπαρκούς ποιότητας», η αρμόδια Αρχή λαμβάνει μέτρα με ισχύ από την κολυμβητική περίοδο που έπεται του χαρακτηρισμού της. Ειδικότερα:

ι)Λαμβάνει κατάλληλα διαχειριστικά μέτρα, σε συνεργασία με την Δ/ση Υγείας της Περιφέρειας και άλλες κατά περίπτωση περιφερειακές υπηρεσίες,

συμπεριλαμβανομένης της απαγόρευσης κολύμβησης ή της σύστασης αποφυγής της κολύμβησης, προκειμένου να αποτρέπεται η έκθεση των λουομένων στη ρύπανση.

ii) Προσδιορίζει τα αίτια και τους λόγους για τους οποίους δεν επιτυγχάνεται ο χαρακτηρισμός «επαρκούς ποιότητας».

iii) Λαμβάνει κατάλληλα διαχειριστικά μέτρα για την πρόληψη, τη μείωση ή την εξάλειψη των αιτιών της ρύπανσης και

iv) Προειδοποιεί το κοινό, με σαφή και απλή προειδοποιητική πινακίδα και το ενημερώνει για τα αίτια της ρύπανσης και για τα μέτρα που λαμβάνει με βάση την ταυτότητα των υδάτων κολύμβησης.

β) Εάν ορισμένα ύδατα κολύμβησης χαρακτηρίζονται «ανεπαρκούς ποιότητας» επί πέντε συναπτά έτη, εισάγεται μόνιμη απαγόρευση κολύμβησης ή μόνιμη σύσταση αποφυγής κολύμβησης. Ωστόσο, η αρμόδια Αρχή μπορεί να εισαγάγει μόνιμη απαγόρευση κολύμβησης ή μόνιμη σύσταση αποφυγής κολύμβησης πριν από το τέλος της πενταετούς περιόδου, εφόσον κρίνει ότι η επίτευξη «επαρκούς ποιότητας» θα ήταν αδύνατη ή δυσανάλογα δαπανηρή.

#### **17.4.5. Ταυτότητα υδάτων κολύμβησης (Beach profiles)**

Η αρμόδια Αρχή καταρτίζει ταυτότητες των υδάτων κολύμβησης. Κάθε ταυτότητα υδάτων κολύμβησης μπορεί να καλύπτει μία μοναδική τοποθεσία κολύμβησης ή περισσότερες της μιας συνεχόμενες τοποθεσίες κολύμβησης. Οι ταυτότητες υδάτων κολύμβησης καταρτίζονται για πρώτη φορά έως τις 24 Μαρτίου 2011.

1. Η ταυτότητα των υδάτων κολύμβησης (beach profile) περιλαμβάνει:

α) Περιγραφή των φυσικών, γεωγραφικών και υδρολογικών χαρακτηριστικών των υδάτων κολύμβησης, καθώς και άλλων επιφανειακών υδάτων στη λεκάνη απορροής των εν λόγω υδάτων κολύμβησης που μπορούν ενδεχομένως να αποτελέσουν πηγή ρύπανσης.

β) Εντοπισμό και αξιολόγηση των αιτιών ρύπανσης που ενδέχεται να επηρεάζουν τα ύδατα κολύμβησης και να βλάπτουν την υγεία των λουομένων. Σε περίπτωση που υπάρχει κίνδυνος βραχυπρόθεσμης ρύπανσης, παρέχονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- αναμενόμενη φύση, συχνότητα και διάρκεια της αναμενόμενης βραχυπρόθεσμης ρύπανσης

- λεπτομέρειες για τις τυχόν άλλες αιτίες ρύπανσης, συμπεριλαμβανομένων των διαχειριστικών μέτρων που λαμβάνονται και του χρονοδιαγράμματος για την εξάλειψή τους

- τα διαχειριστικά μέτρα που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια βραχυπρόθεσμης ρύπανσης και τα στοιχεία ταυτότητας και επικοινωνίας των φορέων που είναι υπεύθυνοι για την ανάληψη τέτοιας δράσης

γ) Αξιολόγηση της δυνατότητας ανάπτυξης κυανοβακτηρίων.

δ) Αξιολόγηση της δυνατότητας ανάπτυξης μακροφυκών ή και φυτοπλαγκτού.

ε) Την τοποθεσία του σημείου παρακολούθησης, το οποίο θα πρέπει να βρίσκεται στον τόπο των υδάτων κολύμβησης, όπου αναμένεται το μεγαλύτερο μέρος λουομένων ή ο μεγαλύτερος κίνδυνος ρύπανσης.

2. Σε περίπτωση υδάτων κολύμβησης που ταξινομούνται ως «καλής ποιότητας», «επαρκούς ποιότητας» ή «ανεπαρκούς ποιότητας», η ταυτότητα των υδάτων κολύμβησης επανεξετάζεται τακτικά για να ελεγχθεί εάν έχουν μεταβληθεί τα σημεία που απαριθμούνται στην παράγραφο 1 και εφόσον απαιτείται, καθίσταται επίκαιρη. Η συχνότητα και η έκταση της επανεξέτασης καθορίζονται ανάλογα με τη φύση και τη σοβαρότητα της ρύπανσης. Ωστόσο, η επανεξέταση καλύπτει τουλάχιστον τις διατάξεις και διενεργείται τουλάχιστον με τη συχνότητα που ορίζεται στο ακόλουθο χρονοδιάγραμμα. Ταξινόμηση των υδάτων κολύμβησης «καλής ποιότητας», «επαρκούς ποιότητας», «ανεπαρκούς ποιότητας» και διενέργεια επανεξέτασης τουλάχιστον ανά τετραετία, ανά τριετία, ανά διετία αντίστοιχα.

Σημεία προς επανεξέταση (στοιχεία της παραγράφου 1 α) έως ε).

Σε περίπτωση υδάτων κολύμβησης που είχαν ταξινομηθεί προηγουμένως ως «εξαιρετικής ποιότητας», η ταυτότητα των υδάτων κολύμβησης πρέπει να επανεξετάζεται και ενδεχομένως να επικαιροποιείται, μόνον εφόσον η ταξινόμηση μετατρέπεται σε «καλής ποιότητας», «επαρκούς ποιότητας» ή «ανεπαρκούς ποιότητας». Η επανεξέταση πρέπει να καλύπτει όλα τα σημεία της παραγράφου 1.

3. Σε περίπτωση σημαντικών δομικών έργων ή σημαντικών μετατροπών στα έργα υποδομής ως προς τα ύδατα κολύμβησης ή πλησίον τους, η ταυτότητα των υδάτων κολύμβησης πρέπει να καθίσταται επίκαιρη πριν από την έναρξη της επόμενης κολυμβητικής περιόδου.

4. Εφόσον κρίνεται σκόπιμο, οι πληροφορίες των στοιχείων α) και β) της παραγράφου 1 πρέπει να παρέχονται επί λεπτομερούς χάρτη.

5. Εφόσον το κρίνει σκόπιμο η αρμόδια Αρχή, είναι δυνατόν να επισυνάπτονται ή να περιλαμβάνονται και άλλες συναφείς πληροφορίες.

#### **17.4.6. Παρακολούθηση υδάτων κολύμβησης**

1. Λίγο πριν από την έναρξη κάθε κολυμβητικής περιόδου, πρέπει να λαμβάνεται ένα δείγμα. Λαμβανομένου υπόψη του επιπλέον αυτού δείγματος και με την επιφύλαξη της παραγράφου 2, πρέπει να διενεργούνται τουλάχιστον τέσσερις δειγματοληψίες και αναλύσεις ανά κολυμβητική περίοδο.

2. Μόνον τρία δείγματα χρειάζεται να λαμβάνονται και να αναλύονται ανά κολυμβητική περίοδο για τα ύδατα κολύμβησης, τα οποία:

α) είτε έχουν κολυμβητική περίοδο που δεν υπερβαίνει τις 8 εβδομάδες

β)είτε ευρίσκονται σε περιοχή με ειδικούς γεωγραφικούς περιορισμούς

3.Οι ημερομηνίες δειγματοληψίας πρέπει να κατανέμονται καθ' όλη της διάρκειας της κολυμβητικής περιόδου, το δε διάστημα μεταξύ των ημερομηνιών δειγματοληψίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τον ένα μήνα.

4.Σε περίπτωση βραχυπρόθεσμης ρύπανσης, λαμβάνεται ένα πρόσθετο δείγμα, έτσι ώστε να επιβεβαιώνεται ότι το περιστατικό έχει λήξει. Το δείγμα αυτό δεν αποτελεί μέρος του συνόλου των ποιοτικών στοιχείων των υδάτων κολύμβησης. Εάν χρειάζεται να αντικατασταθεί αγνοηθέν δείγμα, λαμβάνεται πρόσθετο δείγμα 7 ημέρες μετά το τέλος της βραχυπρόθεσμης ρύπανσης.

### **17.4.7 Κανόνες χειρισμού των δειγμάτων για μικροβιολογική ανάλυση**

#### **1.Σημείο δειγματοληψίας:**

Τα δείγματα, εφόσον αυτό είναι δυνατόν, πρέπει να λαμβάνονται 30cm κάτω από την επιφάνεια του ύδατος και σε ύδατα βάθους τουλάχιστον 1m.

#### **2.Αποστείρωση των φιαλών δειγματοληψίας:**

Οι φιάλες δειγματοληψίας πρέπει:

– να αποστειρώνονται σε αυτόκαυστο επί 15 λεπτά τουλάχιστον σε 121 C ή

–να υποβάλλονται σε ξηρή αποστείρωση σε θερμοκρασία μεταξύ 160 και 170 C επί 1 ώρα τουλάχιστον ή

–να είναι ακτινοβολημένα δοχεία δειγμάτων που λαμβάνονται απευθείας από τον κατασκευαστή

#### **3.Δειγματοληψία:**

Ο όγκος της φιάλης/δοχείου δειγματοληψίας πρέπει να εξαρτάται από την ποσότητα του νερού που χρειάζεται για τη δοκιμή κάθε παραμέτρου. Η ελάχιστη χωρητικότητα είναι κατά κανόνα 250ml. Τα δοχεία δειγματοληψίας πρέπει να είναι διαφανή και άχρωμα (από γυαλί, πολυαιθυλένιο ή πολυπροπυλένιο). Για να αποφεύγεται η τυχαία μόλυνση του δείγματος, πρέπει να χρησιμοποιείται ασηπτική τεχνική ώστε οι φιάλες να διατηρούνται στείρες. Δεν χρειάζεται άλλος στείρος εξοπλισμός (π.χ. στείρα χειρουργικά γάντια ή λαβίδες ή ράβδοι) εάν η διαδικασία εφαρμόζεται ορθά. Το δείγμα πρέπει να ταυτοποιείται σαφώς με ανεξίτηλο μελάνι επί του δοχείου δείγματος και επί του εντύπου δειγματοληψίας.

4.Αποθήκευση και μεταφορά των δειγμάτων πριν από την ανάλυση. Τα δείγματα του νερού πρέπει σε όλα τα στάδια της μεταφοράς να προστατεύονται από έκθεση στο φως, ιδίως από απευθείας έκθεση στο ηλιακό φως. Το δείγμα πρέπει να διατηρείται σε θερμοκρασία 4 C περίπου, σε ψυκτικό δοχείο ή σε ψυγείο (αναλόγως του κλίματος), μέχρις ότου φθάσει στο εργαστήριο. Εάν η μεταφορά έως το εργαστήριο ενδέχεται να διαρκέσει πάνω από 4 ώρες, η μεταφορά πρέπει να γίνεται με ψυγείο. Ο χρόνος μεταξύ δειγματοληψίας και ανάλυσης πρέπει να είναι ο βραχύτερος δυνατός. Συνιστάται

ανάλυση των δειγμάτων την ίδια εργάσιμη ημέρα. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν για πρακτικούς λόγους, τότε η επεξεργασία των δειγμάτων γίνεται εντός 24 το πολύ ωρών. Στο μεταξύ, τα δείγματα αποθηκεύονται στο σκοτάδι και σε θερμοκρασία  $4\text{ C} \pm 3\text{ C}$ .

## 17.5. Κριτήρια για την απονομή Γαλάζιας Σημαίας

- ❖ Περιβαλλοντική εκπαίδευση και πληροφόρηση
  - ✓ πληροφορίες για το παράκτιο οικοσύστημα και το ευαίσθητο φυσικό περιβάλλον στο παράκτιο χώρο
  - ✓ συνεχής πληροφόρηση του κοινού για την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης
  - ✓ πληροφορίες για το Διεθνές Πρόγραμμα «Γαλάζιες Σημαίες» στον πίνακα ανακοινώσεων της ακτής
  - ✓ έντυπες πληροφορίες και αναρτημένες οδηγίες συμπεριφοράς για την ακτή
  - ✓ δραστηριότητες που να προβάλλουν ενεργά την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος της ακτής
- ❖ Ποιότητα νερών κολύμβησης
  - ✓ ποιότητα των υδάτων κολύμβησης που να επιβεβαιώνεται με δειγματοληψίες και εργαστηριακές μετρήσεις
  - ✓ μη απόρριψη βιομηχανικών λυμάτων στην ακτή
  - ✓ επεξεργασία αστικών λυμάτων
  - ✓ περιβαλλοντική διαχείριση
  - ✓ σχέδιο χρήσης γης και περιβαλλοντική διαχείριση
  - ✓ περιοδικός καθαρισμός της ακτής από σκουπίδια, αποτσίγαρα κλπ.
  - ✓ επαρκείς κάδοι απορριμμάτων που να εκκενώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα
  - ✓ διευκολύνσεις για ανακυκλώσιμα υλικά
  - ✓ επαρκείς εγκαταστάσεις υγιεινής με ελεγχόμενο σύστημα αποχέτευσης
  - ✓ απαγόρευση της οδήγησης οχημάτων και μοτοποδήλατων στην ακτή
  - ✓ απαγόρευση της ελεύθερης κατασκήνωσης
  - ✓ επιτήρηση κατοικίδιων ζώων στην ακτή
  - ✓ συντήρηση κτηρίων και εξοπλισμού στην ακτή



- ❖ Ασφάλεια, ναυαγοσωστικά, πρώτες βοήθειες, υπηρεσίες και εγκαταστάσεις.
  - ✓ εκπαιδευμένοι ναυαγοσώστες, σωστικά εφόδια και πρώτες βοήθειες
  - ✓ σχέδια για την αντιμετώπιση ατυχήματος ρύπανσης, με άμεση ενημέρωση του κοινού
  - ✓ ασφαλής δίοδος στην ακτή και φροντίδα για άτομα με ειδικές ανάγκες

## 17.6. Βράβευση μιας ακτής

-Μια ακτή μπορεί να βραβευθεί με την Γαλάζια Σημαία αν είναι μια εθνική ή διεθνής - επίσημα χαρακτηρισμένη- κολυμβητική περιοχή, με τουλάχιστον ένα επισήμως καθορισμένο σημείο δειγματοληψίας για τον έλεγχο της ποιότητας των νερών κολύμβησης.

-Το όνομα και τα όρια της ακτής ορίζονται από τις επίσημες Εθνικές Αρχές.

-Η ακτή πρέπει να προσφέρει τις απαραίτητες υπηρεσίες και την υποδομή που απαιτούν τα κριτήρια του προγράμματος.

-Ένα συγκεκριμένο άτομο από την τοπική αρχή οφείλει να ασχολείται ειδικώς με το Πρόγραμμα «Γαλάζιες Σημαίες».

-Κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου οι ενδιαφερόμενοι διαχειριστές αποστέλλουν τις αιτήσεις υποψηφιότητας στην **Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης**. Η Εθνική Επιτροπή Κρίσεων αξιολογεί τις αιτήσεις υποψηφιότητας, σύμφωνα με την οργάνωση που είχαν την προηγούμενη χρονιά, και προωθεί τις υποψηφίες προς βράβευση ακτές στην Διεθνή Επιτροπή Κρίσεων και λαμβάνει την τελική απόφαση για τις ακτές και τις μαρίνες που θα βραβευθούν.

-Προκειμένου να διατηρήσει μια ακτή τη «Γαλάζια Σημαία» καθ' όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού, η ακτή αξιολογείται για την οργάνωσή της και τη συμμόρφωση προς τα κριτήρια από επιθεωρητές του Εθνικού Χειριστή κάθε χώρας, αλλά και από τους επιθεωρητές του Διεθνούς Συντονιστή.

-Οι Συντονιστές του προγράμματος (FEE, ΕΕΠΦ) δεν οφείλουν να προειδοποιούν για την ημερομηνία της επίσκεψης, η επιθεώρηση δηλαδή γίνεται, είτε ενημερώνοντας τον διαχειριστή για την ημερομηνία επίσκεψης, είτε απροειδοποίητα κατά την κρίση του Συντονιστή.

## 18. Επιφανειακά ύδατα αναψυχής στον Καναδά (Recreational water)-γενικά

Σύμφωνα με την προσέγγιση της διαχείρισης κινδύνων για ασφαλή ποιότητα των υδάτων αναψυχής, θεωρείται στον Καναδά απαραίτητη πρωταρχικά η επιθεώρηση -

υγειονομική έρευνα της περιοχής κολύμβησης, προκειμένου να προσδιοριστεί το σύνολο των πηγών κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία και ασφάλεια. Στη συνέχεια εισάγονται κατάλληλες διαδικασίες και ενέργειες που λειτουργούν ως φραγμοί, προκειμένου να μειωθούν οι κίνδυνοι. Η έννοια αυτή είναι παρόμοια με εκείνη των πολλαπλών φραγμών στη διαχείριση του υγιεινού και ασφαλούς πόσιμου νερού.

Η ολοένα αυξανόμενη χρήση των επιφανειακών υδάτων στον Καναδά για λόγους αναψυχής και ταυτόχρονα ο μεγάλος αριθμός πηγών αστικών και βιομηχανικών λυμάτων και αποβλήτων που εισέρχονται σε αυτά, καθιστούν αναγκαία την ύπαρξη κατευθυντήριων οδηγιών για την ποιότητα των επιφανειακών υδάτων αναψυχής. Το 1988 η Ομοσπονδιακή - Περιφερειακή Συμβουλευτική Επιτροπή για την Επαγγελματική και Περιβαλλοντική Υγεία, ζήτησε το σχηματισμό ομάδας εργασίας, προκειμένου να αναθεωρηθούν οι οδηγίες που είχαν εκδοθεί το 1983. Η ομάδα εργασίας εξέτασε προσεκτικά τα υπάρχοντα τότε κριτήρια, τους τότε δείκτες υγιεινής ποιότητας, τα τότε δεδομένα για την ποιότητα των υδάτων αναψυχής σε διάφορα μέρη του Καναδά, καθώς τις υπάρχουσες σχετικές επιδημιολογικές μελέτες.

Σκοπός των οδηγιών (Guidelines for Canadian Recreational Water Quality third edition, 2009), που εφαρμόζονται σε εθνικό επίπεδο είναι η συνετή εφαρμογή τους από Φορείς και Αρχές, ώστε να αποτελούν μέτρο ασφάλειας για όλους τους Καναδούς.

Οι οδηγίες περιέχουν γενικές απαιτήσεις για την ποιότητα των υδάτων αναψυχής, μικροβιολογικά χαρακτηριστικά, φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά, απαιτήσεις δειγματοληψιών για μικροβιολογική εργαστηριακή ανάλυση και τρόπους ενημέρωσης του κοινού σχετικά.

## 18.1. Μικροβιολογικά χαρακτηριστικά

Η *E. coli* και τα κολοβακτηριοειδή (*faecal coliforms*) σύμφωνα με τις οδηγίες, είναι οι μικροβιολογικοί δείκτες μόλυνσης για τα γλυκά νερά αναψυχής στον Καναδά.

Τα μέγιστα επιτρεπόμενα όρια παρουσίας τους είναι τα εξής:

Η γεωμετρική μέση τιμή τουλάχιστον 5 δειγμάτων που ελήφθησαν κατά τη διάρκεια μιας περιόδου που δεν υπερβαίνει τις 30 ημέρες, δε θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των 2000 *E. coli*/l. Επαναληπτική δειγματοληψία θα πρέπει να διεξάγεται όταν η τιμή κάθε δείγματος υπερβαίνει την τιμή των 4000 *E. coli*/l.

Ο εντερόκοκκος είναι σύμφωνα με τις οδηγίες ο μικροβιολογικός δείκτης μόλυνσης για τα θαλασσινά ύδατα αναψυχής.

Τα μέγιστα επιτρεπόμενα όρια παρουσίας του είναι τα εξής:

Η γεωμετρική μέση τιμή τουλάχιστον 5 δειγμάτων, τα οποία ελήφθησαν κατά τη διάρκεια μιας περιόδου που δεν υπερβαίνει τις 30 ημέρες, δε θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των 350 *enterococci*/l. Επαναληπτική δειγματοληψία θα πρέπει να διεξάγεται όταν η τιμή κάθε δείγματος υπερβαίνει την τιμή των 700 *enterococci*/l.

Ωστόσο, εάν αποδειχθεί επαρκώς η παρουσία της *E.coli* ή των κολοβακτηριοειδών λόγω κοπρανώδους μόλυνσης στα θαλασσινά ύδατα αναψυχής, τότε δύναται να εφαρμοστούν τα μέγιστα επιτρεπόμενα όριά τους που εφαρμόζονται στα γλυκά ύδατα αναψυχής. Εάν όμως υπάρχει η παραμικρή αμφιβολία, τα δείγματα θα πρέπει να αναλύονται εργαστηριακά και για τους τρεις μικροβιολογικούς δείκτες για μεγάλα χρονικά διαστήματα, προκειμένου να καθοριστεί αν υπάρχει θετική συσχέτιση.

Οι οδηγίες κάνουν αναφορά και σε άλλους παθογόνους μικροοργανισμούς, που δε θεωρούνται δείκτες μόλυνσης των υδάτων αναψυχής, όπως *P.aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Shigella*, *Aeromonas*, *Campylobacter jejuni*, *Legionella*, *Viruses*, *Protozoa*, *Toxic phytoplankton*.

Δεν καθορίζεται μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για την παρουσία της *P. aeruginosa*, όμως συστήνεται να χρησιμοποιείται σαν παράμετρος βοηθητική, στο να ερμηνεύονται τα αποτελέσματα υγειονομικών και μικροβιολογικών ερευνών.

Για τον *Staphylococcus aureus* δεν καθορίζεται επίσης μέγιστο επιτρεπόμενο όριο. Δειγματοληψία για αυτόν τον παθογόνο μικροοργανισμό θα πρέπει να διεξάγεται, όταν υπάρχει επιδημιολογική ή άλλη απόδειξη παρουσίας του στο νερό.

Δεν καθορίζεται μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για την παρουσία της *Salmonella*, όμως συστήνεται να χρησιμοποιείται σαν παράμετρος βοηθητική στο να ερμηνεύονται τα αποτελέσματα υγειονομικών και μικροβιολογικών ερευνών. Επειδή ακριβώς σχεδόν όλα τα είδη σαλμονέλλας είναι παθογόνα, κίνδυνος για την υγεία υπάρχει όταν αυτή απομονώνεται συστηματικά σε μια περιοχή κολύμβησης.

Δεν καθορίζεται μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για την παρουσία της *Shigella* σε μια περιοχή κολύμβησης. Δειγματοληψία για αυτόν τον παθογόνο μικροοργανισμό θα πρέπει να διεξάγεται, όταν υπάρχει επιδημιολογική ή άλλη απόδειξη παρουσίας του στο νερό.

Δεν καθορίζεται μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για την παρουσία της *Aeromonas*. Δειγματοληψία για αυτόν τον μικροοργανισμό διεξάγεται, σε περιπτώσεις επιδημιολογικών ερευνών.

Δεν καθορίζεται μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για την παρουσία του *Campylobacter jejuni* σε ύδατα αναψυχής. Δειγματοληψία για αυτόν τον παθογόνο μικροοργανισμό θα πρέπει να διεξάγεται, όταν υπάρχει επιδημιολογική ή άλλη απόδειξη παρουσίας του στο νερό.

Δεν καθορίζεται μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για την παρουσία της *Legionella* και των πρωτοζώων στα ύδατα αναψυχής.

Δεν καθορίζεται μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για την παρουσία των ιών στα ύδατα αναψυχής. Δειγματοληψία για αυτόν τον μικροοργανισμό διεξάγεται σε περιπτώσεις επιδημιολογικών ερευνών.

Δεν καθορίζεται μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για την παρουσία τοξικού φυτοπλαγκτού στα ύδατα αναψυχής. Όταν τα νερά αποκτούν απόχρωση μπλε-πράσινη ή τερκούαζ, τούτο αποτελεί ένδειξη άνθισης των αλγών, και τα ύδατα αυτά αναψυχής θα πρέπει να

αποφεύγονται, λόγω μείωσης της διαύγειας του νερού και της πιθανής παρουσίας τοξικών αλγών.

Τέλος, δεν καθορίζεται μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για την παρουσία των *coliphages* στα ύδατα αναψυχής.

## 18.2. Φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά υδάτων αναψυχής

Τα αλκαλικά αλλά και τα όξινα ύδατα, δύναται να προκαλέσουν ερεθισμό. Σύμφωνα με τις οδηγίες οι τιμές του pH θα πρέπει να είναι 6.5 - 8.5. Εάν το νερό από τη φύση του έχει χαμηλή ρυθμιστική ικανότητα τότε τιμές του pH από 5.0 έως 9.0 θα πρέπει να είναι αποδεκτές.

Τα θερμικά χαρακτηριστικά των υδάτων αναψυχής, δε θα πρέπει να προκαλούν σημαντική αύξηση ή μείωση της θερμοκρασίας του σώματος των λουομένων και των κολυμβητών.

Όλα ανεξαιρέτως τα ύδατα αναψυχής θα πρέπει να είναι απαλλαγμένα από ουσίες, που η ύπαρξή τους αποδίδεται σε λύματα ή άλλες απορρίψεις, σε ποσότητες τέτοιες που είναι ικανές να επηρεάσουν την ύπαρξη μορφών ζωής αισθητικής αξίας. Τέτοια μπορεί να είναι υλικά που θα εγκατασταθούν για να σχηματιστούν μη αποδεκτές αποθέσεις όπως επιπλέοντα συντρίμια, πετρέλαιο, βρωμιές, ουσίες που επηρεάζουν αρνητικά το χρώμα, την οσμή, τη γεύση, τη διαύγεια, ουσίες στις οποίες μπορεί να οφείλεται ανεπιθύμητη υδρόβια ζωή.

Οι οδηγίες προτείνουν το όριο για τη θολερότητα να είναι 50 Nephelometric Turbidity Units (NTU).

Οι οδηγίες προτείνουν όριο διαύγειας και ικανότητας του φωτός να εισέρχεται σε βάθος στα ύδατα. Πρέπει να είναι το νερό τόσο διαυγές, ώστε ο δίσκος Secchi όταν είναι στο νερό, να είναι ορατός τουλάχιστον στα 1.2m βάθος.

Σε ότι αφορά το χρώμα των υδάτων δεν είναι δυνατό φυσικά να τεθεί όριο σε απόλυτη τιμή. Το χρώμα δεν πρέπει να είναι τόσο έντονο, ώστε να εμποδίζει την ορατότητα των λουομένων και των κολυμβητών.

Οι συγκεντρώσεις του πετρελαίου και των πετροχημικών, δε θα πρέπει να είναι τέτοιες που να μπορούν να ανιχνευθούν σαν ορατή ταινία, γαλάδα ή αποχρωματισμός στην επιφάνεια των υδάτων, να ανιχνεύονται με την οσμή, να σχηματίζονται αποθέσεις στις ακτές ή ιζήματα στο βυθό, που να διαπιστώνονται εύκολα με την οσμή και την όραση.

Οι οδηγίες δεν προτείνουν συγκεκριμένα όρια για την παρουσία χημικών ουσιών στα ύδατα αναψυχής λόγω ελλείψεως επαρκών επιστημονικών δεδομένων. Οι αποφάσεις σχετικά με τη χρήση των υδάτων αναψυχής βασίζονται σε οργανοληπτικά και αισθητικά χαρακτηριστικά των υδάτων, αλλά και σε εκτιμήσεις που σχετίζονται με περιβαλλοντικά δεδομένα της περιοχής κολύμβησης.

### 18.3. Δειγματοληψίες για μικροβιολογική ανάλυση

Οι δειγματοληψίες πρέπει να διεξάγονται κατά τη διάρκεια της κολυμβητικής περιόδου, αλλά ιδιαίτερα όταν τα ύδατα αναψυχής είναι ύποπτα για υδατογενείς ασθένειες. Η συστηματική δειγματοληψία μπορεί να μην είναι απαραίτητη σε όλες τις περιοχές με ύδατα αναψυχής. Ιστορικά στοιχεία σε συνδυασμό με ετήσιες περιβαλλοντικές εκτιμήσεις, υποδεικνύουν ότι πολλές φορές μόνο οι περιστασιακές δειγματοληψίες είναι απαραίτητες. Οποτεδήποτε συμβαίνει επιδείνωση της ποιότητας των υδάτων, τότε θα πρέπει να διεξάγεται συστηματική παρακολούθηση με δειγματοληπτικούς ελέγχους. Λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως την κατάλληλη επιλογή των σημείων δειγματοληψίας, τη συχνότητα δειγματοληψίας, τους κατάλληλους τρόπους δειγματοληψίας, τις δειγματοληψίες ιζημάτων, την κατάλληλη διατήρηση και αποθήκευση των δειγμάτων, μπορεί τότε να σχεδιαστεί ένα αποτελεσματικό σχέδιο δειγματοληψίας.

Τα περισσότερα υδάτινα συστήματα που χρησιμοποιούνται για αναψυχή, δε διαθέτουν συχνά ομοιογένεια όσον αφορά τις μικροβιολογικές ιδιότητές τους, καθιστώντας αναγκαία την επιλογή πολλαπλών σημείων δειγματοληψίας. Οι τοποθεσίες όπου θα διεξάγονται οι δειγματοληψίες, θα πρέπει να επιλέγονται με βάση τις πληροφορίες που συγκεντρώνονται κατά τη διάρκεια της εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων για την υγεία. Ιδανικά, οι τοποθεσίες επιλογής θα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικές σε ολόκληρη τη ζώνη της περιοχής κολύμβησης. Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ιδιαίτερες συνθήκες κάθε περιοχής που δύναται να επηρεάσουν τα επίπεδα και την κατανομή των μικροβιολογικών δεικτών και των παθογόνων. Οι φυσικοί ή τεχνητοί χειμαρροί ομβρίων υδάτων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, καθώς δίνουν διαφορετικές μικροβιολογικές ποιότητες σε ορισμένα σημεία υδάτων που καταλήγουν, σε σχέση με την ευρύτερη περιοχή υδάτων αναψυχής που αντιστοιχούν. Άλλες παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι οι βροχοπτώσεις, οι παλίρροιες και οι ταχύτητες και η διεύθυνση των ανέμων.

Όσο ο συνολικός αριθμός των δειγμάτων αυξάνεται, τόσο περισσότερο αντιπροσωπευτικά θα είναι τα στοιχεία για τη συνολική ποιότητα του νερού. Οι δειγματοληψίες θα πρέπει να διεξάγονται όταν το φορτίο των λουόμενων είναι μέγιστο (Σαββατοκύριακα, αργίες, απογεύματα) σε τυχαία χρονικά διαστήματα, καθώς και σε περιόδους που αναμένεται μεγάλη κοπρανώδης μόλυνση (π.χ. σε περιόδους απορροής ομβρίων υδάτων κ.α.). Η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας που προτείνεται από τις οδηγίες για επιθεωρήσεις ρουτίνας, είναι 5 δείγματα σε κάθε δειγματοληψία, σε όχι παραπάνω από 30 ημέρες. Εξυπακούεται ότι δύναται να αυξάνεται η συχνότητα αυτή, σε περιπτώσεις παραλιών με ιδιαίτερα μεγάλο φορτίο λουομένων, σε ύδατα με όχι ιδιαίτερα καλή ποιότητα υδάτων και φυσικά στην περίπτωση που τα ύδατα σχετίζονται με υδατογενείς ασθένειες. Σε περιοχές με ιστορικά αποδεκτή ποιότητα υδάτων οι δειγματοληψίες δύναται να είναι περιστασιακές.

Όταν οι αναλύσεις δείχνουν ότι μόνο ένα δείγμα περιέχει πάνω από 4000 *E. coli* ή κολοβακτηριοειδή/1 ή πάνω από 700 εντερόκοκκους / 1, επαναληπτική δειγματοληψία της περιοχής είναι απαραίτητη. Ο αριθμός των δειγμάτων που συλλέχθηκαν και η θέση τους πρέπει να είναι επαρκής, προκειμένου να φανερωθούν οι πιθανές εστίες μόλυνσης.

Τα δείγματα για μικροβιολογική εξέταση πρέπει να συλλέγονται σε αποστειρωμένους περιέκτες των 200 - 500ml. Όταν η δειγματοληψία γίνεται με το χέρι, η φιάλη θα πρέπει να κρατιέται κοντά στη βάση της με το ένα χέρι, να απομακρύνεται έπειτα το καπάκι, και το στόμιο του μπουκαλιού να εισέρχεται προς τα κάτω μέσα στο νερό. Το βάθος της δειγματοληψίας πρέπει να είναι 15 έως 30cm κάτω από την επιφάνεια, τόσο στα βαθιά όσο και στα ρηχά νερά. Με κάθε τρόπο, μια μικρή ποσότητα του δείγματος θα πρέπει να χύνεται έξω, αφήνοντας ένα εναέριο χώρο για να καταστεί δυνατή η σωστή ανάμειξη πριν από την ανάλυση. Το καπάκι θα πρέπει να αντικατασταθεί και το μπουκάλι με την ετικέτα να αποθηκεύεται σε πάγο. Τα δείγματα πρέπει να συλλέγονται και να υφίστανται επεξεργασία χωριστά. Δείγματα που είναι μικτά-σύνθετα δεν είναι αποδεκτά.

Όταν τα στοιχεία δείχνουν ότι οι παραλίες κολύμβησης θα μπορούσαν να είναι πηγή υδατογενών ασθενειών μεταξύ των λουομένων, συστήνεται η δειγματοληψία και η ανάλυση των ιζημάτων για ύποπτα παθογόνα. Πολλές έρευνες έχουν αποδείξει ότι τα βακτήρια δείκτες ρύπανσης και τα παθογόνα βακτήρια, επιβιώνουν για μεγάλα χρονικά διαστήματα στα ιζήματα. Δείγματα ιζημάτων μπορούν να συλλεχθούν με τη χρήση αποστειρωμένων περιεκτών με ευρύ στόμιο των 250 με 500 ml, τηρώντας τις ίδιες προφυλάξεις που χρησιμοποιούνται κατά τη δειγματοληψία του νερού, ώστε να διασφαλίζονται άσηπτες συνθήκες συλλογής. Σε ρηχά νερά, τα βάζα ωθούνται κατά μήκος του πυθμένα, συλλέγοντας το υλικό στη διεπαφή ιζήματος - νερού, μέχρι το μέσον του περιέκτη. Η περίσσεια του νερού χύνεται μακριά, και το δείγμα αποθηκεύεται, όπως περιγράφεται παραπάνω.

Τα δείγματα νερού και ιζημάτων θα πρέπει να διατηρούνται σε θερμοκρασία 1 έως 5 C, και η εργαστηριακή ανάλυση να διεξαχθεί εντός 30 ωρών από τη συλλογή.

## **19. Επιφανειακά ύδατα αναψυχής στην Αυστραλία (Recreational water) – γενικά - κατευθυντήριες οδηγίες**

Οι δραστηριότητες αναψυχής στα επιφανειακά ύδατα είναι δημοφιλείς στην Αυστραλία Παρόλο που η χώρα διαθέτει εκτεταμένη ακτογραμμή, η μεγαλύτερη συγκέντρωση λουομένων εντοπίζεται τοπικά σε προσβάσιμα επιφανειακά ύδατα, γύρω και κοντά σε μεγάλες αστικές περιοχές. Το ίδιο ισχύει και για τα ύδατα αναψυχής λιμνών και ποταμών, τα οποία ολοένα και περισσότερο υπόκεινται σε εκμετάλλευση για λόγους αναψυχής.

Η αναγκαιότητα ύπαρξης των κατευθυντήριων οδηγιών των σχετικών με τα επιφανειακά ύδατα αναψυχής είναι μεγάλη, για λόγους προστασίας της ανθρώπινης υγείας κατά τη διάρκεια ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων. Οι οδηγίες είναι χρήσιμες στην παρακολούθηση και τη διαχείριση φυσικών, μικροβιολογικών και χημικών χαρακτηριστικών, τα οποία καθορίζουν κατά πόσο είναι κατάλληλη η χρήση για αναψυχή των εκάστοτε επιφανειακών υδάτων.

Ο πρωταρχικός σκοπός αυτών των οδηγιών είναι η προστασία της ανθρώπινης υγείας, και έχουν εκδοθεί από την Αυστραλιανή κυβέρνηση και συγκεκριμένα από το Εθνικό

Συμβούλιο Υγείας και Ιατρικής Έρευνας - National Health and Medical Research Council (NHMRC) και δημοσιεύτηκαν το Φεβρουάριο του 2008.

Η εφαρμογή τους δεν είναι υποχρεωτική, ωστόσο αποτελούν εργαλείο στα χέρια των τοπικών, πολιτειακών, περιφερειακών Αρχών και λοιπών οργανώσεων, προκειμένου να αναπτύξουν νομοθεσία και πρότυπα, προσαρμοσμένα στις τοπικές συνθήκες των κατά τόπους περιοχών της χώρας, αλλά επιπλέον αποτελούν και ένα μέσο στο να εναρμονιστεί η νομοθεσία σε όλη τη χώρα και να υπάρχει μια κοινή εθνική αντιμετώπιση των επιφανειακών νερών αναψυχής.

Οι οδηγίες αυτές αντικαθιστούν εκείνες του 1990 (NHMRC 1990). Η διαφορά τους με τις προηγούμενες είναι, στο ότι υιοθετούν μια προληπτική προσέγγιση για τη διαχείριση των υδάτων αναψυχής, με έμφαση στην αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων και των γεγονότων, και όλα αυτά εντός ενός πλαισίου διαχείρισης της επικινδυνότητας. Η προσέγγιση που σκιαγραφείται με τις οδηγίες είναι συνεπής με εκείνη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας μεταξύ 1999 και 2001, που επισημοποίησε τη χρήση της αξιολόγησης και της διαχείρισης του κινδύνου στα νομοθετικά πλαίσια για όλα τα είδη νερού και τις χρήσεις τους.

Το 1998 στην πρωτεύουσα της πολιτείας του Μέριλαντ στις ΗΠΑ Ανάπολη, διοργανώθηκε η συνάντηση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας και του EPA, στην οποία συνάντηση δημιουργήθηκε το Annapolis Protocol για τα νερά αναψυχής, και το οποίο πρωτόκολλο ενσωματώνεται στις οδηγίες. Ο σκοπός του πρωτοκόλλου ήταν η ρύθμιση της ποιότητας των υδάτων αναψυχής με τρόπο που να αντανάκλαται ο κίνδυνος για τη Δημόσια Υγεία με περισσότερη ακρίβεια από την παραδοσιακή προσέγγιση, και ότι παρέχεται περιθώριο για διαφορετικές επιλογές διαχείρισης (WHO 1999). Στο πρωτόκολλο περιγράφεται ένα σύστημα ταξινόμησης των υδάτων αναψυχής ανάλογα με τον κίνδυνο για την υγεία, με βάση ανάλυση των μακροπρόθεσμων στοιχείων.

### **19.1.Χαρακτηριστικά επιφανειακών υδάτων αναψυχής και κατευθυντήριες οδηγίες**

Τα υδάτινα σώματα που χρησιμοποιούνται για αναψυχή και οι παρακείμενες ζώνες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από φυσικούς κινδύνους, όπως επιπλέοντα ή βυθισμένα αντικείμενα που μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμό. Όταν υπάρχουν μόνιμοι κίνδυνοι, πρέπει τούτο να αναγράφεται ευκρινώς σε κατάλληλες προειδοποιητικές πινακίδες. Οι τραυματισμοί που σχετίζονται με αυτούς τους μόνιμους κινδύνους, μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων, όπως κολύμπι, καταδύσεις και θαλάσσιο σκι.

Η θερμοκρασία των υδάτινων σωμάτων για αναψυχή, θα πρέπει να είναι από 16 έως 34 C. Οι χρήστες θα πρέπει να εκπαιδεύονται στο να μειώνουν την έκθεση τους στην υπερύδη ακτινοβολία (UVR), ιδιαίτερα κατά μέσο της ημέρας.

Η έκθεση σε κρύο νερό (<16 °C) μπορεί να οδηγήσει σε υποθερμία (υπερβολική απώλεια θερμότητας) ή σοκ. Η παρατεταμένη έκθεση στα ύδατα > 34 °C, μπορεί να οδηγήσει σε υπερθερμία (θερμοπληξία θερμότητας ή στρες).

Σε ότι αφορά τη μικροβιολογική ποιότητα, και προκειμένου αυτή να διατηρείται σε υψηλά επίπεδα, θα πρέπει να θεσπίζονται -σύμφωνα με τις οδηγίες- πρακτικές προληπτικής διαχείρισης των κινδύνων, που να εξασφαλίζουν ότι τα καθορισμένα ύδατα αναψυχής προστατεύονται από την άμεση μόλυνση από φρέσκα περιττώματα, ιδιαίτερα των ανθρώπων ή των οικόσιτων ζώων. Οι κυριότεροι μικροβιολογικοί κίνδυνοι για την υγεία προέρχονται από εντεροϊούς και πρωτόζωα.

Σε ότι αφορά τα κυανοβακτήρια και τα άλγη στα γλυκά νερά αναψυχής, ισχύουν τα εξής:

-τα γλυκά νερά δε θα πρέπει να περιέχουν  $\geq 10 \mu\text{g/l}$  total microcystins ή  $\geq 50.000$  κύτταρα/ml toxic *Microcystis aeruginosa* ή ισοδύναμο συνολικού βιολογικού όγκου κυανοβακτηρίων  $\geq 4 \text{ mm}^3/\text{l}$  με παρουσία γνωστής τοξίνης ή

-δε θα πρέπει να περιέχουν  $\geq 10 \text{ mm}^3/\text{l}$  για το συνολικό βιολογικό όγκο κυανοβακτηρίων όπου δεν είναι παρούσες γνωστές τοξίνες ή

-δε θα πρέπει να περιέχουν διαρκώς φίλτρο κυανοβακτηρίων

Σε ότι αφορά τα κυανοβακτήρια και τα άλγη στα θαλασσινά ύδατα και στις εκβολές των ποταμών αναψυχής, ισχύουν τα εξής:

-δε θα πρέπει να περιέχουν  $\geq 10$  κύτταρα/ml *Karenia brevis* και /ή *Lyngbya majuscula* και /ή *Pfiesteria* παρόντα σε υψηλά νούμερα

Η άμεση επαφή με δηλητηριώδεις ή επικίνδυνους υδρόβιους οργανισμούς θα πρέπει να αποφεύγεται. Τα ύδατα αναψυχής θα πρέπει να είναι απαλλαγμένα, ή να προστατεύονται από δηλητηριώδεις οργανισμούς (π.χ. μέδουσες). Όταν η παρουσία επικίνδυνων υδρόβιων οργανισμών είναι γνωστή, κατάλληλη προειδοποιητική σήμανση πρέπει να υπάρχει. Κίνδυνοι που σχετίζονται με επικίνδυνους υδρόβιους οργανισμούς είναι γενικά τοπικής ή περιφερειακής σημασίας και ποικίλλουν ανάλογα με ψυχαγωγικές δραστηριότητες.

Νερό μολυσμένο με χημικές ουσίες που είναι τοξικές ή ερεθίζουν το δέρμα ή τους βλεννογόνους είναι ακατάλληλα για ψυχαγωγικούς σκοπούς. Χημική μόλυνση μπορεί να προκύψει από σημειακές πηγές (π.χ. βιομηχανικές απορρίψεις) ή από την απορροή (π.χ. από γεωργικές εκτάσεις). Όλες οι χημικές προσμείξεις πρέπει να αξιολογούνται σε τοπική βάση.

Οι τιμές του pH θα πρέπει να κυμαίνονται από 6.5 - 8.5. Σε ύδατα με χαμηλή ρυθμιστική ικανότητα οι τιμές μπορεί να κυμαίνονται από 5 - 9.

Το διαλυμένο οξυγόνο θα πρέπει να είναι σε ποσοστό 80%.

Τα ύδατα αναψυχής θα πρέπει να είναι αισθητικά αποδεκτά από τους χρήστες. Το νερό θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από ορατά υλικά που μπορούν να εγκατασταθούν για να σχηματίσουν ανάρμοστες αποθέσεις, όπως συντρίμια, λάδι, και άλλα αποβράσματα



που παράγουν μη αποδεκτό χρώμα, οσμή, γεύση θολερότητα και ουσίες και που παράγουν ανεπιθύμητους υδρόβιους οργανισμούς. Οι καταγγελίες των καταναλωτών είναι ένας χρήσιμος οδηγός καθοδήγησης για την καταλληλότητα των υδάτων αναψυχής.

## 19.2. Προγράμματα παρακολούθησης

Σύμφωνα με τις οδηγίες ένα πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας του νερού των επιφανειακών υδάτων αναψυχής, θα πρέπει να βασίζεται σε ένα σύστημα με τρία επίπεδα.

-Πράσινο επίπεδο επιτήρησης, που περιλαμβάνει τακτική δειγματοληψία για τη μέτρηση των ρυπαντών (π.χ. φυσικούς, μικροβιακούς, κυανοβακτήρια και φύκη).

-Πορτοκαλί επίπεδο-κατάσταση συναγερμού, όπου απαιτείται έρευνα για τα αυξημένα επίπεδα ρυπαντών και αυξημένη συχνότητα δειγματοληψίας, προκειμένου να επιτραπεί έτσι μια ακριβέστερη εκτίμηση των κινδύνων για τους χρήστες.

-Κόκκινο επίπεδο δράσης, όπου απαιτείται οι τοπικές και οι κυβερνητικές Αρχές να προειδοποιήσουν το κοινό, ότι τα ύδατα είναι ακατάλληλα προς χρήση για αναψυχή.

Λίγο καιρό πριν την έναρξη της κολυμβητικής περιόδου θα πρέπει να διεξάγεται μια εξαντλητική υγειονομική επιθεώρηση, και κατά τη διάρκεια αυτής θα πρέπει να διεξάγονται προτυποποιημένες επιθεωρήσεις, με ειδικούς όρους, σε συνδυασμό με τακτικές δειγματοληψίες. Εάν αναγνωριστεί κάποιο πρόβλημα μπορεί να χρειαστεί συμπληρωματική δειγματοληψία ή πληροφορίες, προκειμένου να προσδιοριστεί επακριβώς το πρόβλημα.

Είναι πολύ κρίσιμο να εντοπίζονται σημαντικά γεγονότα, όπως π.χ. βροχοπτώσεις και ο προσδιορισμός της σπουδαιότητας της επιρροής τους, καθώς και ο προσδιορισμός του χρονικού διαστήματος που απαιτείται για την αποκατάσταση.

Οποτεδήποτε διαπιστωθεί μακροσκοπικά κοπρανώδης μόλυνση ή μυρωδιά αποβλήτων, τούτο θα πρέπει να θεωρείται καθοριστικό σημάδι αυξημένης μικροβιολογικής μόλυνσης και θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα.

Τα σημεία της δειγματοληψίας και οι αποστάσεις μεταξύ τους θα πρέπει να αντικατοπτρίζουν τις τοπικές συνθήκες και είναι δυνατό να ποικίλουν από περιοχή σε περιοχή. Οι τοπικές συνθήκες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι η χρήση των υδάτων για αναψυχή, η γενική ποιότητα των υδάτων, προβλεπόμενες πηγές κοπρανώδους μόλυνσης, χωροχρονικές διαφοροποιήσεις οφειλόμενες σε παλιρροιακούς κύκλους, βροχοπτώσεις, ρεύματα, άνεμοι ξηράς και σημειακές ή μη απορρίψεις.

Το βάθος της δειγματοληψίας είναι σχετικό με το επίπεδο ανησυχίας που υπάρχει και τα δείγματα πρέπει να συλλέγονται και να τηρούνται με συνέπεια, ώστε να μπορεί να επιτυγχάνεται αντικειμενική σύγκριση μεταξύ των διαφόρων σημείων. Η ανάλυση των δειγμάτων συνιστάται να γίνεται μέσα στις πρώτες 8 ώρες από τη συλλογή και η αποθήκευση τους πριν τη δειγματοληψία να μην υπερβαίνει τις 24 ώρες στους 4 - 8 C.

Πρόσθετες πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται κατά τον χρόνο της δειγματοληψίας είναι η θερμοκρασία του νερού, οι καιρικές συνθήκες, η διαφάνεια του νερού, η παρουσία του κοπρανώδους υλικού, μη αποδεκτός αποχρωματισμός του νερού, τα επιπλέοντα συντρίμμια, άνθιση κυανοβακτηρίων φυκιών, κοπάδια από θαλασσοπούλια και άλλοι ασυνήθιστοι παράγοντες. Όλες οι πληροφορίες πρέπει να καταγράφονται σε τυποποιημένα ερωτηματολόγια.

Οι τοπικές συνθήκες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή των κατάλληλων μικροβιακών δεικτών. Σε περίπτωση που είναι παρόντες δείκτες, εκτός από τους εντερόκοκκους, η σχέση τους με τους εντερόκοκκους θα πρέπει να προσδιορίζεται.

Όταν τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων είναι απρόσμενα υψηλά, θα πρέπει να γίνεται επαναληπτική δειγματοληψία, η οποία θα βοηθήσει στο να προσδιοριστεί αν τα αποτελέσματα προκαλούνται από ένα σποραδικό συμβάν ή από μια επίμονη-μόνιμη μόλυνση. Αν το πρόβλημα είναι η επίμονη μόλυνση, η πηγή της ρύπανσης θα πρέπει να προσδιοριστεί, και να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

## **20. EPA και επιφανειακά ύδατα αναψυχής στις ΗΠΑ – γενικά**

Το πρόγραμμα, το σχετικό με τα πρότυπα της ποιότητας των επιφανειακών υδάτων αναψυχής στις ΗΠΑ, διοικείται από το EPA (U.S. Environmental Protection Agency). Σύμφωνα με το Κογκρέσο, το EPA έχει την αρμοδιότητα να παρέχει οδηγίες, σχετικές με τα κριτήρια της ποιότητας των υδάτων. Το EPA εγκρίνει ή όχι πρότυπα για την ποιότητα των υδάτων που υιοθετούν οι εκάστοτε Πολιτείες, κάνει εκτιμήσεις-αξιολογεί κατά πόσο εφαρμόζονται τα πρότυπα ποιότητας, και εποπτεύει τη συμμόρφωση ως προς αυτά.

Η παρακολούθηση της ποιότητας των επιφανειακών υδάτων αναψυχής στις ΗΠΑ, είναι αρμοδιότητα των εκάστοτε τοπικών και φυλετικών Αρχών, και των αξιωματούχων της προστασίας του περιβάλλοντος. Οποτεδήποτε διαπιστώνεται, ότι μια παραλία είναι μολυσμένη, είτε φροντίζουν για την τοποθέτηση προειδοποιητικής σήμανσης, είτε απαγορεύουν την κολύμβηση. Η εκάστοτε τοπική υπηρεσία Δημόσιας Υγείας και Περιβάλλοντος, παρέχουν όλες τις πληροφορίες που αφορούν στα ύδατα αναψυχής (ακόμα και εργαστηριακές αναλύσεις) της περιφέρειάς τους και ενημερώνουν τους ενδιαφερόμενους.

Το EPA έχει σχεδιάσει ένα πρόγραμμα το EPAS new Beach Program (Beaches Environmental Assessment, Closure, and Health Program), προκειμένου να βοηθήσει τις εκάστοτε τοπικές Αρχές, στο να παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες στους ενδιαφερόμενους για την προστασία της υγείας τους. Επικεντρώνεται στους ακόλουθους πέντε τομείς για την επίτευξη των στόχων της βελτίωσης της Δημόσιας Υγείας και Προστασίας του Περιβάλλοντος για όσους επισκέπτονται τις παραλίες, και παρέχει στο κοινό πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα του νερού της παραλία τους:

- την ενίσχυση των προτύπων
- έλεγχο (testing) παρέχοντας ταχύτερες μεθόδους εργαστηριακών δοκιμών
- πρόβλεψη της ρύπανσης

- επενδύσεις σε μεθόδους έρευνας για την υγεία και
- ενημέρωση του κοινού

## 20.1. Πρότυπα ποιότητας επιφανειακών υδάτων αναψυχής και EPA

Το EPA στα έγγραφα *Water Quality Standards Handbook, Second Edition (1983)* και *Ambient Water Quality Criteria for Bacteria (1986)* παρέχει οδηγίες για την ανάπτυξη προτύπων, μεμονωμένα από τις Πολιτείες, τις Περιφέρειες κλπ.

Τα κολοβακτηριοειδή χρησιμοποιούνται ως δείκτης πιθανής παρουσίας παθογόνων μικροοργανισμών στα επιφανειακά ύδατα αναψυχής, και δείκτης πιθανού κινδύνου νόσησης με βάση επιδημιολογικά δεδομένα γαστρεντερικών διαταραχών από την κατάποση μολυσμένου επιφανειακού νερού και την κατανάλωση ωμών οστρακόδερμων. Συγκεκριμένα, λόγω της δυσκολίας που υπάρχει στην ανάλυση για την ανίχνευση όλων των παθογόνων μικροοργανισμών χρησιμοποιούνται οι μικροοργανισμοί δείκτες, όπως είναι τα κολοβακτηριοειδή, οι εντερόκοκκοι και η *E.coli*. Οι δυο τελευταίοι δείκτες, θεωρούνται ότι έχουν μεγαλύτερο βαθμό σύνδεσης με υδατογενείς λοιμώξεις, και προτάθηκαν ως βάση για τη βακτηριακή ποιότητα του νερού, σύμφωνα με το έγγραφο *Ambient Water Quality Criteria for Bacteria (1986)* του EPA. Τα πρότυπα ορίζονται ως η συγκέντρωση δείκτη, πάνω από την οποία ο κίνδυνος για την υγεία από την υδατογενή νόσο είναι απαράδεκτα υψηλός.

Πριν από την αναθεώρηση το 1986, υπήρχαν συστάσεις που περιέχονται στην αναφορά της *National Technical Advisory Committee to the Secretary of the Interior (Water Quality Criteria 1967)* και από την EPA στην αναφορά (*Quality Criteria for Water 1976*). Τα δύο αυτά έγγραφα ήταν βασισμένα σε κολοβακτηριοειδή, και συνιστούσαν να μην υπερβαίνουν οι μέγιστες πυκνότητες τους, τη γεωμετρική μέση τιμή των 200 μικροοργανισμών ανά 100ml σε επιφανειακά ύδατα αναψυχής.

Το 1986 θεσπίστηκαν τα παρακάτω κριτήρια από το EPA για τα επιφανειακά ύδατα αναψυχής:

Κριτήρια για την κολύμβηση σε ύδατα αναψυχής (ολόσωμη επαφή) σε γλυκά νερά, τα οποία βασίζονται σε στατιστικά επαρκή αριθμό δειγμάτων (γενικά όχι λιγότερα από 5 δείγματα ισοδύναμα μοιρασμένα σε μια περίοδο 30 ημερών):

Η γεωμετρική μέση τιμή πυκνοτήτων των βακτηρίων δεικτών, δε θα πρέπει να υπερβαίνει το 1 ή τα παρακάτω:

*E. coli* 126 στα 100ml ή

*Enterococci* 33 στα 100ml.

Μόνο ένας δείκτης θα χρησιμοποιείται κάθε φορά, ανάλογα με τις συνθήκες.

Κριτήρια για την κολύμβηση σε ύδατα αναψυχής (ολόσωμη επαφή), σε θαλασσινά νερά, τα οποία βασίζονται σε στατιστικά επαρκή αριθμό δειγμάτων (γενικά όχι λιγότερα από 5 δείγματα, ισοδύναμα μοιρασμένα σε μια περίοδο 30 ημερών):

Η γεωμετρική μέση τιμή πυκνοτήτων των εντερόκοκκων, δε θα πρέπει να υπερβαίνει αυτή των 35 ανά 100ml.

Τα ακόλουθα κριτήρια έχουν θεσπιστεί από την EPA για ένα ενιαίο δείγμα των υδάτων αναψυχής:

Για καθορισμένες παραλίες γλυκού νερού

- *Enterococcus* μέγιστη επιτρεπόμενη 61/100ml.
- *E. coli* μέγιστη επιτρεπόμενη 235/100ml.

Για παραλίες γλυκού νερού με μέτρια επαφή

- *Enterococcus* μέγιστη επιτρεπόμενη 89/100ml.
- *E. coli* μέγιστη επιτρεπόμενη 298/100ml.

Σχεδιασμένα για να προστατεύσουν τους κολυμβητές από τις ασθένειες που οφείλονται σε έκθεση σε παθογόνους παράγοντες στα ύδατα αναψυχής, τα προαναφερθέντα κριτήρια είναι άνω των 20 ετών. Από τότε, οι επιστήμονες έχουν μάθει πολλά για τη μοριακή βιολογία, ιολογία, και αναλυτική χημεία. Αυτές οι νέες πληροφορίες θα βοηθήσουν να οικοδομηθεί μια ισχυρότερη επιστημονική βάση, για να αναπτυχθούν τα πιο σύγχρονα κριτήρια ποιότητας του νερού.

Η EPA πραγματοποίησε εργαστήριο εμπειρογνομόνων το φθινόπωρο του 2011, για να αξιολογήσει την κατάσταση με τα σημερινά επιστημονικά δεδομένα σχετικά με τους κινδύνους από τα μολυσμένα ύδατα αναψυχής. Οι συμμετέχοντες στο Workshop συζήτησαν επίσης τα εργαλεία και τα δεδομένα που απαιτούνται για την αξιολόγηση των κινδύνων αυτών.

Το EPA έχει κυκλοφορήσει για τις επιστημονικές απόψεις του 2012 σχέδιο εγγράφου με τίτλο Recreational Water Quality Criteria. Το έγγραφο αυτό περιέχει σχέδια, για τα κριτήρια της EPA για την ποιότητα των υδάτων αναψυχής, για την προστασία της ανθρώπινης υγείας σε υπόγεια και επιφανειακά νερά που προορίζονται για αναψυχή σε μια πρωτογενή επαφή.

Το καινούργιο σε αυτά τα κριτήρια σε σχέση με εκείνα του 1986 είναι:

Το EPA έχει αναπτύξει και επικυρώσει μια μέθοδο qPCR ως ταχεία αναλυτική τεχνική για τον εντοπισμό των εντερόκοκκων στο νερό αναψυχής. Η μέθοδος είναι χρήσιμη γιατί μπορεί να βοηθήσει στο να αναπτυχθούν κριτήρια παρακολούθησης με βάση τις τοπικές συνθήκες.

1)Το EPA εισάγει ένα νέο όρο, στατιστική τιμή κατωφλίου (STV), για τη διευκρίνιση και αντικατάσταση του όρου ενιαίο μέγιστο δείγμα (SSM). Επιπλέον, δεν υπάρχουν πλέον προτάσεις για διαφορετικές εντάσεις χρήσης.

2)Το EPA παρέχει πληροφορίες για τα εργαλεία για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των υδάτων αναψυχής, όπως μοντέλα πρόβλεψης και υγειονομικές έρευνες.

3)Το EPA παρέχει πληροφορίες για τα εργαλεία για την ανάπτυξη εναλλακτικών RWQC σε τοπική βάση. Τα εργαλεία αυτά περιλαμβάνουν τη συνέχιση της χρήσης των επιδημιολογικών μελετών που αφορούν τόσο σε γλυκά όσο και θαλασσινά νερά, και την ανάπτυξη της ποσοτικής αξιολόγησης των μικροβιακών κινδύνων (quantitative microbial risk assessment - QMRA).

## 21. Ασφαλή ύδατα αναψυχής (γλυκά νερά και θαλασσινά) και Π.Ο.Υ. – οδηγίες – γενικά

Ο πρωταρχικός στόχος των κατευθυντήριων οδηγιών, είναι η προστασία της Δημόσιας Υγείας. Οι κατευθυντήριες οδηγίες, προορίζονται να χρησιμοποιηθούν ως βάση, για την ανάπτυξη των διεθνών και εθνικών προσεγγίσεων (συμπεριλαμβανομένων των Προτύπων και των Κανονισμών), για τον έλεγχο των κινδύνων για την υγεία που μπορεί να προκύψουν σε υδάτινα περιβάλλοντα αναψυχής.

Οι κατευθυντήριες οδηγίες παρέχουν ένα πλαίσιο για την τοπική λήψη αποφάσεων. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως υλικό αναφοράς και ως πίνακας ελέγχου για βιομηχανίες και επιχειρήσεις, για την εκτίμηση πιθανών επιπτώσεων στην υγεία, των αναπτυξιακών έργων σε περιοχές με υδάτινη αναψυχή, και κατά τη διεξαγωγή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων γενικώς, αλλά και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων για την υγεία ειδικότερα.

Οι τιμές για την μικροβιακή ποιότητα του θαλασσινού νερού αναψυχής προέρχονται από βασικές μελέτες. Οι τιμές εκφράζονται με βάση το 95ο εκατοστημόριο του αριθμού των εντερόκοκκων ανά 100ml και αντιπροσωπεύουν επίπεδα κινδύνου με βάση τις συνθήκες έκθεσης στις βασικές μελέτες. Οι τιμές μπορεί να χρειαστεί να προσαρμοστούν αν ληφθούν υπόψη οι διαφορετικές τοπικές συνθήκες.

Στο Dufour το 1984 συζητήθηκαν οι σημαντικές διαφορές στα ποσοστά των ασθενειών που σχετίζονται με το γαστρεντερικό σύστημα των κολυμβητών στα γλυκά νερά και σε κολυμβητές του θαλασσινού νερού, σε ένα δεδομένο επίπεδο των μικροβιολογικών δεικτών κοπρανώδους μόλυνσης. Το ποσοστό ασθένειας σε κολυμβητές του θαλασσινού νερού ήταν περίπου δύο φορές μεγαλύτερο από εκείνο στους κολυμβητές του γλυκού νερού. Αυτή η διαφορά μπορεί να οφείλεται στην ταχύτερη θανάτωση των βακτηρίων δεικτών σε σχέση με τα παθογόνα (ειδικά ιοί) στο θαλασσινό νερό, σε σχέση με γλυκό νερό.

Οι εκάστοτε τοπικές Αρχές δύναται να προσαρμόζουν τις τιμές που συστήνουν οι οδηγίες ανάλογα με τις κατά τόπους συνθήκες και δεδομένα, εκφράζοντας τον κίνδυνο με βάση το ποσοστό των ασθενειών που επηρεάζουν έναν "τυπικό" κολυμβητή σε μια καθορισμένη χρονική περίοδο.

Τα παθογόνα και οι μικροοργανισμοί δείκτες κοπρανώδους μόλυνσης αδρανοποιούνται με διαφορετικούς ρυθμούς, ανάλογα με τις φυσικοχημικές συνθήκες. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη θανάτωση των δεικτών κοπρανώδους μόλυνσης, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή των τιμών των οδηγιών.

Οι μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούνται συνήθως στις νομοθεσίες είναι οι ακόλουθοι σύμφωνα με τις οδηγίες: *Intestinal enterococci*, *E. coli*, *Total coliforms*, *Thermotolerant coliforms*, *Salmonellae* και *Enteroviruses*.

Για κάθε μικροοργανισμό που χρησιμοποιείται ως ρυθμιστική παράμετρος για τη δημόσια υγεία για τα ύδατα αναψυχής, θα πρέπει ιδανικά να ισχύουν τα παρακάτω:

- να έχει μια βάση για την υγεία
- να υπάρχουν επαρκείς διαθέσιμες πληροφορίες από τις οποίες να μπορεί να προκύπτουν οι κατευθυντήριες τιμές (π.χ. από επιδημιολογικές έρευνες)
- να είναι αρκετά σταθεροί στα δείγματα νερού για τα αποτελέσματα των αναλύσεων που θα προκύψουν
- να υπάρχει μια τυποποιημένη μέθοδος για την ανάλυση
- να είναι χαμηλού κόστους η δοκιμή
- να είναι χαμηλές οι απαιτήσεις για την κατάρτιση του προσωπικού
- να απαιτούν βασικό εξοπλισμό που να είναι άμεσα διαθέσιμος

Η υγειονομική επιθεώρηση θα αποβλέπει στον εντοπισμό όλων των πηγών κοπρανώδους ρύπανσης οι οποίες τρεις σημαντικότερες πηγές της ανθρώπινης κοπρανώδους μόλυνσης των υδάτων αναψυχής είναι συνήθως λύματα, απορρίψεις παραποτάμιες (όπου ο ποταμός είναι ο παραλήπτης του νερού για τις απορρίψεις λυμάτων και είτε χρησιμοποιείται άμεσα για αναψυχή ή για τις απορρίψεις κοντά σε μια ακτή ή παράκτια λίμνη που χρησιμοποιούνται για αναψυχή) και της μόλυνσης από τους λούόμενους (συμπεριλαμβανομένων των περιττωμάτων). Άλλες πηγές ανθρώπινης κοπρανώδους μόλυνσης είναι οι σηπτικές δεξαμενές κοντά στην ακτή, η ναυτιλία, η κωπηλασία.

Η παρακολούθηση και ο έλεγχος περιλαμβάνει οπτικό έλεγχο των πιθανών πηγών μόλυνσης σε μια λεκάνη, τη δειγματοληψία νερού και την επαλήθευση των σημείων ελέγχου.

Για τα ύδατα αναψυχής, όπου δεν υπάρχει αλλαγή στην κατηγορία της υγειονομικής επιθεώρησης για αρκετά έτη, και η οποία κατηγορία ήταν πολύ χαμηλή ή χαμηλή, και η μικροβιολογική αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων είναι σταθερή και βασίζεται σε τουλάχιστον 100 δείγματα, οι μικροβιολογικές δειγματοληψίες μπορούν να μειωθούν στο ελάχιστο σε πέντε δείγματα ανά έτος, για να εξασφαλιστεί ότι καμία σημαντική αλλαγή δεν μπορεί να μην αναγνωριστεί. Για τις παραλίες, όπου η υγειονομική επιθεώρηση οδήγησε σε μια πολύ υψηλή κατηγοριοποίηση ως προς την ευαισθησία σε κοπρανώδη μόλυνση (όπου το κολύμπι θα αποθαρρύνονταν εντόνως), μία παρόμοια κατάσταση ισχύει. Για τις παραλίες, όπου η υγειονομική επιθεώρηση οδήγησε σε μια ενδιάμεση κατηγοριοποίηση (μέτρια και υψηλή) ως προς την ευαισθησία σε κοπρανώδη μόλυνση, συστήνεται ένα πιο ευρύ ετήσιο πρόγραμμα δειγματοληψιών.

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνεται το πρόγραμμα παρακολούθησης που προτείνουν οι οδηγίες, ανάλογα με την κατηγορία των υδάτων αναψυχής, στις οποίες κατατάχθηκαν έπειτα από υγειονομική επιθεώρηση.

<b>Risk category identified by sanitary inspection</b>	<b>Microbial water quality assessment</b>	<b>Sanitary inspection</b>
Very low	Minimum of 5 samples per year	Annual

Low	Minimum of 5 samples per year	Annual
Moderate	Annual low-level sampling 4 samples x 5 occasions during swimming season Annual verification of management effectiveness Additional sampling if abnormal results obtained	Annual
High	Annual low-level sampling 4 samples x 5 occasions during swimming season Annual verification of management effectiveness Additional sampling if abnormal results obtained	Annual
Very high	Minimum of 5 samples per year	Annual

**Πίνακας 21.1: Προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης υδάτων αναψυχής αναλογία με την κατηγορία τους-WHO**

## 22. Σύγκριση ελληνικής και διεθνών νομοθεσιών για το νερό σε δοχεία

Στην Ελλάδα, αλλά και διεθνώς, το νερό σε δοχεία αντιμετωπίζεται ως **τρόφιμο**.

Στην Ελλάδα, στον Καναδά, στις ΗΠΑ και στην Αυστραλία, το νερό σε δοχεία διακρίνεται σε εμφιαλωμένο νερό, σε μεταλλικό νερό και σε νερό πηγής. Στις ΗΠΑ το μεταλλικό νερό προσδιορίζεται ακόμα περισσότερο, θέτοντας η νομοθεσία το όριο των όχι λιγότερα από 250ppm συνολικά διαλυμένα στερεά, ως κριτήριο για τον προσδιορισμό του νερού ως μεταλλικό.

Στην Ελλάδα, για τα εμφιαλωμένα νερά, εφαρμόζεται μία Υγειονομική Διάταξη για την ποιότητα των εμφιαλωμένων νερών παράλληλα με τις αντίστοιχες ερμηνευτικές εγκυκλίους, αλλά εφαρμόζεται επίσης και στο σύνολό της και η Υγειονομική Διάταξη για την **ποιότητα του πόσιμου νερού** που είναι κάθε φορά σε ισχύ. Επίσης, εφαρμόζεται το Π.Δ. για τα φυσικά μεταλλικά νερά και τα νερά πηγής, με τις αντίστοιχες ερμηνευτικές εγκυκλίους.

Σε ότι αφορά στους δειγματοληπτικούς ελέγχους, στις εργαστηριακές απαιτήσεις, στην καταγραφή των αποτελεσμάτων και στην τήρηση των στοιχείων, αλλά και στους ελέγχους των πιστοποιητικών καταλληλότητας των εισαγόμενων νερών σε δοχεία, ισχύουν οι ίδιοι κανόνες στην Ελλάδα για όλα τα νερά σε δοχεία. Οι κανόνες είναι κοινοί και σε ότι αφορά στους όρους ιδρύσεως και λειτουργίας των εργοστασίων εμφιαλώσεως νερού, αλλά και στα μέσα συσκευασίας του νερού, εφόσον πάντα δεν έρχονται σε αντίθεση με τα όσα ισχύουν στο Π.Δ. για τα φυσικά μεταλλικά νερά και τα νερά πηγής.

Στον Καναδά υπάρχουν αυστηρά εθνικά πρότυπα για το νερό σε δοχεία. Εκτός όμως από αυτούς τους νόμους, οι επαρχίες και οι επιμέρους περιοχές, είναι ελεύθερες να θεσπίζουν πρόσθετες απαιτήσεις για τη δική τους δικαιοδοσία.

Στις ΗΠΑ εκτός από το US-Food and Drug Administration, Πολιτειακές και τοπικές κυβερνήσεις ρυθμίζουν το νερό σε δοχεία. Το US-FDA βασίζεται σε Πολιτειακές και τοπικές κυβερνητικές υπηρεσίες στο να εγκρίνουν τις πηγές νερού από απόψεως ασφάλειας και υγιεινής. Επίσης, σε ορισμένες Πολιτείες έχουν κανονισμούς που διαφέρουν από εκείνους του US-FDA από απόψεως περιεχομένου.

Στην Αυστραλία το Food Standards Australia New Zealand (FSANZ), ορίζει τις ελάχιστες προδιαγραφές για όλους τους τύπους του νερού σε δοχεία. Οι προδιαγραφές αυτές καθορίζονται στον Κώδικα για τα πρότυπα των τροφίμων (Food Standards Code). Επιπλέον, το Ινστιτούτο για το νερό σε δοχεία της Αυστραλίας (the Australasian Bottled Water Institute) (ABWI), που είναι μια ένωση των βιομηχανιών-εμφιαλωτών νερού και προμηθευτών και ένας οργανισμός πιστοποίησης στην Αυστραλία, Ν. Ζηλανδία και στα νησιά του Νότιου Ειρηνικού Ωκεανού, έχει καθιερώσει το λεγόμενο bottled water Model Code, οι προδιαγραφές για το οποίο είναι σε πολλές περιπτώσεις περισσότερο αυστηρές και από τους κανονισμούς του FSANZ, ωστόσο πρέπει να τηρούνται.

Η αδειοδότηση των μονάδων εμφιαλώσεως στην Ελλάδα είναι υποχρεωτική, στον Καναδά ωστόσο, δεν είναι προαπαιτούμενη η άδεια εμφιάλωσης, προκειμένου να ξεκινήσει κάποιος να εμφιαλώνει νερό για εμπορικούς σκοπούς. Παρόλα αυτά όμως, οι επαρχίες και οι κατά τόπους περιοχές στον Καναδά, είναι δυνατό να έχουν δικές τους απαιτήσεις αδειοδότησης για την εμφιάλωση του νερού.

Στην Ελλάδα απαγορεύεται κάθε επεξεργασία απολύμανσης του φυσικού μεταλλικού νερού και του νερού πηγής, με οποιαδήποτε μέθοδο και αν γίνεται -υπό την επιφύλαξη των επιτρεπομένων από τη νομοθεσία κατεργασιών- ή η προσθήκη βακτηριοστατικών στοιχείων ή κάθε άλλη επεξεργασία που δύναται να μεταβάλλει το μικροβιακό φορτίο του φυσικού μεταλλικού νερού. Ενώ το εμφιαλωμένο, επιτρέπεται πριν την εμφιάλωση να υποβάλλεται σε αποτελεσματική απολύμανση, κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται υπολειμματική δράση, σε κατάλληλη εγκατάσταση, με μια από τις χρησιμοποιούμενες και βιβλιογραφικά γνωστές μεθόδους, όπως ενδεικτικά θεωρείται η χλωρίωση και η προσθήκη όζοντος, ή γενικά με μέθοδο όχι επικίνδυνη για την υγεία του ανθρώπου, ύστερα από την έγκριση της Υγειονομικής Υπηρεσίας ή να παστεριώνεται μετά την εμφιάλωση. Οι κατεργασίες για το φυσικό μεταλλικό νερό και το νερό πηγής που επιτρέπονται στην Ελλάδα, είναι η οξυγόνωση και έπειτα η δήθηση ή η καθίζηση για το διαχωρισμό ασταθών ενώσεων, όπως σιδήρου και θείου, η κατεργασία με αέρα εμπλουτισμένο με όζον για διαχωρισμό ενώσεων σιδήρου, μαγγανίου και θείου, καθώς και αρσενικού, και άλλη κατεργασία, εφόσον αυτή δεν έχει ως αποτέλεσμα να τροποποιήσει τη σύσταση αυτού του νερού όσον αφορά τα ουσιώδη συστατικά του στα οποία οφείλει τις ιδιότητές του, και εφόσον πάντα κοινοποιείται στις αρμόδιες αρχές, οι οποίες πραγματοποιούν ειδικούς ελέγχους.

Στον Καναδά, επίσης καμία κατεργασία δεν επιτρέπεται στο μεταλλικό νερό και στο νερό πηγής, η οποία θα έχει σαν αποτέλεσμα να τροποποιηθεί η αρχική σύνθεσή του. Οι κατεργασίες που επιτρέπονται είναι η προσθήκη διοξειδίου του άνθρακα προκειμένου να γίνει ανθρακούχο, όζοντος για απολύμανση κατά τη διαδικασία της εμφιάλωσης, και φθορίου για την πρόληψη της τερηδόνας των δοντιών. Το όζον είναι επίσης αποτελεσματικό στην αφαίρεση δυσάρεστης οσμής και γεύσης, επειδή διασπάται σε



οξυγόνο και έτσι βελτιώνεται η γεύση και η ποιότητα γενικά. Εκείνα τα νερά σε δοχεία στον Καναδά που δεν κυκλοφορούν στο εμπόριο με την επισήμανση του μεταλλικού νερού ή του νερού πηγής, αλλά που μπορεί να προέρχονται από οποιαδήποτε πηγή, είναι δυνατό να υποβάλλονται σε επεξεργασία προκειμένου να γίνουν κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση ή προκειμένου να τροποποιηθεί η αρχική τους σύνθεση. Σε αυτά τα νερά σε δοχεία, πρέπει να επισημαίνεται ο τρόπος επεξεργασίας.

Στις ΗΠΑ σε μερικά νερά σε δοχεία προστίθεται -όπως και στον Καναδά- σκόπιμα φθόριο.

Σε ότι αφορά την προσθήκη φθορίου στην Αυστραλία, αυτή είναι κατάλληλη μόνο σε εκείνο το νερό σε δοχεία, στο οποίο δεν έχει προστεθεί διοξείδιο του άνθρακα και επιπλέον δεν περιέχει ζάχαρη, γλυκαντικά, αρτύματα κλπ. υπό τις εξής προϋποθέσεις: α) η συνολική ποσότητα του φυσικά απαντούμενου φθορίου και του πρόσθετου δεν είναι κάτω από 0.6mg/l και όχι παραπάνω από 1mg/l και β) το φθόριο που προστίθεται είναι με τη μορφή του ένυδρου φθοριοπυριτικού οξέος hydrofluorosilicic acid (fluorosilicic acid), ή φθοριούχου νατρίου (sodium fluoride) ή νιτρικού φθοριοπυριτικού άλατος sodium fluorosilicate (sodium silicofluoride).

Στην Ελλάδα σε μικρές μονάδες εμφιάλωσης, θα πρέπει να διενεργείται τουλάχιστον ένας (1) δειγματοληπτικός έλεγχος ανά έτος, για μεγαλύτερες δε μονάδες η συχνότητα δειγματοληψίας θα αυξάνεται ανάλογα με την παραγωγική ικανότητα της μονάδας, κατά την κρίση της Υγειονομικής Υπηρεσίας. Σε κάθε περίπτωση, κατά το θέρος, θα πρέπει να διενεργείται τουλάχιστον ένας (1) δειγματοληπτικός έλεγχος. Στο εμπόριο, οι έλεγχοι αυτοί θα πρέπει να διεξάγονται σε σημεία πώλησης των ετοιμών προϊόντων. Θα πρέπει να διενεργούνται τουλάχιστον πέντε (5) δειγματοληπτικοί έλεγχοι ανά έτος, με τους δύο (2) από αυτούς απαραίτητως κατά τη θερινή περίοδο και τους υπόλοιπους καταναμημένους στις άλλες εποχές του έτους. Αντικείμενο των δειγματοληπτικών ελέγχων αποτελούν και οι έλεγχοι επισήμανσης, σύμφωνα με τις ισχύουσες απαιτήσεις επισήμανσης των νερών σε δοχεία.

Στις ΗΠΑ το US-FDA παρακολουθεί και επιθεωρεί προϊόντα νερού σε δοχεία και τις μονάδες επεξεργασίας τους στα πλαίσια ενός γενικότερου προγράμματος της ασφάλειας των τροφίμων, και όχι στα πλαίσια ενός προγράμματος ελέγχων, ειδικώς για τα νερά σε δοχεία.

Οι κανόνες και οι οδηγίες επισήμανσης του νερού σε δοχεία στην Ελλάδα και διεθνώς, παρουσιάζουν σε γενικές γραμμές αρκετές ομοιότητες. Κρίνεται αναγκαίο να αναφέρεται στην ετικέτα η επεξεργασία και η κατεργασία εφόσον εφαρμόζονται, και πληροφορίες για την περιεκτικότητα σε φθόριο.

Η Καναδική Υπηρεσία Επιθεώρησης Τροφίμων αναπτύσσει πρότυπο σχετικά με την επισήμανση των νερών σε δοχεία και επιθεωρεί τις ετικέτες, παρέχει επίσης έναν επιπλέον οδηγό με κατευθυντήριες οδηγίες για την επισήμανση (μέγεθος γραμματοσειράς, γλώσσα, κλπ.) και τη διαφήμιση των τροφίμων, επομένως και του νερού σε δοχεία.

Σε ότι αφορά τους κανόνες επισήμανσης στις ΗΠΑ, αυτοί περιέχονται στο κεφάλαιο 21 του Code of Federal Regulations (21 CFR part 101), και ισχύει γενικά στα νερά σε δοχεία ότι ισχύει και στα τρόφιμα. Οι κανόνες αυτοί είναι αρκετά περιεκτικοί, και διακρίνονται σε επτά κατηγορίες, ώστε να καλύπτουν τη μεγάλη γκάμα τροφίμων.

Αξίζει να σταθούμε στο γεγονός ότι ακόμα και αν το νερό σε δοχεία δεν ανταποκρίνεται στα πρότυπα που αφορούν στις προσμίξεις, τα οποία καθορίζονται από το US-FDA, **μπορούν ακόμα να διατεθούν στο εμπόριο**, αρκεί να φέρουν την κατάλληλη σήμανση όπως:

-υπέρβαση μικροβιολογικών ορίων “Contains Excessive Bacteria”

-υπέρβαση ορίου για το αρσενικό “Contains Excessive Arsenic”

-υπέρβαση στα όρια για εκπομπή ραδιενέργειας “Excessively Radioactive”

Στην Αυστραλία οι εμφιαλωτές πρέπει επίσης να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις επισήμανσης του κώδικα Food Standards Code (πρότυπο 1.2). Οι κανόνες επισήμανσης διακρίνονται σε εκείνους που ισχύουν για τη λιανική πώληση, σε εκείνους που δεν ισχύουν για τη λιανική πώληση, σε εκείνους που ισχύουν για σκοπούς τροφοδοσίας (catering purposes), σε κανόνες που σχετίζονται με παροχή πληροφοριών για τα τρόφιμα κλπ.

Στον παρακάτω πίνακα συγκρίνονται οι φυσικές παράμετροι του νερού σε δοχεία σε Ελλάδα και ΗΠΑ.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΛΛΑΔΑ	ΗΠΑ
Θολότητα	Αποδεκτή για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής	Δε θα υπερβαίνει τις 5 μονάδες
Χρώμα	Αποδεκτή για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής	Δε θα υπερβαίνει τις 5 μονάδες**
Οσμή	Αποδεκτή για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής	Δε θα υπερβαίνει το κατώφλι οσμής**
Γεύση	Έως 3 μονάδες (Threshold Taste Number)*	

**Πίνακας 22.1: Συγκριτικός πίνακας φυσικών παραμέτρων νερού σε δοχεία σε Ελλάδα-ΗΠΑ**

\*ισχύει για τα εμφιαλωμένα νερά

\*\*το μεταλλικό νερό εξαιρείται από τα επιτρεπόμενα όρια που ισχύουν για το χρώμα και την οσμή και οι εξαιρέσεις αυτές έχουν τη βάση τους αποκλειστικά και μόνο σε αισθητικά κριτήρια

Στον παρακάτω πίνακα συγκρίνονται οι μικροβιολογικές παράμετροι μεταξύ φυσικού μεταλλικού νερού και νερού πηγής και εμφιαλωμένου νερού στην Ελλάδα.

Παράμετρος	Φυσικό μεταλλικό και νερό πηγής	Εμφιαλωμένο νερό
OMX (20-22C /72h)	<100cfus/ml	<100cfus/ml
OMX (37C /24h)	<100cfus/ml	
OMX (37C /48h)		<20cfus/ml
Παράσιτα και παθογόνοι μικροοργανισμοί	Απουσία	Απουσία
Κολοβακτηριοειδή ή <i>E.coli</i> Εντερόκοκκοι	Απουσία/250ml	Απουσία/250ml
Σπορογόνα θειοαναγωγικά κλωστρίδια	Απουσία/50ml	
<i>P. aeruginosa</i>	Απουσία/250ml	Απουσία/250ml

**Πίνακας 22.2: Συγκριτικός πίνακας μικροβιολογικών παραμέτρων φυσικού μεταλλικού νερού και νερού πηγής με εμφιαλωμένο νερό-Ελλάδα**

Στο **μεταλλικό νερό ή στο νερό πηγής** σε δοχεία στον Καναδά, θα υπάρχει απουσία κολοβακτηριδίων, όπως αυτό καθορίζεται από την επίσημη μέθοδο MFO-9, «Μικροβιολογική εξέταση μεταλλικού νερού, 30 Νοεμβρίου, 1981».

Για τα νερά σε δοχεία στον Καναδά, **εκτός από τα μεταλλικά και τα νερά πηγής**, ισχύει ότι θα πρέπει να υπάρχει απουσία κολοβακτηριδίων, όπως αυτό καθορίζεται από την επίσημη μέθοδο MFO-15, «Μικροβιολογική εξέταση νερού σε δοχεία εκτός του μεταλλικού και του νερού πηγής, 30 Νοεμβρίου, 1981».

Επίσης για τα νερά σε δοχεία στον Καναδά, **εκτός από τα μεταλλικά και τα νερά πηγής** ισχύει, ότι δε θα πρέπει να έχουν πάνω από 100 ολικά αερόβια βακτήρια στα 100ml.

Στον Καναδά, έχουν εκδοθεί για το νερό σε δοχεία κατευθυντήριες οδηγίες για τις *Aeromonas Hydrophila* και την *P.aeruginosa*, επιπροσθέτως των Κανονισμών. Τα δύο αυτά βακτήρια αποτελούν εκεί δείκτες καλής βιομηχανικής πρακτικής GMP's (Good Manufacturing Practices).

Σε ότι αφορά τα μικροβιολογικά πρότυπα στις ΗΠΑ, ανάλογα με το ποια εργαστηριακή μέθοδος ανάλυσης χρησιμοποιείται, ισχύουν τα εξής παρακάτω:

I)*Μέθοδος πολλαπλών σωλήνων*. Περισσότερες από μία από τις μονάδες ανάλυσης του δείγματος δεν πρέπει να έχει (MPN) των 2,2 ή περισσότερων κολοβακτηριδίων ανά 100 ml και καμία μονάδα ανάλυσης να μην έχει (MPN) των 9,2 κολοβακτηριδίων ανά 100 ml.

II)*Μέθοδος μεμβρανών*. Περισσότερες από μία από τις μονάδες ανάλυσης του δείγματος δεν πρέπει να έχει 4 ή περισσότερα κολοβακτηρίδια ανά 100 ml. Και ο αριθμητικός μέσος όρος της πυκνότητας των κολοβακτηριδίων του δείγματος να μην υπερβαίνει το 1 κολοβακτηρίδιο ανά 100 ml.

Σε ότι αφορά τις μικροβιολογικές παραμέτρους στο νερό σε δοχεία και στο μεταλλικό νερό στην Αυστραλία, ο μικροβιολογικός παράγοντας που ενδιαφέρει πρωτίστως είναι η *E. coli*. Τα κριτήρια με βάση το πρότυπο 1.6 του FSE (Food Standards Code) συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Είδος	Μικροοργανισμός	n	c	m
Μεταλλικό νερό	<i>Escherichia coli</i> /100ml	5	0	0
Νερό σε δοχεία	<i>Escherichia coli</i> /100ml	5	0	0

Πίνακας 6.2: Μικροβιολογικά κριτήρια για το μεταλλικό και το νερό πλην του μεταλλικού σε δοχεία -πρότυπο 1.6 του FSE–Αυστραλία

Στον παρακάτω πίνακα συγκρίνονται ορισμένες χημικές παράμετροι για το νερό σε δοχεία σε Ελλάδα, ΗΠΑ, Αυστραλία και WHO.

ΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΛΛΑΔΑ	ΗΠΑ	ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	WHO
Ακρυλαμίδιο	0.1 µg/l			0.5 µg/l
Αντιμόνιο	5 µg/l			20 µg/l
Αρσενικό	10 µg/l	50 µg/l	50 µg/l	10 µg/l
Βενζόλιο	1 µg/l			10 µg/l
Βενζο-α-πυρένιο	0.01 µg/l			0.7 µg/l
Βόριο	1.000 µg/l			500 µg/l
Βρωμικά	10 µg/l	10 µg/l		10 µg/l
Κάδμιο	5 µg/l		10 µg/l	3 µg/l
Χρώμιο	50 µg/l	100 µg/l	50 µg/l	50 µg/l
Χαλκός	2.000 µg/l	1.000 µg/l	1.000 µg/l	2.000 µg/l
Κυανιούχα	50 µg/l	200 µg/l	10 µg/l	70 µg/l
1,2-διγλωραιθάνιο	3 µg/l			
Επιγλωρυδρίνη	0.1 µg/l			
Φθοριούχα	1.500 µg/l	2.400 µg/l	2.000 µg/l	1.500 µg/l
Μόλυβδος	10 µg/l		50 µg/l	10 µg/l
Υδράργυρος	1 µg/l		1 µg/l	6 µg/l (ανόργανος)
Νικέλιο	20 µg/l	100 µg/l		
Νιτρώδη	500 µg/l		5 µg/l	3.000 µg/l
Παρασιτοκτόνα	0.1 µg/l***			****
Σύνολο παρασιτοκτόνων	0.5 µg/l			
Πολυκυκλικοί αρωματικοί Η/Υ	0.1 µg/l*	**		
Σελήνιο	10 µg/l		10 µg/l	10 µg/l
Τετρα και τριγλωρο αιθέριο	10 µg/l			40 µg/l τετραγλωρο αιθέριο
Ολικά τριαλογομεθάνια	100 µg/l	80 µg/l		
Βινυλοχλωρίδιο	0.5 µg/l		10 µg/kg	
Νιτρικά (ως N)	<=10.000 µg/l		45.000 µg/l	50.000 µg/l
BOD5	<1.000 µg/l			
TOC	<=1.000µg/l (κατά προτίμηση)			
Σίδηρος	200 µg/l	300 µg/l		
Μαγγάνιο	50 µg/l	50 µg/l	2.000 µg/l	400 µg/l
Αργίλιο	200 µg/l			
Αμμόνιο	500 µg/l			

Χλωριούχα	250.000 µg/l	250.000 µg/l		
Θειικά	250.000 µg/l			
Νάτριο	200.000 µg/l			
Άργυρος	10 µg/l			
PCB's - PCT's	0.5 (άθροισμα) 0.1 (μεμονωμένη ουσία)			
Φαινολικές ενώσεις (πλην πενταχλωροφαινόλης)	0.5 µg/l	1 µg/l		
H/C -ορυκτέλαια	10 µg/l			
Φώσφορος	5.000 µg/l			
Κάλιο	12.000 µg/l			
Υδρόθειο	Μη ανιχνεύσιμο οργανοληπτικά			
Βάριο		2.000 µg/l	1.000 µg/l	
Ψευδάργυρος		5.000 µg/l	5.000 µg/l	

**Πίνακας 22.3: Συγκριτικός πίνακας ορισμένων χημικών παραμέτρων νερού σε δοχεία σε Ελλάδα, ΗΠΑ, Αυστραλία και WHO**

\*η παραμετρική τιμή αφορά στο άθροισμα των συγκεντρώσεων των ενώσεων βενζο(β)φθορανθένιο, βενζο(λ)φθορανθένιο, βένζο(η,θ,ι)περυλένιο, ινδανο(1,2,3-γ,δ)πυρένιο

\*\*ενδεικτικά η παραμετρική τιμή για το αιθυλοβενζόλιο (100-41-4) είναι 700µg/l και για το μονοχλωροβενζόλιο (108-90-7) είναι 100µg/l

\*\*\*για καθένα από τα aldrine, dieldrine, heptachlor, epoxy- heptachlor η παραμετρική τιμή είναι 0.03µg/l.

\*\*\*\*σύμφωνα με τις οδηγίες η τιμή για κάθε ένα από τα aldrine και dieldrine είναι 0.030µg/l

Σε ότι αφορά τα φυτοφάρμακα στο εμφιαλωμένο νερό το US-FDA έχει καθορίσει όρια για κάθε ένα από 29 διαφορετικά φυτοφάρμακα.

Σε ότι αφορά τα χημικά χαρακτηριστικά και παραμέτρους στον Καναδά ισχύουν τα ακόλουθα:

Στο μεταλλικό νερό και στο νερό πηγής, μπορεί να προστεθεί διοξείδιο του άνθρακα, όζον αλλά και φθόριο, αρκεί σε ότι αφορά το φθόριο στο συνολικό περιεχόμενο του μπουκαλιού, να μην υπερβαίνει το ολικό ιόν φθορίου το ένα μέρος στο εκατομμύριο.

Στο νερό σε δοχεία πλην του μεταλλικού και του νερού της πηγής, που κυκλοφορεί στο εμπόριο θα πρέπει το φυσικά απαντούμενο ιόν του φθορίου να μην υπερβαίνει το φυσιολογικό, ενώ το προστιθέμενο φθόριο να είναι σε τέτοιο ποσοστό, ώστε να μην υπερβαίνει το ένα μέρος στο εκατομμύριο.

Είναι αυτονόητο ότι απαγορεύεται η πώληση νερού σε δοχεία στον Καναδά, το οποίο περιέχει δηλητηριώδεις ή βλαπτικές ουσίες. Όταν η ασφάλεια κάποιου συγκεκριμένου νερού αμφισβητείται, προτείνεται οι οδηγίες για την ποιότητα του πόσιμου νερού στον Καναδά (Guidelines for Canadian Drinking Water Quality) να αποτελούν τη βάση για

την ασφάλεια κάποιων ουσιών, για τις οποίες δεν έχουν εξειδικευτεί όρια στους κανονισμούς.

Στον Καναδά **τα πλαστικά δοχεία** που χρησιμοποιούνται για το νερό, υπόκεινται σε ρυθμιστικό πλαίσιο ως **υλικά συσκευασίας τροφίμων**. Γενικώς, κανένα πρόσωπο δεν πωλεί νερό σε περιέκτη, από τον οποίο μπορεί να μεταναστεύσει κάθε ουσία που μπορεί να είναι επιβλαβή για την υγεία του καταναλωτή.

Στην Ελλάδα, **οι περιέκτες** που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εμφιάλωση του νερού, πρέπει να τηρούν τις προδιαγραφές που ορίζει ο αντίστοιχος **Κώδικας Τροφίμων και Ποτών** (Κεφ. Π - Υλικά και αντικείμενα που προορίζονται να έλθουν σε επαφή με τρόφιμα).

### **23. Σύγκριση ελληνικής και διεθνών νομοθεσιών για το πόσιμο νερό**

Στην Ελλάδα όπως και στον Καναδά, οι δήμοι έχουν την ευθύνη της καθημερινής επιχείρησης και επίβλεψης των μονάδων επεξεργασίας του πόσιμου νερού. Στις ΗΠΑ οι περισσότερες Πολιτείες και περιφέρειες επιβλέπουν οι ίδιες απευθείας εντός των συνόρων τους τα συστήματα ύδρευσής τους, και στην Αυστραλία αυτός που προμηθεύει πόσιμο νερό, όποιος και αν είναι αυτός, είναι πάντα ο κύριος υπεύθυνος για την παροχή ασφαλούς πόσιμου νερού στους καταναλωτές.

Η νομοθεσία για το πόσιμο νερό στην Ελλάδα, βασίζεται στις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, όπως επίσης εκεί βασίζονται και οι κατευθυντήριες οδηγίες για το πόσιμο νερό στον Καναδά και στην Αυστραλία.

Στον Καναδά το Health Canada's Water Quality και το Health Bureau αναπτύσσουν τεχνογνωσία και οι κατευθυντήριες οδηγίες που εκδίδουν για την ποιότητα του πόσιμου νερού, εφαρμόζονται από όλους τους καθ' ύλην αρμόδιους, διότι αποτελούν τη βάση για τον καθορισμό των απαιτήσεων ποιότητας για το πόσιμο νερό για όλο τον Καναδά. Πρόκειται ουσιαστικά για μια προληπτική προσέγγιση διαχείρισης του κινδύνου (προσέγγιση των πολλαπλών φραγμών), που σκοπό έχει να προσδιορίσει όλους τους γνωστούς και πιθανούς κινδύνους για το πόσιμο νερό, και με τους φραγμούς που θέτει να μειώσει αυτούς τους κινδύνους ή ακόμα και να τους εξαλείψει. Οι κατευθυντήριες οδηγίες χρησιμοποιούνται ενίοτε ως δείκτες, προκειμένου να υπάρχει βεβαιότητα, ότι οι φραγμοί είναι αποτελεσματικοί και το επεξεργασμένο πόσιμο νερό είναι ασφαλές.

Στην Αμερική ο κύριος αμερικανικός ομοσπονδιακός νόμος που εξασφαλίζει την ασφάλεια του πόσιμου νερού είναι το Safe Drinking Water Act (SDWA). Η Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας της Αμερικής (EPA) -υπό το πρίσμα του παραπάνω νόμου- θέτει τα πρότυπα για την ποιότητα του πόσιμου νερού στις ΗΠΑ και επιτηρεί τις Πολιτείες, τις τοπικές Αρχές και τους προμηθευτές του πόσιμου νερού που εφαρμόζουν τα πρότυπα για την ποιότητά του. Πάντα έχοντας σαν βάση το Safe Drinking Water Act (SDWA), η Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας της Αμερικής (EPA) θέτει τα νόμιμα όρια στα επίπεδα συγκεκριμένων ρυπαντών στο πόσιμο νερό. Το Safe Drinking Water Act (SDWA) δίνει και τη δυνατότητα μεμονωμένα στις πολιτείες

της Αμερικής να θέτουν και να ενισχύουν δικά τους πρότυπα, αρκεί πάντα τα πρότυπα αυτά να είναι τουλάχιστον τόσο ισχυρά όσο είναι τα εθνικά που θέτει το ΕΡΑ.

Στην Αυστραλία παλαιότερα η ποιότητα του πόσιμου νερού δεν αποτελούσε αντικείμενο ειδικής νομοθεσίας. Αντί αυτού υπήρχαν μηχανισμοί, όπως άδειες λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας, χάρτες, μνημόνια, συμβόλαια πελατών κ.α. που χρησιμοποιούνταν, προκειμένου να εφαρμοστούν οι κατευθυντήριες οδηγίες για την ύδρευση στην Αυστραλία. Στις μέρες μας, ορισμένες πολιτείες στην Αυστραλία έχουν αρχίσει να εκδίδουν Κανονισμούς ειδικά για το πόσιμο νερό, οι οποίοι βασίζονται στις κατευθυντήριες οδηγίες της Αυστραλίας για το πόσιμο νερό. Η κυβέρνηση της εκάστοτε πολιτείας και επικράτειας αποφασίζει, εάν και με ποιο τρόπο θα εφαρμόσει τις κατευθυντήριες οδηγίες που είναι σε ισχύ για το πόσιμο νερό στην Αυστραλία, τις κατευθυντήριες οδηγίες της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας για το πόσιμο νερό ή οποιεσδήποτε άλλες, που είναι σε ισχύ και ρυθμίζουν την ποιότητα του πόσιμου νερού στην εκάστοτε επικράτεια.

Στην Ελλάδα σε ότι αφορά την παρακολούθηση της ποιότητας του πόσιμου νερού, οι όροι δοκιμαστική, ελεγκτική αλλά και συμπληρωματική παρακολούθηση, αναφέρονται σε όλες τις περιπτώσεις στους υπεύθυνους και η διαφοροποίησή τους συνίσταται κυρίως στη συχνότητα παρακολούθησης. Επισημαίνεται ότι οι δειγματοληψίες για την παρακολούθηση της ποιότητας του πόσιμου νερού θα γίνονται από τους υπεύθυνους ύδρευσης υποχρεωτικά και στη βρύση των καταναλωτών, η οποία χρησιμοποιείται κυρίως για παροχή πόσιμου νερού.

Στις κατευθυντήριες οδηγίες για το πόσιμο νερό στον Καναδά, προβλέπεται η δειγματοληψία του νερού σε διάφορα σημεία κατά μήκος της διαδρομής του και η μετέπειτα εργαστηριακή του ανάλυση, από την οποία θα προκύπτει αν είναι κατάλληλο για πόση ή όχι.

Στις ΗΠΑ το ΕΡΑ καθορίζει και προγράμματα δειγματοληψίας και εργαστηριακής ανάλυσης, καθώς και μεθόδους που οφείλουν να εφαρμόζονται από τους φορείς των δικτύων ύδρευσης κατά την επεξεργασία (π.χ. αποδεκτές τεχνικές), τη διανομή κλπ.

Στην Αυστραλία η συχνότητα και το είδος της παρακολούθησης ποικίλει, ανάλογα με το σύστημα παροχής νερού και εξαρτάται από τα βασικά σημεία που προκύπτουν από την ανάλυση-μελέτη του συστήματος παροχής, αλλά και από την ανάλυση για την εκτίμηση κινδύνου (risk assessment analysis). Ο αριθμός των δειγμάτων πόσιμου νερού που λαμβάνονται, αλλά και τα σημεία δειγματοληψίας μέσα στο σύστημα διανομής, εξαρτάται από το πόσο πολύπλοκο είναι σαν σύστημα.

Στη συνέχεια παρατίθεται συγκριτικός πίνακας με τις μικροβιολογικές παραμέτρους και τις παραμετρικές τιμές του πόσιμου νερού σε Ελλάδα, Καναδά, ΗΠΑ και Αυστραλία.

Παράμετρος	Ελλάδα	Καναδάς	ΗΠΑ	Αυστραλία
<i>E. coli</i>	0/100ml	0/100 ml	Απουσία	0/100ml
Εντερόκοκκοι	0/100ml			
<i>Clostridium perfringens</i> (+σπόρια)	0/100 ml			
Αριθμός αποικιών στους 22C και 37C	Άνευ συνήθους μεταβολής	Άνευ συνήθους μεταβολής	<=500cfus/ml	
Κολοβακτηριοειδή	0/100 ml	0/100 ml	Απουσία	
Παθογόνα βακτήρια (π.χ. σαλμονέλλες, καμπυλοβακτηρίδιο, σταφυλόκοκκοι παθογόνοι, ιοί εντέρων)	Απουσία	*		
Παρασιτικοί οργανισμοί (π.χ. κρυπτοσπορίδιο, <i>Giardia lamblia</i> )	Απουσία	**	Απουσία	

**Πίνακας 23.1: Συγκριτικός πίνακας μικροβιολογικών παραμέτρων για πόσιμο νερό σε Ελλάδα, Καναδά, ΗΠΑ, Αυστραλία**

\*\*για πρωτόζωα όπως, *Giardia* και *Cryptosporidium*, δεν είναι εφικτό προς το παρόν να καθοριστεί μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση

\*δεν καθορίζεται μέγιστη αποδεκτή συγκέντρωση (maximum acceptable concentration - MAC)

Στις ΗΠΑ στόχος είναι η απουσία του κρυπτοσποριδίου στο πόσιμο νερό. Σε περίπτωση που δε γίνεται δύλιση, θα πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνονται έλεγχοι για τυχόν παρουσία κρυπτοσποριδίου. Στόχος είναι η απουσία της *Giardia lamblia* και των εντεροϊών στο πόσιμο νερό. Στην πραγματικότητα θα πρέπει να επιτευχθεί απομάκρυνση ή απενεργοποίησή τους ξεχωριστά, σε ποσοστό 99%. Για τη λεγεωνέλλα και πάλι στόχος είναι η απουσία της, αλλά δεν έχει θεσπιστεί όριο παρουσίας της στο πόσιμο νερό. Αυτό όμως που αποτελεί πεποίθηση του EPA είναι, ότι εάν εφαρμοστούν τα δέοντα για τη *Giardia lamblia* και τους εντεροϊούς, είναι πολύ πιθανό να ελεγχθεί και η παρουσία της λεγεωνέλλας. Σε ότι αφορά τα ολικά κολοβακτηριοειδή και την παρουσία τους γενικά στο πόσιμο νερό και πάλι ο στόχος είναι η απουσία τους στο πόσιμο νερό, αλλά στην πραγματικότητα θα πρέπει όχι πάνω από το 5.0% των δειγμάτων ενός μήνα, να είναι θετικά σε ολικά κολοβακτηριοειδή. Σε περίπτωση συστημάτων νερού, όπου σε ένα μήνα λαμβάνονται λιγότερα από 40 δείγματα συστηματικά, θα πρέπει όχι περισσότερα του ενός δείγματα να είναι θετικά.

Στην Αυστραλία οι οδηγίες δεν προτείνουν τη συστηματική παρακολούθηση συγκεκριμένων παθογόνων μικροοργανισμών, καθώς τούτο θα ήταν χρονοβόρο, ακριβό



και με πολλές πιθανότητες εν γένει να αποτύχει. Σε ότι αφορά τα θερμοανθεκτικά κολοβακτηρίδια (*thermotolerant coliforms*), τα συστήματα ύδρευσης οφείλουν να λαμβάνουν όλα εκείνα τα απαραίτητα μέτρα σε λογικά και πρακτικά πάντα πλαίσια, ώστε να μην ανιχνεύονται στα 100ml δείγματος πόσιμου νερού.

Σε ότι αφορά τις φυσικές παραμέτρους και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού στην Ελλάδα, ισχύουν τα εξής: χρώμα, οσμή, γεύση, θολότητα το όριο είναι αποδεκτά στους καταναλωτές άνευ συνήθους μεταβολής και για το pH το όριο είναι  $\geq 6.5$  και  $\leq 9.5$ .

Στον Καναδά για τη θολότητα το όριο είναι 0.3/1.0/0.1 NTU, με βάση τη συμβατική επεξεργασία/ διήθηση με αργή άμμο ή γη διατόμων / διήθηση με μεμβράνη αντίστοιχα. Σε ότι αφορά το χρώμα η τιμή είναι  $\leq 15$  TCU και εξαρτάται από το είδος της επεξεργασίας και από λόγους αισθητικής, για την οσμή και γεύση να είναι αποδεκτές από τους καταναλωτές, σε ότι αφορά το pH να είναι 6.5 με 8.5 και η θερμοκρασία να είναι  $\leq 15^{\circ}\text{C}$ .

Στις ΗΠΑ στα συστήματα επεξεργασίας πόσιμου νερού, που εφαρμόζεται η συμβατική ή η άμεση μέθοδος διύλισης, η θολότητα δε θα πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβαίνει το 1NTU. Όταν χρησιμοποιείται άλλη μέθοδος διύλισης, η θολότητα δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 5NTU. Το pH θα είναι 6.5 - 8.5, το χρώμα 15 colour units, η οσμή 3 threshold odor number.

Στην Αυστραλία οι τιμές των φυσικών χαρακτηριστικών στο πόσιμο νερό, με βάση τις οδηγίες, διαμορφώνονται με κριτήρια αισθητικά ως εξής: Θολότητα 5NTU, πραγματικό χρώμα 5HU, για τη θερμοκρασία δεν έχει οριστεί κάποιο όριο, για τη γεύση και την οσμή να είναι αποδεκτή από τους καταναλωτές, περιεκτικότητα σε διαλυμένο οξυγόνο πάνω από 85%.

Στη συνέχεια παρατίθεται συγκριτικός πίνακας με τις χημικές παραμέτρους και τις παραμετρικές τιμές του πόσιμου νερού σε Ελλάδα, ΗΠΑ, Αυστραλία, Καναδά.

ΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΛΛΑΔΑ (μg/l)	ΗΠΑ (μg/l)	ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ (μg/l)	ΚΑΝΑΔΑΣ (μg/l)
Ακρυλαμίδιο	0.1	Ακρυλαμίδιο 0,05% στα 20mg/l	0.2	
Αλουμίνιο		50-200		100-200
Αντιμόνιο	5	60	3	6
Αρσενικό	10	10	7	10
Βενζόλιο	1	5	1	5
Βενζο-α-πυρένιο	0.01	0.2	10 ng/l	0.01
Βόριο	1.000		4.000	5.000
Βρωμικά	10	10	20	10
Κάδμιο	5	5	2	5
Χρώμιο	50	100	Chromium (as Cr(VI)) 50	50
Χαλκός	2.000	1.300	2.000	$\leq 1000$

Κυανιούχα	50	Κυάνιο (ελεύθερο) 200	80	200
1,2-διχλωροαιθάνιο	3	5	60	5
Επιχλωροδρίνη	0.1	0.01% στα 20mg/l	0.5	
Φθοριούχα	1.500	4.000	1.500	1.500
Μόλυβδος	10	15	10	10
Υδράργυρος	1	20	1	1
Νικέλιο	20			
Νιτρώδη	500	1.000	3.000	
Παρασιτοκτόνα	0.1 ***	0.4 heptachlor		0.7 Aldrin + dieldrin
Σύνολο παρασιτοκτόνων	0.5			
Πολυκυκλικοί αρωματικοί Η/Υ	0.1 *		0.01	
Σελήνιο	10	50	10	10
Τετρα και τριχλωρο αιθένιο	10	1,1,1-trichloroethane 200 1,1,2-trichloroethane 5 Trichloroethylene 5	50 Τετραχλωροαιθένιο	30 και 5 αντ/χα
Ολικά τριαλογομεθάνια	100	80		100
Βινυλοχλωρίδιο	0.5	2	0.3	2
Τετραχλωράνθρακας		5	3	5
Χλωραμίνες (σύνολο)		4.000		3.000
Cyanobacterial toxins- Microcystin-LR				1.5
Νιτρικά (ως N)	<=10.000	10.000	50.000	45.000
BOD5	<1.000			
TOC	<=1.000(κατά προτίμηση)			
Σίδηρος	200	1.000		≤300
Μαγγάνιο	50	50	500	≤50
Αργίλιο	200	50-200		
Αμμώνιο	500			
Χλωριούχα	250.000	250.000	not necessary	≤250.000
Θεικά	250.000	250.000	500.000	≤500.000
Νάτριο	200.000			
Άργυρος	10	100		
PCB's-PCT's	0.5 (άθροισμα) 0.1(μεμονωμένη ουσία)			
Φαινολικές ενώσεις (πλην πενταχλωροφαινόλης)	0.5	για πενταχλωροφαινόλη 1	2-chlorophenol 300 2,4-dichlorophenol 200 2,4,6- trichlorophenol 20	60 για πεντα- χλωροφαινόλη
2,3,4,6-Tetrachlorophenol	0.5			100
2,4,6-Trichlorophenol	0.5			5
H/C -ορυκτέλαια	10			
Φώσφορος	5.000			
Κάλιο	12.000			
Υδρόθειο	Μη ανιχνεύσιμο οργανοληπτικά			≤50
Βάριο		2.000	700	1.000

Ψευδάργυρος		5.000		≤5.000
Διοξίνη		0.00003		

**Πίνακας 23.2: Συγκριτικός πίνακας χημικών παραμέτρων για πόσιμο νερό σε Ελλάδα, Καναδά, ΗΠΑ, Αυστραλία**

\*Η παραμετρική τιμή αφορά στο άθροισμα των συγκεντρώσεων των ενώσεων βενζο(β)φθορανθένιο, βενζο(λ)φθορανθένιο, βένζο(η,θ,ι)περυλένιο, ινδενο(1,2,3-γ,δ)πυρένιο

\*\*\* Για καθένα από τα aldrine, dieldrine, heptachlor, epoxy- heptachlor η παραμετρική τιμή είναι 0.03μg/l.

Στη συνέχεια παρατίθεται συγκριτικός πίνακας με τις ραδιενεργές παραμέτρους και τις παραμετρικές τιμές του πόσιμου νερού σε Ελλάδα, ΗΠΑ, Καναδά.

Ραδιενέργεια	Παραμετρική τιμή με μονάδα Ελλάδα	Παραμετρική τιμή με μονάδα Καναδάς	Παραμετρική τιμή με μονάδα ΗΠΑ
Τρίτιο	100 Bq/L	Tritium( <sup>3</sup> H)7.000Bq/L	
Ολική ενδεικτική δόση	0.1 mSv/ έτος		
Cesium-137 ( <sup>137</sup> Cs)		10 Bq/L	
Iodine-131 ( <sup>131</sup> I)		6 Bq/L	
Lead-210 ( <sup>210</sup> Pb)		0.2 Bq/L	
Radium-226 ( <sup>226</sup> Ra)		0.5 Bq/L	
Strontium-90 ( <sup>90</sup> Sr)		5 Bq/L	
Alpha particles			15 picocuries per Liter
Beta particles and photon emmitters			4 millirems per year
Radium 226 and 228 (combined)			5 picocuries per Liter
Uranium			30 ug/L

**Πίνακας 23.3: Συγκριτικός πίνακας ραδιενεργών παραμέτρων για πόσιμο νερό σε Ελλάδα, Καναδά, ΗΠΑ**

## 24. Σύγκριση ελληνικής και διεθνών νομοθεσιών για τις κολυμβητικές δεξαμενές

Προκειμένου να λειτουργήσει μια δημόσια κολυμβητική δεξαμενή στην Ελλάδα, απαιτείται προηγουμένως να ληφθεί από τον υπόχρεο άδεια λειτουργίας. Αρμόδιο όργανο για τη χορήγηση άδειας λειτουργίας κολυμβητικής δεξαμενής που λειτουργεί εντός εγκαταστάσεων κύριων τουριστικών καταλυμάτων είναι ο Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού (Ε.Ο.Τ.), σύμφωνα με το Νόμο 3536/2007(ΦΕΚ42Α). Για τις λοιπές κολυμβητικές δεξαμενές αρμόδια αδειοδοτούσα Αρχή είναι ο εκάστοτε δήμος.

Στον Καναδά από τους κανονισμούς απαγορεύεται επίσης η λειτουργία κολυμβητικής δεξαμενής από οποιονδήποτε, χωρίς να διαθέτει την απαιτούμενη άδεια. Οποιοσδήποτε ενδιαφέρεται για τη χορήγηση άδειας λειτουργίας κολυμβητικής δεξαμενής ή την ανανέωση αυτής, πρέπει πρώτα να υποβάλει αίτηση στις τοπικές αρμόδιες αρχές, προσκομίζοντας οποιοδήποτε πληροφορία ή δικαιολογητικό του ζητηθεί.

Στην Ελλάδα εφαρμόζεται για τις κολυμβητικές δεξαμενές κατά βάση η Υγειονομική Διάταξη Γ1/443/73(ΦΕΚ 87/τ.β./24.1.73), όπως τροποποιήθηκε με την αρ. Γ4/1150/76(ΦΕΚ 937B), όμοια περί λειτουργίας κολυμβητικών δεξαμενών. Η νομοθεσία παρέχει τις γενικές κατευθύνσεις σε ότι αφορά θέματα κατασκευής, συντήρησης και καθαριότητας των κολυμβητικών δεξαμενών, όπως είναι τα υλικά κατασκευής, οι χώροι και η γενική διάταξη αυτών, σχέδια και λοιπά στοιχεία, μέγιστο φορτίο δεξαμενών, στόμια εισροής και εκροής-εκκένωσης, σύστημα ανακυκλοφορίας, άυλακες υπερχειλίσεως, βαθμίδες και κλίμακες, περιφερειακοί διάδρομοι, εξώστες θεατών, αποδυτήρια, εγκαταστάσεις υγιεινής, φωτισμός, αερισμός και θέρμανση, καθαριότητα κλπ. και επίσης αναφέρεται στην ποιότητα του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών, τα φυσικά, χημικά και μικροβιολογικά χαρακτηριστικά του, τις απαιτούμενες εργαστηριακές εξετάσεις, την επεξεργασία του νερού, τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας και τις υποχρεώσεις των υπευθύνων λειτουργίας, του προσωπικού και των λουομένων. Οι δεξαμενές των οίκων αισθητικής (υδρομαλάξεων, γυμναστικών ασκήσεων κλπ.), πρέπει να πληρούν και αυτές τους ουσιώδεις όρους υγιεινής και ασφάλειας της Υ.Δ. Γ1/443/15.1.73, εξαιρουμένων όσων αναφέρονται στη μορφή και στις διαστάσεις των δεξαμενών.

Στον Καναδά εφαρμόζονται οι κανονισμοί για τις κολυμβητικές δεξαμενές (The Swimming Pool Regulations, 1999), στους οποίους περιλαμβάνονται και οι δεξαμενές υδρομάλαξης. Οι κανονισμοί αυτοί πέρα από τους ορισμούς, αναφέρονται σε κατασκευαστικά θέματα των κολυμβητικών δεξαμενών, στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού τους, στις εργαστηριακές μεθόδους ανάλυσης του νερού, σε θέματα ασφαλείας και επίβλεψης κλπ.

Στο Σίδνεϋ της Αυστραλίας, υπάρχουν και εφαρμόζονται κανονισμοί για τις δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές. Αρμόδιες Αρχές είναι το αρμόδιο Υπουργείο Υγείας και τα εκάστοτε τοπικά συμβούλια. Οι κανονισμοί αυτοί έχουν εφαρμογή σε κολυμβητικές δεξαμενές και δεξαμενές spa, οι οποίες είναι εγκατεστημένες σε χώρους εργασίας, σε νοσοκομεία, σε σχολεία, σε διάφορα clubs, μοτέλ, σε ξενοδοχεία, σε ξενώνες, και στις οποίες το κοινό εισέρχεται είτε δωρεάν είτε πληρώνοντας κάποιο αντίτιμο. Το αρμόδιο

Υπουργείο Υγείας στην πολιτεία NSW έχει εκδόσει και οδηγίες σχετικές με τις δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές και τα spa, με σκοπό να εξειδικευτούν τα κατώτερα όρια χημικών ουσιών και χημικών απολυμαντικών, ως προϋπόθεση ασφάλειας της υγείας των χρηστών. Οι οδηγίες αυτές δεν εξειδικεύονται σε ιδιωτικές κολυμβητικές δεξαμενές και spa που είναι εγκατεστημένα σε ιδιωτικές κατοικίες, διαμερίσματα κλπ. Σε ότι αφορά τις κολυμβητικές δεξαμενές σε συγκροτήματα κατοικιών, λυόμενα σπίτια, ξενοδοχεία, μοτέλ και γενικότερα ιδιωτικές εγκαταστάσεις, εφαρμόζονται το Swimming Pool Act 1992 και το Swimming Pool Regulations 2008 σε συνάρτηση πάντα με τον οικοδομικό κώδικα που είναι σε ισχύ στην Αυστραλία και το Αυστραλέζικο πρότυπο 1926-2007. Την ευθύνη της εφαρμογής των παραπάνω έχουν τα τοπικά συμβούλια, όπως και την ευθύνη ενημέρωσης σχετικά με το περιεχόμενο των ρυθμίσεων αυτών στις περιοχές ευθύνης τους. Το περιεχόμενο των ρυθμίσεων αυτό αφορά σε περιορισμούς στην πρόσβαση σε εξωτερικές και εσωτερικές κολυμβητικές δεξαμενές και spa, προειδοποιητική σήμανση, πιστοποιητικά συμμόρφωσης που απαιτούνται από τις τοπικές αρχές, ποινές κλπ. Είναι πολύ σημαντικό να επιτυγχάνεται φραγμός ανάμεσα στην κολυμβητική δεξαμενή και στην κατοικία, ώστε να μην είναι ανά πάσα ώρα και στιγμή προσβάσιμες οι εγκαταστάσεις στα παιδιά.

Στις Η.Π.Α. την αρμοδιότητα για τις δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές την έχει το Υπουργείο Υγείας της κάθε Πολιτείας. Οι αρμόδιοι του εκάστοτε Υπουργείου εκδίδουν κανονισμούς, οδηγίες και πρότυπα σχετικά με τις κολυμβητικές δεξαμενές και τα spa. Αν και οι κανονισμοί αυτοί διαφέρουν ανάλογα με την Πολιτεία, ωστόσο ορισμένοι από αυτούς καθώς και ορισμένες οδηγίες μπορεί να έχουν κοινά. Ο κοινός τόπος αυτών των κανονισμών εντοπίζεται επί παραδείγματι σε θέματα κατασκευής των δεξαμενών, σε θέματα επεξεργασίας του νερού (απολύμανση, διύλιση), χώροι υγιεινής, αποδυτήρια.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει εκδόσει οδηγίες σχετικές με κολυμβητικές δεξαμενές και λοιπά παρόμοια υδάτινα περιβάλλοντα αναψυχής, οι οποίες παρέχουν αναφορά και αξιολόγηση των κινδύνων για την υγεία των χρηστών, την παρακολούθηση και εποπτεία τους, τα μέτρα διαχείρισης προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν αυτοί οι κίνδυνοι, συμπεριλαμβανόμενης της εκπαίδευσης των χρηστών, καλό σχεδιασμό και κατασκευή των εγκαταστάσεων και καλή λειτουργία και συντήρησή τους.

Στην Ελλάδα αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι η διάταξη των βοηθητικών χώρων, η οποία πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να βρίσκονται εντός περιφραγμένου και ευχερώς ελεγχόμενου χώρου από το προσωπικό λειτουργίας. Συνιστάται επίσης, η εγκατάσταση ποδολουτήρα με απολυμαντικό διάλυμα (0.3-0.6% διαθέσιμο χλώριο), ακριβώς πριν από το σημείο εισόδου στη δεξαμενή, ωστόσο σύμφωνα με τα διεθνή βιβλιογραφικά δεδομένα η λειτουργία και η αποδοτικότητα του ποδολουτήρα αμφισβητείται και αντί αυτού προτείνεται η χρήση απολυμαντικών σπρέις. Η αποτελεσματικότητα της χρήσης των ποδόλουτρων και των καταιονητήρων αμφισβητείται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας σε ότι αφορά τις μολύνσεις των ποδιών και τις μολύνσεις που σχετίζονται με τους ιούς *papilloma*. Ενδεχομένως τα διάφορα σπρέις για τα πόδια να είναι η αποτελεσματικότερη εναλλακτική λύση σε σχέση με τα ποδόλουτρα.

Στην Αυστραλία και στις ΗΠΑ επίσης, είναι πολύ σημαντικό να είναι έτσι διαμορφωμένοι οι χώροι, υγιεινής, ώστε οι λουόμενοι να περνούν πρώτα από το αποχωρητήριο και μετά από τους χώρους των καταιονητήρων, πριν εισέλθουν στη δεξαμενή. Σύμφωνα και με τον ΠΟΥ σε ότι αφορά τους χώρους υγιεινής αυτοί κρίνονται απαραίτητοι, όπως απαραίτητη κρίνεται και η τοποθέτησή τους σε κατάλληλο

σημείο, ώστε να γίνεται χρήση αυτών πριν από την είσοδο και μετά από την έξοδο στη δεξαμενή.

Στην Ελλάδα όπως και στην Αυστραλία το μέγιστο φορτίο λουομένων μιας δεξαμενής υπολογίζεται με βάση το βάθος της και την επιφάνεια του νερού και το οποίο αποτυπώνεται στον παρακάτω συγκριτικό πίνακα.

<b>Βάθος (μ.)</b>	<b>τ.μ. ανά λουόμενο στο Σίδνεϋ</b>	<b>τ.μ. ανά λουόμενο στην Ελλάδα</b>
< 1μ.	3	
<=1μ.		1
1-1.5μ.	4	
> 1.5μ.	4.5	
>1μ.		2.5

**Πίνακας 24.1: Μέγιστο φορτίο λουομένων σε σχέση με βάθος κολυμβητικής δεξαμενής Αυστραλία-Ελλάδα**

Ο έλεγχος του pH είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη σωστής απολύμανσης του νερού με χλώριο. Παρακάτω ακολουθεί συγκριτικός πίνακας των τιμών του pH στην Ελλάδα και σε ορισμένες χώρες διεθνώς αλλά και με βάση τον Π.Ο.Υ.

<b>Διεθνώς και κατά Π.Ο.Υ</b>	<b>Π.Ο.Υ.</b>	<b>Ελλάδα</b>	<b>Καναδάς</b>	<b>Σίδνεϋ</b>	<b>Καλιφόρνια</b>
pH (απολύμανση με χλώριο)	7.2-7.8	7.2-8.2	7.2-7.8	7.2-7.8	7.2-8
pH (απολύμανση με βρώμιο και κ.α.)	7.2-8				

**Πίνακας 24.2: Σύγκριση τιμών pH στην Ελλάδα, διεθνώς και με ΠΟΥ**

Το κύριο μέρος της οργανικής ρύπανσης και μόλυνσης συσσωρεύεται στην επιφάνεια ή κοντά στην επιφάνεια του νερού. Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, πρέπει το 75-80% να λαμβάνεται από την επιφάνεια του νερού, όπου η ρύπανση είναι μεγαλύτερη. Σε δεξαμενές με μικρό φορτίο λουομένων πρέπει να απομακρύνεται τουλάχιστον το 20% του νερού της επιφάνειας για επεξεργασία. Το ποσοστό αυτό αυξάνεται στο 80% στις δεξαμενές ελεύθερης κολύμβησης ή σε αυτές με μεγάλο φορτίο λουομένων. Στις δεξαμενές υδρομάλαξης, στις οποίες το φορτίο των λουομένων είναι πολύ αυξημένο σε σχέση με τον όγκο του νερού που περιέχουν, το ποσοστό του νερού από την επιφάνεια που οδηγείται για επεξεργασία επιβάλλεται να είναι το μέγιστο δυνατό.

Το νερό της κολυμβητικής δεξαμενής στην Ελλάδα, επιβάλλεται να ανανεώνεται συνεχώς καθ'όλη τη διάρκεια της λειτουργίας της, με ρυθμό τέτοιο ώστε να

εξασφαλίζεται η πλήρης ανανέωσή του σε χρόνο όχι μεγαλύτερο των 4 ωρών και σε ειδικές περιπτώσεις των 6 ωρών. Η ανανέωση πρέπει να επιτυγχάνεται είτε με συνεχή ροή καθαρού νερού, είτε με ανακυκλοφορία του νερού της δεξαμενής μετά από προηγούμενο καθαρισμό και απολύμανση.

Στον Καναδά, στην Αυστραλία, στις ΗΠΑ το σύστημα ανακυκλοφορίας του νερού, πρέπει επίσης να λειτουργεί αδιάλειπτα, ανεξάρτητα από την καθημερινή χρήση της κολυμβητικής δεξαμενής, εξαιρουμένων μόνο των περιπτώσεων που σταματάει η λειτουργία της για λόγους συντήρησης, για λόγους επισκευής ή για λόγους αντίστροφης πλύσης των φίλτρων.

Η διαύγεια του νερού της δεξαμενής είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την ασφάλεια των λουομένων διεθνώς. Η διύλιση αποτελεί συχνά κρίσιμο σημείο για την απομάκρυνση των ωοκύστεων του *Cryptosporidium* και των κύστεων της *Giardia*. Επίσης είναι αποτελεσματική για την κατακράτηση μικροβίων και αμοιβάδων, στις οποίες προσκολλώνται βακτήρια, όπως *Legionella spp.* και το *Mycobacterium spp.* Τα περισσότερα συστήματα διύλισης πετυχαίνουν απομάκρυνση των κύστεων κρυπτοσποριδίου με μέγεθος 10-15 μικρά και όχι όλων καθώς το μέγεθός τους ποικίλει από 4-6 μικρά.

Στην Ελλάδα ο πυθμένας της δεξαμενής πρέπει να είναι ορατός ως το πιο βαθύτερο σημείο του. Όταν το νερό είναι θολό το καλύτερο μέσο για την αντιμετώπισή του δύναται να είναι η σωστή διύλιση και το σωστό πλύσιμο των φίλτρων σε συνδυασμό με την κροκίδωση. Επίσης, συνιστάται να υπάρχει ξεχωριστό σύστημα διύλισης για την παιδική δεξαμενή, όπως και στο Σίδνεϋ και στην Καλιφόρνια.

Στον Καναδά πρέπει να εξασφαλίζει τέτοιο επίπεδο διαύγειας του νερού στη δεξαμενή, ώστε να είναι πολύ καλά ορατό το σχέδιο αποστράγγισης της δεξαμενής στο βαθύτερο σημείο της από ένα άτομο που στέκεται στην άκρη της δεξαμενής ή όταν ένας μαύρος δίσκος διαμέτρου 150 mm σε λευκό φόντο τοποθετηθεί στο βαθύτερο σημείο της δεξαμενής να είναι πολύ καλά ορατός από απόσταση 9 μέτρων ή από ένα άτομο που στέκεται στην άκρη της δεξαμενής ανεξάρτητα από ποια περίπτωση από τις δυο έχει τη μικρότερη απόσταση.

Στην Καλιφόρνια το νερό της δεξαμενής επιβάλλεται να είναι διαυγές και καθαρό. Σε περίπτωση που από τον περιβάλλοντα χώρο της δεξαμενής δεν είναι ορατός ο κύριος αγωγός στον πυθμένα, η δεξαμενή δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται εκτός αν οι αρμόδιες αρχές κρίνουν ότι μπορεί. Αν δεν αποκατασταθεί το πρόβλημα το επόμενο 48ωρο, τότε είναι δυνατό να επιβληθεί ακόμα και αποστράγγιση της δεξαμενής.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας θεωρεί ότι η διαύγεια του νερού των εγκαταστάσεων είναι το πιο σημαντικό κριτήριο για την ποιότητα του και ότι τούτο το κριτήριο ικανοποιείται όταν πραγματοποιείται επαρκής επεξεργασία του νερού συμπεριλαμβανομένης της διύλισης.

Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία για την απολύμανση του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών, πρέπει να χρησιμοποιείται χλώριο ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδος απολύμανσης, εγκεκριμένη από την Υγειονομική Υπηρεσία. Η απολύμανση επιβάλλεται ρητά σε όλες τις περιπτώσεις λειτουργίας κολυμβητικών δεξαμενών και είναι υποχρεωτική ακόμα και στις περιπτώσεις συνεχούς ροής νέου καθαρού νερού από ασφαλή πηγή μη υποκείμενη σε χλωρίωση, αν και συστήνεται να αποφεύγεται η χρήση

δεξαμενών χωρίς σύστημα ανακυκλοφορίας νερού στα πλαίσια της εξοικονόμησης των υδατικών πόρων και της προστασίας του περιβάλλοντος.

Στην Αυστραλία οι οδηγίες συστήνουν ουσιαστικά την εγκατάσταση και χρήση συσκευών αυτόματης δΟΣολογίας απολυμαντικού και ορισμένα κατάλληλα απολυμαντικά και μεθόδους απολύμανσης προς χρήση για την απολύμανση του νερού των δεξαμενών, όπως το χλώριο με τη μορφή του ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου, το βρώμιο, την ηλεκτρόλυση, ισοκυανουρικό οξύ και ενώσεις του με χλώριο που χρησιμοποιούνται ως σταθεροποιητές χλωρίου σε απώλειές του λόγω ηλιακής και υπεριώδους ακτινοβολίας, το όζον, το Polyhexamethylene biguanide ("BAQUACIL) με το υπεροξείδιο του υδρογόνου. Οι οδηγίες συστήνουν τις συνθήκες αποθήκευσης των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται καθώς και οδηγίες χρήσεως από του υπεύθυνους λειτουργίας, όπως συμβαίνει και με τη νομοθεσία στην Ελλάδα.

Στις ΗΠΑ τα πιο δημοφιλή απολυμαντικά που συστήνονται είναι το χλώριο, το βρώμιο και η ηλεκτρόλυση, τα οποία επιτυγχάνουν ταυτόχρονα απολύμανση και οξείδωση.

Σύμφωνα με τον Π.Ο.Υ. Σε ότι αφορά την απολύμανση του νερού των δεξαμενών αυτή κρίνεται επίσης απαραίτητη κατά την επεξεργασία του, όπως και η υπολειμματικότητα των απολυμαντικών ουσιών (κατά βάση χλωρίου-βρωμίου) μετά την επεξεργασία. Οι οδηγίες επισημαίνουν ότι παρόλο που μπορεί να ποικίλουν οι τιμές του υπολείμματος του απολυμαντικού από χώρα σε χώρα, αυτό που έχει σημασία είναι να είναι ασφαλές το νερό των δεξαμενών από μικροβιολογική άποψη αλλά και να παρουσιάζει μια σταθερότητα στη μικροβιολογική ποιότητα και όχι διακυμάνσεις.

Στη συνέχεια ακολουθεί συγκριτικός πίνακας των τιμών του απολυμαντικού στην Ελλάδα και σε ορισμένες χώρες διεθνώς αλλά και με βάση τον Π.Ο.Υ.

Διεθνώς και κατά Π.Ο.Υ	Ελλάδα	Καναδάς	Καλιφόρνια	Π.Ο.Υ.
[χλωρίου] σε δεξαμενές κολύμβησης	0.4-0.7mg/l	>2 mg/l	>=1 ppm (χωρίς σταθεροποιητική ουσία)  1.5ppm με σταθεροποιητική ουσία (π.χ. κυανουρικό οξύ)	*<=0.5mg/l
[βρωμίου] σε δεξαμενές κολύμβησης		>3 mg/l		**2-2.5 mg/l
[χλωρίου] σε		>3mg/l		μέχρι 2-3mg/l



δεξαμενές spa				
[βρωμίου] σε δεξαμενές spa		>4mg/l		

**Πίνακας 24.3: Σύγκριση τιμών απολυμαντικού στην Ελλάδα, διεθνώς και με ΠΟΥ**

\*εάν χρησιμοποιούνται ενώσεις χλωρίου με κυανουρικό οξύ, τότε πρέπει να παρακολουθείται και να ελέγχεται το επίπεδο του κυανουρικού οξέος. Εάν η συγκέντρωσή του υπερβεί τα 100 mg/l, τότε κινδυνεύει η μικροβιολογική ποιότητα του νερού και απαιτείται αραίωση με φρέσκο νερό

\*\*όταν παράλληλα με το βρώμιο χρησιμοποιείται και όζον, η συγκέντρωση του βρωμικού ιόντος θα πρέπει να παρακολουθείται και να διατηρείται σε συγκέντρωση 15-20mg/l. Εάν για πηγή βρωμίου χρησιμοποιείται βρωμοχλωροδιμεθυλδαντοϊνη (BCDMH) το επίπεδο της διμεθυλδαντοϊνης πρέπει επίσης να παρακολουθείται και να μην υπερβαίνει τα 200mg/l

Στο Σίδνεϋ οι απαιτήσεις σε απολυμαντική ουσία όπως προκύπτουν από τις οδηγίες, είναι συνάρτηση του είδους της απολυμαντικής ουσίας και του τύπου της κολυμβητικής δεξαμενής.

Οι μικροβιολογικές εξετάσεις που ορίζονται από την ελληνική νομοθεσία αφορούν το συνολικό αριθμό αναπτυσσόμενων αποικιών μικροβίων μετά από επώαση στους 37° C, τον αριθμό των κολοβακτηριοειδών και του κολοβακτηριδίου *E. coli*.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι μικροβιολογικές παράμετροι των δεξαμενών και τα όρια τους διεθνώς.

Μικροβιολογικές παράμετροι	Όρια Ελλάδα	Όρια Καναδά	Όρια Αυστραλία	Π.Ο.Υ.
Ολική μεσόφιλη χλωρίδα	<200 cfus/1ml		100cfus/1ml	**<200cfu/ml
<i>E. coli</i>	<15/100ml			<1/100ml
Εντερόκοκκοι	0/100ml			
Ολικά κολοβακτηριοειδή		* 0/100ml		
<i>Staphylococcus spp</i>				<100/100ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			0/100ml	<1/100ml
<i>Thermotolerant coliforms</i>			0/100ml	<1/100ml
<i>Λεγεωνέλλα</i>				<1/100ml

**Πίνακας 24.8: Όρια μικροβιολογικών παραμέτρων δεξαμενών διεθνώς**

\*Με την εργαστηριακή μέθοδο των μεμβρανών, εξαιρούνται οι δεξαμενές sra μεταλλικού νερού.

\*\* Αποτελούν δείκτη του συνολικού μικροβιακού πληθυσμού της δεξαμενής και πρέπει να παρακολουθούνται σε δημόσιες και ημιδημόσιες δεξαμενές, οι οποίες υφίστανται απολύμανση

Στις ΗΠΑ η μικροβιολογική ποιότητα του νερού των δεξαμενών θα είναι τέτοια, ώστε όχι πάνω από δύο διαδοχικά δείγματα νερού που λαμβάνονται όταν η δεξαμενή είναι σε λειτουργία να περιέχουν α) πάνω από 200 βακτήρια στο 1mm όπως προσδιορίζεται από το πρότυπο (επώαση στους 35 C) και β) ολικό αριθμό κολοβακτηριδίων (most probable number-MSN) 2.2 και πάνω, στα 100 ml δείγματος νερού.

Τα μικρόβια δείκτες μικροβιολογικής μόλυνσης σύμφωνα με τις οδηγίες του Π.Ο.Υ. είναι τα εξής: Ολική μεσόφιλη χλωρίδα (HPC), θερμοανθεκτικά κολοβακτηρίδια, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella spp.* and *Staphylococcus aureus*.

Τα θερμοανθεκτικά κολοβακτηρίδια και η *E. coli* είναι δείκτες κοπρανώδους μόλυνσης. Είτε ο ένας είτε ο άλλος δείκτης πρέπει να παρακολουθούνται σε δημόσιες και ημιδημόσιες δεξαμενές, δεξαμενές sra και φυσικά sra. Τα επιχειρησιακά όρια που πρέπει να επιτυγχάνονται πρέπει να είναι <1/100ml.

Η συστηματική παρακολούθηση της παρουσίας της *P. aeruginosa* σε δημόσιες, ημιδημόσιες δεξαμενές, σε δεξαμενές sra και σε φυσικά sra προτείνεται από τις οδηγίες. Προτείνεται τα επιχειρησιακά όρια παρουσίας της σε νερά δεξαμενών, τα οποία απολυμαίνονται συνεχώς να είναι <1/100ml και στα φυσικά sra που δεν υφίστανται απολύμανση <10/100ml. Εάν απαντάται σε μεγάλους πληθυσμούς (>100/100ml), οι υπεύθυνοι των δεξαμενών θα πρέπει να ελέγξουν τη θολότητα, την υπολειμματικότητα του απολυμαντικού και το pH, να επαναληφθεί η δειγματοληψία, να γίνει καλή αντίστροφη πλύση, να γίνει μια πλήρης ανακυκλοφορία και έπειτα να επαναληφθεί η δειγματοληψία. Εάν τα επίπεδα παρουσίας της εξακολουθούν να είναι υψηλά, τότε η δεξαμενή θα πρέπει να σταματήσει να λειτουργεί, ώστε να καθαριστεί και να απολυμανθεί σχολαστικά. Οι δεξαμενές υδρομάλαξης θα πρέπει να αποστραγγισθούν, να καθαριστούν σχολαστικά και να ξαναγεμίσουν.

Είναι χρήσιμος σύμφωνα με τις οδηγίες ο περιοδικός έλεγχος για την παρουσία λεγεωνέλλας, ιδιαίτερα στις δεξαμενές υδρομάλαξης, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι δεν έχουν αποικηθεί τα φίλτρα, και τα επιχειρησιακά επίπεδα πρέπει να είναι <1/100ml. Στην περίπτωση υπέρβασης θα πρέπει οι δεξαμενές να αποστραγγίζονται, να καθαρίζονται και να ξαναγεμίζονται. Εάν υπάρχουν υποψίες ότι έχουν αποικηθεί τα φίλτρα, τότε θα πρέπει να διεξάγεται απολύμανση σοκ (shock chlorination).

Όσον αφορά τον *Staphylococcus aureus* δεν προτείνεται συστηματική παρακολούθησή του, ωστόσο προτείνεται ο έλεγχος για την τυχόν παρουσία του σε περίπτωση που προκύπτουν προβλήματα σχετικά με την υγιεινή του νερού των δεξαμενών. Στις περιπτώσεις αυτές, το επίπεδο παρουσίας του στα νερά των δεξαμενών πρέπει να είναι λιγότερο από 100/100 ml.

Στην Ελλάδα η μέτρηση του υπολείμματος χλωρίου θα γίνεται τουλάχιστον 2 φορές την ημέρα (πρωί και απόγευμα) και η μέτρηση του pH, της θερμοκρασίας και της αλκαλικότητας τουλάχιστον καθημερινά, και τα αποτελέσματα θα καταχωρούνται σε

ειδικό βιβλίο. Σε ότι αφορά τις μικροβιολογικές παραμέτρους συνιστάται μια εργαστηριακή ανάλυση εβδομαδιαίως για την ολική μεσόφιλη χλωρίδα και την *E. coli*.

Στον Καναδά η τήρηση των απαιτούμενων αρχείων είναι εξαιρετικά σημαντική επίσης.. Ο κάτοχος της άδειας θα πρέπει να φυλάσσει αρχεία τουλάχιστον ενός έτους,, προκειμένου να επιδεικνύονται αυτά στις τοπικές αρχές και τα οποία θα περιέχουν πληροφορίες από καθημερινές μετρήσεις υπολειμματος του απολυμαντικού, μετρήσεις pH κλπ.

Στις ΗΠΑ ο υπεύθυνος λειτουργίας της δεξαμενής πρέπει να τηρεί ημερήσιο αρχείο με πληροφορίες σχετικές με τη λειτουργία της δεξαμενής όπως την υπολειμματικότητα του απολυμαντικού, τις τιμές του pH, την ποσότητα των χημικών που χρησιμοποιούνται, το καθαρίσμα των φίλτρων κλπ. Εάν τυχόν προστίθεται κυανουρικό οξύ μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με το απολυμαντικό τότε πρέπει να ελέγχονται οι συγκεντρώσεις του τουλάχιστον μια φορά το μήνα και να τηρούνται τα αρχεία των μετρήσεων. Το αρχείο αυτό θα πρέπει να διατηρείται για τουλάχιστον ένα χρόνο και να επιδεικνύεται στις αρμόδιες αρχές ελέγχου όταν ζητηθεί.

Σύμφωνα με τον ΠΟΥ η συχνότητα μέτρησης του pH εξαρτάται από τον τύπο της δεξαμενής. Για τις δημόσιες δεξαμενές προτείνεται η τιμή του pH να παρακολουθείται συνεχώς και να προσαρμόζεται αυτόματα. Για τις λοιπές δεξαμενές ημιδημόσιες δεξαμενές, δημόσιες και ημιδημόσιες δεξαμενές spa με καυτό νερό συνιστάται να μετράται αρκετές φορές ημερησίως κατά τη διάρκεια λειτουργίας τους. Για τις δεξαμενές σε κατοικία συνιστάται να μετράται η τιμή πριν κάθε χρήση.

Προκειμένου να παρακολουθείται η επάρκεια της απολύμανσης οι οδηγίες προτείνουν και την παρακολούθηση του δυναμικού μείωσης της οξειδωσης (oxidation–reduction potential- ORP). Σε γενικές γραμμές όταν οι τιμές του υπερβαίνουν τα 720 mV ή τα 680 mV σημαίνει ότι το νερό έχει καλή μικροβιολογική ποιότητα.

Διεθνώς δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να λαμβάνονται προκειμένου να αποτραπούν ή να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά έκτακτα περιστατικά (πνιγμοί, ατυχήματα, κλπ.). Γίνεται αναφορά αναλυτικά στα προσόντα των ναυαγοσωστών, στα καθήκοντά τους, στον απαιτούμενο αριθμό τους αναλόγως του σχήματος, του μεγέθους και της χρήσης των δεξαμενών, στις απαιτούμενες σημάνσεις ασφαλείας και στα σωστικά μέσα (σωσίβια, ράβδοι, πλοιάρια κλπ.).

## **25. Σύγκριση ελληνικής και διεθνών νομοθεσιών για τα επιφανειακά νερά αναψυχής**

Σύμφωνα με το Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας οι τιμές για την μικροβιακή ποιότητα του θαλασσινού νερού αναψυχής προέρχονται από βασικές μελέτες. Οι τιμές εκφράζονται με βάση το 95ο εκατοστημόριο του αριθμού των εντερόκοκκων ανά 100 ml και αντιπροσωπεύουν επίπεδα κινδύνου με βάση τις συνθήκες έκθεσης στις βασικές μελέτες. Οι τιμές μπορεί να χρειαστεί να προσαρμοστούν αν ληφθούν υπόψη οι διαφορετικές τοπικές συνθήκες. Οι μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούνται συνήθως

στις νομοθεσίες είναι οι ακόλουθοι σύμφωνα με τις οδηγίες: *Intestinal enterococci*, *E. coli*, *Total coliforms*, *Thermotolerant coliforms*, *Salmonellae* και *Enteroviruses*.

Στην Ελλάδα από το 2003 που είναι σε ισχύ ο Νόμος 3199/2003 «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000», (ΦΕΚ Α' 280/9.12.2003), επιβάλλεται να παρακολουθούνται όσον αφορά τη μικροβιολογική ποιότητα των επιφανειακών υδάτων αναψυχής οι εντερόκοκκοι και τα κολοβακτηρίδια. Η ανάπτυξη κυανοβακτηρίων μακροσκοπικά παρακολουθείται υπό τη μορφή της εξάνθησης, τάπητα ή αφρού (συσσώρευση κυανοβακτηρίων).

Στον Καναδά σύμφωνα με τις οδηγίες που περιέχουν γενικές απαιτήσεις για την ποιότητα των υδάτων αναψυχής και που εφαρμόζονται σε εθνικό επίπεδο η *E. coli* και τα κολοβακτηριοειδή (*fecal coliforms*) είναι οι μικροβιολογικοί δείκτες μόλυνσης για τα γλυκά νερά αναψυχής και ο εντερόκοκκος για τα θαλασσινά ύδατα αναψυχής. Ωστόσο, εάν αποδειχθεί επαρκώς η παρουσία της *E. coli* ή των κολοβακτηριοειδών λόγω κοπρανώδους μόλυνσης στα θαλασσινά ύδατα αναψυχής, τότε δύναται να εφαρμοστούν τα μέγιστα επιτρεπόμενα όριά τους που εφαρμόζονται στα γλυκά ύδατα αναψυχής. Εάν όμως υπάρχει η παραμικρή αμφιβολία, τα δείγματα θα πρέπει να αναλύονται εργαστηριακά και για τους τρεις μικροβιολογικούς δείκτες για μεγάλα χρονικά διαστήματα, προκειμένου να καθοριστεί αν υπάρχει θετική συσχέτιση. Δεν καθορίζεται μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για την παρουσία τοξικού φυτοπλαγκτού στα ύδατα αναψυχής. Όταν τα νερά αποκτούν απόχρωση μπλε-πράσινη ή τικουάζ αυτό αποτελεί ένδειξη άνθισης των αλγών και τα ύδατα αυτά αναψυχής θα πρέπει να αποφεύγονται λόγω μείωσης της διαύγειας του νερού και της πιθανής παρουσίας τοξικών αλγών.

Στην Αυστραλία η εφαρμογή των οδηγιών δεν είναι υποχρεωτική, ωστόσο αποτελούν εργαλείο στα χέρια των τοπικών, πολιτειακών, περιφερειακών αρχών και λοιπών οργανώσεων προκειμένου να αναπτύξουν νομοθεσία και πρότυπα προσαρμοσμένα στις τοπικές συνθήκες των κατά τόπους περιοχών της χώρας, αλλά επιπλέον αποτελούν και ένα μέσο στο να εναρμονιστεί η νομοθεσία σε όλη τη χώρα και να υπάρχει μια κοινή εθνική αντιμετώπιση των επιφανειακών νερών αναψυχής. Σε ότι αφορά τη μικροβιολογική ποιότητα και προκειμένου αυτή να διατηρείται σε υψηλά επίπεδα θα πρέπει να θεσπίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες πρακτικές προληπτικής διαχείρισης των κινδύνων που να εξασφαλίζουν ότι τα καθορισμένα ύδατα αναψυχής προστατεύονται από την άμεση μόλυνση από φρέσκα περιττώματα, ιδιαίτερα των ανθρώπων ή των οικόσιτων ζώων. Οι κυριότεροι μικροβιολογικοί κίνδυνοι για την υγεία προέρχονται από εντεροϊούς και πρωτόζωα, ωστόσο υπάρχουν σαφή όρια και για τα κυανοβακτήρια και τα άλγη στα γλυκά νερά αναψυχής, στα θαλασσινά ύδατα και στις εκβολές των ποταμών αναψυχής. Οποτεδήποτε διαπιστωθεί μακροσκοπικά κοπρανώδης μόλυνση ή μυρωδιά αποβλήτων τούτο θα πρέπει να θεωρείται καθοριστικό σημάδι αυξημένης μικροβιολογικής μόλυνσης και θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα.

Στις ΗΠΑ το 1986 θεσπίστηκαν κριτήρια από το EPA για τα επιφανειακά ύδατα αναψυχής για την κολύμβηση σε ύδατα αναψυχής (ολόσωμη επαφή) σε γλυκά νερά και για την κολύμβηση σε ύδατα αναψυχής (ολόσωμη επαφή) σε θαλασσινά νερά για *E. coli* και *Enterococci*.

Στον Καναδά και στην Αυστραλία οι τιμές του pH θα πρέπει να είναι 6.5 - 8.5 και στην Ελλάδα 6.6 - 8.5 (είναι δυνατή η παρέκκλιση λόγω εξαιρετικών καιρικών ή

γεωγραφικών συνθηκών). Στον Καναδά και στην Αυστραλία εάν το νερό από τη φύση του έχει χαμηλή ρυθμιστική ικανότητα τότε τιμές του pH από 5 έως 9 θα πρέπει να είναι αποδεκτές

Στον Καναδά τα θερμικά χαρακτηριστικά των υδάτων αναψυχής δε θα πρέπει να προκαλούν σημαντική αύξηση ή μείωση της θερμοκρασίας του σώματος των λουομένων και των κολυμβητών και στην Αυστραλία η θερμοκρασία των υδάτινων σωμάτων για αναψυχή, θα πρέπει να είναι από 16 έως 34 C.

Στον Καναδά οι οδηγίες προτείνουν όριο για τη θολερότητα, το οποίο είναι 50 Nephelometric Turbidity Units (NTU). Οι οδηγίες προτείνουν όριο διαύγειας και ικανότητας του φωτός να εισέρχεται σε βάθος στα ύδατα. Πρέπει να είναι το νερό τόσο διαυγές, ώστε ο δίσκος Secchi όταν είναι στο νερό, να είναι ορατός τουλάχιστον στα 1.2 μ. βάθος. Το χρώμα δεν πρέπει να είναι τόσο έντονο ώστε να εμποδίζει την ορατότητα των λουόμενων και των κολυμβητών.

Στην Ελλάδα δε θα πρέπει να παρατηρείται ασυνήθιστη μεταβολή στο χρώμα (είναι δυνατή η παρέκκλιση λόγω εξαιρετικών καιρικών ή γεωγραφικών συνθηκών), θα πρέπει να απουσιάζουν πηλοειδή κατάλοιπα και επιπλέοντα υλικά, αν υπάρχουν αφροί να μη διαρκούν και σε ότι αφορά τα ορυκτά και τα έλαια δε θα πρέπει να σχηματίζεται ορατή μεμβράνη στην επιφάνεια του νερού και χωρίς οσμή.

Στον Καναδά οι οδηγίες δεν προτείνουν συγκεκριμένα όρια για την παρουσία χημικών ουσιών στα ύδατα αναψυχής, λόγω ελλείψεως επαρκών επιστημονικών δεδομένων. Οι αποφάσεις σχετικά με τη χρήση των υδάτων αναψυχής βασίζονται σε οργανοληπτικά και αισθητικά χαρακτηριστικά των υδάτων, αλλά και σε εκτιμήσεις που σχετίζονται με περιβαλλοντικά δεδομένα της περιοχής κολύμβησης. Οι συγκεντρώσεις του πετρελαίου και των πετροχημικών δε θα πρέπει να είναι τέτοιες που να μπορούν να ανιχνευθούν σαν ορατή ταινία, γυαλάδα ή αποχρωματισμός στην επιφάνεια των υδάτων, να ανιχνεύονται με την οσμή, να σχηματίζονται αποθέσεις στις ακτές ή ιζήματα στο βυθό που εύκολα διαπιστώνονται με την οσμή και την όραση

Στην Αυστραλία νερό μολυσμένο με χημικές ουσίες που είναι είτε τοξικές ή ερεθίζουν το δέρμα ή τους βλεννογόνους είναι ακατάλληλα για ψυχαγωγικούς σκοπούς. Όλες οι χημικές προσμείξεις πρέπει να αξιολογούνται σε τοπική βάση. Το διαλυμένο οξυγόνο θα πρέπει να είναι σε ποσοστό 80%. Τα ύδατα αναψυχής θα πρέπει να είναι αισθητικά αποδεκτά από τους χρήστες. Το νερό θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από ορατά υλικά που μπορούν να εγκατασταθούν για να σχηματίσουν ανάρμοστες αποθέσεις, όπως συντρίμια, λάδι, και άλλα αποβράσματα που παράγουν μη αποδεκτό χρώμα, οσμή, γεύση ή θολερότητα και ουσίες και που παράγουν ανεπιθύμητους υδρόβιους οργανισμούς.

Στην Ελλάδα πρέπει να διενεργούνται τουλάχιστον τέσσερις δειγματοληψίες και αναλύσεις ανά κολυμβητική περίοδο και λίγο πριν από την έναρξη κάθε κολυμβητικής περιόδου, πρέπει να λαμβάνεται ένα δείγμα. Οι ημερομηνίες δειγματοληψίας πρέπει να καταγράφονται καθ' όλη της διάρκειας της κολυμβητικής περιόδου, το δε διάστημα μεταξύ των ημερομηνιών δειγματοληψίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τον ένα μήνα.

Στον Καναδά σύμφωνα με τις οδηγίες οι οποίες δίνουν μια γενική κατεύθυνση, οι δειγματοληψίες διεξάγονται κατά τη διάρκεια της κολυμβητικής περιόδου, αλλά

ιδιαίτερα όταν τα ύδατα αναψυχής είναι ύποπτα για υδατογενείς ασθένειες. Η συστηματική δειγματοληψία μπορεί να μην είναι απαραίτητη σε όλες τις περιοχές με ύδατα αναψυχής. Ιστορικά στοιχεία σε συνδυασμό με ετήσιες περιβαλλοντικές εκτιμήσεις υποδεικνύουν ότι πολλές φορές μόνο οι περιστασιακές δειγματοληψίες είναι απαραίτητες. Η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας που προτείνεται από τις οδηγίες για επιθεωρήσεις ρουτίνας είναι 5 δείγματα σε κάθε σημείο δειγματοληψίας σε όχι παραπάνω από 30 ημέρες. Σε περιοχές με ιστορικά αποδεκτή ποιότητα υδάτων η δειγματοληψία δύναται να είναι περιστασιακές. Όταν τα στοιχεία δείχνουν ότι οι παραλίες κολύμβησης θα μπορούσαν να είναι η πηγή υδατογενών ασθενειών μεταξύ των λουομένων, συστήνεται η δειγματοληψία και η ανάλυση των ιζημάτων για ύποπτα παθογόνα. Πολλές έρευνες έχουν αποδείξει ότι τα βακτήρια δείκτες ρύπανσης και τα παθογόνα βακτήρια επιβιώνουν για μεγάλα χρονικά διαστήματα στα ιζήματα.

Στην Αυστραλία σύμφωνα με τις οδηγίες ένα πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας του νερού των επιφανειακών υδάτων αναψυχής θα πρέπει να βασίζεται σε ένα σύστημα με τρία επίπεδα: πράσινο επίπεδο επιτήρησης που περιλαμβάνει τακτική δειγματοληψία για τη μέτρηση των ρυπαντών (π.χ. φυσικούς, μικροβιακούς, κυανοβακτήρια και φύκη), πορτοκαλί επίπεδο κατάσταση συναγερμού, όπου απαιτείται έρευνα για τα αυξημένα επίπεδα ρυπαντών και αυξημένη συχνότητα δειγματοληψίας προκειμένου να επιτραπεί έτσι μια ακριβέστερη εκτίμηση των κινδύνων για τους χρήστες, κόκκινο επίπεδο δράσης, όπου απαιτείται οι τοπικές και οι κυβερνητικές αρχές να προειδοποιήσουν το κοινό ότι τα ύδατα είναι ακατάλληλα προς χρήση για αναψυχή.

Στις ΗΠΑ σύμφωνα με το EPA θα πρέπει να πληρούνται τα παρακάτω κριτήρια για τα επιφανειακά ύδατα αναψυχής: Κριτήρια για την κολύμβηση σε ύδατα αναψυχής (ολόσωμη επαφή) σε γλυκά νερά, τα οποία βασίζονται σε στατιστικά επαρκή αριθμό δειγμάτων (γενικά όχι λιγότερα από 5 δείγματα ισοδύναμα μοιρασμένα σε μια περίοδο 30 ημερών). Κριτήρια για την κολύμβηση σε ύδατα αναψυχής (ολόσωμη επαφή) σε θαλασσινά νερά, τα οποία βασίζονται σε στατιστικά επαρκή αριθμό δειγμάτων (γενικά όχι λιγότερα από 5 δείγματα ισοδύναμα μοιρασμένα σε μια περίοδο 30 ημερών).

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας η παρακολούθηση και έλεγχος περιλαμβάνει οπτικό έλεγχο των πιθανών πηγών μόλυνσης σε μια λεκάνη, τη δειγματοληψία νερού και την επαλήθευση των σημείων ελέγχου.

Για τα ύδατα αναψυχής όπου δεν υπάρχει αλλαγή στην κατηγορία της υγειονομικής επιθεώρησης για αρκετά έτη και η οποία κατηγορία ήταν πολύ χαμηλή ή χαμηλή και η μικροβιολογική αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων είναι σταθερή και βασίζεται σε τουλάχιστον 100 δείγματα, οι μικροβιολογικές δειγματοληψίες μπορούν να μειωθούν στο ελάχιστο σε πέντε δείγματα ανά έτος για να εξασφαλιστεί ότι καμία σημαντική αλλαγή δεν μπορεί να μην αναγνωριστεί. Για τις παραλίες, όπου η υγειονομική επιθεώρηση οδήγησε σε μια πολύ υψηλή κατηγοριοποίηση ως προς την ευαισθησία σε κοπρανώδη μόλυνση (όπου το κολύμπι θα αποθαρρύνονταν εντόνως), μία παρόμοια κατάσταση ισχύει. Για τις παραλίες, όπου η υγειονομική επιθεώρηση οδήγησε σε μια ενδιάμεση κατηγοριοποίηση (μέτρια και υψηλή) ως προς την ευαισθησία σε κοπρανώδη μόλυνση συστήνεται ένα πιο ευρύ ετήσιο πρόγραμμα δειγματοληψιών.

## 26. Συμπεράσματα

Συνοπτικά η κατάσταση στις χώρες που διερευνήθηκαν, όσον αφορά στη νομοθεσία που διέπει τη διακίνηση και τη χρήση διαφόρων κατηγοριών νερού, παρουσιάζεται ως εξής:

### 1. Νερό σε δοχεία στην Ελλάδα:

- Για τα εμφιαλωμένα νερά εφαρμόζονται η Υγειονομική Διάταξη για τα εμφιαλωμένα νερά, η Υγειονομική Διάταξη για το πόσιμο νερό και οι αντίστοιχες ερμηνευτικές εγκύκλιοι.
- Για το φυσικό μεταλλικό νερό και το νερό πηγής εφαρμόζονται το Προεδρικό Διάταγμα για το φυσικό μεταλλικό νερό και το νερό πηγής, η Υγειονομική Διάταξη για τα εμφιαλωμένα νερά, η Υγειονομική Διάταξη για το πόσιμο νερό και οι αντίστοιχες ερμηνευτικές εγκύκλιοι.
- Η αδειοδότηση των μονάδων εμφιάλωσης είναι υποχρεωτική ως προληπτικό μέτρο του κράτους.
- Επιτρέπεται η απολύμανση του εμφιαλωμένου νερού.
- Δεν επιτρέπεται η απολύμανση του φυσικού μεταλλικού νερού και του νερού πηγής.
- Υπάρχουν αυστηροί περιορισμοί στην κατεργασία του φυσικού μεταλλικού νερού και του νερού πηγής.
- Ισχύουν κοινοί κανόνες για το εμφιαλωμένο νερό, το φυσικό μεταλλικό νερό και το νερό πηγής σχετικά με: δειγματοληψίες, εργαστηριακές απαιτήσεις, τήρηση αρχείων κλπ., πιστοποιητικό καταλληλότητας για εισαγόμενα νερά, όροι άδειας ίδρυσης και λειτουργίας για τις μονάδες εμφιάλωσης, υλικά συσκευασίας, συχνότητα δειγματοληψιών στις εγκαταστάσεις και στο εμπόριο.
- Για το φυσικό μεταλλικό νερό: θολότητα, χρώμα, οσμή, γεύση αποδεκτές για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής και για το εμφιαλωμένο νερό: θολότητα, χρώμα, οσμή αποδεκτές για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής και γεύση έως 3 μονάδες (Threshold Taste Number).
- Τα σπορογόνα θειοαναγωγικά κλωστρίδια είναι μια μικροβιολογική παράμετρος ανάμεσα στις άλλες που ελέγχεται στο φυσικό μεταλλικό νερό και όχι στο εμφιαλωμένο νερό, και η ολική μεσόφιλη χλωρίδα (37C/48h) είναι μια μικροβιολογική παράμετρος ανάμεσα στις άλλες που ελέγχεται μόνο στο εμφιαλωμένο νερό.
- Τα όρια των χημικών παραμέτρων είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας και είναι αρκετές φορές αυστηρότερα.
- Οι περιέκτες πρέπει να είναι σύμφωνοι με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών.

### 2. Νερό σε δοχεία στον Καναδά:

- Ισχύουν αυστηρά εθνικά πρότυπα αλλά υπάρχει δυνατότητα για πρόσθετες απαιτήσεις στις επαρχίες.
- Η αδειοδότηση των μονάδων εμφιάλωσης δεν είναι προαπαιτούμενο.
- Δεν επιτρέπεται η απολύμανση στο μεταλλικό και στο νερό πηγής, ενώ στα λοιπά νερά σε δοχεία επιτρέπεται να υποβάλλονται σε επεξεργασία, αρκεί να επισημαίνεται ο τρόπος επεξεργασίας στην ετικέτα.
- Επιτρέπεται η σκόπιμη προσθήκη φθορίου με απαραίτητη την επισήμανση στην ετικέτα.

- Εφαρμόζεται πρότυπο για την επισήμανση αλλά και επιπρόσθετες οδηγίες που ισχύουν στα τρόφιμα.
- Με βάση την εργαστηριακή μέθοδο ανάλυσης που χρησιμοποιείται (MFO-15, MFO-9) και ανάλογα με το είδος του νερού σε δοχεία, απαιτείται απουσία κολοβακτηριδίων, και επιπλέον για τα νερά εκτός των μεταλλικών και των νερών πηγής υπάρχει όριο για ολικά αερόβια βακτήρια ( $\leq 100\text{cfu}/100\text{ml}$ ).
- Υπάρχουν κατευθυντήριες οδηγίες για τις *Aeromonas Hydrophila* και την *P. aeruginosa* επιπροσθέτως των Κανονισμών (είναι μικρόβια δείκτες για Good Manufacturing Practices-GMP's).
- Οι οδηγίες για την ποιότητα του πόσιμου νερού στον Καναδά (Guidelines for Canadian Drinking Water Quality) προτείνεται να αποτελούν τη βάση για την ασφάλεια κάποιων ουσιών, για τις οποίες δεν έχουν εξειδικευτεί όρια στους κανονισμούς. Στους κανονισμούς υπάρχουν συγκεκριμένοι περιορισμοί για το φθόριο.
- Τα πλαστικά δοχεία υπόκεινται σε ρυθμιστικό πλαίσιο ως υλικά συσκευασίας τροφίμων, για παράδειγμα ισχύουν περιορισμοί σε περιέκτες με πολυβινυλοχλωρίδιο με χημικές ουσίες οκτυλ(ο)κασσιτέρου στη σύνθεσή τους.

### 3. Νερό σε δοχεία στην Αυστραλία:

- Ισχύουν ελάχιστες προδιαγραφές για όλους τους τύπους του νερού σε δοχεία οι οποίες είναι αυστηρές, έχουν ισχύ νόμου και καθορίζονται στον Κώδικα για τα πρότυπα των τροφίμων Food Standards Code (FSE). Επιπρόσθετα είναι σε ισχύ το Bottled water Model Code από το «The Australasian Bottled Water Institute», με πολλές φορές περισσότερο αυστηρές προδιαγραφές που πρέπει ωστόσο να τηρούνται.
- Επιτρέπεται η προσθήκη φθορίου υπό προϋποθέσεις.
- Οι κανόνες επισήμανσης διακρίνονται σε κανόνες για λιανική πώληση, για μη λιανική πώληση για catering purposes κλπ., με βάση τον κώδικα Food Standards Code (πρότυπο 1.2).
- Η μικροβιολογική παράμετρος που ενδιαφέρει πρωτίστως είναι η *E. coli*. Τα κριτήρια είναι με βάση το πρότυπο 1.6 του Food Standards Code (FSE).
- Άλλοτε ισχύουν χαμηλότερα όρια για χημικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας όπως για κυανιούχα, υδράργυρο, νιτρώδη, νιτρικά και άλλοτε ισχύουν τα ίδια όρια όπως για το χρώμιο, ή και ισχύουν υψηλότερα όρια όπως για το αρσενικό.

### 4. Νερό σε δοχεία στις ΗΠΑ:

- Το US-Food and Drug Administration ρυθμίζει το νερό σε δοχεία, με δυνατότητα επιπλέον ρύθμισης σε Πολιτειακό και τοπικό επίπεδο, με διαφορές πολλές φορές στο περιεχόμενο αυτών των ρυθμίσεων.
- Προκειμένου να χαρακτηριστεί ένα νερό μεταλλικό θα πρέπει να περιέχει όχι λιγότερα από 250ppm συνολικά διαλυμένα στερεά.
- Επιτρέπεται η σκόπιμη προσθήκη φθορίου.
- Δεν υπάρχει ειδικό για τα νερά σε δοχεία πρόγραμμα επιθεώρησης και παρακολούθησης - ένταξη των ελέγχων στα πλαίσια της επιθεώρησης και της παρακολούθησης των τροφίμων δίνοντας και ιδιαίτερη βάση στις καταγγελίες εμπόρων και καταναλωτών.



- Ισχύουν κοινοί κανόνες επισήμανσης σε (7 κατηγορίες) για τα τρόφιμα και το νερό σε δοχεία, στο κεφάλαιο 21 του Code of Federal Regulations. Επισημαίνεται, ότι ακόμα και αν το νερό σε δοχεία δεν ανταποκρίνεται στα πρότυπα που αφορούν στις προσμίξεις τα οποία καθορίζονται από το US-FDA, μπορούν ακόμα να διατεθούν στο εμπόριο αρκεί να φέρουν την κατάλληλη σήμανση, όπως για παράδειγμα «Contains Excessive Arsenic».
- Το μεταλλικό νερό εξαιρείται από τα επιτρεπόμενα όρια που ισχύουν για το χρώμα και την οσμή, και οι εξαιρέσεις αυτές έχουν τη βάση τους αποκλειστικά και μόνο σε αισθητικά κριτήρια.
- Ισχύουν όρια για τα κολοβακτηρίδια ανάλογα την εργαστηριακή μέθοδο ανάλυσης που χρησιμοποιείται (μέθοδος πολλαπλών σωλήνων, μέθοδος μεμβρανών).
- Τα όρια για τα χημικά χαρακτηριστικά -συγκριτικά πάντα- δεν είναι ιδιαίτερα χαμηλά.

#### 5. Πόσιμο νερό στην Ελλάδα:

- Εφαρμόζεται Υγειονομική Διάταξη βασισμένη σε οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.
- Η παρακολούθηση-έλεγχος γίνεται από τον υπεύθυνο ύδρευσης «στη βρύση του καταναλωτή» και διακρίνεται ανάλογα με τη συχνότητα της σε δοκιμαστική, ελεγκτική και συμπληρωματική.
- Ισχύουν όρια για τις εξής μικροβιολογικές παραμέτρους: *E. coli*, εντερόκοκκοι, *Clostridium perfringens* (+σπόρια)-για επιφανειακά νερά, αριθμός αποικιών στους 22C και στους 37C, κολοβακτηριοειδή, παθογόνα βακτήρια, παρασιτικοί οργανισμοί.
- Για το χρώμα, την οσμή, τη γεύση, τη θολότητα το όριο είναι να είναι αποδεκτά στους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής.
- Για το pH το όριο είναι  $\geq 6.5$  και  $\leq 9.5$ .
- Για τα χημικά χαρακτηριστικά ισχύουν τα ανάλογα με τα εμφιαλωμένα νερά.
- Υπάρχει όριο για την ραδιενεργή παράμετρο τρίτιο και όριο για ολική ενδεικτική δόση.

#### 6. Πόσιμο νερό στον Καναδά:

- Ισχύουν κατευθυντήριες οδηγίες που αποτελούν τη βάση για τον καθορισμό των απαιτήσεων ποιότητας και είναι βασισμένες στις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.
- Υπάρχουν οδηγίες για τις εξής μικροβιολογικές παραμέτρους: *E. coli*, αριθμός αποικιών στους 22C και 37C, κολοβακτηριοειδή.
- Για τη θολότητα το όριο είναι 0.3/1/0.1 NTU με βάση τη συμβατική επεξεργασία/ διήθηση με αργή άμμο ή γη διατόμων/διήθηση με μεμβράνη αντίστοιχα. Για το χρώμα η τιμή είναι  $\leq 15$ TCU και εξαρτάται από το είδος της επεξεργασίας και από λόγους αισθητικής, η οσμή και η γεύση πρέπει να είναι αποδεκτές από τους καταναλωτές, σε ότι αφορά το pH να είναι 6.5-8.5 και η θερμοκρασία να είναι  $\leq 15^{\circ}\text{C}$ .
- Οι οδηγίες για την ποιότητα του πόσιμου νερού (Guidelines for Canadian Drinking Water Quality) αποτελούν τη βάση για την ασφάλεια κάποιων ουσιών.
- Υπάρχουν όρια για τις ραδιενεργές παραμέτρους Τρίτιο, Cesium-137, Iodine-131, Lead-210, Radium-226, Strontium-90.

#### 7. Πόσιμο νερό στην Αυστραλία:

- Ισχύουν κανονισμοί στις εκάστοτε πολιτείες, βασισμένοι στις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.
- Παρακολούθηση ανάλογη της ανάλυσης για την εκτίμηση κινδύνου (risk assessment analysis). Ο αριθμός των δειγμάτων πόσιμου νερού που λαμβάνονται, αλλά και τα σημεία δειγματοληψίας μέσα στο σύστημα διανομής, εξαρτάται από το πόσο πολύπλοκο είναι σαν σύστημα.
- Οι κανονισμοί προβλέπουν όρια για *E. coli* 0/100ml και για θερμοανθεκτικά κολοβακτηρίδια 0/100ml.
- Όριο για θολότητα 5NTU, όριο για πραγματικό χρώμα 5HU, για τη θερμοκρασία δεν έχει οριστεί κάποιο όριο, για τη γεύση και την οσμή πρέπει να είναι αποδεκτές από τους καταναλωτές, η περιεκτικότητα σε διαλυμένο οξυγόνο να είναι πάνω από 85%.
- Οι τιμές στα χημικά χαρακτηριστικά είναι χαμηλότερες συγκριτικά με εκείνες για το νερό σε δοχεία.

#### 8. Πόσιμο νερό στις ΗΠΑ:

- Το Safe Drinking Water Act (SDWA) είναι ο κύριος αμερικανικός ομοσπονδιακός νόμος που εξασφαλίζει την ασφάλεια του πόσιμου νερού. Δίνεται η δυνατότητα μεμονωμένα στις πολιτείες να θέτουν και να ενισχύουν δικά τους πρότυπα, αρκεί να είναι τουλάχιστον τόσο ισχυρά όσο είναι τα εθνικά.
- Ισχύουν όρια για *E. coli*, για αριθμό αποικιών στους 22C και 37C, για κολοβακτηριοειδή, για παρασιτικούς οργανισμούς.
- Στα συστήματα επεξεργασίας που εφαρμόζεται η συμβατική ή η άμεση μέθοδος διύλισης, η θολότητα δε θα πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβαίνει το 1NTU. Όταν χρησιμοποιείται άλλη μέθοδος διύλισης, η θολότητα δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 5NTU. Τα όρια για το pH να είναι 6.5-8.5, για το χρώμα 15 colour units, για την οσμή 3 threshold odor number.
- Οι τιμές στα χημικά χαρακτηριστικά είναι χαμηλότερες ή και ίσες συγκριτικά με εκείνες για το νερό σε δοχεία.
- Ραδιενεργές παράμετροι που παρακολουθούνται: Alpha particles, Beta particles and photon emitters, Radium 226 and 228, Uranium.

#### 9. Νερά κολυμβητικών δεξαμενών στην Ελλάδα:

- Υποχρεωτική η έκδοση άδειας λειτουργίας για τις δημόσιας χρήσεως κολυμβητικές δεξαμενές (αδειοδοτούσα Αρχή ο Δήμος και ο ΕΟΤ με θετική γνωμοδότηση της Υγειονομικής Υπηρεσίας με βάση την Υγειονομική Διάταξη που είναι σε ισχύ). Οι δεξαμενές των οίκων αισθητικής (υδρομαλάξεων, γυμναστικών ασκήσεων κλπ.), πρέπει να πληρούν και αυτές τους όρους της Υγειονομικής Διάταξης, εξαιρουμένων όσων αναφέρονται στη μορφή και στις διαστάσεις των δεξαμενών.
- Αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι η διάταξη των βοηθητικών χώρων, η οποία πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να βρίσκονται εντός περιφραγμένου και ευχερώς ελεγχόμενου χώρου από το προσωπικό λειτουργίας.
- Το μέγιστο φορτίο λουομένων μιας δεξαμενής υπολογίζεται με βάση το βάθος της και την επιφάνεια του νερού.
- Το όριο για το pH με απολύμανση με χλώριο είναι 7.2-8.2.

- Απαιτείται πλήρης ανανέωση του νερού σε χρόνο όχι μεγαλύτερο των 4 ωρών και μόνο σε ειδικές περιπτώσεις των 6 ωρών.
- Ο πυθμένας της δεξαμενής πρέπει να είναι ορατός ως το πιο βαθύτερο σημείο του. Συνιστάται να υπάρχει ξεχωριστό σύστημα διύλισης για την παιδική δεξαμενή.
- Πρέπει να χρησιμοποιείται χλώριο ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδος απολύμανσης, εγκεκριμένη από την Υγειονομική Υπηρεσία, ακόμα και στις περιπτώσεις συνεχούς ροής νέου καθαρού νερού από ασφαλή πηγή μη υποκείμενη σε χλωρίωση.
- Οι τιμές του υπολειμματικού χλωρίου πρέπει να είναι 0.4-0.7mg/l.
- Οι μικροβιολογικές εξετάσεις αφορούν το συνολικό αριθμό αναπτυσσόμενων αποικιών μικροβίων μετά από επώαση στους 37°C, τον αριθμό των κολοβακτηριοειδών και του κολοβακτηριδίου *E. coli*.
- Η μέτρηση του υπολείμματος χλωρίου θα γίνεται τουλάχιστον 2 φορές την ημέρα (πρωί και απόγευμα), και η μέτρηση του pH της θερμοκρασίας και της αλκαλικότητας τουλάχιστον καθημερινά, και τα αποτελέσματα θα καταχωρούνται σε ειδικό βιβλίο. Σε ότι αφορά τις μικροβιολογικές παραμέτρους συνιστάται μια εργαστηριακή ανάλυση εβδομαδιαίως για την ολική μεσόφιλη χλωρίδα και την *E. coli*.

Κρίνεται σκόπιμο στο σημείο αυτό να επισημανθεί ότι η Υγειονομική Διάταξη η σχετική με τις κολυμβητικές δεξαμενές στην Ελλάδα δεν έχει πλήρως εναρμονιστεί με νέα επιστημονικά και νομοθετικά δεδομένα που απαιτούν την καταμέτρηση της *Pseudomonas aeruginosa* ως υποχρεωτικής παραμέτρου ποιότητας και τη χρήση του *Staphylococcus aureus* ως συμπληρωματικού δείκτη σε περίπτωση παρουσίας κρουσμάτων. Τη διόρθωση του επιτρεπτού ορίου του pH από 7.2–8.2 σε 7.2–7.6 για καλύτερη απολύμανση και μείωση των παρενεργειών της χλωρίωσης καθότι σε pH > 7.6 το δραστικό HOCl μετατρέπεται σταδιακά σε OCl<sup>-</sup>, το οποίο έχει πολύ μικρή απολυμαντική δράση. Την καθιέρωση ορίου και την περιοδική παρακολούθηση σχηματισμού τριαλομεθανίων στο νερό. Την περιοδική παρακολούθηση του αέρα στα κλειστά κολυμβητήρια. Την έκδοση οδηγιών για κολυμβητήρια, τα οποία χρησιμοποιούνται από ΑΜΕΑ. Την έκδοση οδηγιών για προστασία και την περιοδική παρακολούθηση της υγείας των εργαζομένων, κυρίως των κλειστών κολυμβητηρίων, οι οποίοι εκτίθενται δυνητικά σε καλής ποιότητας αέρα. (Διερεύνηση της υγειονομικής κατάστασης των ελληνικών δημόσιων κολυμβητηρίων, ενημερωτικό δελτίο ΚΕΕΛΠΝΟ, Αρ. 04/Ετος 1<sup>ο</sup>, Ιούνιος 2011).

#### 10.Νερά κολυμβητικών δεξαμενών στον Καναδά:

- Είναι σε ισχύ οι κανονισμοί «The Swimming Pool Regulations, 1999» για κολυμβητικές δεξαμενές και δεξαμενές υδρομάλαξης.
- Είναι υποχρεωτική η έκδοση άδειας λειτουργίας.
- Το όριο για το pH με απολύμανση με χλώριο είναι 7.2-7.8.
- Το σύστημα ανακυκλοφορίας, πρέπει να λειτουργεί αδιάλειπτα, ανεξάρτητα από την καθημερινή χρήση της κολυμβητικής δεξαμενής, εξαιρουμένων μόνο των περιπτώσεων που σταματάει η λειτουργία της για λόγους συντήρησης, για λόγους επισκευής ή για λόγους αντίστροφης πλύσης των φίλτρων.
- Πρέπει να εξασφαλίζεται τέτοιο επίπεδο διαύγειας του νερού, ώστε να είναι πολύ καλά ορατό το σχέδιο αποστράγγισης της δεξαμενής στο βαθύτερο σημείο της, από ένα άτομο που στέκεται στην άκρη της δεξαμενής, ή όταν ένας μαύρος δίσκος διαμέτρου 150 mm σε λευκό φόντο τοποθετηθεί στο βαθύτερο σημείο της δεξαμενής να είναι πολύ καλά ορατός από απόσταση 9μ. ή από ένα άτομο που

στέκεται στην άκρη της δεξαμενής. ανεξάρτητα από ποια περίπτωση από τις δυο έχει τη μικρότερη απόσταση.

- Ισχύουν επίσης τα εξής: >2mg/l η τιμή του χλωρίου σε δεξαμενές κολύμβησης, >3mg/l η τιμή του βρωμίου σε δεξαμενές κολύμβησης, >3mg/l η τιμή του χλωρίου σε δεξαμενές spa, >4mg/l η τιμή του βρωμίου σε δεξαμενές spa.
- Οι μικροβιολογικές εξετάσεις αφορούν το συνολικό αριθμό των κολοβακτηριοειδών με όριο 0/100 ml (με την εργαστηριακή μέθοδο των μεμβρανών εξαιρούνται οι δεξαμενές spa μεταλλικού νερού).
- Η τήρηση των απαιτούμενων αρχείων είναι εξαιρετικά σημαντική.

#### 11.Νερά κολυμβητικών δεξαμενών στην Αυστραλία:

- Υπάρχουν και εφαρμόζονται κανονισμοί για τις δημόσιες κολυμβητικές δεξαμενές. Για τις ιδιωτικές εφαρμόζονται το Swimming Pool Act 1992 και το Swimming Pool Regulations 2008 σε συνάρτηση πάντα με τον οικοδομικό κώδικα που είναι σε ισχύ στην Αυστραλία και το Αυστραλέζικο πρότυπο 1926-2007. Είναι πολύ σημαντικό να επιτυγχάνεται φραγμός ανάμεσα στην κολυμβητική δεξαμενή και στην κατοικία, ώστε να αποτρέπεται ανά πάσα ώρα και η στιγμή η πρόσβαση στα παιδιά.
- Ιδιαίτερα σημαντική είναι η διάταξη των βοηθητικών χώρων.
- Όπως και στην Ελλάδα -με μικρές διαφορές όμως- το μέγιστο φορτίο λουομένων μιας δεξαμενής υπολογίζεται με βάση το βάθος της και την επιφάνεια του νερού.
- Το όριο για το pH με απολύμανση με χλώριο είναι 7.2-7.8.
- Το σύστημα ανακυκλοφορίας πρέπει να λειτουργεί αδιάλειπτα.
- Συνιστάται να υπάρχει ξεχωριστό σύστημα διύλισης για την παιδική δεξαμενή.
- Οι οδηγίες συστήνουν ουσιαστικά την εγκατάσταση και χρήση συσκευών αυτόματης δΟΣολογίας απολυμαντικού.
- Οι οδηγίες συστήνουν τις συνθήκες αποθήκευσης των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται, καθώς και οδηγίες χρήσεως από του υπεύθυνους λειτουργίας όπως συμβαίνει και με τη νομοθεσία στην Ελλάδα.
- Οι απαιτήσεις σε απολυμαντική ουσία είναι συνάρτηση του είδους της απολυμαντικής ουσίας και του τύπου της κολυμβητικής δεξαμενής.
- Οι μικροβιολογικές εξετάσεις αφορούν στην ολική μεσόφιλη χλωρίδα, στην *P. aeruginosa*, και *Thermotolerant coliforms*.

#### 12.Νερά κολυμβητικών δεξαμενών στις ΗΠΑ:

- Οι αρμόδιοι του εκάστοτε Υπουργείου σε κάθε Πολιτεία εκδίδουν κανονισμούς, οδηγίες και πρότυπα για τις κολυμβητικές δεξαμενές και τα spa. Οι κανονισμοί αυτοί διαφέρουν ανάλογα με την Πολιτεία, ωστόσο ορισμένοι από αυτούς καθώς και ορισμένες οδηγίες μπορεί να έχουν κοινά. Ο κοινός τόπος εντοπίζεται για παράδειγμα σε θέματα κατασκευής των δεξαμενών, σε θέματα επεξεργασίας του νερού (απολύμανση, διύλιση), χώροι υγιεινής, αποδυτήρια.
- Ιδιαίτερα σημαντική είναι η διάταξη των βοηθητικών χώρων.
- Το όριο για το pH με απολύμανση με χλώριο είναι στην Καλιφόρνια 7.2-8.
- Το σύστημα ανακυκλοφορίας, πρέπει να λειτουργεί αδιάλειπτα.
- Στην Καλιφόρνια το νερό επιβάλλεται να είναι διαυγές και καθαρό. Σε περίπτωση που από τον περιβάλλοντα χώρο δεν είναι ορατός ο κύριος αγωγός στον πυθμένα, η δεξαμενή δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται εκτός αν οι αρμόδιες αρχές κρίνουν ότι μπορεί. Αν δεν αποκατασταθεί το πρόβλημα το επόμενο 48ωρο, τότε είναι δυνατό να επιβληθεί ακόμα και αποστράγγιση της δεξαμενής.

- Τα πιο δημοφιλή μέσα απολύμανσης που συστήνονται είναι το χλώριο, το βρώμιο και η ηλεκτρόλυση, τα οποία επιτυγχάνουν ταυτόχρονα απολύμανση και οξείδωση.
- $\geq 1$ ppm (χωρίς σταθεροποιητική ουσία) και 1.5ppm (με σταθεροποιητική ουσία π.χ. κυανουρικό οξύ) είναι τα όρια για το χλώριο σε δεξαμενές κολύμβησης.
- Η μικροβιολογική ποιότητα του νερού θα είναι τέτοια, ώστε όχι πάνω από δύο διαδοχικά δείγματα νερού που λαμβάνονται όταν η δεξαμενή είναι σε λειτουργία να περιέχουν α) πάνω από 200 βακτήρια στο 1mm όπως προσδιορίζεται από το πρότυπο (επώαση στους 35 C) και β) ολικό αριθμό κολοβακτηριδίων (most probable number-MSN) 2.2 και πάνω, στα 100 ml δείγματος νερού.
- Ο υπεύθυνος λειτουργίας της δεξαμενής πρέπει να τηρεί ημερήσιο αρχείο με πληροφορίες και εάν τυχόν προστίθεται κυανουρικό οξύ μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με το απολυμαντικό, τότε πρέπει να ελέγχονται οι συγκεντρώσεις του τουλάχιστον μια φορά το μήνα και να τηρούνται τα αρχεία των μετρήσεων.

### 13.Νερά κολύμβησης στην Ελλάδα:

- Από το 2003 που είναι σε ισχύ ο Νόμος 3199/2003 «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000», (ΦΕΚ Α΄ 280/9.12.2003), επιβάλλεται να παρακολουθούνται όσον αφορά τη μικροβιολογική ποιότητα των επιφανειακών υδάτων αναψυχής οι εντερόκοκκοι και τα κολοβακτηρίδια.
- Η ανάπτυξη κυανοβακτηρίων μακροσκοπικά παρακολουθείται υπό τη μορφή της εξάνθησης, τάπητα ή αφρού (συσσώρευση κυανοβακτηρίων).
- Δε θα πρέπει να παρατηρείται ασυνήθιστη μεταβολή στο χρώμα, να παρατηρείται απουσία από πισσώδη κατάλοιπα και επιπλέοντα υλικά, αν υπάρχουν αφροί να είναι μικρής διάρκειας, όχι ορυκτά και έλαια που να σχηματίζουν ορατή μεμβράνη στην επιφάνεια του νερού και άνευ οσμής.
- Απαιτούνται τουλάχιστον 4 δειγματοληψίες και αναλύσεις ανά κολυμβητική περίοδο και λίγο πριν από την έναρξη κάθε κολυμβητικής περιόδου πρέπει να λαμβάνεται 1 δείγμα. Οι ημερομηνίες δειγματοληψίας πρέπει να κατανέμονται καθ' όλη της διάρκειας της κολυμβητικής περιόδου το δε διάστημα μεταξύ των ημερομηνιών δειγματοληψίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τον ένα μήνα.
- Εφαρμογή των Beach profiles-ταυτότητα υδάτων κολύμβησης, όπου κάθε ταυτότητα μπορεί να καλύπτει μία μοναδική τοποθεσία κολύμβησης ή περισσότερες της μιας συνεχόμενες τοποθεσίες κολύμβησης και παρακολούθηση-ταξινόμηση υδάτων κολύμβησης με επανεξέταση.
- Εφαρμόζεται το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα «Γαλάζιες σημαίες» και η βράβευση ακτής εφόσον πληρούνται συγκεκριμένα κριτήρια.

### 14.Νερά κολύμβησης στον Καναδά:

- Σε εθνικό επίπεδο η *E. coli* και τα κολοβακτηριοειδή (*fecal coliforms*) είναι οι μικροβιολογικοί δείκτες μόλυνσης για τα γλυκά νερά αναψυχής και ο εντερόκοκκος για τα θαλασσινά ύδατα αναψυχής.
- Δεν καθορίζεται μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για την παρουσία τοξικού φυτοπλαγκτού στα ύδατα αναψυχής. Όταν τα νερά αποκτούν απόχρωση μπλε-πράσινη ή τρκουάζ αυτό αποτελεί ένδειξη άνθισης των αλγών και τα ύδατα αυτά αναψυχής θα πρέπει να αποφεύγονται λόγω μείωσης της διαύγειας του νερού και της πιθανής παρουσίας τοξικών αλγών.

- Οι τιμές του pH θα πρέπει να είναι 6.5-8.5 όμως εάν το νερό από τη φύση του έχει χαμηλή ρυθμιστική ικανότητα τότε τιμές του pH από 5 έως 9 θα πρέπει να είναι αποδεκτές.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των υδάτων αναψυχής δε θα πρέπει να προκαλούν σημαντική αύξηση ή μείωση της θερμοκρασίας του σώματος των λουομένων και των κολυμβητών.
- Το όριο για τη θολερότητα είναι 50 Nephelometric Turbidity Units (NTU). Οι οδηγίες προτείνουν όριο διαύγειας και ικανότητας του φωτός να εισέρχεται σε βάθος στα ύδατα. Πρέπει να είναι το νερό τόσο διαυγές, ώστε ο δίσκος Secchi όταν είναι στο νερό, να είναι ορατός τουλάχιστον στα 1.2 μ. βάθος. Το χρώμα δεν πρέπει να είναι τόσο έντονο ώστε να εμποδίζει την ορατότητα των λουομένων και των κολυμβητών.
- Δεν προτείνονται συγκεκριμένα όρια για την παρουσία χημικών ουσιών, λόγω ελλείψεως επαρκών επιστημονικών δεδομένων. Οι αποφάσεις βασίζονται σε οργανοληπτικά και αισθητικά χαρακτηριστικά των υδάτων, αλλά και σε εκτιμήσεις που σχετίζονται με περιβαλλοντικά δεδομένα της περιοχής κολύμβησης. Οι συγκεντρώσεις του πετρελαίου και των πετροχημικών δε θα πρέπει να είναι τέτοιες που να μπορούν να ανιχνευθούν σαν ορατή ταινία, γυαλάδα ή αποχρωματισμός στην επιφάνεια των υδάτων, να ανιχνεύονται με την οσμή, να σχηματίζονται αποθέσεις στις ακτές ή ιζήματα στο βυθό που εύκολα διαπιστώνονται με την οσμή και την όραση.
- Η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας που προτείνεται από τις οδηγίες για επιθεωρήσεις ρουτίνας είναι 5 δείγματα σε κάθε σημείο δειγματοληψίας σε όχι παραπάνω από 30 ημέρες. Η συστηματική δειγματοληψία μπορεί να μην είναι απαραίτητη σε όλες τις περιοχές με ύδατα αναψυχής.

#### 15.Νερά κολύμβησης στην Αυστραλία:

- Η εφαρμογή των οδηγιών δεν είναι υποχρεωτική παρά αποτελεί μέσο στο να εναρμονιστεί η νομοθεσία σε όλη τη χώρα και να υπάρχει μια κοινή εθνική αντιμετώπιση των επιφανειακών νερών αναψυχής.
- Πρέπει να θεσπίζονται -σύμφωνα με τις οδηγίες- πρακτικές προληπτικής διαχείρισης των κινδύνων. Οποτεδήποτε διαπιστωθεί μακροσκοπικά κοπρανώδης μόλυνση ή μυρωδιά αποβλήτων, τούτο θα πρέπει να θεωρείται καθοριστικό σημάδι αυξημένης μικροβιολογικής μόλυνσης και θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα.
- Οι κυριότεροι μικροβιολογικοί κίνδυνοι για την υγεία προέρχονται από εντεροϊούς και πρωτόζωα, ωστόσο υπάρχουν σαφή όρια και για τα κυανοβακτήρια και τα άλγη στα γλυκά νερά αναψυχής, στα θαλασσινά ύδατα και στις εκβολές των ποταμών αναψυχής.
- Οι τιμές του pH θα πρέπει να είναι 6.5-8.5 όμως εάν το νερό από τη φύση του έχει χαμηλή ρυθμιστική ικανότητα τότε τιμές του pH από 5 έως 9 θα πρέπει να είναι αποδεκτές.
- Η θερμοκρασία των υδάτινων σωμάτων για αναψυχή, θα πρέπει να είναι από 16 έως 34C.
- Όλες οι χημικές προσμείξεις πρέπει να αξιολογούνται σε τοπική βάση.
- Το διαλυμένο οξυγόνο θα πρέπει να είναι σε ποσοστό 80%.
- Τα ύδατα αναψυχής θα πρέπει να είναι αισθητικά αποδεκτά από τους χρήστες.
- Το πρόγραμμα παρακολούθησης να βασίζεται σε ένα σύστημα με τρία επίπεδα: πράσινο επίπεδο επιτήρησης που περιλαμβάνει τακτική δειγματοληψία για τη μέτρηση των ρυπαντών (π.χ. φυσικούς, μικροβιακούς, κυανοβακτήρια και φύκη),

πορτοκαλί επίπεδο κατάσταση συναγερμού όπου απαιτείται έρευνα για τα αυξημένα επίπεδα ρυπαντών και αυξημένη συχνότητα δειγματοληψίας προκειμένου να επιτραπεί έτσι μια ακριβέστερη εκτίμηση των κινδύνων για τους χρήστες, κόκκινο επίπεδο δράσης όπου απαιτείται οι τοπικές και οι κυβερνητικές αρχές να προειδοποιήσουν το κοινό ότι τα ύδατα είναι ακατάλληλα προς χρήση για αναψυχή.

#### 16.Νερά κολύμβησης στις ΗΠΑ:

- Υπάρχουν κριτήρια για *E. coli* και *Enterococci* από το US-EPA για την κολύμβηση σε ύδατα αναψυχής (ολόσωμη επαφή) σε γλυκά νερά και για την κολύμβηση σε ύδατα αναψυχής (ολόσωμη επαφή) σε θαλασσινά νερά.
- Ισχύουν κριτήρια για την κολύμβηση σε ύδατα αναψυχής (ολόσωμη επαφή) σε γλυκά νερά τα οποία βασίζονται σε στατιστικά επαρκή αριθμό δειγμάτων (γενικά όχι λιγότερα από 5 δείγματα ισοδύναμα μοιρασμένα σε μια περίοδο 30 ημερών).
- Ισχύουν κριτήρια για την κολύμβηση σε ύδατα αναψυχής (ολόσωμη επαφή) σε θαλασσινά νερά τα οποία βασίζονται σε στατιστικά επαρκή αριθμό δειγμάτων (γενικά όχι λιγότερα από 5 δείγματα ισοδύναμα μοιρασμένα σε μια περίοδο 30 ημερών).

Το περιεχόμενο, η μορφή και η εφαρμογή της νομοθεσίας είναι απαραίτητο να είναι προσαρμοσμένα στις γεωγραφικές, γεωφυσικές συνθήκες κάθε κράτους, να ξεπερνάει γραφειοκρατικούς και οικονομικούς φραγμούς, έτσι ώστε η θεωρία με την πράξη να είναι σε παράλληλους δρόμους, πάντα βέβαια μέσα στα επιστημονικά πλαίσια που τίθενται κάθε φορά από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα.

## 27. Βιβλιογραφία

- Australian Drinking Water Guidelines, edition 2011 - National Health and Medical Research Council (NHMRC).
- Australian Guidelines for Managing Risks in Recreational Water (2006, National Health and Medical Research Council).
- Australian Water Quality Guidelines for Fresh and Marine Water (1992, Australian and New Zealand Environment and Conservation Council).
- California Public Swimming Pool Requirements *California* Health and Safety Code.
- Canada's Health Products and Food Branch
- Canada's Swimming Pool Regulations, 1999.
- Canada's Food and Drug Regulations - PART B, DIVISION 12
- Canada's Food and Drugs Act and Regulations - DIVISION 23
- CFR - Code of Federal Regulations Title 21 - US Food and Drug Administration
- Food Standards Code - Food Standards Australia New Zealand
- Guide to Food Labelling and Advertising - Canadian Food Inspection Agency
- Guidelines for Canadian Drinking Water Quality - Federal-Provincial-Territorial Committee - (December 2010) Health Canada
- Guidelines for Canadian Recreational Water Quality third edition, 2009.
- Guidelines for drinking water quality, fourth edition, 2011 (WHO).
- Guidelines for safe Recreational Water Environment. Vol. 2 Swimming Pools, Spas and Similar Recreational - Water Environments, August 2000 (WHO).
- Guidelines for safe Recreational Water Environment. Vol. 2 Swimming Pools and Similar Environments, 2006 (WHO).
- Guidelines for safe recreational waters first edition Vol. 1 coastal and fresh waters 2006 (WHO).
- Safe Drinking Water Act (SDWA)- US Environmental Protection Agency-EPA
- Swimming Pool's Regulation 2008 – New South Wales Australia Consolidated Regulations.
- US EPA's Ambient Water Quality Criteria for Bacteria, (1986).
- US EPA's Beaches Environmental Assessment and Coastal Health (BEACH) Program.
- US EPA's Recreational Water Quality Criteria, August 2007.
- US EPA's Water Quality Standards Handbook, Second Edition, (1983).
- CAC - [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)
- Canada's Lifesaving Society – [www.lifesaving.ca](http://www.lifesaving.ca)
- Canadian Food Inspection Agency - [www.inspection.gc.ca](http://www.inspection.gc.ca)
- Department of Justice Canada - [www.justice.gc.ca](http://www.justice.gc.ca)
- Food Standards Australia New Zealand - [www.foodstandards.gov.au](http://www.foodstandards.gov.au)
- Health Canada – [www.hc-sc.gc.ca](http://www.hc-sc.gc.ca)
- National Health and Medical Research Council (NHMRC) - [www.nhmrc.gov.au](http://www.nhmrc.gov.au)
- The California Department of Public Health – [www.ca.gov](http://www.ca.gov)
- U.S. Department of Health & Human Services - [www.hhs.gov](http://www.hhs.gov)
- US Environmental Protection Agency-EPA - [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
- US Food and Drug Administration - [www.fda.gov](http://www.fda.gov)
- WHO - [www.who.int](http://www.who.int)
- Δ.ΥΓ2/113957/12-09-2007 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ με θέμα παρακολούθηση ποιότητας πόσιμου ύδατος.



Δ.ΥΓ2/32441/19-07-2007 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ «περί πόλησης και μεταφοράς πόσιμο νερού».

Δ.ΥΓ2/86945/10-08-2007 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ με θέμα εργαστηριακές αναλύσεις πόσιμο νερού.

Διερεύνηση της υγειονομικής κατάστασης των ελληνικών δημόσιων κολυμβητηρίων, ενημερωτικό δελτίο ΚΕΕΛΠΝΟ, Αρ.04/Έτος 1<sup>ο</sup>, Ιούνιος 2011.

ΔΥΓ2/124980/30-09-2009 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ «περί ποιότητας εμφιαλωμένων νερών».

ΔΥΓ2/99932/06/22-03-2007 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ με θέμα οδηγίες - διευκρινήσεις εφαρμογής των Υγειονομικών διατάξεων για τη λειτουργία κολυμβητικών δεξαμενών.

ΔΥΓ2/Γ.Π.87194/28-07-2009 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ «περί επισήμανσης εμφιαλωμένων νερών».

ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ.107250/24-07-2009 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ «περί ελέγχων εμφιαλωμένων νερών».

ΔΥΓ2/οικ.111540/10-09-2010 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ με θέμα παρακολούθηση ποιότητας πόσιμου ύδατος, λειτουργία συστημάτων ύδρευσης και λήψη μέτρων για την προστασία της Δημόσιας Υγείας.

ΚΥΑ 56561/04 (ΦΕΚ 887/15.6.2004) «Καθορισμός του καταλόγου των οριακών τιμών συγκεντρώσεων και των ενδείξεων για την επισήμανση των φυσικών μεταλλικών νερών».

ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ 892/Β'/11-07-2001) «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης» σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την ΔΥΓ2/Γ.Π.οικ. 38295/2007 (ΦΕΚ 630/Β'/26-04-2007).

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

Οδηγία 2006/7/ΕΚ Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15<sup>ης</sup> Φεβρουαρίου 2006 με θέμα τη διαχείριση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης και την κατάργηση της οδηγίας 76/160/ΕΟΚ.

Προεδρικό Διάταγμα 23/2000 (ΦΕΚ 18/τ.α./07-02-2000) «περί καθορισμού προϋποθέσεων ιδρύσεως και λειτουργίας σχολών ναυαγοσωστικής εκπαίδευσης, καθορισμού προϋποθέσεων χορηγήσεως αδείας ναυαγοσώστη από τις Λιμενικές Αρχές, ως και καθορισμό των υποχρεώσεων του ναυαγοσώστη κατά την άσκηση των καθηκόντων του κλπ.».

Προεδρικό Διάταγμα 433/83(ΦΕΚ 163/Α/9.11.83) «Όροι εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο φυσικών μεταλλικών νερών» όπως τροποποιήθηκε με την Απόφαση Υ2/οικ.329/2.2.1998 (ΦΕΚ 114/Β/12.2.1998) σε συμμόρφωση προς την οδηγία 96/70 ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.

Υ.Δ. - Υγειονομικός Κανονισμός Νομού Αττικοβοιωτίας της 14-11-1938 (ΦΕΚ 275/τ.β./10-12-38), άρθρα 8-17, με θέμα «περί καθηκόντων των Υγειονομικών Επιτροπών Δήμων και Κοινοτήτων και λήψεως μέτρων προστασίας της Δημόσιας Υγείας εν τω Νομώ Αττικοβοιωτίας».

Υ1/Γ.Π.οικ.90851/11-07-2007 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ «περί πρόληψης ατυχημάτων κατά την κολύμβηση».

Υγειονομική Διάταξη Α1β/4841/79 (ΦΕΚ 696/Β'/21-08-1979), «Περί της ποιότητας των εμφιαλωμένων νερών».

Υγειονομική Διάταξη Γ1/443/73(ΦΕΚ 87/τ.β./24.1.73) «περί λειτουργίας κολυμβητικών δεξαμενών» όπως τροποποιήθηκε με την Γ4/1150/76 (ΦΕΚ 937B) όμοια περί λειτουργίας κολυμβητικών δεξαμενών.

Υγειονομική Διάταξη ΥΜ/5673/57 (ΦΕΚ 5/58 Β) «περί μεθόδων απολύμανσης του νερού ύδρευσης».

Υπουργική Απόφαση 46399/1352/86 (ΦΕΚ 438/τ.β/3.7.86) σε συμμόρφωση με την οδηγία 76/160/ΕΟΚ «περί της ποιότητας των υδάτων κολυμβήσεως».