



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΓΕΙΝΗΣ & ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΓΙΕΙΝΗ
κατεύθυνση
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΥΔΑΤΩΝ & ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ
ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΩΝ**

ΑΘΗΝΑ Π. ΜΠΛΟΥΓΟΥΡΑ
ΕΠΟΠΤΡΙΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ
ΑΘΗΝΑ ΜΑΥΡΙΔΟΥ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
ΧΡΗΣΤΟΣ ΧΑΤΖΗΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ
ΒΑΣΙΛΗΣ ΚΡΙΚΕΛΗΣ
ΑΘΗΝΑ ΜΑΥΡΙΔΟΥ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2011

Περίληψη

Το αντίκτυπο της ψυχαγωγικής χρήσης των κολυμβητικών δεξαμενών στη Δημόσια Υγεία, ο έλεγχος και η παρακολούθηση των κινδύνων που συνδέονται με το περιβάλλον του τεχνητού υδάτινου οικοσυστήματος και οι παράγοντες που διαφοροποιούν την προσέγγιση της μελέτης των λοιμώξεων μέσω των κολυμβητηρίων συνιστούν αντικείμενο έρευνας σε συνεχή εξέλιξη.

Σκοπό της μελέτης αποτελεί η εκτίμηση της υγειονομικής κατάστασης, η αξιολόγηση της λειτουργίας και του βαθμού συμμόρφωσης με τη νομοθεσία, των ελληνικών κολυμβητηρίων.

Στη μελέτη έχει συμπεριληφθεί αντιπροσωπευτικό δείγμα (60 κολυμβητικές δεξαμενές) δημόσιων κολυμβητηρίων, γεωγραφικά διεσπαρμένες (ποσοστό 75% του συνόλου των Ελληνικών Κολυμβητηρίων).

Για κάθε δεξαμενή χρησιμοποιήθηκε το "Δελτίο Καταγραφής Κολυμβητικής Δεξαμενής" και το "Δελτίο Ελέγχου Κολυμβητικής Δεξαμενής" που καταρτίστηκαν στα πλαίσια του προγράμματος "ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ ΑΘΗΝΑ 2004". Το "Δελτίο Καταγραφής Κολυμβητικής Δεξαμενής" περιλαμβάνει στοιχεία που αφορούν το τύπο της δεξαμενής, το είδος της εγκατάστασης, την προέλευση του νερού, κλπ. Το "Δελτίο Ελέγχου Κολυμβητικής Δεξαμενής" περιλαμβάνει 48 σημεία ελέγχου (10 Κρίσιμα σημεία ελέγχου και 38 μη Κρίσιμα σημεία ελέγχου). Κάθε σημείο ελέγχου παίρνει συγκεκριμένη αρνητική βαθμολογία. Με βάση τη συνολική βαθμολογία που προέκυψε από τη συμπλήρωση του Δελτίου ελέγχου αξιολογήθηκε η λειτουργία κάθε δεξαμενής. Επιπρόσθετα πραγματοποιήθηκαν επιτόπιες μετρήσεις (pH, υπολειμματικού χλώριου, θερμοκρασίας) και δειγματοληψία για μικροβιολογικό έλεγχο (αναζητήθηκαν οι μικροβιακοί δείκτες που ορίζει η ΥΔ Γ1/ 443/ΦΕΚ 87/Β/1973, η ύπαρξη Σταφυλόκοκκου & Ψευδομονάδας).

Στα αποτελέσματα καταγράφηκαν θέματα ελλειπών αδειοδοτήσεων, κατασκευαστικά προβλήματα, ελλιπή μέτρα ασφάλειας, υπερβάσεις μικροβιολογικών δεικτών, επιβίωση ψευδομονάδας σε υπερχλωριωμένες δεξαμενές, στις οποίες δεν διαπιστώθηκαν οι μικροβιολογικοί δείκτες που ορίζει η Ελληνική νομοθεσία.

Στις δεξαμενές με μη ικανοποιητική λειτουργία επιβεβαιώθηκαν μικροβιολογικά προβλήματα του νερού.

Ασφαλείς και υγειονομικά αποδεκτές συνθήκες σε εγκαταστάσεις κολυμβητικών δεξαμενών μειώνουν τους κινδύνους εμφάνισης υδατογενών νοσημάτων και λοιμώξεων, τραυματισμών, ερεθισμών από χημικούς παράγοντες κλπ και εξασφαλίζουν το μέγιστο δυνατό όφελος στην υγεία των χρηστών.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	1
1. Εγκαταστάσεις κολυμβητηρίων	2
1.1. Ορισμοί – Τύποι κολυμβητικών δεξαμενών	2
1.2. Κατασκευή εγκαταστάσεων	2
1.3. Υπολογισμός μέγιστου φορτίου δεξαμενής	4
1.4. Εγκαταστάσεις υγιεινής	4
1.5. Φωτισμός - Αερισμός - Θέρμανση χώρων και ύδατος	5
2. Λειτουργία κολυμβητικών δεξαμενών	6
2.1. Σύστημα ανακυκλοφορίας και διύλισης του νερού	6
2.2. Ανακυκλοφορία του νερού	6
2.3. Σύστημα διύλισης	7
2.4. Απολύμανση του νερού	9
2.5. Καταπολέμηση των αλγών	12
2.6. Ισορροπία του νερού	13
2.6.1. Ρύθμιση pH	13
2.6.2. Ολική σκληρότητα	13
2.6.3. Σκληρότητα ασβεστίου	14
2.6.4. Θερμοκρασία	14
2.6.5. Ολικά διαλυμένα στερεά	14
3. Παρακολούθηση της ποιότητας του νερού	17
3.1. Παρακολούθηση της απολύμανσης	17
3.2. Οξειδοαναγωγικό δυναμικό	17
3.3. Μικροβιολογική παρακολούθηση του νερού	17
3.4. Συντήρηση - Καθαριότητα κολυμβητικών δεξαμενών	19
3.5. Τήρηση αρχείου - Σχέδιο διαχείρισης κινδύνων	19
3.6. Διάθεση υγρών αποβλήτων	21
4. Κίνδυνοι για την υγεία των λουομένων	22
4.1. Εισαγωγή	22
4.2. Κίνδυνος πνιγμού - Τραυματισμών	23
4.3. Λοιμώξεις	27
4.3.1. Πηγες μόλυνσης και ρύπανσης του νερού κολυμβητικών δεξαμενών	27
4.3.2. Παθογόνοι μικροοργανισμοί που προκαλούν λοιμώξεις στα κολυμβητήρια	27
4.3.3. Λοιμώξεις που έχουν προκληθεί από κολύμβηση σε κολυμβητήρια	29
4.4. Χημικοί κίνδυνοι	36

5. Αντικείμενο μελέτης	43
5.1. Υλικό μελέτης	43
5.2. Μεθοδολογία.....	46
6. Αποτελέσματα	47
6.1. Αδειοδοτήσεις	47
6.2. Κατασκευαστικά στοιχεία.....	49
6.3. Χώροι υγιεινής	56
6.4. Λειτουργία κολυμβητικής δεξαμενής - Προσωπικό.....	59
6.5. Λουόμενοι.....	60
6.6. Μέτρα ασφαλείας	61
6.7. Εσωτερικός έλεγχος - Καταγραφές	63
6.8. Αποτελέσματα επιτόπιων μετρήσεων.....	66
6.9. Αξιολόγηση λειτουργίας.....	73
6.10. Έλεγχοι αρμοδίων αρχών.....	75
7. Συμπεράσματα	77
8. Βιβλιογραφία	78
Παράρτημα Α	80
A.1. Οδηγίες διαχείρισης ρύπανσης της κολυμβητικής δεξαμενής με σχηματισμένα κόπρανα	80
A.2. Οδηγίες διαχείρισης ρύπανσης της κολυμβητικής δεξαμενής με υδαρή ή διαρροϊκά σχηματισμένα κόπρανα.....	80
A.3. Οδηγίες διαχείρισης ρύπανσης της κολυμβητικής δεξαμενής με αίμα ή εμέσματα.....	81
A.4. Οδηγίες διαχείρισης έξαρσης κρουσμάτων υδατογενούς επιδημίας.....	82
A.5. Οδηγίες δειγματοληψίας νερού κολυμβητικής δεξαμενής	82
Παράρτημα Β	85
B.1. Δελτίο καταγραφής κολυμβητικής δεξαμενής.....	85
B.2. Δελτίο ελέγχου κολυμβητικής δεξαμενής.....	87

Πίνακες

Πίνακας 2.1: Προτεινόμενες συχνότητες ανακυκλοφορίας - BSI 2003	6
Πίνακας 3.1: Προτεινόμενες συχνότητες μικροβιολογικού ελέγχου - WHO 2006.....	18
Πίνακας 3.2: Παράμετροι που ελέγχονται - Συχνότητα	20
Πίνακας 4.1: Πνιγμός, Παρ' ολίγον πνιγμός - WHO 2006	25
Πίνακας 4.2: Κακώσεις - WHO 2006	26
Πίνακας 4.3: Τραυματισμοί - WHO 2006.....	26
Πίνακας 4.4: Κίνδυνοι από έκθεση σε ακραίες θερμοκρασίες - WHO 2006.....	27
Πίνακας 4.5: Υδατογενείς λοιμώξεις σε πισίνες	31
Πίνακας 4.6: Παράγοντες έκθεσης πρωτόζωων - WHO 2006.....	31
Πίνακας 4.7: Υδατογενείς λοιμώξεις από Shigella και Esherichia coli O:157	32
Πίνακας 4.8: Παράγοντες έκθεσης βακτηρίων - WHO 2006	33
Πίνακας 4.9: Ιογενείς λοιμώξεις σε πισίνες.....	34
Πίνακας 4.10: Μύκητες σε πισίνες και παρόμοια υδάτινα περιβάλλοντα - WHO 2006	35
Πίνακας 4.11: Υδατογενείς Λοιμώξεις που σχετίζονται με βακτήρια σε πισίνες	36
Πίνακας 4.12: Ενώσεις που περιέχουν άζωτο σε ιδρώτα και ούρα	38
Πίνακας 4.13: Απολυμαντικές ουσίες που χρησιμοποιούνται σε πισίνες - WHO 2006	38
Πίνακας 4.14: Συχνότερα χημικά απολυμαντικά και υποπροϊόντα απολύμανσης - WHO 2006	39
Πίνακας 4.15: Συγκεντρώσεις τριαλομεθανίων σε νερό πισίνας - WHO 2006.....	41
Πίνακας 4.16: Συγκεντρώσεις τριαλομεθανίων στον αέρα πάνω από επιφάνεια πισίνας - WHO 2006.....	42

Σχήματα

Σχήμα 2.1: Τομή αμμόφιλτρου	8
Σχήμα 2.2: Επίδραση της τιμής του pH στην απολύμανση - HSE 2006	9
Σχήμα 2.3: Διάταξη επεξεργασίας νερού δεξαμενής - HSE 2006.....	16
Σχήμα 4.1: Διάταξη ασφαλούς υδάτινου περιβάλλοντος	22
Σχήμα 4.2: Σχηματική αξιολόγηση των κινδύνων για την υγεία - WHO 2006.....	23
Σχήμα 4.3: Μικροβιολογικοί κίνδυνοι σε πισίνες και παρόμοια συστήματα - WHO 2006.....	28
Σχήμα 4.4: Πιθανοί ρυπαντές του νερού της πισίνας - WHO 2006	37
Σχήμα 5.1: Είδη κολυμβητηρίων που συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα	44
Σχήμα 5.2: Γεωγραφική κατανομή κολυμβητηρίων που συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα.....	44
Σχήμα 5.3: Είδος κολυμβητικών δεξαμενών που συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα	45
Σχήμα 5.4: Είδος κολυμβητικών δεξαμενών που συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα	45
Σχήμα 6.1: Αδειοδότηση κολυμβητικών δεξαμενών.....	47
Σχήμα 6.2: Είδος κολυμβητηρίων χωρίς άδεια εν ισχύ	47
Σχήμα 6.3: Κολυμβητικές δεξαμενές που λειτουργούν χωρίς άδεια	48
Σχήμα 6.4: Λόγοι μη ανανέωσης αδειοδότησης κολυμβητικών δεξαμενών.....	48
Σχήμα 6.5: Κατάταξη κολυμβητηρίων που δεν έχουν λάβει ποτέ άδεια λειτουργίας	49
Σχήμα 6.6: Γεωγραφική κατανομή κολυμβητηρίων που λειτουργούν χωρίς άδεια λειτουργίας	49
Σχήμα 6.7: Κολυμβητικές δεξαμενές με κατασκευαστικά προβλήματα	50
Σχήμα 6.8: Κατασκευαστικά προβλήματα που καταγράφηκαν σε κολυμβητικές δεξαμενές	50
Σχήμα 6.9: Συχνότερα προβλήματα κυκλοφορίας και ανανέωσης νερού.....	52
Σχήμα 6.10: Συχνότερα προβλήματα αμμόφιλτρων.....	52
Σχήμα 6.11: Προβλήματα ανοιγμάτων εκκένωσης.....	53
Σχήμα 6.12: Πηγές μεταφοράς ρύπων προς κολυμβητικές δεξαμενές.....	54
Σχήμα 6.13: Λειτουργία ποδολουτήρων πριν την είσοδο στη δεξαμενή	56
Σχήμα 6.14: Λειτουργία χώρων υγιεινής σε κολυμβητικές δεξαμενές.....	57
Σχήμα 6.15: Προβλήματα χώρων υγιεινής σε κολυμβητικές δεξαμενές	58
Σχήμα 6.16: Επόπτες ασφαλείας σε κολυμβητικές δεξαμενές.....	59
Σχήμα 6.17: Ειδικευμένοι επόπτες στους χώρους υγιεινής	60
Σχήμα 6.18: Χρήση των χώρων υγιεινής πριν την είσοδο στη κολυμβητική δεξαμενή	60
Σχήμα 6.19: Έλεγχος δερματικών παθήσεων πριν την είσοδο στη κολυμβητική δεξαμενή	61
Σχήμα 6.20: Αξιολόγηση μέτρων ασφαλείας στις κολυμβητικές δεξαμενές	63
Σχήμα 6.21: Προβλήματα μέτρων ασφάλειας στις κολυμβητικές δεξαμενές	63
Σχήμα 6.22: Προβλήματα εσωτερικών ελέγχων - καταγραφών	64
Σχήμα 6.23: Συχνότητα μετρήσεων χημικών παραμέτρων.....	65
Σχήμα 6.24: Συχνότητα μικροβιολογικών ελέγχων βάσει της Υγειονομικής διάταξης.....	65
Σχήμα 6.25: Συχνότητα μικροβιολογικών ελέγχων εκτός της προβλεπόμενης από την Υγειονομική διάταξη.....	66

Σχήμα 6.26 Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων εσωτερικού ελέγχου	66
Σχήμα 6.27: Επιτόπιες μετρήσεις pH	67
Σχήμα 6.28: Τιμές pH εκτός ορίων	67
Σχήμα 6.29: Επιτόπιες μετρήσεις υπολειμματικού χλωρίου	68
Σχήμα 6.30: Τιμές υπολειμματικού χλωρίου υπερχλωριωμένων δεξαμενών	68
Σχήμα 6.31: Συχνότερες αιτίες υπερχλωρίωσης	69
Σχήμα 6.32: Επιτόπιες μετρήσεις θερμοκρασίας	69
Σχήμα 6.33: Τιμές θερμοκρασιών εκτός ορίων	70
Σχήμα 6.34: Μικροβιολογικοί έλεγχοι των δεικτών που ορίζει η Υγειονομική διάταξη	70
Σχήμα 6.35: Αποτελέσματα μικροβιολογικών ελέγχων των δεικτών που ορίζει η Υγειονομική διάταξη ..	71
Σχήμα 6.36: Αποτελέσματα μικροβιολογικών ελέγχων για <i>pseudomonas aeruginosa</i>	71
Σχήμα 6.37: Τιμές υπολειμματικού χλωρίου σε δεξαμενές που ανιχνεύτηκε <i>pseudomonas aeruginosa</i>	72
Σχήμα 6.38: Ύπαρξη μικροβιολογικών δεικτών σε δεξαμενές που ανιχνεύτηκε <i>pseudomonas aeruginosa</i>	72
Σχήμα 6.39: Αποτελέσματα μικροβιολογικών ελέγχων για <i>staphylococcus spp</i>	73
Σχήμα 6.40: Αξιολόγηση λειτουργίας των κολυμβητικών δεξαμενών βάσει δελτίου ελέγχου	73
Σχήμα 6.41: Τιμές αρνητικής βαθμολογίας Σχετικά Ικανοποιητικών δεξαμενών βάσει δελτίου ελέγχου .	74
Σχήμα 6.42: Τιμές αρνητικής βαθμολογίας Μη Ικανοποιητικών δεξαμενών βάσει δελτίου ελέγχου	74
Σχήμα 6.43: Γεωγραφική κατανομή Μη Ικανοποιητικών δεξαμενών βάσει δελτίου ελέγχου	75
Σχήμα 6.44: Είδος Μη Ικανοποιητικών δεξαμενών βάσει δελτίου ελέγχου	75
Σχήμα 6.45: Συχνότητα ελέγχου αρμοδίων αρχών	76
Σχήμα 7.1: Συσχέτιση παραγόντων ευθύνης για την εξασφάλιση ορθής λειτουργίας	77

Εικόνες

Εικόνα 5.1: Εσωτερική κολυμβητική δεξαμενή.....	43
Εικόνα 5.2: Εξωτερική Κολυμβητική δεξαμενή	43
Εικόνα 6.1: Θυρίδα ελέγχου αμμόφιλτρου	51
Εικόνα 6.2: Σειρά φίλτρων - Εφεδρικά συστήματα	51
Εικόνα 6.3: Έλεγχος pH - Αυτόματη ρύθμιση.....	51
Εικόνα 6.4: Έλεγχος υπολειμματικού	51
Εικόνα 6.5: Περιφερειακοί διάδρομοι.....	53
Εικόνα 6.6: Αύλακες υπερχείλισης στο δάπεδο.....	54
Εικόνα 6.7: Στόμια υπερχείλισης.....	54
Εικόνα 6.8: Μεταφορά ρύπων	55
Εικόνα 6.9: Ανεπαρκής προστασία από περιβαλλοντικούς παράγοντες	55
Εικόνα 6.10: Ανεπαρκής φωτισμός δεξαμενής.....	55
Εικόνα 6.11: Ποδολουτήρας.....	56
Εικόνα 6.12: Ποδολουτήρας.....	56
Εικόνα 6.13: Διάταξη χώρων υγιεινής	57
Εικόνα 6.14: Φθορές σε χώρο αποδυτήριων.....	58
Εικόνα 6.15: Φθορές στην εσωτερική τοιχοποιία χώρων υγιεινής.....	58
Εικόνα 6.16: Αναρτημένες οδηγίες υγιεινής.....	61
Εικόνα 6.17: Γραμμή ασφαλείας βάθους 0.90 m.....	62
Εικόνα 6.18: Πίνακας ελέγχου υπολειμματικού απολυμαντικού	64
Εικόνα A.1: Οδηγίες δειγματοληψίας	83
Εικόνα A.2: Οδηγίες δειγματοληψίας	83
Εικόνα A.3: Οδηγίες δειγματοληψίας	83
Εικόνα A.4: Οδηγίες δειγματοληψίας	83
Εικόνα A.5: Οδηγίες δειγματοληψίας	84
Εικόνα A.6: Οδηγίες δειγματοληψίας	84

Εισαγωγή

Η κολύμβηση, ως άθληση, που γίνεται στα κολυμβητήρια, προσελκύει ανθρώπους όλων των ηλικιών και ειδικότερα τα παιδιά διότι συνιστά μια δραστηριότητα που συνδυάζει την άθληση με την ψυχαγωγία. Με τη κολύμβηση ασκείται το σώμα και παράλληλα δημιουργείται μια ευχάριστη ψυχική διάθεση που αντανακλά στην υγεία των κολυμβητών.

Το αντίκτυπο της ψυχαγωγικής χρήσης των κολυμβητικών δεξαμενών στην υγεία των χρηστών, ο έλεγχος και η παρακολούθηση των κινδύνων που συνδέονται με το περιβάλλον του τεχνητού υδάτινου οικοσυστήματος συνιστούν αντικείμενο έρευνας σε συνεχή εξέλιξη. Η μετάδοση λοιμωδών νοσημάτων με την κολύμβηση σε κολυμβητήρια, έχει επιβεβαιωθεί με επιδημιολογικές μελέτες.

Η καταβύθιση ολόκληρου του σώματος στο νερό δίνει την ευκαιρία σε παθογόνους μικροοργανισμούς να προσβάλουν τον οργανισμό του ανθρώπου χρησιμοποιώντας διάφορες μεταδοτικές οδούς: γαστρεντερικό σύστημα με την κατάποση νερού καθώς και ευαίσθητους ιστούς όπως οι βλεννώδεις μεμβράνες, το αναπνευστικό και ούρο – γεννητικό σύστημα, το επιθήλιο, τα μάτια και τα αυτιά. Παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορούν να εισέλθουν επίσης μέσω της λύσης της συνέχειας του δέρματος και στους πνεύμονες με τη δημιουργία μικροσταγονιδίων. Η αναψυχή στην κολυμβητική δεξαμενή δίνει πρόσφορο έδαφος και σε λοιμώξεις που δεν οφείλονται στο ίδιο το νερό. Σημαντική είναι η μετάδοση λοιμώξεων από τον έναν κολυμβητή στον άλλον. Το γεγονός ότι ο άνθρωπος δεν είναι κατεξοχήν υδρόβιος οργανισμός έχει σαν αποτέλεσμα ο αμυντικός του μηχανισμός να εξασθενεί μετά από παρατεταμένη έκθεση στο νερό. Η παρατεταμένη έκθεση στο νερό ξεπλένει τα προστατευτικά βλεννώδη στρώματα των ματιών και του ρινικού συστήματος, την φυσική λίπανση του δέρματος, το κερατινοποιημένο περίβλημα των πληγών, την κυψελίδα των αυτιών. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να αυξάνει την ευαισθησία του ανθρώπου στις λοιμώξεις, ακόμη και από μικροοργανισμούς του ίδιου του σώματος.

Παράγοντες που διαφοροποιούν την προσέγγιση της μελέτης των λοιμώξεων, μέσω των κολυμβητηρίων καθώς και το είδος των παθογόνων μικροοργανισμών που δύναται να προσβάλουν τον κολυμβητή αποτελεί το είδος των κολυμβητηρίων (κλειστού / ανοικτού τύπου, ύπαρξη δεξαμενών υδρομάλαξης, η δημιουργία υδατοσταγονιδίων από το υδρομασάζ, τους βατήρες κατάδυσης ή άλλες δραστηριότητες), η παρατεταμένη παραμονή στο νερό, η παρατεταμένη συνύπαρξη στο νερό με άλλους κολυμβητές κλπ.

Για 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.

1. Εγκαταστάσεις κολυμβητηρίων

1.1. Ορισμοί – Τύποι κολυμβητικών δεξαμενών

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. Ανεξαρτήτως 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 η οποία 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 πρόσωπα 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.

1.2. Κατασκευή εγκαταστάσεων

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 δεξαμενή πρέπει να είναι κατασκευασμένη από εγκεκριμένα ανθεκτικά υλικά, ευκόλως καθαριζόμενα και ανοιχτόχρωμα, τα οποία να εξασφαλίζουν την υδατοστεγανότητα και λείες εσωτερικές επιφάνειες. Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να αποφεύγεται η ολισθηρότητα του δαπέδου γύρω από τη δεξαμενή, όταν είναι υγρό. Η ποιότητα των υλικών του μηχανολογικού εξοπλισμού πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποτρέπεται η δημιουργία οποιουδήποτε κινδύνου ρύπανσης του νερού (λόγω διάβρωσης, διάλυσης βαρέων μετάλλων κλπ) ή κινδύνου ατυχημάτων.

Η διάταξη της ευρύτερης περιοχής της δεξαμενής πρέπει να είναι τέτοια ώστε οι λουόμενοι κατά τη πορεία τους προς το χώρο κολύμβησης να διέρχονται διαδοχικά από τους χώρους αποδυτηρίων, αποχωρητηρίων, καταιονητήρων.

Το σχήμα της δεξαμενής πρέπει να εξασφαλίζει τη πλήρη κυκλοφορία και ανανέωση του νερού μειώνοντας την εμφάνιση νεκρών σημείων και τη δημιουργία θυλάκων στάσιμου ή ανεπαρκώς ανανεούμενου νερού. Συνιστάται το ορθογώνιο σχήμα. Τα τμήματα της δεξαμενής που έχουν βάθος μικρότερο των 0,90 μ πρέπει να διαχωρίζονται

με εμφανή γραμμή ασφαλείας, όπως επίσης πρέπει να επισημαίνονται εμφανώς το βάθος του νερού στο βαθύτερο σημείο, στο σημείο βάθους των 1,5μ καθώς και το βάθος του νερού στο άκρο της δεξαμενής.

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία, οι δεξαμενές ανάλογα με την επιφάνειά τους διακρίνονται σε μικρές (επιφάνεια μέχρι $350 \mu^2$), μεσαίες (επιφάνεια μεγαλύτερη των $350 \mu^2$ και μέχρι $1250 \mu^2$), και μεγάλες (επιφάνεια μεγαλύτερη των $1250 \mu^2$). Η κλίση του πυθμένα της δεξαμενής, σε οποιοδήποτε τμήμα αυτής, βάθους μικρότερο του 1,5 μέτρου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 8%, ενώ σε μεγαλύτερα βάθη συνιστάται να μην υπερβαίνει το 1/3.

Οι εσωτερικές επιφάνειες των περιμετρικών τοίχων της δεξαμενής πρέπει να είναι κατακόρυφοι. Ο πυθμένας και οι πλευρές της δεξαμενής πρέπει να είναι επενδεδυμένοι με λεία, ανοιχτού χρώματος υλικά, χωρίς ρωγμές ή φθορές, ενώ οι γωνίες συνιστάται να είναι στρογγυλεμένες. Δεν επιτρέπεται η επίστρωση του πυθμένα με άμμο ή γαιώδη υλικά.

Η τροφοδότηση των δεξαμενών πραγματοποιείται μέσω πολλαπλής εισαγωγής νερού, η δε εκροή του νερού μέσω πολλαπλής εξαγωγής σε συνδυασμό με αύλακες υπερχειλίσης. Για δεξαμενές μικρότερες των $75 \mu^2$ δύναται να προβλέπεται απλή μόνο εισαγωγή και εξαγωγή. Τα στόμια εισροής τοποθετούνται στο αβαθές τμήμα της δεξαμενής και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 4,5 μ μεταξύ τους, ενώ τα στόμια εκκένωσης στο βαθύτερο τμήμα αυτής και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 6,0 μ. Οι αντίστοιχες αποστάσεις των πλαγίων τοιχωμάτων ορίζονται στο μισό. Σε κάθε δεξαμενή τα στόμια εισροής και τα στόμια εκκένωσης του νερού πρέπει να κατασκευάζονται κατά τρόπο που να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη κυκλοφορία του νερού ώστε το υπολειμματικό χλώριο να διατηρείται ομοιόμορφο σε όλη τη δεξαμενή και να μην δημιουργούνται θύλακες στάσιμου νερού. Για την απομάκρυνση του σχηματιζόμενου στην επιφάνεια του νερού υμενίου που αποτελεί σοβαρή εστία μόλυνσεως, συνιστάται το μισό περίπου της εκροής του νερού να πραγματοποιείται μέσω υπερχειλίσης, το υπόλοιπο δύναται να απομακρύνεται μέσω στομίου στο πυθμένα για την αποφυγή δημιουργίας περιοχών στάσιμου νερού και την απομάκρυνση τυχών ιζημάτων. Σε κάθε δεξαμενή πρέπει να προβλέπεται στόμια εκκένωσης στο βαθύτερο τμήμα αυτής, με δυνατότητα πλήρους εκκένωσης της δεξαμενής εντός διαστήματος 4 ωρών. Τα στόμια εκκένωσης της δεξαμενής πρέπει να καλύπτονται με εσχάρα, η οποία να είναι καλά στερεωμένη και να μη μετακινείται εύκολα. Οι αποχετευτικοί αγωγοί δεν πρέπει να συνδέονται απευθείας με τους υπονόμους, για να μην υπάρχει κίνδυνος παλινδρόμησης και εισόδου λυμάτων από τους υπονόμους στη δεξαμενή.

Σε δεξαμενές επιφάνειας μεγαλύτερης των $200 \mu^2$ επιβάλλεται σε όλη την περίμετρο αυτών, η ύπαρξη αυλάκων υπερχειλίσης, από ασφαλή υλικά, ευκόλως καθοριζόμενων και με αποχετευτική ικανότητα ίση με το 50% τουλάχιστον της παροχής του ανακυκλοφορούντος ύδατος. Σε δεξαμενές επιφάνειας μέχρι $200 \mu^2$ δύναται να τοποθετηθούν στόμια υπερχειλίσης (SKIMMERS) για την απομάκρυνση της επιφανειακής στιβάδας ύδατος. Ο αριθμός αυτών πρέπει να αντιστοιχεί τουλάχιστον σε 1 στόμιο ανά $50 \mu^2$ επιφάνειας ή κλάσμα αυτής.

Οι κλίμακες και βαθμίδες για την είσοδο και έξοδο των λουομένων από τη δεξαμενή πρέπει να κατασκευάζονται από μη ολισθηρά υλικά και κατά τρόπο ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι κίνδυνοι ατυχημάτων.

Οι περιφερειακοί διάδρομοι, πλάτους 1,50 μ τουλάχιστον πρέπει να έχουν ομαλή, ευκόλως καθαριζόμενη και μη ολισθηρή επιφάνεια, με στρογγυλεμένες άκρες, από υλικά που δεν θα προκαλούν ρύπανση της δεξαμενής.

Οι εξώστες των θεατών πρέπει να διαχωρίζονται αποτελεσματικά από το χώρο των λουομένων ώστε να αποτρέπεται η μεταφορά ρύπων προς τη δεξαμενή.

Η τροφοδοσία της κολυμβητικής δεξαμενής με θαλασσινό νερό δεν αντίκειται στις διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας υπό την προϋπόθεση ότι τα τελικά φυσικά, χημικά και μικροβιολογικά χαρακτηριστικά του νερού της δεξαμενής θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που επιβάλλει.

1.3. Υπολογισμός μέγιστου φορτίου δεξαμενής

Για τη σωστή λειτουργία της κολυμβητικής δεξαμενής, προκειμένου να μην επιβαρύνεται η ποιότητα του νερού αυτής, είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του μέγιστου φορτίου λουομένων, που μπορεί να βρίσκονται κάθε στιγμή εντός του περιφραγμένου χώρου της δεξαμενής (κυρίως δεξαμενή, διάδρομοι, αποδυτήρια κλπ) και υπολογίζεται με βάση το βάθος της δεξαμενής και την επιφάνεια του νερού, ως εξής:

- Σε τμήματα της δεξαμενής με βάθος έως 1m, αντιστοιχεί 1m² ανά λουόμενο.
- Σε τμήματα της δεξαμενής με βάθος μεγαλύτερο από 1m, αντιστοιχεί 2.5 m² ανά λουόμενο.

1.4. Εγκαταστάσεις υγιεινής

Επιβάλλεται η ύπαρξη επαρκούς αριθμού ιδιαίτερων αποχωρητηρίων, ουρητηρίων, καταιονητήρων, και νιπτήρων για κάθε φύλο και ο ελάχιστος αριθμός τους προσδιορίζεται με βάση το μέγιστο αριθμό λουομένων που μπορεί να εξυπηρετήσει η δεξαμενή. Ο ελάχιστος αριθμός των αποχωρητηρίων και ουρητηρίων, σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία πρέπει να είναι 2 αποχωρητήρια και 4 ουρητήρια ανά 250 άνδρες και 1 αποχωρητήριο ανά 50 γυναίκες. Στο χώρο των αποχωρητηρίων πρέπει να υπάρχουν και νιπτήρες σε αναλογία τουλάχιστον 1 νιπτήρας ανά 100 λουόμενους. Ο ελάχιστος αριθμός καταιονητήρων ορίζεται σε 1 ανά 50 λουόμενους. Οι προβλεπόμενοι καταιονητήρες δεν μπορεί να είναι υπαίθριοι. Οι διάδρομοι και οι επιφάνειες πρέπει να είναι από μη ολισθηρό υλικό με στρογγυλεμένες γωνίες, οι τοίχοι των αποδυτηρίων και ιματιοφυλακίων πρέπει να είναι από λείο, αδιαπτόριστο υλικό, χωρίς ρωγμές ή οπές. Οι διάδρομοι και οι επιφάνειες στις οποίες βαδίζουν οι λουόμενοι με γυμνά πόδια, δεν πρέπει να είναι ολισθηροί. Η αποχέτευση των αποχωρητηρίων, καταιονητήρων και νιπτήρων πρέπει να είναι απολύτως στεγανή και επαρκής ώστε να αποκλείεται οποιοσδήποτε κίνδυνος ρύπανσης ή μόλυνσης του νερού της δεξαμενής από τυχόν διαρροή ή υπερχειλίση. Συνιστάται η εγκατάσταση ποδολουτήρα με απολυμαντικό διάλυμα (0,3-0,6% διαθέσιμο χλώριο) ακριβώς πριν το σημείο εισόδου στη δεξαμενή. Σύμφωνα όμως με τα διεθνή βιβλιογραφικά δεδομένα έχει αμφισβητηθεί η λειτουργία και η αποδοτικότητα του ποδολουτήρα και προτείνεται η χρήση απολυμαντικών σπρέι.

Η διάταξη των προαναφερόμενων χώρων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να βρίσκονται

εντός περιφραγμένου και ευχερώς ελεγχόμενου χώρου από το προσωπικό λειτουργίας. Στους χώρους υγιεινής πρέπει να υπάρχει επάρκεια μέσω ατομικής υγιεινής (σαπούνι, υλικά - συσκευή στεγνώματος χεριών, παροχή ζεστού και κρύου νερού)

1.5. Φωτισμός - Αερισμός - Θέρμανση χώρων και ύδατος

Σε όλους τους χώρους της δεξαμενής πρέπει να υπάρχει επαρκής φωτισμός και αερισμός. Τα φωτιστικά στοιχεία πρέπει να διαμορφώνονται και διατάσσονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να φωτίζονται επαρκώς όλα τα σημεία της δεξαμενής και του νερού και οι επόπτες ασφαλείας να διακρίνουν καλά όλα το σύνολο της εγκατάστασης χωρίς ανατακλάσεις φωτός. Όλα τα φωτιστικά στοιχεία πρέπει να είναι ασφαλούς κατασκευής και να μην υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας (ειδικά στη περίπτωση υποβρυχίου φωτισμού, πρέπει να λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα ασφάλειας, υδατοστεγανότητα, χαμηλή τάση κλπ σύμφωνα με τους εκάστοτε ισχύοντες ειδικούς κανονισμούς) Για τις εσωτερικές δεξαμενές, ολική επιφάνεια των παραθύρων διατεταγμένων τουλάχιστον από τη μια πλευρά του κτηρίου και των φεγγιτών στη στέγη, δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 1/2 της επιφάνειας της δεξαμενής συμπεριλαμβανομένων και των περιφερειακών διαδρόμων αυτής. Ο αερισμός των χώρων των εσωτερικών δεξαμενών δεν πρέπει να δημιουργεί ρεύματα αέρα επί των λουομένων.

Στις τεχνητώς θερμαινόμενες εσωτερικές δεξαμενές, η θερμοκρασία του αέρα στα αποδυτήρια, τους καταιονητήρες και τα αποχωρητήρια συνιστάται να διατηρείται μεταξύ 21°C – 24°C. Η θερμοκρασία του νερού των δεξαμενών πρέπει να διατηρείται μεταξύ 22°C – 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 των 1°C αυτής. Η σχετική υγρασία των χώρων συνιστάται να είναι κατώτερη του 70%.

2. Λειτουργία κολυμβητικών δεξαμενών

2.1. Σύστημα ανακυκλοφορίας και διύλισης του νερού

Το σύστημα ανακυκλοφορίας και διύλισης του νερού πρέπει να εξασφαλίζει τον απαιτούμενο ρυθμό ανανέωσης του. Το σύστημα αυτό πρέπει να λειτουργεί όλες τις ώρες λειτουργίας της δεξαμενής και όσο επιπλέον χρόνο χρειάζεται για την εξασφάλιση διαυγούς νερού. Σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία σε δεξαμενές χωρητικότητας άνω των 750 μ³ επιβάλλεται η 24ωρη λειτουργία του συστήματος ανακυκλοφορίας του νερού, με δυνατότητα μείωσης του ρυθμού ανανέωσης στο μισό για τις ώρες που δεν χρησιμοποιείται η δεξαμενή. Το νερό πρέπει να ανανεώνεται πλήρως εντός 4 ωρών. Για τις αθλητικές κολυμβητικές δεξαμενές ο χρόνος αυτός είναι δυνατόν να φτάσει τις 6 ώρες. Σε περίπτωση που υπάρχει μια μονάδα ανακυκλοφορίας για την εξυπηρέτηση περισσότερων της μιας δεξαμενής, αυτή πρέπει να επαρκεί για τη λειτουργία του συνόλου των δεξαμενών.

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO 2006) προτείνονται τα παρακάτω ανάλογα με το είδος της κολυμβητικής δεξαμενής.

Pool Type	Turnover period
Competition pools 50m long	3 - 4 h
Conventional pools up to 25 m long with 1-m shallow end	2,5 - 3 h
Diving pools	4 - 8 h
Hydrotherapy pools	0,5 - 1 h
Leisure water bubble pools	5 - 20 min
Leisure waters up to 0,5 m deep	10 - 45 min
Leisure waters up to 0,5 - 1 m deep	0,5 - 1,25 h
Leisure waters up to 1- 1,5 m deep	1- 2 h
Leisure waters up to over 1,5 m deep	2 - 2,5 h
Teaching /learner/ training pools	0,5 - 1,5 h
Water slide splash pools	0,5 - 1 h

Πίνακας 2.1: Προτεινόμενες συχνότητες ανακυκλοφορίας - BSI 2003

2.2. Ανακυκλοφορία του νερού

Η ανακυκλοφορία του νερού πρέπει να γίνεται για τη μεταφορά σε όλα τα σημεία της δεξαμενής του νερού που έχει απολυμανθεί και την απομάκρυνση από αυτήν του ακάθαρτου νερού. Για την αποτελεσματική απολύμανση του νερού της δεξαμενής απαιτείται προσοχή στο σχεδιασμό των συστημάτων εισροής, υπερχειλίσις, και εκροής, των αντλιών ανακυκλοφορίας και του συστήματος σωληνώσεων. Ο τρόπος

ανακυκλοφορίας του νερού εξαρτάται από τον τύπο της κολυμβητικής δεξαμενής, το βάθος, τον όγκο και το σχήμα της. Συνιστάται η ύπαρξη εφεδρικών αντλητικών συστημάτων για την αντιμετώπιση διακοπών λόγω συντήρησης, βλαβών κλπ. Σε περίπτωση μη ύπαρξης αυτών επιβάλλεται η άμεση διακοπή της λειτουργίας της δεξαμενής μέχρι της πλήρους αποκατάστασης της βλάβης και της ανανέωσης του νερού αυτής. Το σύστημα ανακυκλοφορίας πρέπει να είναι εφοδιασμένο με παγίδα (κυλινδρικός ηθμός με ανοίγματα έως 3χιλ) κατάλληλη για την συγκράτηση τριχών κλπ. Οι τριχοπαγίδες πρέπει να έχουν δυνατότητα αποσύνδεσης για το καθαρισμό τους.

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 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 πρέπει να είναι το μέγιστο.

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 ανακυκλοφορία του νερού και υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας θυλάκων στάσιμου νερού. Η κατασκευή στομιών υπερχειλίσης συνιστάται μόνο σε μικρές δεξαμενές.

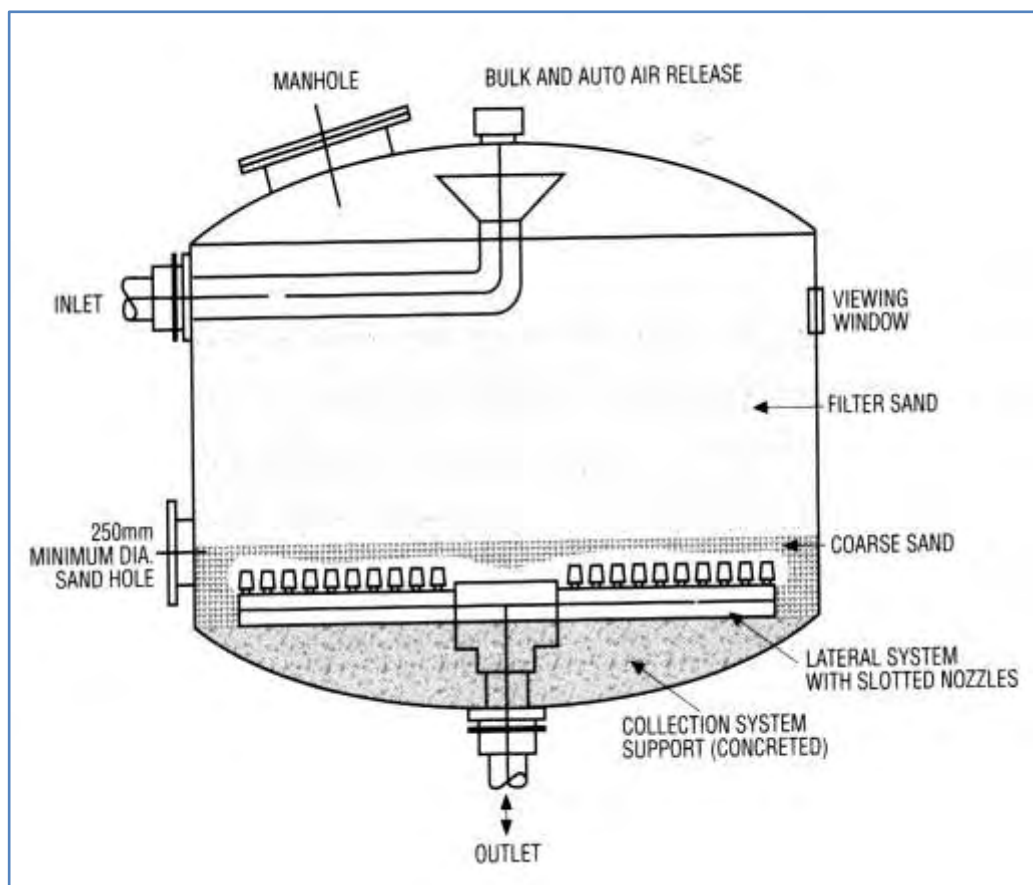
2.3. Σύστημα διύλισης

Η διαύγεια του νερού της δεξαμενής είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την ασφάλεια των λουομένων. Ο πυθμένας της δεξαμενής πρέπει να είναι ορατός στο βαθύτερο σημείο του. Σε αντίθετη περίπτωση υπάρχει κίνδυνος κάποιο άτομο το οποίο θα νιώσει καταβολή δυνάμεων κάτω από την επιφάνεια του νερού, να μην γίνει αντιληπτό από τον επόπτη ασφαλείας της δεξαμενής. Επιπλέον η έλλειψη διαύγειας είναι δυνατόν να προκαλέσει τη δυσφορία των λουομένων. Επιπρόσθετα τα σωματίδια που προκαλούν τη θολρότητα είναι δυνατόν να εμποδίζουν τη δράση του απολυμαντικού στους μικροοργανισμούς.

Όταν το νερό είναι θολό είναι σημαντικό να αναγνωριστεί το αίτιο της θόλωσης, έτσι ώστε να αντιμετωπιστεί. Το καταλληλότερο μέσο για την αντιμετώπιση μπορεί να είναι η σωστή διύλιση και το σωστό πλύσιμο των φίλτρων σε συνδυασμό με την κροκίδωση.

Η διύλιση είναι 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.*

Το υλικό που χρησιμοποιείται συνήθως στα φίλτρα είναι η άμμος. Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία δύναται να χρησιμοποιηθούν ταχυδιωλιστήρια βαρύτητας (συνιστάται σε περίπτωση ύδατος σημαντικής σκληρότητας) ή πίεσης ή άλλο κατάλληλο σύστημα φίλτρασης ώστε α) να υπάρχει πλήρης συμβατότητα με την παροχή της αντλίας ανακυκλοφορίας, β) να επιτυγχάνεται η πλήρης διαύγεια του νερού, γ) το σύστημα να μην επιτρέπει την διέλευση σωματιδίων εντός του ύδατος διαμέτρου μεγαλύτερης των 50 μικρών. Το υλικό διύλισης πρέπει να έχει αρχικό ύψος 0,90 m και να αποτελείται από κατάλληλα διαβαθμισμένη άμμο και χαλίκια. Η διάμετρος των κόκκων της άμμου πρέπει να είναι 0,4 – 0,5 mm και δεν πρέπει να περιέχει άργιλο, οργανικές ουσίες και ευδιάλυτα υλικά. Μεταξύ της επιφάνειας της άμμου και των αγωγών υπερχειλίσης πρέπει να υπάρχει κενός χώρος 0,5μ. Τα φίλτρα πρέπει να έχουν ρυθμιστή ροής για τη μέτρηση της απώλειας του υδραυλικού φορτίου κατά τη διαδικασία της διύλισης καθώς και ειδική θυρίδα για την παρακολούθηση της διαύγειας του νερού. Στα φίλτρα που λειτουργούν με πίεση, πρέπει να υπάρχουν καλύμματα ή θυρίδες για την ευχερή επιθεώρηση, συντήρηση και επισκευή τους.



Σχήμα 2.1: Τομή αμμόφιλτρου

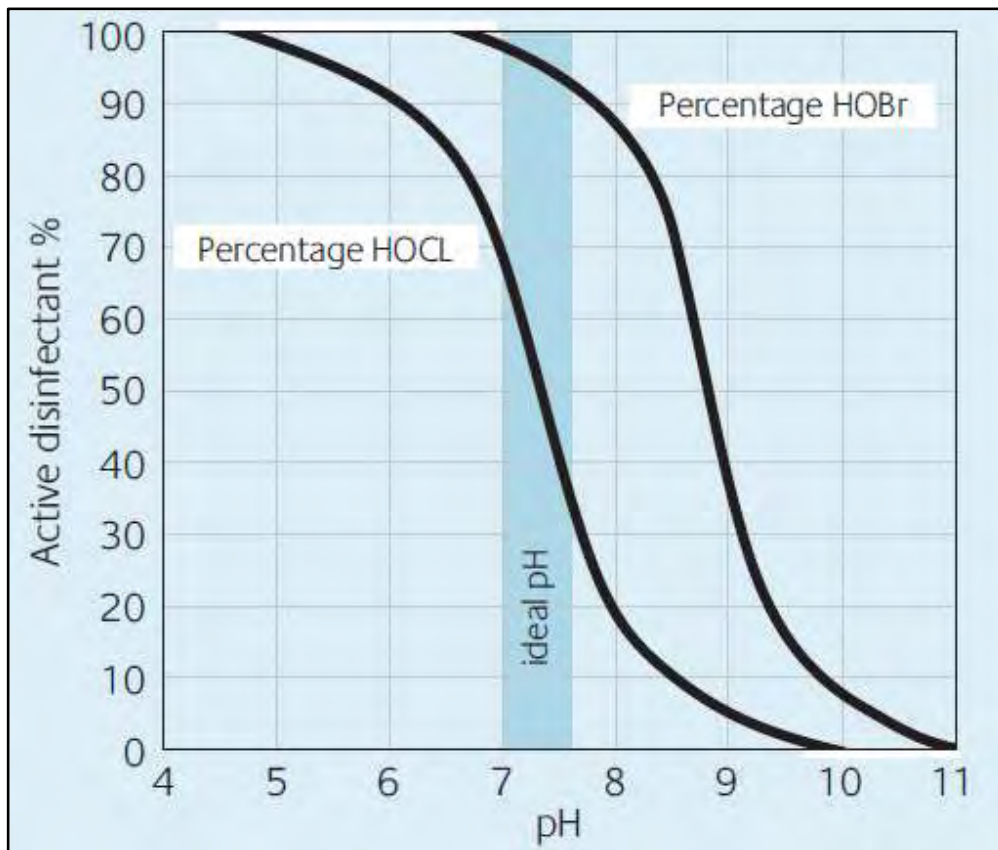
Επίσης υπάρχουν οι παρακάτω τύποι φίλτρων: Φίλτρα με φυσίγγια (cartage filters), φίλτρα με ζεολίτη, φίλτρα γης ατόμων, φίλτρα με δολομίτη (dolomitic filter material). Όλα τα συστήματα επεξεργασίας πρέπει να εξασφαλίζουν: α) ότι το χρησιμοποιούμενο νερό είναι απαλλαγμένο από χρώμα και δεν περιέχει αυξημένη ποσότητα σιδήρου ή μαγγανίου, β) την επίβλεψη της λειτουργίας του από εξειδικευμένο χειριστή, γ) ότι ο

ρυθμός διύλισης δεν θα υπερβαίνει την παροχή 5 μ³ ανά μ² επιφάνειας διυλιστηρίου ωριαία.

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 μειώνεται η πιθανότητα έκθεσης των παιδιών στους μικροοργανισμούς.

2.4. Απολύμανση του νερού

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία, για την απολύμανση του νερού της κολυμβητικής δεξαμενής πρέπει να χρησιμοποιείται χλώριο ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδος απολύμανσης εγκεκριμένη από την Υγειονομική Υπηρεσία. Σύμφωνα με διεθνείς οργανισμούς το χλώριο και το βρώμιο είναι από τα πιο αποτελεσματικά μέσα απολύμανσης του νερού και είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται με ασφάλεια στις δεξαμενές. Επιπρόσθετα διαθέτουν την ικανότητα να οξειδώνουν τις εκκρίσεις των λουομένων που υπάρχουν στο νερό (ιδρώτας, επιθηλιακά κύτταρα του δέρματος, βλέννη και ουρία). Τα απολυμαντικά που βασίζονται στο χλώριο και το βρώμιο είναι ουσιαστικά τα μόνα που είναι κατάλληλα για δημόσιες δεξαμενές αφού δίνουν τη δυνατότητα να διαπιστώνεται επιτόπου η συγκέντρωσή τους με σχετικά απλές και εύκολες εξετάσεις.



Σχήμα 2.2: Επίδραση της τιμής του pH στην απολύμανση - HSE 2006

Όταν το χλώριο προστίθεται στο νερό, σχηματίζεται υποχλωριώδες οξύ (HOCl). Το υποχλωριώδες οξύ (HOCl) διαχωρίζεται στα συστατικά του (H^+ και OCl^-). Ο βαθμός διαχωρισμού εξαρτάται από το pH και τη θερμοκρασία. Ο έλεγχος του pH είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη σωστής απολύμανσης του νερού με χλώριο. Όταν το pH του νερού είναι κάτω από 6,0 ο διαχωρισμός αυτός είναι μικρός, ενώ σε pH από 8,0 και άνω, το χλώριο θεωρείται ουσιαστικά μη αποτελεσματικό. Το HOCl και το OCl^- αναφέρονται ως «ελεύθερο χλώριο». Για την διαπίστωση των αποθεμάτων του απολυμαντικού, πρέπει εκτός από τη μέτρηση του ελεύθερου χλωρίου, να ελεγχθεί και το επίπεδο του pH. Η οξειδωτική δράση του χλωρίου είναι αντιστρόφως ανάλογη της τιμής του pH του νερού (Σχήμα 2.2), με αποτέλεσμα να είναι 5 φορές δραστικότερο το χλώριο σε νερό με pH 7,2 από ότι σε νερό με pH 8. Η Ελληνική νομοθεσία για την απολύμανση με χλώριο καθορίζει όρια μόνο για τη συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου.

Τα διαθέσιμα απολυμαντικά που βασίζονται στο χλώριο και σε άλλες χημικές ουσίες είναι τα κατωτέρω:

- ⇒ Αέριο χλώριο (Cl_2). Χρησιμοποιείται κυρίως για την απολύμανση μεγάλων δεξαμενών (άνω των $300 \mu^3$ σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία). Προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος ατυχημάτων σε περίπτωση διαρροής αερίου, είναι απαραίτητο να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα (διατήρηση απόστασης από την κολυμβητική δεξαμενή, κατοικίες και σημεία συνάθροισης κοινού).
- ⇒ Υποχλωριώδες νάτριο ($NaOCl$). Χρησιμοποιείται ευρέως και θεωρείται το καταλληλότερο απολυμαντικό δεξαμενής. Ενέχει κινδύνους αναφορικά με το θέμα του χειρισμού του όγκου του και των συνθηκών αποθήκευσής του. (Ακόμη και κάτω από ικανοποιητικές συνθήκες αποθήκευσης, σε σκοτεινό χώρο και σε χαμηλές θερμοκρασίες, αποσυντίθεται σταδιακά, απελευθερώνοντας οξυγόνο και χάνοντας μέρος του διαθέσιμου χλωρίου του).
- ⇒ Υποχλωριώδες ασβέστιο [$Ca(OCl)_2$]. Κατάλληλο για δεξαμενές με σύστημα στο οποίο η προσθήκη του απολυμαντικού γίνεται με το χέρι και όχι με αυτόματη συσκευή προσθήκης απολυμαντικού. Το υποχλωριώδες ασβέστιο, δεν προστίθεται αυτούσιο, διαλύεται σε νερό και μετά ρίχνεται στο σύστημα κυκλοφορίας του νερού της δεξαμενής.
- ⇒ Υποχλωριώδες λίθιο ($LiOCl$). Είναι σταθερό, δεν αυξομειώνεται και είναι διαλυτό σε μεγάλο βαθμό στο νερό.
- ⇒ Διοξειδίο του χλωρίου. Δεν επηρεάζεται ιδιαίτερος από το pH, είναι σταθερό στις υψηλές θερμοκρασίες σε αντίθεση με το χλώριο και είναι δραστικό κατά της βιομεμβράνης. Πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με ελεύθερο χλώριο κάτω από στενή επίτηρηση. Η χρήση του έχει προταθεί στην αντιμετώπιση της μόλυνσης του νερού από το κρυπτοσπορίδιο.

Οι ενώσεις του βρωμίου είναι απολυμαντικά με ιδιότητες ανάλογες με αυτές των ενώσεων του χλωρίου, αλλά σε ό,τι αφορά την απολύμανση των κολυμβητικών δεξαμενών φαίνεται να υπερτερούν. Στο νερό που απολυμαίνεται με χλώριο παράγονται παραπροϊόντα (χλωραμίνες) τα οποία ερεθίζουν τα μάτια και παράγουν δυσάρεστες οσμές. Η έκθεση σε χλωραμίνες στην ατμόσφαιρα εσωτερικές πισίνες αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης στη Γαλλία (Hery et al. 1995) μετά από καταγγελίες για ερεθισμούς ματιών και αναπνευστικής οδού. Διαπιστώθηκαν συγκεντρώσεις έως και $0,84 \text{ mg/m}^3$, αυξημένες σε πισίνες με θεαματα, σιντριβάνια κλπ. Οι χλωραμίνες και οι βρωμαμίνες, κυρίως του τριχλωριούχου αζώτου και του τριβρωμιούχου αζώτου αντίστοιχα, είναι ιδιαίτερα ασταθείς ενώσεις και προκαλούν ερεθισμούς των ματιών και του

αναπνευστικού συστήματος. Για το λόγο αυτό η τιμή που ορίζει Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας για τα είδη του χλωρίου εκφρασμένο σε τριχλωριούχο άζωτο στην ατμόσφαιρα της πισίνας είναι $0,5 \text{ mg/m}^3$. Απολυμαντικά που βασίζονται στο βρώμιο είναι κυρίως τα δισκία (ταμπλέτες) βρωμοχλωροδιμεθυλυδαντοίνης (BCDMH) και το βρωμιούχο νάτριο (NaOCl) ή με όζον (O_3).

Εκτός από τις ενώσεις που βασίζονται στο χλώριο και το βρώμιο υπάρχουν και εναλλακτικές – συμπληρωματικές μέθοδοι απολύμανσης οι οποίες είναι οι εξής:

- ⇒ Ηλεκτρόλυση: Παράγεται ελεύθερο χλώριο το οποίο ελευθερώνεται από το θαλασσίνο νερό ή από το νερό στο οποίο έχει προστεθεί χλωριούχο νάτριο.
- ⇒ Ιονισμός: Παράγονται ιόντα χαλκού και αργύρου τα οποία έχουν βακτηριοκτόνο δράση, αντιδρούν στα κύτταρα των μικροοργανισμών, μεταβάλλουν τη διαπερατότητά τους και μαζί με τη μετουσίωση των πρωτεϊνών, οδηγούν στη λύση των κυττάρων αυτών. Η διαδικασία του ιονισμού εξαρτάται από το επίπεδο του pH, ενώ δεν επηρεάζεται από τη θερμοκρασία του νερού. Σε pH πάνω από 7,6 είναι δύσκολη η διατήρηση των ιόντων αργύρου.
- ⇒ Σύστημα όζοντος
- ⇒ Σύστημα υπεριώδους ακτινοβολίας (UV).

Τα συστήματα όζοντος ή υπεριώδους ακτινοβολίας πρέπει πάντα να συνδυάζονται με χλώριο ή βρώμιο, ώστε να διατηρείται διαρκώς στο νερό της δεξαμενής υπολειμματική συγκέντρωση απολυμαντικού.

Υπερχλωρίωση είναι η περιοδική διαδικασία κατά την οποία το υπολειμματικό χλώριο αυξάνεται 2-4 φορές επάνω από τα συνήθη επίπεδα, για να εμποδίσει να εμφανιστούν οι άλγες, για τον αποχρωματισμό και για τη διατήρηση της διαφάνειας του νερού. Στη πλειονότητα των περιπτώσεων συντελεί στη μείωση των χλωραμινών. Συντελεί επίσης στο να μένει το νερό εντός των επιτρεπόμενων ορίων αναφορικά με τις μικροβιολογικές παραμέτρους που καθορίζει η νομοθεσία, καταστρέφοντας και αφαιρώντας περιοδικά τη βιομεμβράνη (βιοφίλμ) που ανθίσταται στα συνήθη επίπεδα χλωρίωσης. Υπερχλωρίωση πρέπει να γίνεται όταν η δεξαμενή είναι εκτός λειτουργίας, συνήθως κατά τη διάρκεια της νύχτας, για να αποφευχθεί πιθανή ρύπανση της, εμποδίζοντας έτσι την εξέλιξη της διαδικασίας υπερχλωρίωσης. Συνιστάται συχνότητα 1 φορά εβδομαδιαίως. Κατά τη διαδικασία της υπερχλωρίωσης πρέπει το pH του νερού να κυμαίνεται μεταξύ 7,6 και 7,8. Σε αυτό το επίπεδο συγκέντρωσης χλωρίου και pH βοηθά στην απομάκρυνση χλωραμινών, ώστε να επανέλθει σε φυσιολογικά επίπεδα μετά τη πάροδο 5-6 ωρών. Σε pH κάτω από 7,5 παράγεται τριχλωριώδες άζωτο, το οποίο είναι σταθερό σύμπλοκο με χαρακτηριστική οσμή χλωρίου, ιδιαίτερα ερεθιστικό για τα μάτια.

Αυξημένη υπερχλωρίωση (shock dosing) χρησιμοποιείται για να λύσει συγκεκριμένα προβλήματα, όπως η καταστροφή αλγών και η αντιμετώπιση προβλημάτων με το χρώμα και τη διαύγεια του νερού. Η δόση του χλωρίου είναι μεγαλύτερη (5 – 7 φορές) από ότι στη προληπτική υπερχλωρίωση και πρέπει να ισχύουν τα ίδια επίπεδα του pH.

Αποχλωρίωση συνιστάται σε αυξημένα επίπεδα απολυμαντικής ουσίας μετά τη διαδικασία της υπερχλωρίωσης ή της αυξημένης υπερχλωρίωσης (shock dosing), πριν επιτραπεί η χρήση της δεξαμενής από το κοινό. Η αποχλωρίωση επιτυγχάνεται με τη προσθήκη στο νερό της δεξαμενής θειοθειικού νατρίου (Sodium thiosulfate, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Πριν τη προσθήκη του θειοθειικού νατρίου απαιτείται η διάλυση των κρυστάλλων του, προκειμένου να επιτευχθεί επαρκής εξουδετέρωση του χλωρίου. Αυξημένη δόση θειοθειικού νατρίου δύναται να προκαλέσει υπερβολική μείωση των επιπέδων του χλωρίου. (10 gr θειοθειικού νατρίου ανά 10 m³ νερού για μείωση της συγκέντρωσης

του χλωρίου κατά 1 mg/l). Συνιστάται όμως να αποφεύγονται οι καταστάσεις που απαιτούν αποχλωρίωση.

Σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία επιβάλλεται ρητά η υποχρεωτική απολύμανση σε όλες τις περιπτώσεις λειτουργίας κολυμβητικών δεξαμενών 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.

2.5. Καταπολέμηση των αλγών

Οι άλγες είναι μονοκύτταρα πράσινα φυτά που ευδοκιμούν στο νερό και στο ηλιακό φως. Στο κύτταρό τους περιέχουν χλωροφύλλη, την οποία χρησιμοποιούν για την κλασική φωτοσύνθεση, με αποτέλεσμα να έχουν έντονο πράσινο χρώμα. Καταλήγουν στο νερό των κολυμβητικών δεξαμενών, από περιβαλλοντικούς παράγοντες (σκόνη, σταγόνες τις βροχής κλπ) και αναπτύσσονται γρήγορα. Ανευρίσκονται δύο ποικιλίες αλγών, μια που πλέει ελεύθερα στο νερό, και μια πιο επίμονη που αναπτύσσεται μέσα σε ρωγμές και στους πόρους των διαφόρων επιφανειών. Τα πολλαπλασιάζονται με μεγάλη ταχύτητα, με αποτέλεσμα το χρωματισμό (πρασίνισμα) του νερού και τη δημιουργία πράσινων ή/και καφέ κηλίδων και γλοιώδους επιφανειακού στρώματος στον πυθμένα και στα τοιχία της δεξαμενής.

Η ανάπτυξη αλγών είναι τελείως ανεπιθύμητη στις κολυμβητικές δεξαμενές προκαλούν θόλωση του νερού, κάνουν ολισθηρές και επικίνδυνες τις επιφάνειες, ενώ αν αφεθούν να αναπτύσσονται ελεύθερα δύναται να φράξουν τα φίλτρα και να μειώσουν την αποτελεσματικότητά τους. Η ανάπτυξη των αλγών είναι πιθανή μόνο όταν είναι παρόντα στη δεξαμενή θρεπτικά συστατικά, όπως φωσφορικά άλατα, άζωτο και κάλιο. Τα φωσφορικά άλατα είναι δυνατόν να απομακρυνθούν από το νερό της δεξαμενής με κατάλληλη κροκύδωση και διύλιση κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας του νερού. Επίσης, παράγοντες όπως το αυξημένο pH, το ηλιακό φως και η αυξημένη θερμοκρασία του νερού ευνοούν την ανάπτυξη των αλγών. Ως συχνότερη αιτία ανάπτυξής τους όμως θεωρείται η αδυναμία συγκέντρωσης υπολειμματικού χλωρίου. Οι άλγες προστατεύουν και ενισχύουν τη βακτηριακή ανάπτυξη και καθυστερούν τη δράση ορισμένων απολυμαντικών, όπως το χλώριο. Ιδιαίτερα αυξημένη ανάπτυξη αλγών είναι δυνατόν να αυξήσει τις απαιτήσεις σε χλώριο σε τέτοιο βαθμό ώστε όταν γίνεται απολύμανση με χλώριο με τα συνήθη επίπεδα χλωρίου να μην καταστρέφονται οι άλγες. Στην περίπτωση αυτή είναι αναγκαία η υπερχλωρίωση. Οι νεκρές άλγες πρέπει να απομακρυνθούν με μηχανικό τρόπο πριν τη λειτουργία της κολυμβητικής δεξαμενής.

Σαν νεκρή βιολογική ύλη, αποτελούν πλέον θρεπτικό υπόστρωμα για την ανάπτυξη των άλλων ειδών fungi και bacteria, τα οποία, αναπτυσσόμενα μέσα στα συστήματα, είναι άκρως ανεπιθύμητα, ενώ θα παρεμποδίσουν επίσης την επαφή του χρησιμοποιούμενου αντιδιαβρωτικού με την μεταλλική επιφάνεια και δημιουργούν προϋποθέσεις για under deposit προσβολή.

Η ανάπτυξη των αλγών ελέγχεται με αποτελεσματική κροκύδωση, διύλιση, απολύμανση και καλό σχεδιασμό της υδραυλικής εγκατάστασης. Σε δεξαμενές που εξασφαλίζεται

τέτοιου είδους διαχείριση, η χρήση των αλγοκτόνων για τον έλεγχο της ανάπτυξης αλγών είναι περιττή. Η τακτική υπερχλωρίωση πρέπει να είναι η μόνη ενέργεια που απαιτείται προκειμένου να οξειδώνονται τα σπόρια των αλγών.

Επισημαίνεται ότι τα περισσότερα αλγοκτόνα είναι τοξικά για τα φυτά, έχουν απολυμαντική δράση για πολλούς μήνες, είναι επιβλαβή για το περιβάλλον και τα περισσότερα αυξάνουν τις ανάγκες σε χλώριο. Χρησιμοποιούνται ενώσεις τεταρτοταγούς αμμωνίου (αποτελεσματικές σε χαμηλές συγκεντρώσεις 1- 4 mg/l, ενώ σε υψηλές συγκεντρώσεις προκαλούν αφρισμό), οι ενώσεις πολυοξυνίμης και τα άλατα χαλκού. Δεν επιτρέπεται η χρήση ουσιών που περιέχουν υδράργυρο. Ο θειικός χαλκός επιτρέπεται από την Ελληνική νομοθεσία, αλλά σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία δεν χρησιμοποιείται πλέον ως αλγοκτόνο, γιατί εκτός από την τοξικότητά του, είναι δυνατόν να προκαλέσει αποχρωματισμό μαλλιών των λουομένων και λεκέδες στις επιφάνειες δεξαμενών, ειδικά όταν το pH είναι πάνω από 7,4.

2.6. Ισορροπία του νερού

Η ισορροπία του νερού εξαρτάται από τους παρακάτω παράγοντες:

1. Το pH
2. Την ολική αλκαλικότητα
3. Τη σκληρότητα του ασβεστίου
4. Τη θερμοκρασία
5. Τα ολικά διαλυμένα στερεά

2.6.1. Ρύθμιση pH

Η ρύθμιση του pH είναι σημαντική για την προστασία του εξοπλισμού, των κολυμβητών, της αποτελεσματικότητας της απολύμανσης (ειδικά στην περίπτωση που χρησιμοποιείται χλώριο). Η αλλαγή του pH προκαλείται από την προσθήκη χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία του νερού, οι οποίες είναι δυνατόν να είναι πολύ όξινες ή πολύ αλκαλικές καθώς και από τα οξέα που υπάρχουν στο δέρμα των λουομένων. Σε ακραίες περιπτώσεις η αραίωση του νερού είναι δυνατόν να επηρεάζει το pH. Προκειμένου να αποφεύγονται οι μεγάλες αλλαγές στο pH, που προκαλούνται από τη προσθήκη κυρίως χημικών ουσιών, είναι απαραίτητο να διατηρείται η ολική αλκαλικότητα του νερού σε αποδεκτό επίπεδο.

2.6.2. Ολική σκληρότητα

Αποτελεί μέτρο εκτίμησης του ποσού των αλκαλικών αλάτων που υπάρχουν στο νερό. Δρα ως απορροφητικός παράγοντας για τη μείωση της διακύμανσης της τιμής του pH. Δηλαδή όσο πιο υψηλή είναι η αλκαλικότητα, τόσο πιο ανθεκτικό είναι το νερό σε

διακυμάνσεις του pH. Το διτανθρακικό νάτριο (NaHCO_3) αυξάνει την αλκαλικότητα, μεταβάλλοντας αμελητέα το pH. Αντίθετα το ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3) αυξάνει την αλκαλικότητα με ταυτόχρονη αύξηση του pH. Γενικά συνιστώνται οι μικρές και συχνές τροποποιήσεις της αλκαλικότητας, αντί των μεγάλων σε αραιά διαστήματα. Η αραιώση των νερού επιτρέπει τις περισσότερες φορές να μειωθεί η ολική αλκαλικότητα.

2.6.3. Σκληρότητα ασβεστίου

Το νερό που χρησιμοποιείται στις κολυμβητικές δεξαμενές χαρακτηρίζεται, αναφορικά με τη περιεκτικότητα του σε άλατα ασβεστίου και μαγνησίου, εκφραζόμενα ως CaCO_3 , ως «μαλακό» ή «σκληρό» για περιεκτικότητες μικρότερες των 50 mg/l και μεγαλύτερες των 300 mg/l. Χαμηλή σκληρότητα ασβεστίου προκαλεί φθορά του τσιμέντου και των πλακιδίων και είναι δυνατόν να εμφανίσει διάβρωση των εξαρτημάτων θέρμανσης και κυκλοφορίας και προκειμένου να καλυφθεί η ζήτηση ασβεστίου που δημιουργείται, με αποτέλεσμα να είναι δυνατόν να οδηγήσει έως και σε διαχωρισμό των πλακιδίων. Σε υψηλή σκληρότητα είναι δυνατόν να καθιζάνει ίζημα. Επίπεδα σκληρότητας μέχρι και 1000 mg/l, εάν διατηρείται η ισορροπία του νερού, δεν προκαλεί προβλήματα και θεωρείται ότι προσθέτει στο νερό διαύγεια και βαθύ μπλε χρώμα. Αύξηση της σκληρότητας του ασβεστίου επιτυγχάνεται με προσθήκη χλωριούχου ασβεστίου (CaCl_2) ή θεικού ασβεστίου (CaSO_4). Ελάττωση της σκληρότητας του ασβεστίου επιτυγχάνεται με αραιώση του νερού της δεξαμενής. Για την αύξηση ή την ελάττωση της σκληρότητας του ασβεστίου πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η θερμοκρασία του νερού. Αύξηση της θερμοκρασίας μειώνει τη διαλυτότητα του ασβεστίου σε νερό.

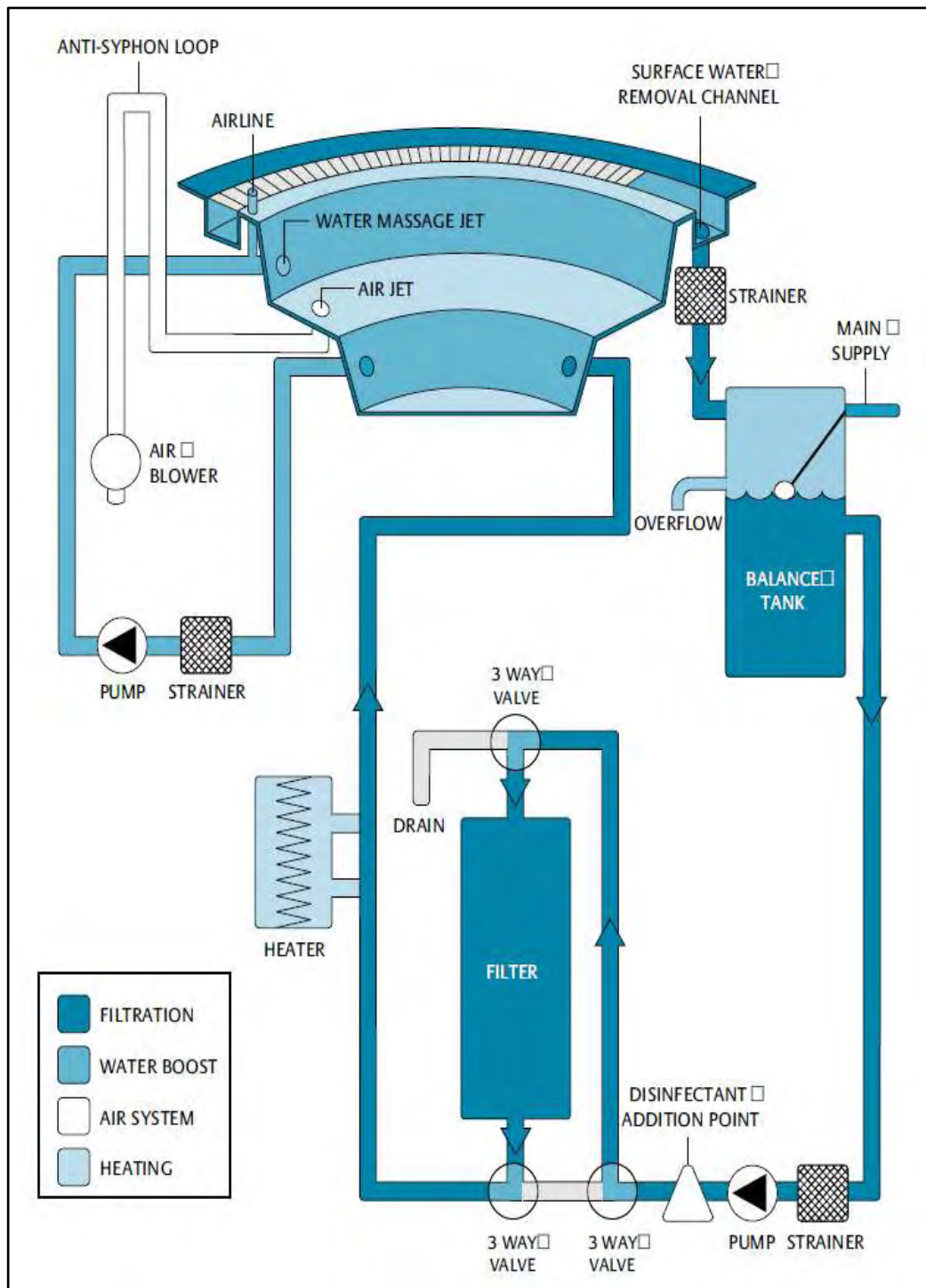
2.6.4. Θερμοκρασία

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία η θερμοκρασία νερού των εσωτερικών δεξαμενών πρέπει να διατηρείται μεταξύ 22°C – 25°C , ενώ δεν προβλέπεται όριο για τις θερμαινόμενες εξωτερικές δεξαμενές και δεξαμενές υδρομαλάξεων. Σύμφωνα με τις οδηγίες Διεθνών Οργανισμών, οι θερμαινόμενες εξωτερικές δεξαμενές πρέπει να λειτουργούν σε θερμοκρασία άνω των 26°C . Στις δεξαμενές υδρομάλαξης η θερμοκρασία πρέπει να είναι έως 38°C . Επισημαίνεται ότι σε υψηλές θερμοκρασίες είναι ταχύτερη η ανάπτυξη των μικροοργανισμών, με αποτέλεσμα να επιβαρύνουν συνεχώς τα φίλτρα με επιμολύνσεις, αυξάνονται οι εκκρίσεις των ιδρωτοποιών και σμηγματογόνων αδένων του σώματος των λουομένων, δημιουργείται αποπνικτική ατμόσφαιρα, ενώ είναι μεγαλύτερος και ο κίνδυνος δημιουργίας ιζημάτων καθόσον μειώνεται η διαλυτότητα του ασβεστίου.

2.6.5. Ολικά διαλυμένα στερεά

Σημαντικό ρόλο στην ισορροπία του νερού παίζουν τα ολικά διαλυμένα στερεά τα οποία

συνιστούν μέτρο μέτρησης όλων των διαλυμένων στοιχείων στο νερό της δεξαμενής. Τα ολικά διαλυμένα αυξάνονται με τη παρουσία χημικών και αλάτων προερχόμενων από τους κολυμβητές. Η παρουσία ολικών διαλυμένων στερεών αποτελεί ένδειξη του χρόνου που δεν έχει γίνει ανανέωση του νερού της δεξαμενής. Τακτική αραίωση του νερού της δεξαμενής και αντίστροφο πλύσιμο των φίλτρων μειώνει την πιθανότητα ενδεχόμενης αύξησης της συγκέντρωσης των διαλυμένων στερεών, σε συνάρτηση πάντοτε με τον αριθμό των λουομένων. Μείωση των ολικών διαλυμένων στερεών αποτελεί βασική προτεραιότητα όταν η τιμή αυτών πλησιάζει τη μέγιστη τιμή της 3000 mg/l τιμή κατά την οποία το νερό γίνεται αλμυρό στη γεύση, θόλο στην εμφάνιση και δύναται να προκαλέσει διαβρώσεις.



Σχήμα 2.3: Διάταξη επεξεργασίας νερού δεξαμενής - HSE 2006

3. Παρακολούθηση της ποιότητας του νερού

3.1. Παρακολούθηση της απολύμανσης

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία, ο ορισμένος υπεύθυνος λειτουργίας της κολυμβητικής δεξαμενής οφείλει σε έλεγχο και καταγραφή του υπολειμματικού χλωρίου τουλάχιστον 2 φορές ανά ημέρα και σε έλεγχο και καταγραφή της τιμής του pH, της θερμοκρασίας και της αλκαλικότητας τουλάχιστον καθημερινά. Η συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου πρέπει να είναι 0,4 – 0,7 mg/l (ppm), το pH 7,2 – 8,2 και η αλκαλικότητα τουλάχιστον 50 mg/l. Στην Ελληνική νομοθεσία δεν προβλέπονται επιτρεπόμενα όρια για άλλες απολυμαντικές ουσίες πλην του χλωρίου. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας η συγκέντρωση του υπολειμματικού βρωμίου σε περίπτωση που χρησιμοποιείται ως απολυμαντική ουσία πρέπει να είναι 1 – 6 mg/l. Συχνή μέτρηση του επιπέδου του υπολειμματικού απολυμαντικού προστατεύει την εγκατάσταση και προλαμβάνει τη μετάδοση νοσημάτων. Η σημασία της σωστής και συνεχούς χλωρίωσης του νερού έχει επισημανθεί πάρα πολλές φορές (Cliver and Newman 1987, Jolley et al, 1984, Morris 1985, Καμιζούλης 1990).

3.2. Οξειδοαναγωγικό δυναμικό

Το οξειδοαναγωγικό δυναμικό (REDOX ή ORP) δεν περιλαμβάνεται στην ελληνική νομοθεσία, είναι παράμετρος παρακολούθησης της ποιότητας του νερού σύμφωνα με τις οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, οι μετρήσεις του οποίου απεικονίζουν τις οξειδωτικές ιδιότητες του νερού. Η τιμή του ORP επηρεάζεται από τη τιμή του συνδεδεμένου χλωρίου και είναι χαμηλή όταν η συγκέντρωση του είναι υψηλή, ενώ αντιθέτως το ORP είναι αυξημένο, όταν η συγκέντρωση του συνδεδεμένου χλωρίου είναι χαμηλή ή ο αριθμός των λουομένων είναι χαμηλός. Ενδεικτική τιμή για το ORP είναι τα 680 mV όταν η μέτρηση του γίνεται με ηλεκτρόδιο καλομέλανος και 720 mV σε περίπτωση που χρησιμοποιείται ηλεκτρόδιο αργύρου. Προτείνεται βέβαια η εξειδίκευση του ORP για κάθε δεξαμενή. Η τιμή του οξειδοαναγωγικού δυναμικού μπορεί να επηρεαστεί από τη δράση άλλων χημικών ουσιών, από το pH και από τη θερμοκρασία. Η τιμή αυτή από μόνη της, δεν εγγυάται την απολυμαντική ικανότητα του νερού, για το λόγο αυτό η μέτρηση του ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου είναι απαραίτητη.

3.3. Μικροβιολογική παρακολούθηση του νερού

Η Ελληνική νομοθεσία ορίζει τη λήψη ενός δείγματος την εβδομάδα για τη παρακολούθηση της μικροβιολογικής ποιότητας του νερού. Οι μικροβιολογικές εξετάσεις που ορίζονται από την Ελληνική νομοθεσία αφορούν το συνολικό αριθμό αναπτυσσόμενων αποικιών μικροβίων (που δεν πρέπει να ξεπερνά τις 200/ml νερού μετά από επώαση στους 37 C επί 24 ώρες), τον αριθμό των κολοβακτηριοειδών (που

δεν πρέπει να ξεπερνά τα 15/100 ml νερού) και του κολοβακτηριδίου (*Escherichia coli*) (που δεν πρέπει να υπάρχει καθόλου στα 100 ml νερού). Σύμφωνα με τα διεθνή δεδομένα η *Pseudomonas 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.

Προκειμένου να γίνει μικροβιολογικός έλεγχος του νερού, τα σημεία δειγματοληψίας για τη λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος ποικίλουν, προτείνεται το σημείο εισόδου του νερού στη δεξαμενή, το μέσον της δεξαμενής και οπωσδήποτε το σημείο εξόδου του νερού της δεξαμενής. Η δειγματοληψία πρέπει να πραγματοποιείται κατά την ώρα της μέγιστης κολυμβητικής αιχμής. Για τη δειγματοληψία πριν και μετά από τα φίλτρα ή από τις σωληνώσεις που τροφοδοτούν τις δεξαμενές, πρέπει να υπάρχουν κρουνοί δειγματοληψίας, συνδεδεμένες κοντά στις σωληνώσεις για την αποφυγή της λίμνασης του νερού. Στη περίπτωση που το χλώριο εγχέεται στο σωλήνα της επιστροφής, η λήψη του δείγματος πρέπει να γίνεται σε ικανή απόσταση από το σημείο της έγχυσης ώστε να εξασφαλιστεί η σταθερότητα του υπολειμματικού απολυμαντικού. Στην επιφάνεια του νερού της δεξαμενής, σε ήρεμες συνθήκες σχηματίζεται μικροστοιβάδα από τη συγκέντρωση μικροοργανισμών π.χ. σταφυλόκοκκων στα επιπλέοντα επιθηλιακά κύτταρα του δέρματος. Η μόλυνση της επιφάνειας του νερού είναι δυνατόν να αποτιμηθεί με τη δειγματοληψία από την αύλακα υπερχείλισης.

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία προτείνεται ο έλεγχος της κατάστασης των φίλτρων αναφορικά με τη παρουσία οργανικής ύλης με την εξής διαδικασία, λήψη υλικού από το πυρήνα του αμμόφιλου, ανακίνηση του δείγματος σε καθαρό περιέκτη με κάλυμμα, παρακολούθηση της διαδικασίας καθίζησης, η ύπαρξη εμφανούς ιζήματος επάνω ή στο μέσο του φιλτραρίσματος, όπως επίσης και η ύπαρξη αιωρούμενων σωματιδίων μετά από χρονικό διάστημα 30 λεπτών καθίζησης, το φίλτρο κρίνεται ακατάλληλο και χρήζει αντικατάστασης.

Στο παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι προτεινόμενες συχνότητες μικροβιολογικού ελέγχου στα διάφορα είδη δεξαμενών και οι παράμετροι που ελέγχονται σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO 2006)

Είδος Δεξαμενής	Ολική μεσόφιλη χλωρίδα	<i>E. coli</i>	<i>Pseudomonas 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 (<1/100/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 3.1: Προτεινόμενες συχνότητες μικροβιολογικού ελέγχου - WHO 2006

3.4. Συντήρηση - Καθαριότητα κολυμβητικών δεξαμενών

Ελλιπείς ή μειωμένες διαδικασίες συντήρησης των εγκαταστάσεων μειώνουν τον αναμενόμενο χρόνο ζωής αυτών, θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια των λουομένων και των συντηρητών. Ο Υπεύθυνος λειτουργίας της δεξαμενής οφείλει να μεριμνά για τις ορθές διαδικασίες συντήρησης και την ομαλή λειτουργία του συστήματος. Στο πλαίσιο της περιοδικής συντήρησης των εγκαταστάσεων πρέπει να ελέγχεται η λειτουργία των φίλτρων, αντλιών κυκλοφορίας νερού, δοσομετρικών αντλιών, συσκευών θέρμανσης, σωληνώσεων - βαλβίδων, μονάδων εξαερισμού, μετρητών και οργάνων μέτρησης. Αναφορικά με τη συντήρηση των φίλτρων πρέπει να ανοίγονται και να επιθεωρούνται στο εσωτερικό τους (μέσω της ειδικής ανθρωποθυρίδας ή ειδικού γυάλινου παραθύρου) τουλάχιστον μια φορά ετησίως. Η ποσότητα και η ποιότητα της άμμου, η κατάσταση του συστήματος συλλογής της και η ακεραιότητα της κατασκευής της είναι τα σημεία που πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή. Η ύπαρξη οργανικής ύλης, σχισμές, ανομοιόμορφο στρώμα άμμου, σβόλοι λάσπης είναι ενδείξεις που χρήζουν αξιολόγησης, επιδιόρθωσης και αποκατάστασης. Συνιστάται η αλλαγή των φίλτρων κάθε δυο χρόνια και η αλλαγή του ανώτερου στρώματος της άμμου τουλάχιστον ετησίως. Η καθημερινή ή εβδομαδιαία (ανάλογα με το φορτίο των λουομένων) πλύση των φίλτρων με αντίστροφη ροή του νερού της δεξαμενής μέσα από αυτά, όταν η δεξαμενή δεν λειτουργεί κρίνεται επιτακτική για τη διατήρηση της ποιότητας του νερού.

Η συντήρηση των δεξαμενών υδρομάλαξης, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή ομάδα εργασίας για τη Νόσο των Λεγεωναρίων (EWGLI - European Working Group for Legionella Infections) πρέπει να περιλαμβάνει τη προσθήκη απολυμαντικής ουσίας (χλωρίου ή βρωμίου) ώστε η απολυμαντική τους συγκέντρωση να διατηρείται συνεχώς στα 2-3 mg/l χλωρίου ή βρωμίου και τα επίπεδα να παρακολουθούνται τουλάχιστον τρεις φορές την ημέρα. Επίσης πρέπει να αντικαθίσταται τουλάχιστον η μισή ποσότητα νερού της δεξαμενής και να πραγματοποιείται αντίστροφη πλύση των φίλτρων άμμου ημερησίως, να καθαρίζεται και απολυμαίνεται όλο το σύστημα κάθε εβδομάδα.

Το πρόγραμμα καθαρισμού πρέπει να περιλαμβάνει το καθαρισμό των αλγών και των ρύπων από το πυθμένα και τα τοιχώματα της δεξαμενής. Η πιο απλή μέθοδος είναι η χρήση ειδικής σκούπας (ηλεκτρική η οποία λειτουργεί με τηλεχειρισμό ή χειροκίνητα, ή ειδικές υποβρύχιες με προσαρμοσμένες βούρτσες σε ειδικούς δίσκους ή αρθρωτές κεφαλές που προσαρμόζονται στα τοιχώματα και απορροφούν τους ρύπους) για να είναι δυνατός ο καθαρισμός του βαθύτερου τμήματος της δεξαμενής. Ο καθαρισμός των τοιχωμάτων μπορεί να γίνει με χημικό ή μηχανικό τρόπο. Το πρόγραμμα καθαρισμού πρέπει να περιλαμβάνει επίσης τους χώρους γύρω από τη δεξαμενή και τους χώρους υγιεινής. Το σύνολο των βοηθητικών εγκαταστάσεων, αποδυτήρια, αποχωρητήρια, ματιοφυλάκια πρέπει να τηρούνται καθαρά χωρίς κινδύνους καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας της δεξαμενής.

3.5. Τήρηση αρχείου - Σχέδιο διαχείρισης κινδύνων

Ο Υπεύθυνος λειτουργίας υποχρεούται στη τήρηση αρχείου σε ημερήσια βάση στο οποίο καταγράφονται αναλυτικά: ημερομηνία και χρόνος γεγονότος / συμβάντος,

αποτελέσματα μικροβιολογικών και χημικών εξετάσεων, ρυθμός ανακυκλοφορίας νερού, επιτόπιες μετρήσεις υπολειμματικού χλωρίου, pH, θερμοκρασίας, αλκαλικότητας, διαδικασίες συντήρησης εξοπλισμού. Τα στοιχεία αυτά τίθενται υπόψη των αρχών ελέγχου.

Στο παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι παράμετροι που εξετάζονται, τα αντίστοιχα αποδεκτά όρια και η συχνότητα των δειγματοληψιών σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία και με τις συστάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.

Παράμετροι	Ελληνική νομοθεσία		ΠΟΥ (WHO 2000)
	Όρια	Συχνότητα δειγματοληψιών	Συχνότητα δειγματοληψιών
Μικροβιακοί Παράγοντες		<ul style="list-style-type: none"> Κάθε εβδομάδα Στην έναρξη της λειτουργίας Μετά από επιδιόρθωση Όταν υπάρχουν προβλήματα 	<ul style="list-style-type: none"> Κάθε μήνα Στην έναρξη της λειτουργίας Μετά από επιδιόρθωση Όταν υπάρχουν προβλήματα
Ολική μεσόφιλη χλωρίδα	< 200/1 ml	Κάθε εβδομάδα	Κάθε 7-30 ημέρες αναλόγως της δεξαμενής
<i>E. coli</i>	< 15 /100 ml		Κάθε 7-30 ημέρες αναλόγως της δεξαμενής
Εντερόκοκκοι	0 / 100 ml		Κάθε εβδομάδα αναλόγως της δεξαμενής
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		Δεν προβλέπεται	Κάθε εβδομάδα αναλόγως της δεξαμενής
<i>Staphylococcus aureus</i>			Όταν απαιτείται
Λοιποί Παράγοντες			
Ελεύθερο υπολειμματικό χλώριο	0.4 - 0.7 mg/l (ppm)	Πρωί - Απόγευμα	Κατά το άνοιγμα, κατά το κλείσιμο και έως κάθε 2 ώρες αναλόγως της επιβάρυνσης
pH μονάδες	7.2 - 8.2	Καθημερινά	Κάθε 2 ώρες
Αλκαλικότητα	> 50 mg /l	Καθημερινά	Κάθε 2 ώρες
Θερμοκρασία εσωτερικών θερμαινόμενων	22 - 25 C	Καθημερινά	

Πίνακας 3.2: Παράμετροι που ελέγχονται - Συχνότητα

Το σχέδιο διαχείρισης κινδύνου πρέπει να περιλαμβάνει τη σύνταξη γραπτών οδηγιών για την αντιμετώπιση ρύπανσης της δεξαμενής με κόπρανα, εμέσματα, αίμα κλπ η οποία είναι δυνατόν να προκαλέσει επιδημίες λοιμωδών νοσημάτων που προέρχονται από παθογόνα βακτήρια, ιούς ή πρωτόζωα, για τη διαχείριση έξαρσης κρουσμάτων υδατογενών νοσημάτων καθώς επίσης και σχέδιο δράσης για τραυματισμούς και πνιγμούς. Ο τρόπος αντιμετώπισης της ρύπανσης της δεξαμενής εξαρτάται από την κατάσταση του παράγοντα (σχηματισμένα κόπρανα, διαρροϊκά κόπρανα, εμέσματα κλπ) με τα οποία ρυπάνθηκε η δεξαμενή. Οδηγίες αντιμετώπισης της ρύπανσης - διαχείρισης ανά είδος κινδύνου περιλαμβάνονται στο παράρτημα Α.

3.6. Διάθεση υγρών αποβλήτων

Τα υγρά απόβλητα των κολυμβητικών δεξαμενών σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία πρέπει να διατίθενται στο περιβάλλον σύμφωνα με τις ισχύουσες υγειονομικές διατάξεις για τη διάθεση των υγρών αποβλήτων. Τα νερά κολύμβησης των κολυμβητικών δεξαμενών, δεδομένου ότι χαρακτηρίζονται από μικρό οργανικό φορτίο σε σχέση με εκείνο των αστικών λυμάτων (μικρότερο των 30 mg BOD₅ / L) δεν απαιτείται να υποβληθούν στην προβλεπόμενη από την ΥΔ Ε1β/221/1965 ΥΔ ελάχιστη επεξεργασία (καθίζηση, εσχαρισμός κλπ) υπό τη προϋπόθεση να τηρούνται πιστά οι όροι και οι προϋποθέσεις λειτουργίας της κολυμβητικής δεξαμενής (ανανέωση νερού, καθαρισμός από ανακυκλοφορία κλπ) και ότι η διάθεση τους γίνεται σύμφωνα με τους όρους και τις απαιτήσεις προστασίας υπόγειων και επιφανειακών υδάτων και αποφυγής υγειονομικών κινδύνων για τη Δημόσια Υγεία όπως μολύνσεις, οχλήσεις ή αντιαισθητικές καταστάσεις, η αλλοίωση των φυσικών, χημικών ή βιολογικών χαρακτηριστικών υδάτων του αποδέκτη, η παρακάλυψη του φυσικού αυτοκαθαρισμού των υδάτων και του υπεδάφους κλπ. Επισημαίνεται ότι τα λύματα των βοηθητικών εγκαταστάσεων καθώς και μικρές ποσότητες αποβλήτων που προκύπτουν από το σύστημα διύλισης (πλύσιμο φίλτρων) θα αποχετεύονται επίσης ώστε να μην δημιουργούνται υγειονομικοί κίνδυνοι και τι απαγορεύεται η σύνδεση αποβλήτων οποιασδήποτε προέλευσης στο δίκτυο ομβρίων υδάτων.

4. Κίνδυνοι για την υγεία των λουομένων

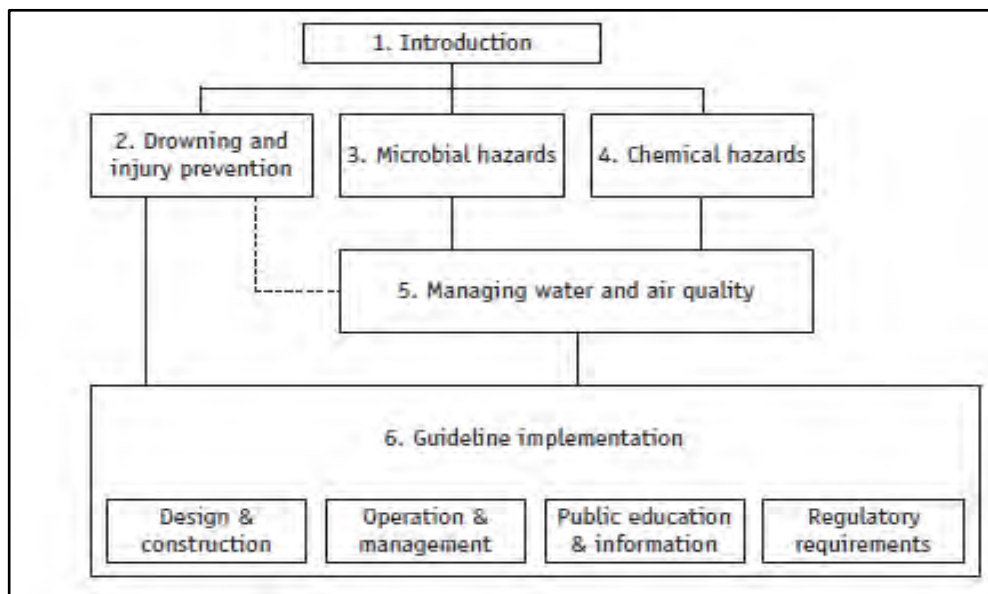
4.1. Εισαγωγή

Παράγοντες που διαφοροποιούν τη προσέγγιση της μελέτης των κινδύνων για την υγεία των λουομένων αποτελούν το είδος των δεξαμενών (κλειστού / ανοικτού τύπου, θερμαινόμενες / μη, δεξαμενές υδρομάλαξης, ύπαρξη βατήρων κατάδυσης ή άλλες δραστηριότητες), η παρατεταμένη παραμονή στο νερό, η παρατεταμένη συνύπαρξη στο νερό με άλλους κολυμβητές. Οι κίνδυνοι για την υγεία των λουομένων σχετίζονται με φυσικούς κινδύνους (πτώσεις), φυσικούς παράγοντες (θερμότητα, ακτινοβολία, κρύο), τη διαχείριση των υδάτων και του αέρα της κολυμβητικής δεξαμενής.

Τύποι Κινδύνων:

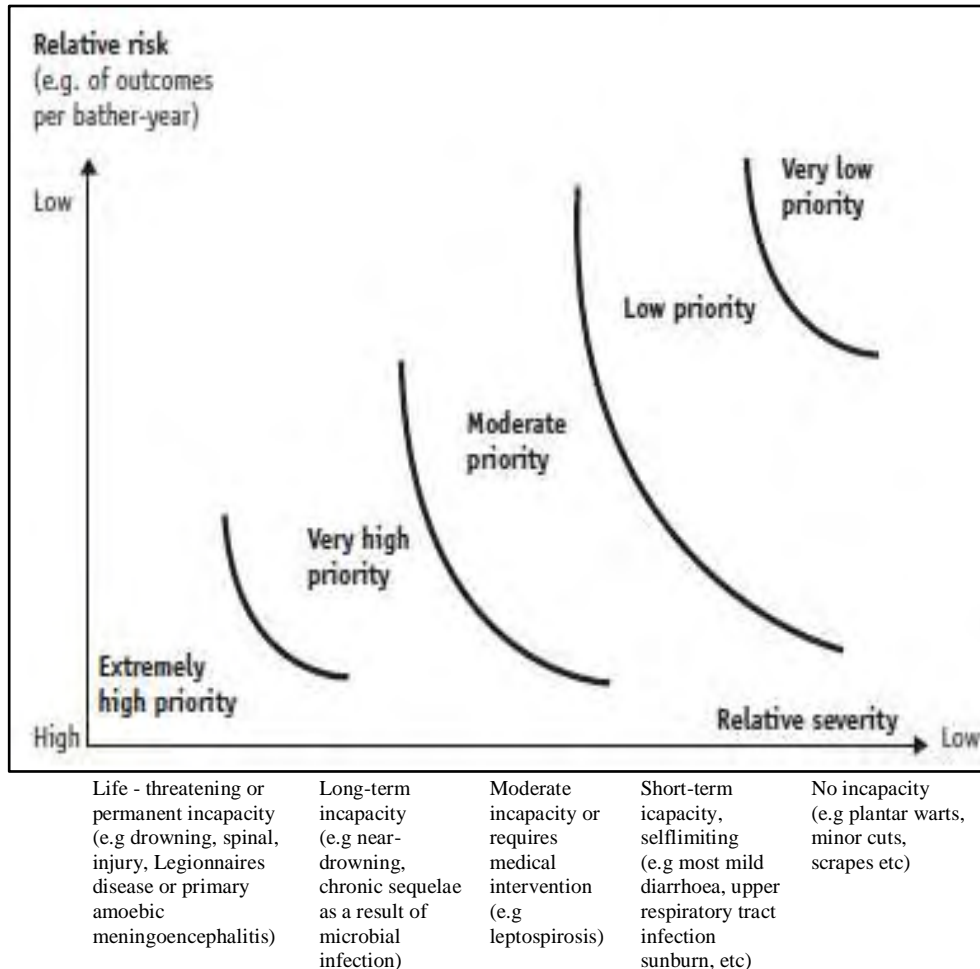
- Πνιγμοί
- Τραυματισμοί (πτώσεις, παγιδεύσεις μαλλιών, μελών σώματος)
- Λοιμώξεις (γαστρεντερίτιδες, λοιμώξεις του άκρου ποδός, ιογενείς λοιμώξεις, λοιμώξεις του αυτιού και των παραρίνιων κόλπων, μηνιγγίτιδα, νόσος των Λεγεωνάριων, λοιμώξεις ουροποιογεννητικού συστήματος,)
- Κίνδυνοι από χημικούς παράγοντες (ερεθισμοί του δέρματος, κερατίτιδα, εισπνοή χημικών αερίων)
- Αλλεργίες
- Προβλήματα αναπνευστικού συστήματος
- Υπερθερμία (νύστα, απώλεια αισθήσεων, πνιγμός, καρδιακή προσβολή)

Σωστός σχεδιασμός και κατασκευαστικές υποδομές των εγκαταστάσεων ώστε να πληρούν τα μέτρα υγιεινής και ασφάλειας, που ορίζονται από την προβλεπόμενη νομοθεσία μειώνουν τον κίνδυνο ατυχημάτων, τον κίνδυνο ρύπανσης του νερού, την εμφάνιση νεκρών σημείων, διευκολύνουν την ομοιόμορφη κυκλοφορία του νερού και την αποτελεσματική απολύμανση εξασφαλίζοντας το μέγιστο δυνατό όφελος για την υγεία των χρηστών και τη ψυχαγωγική χρήση των χώρων αυτών.



Σχήμα 4.1: Διάταξη ασφαλούς υδάτινου περιβάλλοντος

Η εκτίμηση της επικινδυνότητας των κινδύνων για την υγεία των χρηστών από τη ψυχαγωγική χρήση του νερού παρουσιάζεται σχηματικά παρακάτω, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO 2006) και αξιολογείται για τη λήψη προστατευτικών και διορθωτικών μέτρων.



Σχήμα 4.2: Σχηματική αξιολόγηση των κινδύνων για την υγεία - WHO 2006

Μια σοβαρή έκβαση της υγείας του χρήστη όπως η μόνιμη παράλυση ή ο θάνατος, ως αποτέλεσμα κατάδυσης σε ρηγά νερά μπορεί να επηρεάσει μόνο μικρό αριθμό χρηστών σε ετήσια βάση αλλά χρήζει υψηλή προτεραιότητα διαχείρισης. Αντίθετα μικροί ερεθισμοί του δέρματος επηρεάζουν μεγάλο αριθμό χρηστών σε ετήσια βάση αλλά δεν οδηγούν σε σημαντική βλάβη της υγείας και έτσι συνιστούν χαμηλότερη προτεραιότητα διαχείρισης αυτών.

4.2. Κίνδυνος πνιγμού - Τραυματισμών

Ως πνιγμός (drowning) ορίζεται η κατάσταση εκείνη η οποία οδηγεί στο θάνατο του ατόμου και που οφείλεται σε ασφυξία που επέρχεται μετά από βύθιση για ικανό χρονικό διάστημα των εξωτερικών στομίων της ρινικής και στοματικής κοιλότητας μέσα σε

οποιοδήποτε υγρό μέσο. Αναγκαία συνθήκη για να θεωρηθεί ένα ατύχημα «πνιγμός» είναι να επέλθει ο θάνατος είτε άμεσα μετά το συμβάν, είτε απαραίτητα εντός των πρώτων 24 ωρών.

Παρ' ολίγον πνιγμός (near drowning) είναι η επιβίωση του θύματος για τουλάχιστον 24 ώρες από ένα τέτοιο επεισόδιο. Ο "παρ' ολίγον πνιγμός", σύμφωνα με τον ορισμό, είναι ένα γεγονός ικανής σοβαρότητας, ώστε να απαιτήσει ιατρική φροντίδα και να συνεπάγεται ουσιώδη νοσηρότητα ή ακόμα και θάνατο, απαραίτητα μετά το πρώτο 24ωρο. Η συμφωνία για την καθολική αποδοχή ενός κοινού ορισμού για τον πνιγμό αποτελεί αντικείμενο εντατικής μελέτης παγκοσμίως, είναι δε ενδεικτικό ότι μελέτες αναφέρουν ότι έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί πάνω από 30 διαφορετικοί ορισμοί στη βιβλιογραφία για την περιγραφή του.

Ο Πνιγμός είναι μια σημαντική αιτία θανάτου και έχει υπολογιστεί ότι το 2002, 382 εκατομμύρια άνθρωποι πνίγηκαν σε όλο το κόσμο, με το 97% των πνιγμών να συμβαίνει σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος. Μολονότι η πλειονότητα των στοιχείων αφορούν τις αναπτυγμένες χώρες, είναι η τρίτη αιτία θανάτου σε παιδιά ηλικίας 1-5 ετών και η κύρια αιτία θνησιμότητας λόγω τραυματισμού. (Peden & McGee, 2003, WHO 2004). Στις ΗΠΑ σε έρευνα σχετικά με πνιγμό σε κατοίκους της Ν. Υόρκης μεταξύ 1988 και 1994 καταγράφηκαν κατά μέσο όρο 173 πνιγμοί το χρόνο, από αυτούς 156 (18%) έλαβαν χώρα σε πισίνες και τζακούζι (Browne et al., 2003). Σχεδόν το 60% των πνιγμών σε παιδιά ηλικίας 0 - 4 ετών. Η ανάλυση των στοιχείων για το 2001 αποκαλύπτει παρόμοια αποτελέσματα, με το 18% των θανατηφόρων πνιγμών να συμβαίνουν σε πισίνες. (CDC 2004). Η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία έχει καταγράψει κατά την εικοσαετία 1980-1999 στην Ελλάδα 5704 πνιγμούς. Στατιστικά αντιστοιχούν 285 νεκροί από πνιγμό ετησίως. (Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, 2000). Περίπου το 70% των πνιγμών συμβαίνει στη θάλασσα, το 25% σε πισίνες και το υπόλοιπο 5% σε λίμνες και ποτάμια (Εθνική Στατιστική Υπηρεσία 2000). Η Ελλάδα κατατάσσεται δεύτερη σε πνιγμούς παγκοσμίως και πρώτη στην Ευρώπη. Οι πνιγμοί στην Ελλάδα αποτελούν τη δεύτερη ατυχηματική αιτία θανάτου μετά τα τροχαία ατυχήματα.

Ο θάνατος από πνιγμό δεν είναι όμως η μοναδική συνέπεια. Η ανάλυση των στατιστικών δεδομένων στις ΗΠΑ για το 2001-2002 οδήγησε στην εκτίμηση ότι περίπου 4174 άτομα κατά μέσο όρο αντιμετωπίζονται στα τμήματα πρώτων βοηθειών στο νοσοκομείο για μη θανατηφόρο τραυματισμό - πνιγμό σε χώρους ψυχαγωγίας με νερό, πάνω από το 65% αυτών των περιπτώσεων εμφανίστηκαν σε πισίνες και άνω του 52% ήταν παιδιά ηλικίας κάτω των 5 ετών (CDC 2004). Για κάθε ένα παιδί που πνίγεται ισοδυναμούν περίπου 14 παιδιά που μεταφέρονται στις πρώτες βοήθειες των νοσοκομείων και τέσσερα που εισάγονται στα νοσοκομεία. Το ποσοστό ανάκτησης από παρ' ολίγον πνιγμό είναι χαμηλότερο μεταξύ των μικρών παιδιών από ότι μεταξύ των εφήβων και των ενηλίκων. Οι μελέτες δείχνουν ότι η πρόγνωση εξαρτάται περισσότερο από την αποτελεσματικότητα της αρχικής διάσωσης και ανάνηψης και λιγότερο από την ποιότητα της περαιτέρω νοσοκομειακής περίθαλψης. (Cummings & Quan 2004). Πολλές περιπτώσεις παρ' ολίγον πνιγμού αναπτύσσουν σοβαρή νοσηρότητα η οποία μπορεί να οδηγήσει σε μόνιμη βλάβη της υγείας ή και θάνατο. Σε παιδιά ηλικίας 1 μηνός έως 14 ετών νοσηρότητα συμβαίνει στο 12-27% αυτών που επιβιώνουν. Σε παιδιά, το 35% των επεισοδίων βύθισης είναι θανατηφόρα, το 33% οδηγεί σε ενός βαθμού νευρολογική έκπτωση και το 11% σε σοβαρά νευρολογικά επακόλουθα.

Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τους παράγοντες που έχουν συντελέσει για κίνδυνο

πνιγμού σύμφωνα με το Παγκόσμιο οργανισμό Υγείας καθώς και τα προληπτικά μέτρα διαχείρισης αυτών.

Contributory factors
<ul style="list-style-type: none">• Falling unexpectedly into water• Easy unauthorized access to pools• Not being able to swim• Alcohol consumption• Excessive 'horseplay' or overexuberant behaviour• Swimming outside the depth of the user• Breath-hold swimming and diving• High drain outlet suction and poor drain and drain cover design• High water temperatures
Preventive and management actions
<ul style="list-style-type: none">• Isolation fences with self-closing and self-latching gates around outdoor pools• Locked steps/ladders for above-ground pools• Locked doors for indoor pools• Locked safety covers for domestic and outdoor hot tubs• Continuous parental/caregiver supervision of children• Provision of properly trained and equipped lifeguards• Teaching children to stay away from water when unsupervised• Education/public awareness that drowning can happen quickly and quietly• Restriction of alcohol provision or supervision where alcohol is likely to be consumed• Suction outlets cannot be sealed by single person, and at least two suction outlets per pump• Accessible emergency shut-off for pump• Grilles/pipes on drain gates preclude hair entrapment• Wearing bathing caps• Maintaining water temperature in hot tubs below 40 °C• Access to emergency services

Πίνακας 4.1: Πνιγμός, Παρ' ολίγον πνιγμός - WHO 2006

Η κατανάλωση αλκοόλ είναι από τις πιο συχνά αναφερόμενες αιτίες που συνδέονται με πνιγμούς εφήβων και ενηλίκων σε πολλές χώρες. (Browne et al., 2003, Πετρίδου 2005). Λάθη στη γονική επίβλεψη καταγράφεται επίσης ως το πιο συχνό αίτιο για πνιγμούς παιδιών. Η κατανάλωση αλκοόλ από το γονέα ή κηδεμόνα παίζει επίσης ρόλο στη λήξη της εποπτείας (Πετρίδου 2005). Η άμεση προσβασιμότητα (ελλιπής περιφράξη, ανοικτή πόρτα, άμεση πρόσβαση από το σπίτι) των παιδιών στη πισίνα αποτελεί πολύ συχνό παράγοντα κινδύνου. Σε μελέτη που εξέτασε το μέσο πρόσβασης των παιδιών που εμπλέκονται σε πνιγμούς σε πισίνα, απέδειξε ότι 43 από 77 (56%) των πνιγμών σε παιδιά ηλικίας 0-4 σημειώθηκε σε πισίνα της οικογένειας του παιδιού, 17 (22%) σημειώθηκε σε πισίνα συγγενή και 8 (10%) σε τοπική γειτονική πισίνα. (Browne et al.,2003). Παρόμοια μελέτη στην Αυστραλία διαπίστωσε ότι περισσότερο από το ήμισυ των παιδιών που μελετήθηκαν πνίγηκαν σε ανασφάλιστες πισίνες ή τζακούζι. Παγιδεύσεις μαλλιών ή μερών του σώματος αποτελούν συχνό αίτιο πνιγμών και τραυματισμών. Τη περίοδο 1990 - 1996 η CPSC έλαβε αναφορές για 49 περιστατικά παγίδευσης μαλλιών εκ των οποίων 13 κατέληξαν σε πνιγμό. Παιδιά ηλικίας μεταξύ 8 και 16 ετών είναι ιδιαίτερα πιθανό να παίξουν με ανοιχτές αποχετεύσεις, σπασμένες σχάρες κλπ εισάγοντας χέρια ή πόδια με άμεσο αποτέλεσμα τον εγκλωβισμό τους.

Περαιτέρω παράγοντες που έχουν συντελέσει σε πνιγμό ή παρ' ολίγον πνιγμό αποτελούν

παράγοντες που σχετίζονται με τον λουόμενο (όπως προϋπάρχουσα πάθηση πχ. διαταραχή επιληπτικής κρίσης), παράγοντες που σχετίζονται με το προσωπικό (έλλειψη κατάλληλης κατάρτισης) και παράγοντες που σχετίζονται με τις εγκαταστάσεις (βάθος του νερού, έλλειψη σήμανσης, θολότητα, έλλειψη σωστικών μέσων κλπ). Έχει υπολογιστεί ότι πάνω από το 80% όλων των πνιγμών μπορούν να προληφθούν με τη λήψη κατάλληλων μέτρων πρόληψης.

Επιπτώσεις στο κρανίο και τραυματισμοί του νωτιαίου και του κεφαλιού συμπεριλαμβανομένου του τριχωτού της κεφαλής έχουν συσχετιστεί με πισίνες. Οι παράγοντες που συντελούν και τα προληπτικά μέτρα για τη διαχείριση αυτών, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, συνοψίζονται στους παρακάτω πίνακες

Contributory factors
<ul style="list-style-type: none"> • Diving into a shallow pool or the shallow end of a pool • Diving into a pool of unknown depth • Improper diving • Jumping or diving into water from trees/balconies/other structures • Poor underwater visibility • Alcohol consumption • Lack of supervision • Lack of signage
Preventive and management actions
<ul style="list-style-type: none"> • Lifeguard supervision • General public (user) awareness of depth hazards and safe behaviours • Early education in diving hazards and safe behaviours/diving instruction • Restriction of alcohol provision or supervision where alcohol is likely to be consumed • Poolside wall markings • Access to emergency services

Πίνακας 4.2: Κακώσεις - WHO 2006

Contributory factors
<ul style="list-style-type: none"> • Diving or jumping into shallow water • Overcrowded pool • Underwater objects (e.g. ladders) • Poor underwater visibility • Slippery decks • Glass or rubbish around the pool area • Swimming aids left poolside
Preventive and management actions
<ul style="list-style-type: none"> • Lifeguard supervision • General user awareness of hazards and safe behaviours • Appropriate surface type selection • Appropriate cleaning and litter control • Use of alternative materials to glass • Limits on bather numbers

Πίνακας 4.3: Τραυματισμοί - WHO 2006

Contributory factors
<ul style="list-style-type: none"> • Cold plunge when not conditioned • Prolonged immersion in hot water
Preventive and management actions
<ul style="list-style-type: none"> • Supervision • Signage, including time limits for exposure • A maximum temperature of 40 °C for hot tubs • Gradual immersion • Medical recommendations for pregnant women, people with medical conditions • Limitation of alcohol intake prior to use of hot tubs

Πίνακας 4.4: Κίνδυνοι από έκθεση σε ακραίες θερμοκρασίες - WHO 2006

4.3. Λοιμώξεις

4.3.1. Πηγές μόλυνσης και ρύπανσης του νερού κολυμβητικών δεξαμενών

Οι παράγοντες μόλυνσης – ρύπανσης του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών αφορούν τους χρήστες και το περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένου και του ίδιου του νερού εφόσον η πηγή προέλευσής του δεν είναι υγειονομικά αποδεκτή.

Οι χρήστες μολύνουν – ρυπαίνουν την δεξαμενή από υγρά του σώματος, εκκρίσεις και στερεές ουσίες (ουρία, βλέννη από τη μύτη και το αναπνευστικό σύστημα, σάλιο, ιδρώτας, μαλλιά, επιθηλιακά κύτταρα από το δέρμα και κοπρανώδη υλικά), ακαθαρσίες που συλλέγονται στο σώμα πριν την είσοδο στη δεξαμενή, προϊόντα αισθητικής (αρώματα, αντηλιακά λάδια, κρέμες).

Πηγές μόλυνσης – ρύπανσης του νερού συνιστούν επίσης, η πηγή προέλευσης νερού, ο περιβάλλον χώρος (αφορά κυρίως τις εξωτερικές δεξαμενές, γύρω από τις οποίες υπάρχει διαρκώς άμμος, χώμα, σκόνη, φύλλα κλπ), η παρουσία ζώων, η δημιουργία χημικών υποπροϊόντων απολύμανσης, η αντίστροφη ροή λυμάτων και η παρουσία αλγών.

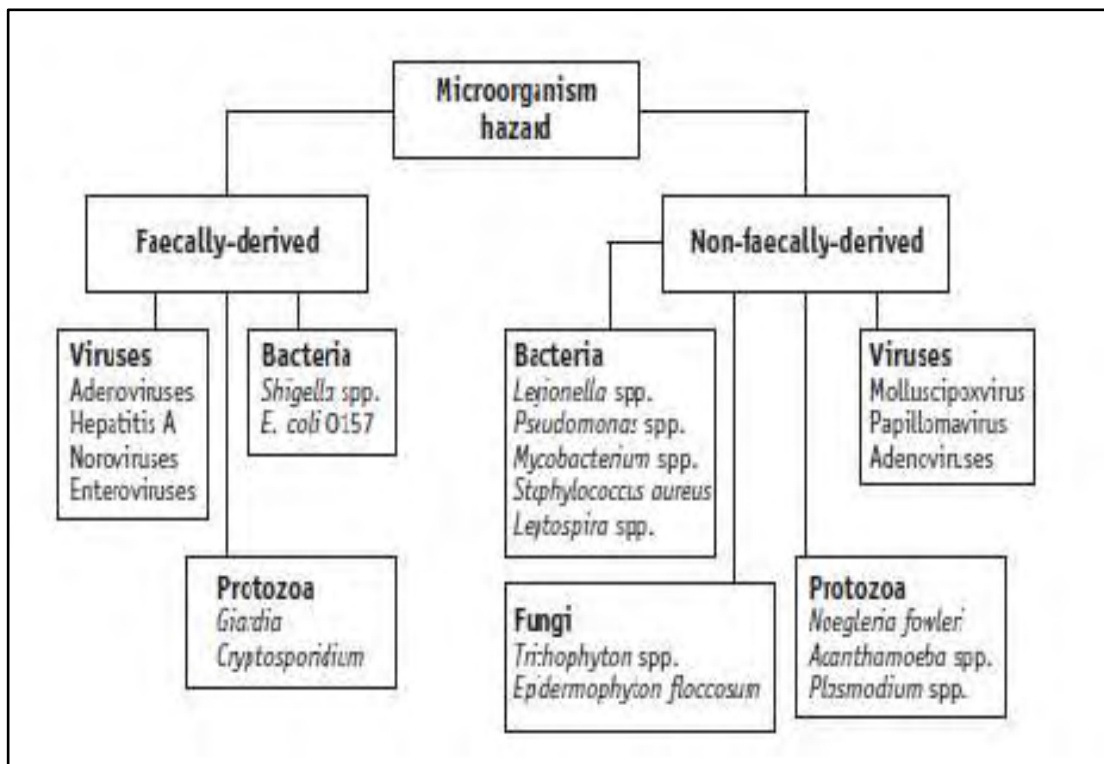
4.3.2. Παθογόνοι μικροοργανισμοί που προκαλούν λοιμώξεις στα κολυμβητήρια

Ο κάθε κολυμβητής απελευθερώνει στο νερό της δεξαμενής 2×10^8 μικροοργανισμούς που προέρχονται από το δέρμα. Οι περισσότεροι είναι βακτήρια που ανήκουν στα γένη *Staphylococcus*, *Neisseria*, *Sarcina*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, τα οποία είναι δυνατόν να καταστούν παθογόνα. Ορισμένοι κολυμβητές, οι οποίοι είτε νοσούν, είτε είναι φορείς παθογόνων μικροοργανισμών, αποδίδουν στο νερό βακτήρια, ιούς, μύκητες, και πρωτόζωα τα οποία μπορεί να προκαλέσουν λοιμώξεις σε άλλους κολυμβητές. Η *Aeromonas hydrophila* έχει ενοχοποιηθεί για λοιμώξεις των ματιών και για

ουρολοιμώξεις. Ορισμένα άτυπα μυκοβακτηρίδια έχουν ενοχοποιηθεί για λοιμώξεις του δέρματος μετά από κολύμβηση σε χλωριωμένες κολυμβητικές δεξαμενές, κυρίως δε από το *mycobacterium marium*.

Λοιμώξεις στους κολυμβητές προκαλούν και ομάδες μικροοργανισμών που οι εντερικοί δείκτες δεν μπορούν να δώσουν καμία ένδειξη για την παρουσία ή απουσία τους στο νερό της δεξαμενής. Τέτοιοι μικροοργανισμοί είναι οι ιοί, μύκητες & πρωτόζωα. Ιοί που έχουν ενοχοποιηθεί για λοιμώξεις κολυμβητών είναι *Norovirus*, *Hepatitis A virus*, *Adenovirus*, *Echovirus*, *Poliovirus*, *Coxsackievirus A & B*, *Enterovirus*, *Norwalk virus*, *Rotavirus*, *Reovirus*. Προκαλούν νοσήματα όπως ηπατίτιδα Α, γαστρεντερίτιδες, αναπνευστικά κλπ.

Οι μυκητιάσεις ανάλογα με την παθογενετική τους δράση διακρίνονται σε τριχοφυκώσεις, βλαστομυκώσεις, παρακοκκιδιομυκώσεις, ιστοπλασμάσεις, σποροτριχώσεις, χρωμομυκώσεις και ρινοσποριδιώσεις. Μύκητες οι οποίοι κυρίως ενοχοποιούνται είναι από τα δερματόφυτα, τα γένη *Trichosporon*, *Microsporium*, *Epidermophyton* και από τους βλαστομύκητες η *Candida*. Κυρίως προσβάλλουν το δέρμα, τις τρίχες, τα νύχια, και τα γεννητικά όργανα. Ορισμένα είδη περιβαλλοντικών μυκήτων, απομονώνονται από το νερό κολυμβητικών δεξαμενών και είναι δυνητικά παθογόνα. Πρωτόζωα (*Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*) έχουν επίσης ανιχνευθεί σε κολυμβητικές δεξαμενές.



Σχήμα 4.3: Μικροβιολογικοί κίνδυνοι σε πισίνες και παρόμοια συστήματα - WHO 2006

Πολλοί από τους προαναφερόμενους παθογόνους μικροοργανισμούς, κυρίως αυτοί που προκαλούν δερματοπάθειες δεν είναι επικίνδυνοι μόνο μέσω της κολύμβησης αλλά και από τους γύρω από την δεξαμενή χώρους (αποδυτήρια, λουτρά, χώροι περιβάλλοντες τη

δεξαμενή). Στο Puerto Rico μια μελέτη έδειξε σημαντική θετική συσχέτιση ανάμεσα στη συχνότητα προσέλευσης σε κολυμβητήριο και στην προσβολή των αθλουμένων κολυμβητών από *Tinea Pedis* (Bolanos, 1991). Μικροοργανισμοί που ενοχοποιήθηκαν από τη λοίμωξη και που απομονώθηκαν και από τα δάπεδα του κολυμβητηρίου ήταν η *Candida*, *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes*. Στο Sao Paolo, Βραζιλία 1987, αναφέρεται επιδημία λεπτοσπείρωσης.

4.3.3. Λοιμώξεις που έχουν προκληθεί από κολύμβηση σε κολυμβητήρια

Με βάση έρευνες που έχουν γίνει διεθνώς, έχει διαπιστωθεί ότι πολλές εξάρσεις κρουσμάτων υδατογενών νοσημάτων οφείλονται σε κακώς συντηρούμενες κολυμβητικές δεξαμενές ή δεξαμενές υδρομάλαξης ή σε ανεπαρκή απολύμανση του νερού αυτών. Στις ΗΠΑ, το χρονικό διάστημα 1999 – 2000 παρουσιάστηκαν 59 υδατογενείς εξάρσεις κρουσμάτων που οφείλονται σε ύδατα αναψυχής, εκ των οποίων το 60% περίπου παρουσιάστηκε σε κολυμβητικές δεξαμενές και δεξαμενές υδρομάλαξης.

Γαστρεντερικές Λοιμώξεις. Τα περισσότερα συμπτώματα μεταδίδονται από τους πάσχοντες κολυμβητές στους υγιείς μέσω της πρωκτοστοματικής οδού. Άτομα που πάσχουν από οποιοδήποτε παθογόνο, εφόσον δεν τηρήσουν τους κανόνες υγιεινής, μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες εντεροπαθογόνων στο νερό αυτής. Λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά τη διάρκεια της κολύμβησης πολλοί κολυμβητές καταπίνουν νερό, είναι φανερό ότι η μετάδοση νοσημάτων με την πρωκτοστοματική οδό μπορεί να επιτευχθεί ιδιαίτερα εύκολα. Οι περισσότεροι μικροοργανισμοί που προκαλούν γαστρεντερικές λοιμώξεις καταπολεμούνται με την υπολειμματική δόση του απολυμαντικού και απομακρύνονται με τη σωστή λειτουργία του συστήματος διύλισης. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η διατήρηση του υπολειμματικού απολυμαντικού εντός των προβλεπόμενων ορίων και η σωστή λειτουργία του συστήματος διύλισης. Εξαίρεση αποτελούν το πρωτόζωο του *Cryptosporidium* και της *Giardia* τα οποία έχουν ιδιαίτερα χαμηλή μολυσματική δόση, εμφανίζουν ανθεκτικότητα στα απολυμαντικά (συμπεριλαμβανομένου και του χλωρίου) και σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες και προκαλούν υδαρή διάρροια και κοιλιακό άλγος. Η λοίμωξη από *Cryptosporidium* ή *Giardia* συνήθως οφείλεται σε μόλυνση του νερού της κολυμβητικής δεξαμενής από μικροοργανισμούς που αποβάλλονται με τα κόπρανα από πάσχοντα άτομα ή από άτομα φορείς που δεν νοσούν. Οι κύστες του *Cryptosporidium* (4-6 μm διάμετρο) αρκετά μικρότερες από τις κύστες της *Giardia* (4-12μm διάμετρο) εμφανίζουν πολύ μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στο χλώριο (απαιτεί συγκέντρωση χλωρίου 30mg/l για 240 λεπτά με pH 7 και θερμοκρασία 25° C). Η *giardiasis* έχει συνδεθεί με πισίνες και νεροτσουλήθρες.

Συνοπτική απεικόνιση των λοιμώξεων που έχουν καταγραφεί και συνδέονται με τα ανωτέρω παρουσιάζεται στο παρακάτω πίνακα.

Αιτιολογικός παράγοντας	Πηγή	Αντιμετώπιση	Αναφορά
<i>Giardia</i>	AFR	Ανεπαρκής αποκατάσταση	Harter et al., 1984
	Κρούσματα 61% μιας τάξης κολύμβησης. Τα παιδιά μετέδωσαν το παράσιτο σε μέλη της οικογένειάς τους. Επαρκή επίπεδα χλωρίου διατηρούνταν στη πισίνα. Οφείλονταν σε τυχαία ρύπανση με κόπρανα		
<i>Giardia</i>	AFR	Πλημμελής χλωρίωση	Porter et al., 1988
	9 κρούσματα σε δημοτικό κολυμβητήριο, Λοίμωξη μετά από κατάποση νερού της πισίνας. Πηγή της μόλυνσης ένα παιδί, μέλος της ομάδας που μολύνθηκε, που είχε ένα ατύχημα κοπράνων στη πισίνα		
<i>Giardia</i>	AFR	Επαρκής αποκατάσταση (διήθηση - απολύμανση με βρώμιο)	Greensmith et al., 1988
	Νεροτσουλήθρα ξενοδοχείου. 59 κρούσματα από τους 107 κατοίκους ξενοδοχείου. ΜΟ ηλικίας ασθενών 5 -10 ετών. 29 πιθανά και 30 εργαστηριακά επιβεβαιωμένα κρούσματα.		
<i>Cryptosporidium</i>	AFR	Αποτελεσματική αντιμετώπιση	CDC., 1990
	60 περιπτώσεις. Τυχαία ρύπανση με κόπρανα. Ποσοστό προσβολής 73%		
<i>Cryptosporidium</i>	Διασταύρωση με νερά αποχέτευσης	Κατασκευαστικά υδραυλικά προβλήματα	Joce et al., 1991
	67 κρούσματα που είχαν κολυπήσει στις 2 πισίνες τοπικού αθλητικού κέντρου. Εισροή λυμάτων από το κεντρικό αποχετευτικό δίκτυο στη κυκλοφορία του νερού της πισίνας. Η επιδημιολογική έρευνα επιβεβαίωσε τη συσχέτιση μεταξύ βύθισης κεφαλής και νόσου. Ανιχνεύτηκε συγκέντρωση 50 ωοκύστεων ανά λίτρο		
<i>Cryptosporidium</i>	AFR	Άγνωστη	Bell. et al, 1993
	Παιδική δημόσια πισίνα τοπικού κέντρου αναψυχής. Ποσοστό προσβολής 8% - 78% σε ομάδες χρηστών της πισίνας. Αρκετά περιστατικά τυχαίας ρύπανσης με κόπρανα πριν και κατά τη διάρκεια της επιδημίας		
<i>Cryptosporidium</i>	Είσοδος λυμάτων	Άγνωστη	McAnulty et al., 2001
<i>Cryptosporidium</i>	Άγνωστη	Άγνωστη	CDC., 1994
<i>Cryptosporidium</i>	AFR	Αποτελεσματική αντιμετώπιση	Hunt et al., 1992
<i>Cryptosporidium</i>	AFR	Αποτελεσματική αντιμετώπιση	CDSC., 1995
<i>Cryptosporidium</i>	Πιθανώς AFR	Αποτελεσματική αντιμετώπιση	Sundkist et al., 1997
<i>Cryptosporidium</i>	AFR	Αποτυχία οζόνωσης	CDSC., 1997
<i>Cryptosporidium</i>	Άγνωστη	Κατασκευαστικοί παράγοντες	CDSC., 1998
<i>Cryptosporidium</i>	Άγνωστη	Αποτελεσματική αντιμετώπιση	CDSC., 1999
<i>Cryptosporidium</i>	Πιθανώς AFR	Ανεπαρκής αντιμετώπιση	CDSC., 1999
<i>Cryptosporidium</i>	Υποπτο AFR	Αποτελεσματική αντιμετώπιση	CDSC., 2000
<i>Cryptosporidium</i>	Πιθανώς AFR	Ανεπαρκής αντιμετώπιση	CDSC., 2000
<i>Cryptosporidium</i>	Άγνωστη	Αποτελεσματική αντιμετώπιση	CDSC., 2000

<i>Cryptosporidium</i>	Άγνωστη	Αποτελεσματική αντιμετώπιση	CDSC., 2000
<i>Cryptosporidium</i>	Άγνωστη	Άγνωστη	CDSC., 2000
<i>Cryptosporidium</i>	Άγνωστη	Προβληματική οζόνωση	CDSC., 2000
<i>Cryptosporidium</i>	AFR	Άγνωστη	CDSC., 2001
<i>Cryptosporidium</i>	Άγνωστη	Άγνωστη	Galmes et al. 2003
	400 περιπτώσεις βρετανών τουριστών – πισίνα ξενοδοχείου στην Ισπανία. Ωοκύστες ανιχνεύτηκαν σε δείγματα από το νερό της πισίνας		

Πίνακας 4.5: Υδατογενείς λοιμώξεις σε πισίνες

Το όζον είναι πιο αποτελεσματικό απολυμαντικό συγκριτικά με το χλώριο για την αντιμετώπιση των κύστεων του *Cryptosporidium* και της *Giardia*. Για το *Cryptosporidium* η μολυσματική δόση για το 50% των περιπτώσεων είναι περίπου 132 ωοκύστες, αναλόγως του στελέχους (κάποια στελέχη μπορούν να προκαλέσουν νόσο και με λιγότερες από 100), έχει χρόνο επώασης 4-9 ημέρες πριν την εμφάνιση των συμπτωμάτων και η νόσος διαρκεί περίπου 10-14 ημέρες. Η διάρκεια της αποβολής των ωοκύστεων μετά τη μόλυνση είναι 1-2 εβδομάδες. Οι ωοκύστες του *Cryptosporidium* που αποβάλλονται από πάσχοντα άτομα παρατηρούνται σε πυκνότητες 10⁶-10⁷ ανά γραμμάριο. Η μολυσματική δόση της *Giardia* που θα προκαλέσει γαστρεντερίτιδα στο 25% του εκτιθέμενου πληθυσμού είναι 25 κύστες. Οι κύστες που αποβάλλονται από κόπρανα μολυσμένων είναι σε πυκνότητες 3x10⁶ ανά γραμμάριο.

Agent	Density & during infection	Duration of shedding	Infective dose	Reference
<i>Cryptosporidium</i>	10 ⁶ - 10 ⁷	1 - 2 weeks	132/ID ₅₀	Casemore, 1990 DuPont et al., 1995
<i>Giardia</i>	3 x 10 ⁶	6 months	25/ ID ₂₅	Rendtorff, 1954 Feachem et al., 1983

ID₅₀(ID₂₅): dose of microorganisms required to infect 50% (25%) of individuals exposed

Πίνακας 4.6: Παράγοντες έκθεσης πρωτόζωων - WHO 2006

Η υπεριώδης ακτινοβολία UV είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική για την αδρανοποίηση των κύστεων του *Cryptosporidium* και της *Giardia* (επιτυγχάνεται σχεδόν πλήρης εξουδετέρωση 99,9% των κύστεων του *Cryptosporidium* σε UV έκθεση 10 mJ/cm² και 99% αδρανοποίηση των κύστεων της *Giardia* σε χαμηλότερη ένταση υπεριώδους ακτινοβολίας 10 mJ/cm² (WHO, 2004)). Η αποτελεσματικότητα της υπεριώδους ακτινοβολίας επηρεάζεται από την ύπαρξη αιωρούμενων σωματιδίων και βιοφίλμ, υψηλή θολρότητα μειώνει την απολυμαντικής της δράση. Επισημαίνεται ότι η χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας και όζοντος δεν συνοδεύεται από υπολειμματική απολυμαντική δράση και για το λόγο αυτό πρέπει να συνδυάζεται με τη χρήση και άλλου απολυμαντικού μέσου (χλώριο, βρώμιο κλπ) που θα εξασφαλίζει υπολειμματική απολυμαντική δράση μετά την επεξεργασία. (WHO, 2004). Η πρακτική προσέγγιση της απομάκρυνσης κύστεων και ωοκύστεων επιτυγχάνεται μέσω της διήθησης. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Ιταλία, σε 10 χλωριωμένες πισίνες, βρέθηκε

Cryptosporidium και *Giardia* στο 3% των δειγμάτων νερού της πισίνας παρά τη καλή ποιότητα νερού, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μικροβιακής παρακολούθησης και τα επίπεδα του χλωρίου. Επιπρόσθετα ανιχνεύτηκε *Cryptosporidium* και *Giardia* στα φίλτρα και το νερό έκλυσης. (Bonadonna et al., 2004). Στις ΗΠΑ, το ένα τέταρτο των υδατογενών εξάρσεων κρουσμάτων γαστρεντερίτιδας το χρονικό διάστημα Μάιος – Σεπτέμβριος 2002, οφείλονταν σε μικροοργανισμούς ευαίσθητους στο χλώριο, γεγονός που σημαίνει ότι η απολύμανση του νερού ήταν ανεπαρκής ή δεν γίνονταν σωστή συντήρηση της δεξαμενής.

Συνοπτική απεικόνιση των υδατογενών λοιμώξεων που έχουν καταγραφεί και συνδέονται με τα ανωτέρω βακτήρια παρουσιάζεται στο παρακάτω πίνακα.

Αιτιολογικός παράγοντας	Πηγή	Αντιμετώπιση	Αναφορά
<i>Shigella spp.</i>	AFR (accidental faecal release)	None	Sorvillo et al., 1968
<i>Shigella spp</i>	Άγνωστη	None	Macintubee et al., 1987
<i>Shigella spp</i>	AFR	None	Blostein et al., 1991
<i>Shigella spp</i>	AFR	None	CDC., 2001
	Πισίνα με μέγιστο βάθος 30 cm, η οποία χρησιμοποιούνταν από νήπια (μη εκπαιδευμένα στη χρήση της τουαλέτας). Δεν είχε ανακυκλοφορία (συμπληρώνονταν καθημερινά με νερό) και απολύμανση. 69 περιπτώσεις εκ των οποίων 26 επιβεβαιώθηκαν ως sonnei.		
<i>E. Coli 0157</i>	AFR	None	Keeney et al., 1994
<i>E. Coli 0157</i>	AFR	None	Breewester et al., 1994
	Μικρή πισίνα σε παιδικό σταθμό. 6 περιπτώσεις διάρροια εκ των οποίων 1 αφορούσε αιμολυτικό - συραιμικό σύνδρομο. Η πισίνα δεν απολυμαίνονταν. Μόλυνση από παιδί που είχε διάρροια		
<i>E. Coli 0157</i>	AFR	Ανεπαρκής αποκατάσταση	Hildebrand., 1996
	Ανεπαρκή επίπεδα χλωρίου κατά τη δειγματοληψία. 6 παιδιά με αιμορραγική κολίτιδα απομονώθηκε <i>E. Coli 0157</i> στις 5 περιπτώσεις και <i>E. Coli</i> στη πισίνα		
<i>E. Coli 0157</i>	Άγνωστη	None	CDC., 1996
<i>E. Coli 0157</i>	Άγνωστη	None	Cransberg et al., 1996

Πίνακας 4.7: Υδατογενείς λοιμώξεις από *Shigella* και *Esherichia coli* O:157

Τα είδη *Shigella* και *Esherichia coli* O157 αποτελούν τα συχνότερα σχετιζόμενα βακτήρια με υδατογενείς λοιμώξεις σε πισίνες. Η μολυσματική δόση για τη *shigella* είναι 10-100, ενώ ακόμα και χαμηλότερες δόσεις δύναται να προκαλέσουν νόσο σε βρέφη, ηλικιωμένους και ανοσοκατεσταλμένα άτομα.

Agent	Density & during infection	Duration of shedding	Infective dose	Reference
<i>Shigella</i>	10 ⁶ per gram	30 days	<5 x 10 ² /ID ₅₀	Makintubee et al., 1987 DuPont et al., 1988
<i>Esherichia coli</i> <i>O157</i>	10 ⁸ per gram	7-13days	Not Known (probably similar to shigella)	Pai et al., 1984
<i>ID₅₀</i> . dose of microorganisms required to infect 50% of individuals exposed				

Πίνακας 4.8: Παράγοντες έκθεσης βακτηρίων - WHO 2006

Ιογενείς Λοιμώξεις. Οι εντεροϊοί είναι οι κυριότεροι αιτιολογικοί παράγοντες ιογενών νοσημάτων που προκαλούνται μετά από κολύμβηση σε δεξαμενές. Απαντώνται συχνότερα σε μικρές δεξαμενές που χρησιμοποιούνται από βρέφη και μικρά παιδιά λόγω της μικρής ποσότητας νερού και των ελλিপών συνθηκών υγιεινής. Οι ιοί δεν πολλαπλασιάζονται στο νερό και ως εκ τούτου η παρουσία τους θεωρείται συνέπεια ρύπανσης. Τα κλινικά δεδομένα δείχνουν ότι οι *Rotavirus* είναι η πιο διαδεδομένη αιτία ιογενούς γαστρεντερίτιδας στα παιδιά και οι *Noroviruses* προκαλούν τις περισσότερες περιπτώσεις διάρροιας σε ενήλικες. Στα κρούσματα που παρουσιάζονται συνοπτικά στο πίνακα 4.9, ο αιτιολογικός παράγοντας ανιχνεύτηκε μόνο σε δυο περιπτώσεις (D' Angelo et al, 1979. Παπαπετροπούλου & Vantarakis 1998). Δεδομένης της υψηλής πυκνότητας κατά την οποία ορισμένοι ιοί αποβάλλονται από ορισμένα άτομα (ιός *Hepatitis A* σε πυκνότητες 1.010 ανά γραμμάριο και *Noroviruses* σε 1.011 ανά γραμμάριο, *Echoviruses* 106 ανά γραμμάριο) η τυχαία απόρριψη κοπράνων σε κολυμβητικές δεξαμενές μπορεί να οδηγήσει σε υψηλά ποσοστά προσβολής στις δεξαμενές. Οι αδενοϊοί συνδέονται κυρίως με γαστρεντερίτιδα (τύποι 40 και 41) καθώς και με μολύνσεις βλεφάρων ή/ και λαιμού. Το ποσοστό προσβολής για τα κρούσματα σε πισίνα που συνδέονται με αδενοϊούς είναι μετρίως υψηλό και κυμαίνεται από 18 % έως 52% (al Martone 1980, Turner et al, 1987), για τον ιό *Hepatitis A* κυμαίνεται από 1,2 % μέχρι 6,1% για κολυμβητές κάτω των 18 ετών, (Mahoney et al., 1992), 71 % για ποτοiniruses για τους κολυμβητές που είχαν καταπιεί νερό (Karpus et al 1982).

Αιτιολογικός παράγοντας	Πηγή	Αντιμετώπιση	Αναφορά
<i>Adenovirus 3</i>	Πιθανή περιττωματική μόλυνση	None	Foy et al., 1968
<i>Adenovirus 7</i>	Άγνωστη	Αναποτελεσματική χλωρίωση	Caldwell et al., 1974
	Σχολική πισίνα – κύρια συμπτώματα συνδέθηκαν με τα μάτια		
<i>Adenovirus 4</i>	Άγνωστη	Ανεπαρκής χλωρίωση	D' Angelo et al., 1977
	72 περιπτώσεις – Επιπεφυκίτιδα		
<i>Adenovirus 3</i>	Άγνωστη	Αναποτελεσματικό Σύστημα φίλτρανσης – χλωριωτής	Martone et al., 1980
	105 περιπτώσεις		

Adenovirus 7a	Άγνωστη	Ελλιπής χλωρίωση	Turner et al., 1987
	77 παιδιά – επιδημία φαρυγγίτιδας – κοινοτική πισίνα. Οι κολυμβητές που εκτέθηκαν σε κατάποση ύδατος ήταν περισσότεροι. Περαιτέρω έρευνα απέδειξε βλάβη στο χλωριωτή.		
Adenoviruses	Άγνωστη	Ανεπαρκής χλωρίωση	Papapetropoulou & Vantarakis., 1998
Adenovirus 3	Άγνωστη	Ανεπαρκής χλωρίωση	Harley et al., 2001
	Συσχέτιση της παρουσίας των συμπτωμάτων με κολύμπι σε πισίνα σχολείου. Αν και δεν απομονώθηκε ο ιός η επιθεώρηση έδειξε κακοσυντηρημένες και ανεπαρκώς χλωριωμένες εγκαταστάσεις		
Hepatitis A	Πιθανή περιττωματική επιμόλυνση	None	Solt et al., 1994
	Όλοι οι ασθενείς ανέφεραν κολύμπι σε πισίνα. 31 παιδιά νοσηλεύτηκαν – περαιτέρω έρευνα ανακάλυψε 25 επιπλέον περιπτώσεις. Συνωστισμός, ανεπαρκείς συνθήκες υγιεινής και ελλιπής χλωρίωση.		
Hepatitis A	Διασταύρωση αγωγών αποχέτευσης με υδραγωγούς τροφοδότησης	Κακή κατασκευή υδραυλικού συστήματος	Mahoney et al., 1992
	22 κρούσματα σε δημοτική πισίνα. Περισσότεροι παιδιά 5 – 9 ετών. Όλοι είχαν παραμείνει στο νερό πάνω από μια ώρα & είχαν βρέξει το κεφάλι τους.		
Norovirus	Άγνωστη	Μη λειτουργία χλωριωτή	Kappus et al., 1982
	103 περιπτώσεις		
Norovirus	Πιθανή μέσω Δημόσιων αποχωρητηρίων	Πλημμελής χλωρίωση (ε φορές / εβδομάδα)	Maunula et al., 2004
	Norovirus και Astrovirus απομονώθηκαν από δείγματα νερού της πισίνας. Μεγάλη επισκεψιμότητα, Το ποσοστό προσβολής ήταν σημαντικά μεγαλύτερο σε κολυμβητές που είχαν καταπιεί νερό. Ο χλωριωτής δεν είχε επανασυνδεθεί πριν την έναρξη της λειτουργίας.		
Norovirus	Άγνωστη	Άγνωστη	Yoder et al., 2004
Norovirus	Άγνωστη	Άγνωστη	Yoder et al., 2004
	20 περιπτώσεις δερματίτιδας		
Norovirus	Πιθανή περιττωματική μόλυνση	Ανεπαρκής χλωρίωση	CDC., 2004
	53 περιπτώσεις – πισίνα λέσχης		
Echovirus 30	Εμετός από ασθενή λουόμενο	Αποτελεσματικός καθαρισμός	Kee et al., 1994
	33 λουόμενοι με συμπτώματα εμετού, διάρροιας, και πονοκεφάλου αμέσως μετά από κολύμπι σε εξωτερική πισίνα. Επαρκής απολύμανση, ανεπαρκή μέτρα διαχείρισης κινδύνου (εμετός).		
Enteroviruses	Άγνωστη	Πλημμελής χλωρίωση	Lenaway et al., 1989
	26 κρούσματα κάτω των 4 ετών σε Δημοτική πισίνα		

Πίνακας 4.9: Ιογενείς λοιμώξεις σε πισίνες

Λοιμώξεις του άκρου ποδός - δερματίτιδες. Από το υγρό δάπεδο του χώρου γύρω από τη δεξαμενή, των χώρων των αποδυτηρίων και των καταιονητήρων, είναι δυνατόν να μεταδοθούν η τριχοφυτία του ποδιού και οι πελματιαίες μυρμηκίες. Η μόλυνση του δέρματος των ποδιών (συνήθως ανάμεσα στα δάκτυλα) αναφέρεται ως *pedis tinea* (Aho & Hirn, 1981)

Organism	Infection	Source
Trichophyton spp. Epidermophyton floccosum	Athlete' s foot (tinea pedis)	Bather shedding on floors in changing rooms, showers and pool or hot tubs decks

Πίνακας 4.10: Μύκητες σε πισίνες και παρόμοια υδάτινα περιβάλλοντα - WHO 2006

Στις ΗΠΑ, αναφέρθηκαν 20 κρούσματα δερματίτιδας μεταξύ 2000 - 2001 που σχετίζονται με πισίνες και τζακούζι (Yoder et al., 2004). Υψηλές συγκεντρώσεις *Pseudomonas aeruginosa* στα σκαλιά νεροτσουλήθρας στη Γερμανία οδήγησαν ένα μεγάλο αριθμό παιδιών στο νοσοκομείο (A. Wiedenmann). Η παρουσία *S. aureus* στις πισίνες μπορεί να οδηγήσει σε δερματικά εξανθήματα, μολύνσεις τραυμάτων, λοιμώξεις του οφθαλμού, εξωτερική ωτίτιδα και άλλες λοιμώξεις (Rivera & Adera, 1991). Λοιμώξεις του *S. aureus* που οφείλονται σε ύδατα αναψυχής γίνονται αντιληπτές 48 ώρες μετά την επαφή. Πισινές με υψηλή πυκνότητα λουομένων παρουσιάζουν κίνδυνο σταφυλοκοκκικής λοίμωξης που μπορεί να συγκριθεί με το κίνδυνο εμφάνισης γαστρεντερικών ασθενειών ως αποτέλεσμα περιττωματικής ρύπανσης.

Λοιμώξεις που αφορούν το αυτί και τους παραρινίους κόλπους Η παρατεταμένη διαβροχή του αυτιού είναι δυνατόν να προκαλέσει αφαίρεση της κυψελίδας από τον έξω ακουστικό πόρο, με αποτέλεσμα την αποξήρανση και τη βλάβη του δέρματος του έξω ακουστικού πόρου, με ή χωρίς λοίμωξη. Η παρουσία της *Pseudomonas aeruginosa* στο νερό της δεξαμενής μπορεί να συνδέεται με μολύνσεις και λοιμώξεις του έξω ακουστικού πόρου.

Νόσος των Λεγεωναρίων. Η μετάδοση της νόσου δεν έχει συσχετιστεί με τις συνήθειες κολυμβητικές δεξαμενές αλλά με τις δεξαμενές υδρομάλαξης, όταν αυτές δεν συντηρούνται και δεν απολυμαίνονται σωστά, λόγω των σταγονιδίων που δημιουργούνται. Η λεγεωνέλλα επιβιώνει σε χαμηλές θερμοκρασίες και αναπτύσσεται πολλαπλασιάζεται σε θερμοκρασίες μεταξύ 20C - 45C κάτω από κατάλληλες συνθήκες όπως απόθεμα θρεπτικών ουσιών, άλατα, άλγες κλπ. Η μετάδοση της στον άνθρωπο γίνεται όταν νερό μολυσμένο με βακτήριο, ψεκάζεται με τη μορφή πολύ μικρών σταγονιδίων (διάμετρος 1-5μm) που εισπνέονται από κάποιον ευαίσθητο ξενιστή (πχ. Φυσαλίδες στην επιφάνεια νερού δεξαμενής, spa).

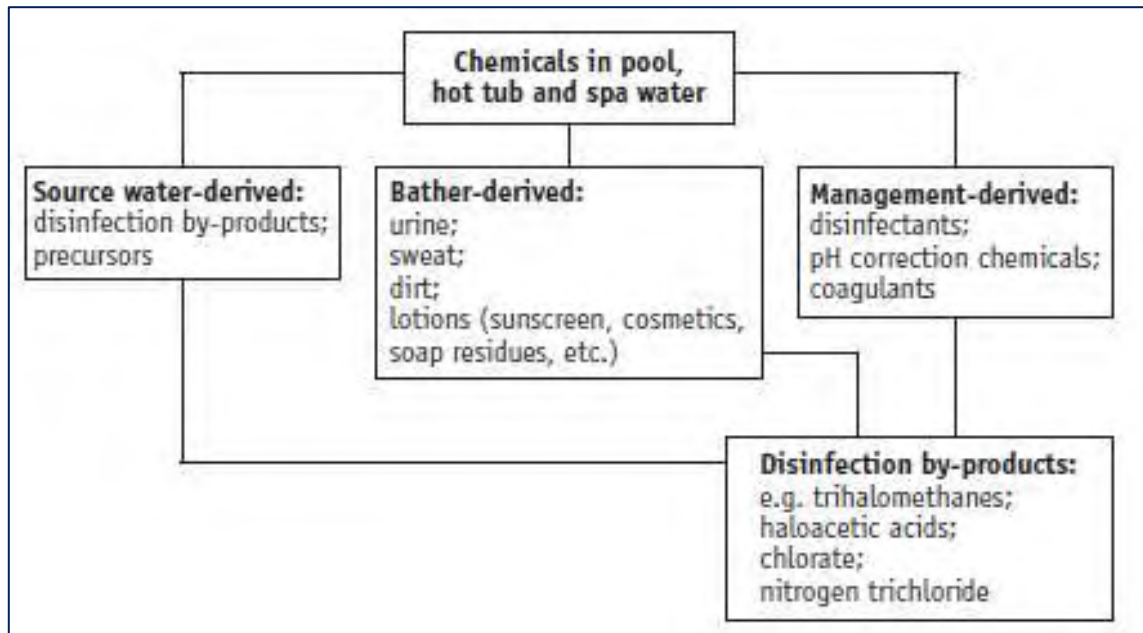
Αμοιβαδική μηνιγγοεγκεφαλίτιδα & Λοιμώξεις του γεννητικού συστήματος
Εξαιρετικά σπάνια η αμοιβαδική μηνιγγοεγκεφαλίτιδα σχετίζεται με το παράσιτο *Naegleria fowleri*. Συνήθως παρατηρείται σε περιπτώσεις κατά τις οποίες το νερό της δεξαμενής δεν απολυμαίνεται κατάλληλα. Προβλήματα του γεννητικού συστήματος μπορούν να δημιουργηθούν από τη *Candida albicans*.

Αιτιολογικός παράγοντας	Πηγή	Αντιμετώπιση	Αναφορά
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ωτίτιδα	Άγνωστη	Havelaar et al., 1983
	300 περιπτώσεις ωτίτιδας σε κολυμβητές έδειξε συστηματική μελέτη διάρκειας ενός χρόνου. Σημαντική συσχέτιση σε παρουσία ωτίτιδας & στη συνήθεια των κολυμβητών να κάνουν κατάδυση. Simohen et al., 1985.		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Δερματίτιδες, ωτίτιδες, μολύνσεις ματιών	Άγνωστη	Thomas et al., 1985
	47 περιπτώσεις από τους 224 προσκόπους που κολύμησαν σε πισίνα κατασκήνωσης		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Επιδημία πυώδους δερματίτιδας	Ελλιπής χλωρίωση	Fox et al., 1984
	117 κολυμβητές δημοτικού κολυμβητηρίου		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Επιδημία πυώδους δερματίτιδας	Ελλιπής χλωρίωση – κατ/κα προβλήματα	Schlech et al., 1986
	Περιπτώσεις: 40 % ασθενών & προσωπικού του νοσοκομείου που κολύμησαν στη πισίνα του νοσοκομείου.		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Πνευμονία σε ναυαγισώστες	Ελλιπής χλωρίωση	Rose et al., 1998
	Εσωτερική πισίνα με σύστημα ψεκασμού, ανεπαρκής χλωρίωση οδήγησε στον αποικισμό των κυκλωμάτων ψεκασμού και των αντλιών με <i>P. aeruginosa</i> . Σταμάτησαν τα κρούσματα όταν τα κυκλώματα ψεκασμού αντικαταστάθηκαν με σύστημα οζονισμού και χλωρίωσης.		
<i>Mycobacterium marium</i>	Δερματοπάθεια «κοκκίωμα των κολυμβητών»	Ελλιπής χλωρίωση	Neidecken 1984
Άγνωστος	Γαστρεντερίτιδα	Ελλιπής χλωρίωση	Holmes et al., 1989
	221 κρούσματα σε πισίνα ξενοδοχείου		

Πίνακας 4.11: Υδατογενείς Λοιμώξεις που σχετίζονται με βακτήρια σε πισίνες

4.4. Χημικοί κίνδυνοι

Χημικές ουσίες στο νερό της πισίνας, με πιθανές επιπτώσεις στην υγεία των χρηστών, μπορεί να προέλθουν από διάφορες πηγές όπως η προέλευση του νερού, μπορεί να έχουν προστεθεί κατά την επεξεργασία του νερού ή τις εργασίες συντήρησης ή να προέρχονται από τους ίδιους τους χρήστες (ιδρώτας, ούρα, υπολείμματα σαπουνιού, λάδι μαυρίσματος).



Σχήμα 4.4: Πιθανοί ρυπαντές του νερού της πισίνας - WHO 2006

Υπάρχουν 3 κύριες οδοί έκθεσης των χρηστών σε χημικές ουσίες η άμεση κατάποση νερού, η εισπνοή πτητικών ουσιών (υποπροϊόντα απολύμανσης) ή αεροζόλ διαλυτών ουσιών και η δερματική επαφή και απορρόφηση μέσω του δέρματος.

Κατάποση νερού. Η ποσότητα του νερού που προσλαμβάνεται από τους κολυμβητές και τους χρήστες της κολυμβητικής δεξαμενής εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων συμπεριλαμβανομένης της ηλικίας, της εμπειρίας, της ικανότητας κολύμβησης και του είδους της δραστηριότητας. Μια μελέτη εκτίμησης της πιθανής πρόσληψης (Evans et al, 2001) διαπίστωσε μέση πρόσληψη νερού μέσω της κατάποσης από τα παιδιά (37 ml) πολύ μεγαλύτερη από τους ενήλικες (16 ml) ενώ η πρόσληψη από τους ενήλικες άντρες (22 ml) ήταν πολύ υψηλότερη των γυναικών (12ml). Αντίστοιχα η πρόσληψη από τα αγόρια (45 ml) ήταν μεγαλύτερη από τα κορίτσια (30 ml). Ενώ 5% των παιδιών προσέλαβαν ποσότητα νερού περίπου 90 ml

Εισπνοή. Οι χρήστες της πισίνας αναπνέουν από την ατμόσφαιρα ακριβώς πάνω από την επιφάνεια του νερού και ο όγκος του εισπνεόμενου αέρα είναι συνάρτηση της έντασης της προσπάθειας και του χρόνου. Η συγκέντρωση χημικών ουσιών στη πισίνα αραιώνεται σημαντικά στις ανοικτού τύπου / εξωτερικές πισίνες συγκριτικά με τις εσωτερικές και σχετίζεται με χημικές ουσίες στην επιφάνεια του νερού και με εισπνοή αερολυμάτων. Έχει υπολογιστεί ότι ένας ενήλικας θα εισπνεύσει περίπου 10m^3 κατά τη διάρκεια μιας οκτάωρης εργάσιμης ημέρας, ποσότητα που εξαρτάται από το είδος της δραστηριότητας και το βαθμό της προσπάθειας, (WHO, 1999).

Δερματική Επαφή. Το δέρμα είναι σε μεγάλο βαθμό εκτεθειμένο στο νερό της πισίνας. Υπάρχουν χημικές ουσίες με άμεσο αντίκτυπο στο δέρμα, τα μάτια, τους βλεννογόνους και χημικές ουσίες που μπορούν να διαπεράσουν το δέρμα και να απορροφηθούν από τον οργανισμό. Η έκταση της διείσδυσης μέσω του δέρματος εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων συμπεριλαμβανομένης της θερμοκρασίας και του χρόνου επαφής.

Η πηγή προέλευσης του νερού είναι σημαντικός παράγοντας για τη περιεκτικότητα του σε χημικές ουσίες, Νερό προερχόμενο από το δίκτυο ύδρευσης μπορεί να περιέχει οργανικά υλικά, όπως το χουμικό οξύ, το οποίο αποτελεί πρόδρομο της απολύμανσης (υποπροϊόν), το θαλασσινό νερό περιέχει υψηλές συγκεντρώσεις βρωμίου, ενώ νερό προερχόμενο από υπόγεια ύδατα δύναται να περιέχει ραδόνιο. Αζωτούχες ενώσεις, ιδιαίτερα αμμωνία που εκκρίνονται από τους κολυμβητές αντιδρούν με την απολυμαντική ουσία παράγοντας υποπροϊόντα.

Nitrogen containing compounds	Sweet		Urine	
	Mean content (mg/l)	Portion of total nitrogen (%)	Mean content (mg/l)	Portion of total nitrogen (%)
Urea	680	68	10240	84
Ammonia	180	18	560	5
Amino acids	45	5	280	2
Creatinine	7	1	640	5
Other compounds	80	8	500	4
Total nitrogen	992	100	12220	100

Πίνακας 4.12: Ενώσεις που περιέχουν άζωτο σε ιδρώτα και ούρα

Η περιεκτικότητα του ιδρώτα σε άζωτο (περίπου 1g/l) κυρίως με τη μορφή της ουρίας, αμμωνίας, αμινοξέα, κρεατινίνη ποικίλει ανάλογα με τις περιπτώσεις. Σημαντικές ποσότητες αζωτούχων ενώσεων μπορεί επίσης να απορρίπτονται στο νερό της πισίνας μέσω των ούρων. Η απελευθέρωση των ούρων σε πισίνες έχουν εκτιμηθεί κατά μέσο όρο μεταξύ 25 και 30 ml ανά λουόμενο (Gunkel & Jessen, 1988).

Οι απολυμαντικές ουσίες που χρησιμοποιούνται σε κολυμβητικές δεξαμενές συνοψίζονται στο πίνακα (4.13).

Disinfectants used most frequently in large, heavily used pools	Disinfectants used in smaller pools and hot tubs	Disinfectants used for small - scale and domestic pools
Chlorine <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gas ▪ Calcium / sodium hypochlorite ▪ Electrolytic generation of sodium hypochlorite ▪ Chlorinated isocyanurates (generally outdoor pools) 	Bromine <ul style="list-style-type: none"> ▪ Liquid bromine ▪ Sodium bromine + hypochlorite 	Bromine / hypochlorite
Bromochlorodimethylhydantoin (BCDMH)	Lithium hypochlorite	UV
Chlorine dioxide		UV-ozone
Ozone		Iodine
UV		Hydrogen peroxide

Πίνακας 4.13: Απολυμαντικές ουσίες που χρησιμοποιούνται σε πισίνες - WHO 2006

Η επιλογή των ουσιών αυτών εξαρτάται από τις ειδικές απαιτήσεις κάθε δεξαμενής. Ένας αριθμός απολυμαντικών ουσιών μπορεί να αντιδρά με αλλά χημικά στο νερό παράγοντας ανεπιθύμητα προϊόντα γνωστά ως υποπροϊόντα απολύμανσης (Πίνακας 4.14) και έχουν περιγραφεί περαιτέρω στο κεφάλαιο 2.4.

Disinfectant	Disinfection by - products
Chlorine/ hypochlorite	trialomethnes haloecetic acids haloacetonitries haloketones chloral hydrate chloropicrin cyanogen chloride chlorate chloramines
Ozone	bromate aldehydes ketones ketoacids carboxylic acids bromoform brominate acetic acids
Chlorine dioxide	chlorite chlorate
Bromine / hypochlorite (BCDMH)	trialomethanes, mainly bromoform bromal hydrate bromate bromamines

Πίνακας 4.14: Συχνότερα χημικά απολυμαντικά και υποπροϊόντα απολύμανσης - WHO 2006

Στοιχεία που αφορούν την έκθεση και τις συγκεντρώσεις σε υποπροϊόντα απολύμανσης κατά τη χρήση κολυμβητικών δεξαμενών, αν και αυτή δεν έχει μελετηθεί στην ίδια έκταση όπως το πόσιμο νερό, συνοψίζονται στους παρακάτω πίνακες. Η υπερβολική χλωρίωση μπορεί να είναι ενοχλητική (τσούξιμο ματιών, ναυτία, τάση προς εμετό) μέχρι πολύ επικίνδυνη για την υγεία των κολυμβητών. Μπορεί να έχει τοξική αλλά και μεταλλαξιογόνο επίδραση σε διάφορα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού (Jolley et al.1984)

Χημικοί κίνδυνοι μπορούν να προκύψουν από τη δυσλειτουργία των εγκαταστάσεων και του σχετικού εξοπλισμού. Οι κίνδυνοι αυτοί μπορούν να μειωθούν ή να εξαλειφθούν με την εφαρμογή αποτελεσματικών προγραμμάτων καθημερινής συντήρησης (σύστημα ανίχνευσης αερίων, διακοπής της λειτουργίας). Κίνδυνοι εγκυμονούνται από τη μη εφαρμογή των κανόνων υγειονομικής ασφάλειας στην εγκατάσταση χλωρίωσης, Οι χλωριωτές πρέπει να βρίσκονται σε ξεχωριστό χώρο, με καλό αερισμό και σε απόσταση ασφαλείας από τη δεξαμενή, πολλά ατυχήματα έχουν γίνει από διαρροή χλωρίου μέσα στο νερό της δεξαμενής (Decker, 1988).

Disinfection by-product concentration (µg/l)										
Country	Chloroform		BDCM		DBCM		Bromoform		Pool Type	Reference
	Mean	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean	Range		
Poland		35.9 - 99.7		2.3-14.7		0.2-0.8		0.2-203.2	indoor	Biziuk et al.,2003
Italy		19-24							indoor	Aggazzotti et al., 1993
	93.7	9-179							indoor	Aggazzotti et al., 1993
	33.7	25-43	2.3	1.8-2.8	0.8	0.5-1.0	0.1	0.1	indoor	Aggazzotti et al., 1993
USA	37.9								indoor	Copaken, 1990
		4-402		1-72		<0.1-8		<0.1-1	Outdoor	Armstrong & Golden 1986
		3-580		1-90		0.3-30		<0.1-60	indoor	Armstrong & Golden 1986
		<0.1-530		<0.1-105		<0.1-48		<0.1-183	Hot tub	
Germany	14.6	2.4-29.8							indoor	Eichelsdorfer et al., 1981
	43	14.6-111							Outdoor	
	198	43-980	22.6	0.1-150	10.9	0.1-140	1.8	<0.1-88	indoor	Lahl et al., 1981
		0.5-23.6		1.9-16.5		<0.1-3.4		<0.1-3.3	indoor	Ewers et al., 1987
		<0.1-32.9		<0.1-54.5		<0.1-1.0		<0.1-0.5	hydrotherapy	
		<0.1-0.9		<0.1-1.4		<0.1-16.4		2.4-132	hydrotherapy	
		3.6-82.1		1.6-17.3		<0.1-15.1		< 0.1 - 4.0	Outdoor	
	94.9	40.6-117.5	4.8	4.2-5.4	1.8	0.78-2.6			indoor	Purchert et al., 1989
	80.7		8.9		1.5		<0.1		indoor	Purchert, 1994
74.9		11.0		3.0		0.23		Outdoor		

		3-27.8		0.69-5.64		0.03-6.51		0.02-0.83	indoor	Camman & Hubner 1995
		1.8-28		1.3-3.4		<0.1-1	<0.1		indoor	Jovanovic et al., 1995
		8-11							indoor	Schossner & Koch 1995
	14	0.51-69	2.5	0.12-15	0.59	0.03-4.9	0.16	0.03-8.1	Outdoor	Tottmeister 1998, 1999
	30		4.5	0.27-25	1.1	0.04-8.8	0.28	<0.03-3.4	Outdoor	
	4.3	0.82-12	1.3	0.19-4.1	0.4	0.03-0.91	0.08	<0.03-0.22	hydrotherapy	
	3.8	6.4							spa	Erdiengner et al 1997
		7.1-24.8							indoor	Erdiengner et al, 2004
Denmark		145-151							indoor	Kaas & Rudiengaard, 1987
Hungary	11.4	<2-62.3	2.9	<1.0-11.4					indoor	Borsanyi, 1988
UK	121.1	8.3	8.3	2.5-23	2.7	0.67-0.9	0.9	0.67-2	indoor	Chu & Nieuwenhuijsen 2002

Πίνακας 4.15: Συγκεντρώσεις τριαιλομεθανίων σε νερό πισίνας - WHO 2006

Disinfection by-product concentration ($\mu\text{g/l}$)										
Country	Chloroform		BDCM		DBCM		Bromoform		Pool Type	Reference
	Mean	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean	Range		
Italy	214	66-650	19.5	5-100	6.6	0.1-14	0.2		Indoor	Aggazzotti et al., 1995
	140	49-280	17.4	2-58	13.3	4-30	0.2		Indoor	Aggazzotti et al., 1993
	169	35-195	20	16-24	11.4	9-14	0.2		Indoor	Aggazzotti et al., 1998
Canada		597-1630							Indoor	Levesque et al., 1994
Germany	65		9.2		3.8				Indoor	Jovanovic et al., 1995
	36		5.6		1.2				Indoor	
	5.6		0.21						Outdoor	
	2.3								Outdoor	
	3.3	0.33-9.7	0.4	0.08-2.0	0.1	0.02-0.5	<0.03		Outdoor	Stottmeister 1998,1999
	1.2	0.36-2.2	0.1	0.03-0.16	0.05	0.03-0.08	<0.03		Outdoor	
	39	5.6-206	4.9	0.85-16	0.9	0.05-3.2	0.1	<0.03-3.0	Indoor	
	30	1.7-136	4.1	0.23-13	0.8	0.05-2.9	0.08	<0.03-0.7	Indoor	
USA		<0.1-1		<0.1		<0.1		<0.1	Outdoor	Armstrong & Golden 1986
		<0.1-260		<0.1-10		<0.1-5		<0.1 -14	Indoor	
		<0.1-47		<0.1-10		<0.1-5		<0.1 -14	Hot tub	

Πίνακας 4.16: Συγκεντρώσεις τριαιλομεθανίων στον αέρα πάνω από επιφάνεια πισίνας - WHO 2006

5. Αντικείμενο μελέτης

5.1. Υλικό μελέτης

Αντικείμενο της μελέτης αποτελεί η διερεύνηση της υγειονομικής κατάστασης των Δημόσιων Ελληνικών κολυμβητηρίων. Στην Ελλάδα υπάρχουν καταγεγραμμένα περίπου 80 δημόσια κολυμβητήρια που λειτουργούν είτε υπό την αιγίδα των Δήμων ή Δημοτικών Επιχειρήσεων (δημόσιας χρήσης κολυμβητικές δεξαμενές) είτε υπό την αιγίδα αθλητικών συλλόγων (δημόσιας χρήσης ή αθλητικές κολυμβητικές δεξαμενές).

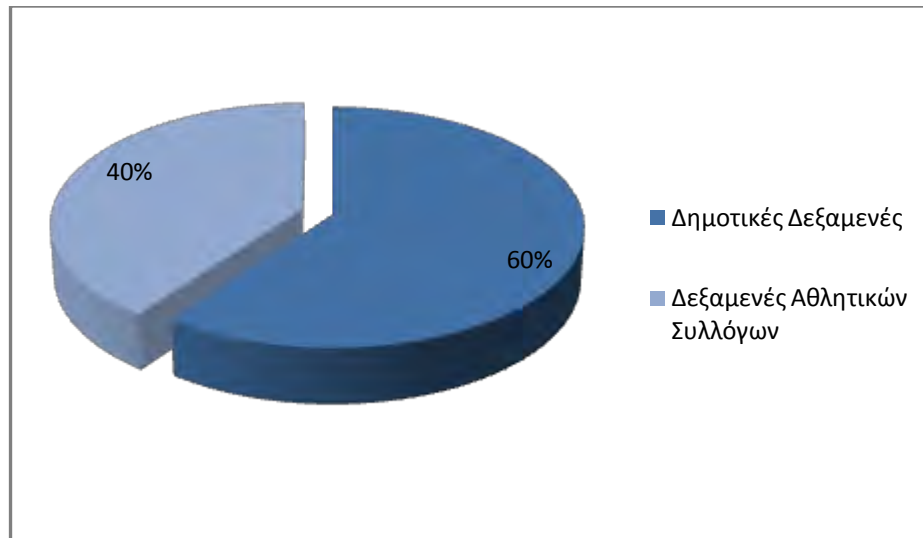


Εικόνα 5.1: Εσωτερική κολυμβητική δεξαμενή

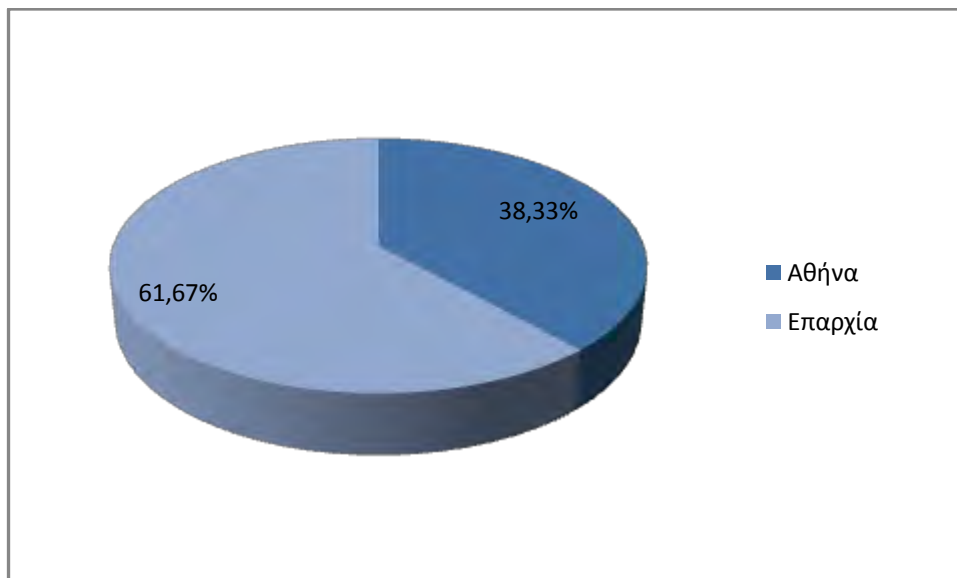


Εικόνα 5.2: Εξωτερική Κολυμβητική δεξαμενή

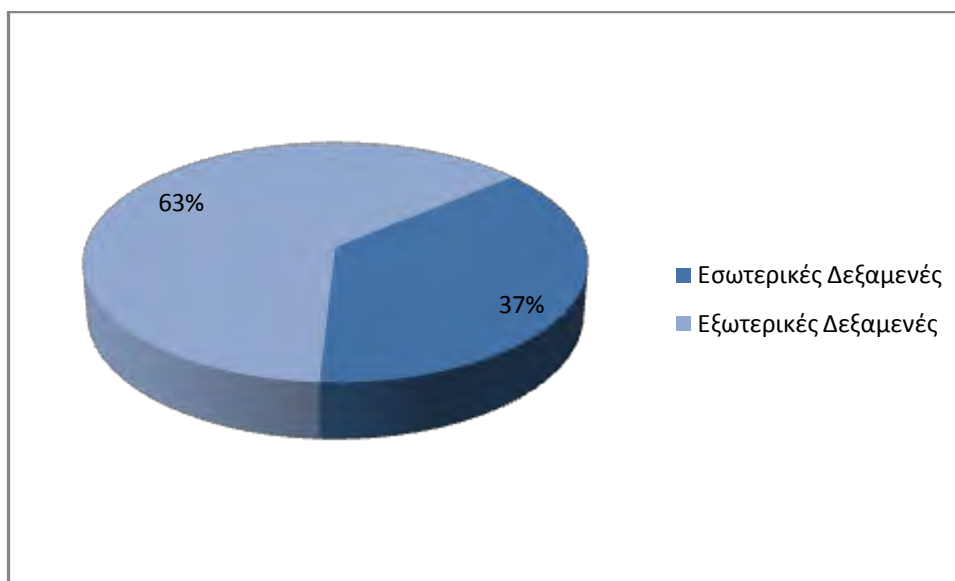
Στη μελέτη έχει συμπεριληφθεί αντιπροσωπευτικό δείγμα 60 κολυμβητικών δεξαμενών (ποσοστό 75% του συνόλου) γεωγραφικά διεσπαρμένες σε όλο τον Ελλαδικό χώρο. Η κατανομή των κολυμβητικών δεξαμενών που συμπεριλήφθησαν στο δείγμα, ανά είδος, περιοχή και τρόπο λειτουργίας απεικονίζεται στα παρακάτω διαγράμματα:



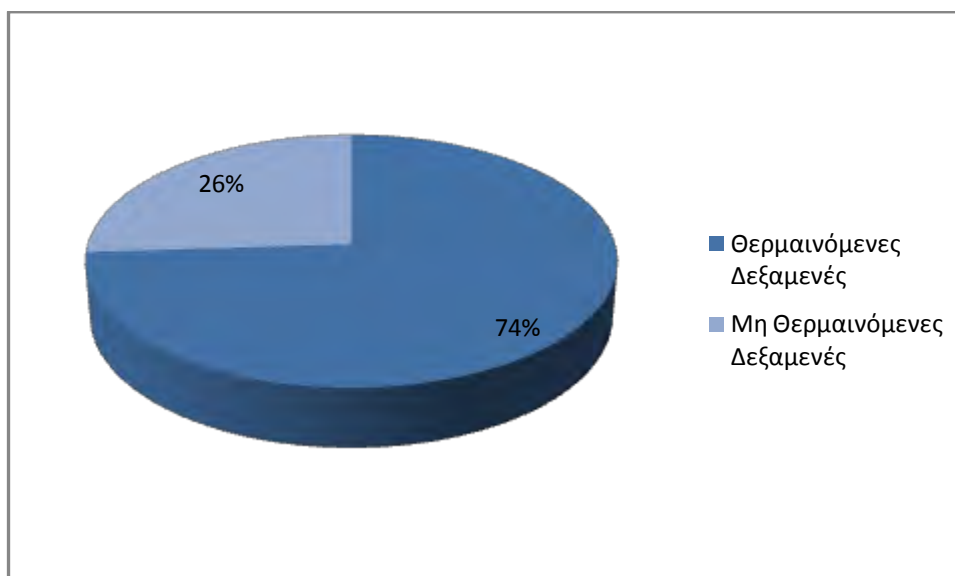
Σχήμα 5.1: Είδη κολυμβητηρίων που συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα



Σχήμα 5.2: Γεωγραφική κατανομή κολυμβητηρίων που συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα



Σχήμα 5.3: Είδος κολυμβητικών δεξαμενών που συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα



Σχήμα 5.4: Είδος κολυμβητικών δεξαμενών που συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα

Σκοπός της μελέτης είναι η εκτίμηση την υγειονομικής κατάστασης των δημόσιων ελληνικών κολυμβητηρίων (δημόσιες & αθλητικές κολυμβητικές δεξαμενές), η αποτίμηση του βαθμού συμμόρφωσης με τη νομοθεσία και της εφαρμογής ορθών πρακτικών στα Ελληνικά κολυμβητήρια. Επιπρόσθετα, η αξιολόγηση της λειτουργίας των κολυμβητικών δεξαμενών με βάση τη συνολική αρνητική βαθμολογία που προκύπτει από τη συμπλήρωση του δελτίου ελέγχου και η δειγματοληπτική επιβεβαίωση των δεδομένων που έχουν συλλέγει με μικροβιολογικές αναλύσεις και δειγματοληψίες από κολυμβητήρια διεσπαρμένα σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές της χώρας. Επίσης η σύγκριση των νέων αποτελεσμάτων με τα δεδομένα που συλλέχθηκαν και αξιολόγηση των στοιχείων που δημοσιοποιούνται καθώς και η αξιολόγηση της μεθοδολογίας των προτυποποιημένων υγειονομικών ελέγχων σε σχέση με τα αποτελέσματα των μικροβιολογικών ελέγχων.

5.2. Μεθοδολογία

Στη μελέτη εφαρμόστηκε η μεθοδολογία του προτυποποιημένου υγειονομικού ελέγχου. Για κάθε κολυμβητική δεξαμενή που συμπεριλήφθηκε στο δείγμα πραγματοποιήθηκε επιτόπιος έλεγχος και χρησιμοποιήθηκε το «Δελτίο καταγραφής Κολυμβητικής Δεξαμενής» και το «Δελτίο Ελέγχου Κολυμβητικής Δεξαμενής» που καταρτίστηκαν στα πλαίσια του προγράμματος «ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ ΑΘΗΝΑ 2004». (Παράρτημα Β).

Το δελτίο καταγραφής περιλαμβάνει στοιχεία που αφορούν, το τύπο της δεξαμενής τη χρήση της, το είδος της εγκατάστασης, την προέλευση του νερού, στοιχεία του τρόπου ανακυκλοφορίας, του συστήματος διύλισης & της μεθόδου απολύμανσης του νερού, τη διάθεση αποβλήτων, αποτελέσματα των μικροβιολογικών – χημικών εξετάσεων που περιλαμβάνονται στο βιβλίο καταγραφής, αποτελέσματα που περιλαμβάνονται στο βιβλίο συμβάντων, στοιχεία από το σχέδιο διαχείρισης κινδύνου.

Το δελτίο ελέγχου κολυμβητικής δεξαμενής περιλαμβάνει 48 σημεία ελέγχου, εκ των οποίων 10 σημεία είναι Κρίσιμα σημεία ελέγχου και τα υπόλοιπα 38 είναι μη Κρίσιμα σημεία ελέγχου. Κάθε σημείο ελέγχου παίρνει συγκεκριμένη αρνητική βαθμολογία. Κάθε ένα από τα κρίσιμα σημεία ελέγχου βαθμολογείται με -3 ενώ τα μη κρίσιμα σημεία ελέγχου βαθμολογούνται με -2 ή -1. Με βάση τη συνολική βαθμολογία που προκύπτει από τη συμπλήρωση του Δελτίου ελέγχου η λειτουργία της δεξαμενής κρίνεται ως Ικανοποιητική, Σχετικά ικανοποιητική και Μη ικανοποιητική.

Σε κάθε κολυμβητική δεξαμενή πραγματοποιήθηκε επίσης επιτόπια μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού με χρήση διακριβωμένου θερμομέτρου, μέτρηση του pH και του υπολειμματικού χλωρίου με χρήση ειδικού διακριβωμένου φωτόμετρου και έλεγχος της διαύγειας του νερού.

Πραγματοποιήθηκε επίσης δειγματοληψία για μικροβιολογικό έλεγχο. Ο Εργαστηριακός έλεγχος που αφορούσε τις μικροβιολογικές εξετάσεις πραγματοποιήθηκε από Κεντρικό Εργαστήριο Δημόσιας Υγείας (ΚΕΔΥ), το Εργαστήριο Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, και το Εργαστήριο του Τμήματος Ιατρικών Εργαστηρίων του ΤΕΙ Αθήνας.

Αναζητήθηκαν οι δείκτες μικροβιολογικής ποιότητας του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών που ορίζονται από την Υγειονομική διάταξη Γ1/ 443/ ΦΕΚ 87/Β/1973, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει:

- ✓ Ολικός αριθμός της μεσόφιλης χλωρίδας (37 / 24h) < 200 / ml
- ✓ Ολικά κολοβακτηριοειδή < 15 /100 ml
- ✓ *E coli* απουσία / 100ml

καθώς επίσης και η ύπαρξη *Staphylococcus aureus* & *Pseudomonas aeruginosa* που δεν περιλαμβάνονται στην Ελληνική νομοθεσία.

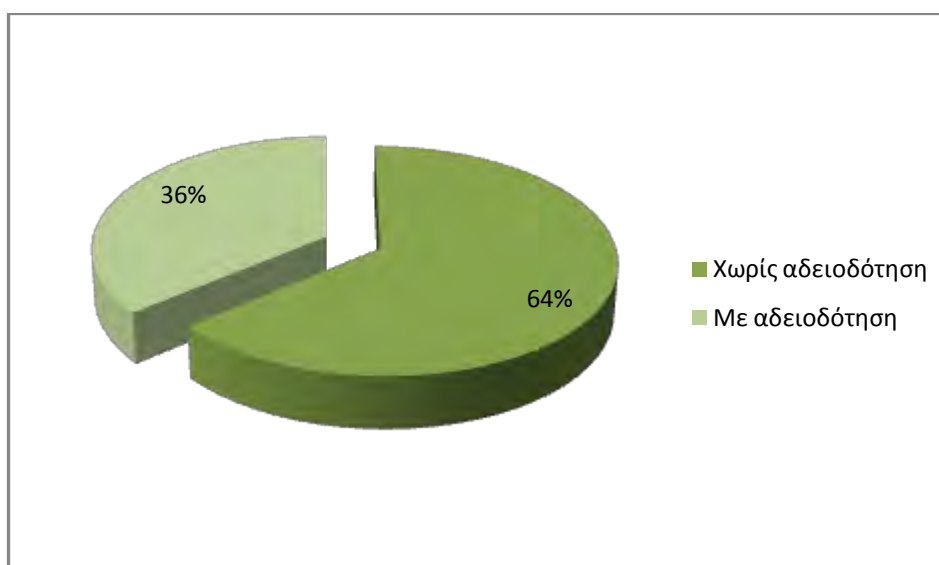
Αναζητήθηκαν επίσης επιπλέον εργαστηριακά αποτελέσματα μικροβιολογικού ελέγχου του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών από τις αντίστοιχες Διευθύνσεις Υγιεινής στην αρμοδιότητα των οποίων ανήκουν τα κολυμβητήρια που συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα.

6. Αποτελέσματα

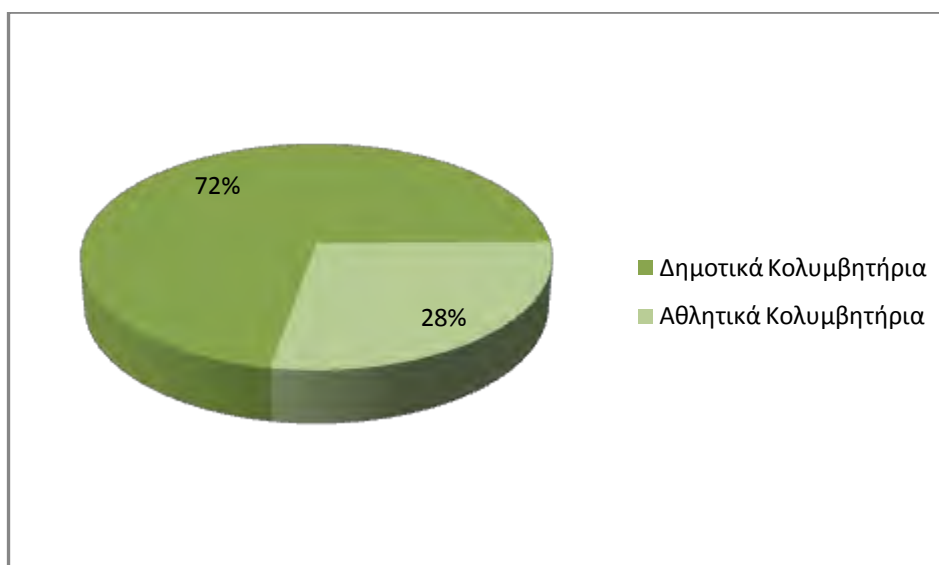
6.1. Αδειοδοτήσεις

Προκειμένου να λειτουργήσει δημόσια κολυμβητική δεξαμενή απαιτείται προηγουμένως να ληφθεί από τον υπόχρεο άδεια λειτουργίας σύμφωνα με την Υγειονομική διάταξη Γ1/ 443/ ΦΕΚ 87/Β/1973, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Η άδεια λειτουργίας της κολυμβητικής δεξαμενής ισχύει μόνο για τις εγκαταστάσεις για τις οποίες χορηγήθηκε, για χρονική διάρκεια πέντε (5) ετών από τη χορήγηση της υπό την προϋπόθεση της σωστής λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων της κολυμβητικής δεξαμενής. Μετά την πάροδο της πενταετίας η άδεια ανανεώνεται, αφού διασφαλιστεί η ορθή λειτουργία της δεξαμενής και δεν έχουν μεταβληθεί τα στοιχεία του τρόπου λειτουργίας της, με εξαίρεση τις εργασίες επισκευής και συντήρησης. Από τα στοιχεία της μελέτης διαπιστώθηκε μεγάλος αριθμός κολυμβητηρίων (Δημοτικών και Αθλητικών) να λειτουργούν χωρίς άδεια λειτουργίας εν ισχύ.

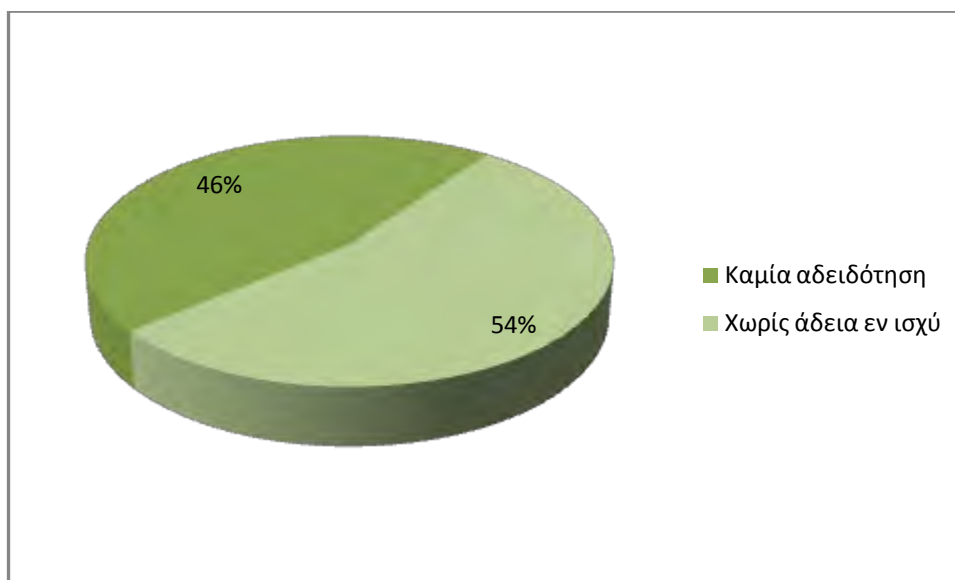


Σχήμα 6.1: Αδειοδότηση κολυμβητικών δεξαμενών

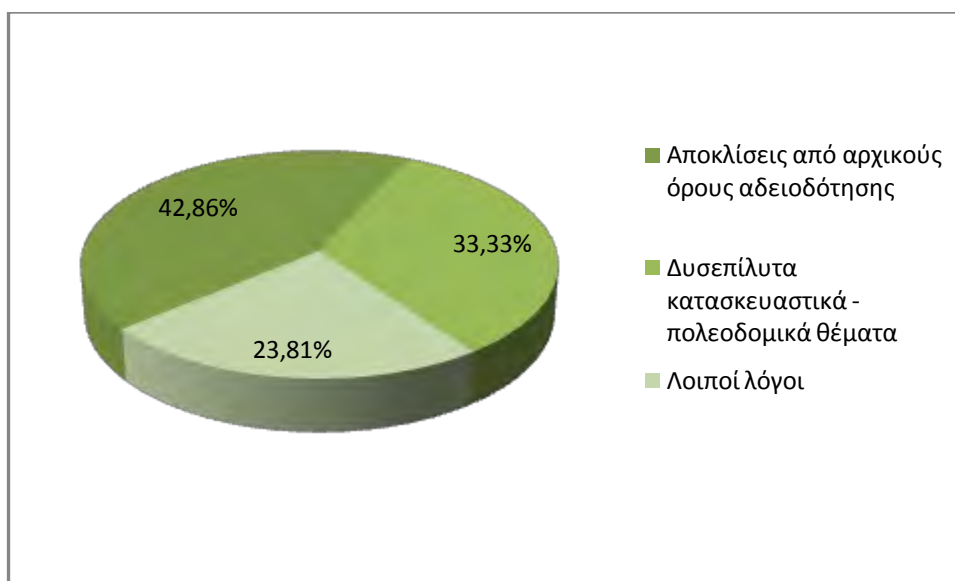


Σχήμα 6.2: Είδος κολυμβητηρίων χωρίς άδεια εν ισχύ

Σύμφωνα με τη σχετική Υγειονομική νομοθεσία, κατά την αδειοδότηση εκάστης κολυμβητικής δεξαμενής λαμβάνονται υπόψη και αξιολογούνται στοιχεία όπως η δυνατότητα εξασφάλισης νερού καλής ποιότητας και ποσότητας τροφοδοσίας της δεξαμενής (προέλευση - ποιότητα - ενδεχόμενη προεπεξεργασία), το είδος της δεξαμενής, χωρητικότητα και διαστάσεις (μέγιστος αριθμός λουομένων, ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός εποπτών ασφαλείας, ελάχιστα απαιτούμενα μέσα διάσωσης), τα υλικά κατασκευής και ο μηχανολογικός εξοπλισμός (συστήματα φωτισμού, αερισμού, θέρμανσης, δυνατότητα λειτουργίας κατά τις νυκτερινές ώρες, διάθεση λυμάτων, ασφαλής λειτουργία και συντήρηση αναφορικά με το προσωπικό), εργαστηριακοί έλεγχοι, τήρηση στοιχείων ποιότητας νερού, ο ρυθμός ανακυκλοφορίας νερού. Η λειτουργία του συστήματος ανακυκλοφορίας - καθαρισμού και απολύμανσης για την εξασφάλιση νερού διαυγούς και κατάλληλου από μικροβιολογική άποψη. Τα αποτελέσματα των ελέγχων αναφορικά με την αδειοδότηση των κολυμβητικών δεξαμενών παρουσιάζονται στα παρακάτω διαγράμματα.

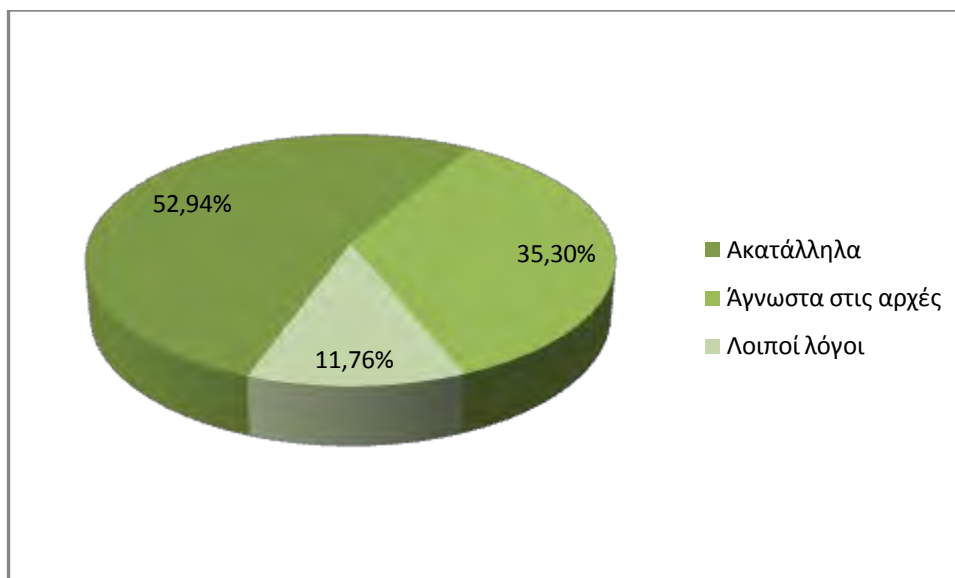


Σχήμα 6.3: Κολυμβητικές δεξαμενές που λειτουργούν χωρίς άδεια

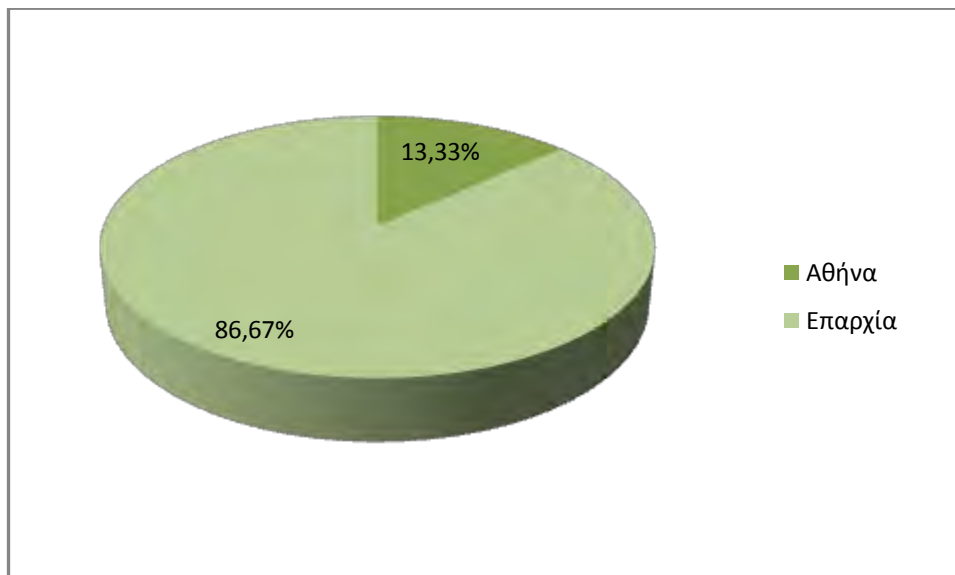


Σχήμα 6.4: Λόγοι μη ανανέωσης αδειοδότησης κολυμβητικών δεξαμενών

Έλλειψη αδειοδότησης μπορεί να συνεπάγεται ακαταλληλότητα της δεξαμενής αναφορικά με τις ανωτέρω αναφερόμενες προδιαγραφές ποιότητας και ασφάλειας, λειτουργία κολυμβητικών δεξαμενών μη συμμορφούμενων με την νομοθεσία καθώς επίσης και λειτουργία μη ελεγχόμενων κολυμβητικών δεξαμενών από τις αρμόδιες ελεγκτικές αρχές.



Σχήμα 6.5: Κατάταξη κολυμβητηρίων που δεν έχουν λάβει ποτέ αδεία λειτουργίας

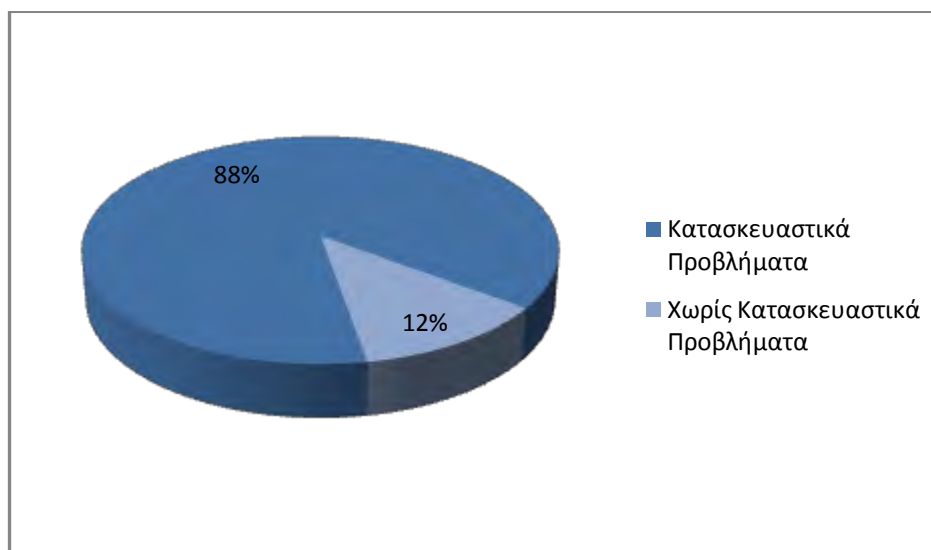


Σχήμα 6.6: Γεωγραφική κατανομή κολυμβητηρίων που λειτουργούν χωρίς αδεία λειτουργίας

6.2. Κατασκευαστικά στοιχεία

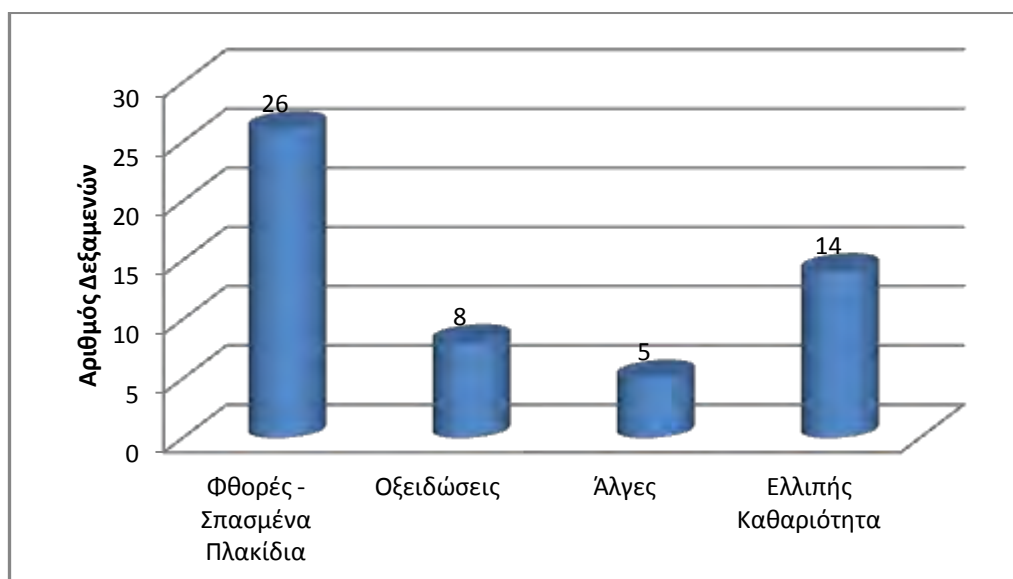
Ο σωστός σχεδιασμός των εγκαταστάσεων ώστε να πληρούνται τα μέτρα υγιεινής και ασφαλείας εξασφαλίζει την καλύτερη δυνατή λειτουργία των κολυμβητικών δεξαμενών

ώστε να επιτυγχάνονται τα ευεργετικά αποτελέσματα της κολύμβησης στην υγεία των κολυμβητών. Η δεξαμενή πρέπει να διατηρείται κατασκευαστικά σε υγειονομικά αποδεκτή κατάσταση, σύμφωνα με τις παραμέτρους που θέτουν οι σχετικές υγειονομικές διατάξεις. Καταγράφηκε η ύπαρξη κατασκευαστικών προβλημάτων στη πλειονότητα των λειτουργουσών κολυμβητικών δεξαμενών που ελέγχθησαν όπως παρουσιάζεται κατωτέρω:



Σχήμα 6.7: Κολυμβητικές δεξαμενές με κατασκευαστικά προβλήματα

Σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία η κολυμβητική δεξαμενή πρέπει να είναι μόνιμης κατασκευής, υδατοστεγανή, με λείες επιφάνειες και ευκόλως καθοριζόμενη. Η ανάπτυξη αλγών είναι τελείως ανεπιθύμητη στις κολυμβητικές δεξαμενές καθόσον προκαλούν θόλωση του νερού και ολισθηρότητα ενώ αν αφεθούν να αναπτύσσονται ελεύθερα δύναται να φράξουν τα φίλτρα και να μειώσουν την αποτελεσματικότητά τους. Τα κατασκευαστικά προβλήματα που καταγράφηκαν απεικονίζονται ως εξής:



Σχήμα 6.8: Κατασκευαστικά προβλήματα που καταγράφηκαν σε κολυμβητικές δεξαμενές

Η κυκλοφορία και ανανέωση του νερού πρέπει να γίνεται ώστε να αποκλείεται η δημιουργία θυλάκων στάσιμου ή ανεπαρκώς ανανεούμενου νερού. Τα στόμια εισροής και εκροής διατάσσονται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη κυκλοφορία αυτού και να διατηρείται ομοιόμορφο το υπολειμματικό χλώριο σε ολόκληρη τη δεξαμενή. Το νερό πρέπει να ανανεώνεται συνεχώς με ρυθμό ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης ανανέωση αυτού σε χρονικό διάστημα 4 ωρών. Για τις αθλητικές δεξαμενές ο χρόνος αυτός μπορεί να είναι μεγαλύτερος αλλά δεν ξεπερνά τις 6 ώρες. Η ποσότητα και η ποιότητα της άμμου, η κατάσταση του συστήματος συλλογής της και η ακεραιότητα της κατασκευής της είναι τα κρίσιμα σημεία ελέγχου. Η ύπαρξη οργανικής ύλης, σχισμές, ανομοιόμορφο στρώμα άμμου, σβόλοι λάσπης είναι ενδείξεις που χρήζουν αξιολόγησης, επιδιόρθωσης και αποκατάστασης. Συνιστάται η αλλαγή των φίλτρων κάθε δυο χρόνια και η αλλαγή του ανώτερου στρώματος της άμμου τουλάχιστον ετησίως. Συνιστάται να υπάρχει ξεχωριστό σύστημα διύλισης για την παιδική δεξαμενή καθώς όταν 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. Κοινό σύστημα διύλισης σε παιδική και μεγάλη δεξαμενή καταγράφηκε σε 5 περιπτώσεις κολυμβητηρίων.



Εικόνα 6.1: Θυρίδα ελέγχου αμμόφιλτρου



Εικόνα 6.3: Έλεγχος pH - Αυτόματη ρύθμιση



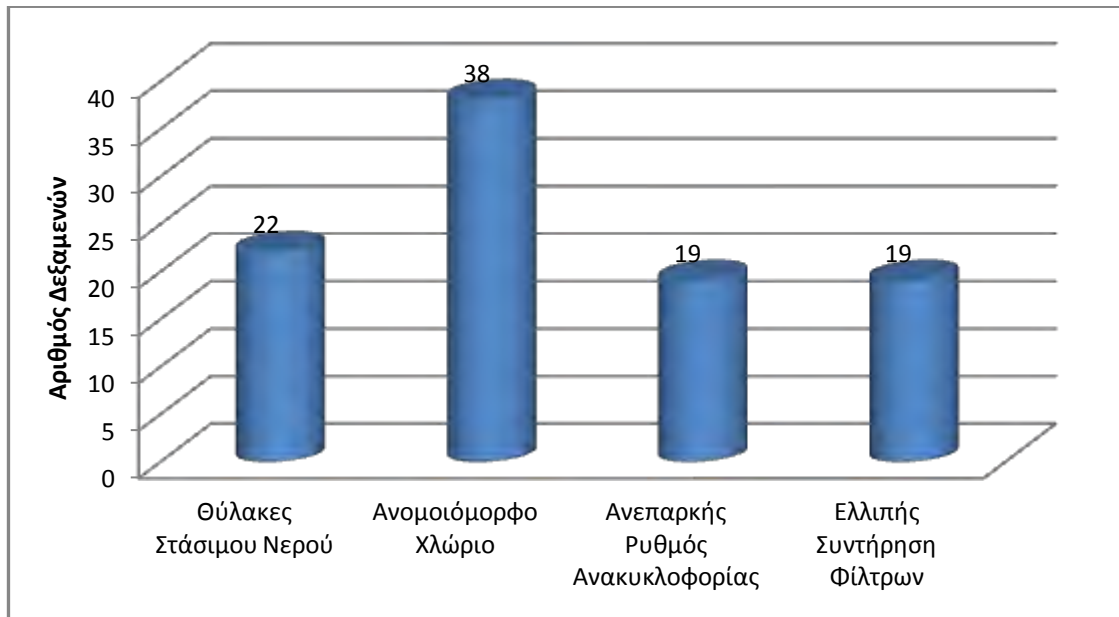
Εικόνα 6.2: Σειρά φίλτρων - Εφεδρικά συστήματα



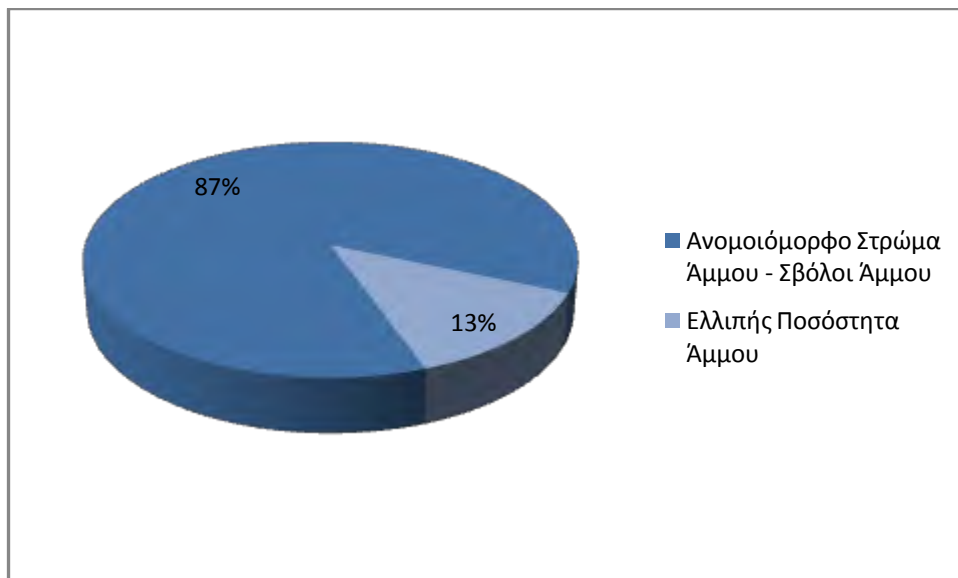
Εικόνα 6.4: Έλεγχος υπολειμματικού χλωρίου - Αυτόματη ρύθμιση

Πρέπει να υπάρχουν εφεδρικά αντλητικά συγκροτήματα σε περίπτωση που υπάρξει διακοπή από βλάβη ή για λόγους συντήρησης. Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να

διακόπτεται αμέσως η λειτουργία της δεξαμενής μέχρι να αποκατασταθεί πλήρως η βλάβη. Στα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζονται τα προβλήματα που καταγράφηκαν στη διαδικασία δύλισης.



Σχήμα 6.9: Συχνότερα προβλήματα κυκλοφορίας και ανανέωσης νερού



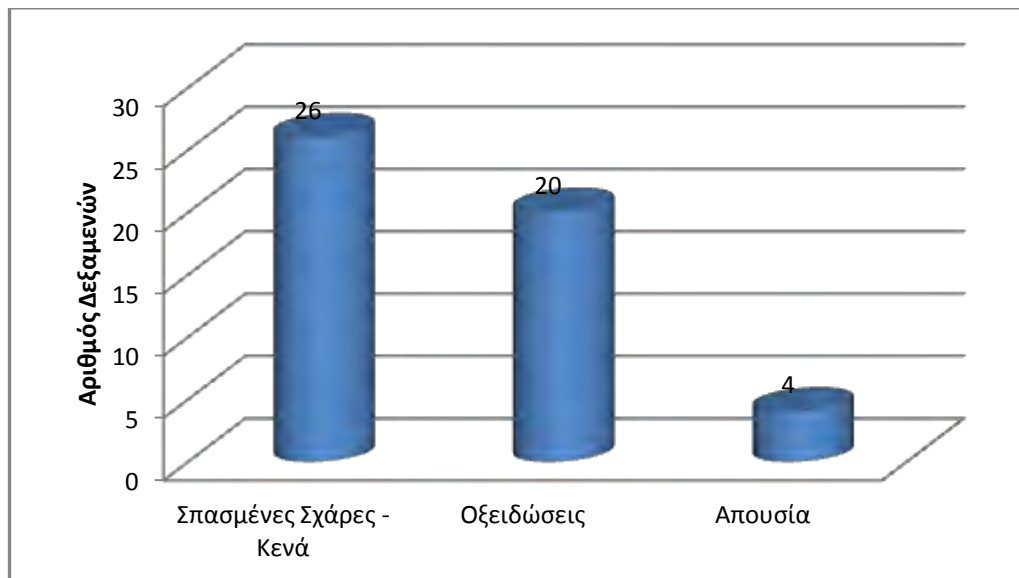
Σχήμα 6.10: Συχνότερα προβλήματα αμμόφιλτρων

Ολική αντικατάσταση της άμμου μετά τη συμπλήρωση της διετούς λειτουργίας των αμμόφιλων διαπιστώθηκε στο 8,33% των δεξαμενών. Στη πλειονότητα των δεξαμενών η άμμος των φίλτρων συμπληρώνεται όταν υπάρχει ανάγκη και δεν έχει αντικατασταθεί ποτέ.

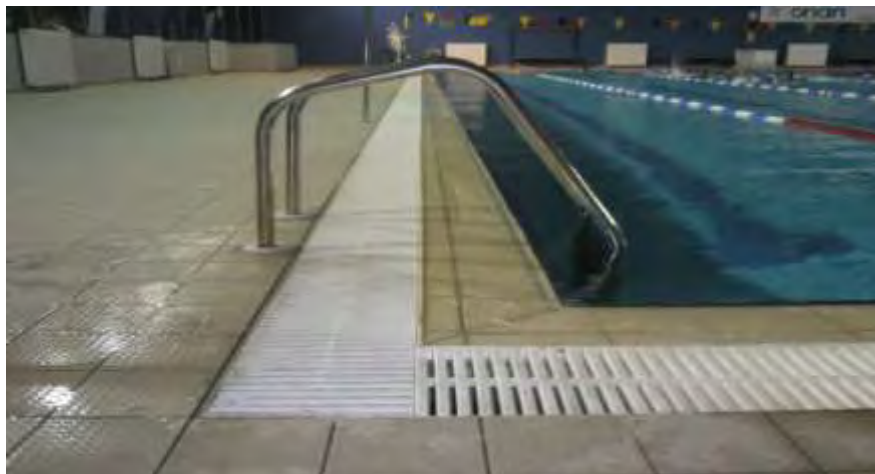
Η ανάπτυξη αλγών και μυκήτων προέρχεται από το συνδυασμό του νερού, του φωτός, της αλκαλικότητας και της θερμοκρασίας, πολλαπλασιάζονται ραγδαία επικαλύπτοντας

τα τοιχία και τον πυθμένα της πισίνας. Το φως ξεκινά τη διεργασία της φωτοσύνθεσης, που δίνει τροφή στους σπόρους των αλγών που πέφτουν μέσα στο νερό από τον αέρα, όπου αιωρούνται. Ένας αποτελεσματικός προληπτικός έλεγχος των αλγών είναι ευκολότερος από την απομάκρυνσή τους, όταν ήδη έχουν δημιουργηθεί, για το λόγο αυτό πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα κατά το καθαρισμό της δεξαμενής. Η επεξεργασία του νερού σ' αυτή την περίπτωση γίνεται με αλγοκτόνα (βασισμένα στο τεταρτοταγές αμμώνιο τα οποία έχουν βακτηριοκτόνο, μυκητοκτόνο και αλγοκτόνο δράση, προοριζόμενη για την πρόληψη και εξάλειψη των αλγών ενώ βοηθούν και στην κροκίδωση του νερού) και χλώριο. Συνιστάται φίλτρανση υποβοηθούμενη με την κροκίδωση, καθαρισμοί των τοιχίων και του πυθμένα της πισίνας.

Τα ανοίγματα εκκένωσης πρέπει να καλύπτονται με εσχάρα, η οποία να μην μετακινείται εύκολα από τους κολυμβητές για τη πρόληψη ατυχημάτων παγίδευσης μελών του σώματος κλπ. Στο παρακάτω ραβδόγραμμα απεικονίζονται τα προβλήματα που καταγράφηκαν αναφορικά με τα ανοίγματα εκκένωσης, τα οποία αποτελούν κίνδυνο ασφάλειας των λουομένων.



Σχήμα 6.11: Προβλήματα ανοιγμάτων εκκένωσης



Εικόνα 6.5: Περιφερειακοί διάδρομοι

Οι περιφερειακοί διάδρομοι πρέπει να έχουν ομαλή, ευκόλως καθοριζόμενη, και μη ολισθηρή επιφάνεια, πρέπει να έχουν κλίση προς αποστραγγιστήρα τα οποία να αποχετεύονται στο δίκτυο των αποβλήτων. Δεν επιτρέπεται καμία απ' ευθείας σύνδεση με τους υπονόμους και πρέπει να υπάρχει κατάλληλη διάταξη ώστε να αποτρέπεται ο κίνδυνος παλινδρόμησης και εισόδου νερού από τους υπονόμους στη δεξαμενή.

Οι αύλακες υπερχειλίσης πρέπει να αποστραγγίζονται επαρκώς προς σημεία απορροής τα οποία συνδέονται με σύστημα ανακυκλοφορίας ή με το φρεάτιο της αποχέτευσης. Δεν επιτρέπεται καμία απευθείας σύνδεση με τους υπονόμους και πρέπει να υπάρχει κατάλληλη διάταξη ώστε να αποτρέπεται ο κίνδυνος παλινδρόμησης και εισόδου νερού στους υπονόμους στη δεξαμενή.

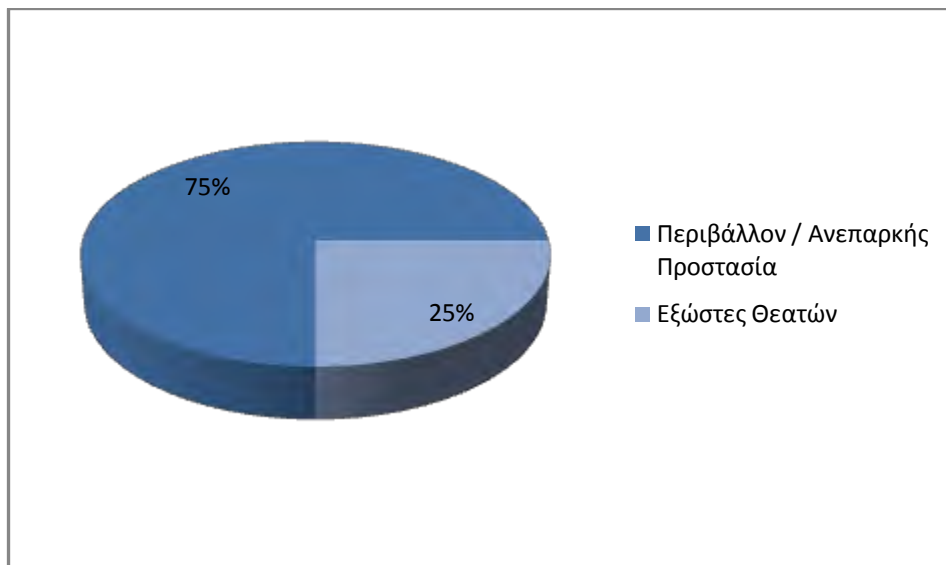


Εικόνα 6.6: Αύλακες υπερχειλίσης στο δάπεδο



Εικόνα 6.7: Στόμια υπερχειλίσης

Οι εξώστες των θεατών πρέπει να διαχωρίζονται αποτελεσματικά από το χώρο των λουομένων, να διαθέτουν κιγκλιδώματα και δάπεδο με κλίση, ώστε να αποκλείεται η διόδος ρύπων προς τη δεξαμενή. Διαπιστώθηκε δυνατότητα μεταφοράς ρύπων στο 36,66% των κολυμβητικών δεξαμενών (ανεπαρκής προστασία από περιβαλλοντικούς παράγοντες και τους εξώστες των θεατών).



Σχήμα 6.12: Πηγές μεταφοράς ρύπων προς κολυμβητικές δεξαμενές



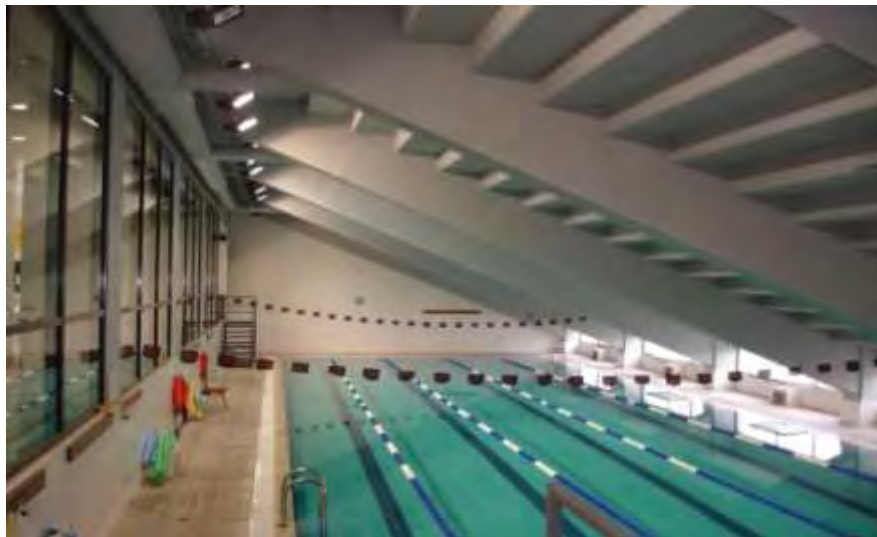
Εικόνα 6.8: Μεταφορά ρύπων



Εικόνα 6.9: Ανεπαρκής προστασία από περιβαλλοντικούς παράγοντες

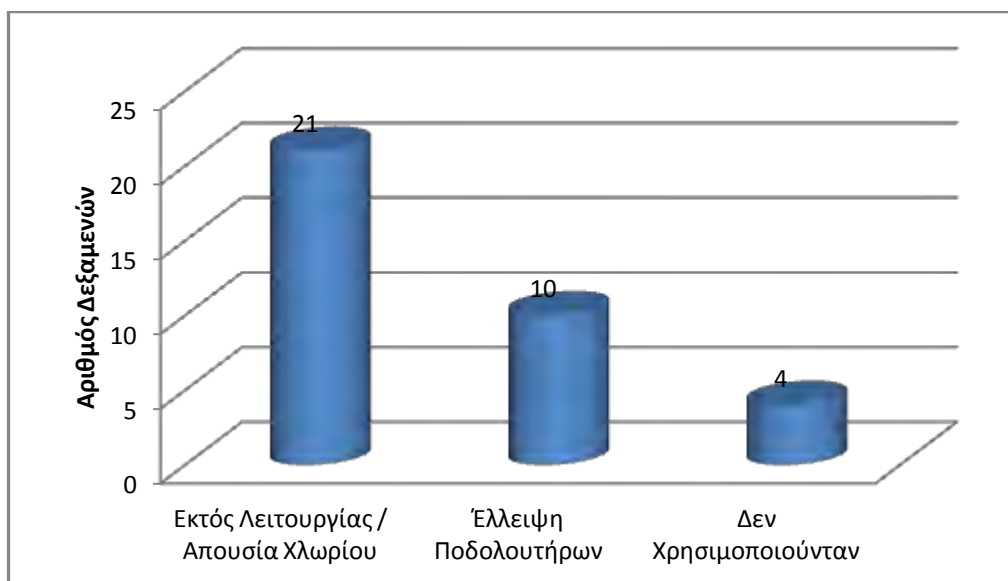
Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα σημεία υδροληψίας για το καθαρισμό των εγκαταστάσεων

Σε όλους τους χώρους της δεξαμενής πρέπει να υπάρχει επαρκής φωτισμός και αερισμός. Τα φωτιστικά στοιχεία πρέπει να διαμορφώνονται και διατάσσονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να φωτίζονται επαρκώς όλα τα σημεία της δεξαμενής και του νερού. Για τις εσωτερικές δεξαμενές, ολική επιφάνεια των παραθύρων διατεταγμένων τουλάχιστον από τη μια πλευρά του κτηρίου και των φεγγιτών της στέγης, δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 1/2 της επιφάνειας της δεξαμενής συμπεριλαμβανομένων και των περιφερειακών διαδρόμων αυτής.



Εικόνα 6.10: Ανεπαρκής φωτισμός δεξαμενής

Πριν την είσοδο στη δεξαμενή συνιστάται η ύπαρξη ποδολουτήρων, οι οποίοι να περιέχουν υδατικό διάλυμα χλωρίου για την απολύμανση των ποδιών των λουομένων. Τα αποτελέσματα του ελέγχου της λειτουργία των ποδολουτήρων έχουν ως εξής:



Σχήμα 6.13: Λειτουργία ποδολουτήρων πριν την είσοδο στη δεξαμενή



Εικόνα 6.11: Ποδολουτήρας



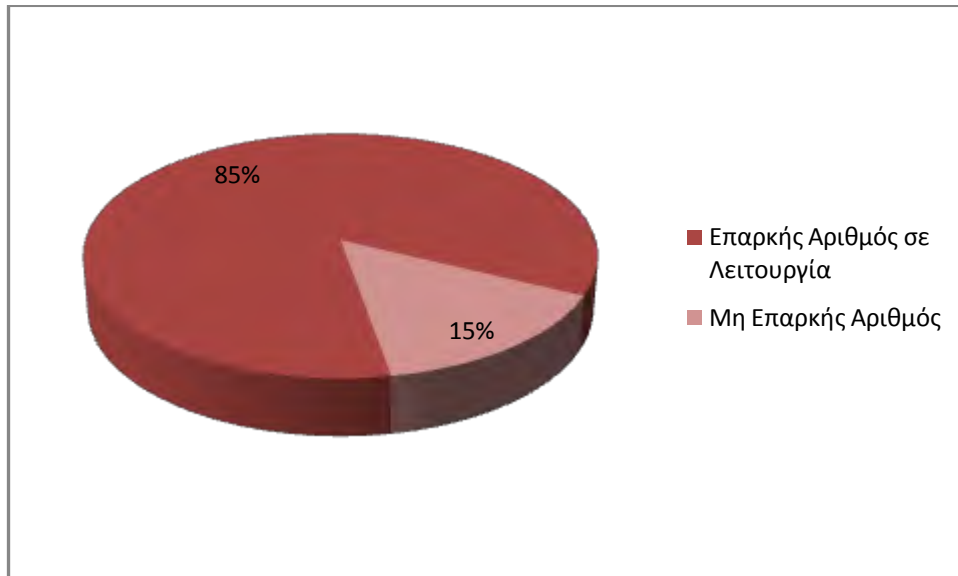
Εικόνα 6.12: Ποδολουτήρας

Οι θέσεις καταδύσεως πρέπει να είναι επαρκούς αντοχής και ασφαλούς χρήσεως. Οι επιφάνειες των βαθμίδων ανόδου και των βατήρων, πρέπει να μην είναι ολισθηρές και να φέρουν χειρολαβές.

6.3. Χώροι υγιεινής

Επιβάλλεται η ύπαρξη επαρκούς αριθμού ιδιαίτερων αποχωρητηρίων, ουρητηρίων, καταιονητήρων, και νιπτήρων για κάθε φύλο, ο ελάχιστος αριθμός τους προσδιορίζεται με βάση το μέγιστο αριθμό λουομένων που μπορεί να εξυπηρετήσει η δεξαμενή. Ο ελάχιστος αριθμός των αποχωρητηρίων και ουρητηρίων, πρέπει να είναι 2 αποχωρητήρια και 4 ουρητήρια ανά 250 άνδρες και 1 αποχωρητήριο ανά 50 γυναίκες. Στο χώρο των

αποχωρητηρίων πρέπει να υπάρχουν και νιπτήρες σε αναλογία τουλάχιστον 1 νιπτήρας ανά 100 λουόμενους. Ο ελάχιστος αριθμός καταιονητήρων ορίζεται σε 1 ανά 50 λουόμενους. Η διάταξη των χώρων υγιεινής πρέπει να είναι τέτοια ώστε οι λουόμενοι κατά τη πορεία τους προς το χώρο κολύμβησης να διέρχονται διαδοχικά από τους χώρους αποδυτηρίων, αποχωρητηρίων, καταιονητήρων. Η επάρκεια των χώρων υγιεινής των κολυμβητικών δεξαμενών απεικονίζεται παρακάτω:



Σχήμα 6.14: Λειτουργία χώρων υγιεινής σε κολυμβητικές δεξαμενές

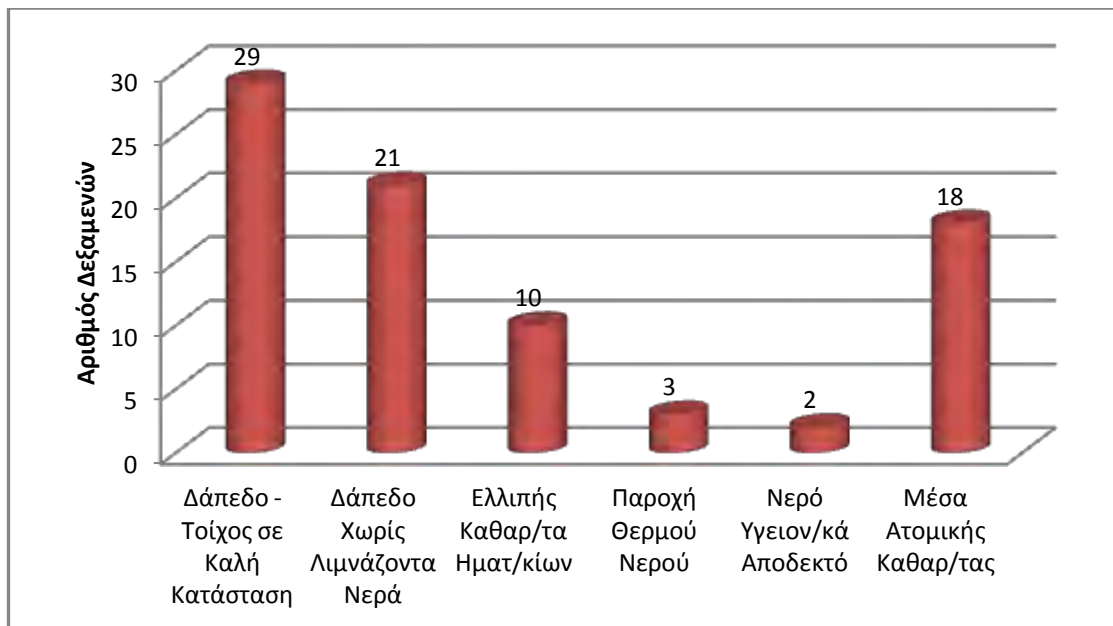


Εικόνα 6.13: Διάταξη χώρων υγιεινής

Όλοι οι χώροι υγιεινής πρέπει να διατηρούνται καθαροί. Το δάπεδο και οι τοίχοι θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από κατάλληλο υλικό (πλακίδια) το οποίο θα διατηρείται σε καλή κατάσταση ώστε να διευκολύνεται ο καθαρισμός του. Τα δάπεδα των αποχωρητηρίων και των ιματιοφυλακίων πρέπει να έχουν αδιάβροχη ομαλή επιφάνεια και να έχουν κλίση 2% προς κατάλληλο φρεάτιο αποχέτευσης, καλυμμένο με

σχάρα για τέλεια αποστράγγιση των νερών πλύσης και για να διευκολύνεται η καθαριότητά τους. Δεν θα πρέπει να λιμνάζουν νερά στους εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους των αποχωρητηρίων. Όλοι οι χώροι των αποχωρητηρίων και οι προθάλαμοί τους πρέπει να φωτίζονται επαρκώς

Τα ματιοφυλάκια πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικό το οποίο να επιδέχεται πλύση, να αερίζονται επαρκώς και να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μην έχουν ανοιχτούς αρμούς, για την αποφυγή εγκατάστασης εντόμων. Για την υγιεινή των λουομένων, είναι απαραίτητη η ύπαρξη μέσων ατομικής υγιεινής, σαπουνιού, θερμού και ψυχρού νερού. Το νερό που χρησιμοποιείται στους χώρους υγιεινής πρέπει να είναι υγειονομικά αποδεκτό. Τα προβλήματα που καταγράφηκαν στους χώρους υγιεινής απεικονίζονται στο παρακάτω ραβδόγραμμα.



Σχήμα 6.15: Προβλήματα χώρων υγιεινής σε κολυμβητικές δεξαμενές



Εικόνα 6.14: Φθορές σε χώρο αποδυτήριων

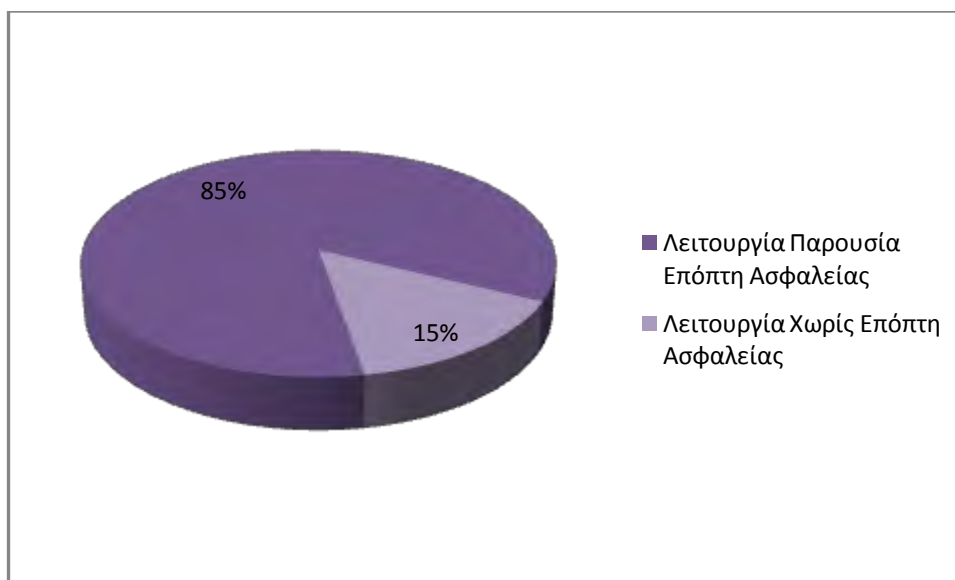


Εικόνα 6.15: Φθορές στην εσωτερική τοιχοποιία χώρων υγιεινής

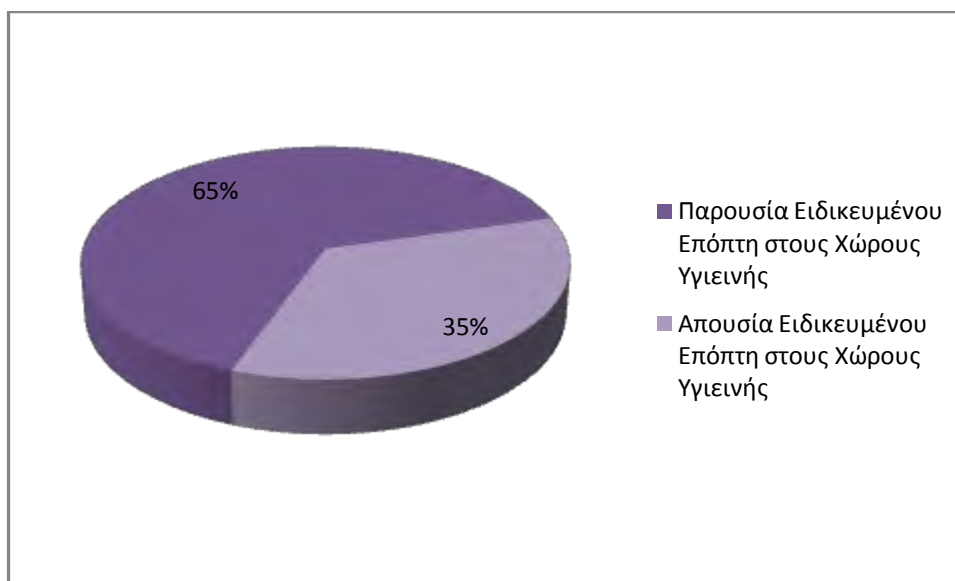
6.4. Λειτουργία κολυμβητικής δεξαμενής - Προσωπικό

Για τη λειτουργία της δεξαμενής η Υγειονομική νομοθεσία ορίζει "Υπεύθυνο" λειτουργίας, φυσικό πρόσωπο ηλικίας τουλάχιστον 21 ετών το οποίο μεριμνά για τη λειτουργία της δεξαμενής και είναι αρμόδιο να διασφαλίσει την εφαρμογή των όρων της νομοθεσίας. Τα πλήρη στοιχεία του "Υπεύθυνου" λειτουργίας αναγράφονται στην άδεια λειτουργίας. Ο "Υπεύθυνος" λειτουργίας είναι αρμόδιος περάν των ανωτέρω και για την παρουσία του προσωπικού εποπτείας των λουομένων, βάση του μεγέθους της δεξαμενής. Το προσωπικό εποπτείας αποτελείται από Υπεύθυνο επόπτη ασφαλείας ή / και ειδικευμένο επόπτη και κατά περίπτωση από ειδικευμένο στη παροχή πρώτων βοηθειών υπάλληλο ενώ ορίζεται επίσης υπεύθυνος καθαρισμού της δεξαμενής. Το ανωτέρω προσωπικό πέραν των ειδικών απαιτούμενων γνώσεων, για τις οποίες θα είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο, πρέπει έχει δίπλωμα ή σχετικό πιστοποιητικό, να είναι πεπειραμένο στις μεθόδους και στη τεχνική της παροχής βοήθειας και διάσωσης κολυμβητών, στη χρήση τεχνητής αναπνοής καθώς και στην εφαρμογή άλλων μέτρων ανάνηψης. Τα ονόματα του ανωτέρω προσωπικού μαζί με τα σχετικά στοιχεία εκπαίδευσης και εμπειρίας πρέπει να γνωστοποιούνται στην υγειονομική υπηρεσία η οποία μπορεί να ζητήσει την αντικατάστασή τους εφόσον το κρίνει αναγκαίο.

Ο Υπεύθυνος επόπτης ασφαλείας, έχει την πλήρη αρμοδιότητα της εφαρμογής των κανόνων ασφαλείας, υγιεινής και καλής συμπεριφοράς των λουομένων. Για μικρές δεξαμενές απαιτείται 1 τουλάχιστον επόπτης ασφαλείας, για μικρές και μεγάλες απαιτείται 1 επόπτης ανά 300 λουόμενους. Ο ειδικευμένος επόπτης βρίσκεται στο χώρο των καταιονητήρων ή στην είσοδο της δεξαμενής (μεσαίες - μεγάλες) για την εξασφάλιση της εισόδου των χρηστών της δεξαμενής από το χώρο των αποχωρητηρίων και των καταιονητήρων πριν την είσοδο τους στη δεξαμενή καθώς και για την εξασφάλιση ότι δεν πάσχουν από δερματικές παθήσεις, ανοικτά τραύματα κλπ. Στις μικρές δεξαμενές η ευθύνη αυτή ανήκει στον επόπτη ασφαλείας. Οι επόπτες ασφαλείας πρέπει να βρίσκονται σε υπηρεσία σε όλη τη διάρκεια λειτουργίας της δεξαμενής. Η παρουσία εποπτών ασφαλείας κατά τη λειτουργία των δεξαμενών έχει ως εξής:



Σχήμα 6.16: Επόπτες ασφαλείας σε κολυμβητικές δεξαμενές



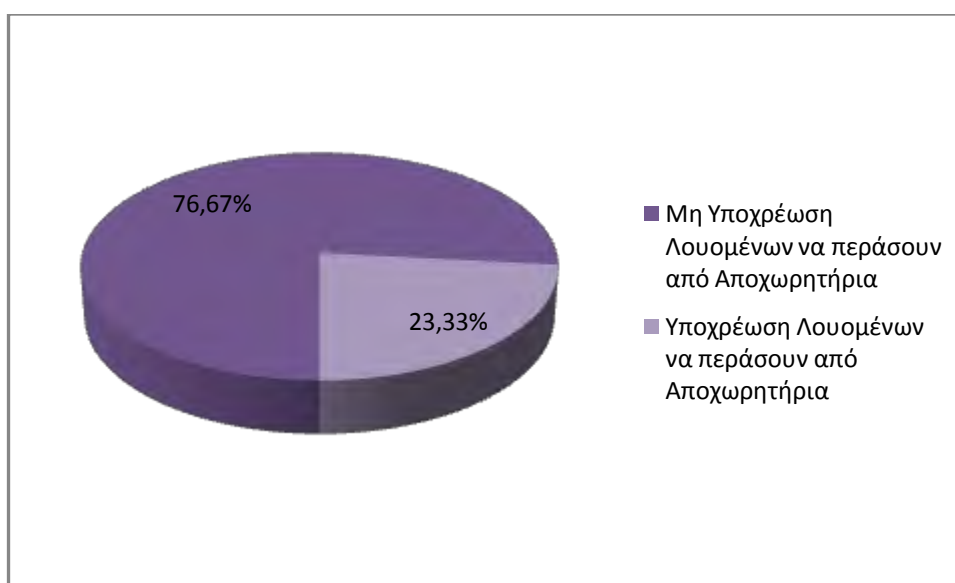
Σχήμα 6.17: Ειδικευμένοι επόπτες στους χώρους υγιεινής

6.5. Λουόμενοι

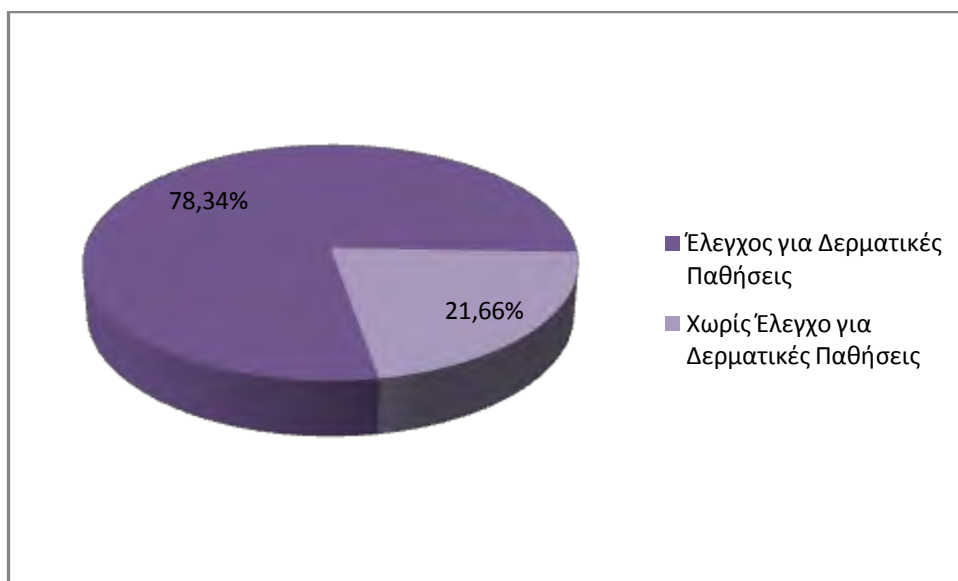
Κάθε λουόμενος, πριν εισέλθει πρέπει να περάσει πρώτα από τα αποχωρητήρια, στη συνέχεια να κάνει μπάνιο με ζεστό νερό και σαπούνι, να περάσει από τους ποδολουτήρες και να φοράει κατάλληλα ενδύματα και σκουφάκι.

Οι χρήστες των δεξαμενών οφείλουν να συμμορφώνονται με τους κανόνες υγιεινής συμπεριφοράς, τους κανόνες ασφαλείας και οδηγίες της δεξαμενής. Άτομα που πάσχουν από δερματικές παθήσεις ή φέρουν τραύματα απαγορεύεται να χρησιμοποιούν την δεξαμενή.

Σε κάθε δεξαμενή πρέπει να υπάρχουν αναρτημένες πινακίδες σε εμφανή σημεία, στις οποίες να αναγράφονται οδηγίες για την υγιεινή των λουομένων, την ορθή χρήση της δεξαμενής και τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας.



Σχήμα 6.18: Χρήση των χώρων υγιεινής πριν την είσοδο στη κολυμβητική δεξαμενή



Σχήμα 6.19: Έλεγχος δερματικών παθήσεων πριν την είσοδο στη κολυμβητική δεξαμενή



Εικόνα 6.16: Αναρτημένες οδηγίες υγιεινής

6.6. Μέτρα ασφαλείας

Ανάλογα με το μέγεθος της δεξαμενής είναι επιβεβλημένη η λήψη μέτρων ασφαλείας και μέσω των διασώσεων τα οποία συνοψίζονται στα παρακάτω:

- ✓ Ράβδοι (γάντζοι διάσωσης), ικανούς αντοχής και μήκους μεγαλύτερους του μισού πλάτους της δεξαμενής και να φέρουν μη αιχμηρό άγκιστρο με άνοιγμα, 50 m τουλάχιστον ή βρόγχο διαμέτρου 15 cm τουλάχιστον.
- ✓ Κυκλικά σωσίβια, αναρτημένα σε εμφανή σημεία στη δεξαμενή, διαμέτρου 0,40 m, με προσδεμένο σχοινί, με μήκος τουλάχιστον ίσο με το μέγιστο πλάτος της δεξαμενής. Ο αριθμός των σωσιβίων καθορίζεται έτσι ώστε να αντιστοιχεί ένα σωσίβιο ανά 60μ.
- ✓ Στις μεγάλες δεξαμενές, με επιφάνεια άνω των 1.250 m ένα πλοiάριο με τετραγωνισμένη πλώρη, το οποίο θα χρησιμοποιείται μόνο σε περίπτωση ανάγκης ή

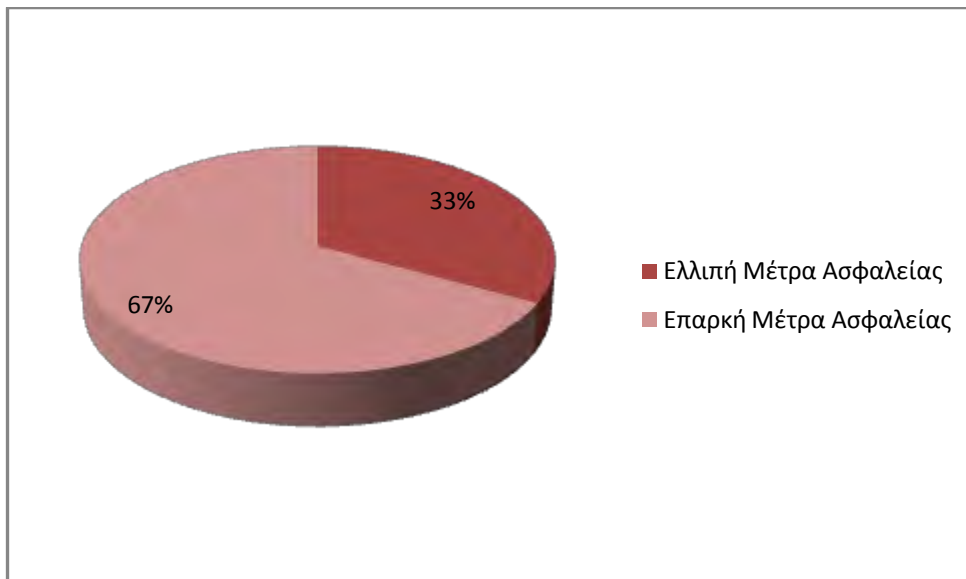
- άσκησης. Το πλοiάριο πρέπει να βρίσκεται έξω από τη περιοχή κολύμβησης και να χρησιμοποιείται μόνο σε περίπτωση ανάγκης ή άσκησης.
- ✓ Σε μεγάλες δεξαμενές, με επιφάνεια άνω των 1.250 m ένα βάθρο επαρκούς ύψους για τους επόπτες ασφαλείας κοντά στο βαθύ τμήμα της δεξαμενής, για να έχουν ευχέρεια.
 - ✓ Ειδικός χώρος προοριζόμενος για επείγουσα περίθαλψη ατυχηματιών στις μεγάλες δεξαμενές εφοδιασμένος με κατάλληλο εξοπλισμό για παροχή πρώτων βοηθειών (συσκευή παροχής οξυγόνου, κλινοσκεπάσματα, φορείο κλπ).
 - ✓ Επαρκής εξοπλισμός Α βοηθειών, κατάλληλα εφοδιασμένος (βάμμα ιωδίου, αποστειρωμένες γάζες, επιδέσμους, λαβίδες, αιμοστατικούς επιδέσμους, καρδιοτονωτικά και αναλγητικά) καθώς και ευχερής κατάλογος με τηλέφωνα άμεσης ανάγκης (πλησιέστερων ιατρείων, σταθμού Α βοηθειών, νοσοκομείων, οικείου Αστυνομικού Τμήματος, Πυροσβεστικής Υπηρεσίας).
 - ✓ Τα τμήματα της δεξαμενής που έχουν βάθος μικρότερο από 0.90 m πρέπει να διαχωρίζονται με εμφανή γραμμή ασφαλείας, η οποία θα είναι χαραγμένη στο πυθμένα ή εφόσον κρίνεται απαραίτητο με πλωτήρες με σημαίες ανά 10m.



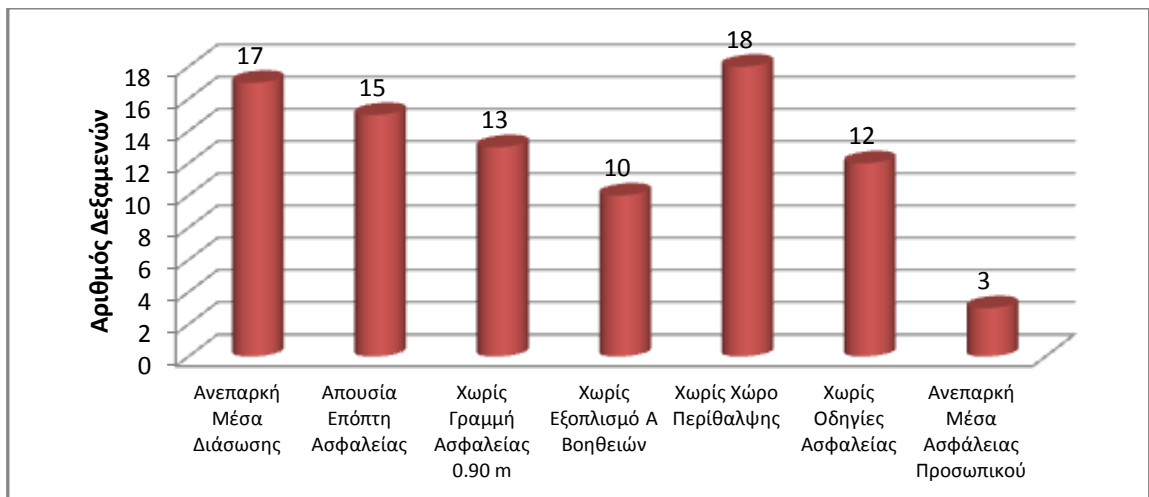
Εικόνα 6.17: Γραμμή ασφαλείας βάθους 0.90 m

Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται αέριο χλώριο, οι συσκευές και τα μηχανήματα χλωρίωσης πρέπει να είναι ασφαλή. Στο χώρο των εγκαταστάσεων πρέπει να υπάρχει αντιασφυξιογόνος μάσκα για το άτομο που χειρίζεται το χλώριο.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων αναφορικά με την αξιολόγηση των μέτρων ασφαλείας που καταγράφηκαν αναλύονται στα παρακάτω διαγράμματα.



Σχήμα 6.20: Αξιολόγηση μέτρων ασφαλείας στις κολυμβητικές δεξαμενές



Σχήμα 6.21: Προβλήματα μέτρων ασφάλειας στις κολυμβητικές δεξαμενές

6.7. Εσωτερικός έλεγχος - Καταγραφές

Το υπεύθυνο άτομο για τη λειτουργία της δεξαμενής πρέπει να ελέγχει και να καταγράφει: το υπολειμματικό χλώριο (δυο φορές / ημέρα τουλάχιστον), το pH, την θερμοκρασία, την αλκαλικότητα (μια φορά / ημέρα τουλάχιστον).

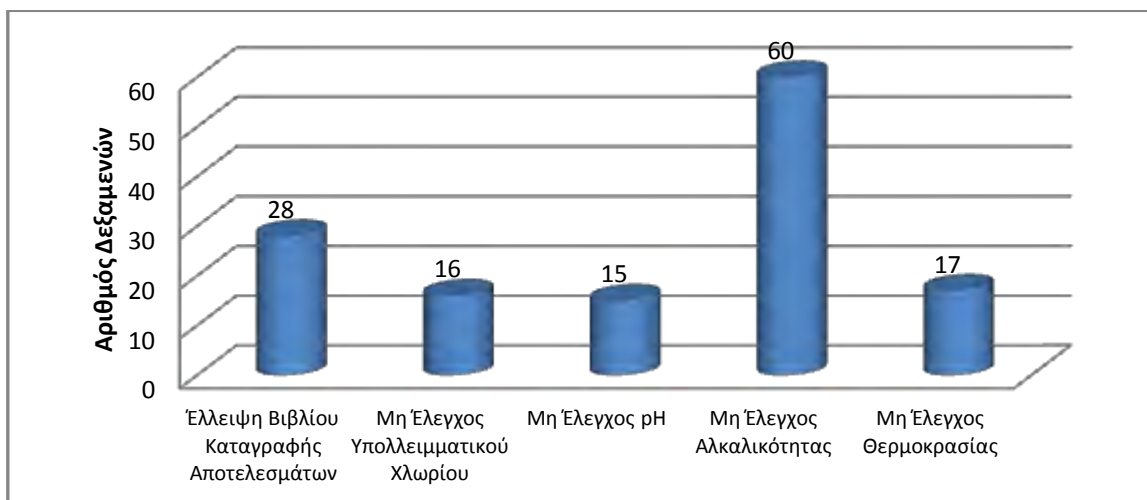
Ο έλεγχος του pH είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη σωστής απολύμανσης του νερού με χλώριο. Για την διαπίστωση των αποθεμάτων του απολυμαντικού, πρέπει εκτός από τη μέτρηση του ελεύθερου χλωρίου, να ελεγχθεί και το επίπεδο του pH. Η συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου πρέπει να είναι 0,4 – 0,7 mg/l (ppm), η τιμή του pH πρέπει να είναι 7,2 – 8,2 και η αλκαλικότητα τουλάχιστον 50mg/l. Σημειώνεται ότι, η οξειδωτική δράση του χλωρίου είναι αντιστρόφως ανάλογη της τιμής του pH του νερού, με αποτέλεσμα να είναι 5 φορές δραστικότερο το χλώριο σε νερό με pH 7,2 από ότι σε νερό με pH 8. Έχει αποδειχθεί ότι για pH 8,5 απαιτείται 10

φορές περισσότερο χλώριο απ' ό τι σε pH 7,5. Το νερό με αλκαλικά χαρακτηριστικά χάνει την κρυστάλλινη όψη του και εξουδετερώνοντας τη φυσική οξύτητα του δέρματος (pH 5,5) προκαλεί ερεθισμούς στο δέρμα και στα μάτια, ιδιαίτερα όταν υπερβαίνει την τιμή του 8. Το χαμηλό pH προκαλεί διάβρωση στα μεταλλικά μέρη του εξοπλισμού της πισίνας, γεύση χλωρίου στο νερό και ερεθισμό των ματιών και του δέρματος των κολυμβητών. Το υψηλό pH προκαλεί πολλαπλασιασμό των αλγών, ευνοεί την καθίζηση των αλάτων σκληρότητας, μειώνει την αποδοτικότητα του χλωρίου, προκαλεί ερεθισμό στα μάτια και τις βλεννογόνους. Επιπλέον, ο συνδυασμός αλκαλικότητας (υψηλό pH) και σκληρότητας (πολλά άλατα) στο νερό της κολυμβητικής δεξαμενής έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία στρώματος άλατος στα τοιχώματα και τον πυθμένα.

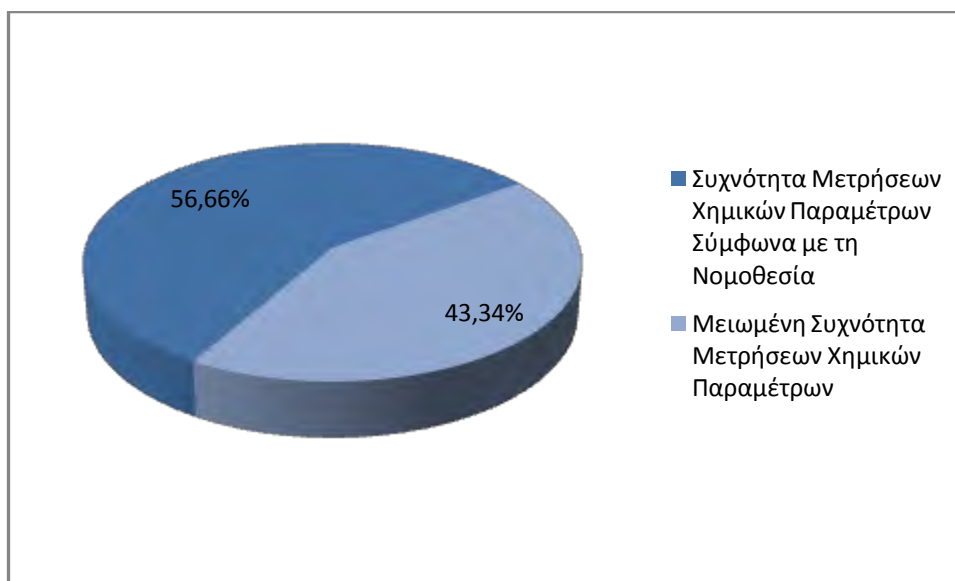
Η θερμοκρασία νερού των εσωτερικών δεξαμενών πρέπει να διατηρείται μεταξύ 22°C – 25°C, ενώ δεν προβλέπεται όριο για τις θερμαινόμενες εξωτερικές δεξαμενές. Τα αποτελέσματα καταγράφονται σε ειδικό βιβλίο καταγραφής. Η αξιολόγηση των εσωτερικών ελέγχων των δεξαμενών παρουσιάζεται παρακάτω:



Εικόνα 6.18: Πίνακας ελέγχου υπολειμματικού απολυμαντικού



Σχήμα 6.22: Προβλήματα εσωτερικών ελέγχων - καταγραφών

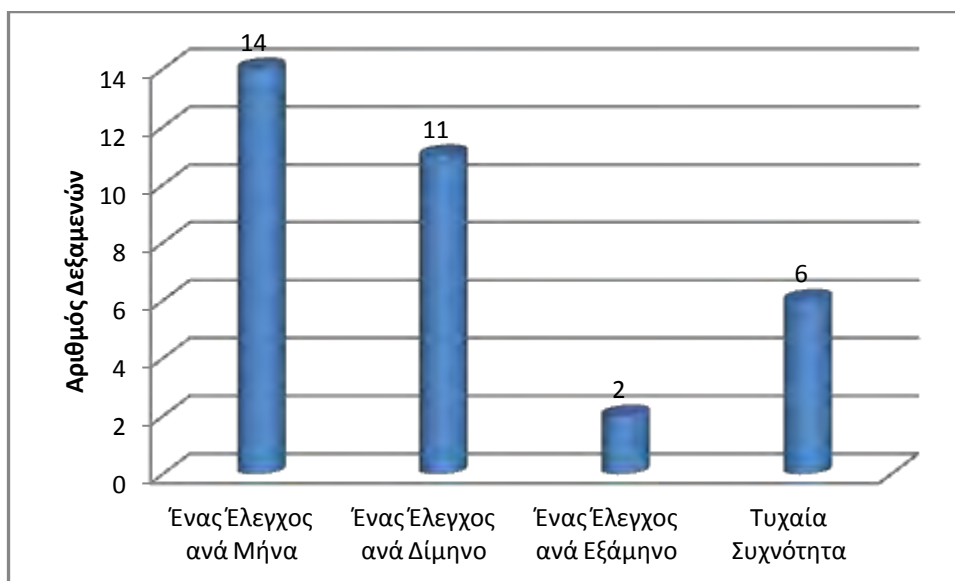


Σχήμα 6.23: Συχνότητα μετρήσεων χημικών παραμέτρων

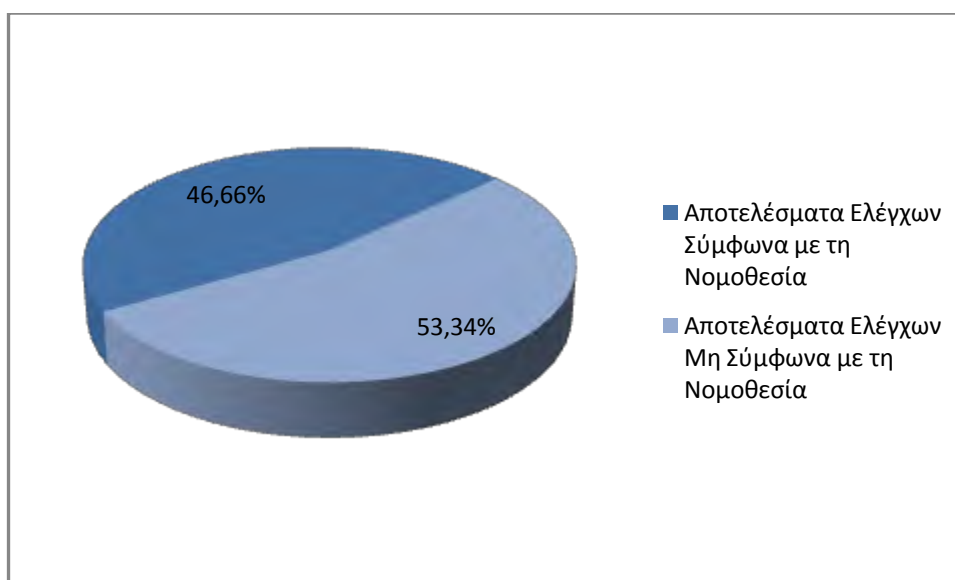
Η Υγειονομική διάταξη ορίζει τη λήψη ενός δείγματος την εβδομάδα για τη παρακολούθηση της μικροβιολογικής ποιότητας του νερού. Προκειμένου να γίνει μικροβιολογικός έλεγχος του νερού, τα σημεία δειγματοληψίας για τη λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος ποικίλουν, προτείνεται το σημείο εισόδου του νερού στη δεξαμενή, το μέσον της δεξαμενής και οπωσδήποτε το σημείο εξόδου του νερού της δεξαμενής. Η δειγματοληψία πρέπει να πραγματοποιείται κατά την ώρα της μέγιστης κολυμβητικής αιχμής.



Σχήμα 6.24: Συχνότητα μικροβιολογικών ελέγχων βάσει της Υγειονομικής διάταξης



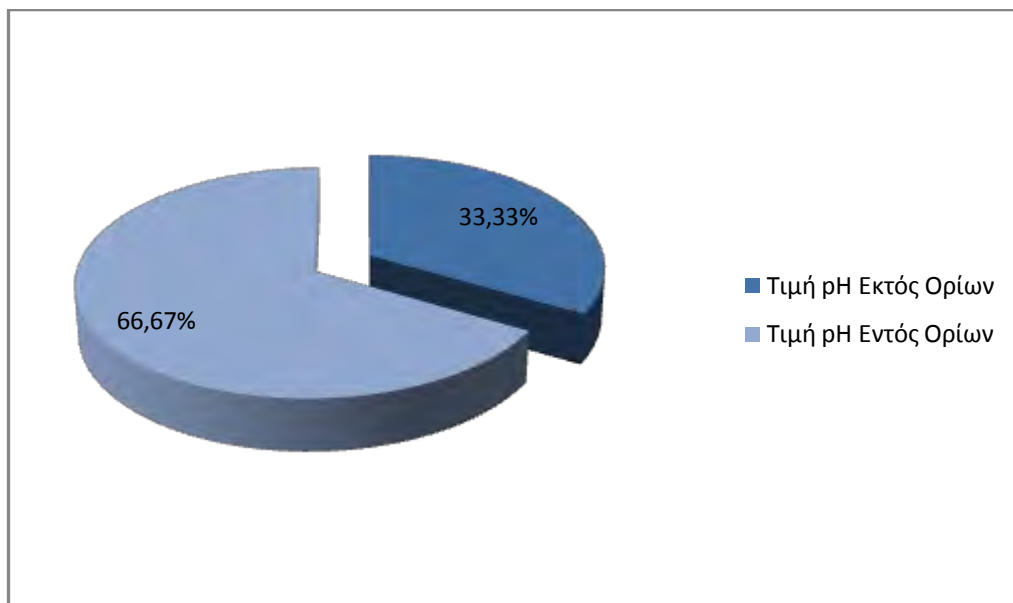
Σχήμα 6.25: Συχνότητα μικροβιολογικών ελέγχων εκτός της προβλεπόμενης από την Υγειονομική διάταξη



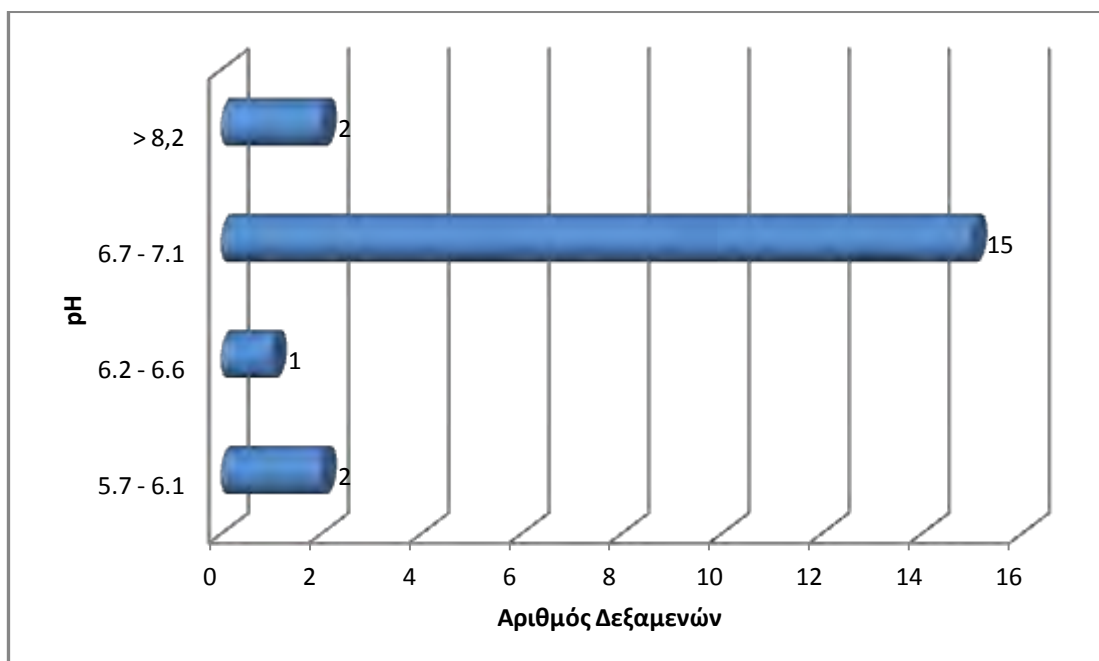
Σχήμα 6.26 Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων εσωτερικού ελέγχου

6.8. Αποτελέσματα επιτόπιων μετρήσεων

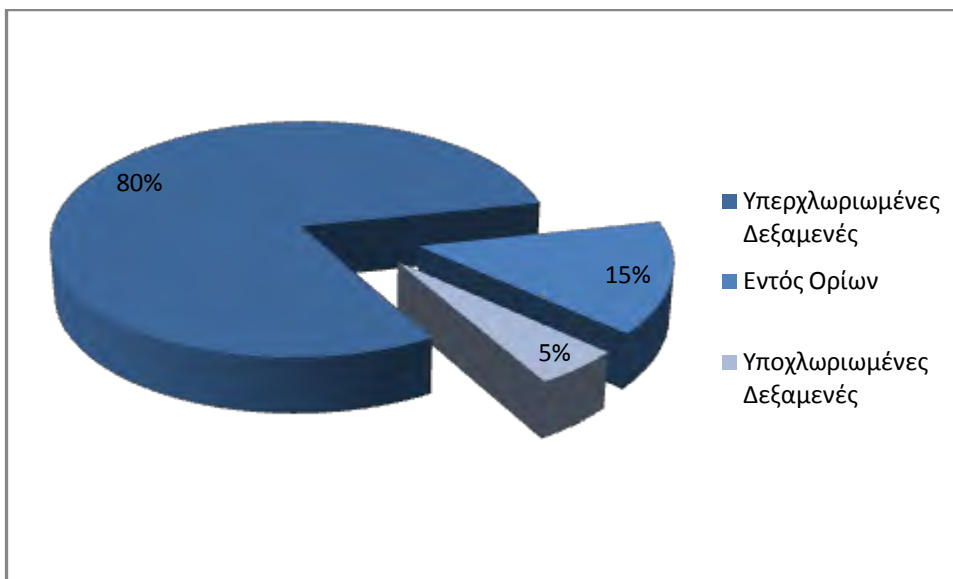
Οι τιμές των αποτελεσμάτων των επιτόπιων μετρήσεων με τη χρήση διακριβωμένων οργάνων καθώς και τα αποτελέσματα των μικροβιολογικών ελέγχων της ποιότητας του νερού των δεξαμενών παρουσιάζονται στα διαγράμματα που ακολουθούν.



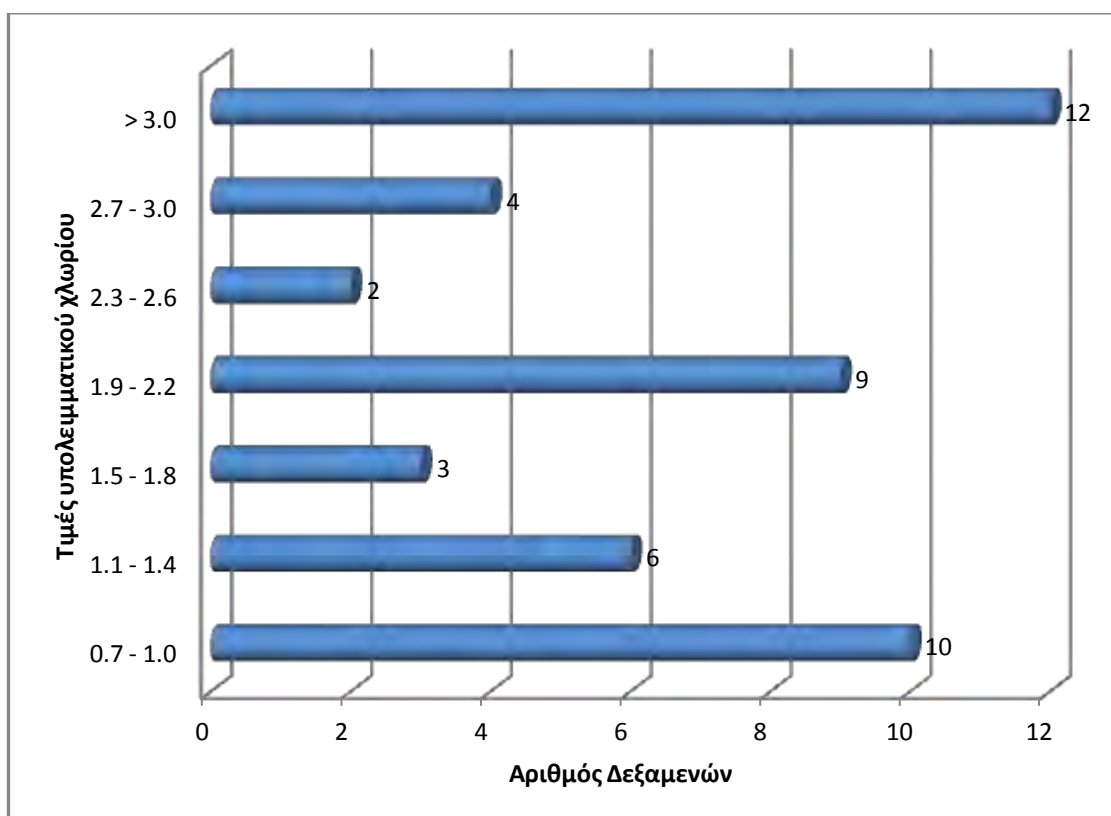
Σχήμα 6.27: Επιτόπιες μετρήσεις pH



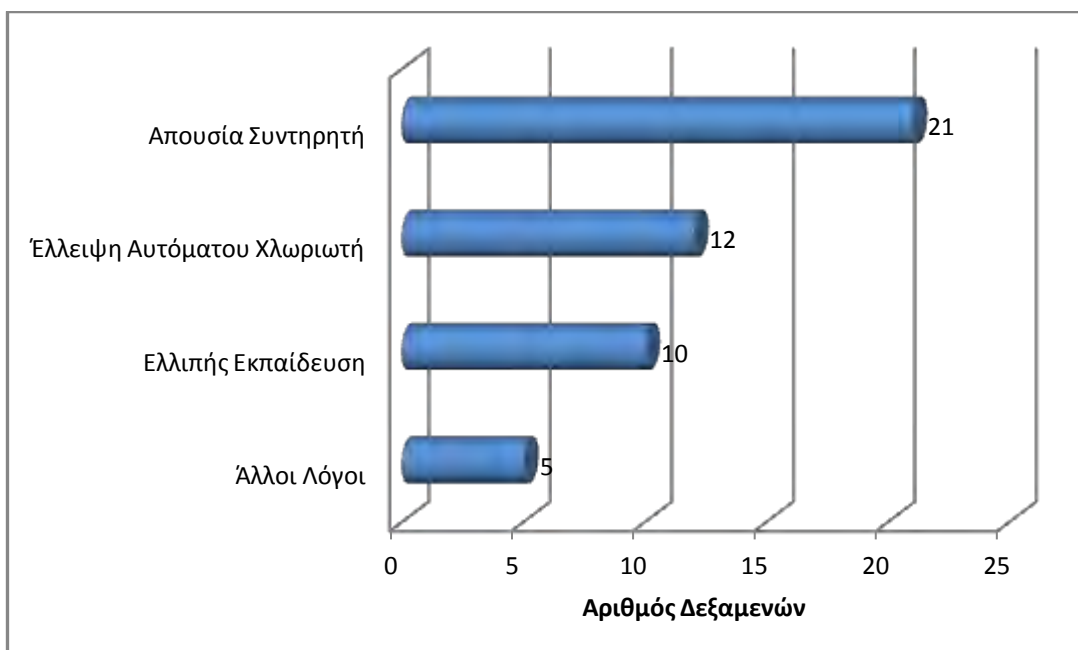
Σχήμα 6.28: Τιμές pH εκτός ορίων



Σχήμα 6.29: Επιτόπιες μετρήσεις υπολειμματικού χλωρίου

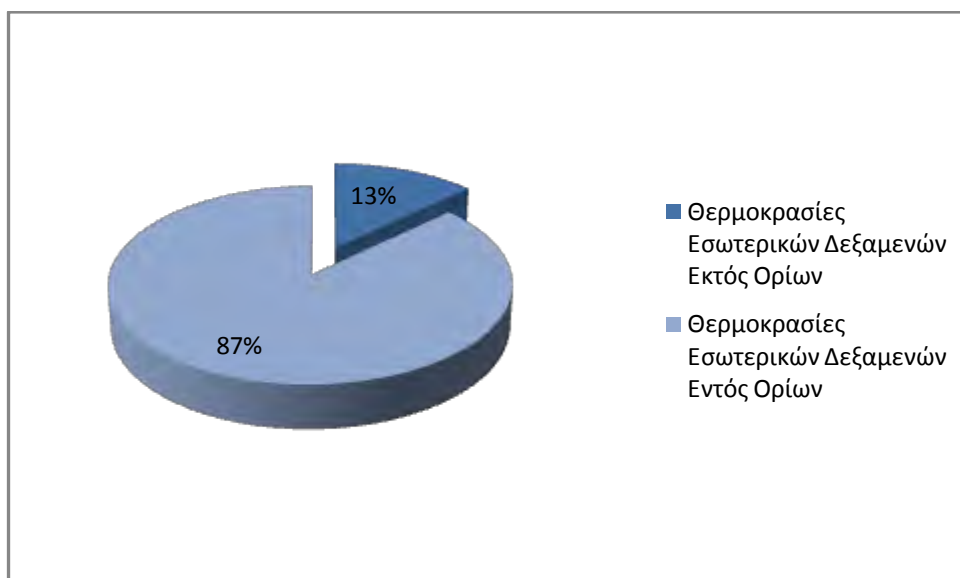


Σχήμα 6.30: Τιμές υπολειμματικού χλωρίου υπερχλωριωμένων δεξαμενών

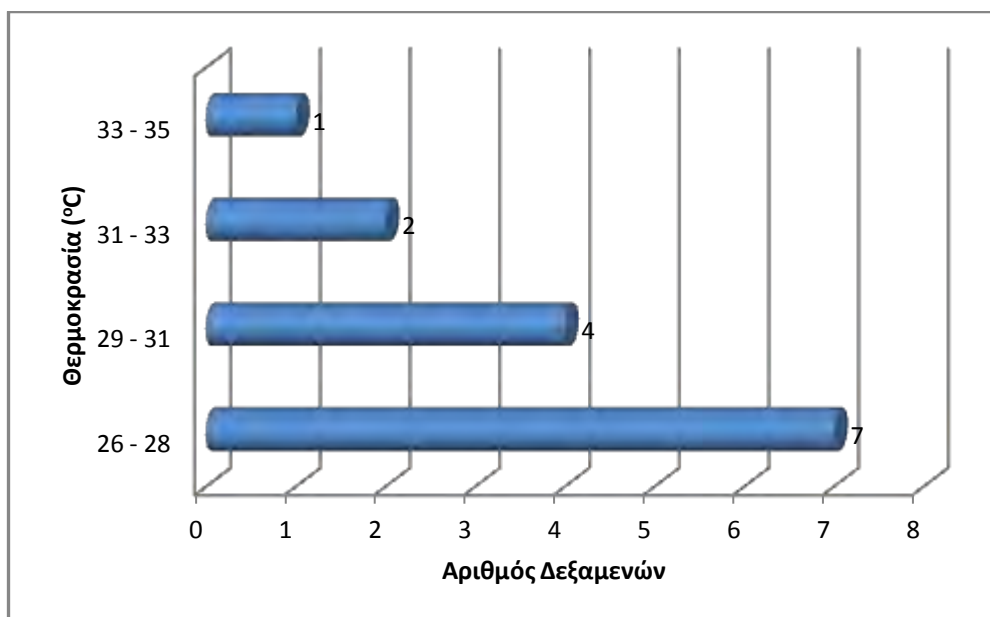


Σχήμα 6.31: Συχνότερες αιτίες υπερχλωρίωσης

Όπως έχει αναφερθεί στην ενότητα 4.4, η υπερβολική χλωρίωση μπορεί να ευθύνεται για ερεθισμούς - τσούξιμο ματιών, ναυτία, τάση προς εμετό καθώς επίσης να έχει τοξική αλλά και μεταλλαξιογόνο επίδραση σε διάφορα συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού και είναι πολύ επικίνδυνη για την υγεία των κολυμβητών.

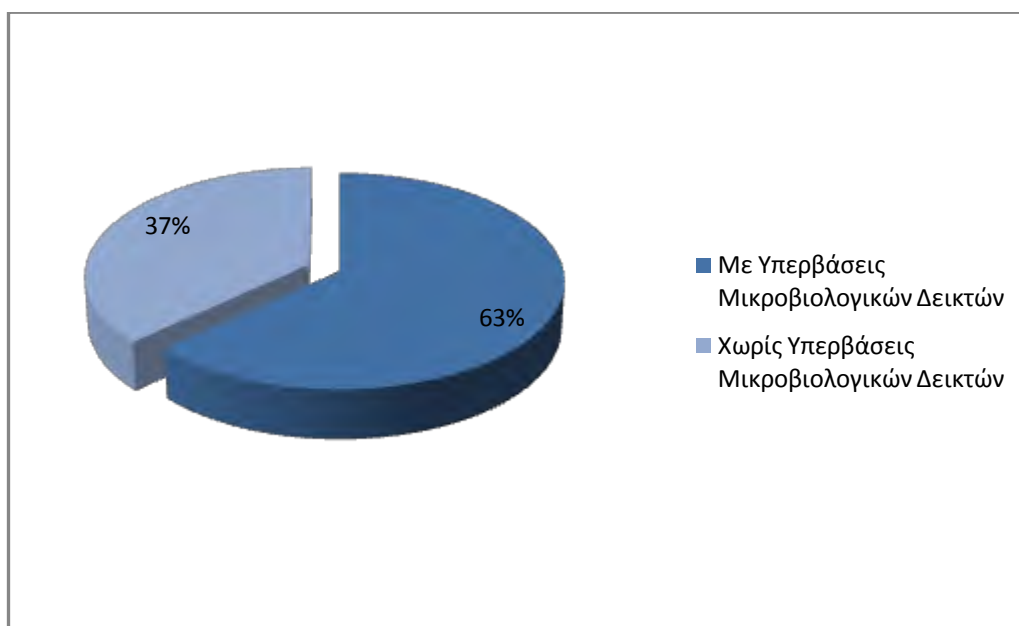


Σχήμα 6.32: Επιτόπιες μετρήσεις θερμοκρασίας

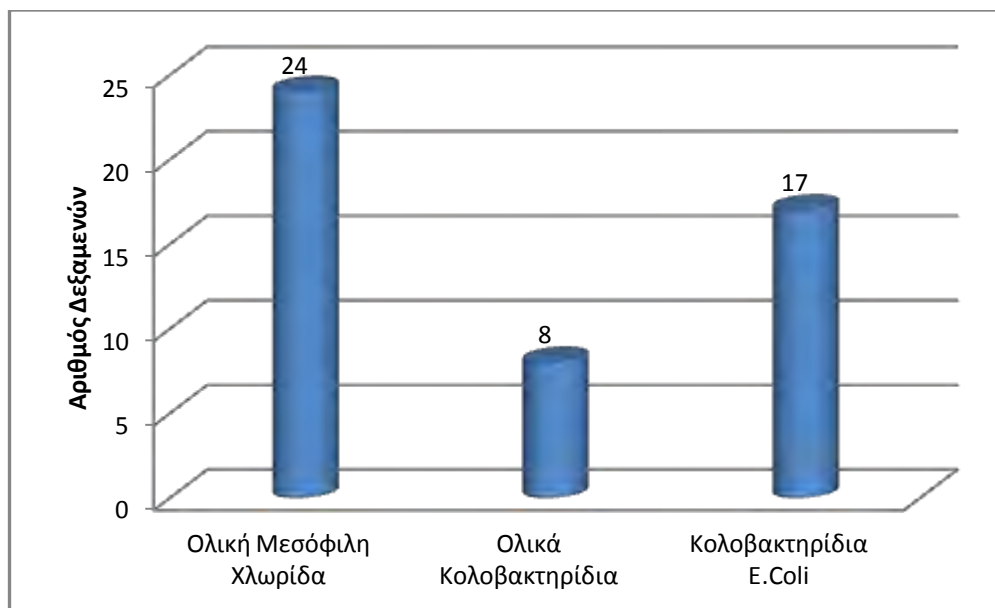


Σχήμα 6.33: Τιμές θερμοκρασιών εκτός ορίων

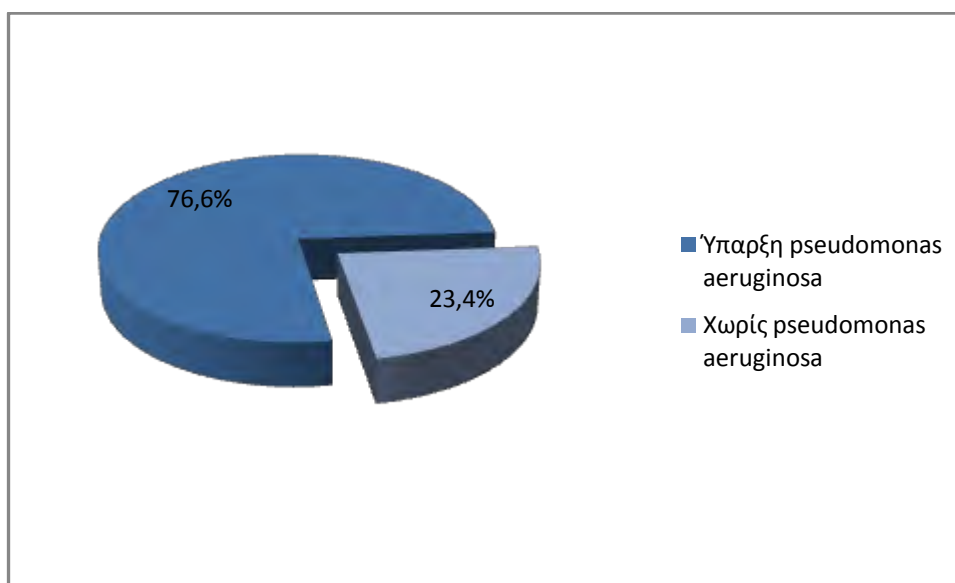
Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των μικροβιολογικών ελέγχων, των δειγμάτων που ελήφθησαν κατά τον επιτόπιο έλεγχο, έχει ως ακολούθως :



Σχήμα 6.34: Μικροβιολογικοί έλεγχοι των δεικτών που ορίζει η Υγειονομική διάταξη



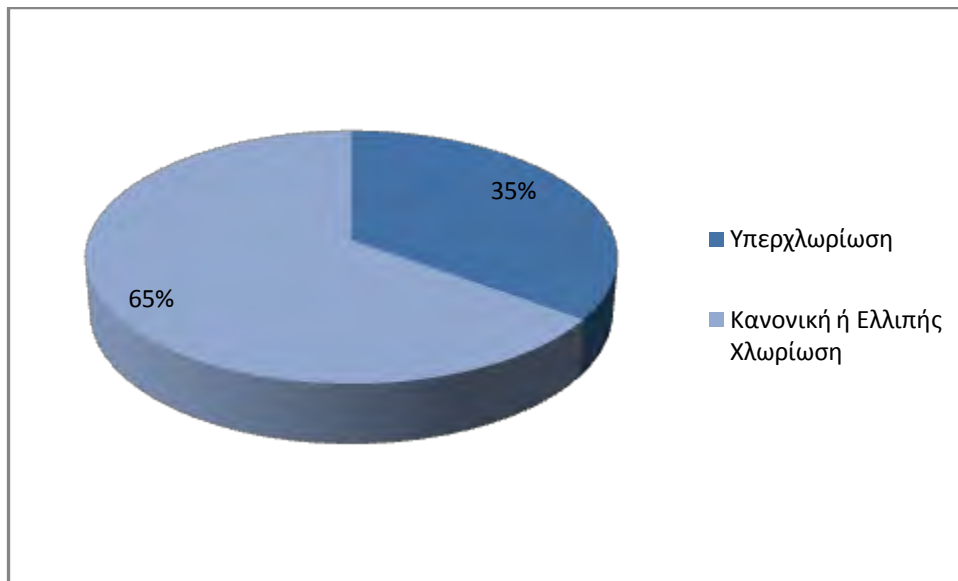
Σχήμα 6.35: Αποτελέσματα μικροβιολογικών ελέγχων των δεικτών που ορίζει η Υγειονομική διάταξη



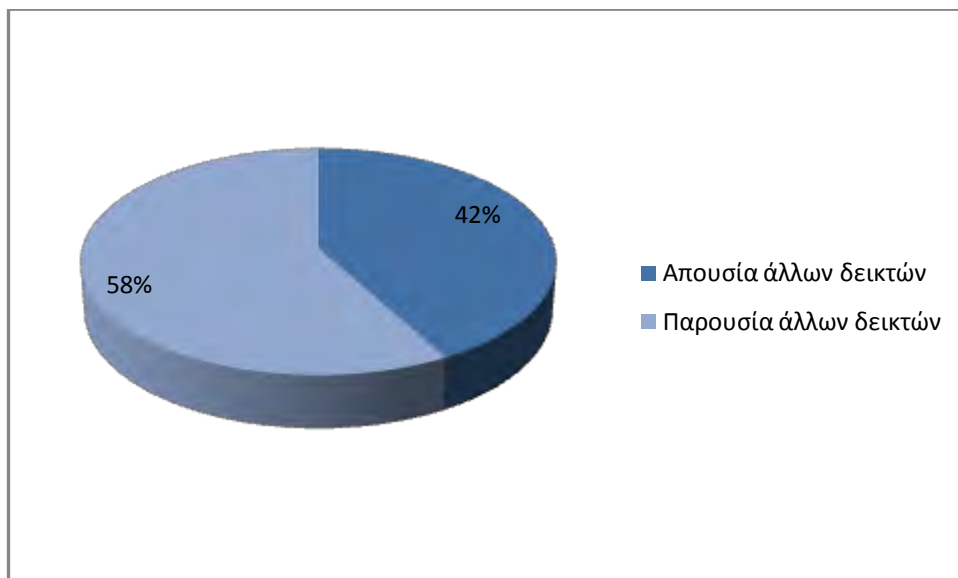
Σχήμα 6.36: Αποτελέσματα μικροβιολογικών ελέγχων για *pseudomonas aeruginosa*

Όπως έχει αναφερθεί στην ενότητα 4.3.3, η *Pseudomonas aeruginosa* είναι ολιγοτροφικό βακτήριο του νερού που εμφανίζεται και πολλαπλασιάζεται σε πολλούς χώρους κολυμβητηρίων, όταν οι συνθήκες λειτουργίας τους δεν είναι ικανοποιητικές. Από τα παραπάνω αποτελέσματα φαίνεται ότι έχει αποκτήσει αντοχή στο χλώριο. Μπορεί να πολλαπλασιαστεί στην επιφάνεια των φίλτρων όταν δεν συντηρούνται σωστά, σε σημεία που υπάρχουν σπασμένα πλακίδια, στα τοιχώματα και το πυθμένα της δεξαμενής όταν δεν καθαρίζονται σωστά. Το βακτήριο αυτό προκαλεί συχνά εξωτερικές ωτίτιδες και δερματίτιδες στους κολυμβητές. Ως εκ τούτου προτείνεται επίσης σαν ένας

επιπλέον δείκτης έλεγχου της καταλληλότητας του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών (Havelaar et al, 1985, Μαυρίδου 1990).

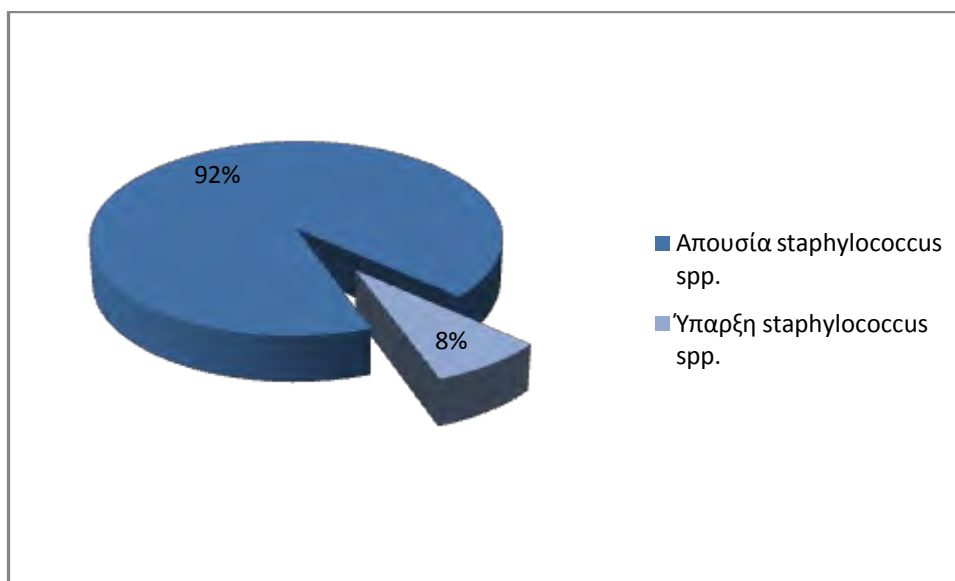


Σχήμα 6.37: Τιμές υπολειμματικού χλωρίου σε δεξαμενές που ανιχνεύτηκε *pseudomonas aeruginosa*



Σχήμα 6.38: Ύπαρξη μικροβιολογικών δεικτών σε δεξαμενές που ανιχνεύτηκε *pseudomonas aeruginosa*

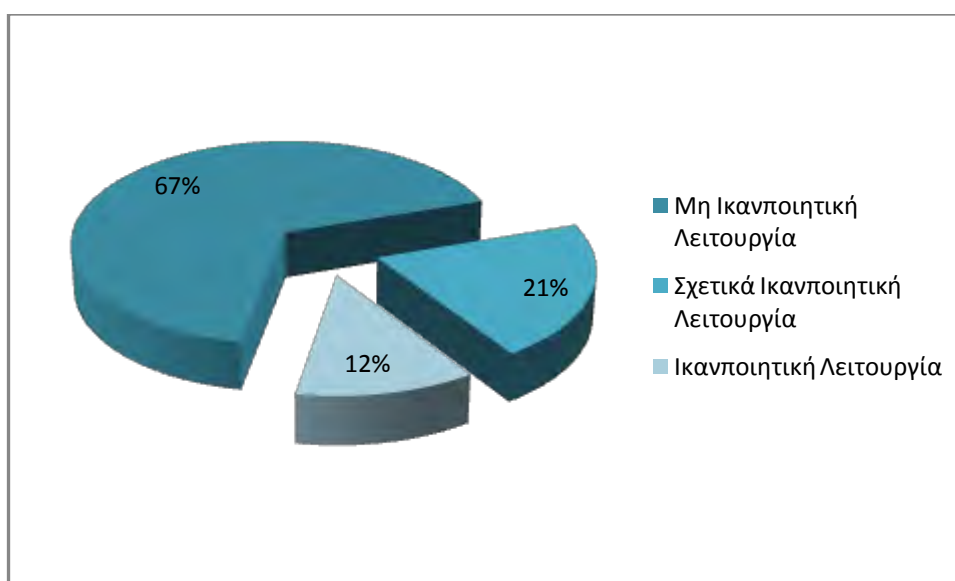
Αναφορικά με το *staphylococcus spp.* σε όλες τις περιπτώσεις ανίχνευσής του οι τιμές του υπολειμματικού χλωρίου ήταν άνω του ανώτερου επιτρεπόμενου ορίου των 0.7 mg/l που ορίζει η Υγειονομική διάταξη.



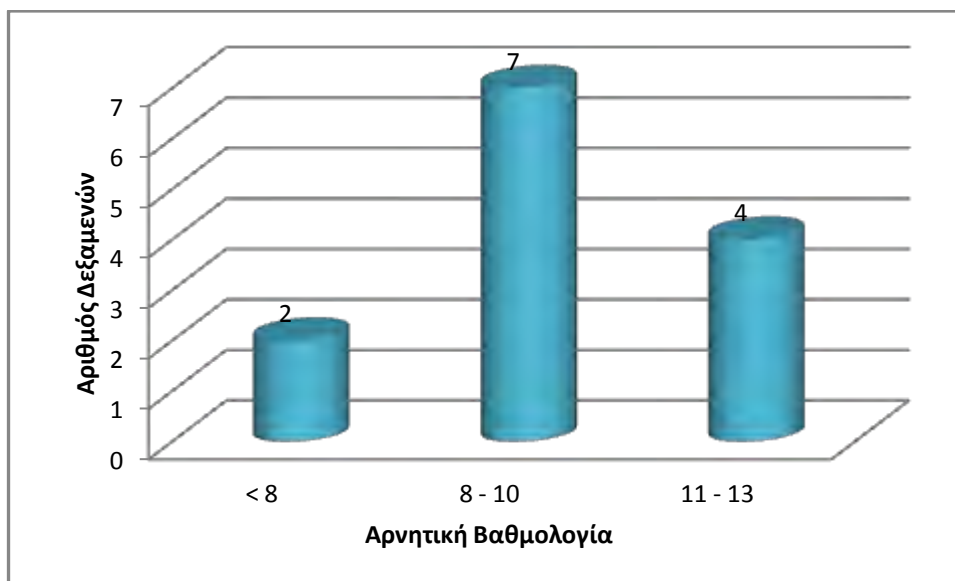
Σχήμα 6.39: Αποτελέσματα μικροβιολογικών ελέγχων για *staphylococcus spp*

6.9. Αξιολόγηση λειτουργίας

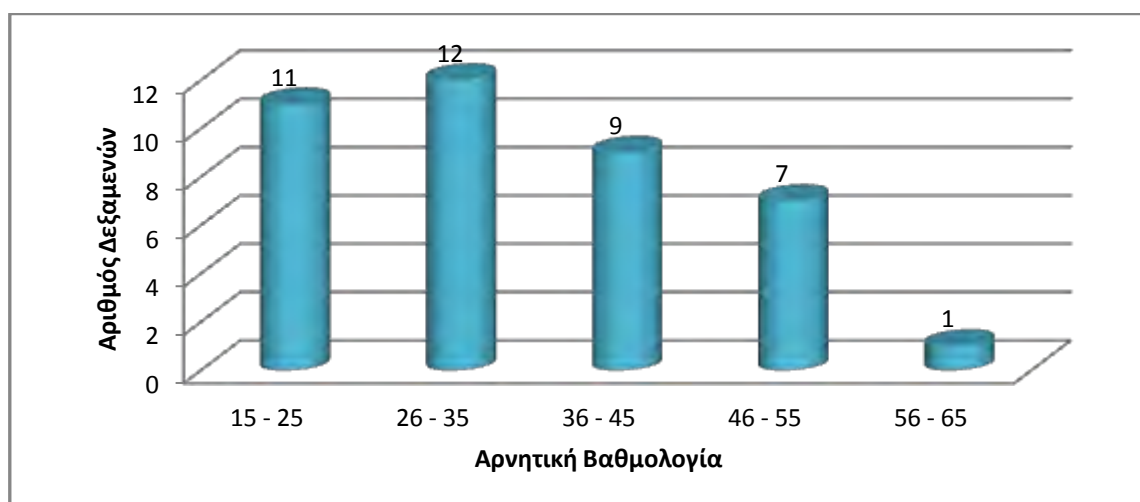
Με βάση τη συνολική βαθμολογία που προκύπτει από τη συμπλήρωση του Δελτίου ελέγχου η λειτουργία της δεξαμενής μπορεί να κριθεί ως Ικανοποιητική (συνολική αρνητική βαθμολογία έως -7 χωρίς κανένα κρίσιμο σημείο έλεγχου), ως Σχετικά ικανοποιητική (συνολική αρνητική βαθμολογία από -8 έως -13) και ως Μη ικανοποιητική (συνολική αρνητική βαθμολογία πάνω από -14). Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της λειτουργίας έχουν ως εξής :



Σχήμα 6.40: Αξιολόγηση λειτουργίας των κολυμβητικών δεξαμενών βάσει δελτίου ελέγχου



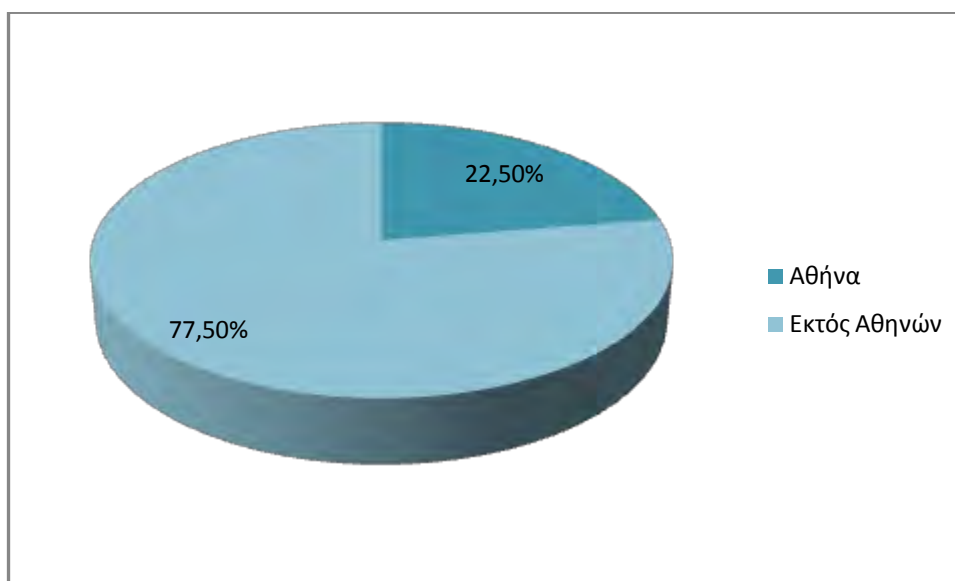
Σχήμα 6.41: Τιμές αρνητικής βαθμολογίας Σχετικά Ικανοποιητικών δεξαμενών βάσει δελτίου ελέγχου



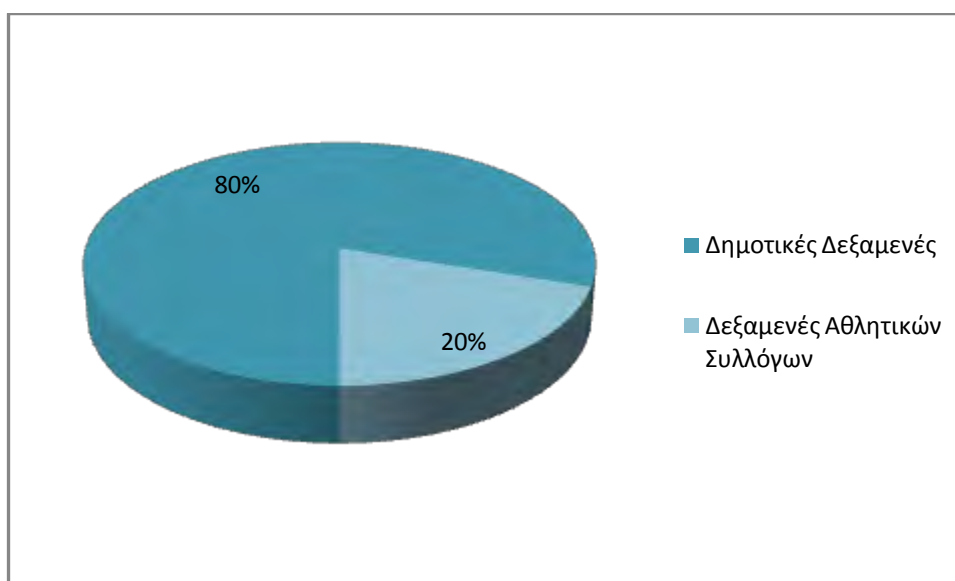
Σχήμα 6.42: Τιμές αρνητικής βαθμολογίας Μη Ικανοποιητικών δεξαμενών βάσει δελτίου ελέγχου

Στο 87,5% των δεξαμενών που χαρακτηρίστηκαν ως Μη ικανοποιητικές βάσει της αρνητικής βαθμολογίας από τη συμπλήρωση του δελτίου ελέγχου διαπιστώθηκαν από τους εργαστηριακούς ελέγχους των δειγμάτων που ελήφθησαν μικροβιολογικά προβλήματα του νερού (υπερβάσεις μικροβιολογικών δεικτών, ύπαρξη *Pseudomonas aeruginosa*).

Η γεωγραφική κατανομή και το είδος των δεξαμενών που χαρακτηρίστηκαν ως Μη ικανοποιητικές παρουσιάζονται παρακάτω :



Σχήμα 6.43: Γεωγραφική κατανομή Μη Ικανοποιητικών δεξαμενών βάσει δελτίου ελέγχου

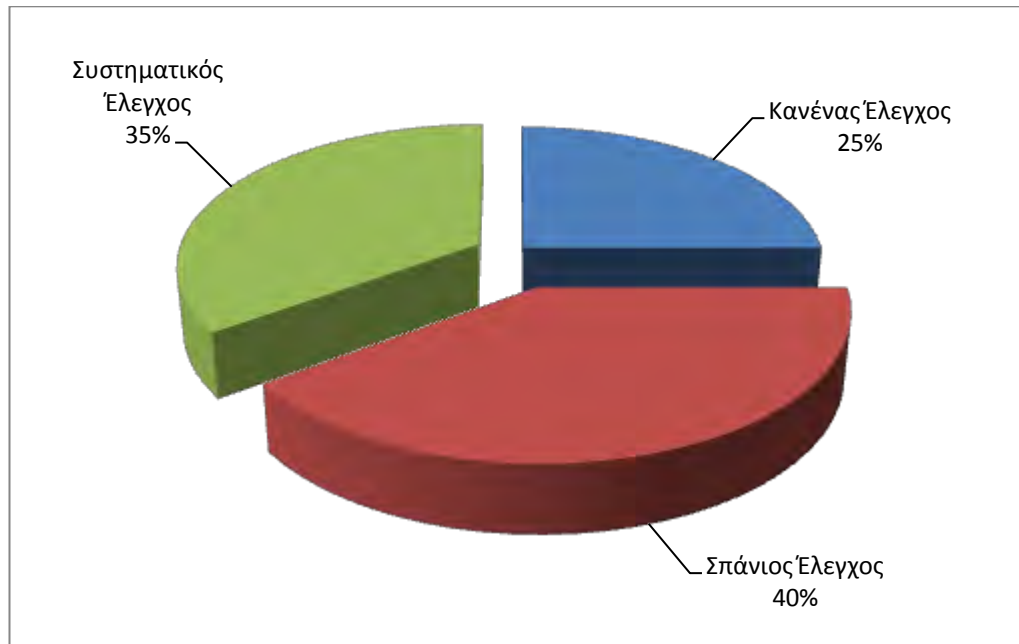


Σχήμα 6.44: Είδος Μη Ικανοποιητικών δεξαμενών βάσει δελτίου ελέγχου

6.10. Έλεγχοι αρμοδίων αρχών

Οι αρμόδιες αρχές οφείλουν στον έλεγχο της λειτουργίας των κολυμβητικών δεξαμενών αρχικά κατά το στάδιο της αδειοδότησης τους και περαιτέρω καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας τους αναφορικά με θέματα ποιότητας νερού και απολύμανσης, εφαρμογής μέτρων ασφαλείας, εφαρμογής σωστών πρακτικών υγιεινής και του βαθμού συμμόρφωσης με την υγειονομική νομοθεσία επιβάλλοντας τη λήψη των απαιτούμενων διορθωτικών ενεργειών και επανορθωτικών μέτρων ασφαλείας ή εισηγούνται την επιβολή διοικητικών (προσωρινή ή οριστική παύση της λειτουργίας της δεξαμενής) και

ποινικών κυρώσεων, στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων τους. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται η συχνότητα των ελέγχων των αρμοδίων ελεγκτικών αρχών που έχουν πραγματοποιηθεί στις δεξαμενές που συμπεριλήφθησαν στο δείγμα της μελέτης.

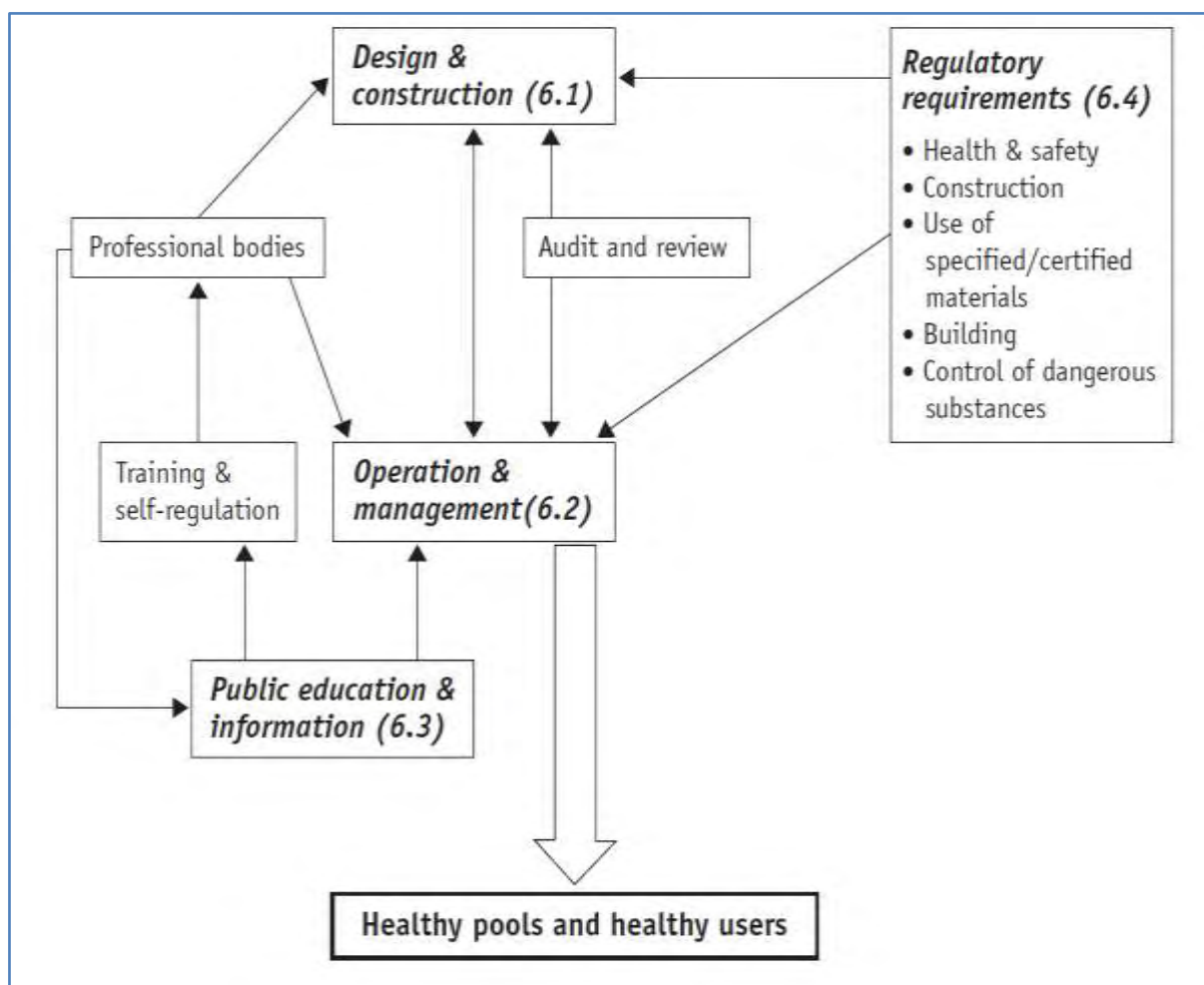


Σχήμα 6.45: Συχνότητα ελέγχου αρμοδίων αρχών

7. Συμπεράσματα

Η ψυχαγωγική χρήση των κολυμβητηρίων και τα ευεργετικά αποτελέσματα στην υγεία των χρηστών εξασφαλίζονται μειώνοντας το κίνδυνο των αρνητικών επιδράσεων στην υγεία μέσω της εφαρμογής της κείμενης νομοθεσίας των κατευθυντήριων οδηγιών και της εφαρμογής ορθών πρακτικών υγιεινής στους εξής τομείς:

- ✓ Σχεδιασμός - Κατασκευή κολυμβητικής δεξαμενής
- ✓ Λειτουργία - Διαχείριση
- ✓ Αποτελεσματική εκπαίδευση και ενημέρωση
- ✓ Εφαρμογή κανονιστικών απαιτήσεων



Σχήμα 7.1: Συσχέτιση παραγόντων ευθύνης για την εξασφάλιση ορθής λειτουργίας

Ασφαλείς και υγειονομικά αποδεκτές συνθήκες σε εγκαταστάσεις κολυμβητικών δεξαμενών μειώνουν τους κίνδυνους εμφάνισης υδατογενών νοσημάτων και λοιμώξεων, τραυματισμών, ερεθισμών από χημικούς παράγοντες κλπ και εξασφαλίζουν το μέγιστο δυνατό όφελος στην υγεία των χρηστών. Ελλιπείς ή μειωμένες διαδικασίες συντήρησης, ελέγχου των εγκαταστάσεων μειώνουν τον αναμενόμενο χρόνο ζωής αυτών και θέτουν σε κίνδυνο την υγεία και την ασφάλεια των λουομένων και του προσωπικού.

8. Βιβλιογραφία

- [1] Υγειονομική Διάταξη Γ1/443/1973 (ΦΕΚ 87/τ.β/24.1.1973) όπως τροποποιήθηκε με την αρ. Γ41150/76 (ΦΕΚ 937/τ.β'/76) "Περί κολυμβητικών δεξαμενών μετά οδηγίων κατασκευής και λειτουργίας αυτών".
- [2] Η ΔΥΓ2/80825/05 (ΦΕΚ 120/Β/2.2.06) Υγειονομική Διάταξη "Τροποποίηση της υπ' αριθμ. Γ1/443/73 (ΦΕΚ 87/τ.β/24.1.1973) ΥΔ όπως τροποποιήθηκε με την Γ41150/76 (ΦΕΚ 937/τ.β'/76) όμοια περί λειτουργίας κολυμβητικών δεξαμενών.
- [3] Η Αριθμ. Πρωτ. Υ2/81301/02/14-2.2003 Εγκύκλιος του ΥΥΠ με θέμα "Οδηγίες - διευκρινήσεις εφαρμογής της Υγειονομικής Διάταξης για τη λειτουργία των κολυμβητικών δεξαμενών".
- [4] Η Αριθμ. Πρωτ. ΔΥΓ2/41059/12-7-2004 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ με θέμα "Χρήση συστημάτων φίλτρανσης, καθαρισμού και ανακυκλοφορίας νερού στην κατασκευή κολυμβητικών δεξαμενών".
- [5] Η Αριθμ. Πρωτ. ΔΥΓ2/50801/22-6-2005 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ με θέμα "Λειτουργία κολυμβητικών δεξαμενών".
- [6] Η Αριθμ. Πρωτ. ΔΥΓ2/82715/6-9-2006 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ με θέμα "Οδηγίες - Διευκρινήσεις εφαρμογής των υγειονομικών Διατάξεων για τη λειτουργία των κολυμβητικών δεξαμενών".
- [7] Η Αριθμ. Πρωτ. ΔΥΓ2/οικ. 54468/27-4-2009 Εγκύκλιος του ΥΥ&ΚΑ με θέμα "Προσωπικό λειτουργίας - ασφάλειας κολυμβητικών δεξαμενών".
- [8] Η Υγειονομική διάταξη Ε1β/221/22-1-1965 (ΦΕΚ 138/τ.β'/24-2-1965) "περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων".
- [9] Οδηγίες Καλής Λειτουργίας Κολυμβητικών δεξαμενών - ΕΣΔΥ 2004.
- [10] Καμιζούλης Γ. (1990): Προβλήματα που προκύπτουν από τη μη εφαρμογή των Υγειονομικών διατάξεων για τη λειτουργία των κολυμβητικών δεξαμενών. Σεμινάριο για τη κατασκευή και λειτουργία των κολυμβητικών δεξαμενών. Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών, Αθήνα.
- [11] Παπαπετροπούλου Μ. - Μαυρίδου Α. (1995): Μικροβιολογία του Υδάτινου Περιβάλλοντος - Βασικές Αρχές. Αθήνα 1995.
- [12] Guidelines for safe Recreational Water Environment. Vol. 2 Swimming Pools, Spas and Similar Recreational - Water Environments, August 2000 (WHO).
- [13] Guidelines for safe Recreational Water Environment. Vol. 2 Swimming Pools and Similar Environments, 2006 (WHO).
- [14] E.F. van Beeck. C.M. Branche. D. Szpilman. J.H. Modell. J.J.L.M. Bierens. A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem. Bull World Health Organ 2005, Vol.83, No.11: Print ISSN 0042-9686
- [15] European Guidelines for Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires Disease, European Working Group for Legionella Infections. (EWGLI) 2005.
- [16] Healthy Swimming 2001. Prevention of Recreational Water Illness (RWIs). CDC, 2001.
- [17] Healthy Swimming 2002. Prevention of Recreational Water Illness (RWIs). CDC, 2002.
- [18] Hadjicristodoulou C, Mouchtouri V, et al. Waterborne disease prevention: Evaluation of inspection scoring system for water sites according to water microbiological tests during the Athens 2004 pre-Olympic and Olympic period. J. Epidemiol. Community Health. 2006;60;829-835

- [19] Information for Swimming Facility Staff. Healthy Swimming 2001, CDC 2001.
- [20] Management of Spa Pools: Controlling the Risk of Infection. London. Health Protection Agency. March 2006.
- [21] MMWR, Surveillance for Waterborne - Disease Outbreaks - United States, 1999 - 2000, CDC.
- [22] Papa L, Hoelle R, Idris A. Systematic review of definitions for drowning incidents. Resuscitation. 2005, 65 (3): 255-64
- [23] Swimming and Spa Pool Water Treatment. Lovibond 2002.
- [24] World Health Organization. Definition of drowning adopted by the 2002 World Congress on Drowning
- [25] ECDC - www.ecdc.eu.int
- [26] WHO - www.who.int
- [27] CDC - www.cdc.gov

Παράρτημα Α

Α.1. Οδηγίες διαχείρισης ρύπανσης της κολυμβητικής δεξαμενής με σχηματισμένα κόπρανα

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί η ύπαρξη σχηματισμένων κοπράνων στην επιφάνεια του νερού της δεξαμενής, οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν είναι οι ακόλουθες:

- Απομάκρυνση των κολυμβητών που βρίσκονται κοντά στη περιοχή, οι οποίοι μπορούν να επανέλθουν μόνο όταν τελειώσει η διαδικασία
- Απομάκρυνση των κοπράνων με πυκνή απόχη όσο το δυνατόν συντομότερα και στη συνέχεια κατάλληλη απολύμανση της, ώστε να μη μεταφερθούν πάλι στη δεξαμενή παθογόνα βακτήρια, ιοί ή πρωτόζωα κατά την επόμενη χρήση της. Μετά από καλό καθαρισμό της η απόχη πρέπει να παραμείνει για μερικές ώρες σε διάλυμα χλωρίνης (1:10 οικιακής χλωρίνης)
- Έλεγχος της πυκνότητας του απολυμαντικού (συνηθέστερα χλώριο) στο νερό κοντά στη περιοχή της ρύπανσης και αν η πυκνότητα του απολυμαντικού είναι κανονική (ελεύθερο υπολειμματικό χλώριο 0,4-0,7 mg/l [ppm]) η κολύμβηση είναι δυνατόν να συνεχιστεί.
- Εάν η πυκνότητα του απολυμαντικού είναι μικρή, η δεξαμενή δεν πρέπει να λειτουργήσει μέχρι να γίνει μια πλήρης ανακύκλωση του νερού και να ακολουθήσει υπερχλωρίωση. Το ελεύθερο υπολειμματικό χλώριο πρέπει να γίνει τουλάχιστον 2 mg/l (ppm) και το pH να είναι από 7,2 έως 7,5. Η πυκνότητα αυτή του χλωρίου πρέπει να είναι σε όλη τη μάζα του νερού της δεξαμενής (και των άλλων κολυμβητικών δεξαμενών που έχουν κοινό σύστημα ανακυκλοφορίας και διύλισης του νερού), εξετάζοντας δείγματα νερού από τρία τουλάχιστον διαφορετικά σημεία της δεξαμενής, τα οποία απέχουν σημαντικά μεταξύ τους και δεν είναι κοντά στα σημεία εισόδου του χλωριωμένου νερού. Αυτή η αυξημένη πυκνότητα του χλωρίου πρέπει να διατηρηθεί για 30' λεπτά τουλάχιστον, ώστε το γινόμενο της πυκνότητας του χλωρίου C σε mg/l (ppm) επί το χρόνο T σε πρώτα λεπτά, CT, να είναι τουλάχιστον 60. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν και άλλες πυκνότητες χλωρίου και άλλοι χρόνοι, αρκεί το γινόμενο CT να είναι τουλάχιστον 60.
- Σε όλη τη διάρκεια της υπερχλωρίωσης το σύστημα ανακυκλοφορίας και διύλισης του νερού πρέπει να λειτουργεί.
- Πλήρης καταγραφή όλων των στοιχείων (ημερομηνία, ώρα, είδος ρύπανσης, αποτελέσματα μετρήσεων, ενέργειες διαδικασία απολύμανσης κλπ) στο βιβλίο καταγραφής της κολυμβητικής δεξαμενής.

Α.2. Οδηγίες διαχείρισης ρύπανσης της κολυμβητικής δεξαμενής με υδαρή ή διαρροϊκά σχηματισμένα κόπρανα

Η περίπτωση ρύπανσης του νερού της κολυμβητικής δεξαμενής με υδαρή - διαρροϊκά κόπρανα ενέχει περισσότερους κινδύνους και χρήζει αυστηρότερων μέτρων. Αν και τα περισσότερα απολυμαντικά δρουν αρκετά αποτελεσματικά στα περισσότερα βακτήρια και ιούς που είναι δυνατόν να υπάρχουν στα κόπρανα, υπάρχει η πιθανότητα τα κόπρανα να προέρχονται από άτομο που είναι μολυσμένο με κρυπτοσπορίδια ή λάμβιες.

Τα μολυσματικά στάδια των παρασίτων αυτών είναι ανθεκτικά στα χλωριούχα απολυμαντικά και στις συχνότητες που συνιστώνται να χρησιμοποιούνται κατά την απολύμανση των κολυμβητικών δεξαμενών (ελεύθερο υπολειμματικό χλώριο 0,4-0,7 mg/l [ppm]). Οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν στη περίπτωση αυτή είναι οι εξής:

- Απομάκρυνση των κολυμβητών που βρίσκονται τόσο σ' αυτή τη δεξαμενή, όσο και σε όλες τις κολυμβητικές δεξαμενές που χρησιμοποιούν το ίδιο σύστημα ανακυκλοφορίας και διύλισης του νερού και κλείσιμο της δεξαμενής μέχρι την επόμενη ημέρα.
- Απομάκρυνση των κοπράνων όσο το δυνατόν συντομότερα με τη χρήση πυκνής απόχης.
- Έλεγχος της πυκνότητας του απολυμαντικού (συνήθως χλώριο) στο νερό κοντά στη περιοχή της ρύπανσης.
- Κατάλληλη υπερχλωρίωση του νερού της δεξαμενής. Το ελεύθερο υπολειμματικό χλώριο πρέπει να γίνει τουλάχιστον 20 mg/l (ppm) και το pH να είναι από 7.2 - 7.5. Αυτή η πυκνότητα του χλωρίου πρέπει να εξασφαλιστεί σε όλη τη μάζα του νερού της δεξαμενής (και των άλλων κολυμβητικών δεξαμενών που έχουν κοινό σύστημα ανακυκλοφορίας και διύλισης του νερού), εξετάζοντας δείγματα νερού από τρία τουλάχιστον διαφορετικά σημεία της δεξαμενής, τα οποία απέχουν σημαντικά μεταξύ τους και δεν είναι κοντά στα σημεία εισόδου του χλωριωμένου νερού. Η πυκνότητα αυτή του χλωρίου πρέπει να διατηρηθεί για 8 ώρες τουλάχιστον, ώστε το CT να είναι τουλάχιστον 9.600. Αυτές οι τιμές του CT και του pH θεωρούνται ικανές να αδρανοποιήσουν τις ωοκύστες του κρυπτοσποριδίου και τις κύστες των λαμβιών. Είναι δυνατόν να διαφοροποιηθούν οι πυκνότητες του χλωρίου και οι χρόνοι εφαρμογής αρκεί το γινόμενο CT να είναι 9.600.
- Σε όλη τη διάρκεια της υπερχλωρίωσης το σύστημα ανακυκλοφορίας και διύλισης του νερού πρέπει να λειτουργεί.
- Προσθήκη κροκυδωτικού και διύλιση του νερού της δεξαμενής.
- Πλύσιμο των φίλτρων.
- Διοχέτευση όλων των αποβλήτων από το πλύσιμο των φίλτρων στο δίκτυο αποχέτευση της κολυμβητικής δεξαμενής.
- Η είσοδος των κολυμβητών επιτρέπεται μόνο όταν ο ολοκληρωθεί το πρόγραμμα της απολύμανσης της δεξαμενής και η πυκνότητα του χλωρίου επιστρέψει στα κανονικά επίπεδα.
- Πλήρης καταγραφή όλων των στοιχείων (ημερομηνία, ώρα, είδος ρύπανσης, αποτελέσματα μετρήσεων, ενέργειες διαδικασία απολύμανσης κλπ) στο βιβλίο καταγραφής της κολυμβητικής δεξαμενής.

A.3. Οδηγίες διαχείρισης ρύπανσης της κολυμβητικής δεξαμενής με αίμα ή εμέσματα

Στη περίπτωση της ρύπανσης με αίμα ή εμέσματα πρέπει να ακολουθηθούν οι παρακάτω ενέργειες:

- Απομάκρυνση των κολυμβητών που βρίσκονται κοντά στη περιοχή.
- Απομάκρυνση των μεγαλύτερων τμημάτων της ρύπανσης όσο το δυνατόν συντομότερα με τη χρήση πυκνής απόχης.
- Έλεγχος της πυκνότητας του απολυμαντικού (συνήθως χλώριο) στο νερό κοντά στη περιοχή της ρύπανσης και αν η πυκνότητα του απολυμαντικού είναι κανονική

(ελεύθερο υπολειμματικό χλώριο 0,4-0,7 mg/l [ppm]) η κολύμβηση είναι δυνατόν να συνεχιστεί.

- Αν η πυκνότητα του απολυμαντικού είναι μικρή, η λειτουργία της δεξαμενής πρέπει να σταματήσει άμεσα.
- Προσθήκη κροκιδωτικού και διύλιση του νερού της δεξαμενής για μια πλήρη ανακύκλωση του νερού πριν επαναχρησιμοποιηθεί η δεξαμενή.
- Υπερχλωρίωση της δεξαμενής για όλη τη νύχτα.
- Πλύσιμο του φίλτρου.
- Διοχέτευση όλων των αποβλήτων από το πλύσιμο των φίλτρων στο δίκτυο αποχέτευσης της δεξαμενής.
- Πλήρης καταγραφή όλων των στοιχείων (ημερομηνία, ώρα, είδος ρύπανσης, αποτελέσματα μετρήσεων, ενέργειες διαδικασία απολύμανσης κλπ) στο βιβλίο καταγραφής της κολυμβητικής δεξαμενής.

A.4. Οδηγίες διαχείρισης έξαρσης κρουσμάτων υδατογενούς επιδημίας

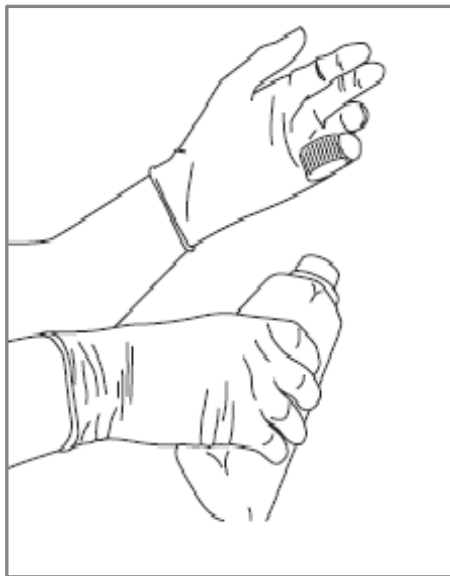
Σε περίπτωση έξαρσης κρούσματος υδατογενούς νοσήματος πρέπει να υπάρχει επίσης γραπτό σχέδιο το οποίο πρέπει να ακολουθήσει ο Υπεύθυνος λειτουργίας της κολυμβητικής δεξαμενής στη περίπτωση που αρχίσει να δέχεται τηλεφωνήματα παραπόνων από το κοινό. Μέρος του σχεδίου αυτού πρέπει να περιλαμβάνει τη συνεργασία με τη τοπική Υγειονομική Υπηρεσία, με το Κέντρο Ελέγχου Ειδικών Λοιμώξεων (ΚΕΕΛ) και με τα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Η διερεύνηση του περιστατικού από τις αρμόδιες Υπηρεσίες οδηγεί στην αποκάλυψη του αιτιολογικού παράγοντα και του τρόπου μετάδοσης της νόσου. Αυτές οι πληροφορίες οδηγούν σε καλύτερες στρατηγικές πρόληψης, ενώ η επιδημιολογική διερεύνηση είναι δυνατόν να αποδείξει ότι η πηγή της μόλυνσης δεν σχετίζεται με τη συγκεκριμένη δεξαμενή. Ο Υπεύθυνος λειτουργίας της δεξαμενής ή ένας εκπρόσωπος της επιχείρησης πρέπει να ενημερώνει τους επισκέπτες, τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, την Υγειονομική Υπηρεσία κλπ, μη αποκρύπτοντας το θέμα και υποστηρίζοντας τη διερεύνησή του.

A.5. Οδηγίες δειγματοληψίας νερού κολυμβητικής δεξαμενής

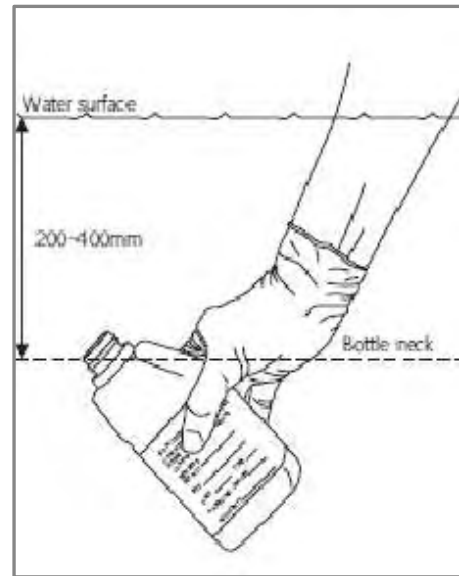
Τα σημεία δειγματοληψίας για τη λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος ποικίλλουν, οπωσδήποτε πρέπει να λαμβάνονται τουλάχιστον δύο δείγματα, ένα από το μέσον της δεξαμενής και ένα από το σημείο εξόδου του νερού της δεξαμενής. Συνιστάται να λαμβάνεται επίσης και ένα δείγμα από το σημείο εισόδου του νερού στη δεξαμενή. Η δειγματοληψία πρέπει να πραγματοποιείται κατά την ώρα μέγιστης κολυμβητικής αιχμής. Για τη δειγματοληψία πριν και μετά τα φίλτρα ή από τις σωληνώσεις που τροφοδοτούν τις δεξαμενές, πρέπει να είναι διαθέσιμες βρύσες δειγματοληψίας, συνδεδεμένες κοντά στις σωληνώσεις για την αποφυγή λίμνασης του νερού. Σε ορισμένες περιπτώσεις το χλώριο εγχέεται στο σωλήνα επιστροφής. Η λήψη δείγματος πρέπει να γίνεται σε απόσταση από το σημείο έγχυσης, εκεί όπου το υπολειμματικό απολυμαντικό είναι σταθερό. Στην επιφάνεια του νερού της δεξαμενής σε ήρεμες συνθήκες σχηματίζεται μικροστοιβάδα από τη συγκέντρωση μικροοργανισμών και μπορούν να εφαρμοστούν ειδικές τεχνικές για τη μελέτη της μικροστοιβάδας. Η μόλυνση της επιφάνειας του νερού μπορεί επίσης να αποτιμηθεί με τη δειγματοληψία

από την αύλακα υπερχειλίσης. Εάν το νερό χλωριώνεται χρησιμοποιούνται αποστειρωμένες φιάλες που περιέχουν διάλυμα θειοθειικού νατρίου (Εικόνα Α.1). Χρησιμοποιείται 0.2 - 0.5 ml διαλύματος θειοθειικού νατρίου 10g/dl ανά 1 λίτρο νερού, δηλαδή 20-50 mg θειοθειικού νατρίου ανά λίτρο νερού.

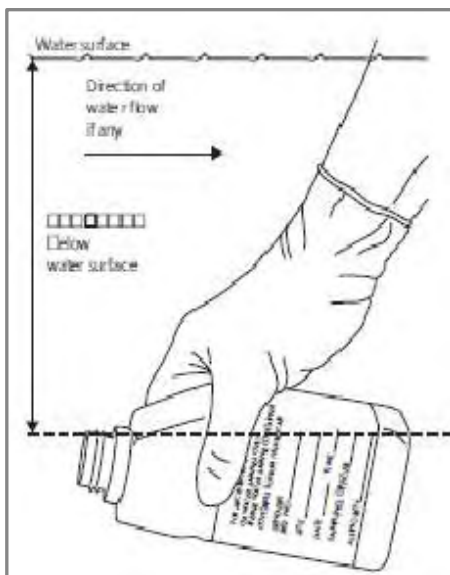
- Βυθίζεται η ανοικτή φιάλη από τη βάση της, κάτω από την επιφάνεια του νερού σε βάθος περίπου 20 cm, με το στόμιό της απέναντι από τη ροή του νερού. Εάν δεν υπάρχει φυσική ροή, δημιουργούμε τεχνητή ροή σπρώχνοντας τη φιάλη οριζοντίως, αντίθετα από τη φορά του χεριού (Εικόνα Α.2).
- Αφήνουμε ένα κενό στη φιάλη ώστε να διευκολύνεται η καλή ανάμειξη του νερού στο εργαστήριο πριν της εξέταση. Δεν ξεπλένεται η φιάλη (Εικόνα Α.3).
- Πωματίζουμε τη φιάλη και καλύπτουμε το πόμα με αλουμινόχαρτο ή λαδόκολλα (Εικόνα Α.4).
- Τοποθετούμε τη φιάλη σε ισόθερμο δοχείο με παγοκύστες και στέλνεται στο συντομότερο δυνατό στο εργαστήριο (Εικόνα Α.6).



Εικόνα Α.1: Οδηγίες δειγματοληψίας



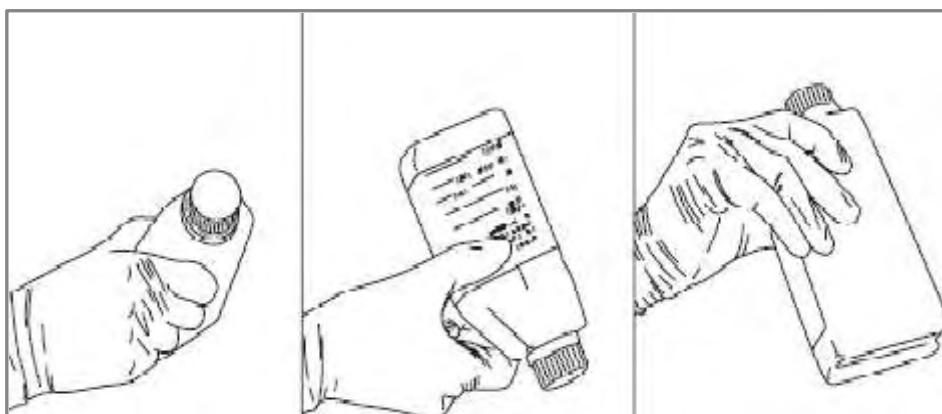
Εικόνα Α.2: Οδηγίες δειγματοληψίας



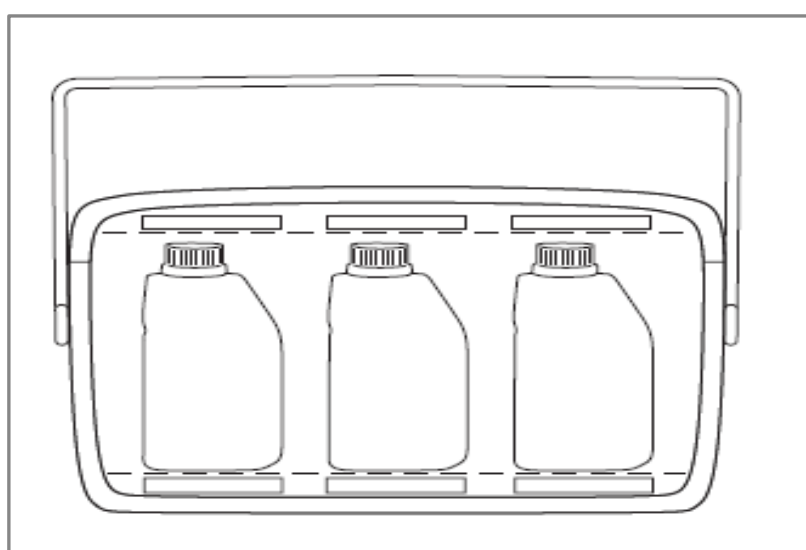
Εικόνα Α.3: Οδηγίες δειγματοληψίας



Εικόνα Α.4: Οδηγίες δειγματοληψίας



Εικόνα Α.5: Οδηγίες δειγματοληψίας



Εικόνα Α.6: Οδηγίες δειγματοληψίας

Παράρτημα Β

Β.1. Δελτίο καταγραφής κολυμβητικής δεξαμενής

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΤΜΗΜΑ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
Αρ. Πρωτ.: /

ΔΕΛΤΙΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ Κ.Τ.Λ.

Όνομασία κτηρίου: Κωδικός: _____

Όνομασία δεξαμενής: Κωδικός: _____

Τύπος δεξαμενής:

1. Κολυμβητική 2. Υδρομαλάξεων (spa) 3. Ιαματικών λουτρών 4. Άλλη, προσδιορίστε

Εάν η δεξαμενή είναι κολυμβητική υπάρχει σ' αυτή: εγκατάσταση υδρομαλάξεων, θέαμα με νερό,

Άλλη, προσδιορίστε

Είδος εγκατάστασης: 1. Εσωτερική 2. Εξωτερική

1. Θερμαινόμενη 2. Μη θερμαινόμενη

Χρήση: 1. Δημόσια, 2. Αθλητική, 3. Άλλη, προσδιορίστε

Υγειονομικός υπεύθυνος:

Τηλ. (Κιν.):..... Fax:..... E mail:.....

Συντηρητής δεξαμενής: :..... Τηλ.:.....

Όνομ/μο Εποπτών Ασφάλειας:

1.....

2.....

Όνομ/μο ατόμου για παροχή Α' Βοηθειών:

Η δεξαμενή βρίσκεται στον: 1 κήπο, 2 ισόγειο, 3 όροφο __, 4 οροφή

Ημ/νία εγκατάστασης:, Έχει άδεια λειτουργίας: Ναι Όχι Αρ. άδειας λειτουργίας:.....

Ημ/νία τελευταίας ανανέωσης άδειας λειτουργίας:

Ποιες ώρες λειτουργεί η δεξαμενή: Από:..... Εως:.....

Οριζόντιες διαστάσεις: Μήκος m, Πλάτος m,

Βάθος: Ρηχού τμήματος: m, Βαθύτερου τμήματος: m

Εμβαδόν: m², Χωρητικότητα: m³, Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός λουόμενων: ____

Προέλευση νερού: Δίκτυο ΕΥΔΑΠ, Γεώτρηση, Θαλασσινό νερό, Ιαματική πηγή,

Δίκτυο ΔΕΥ Άλλο, προσδιορίστε

Υπάρχει συσκευή αυτόματης δοσολογίας απολυμαντικών ουσιών: Ναι, Όχι

Το δελτίο αυτό δημιουργήθηκε με χρηματοδότηση του ΥΥΠ από την ΕΣΔΥ στα πλαίσια του ΕΡΓΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΥΥΠ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ «ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ ΑΘΗΝΑ 2004 ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ-ΥΓΙΕΙΝΗ»

Απολυμαντικό μέσο: Χλώριο - αέριο, Χλώριο - υγρό Χλώριο - στερεό Βρώμιο, Όζον,
 Ηλεκτρόλυση Άλλο, προσδιορίστε

Γίνεται χρήση αλγοκτόνων: Ναι Όχι

Χρησιμοποιούμενα αλγοκτόνα: 1. Θειικός χαλκός 2. Άλλο, προσδιορίστε:

Γίνεται χρήση κροκυδωτικών: Ναι Όχι Εάν Ναι, προσδιορίστε:.....

Λειτουργία συστήματος ανακυκλοφορίας (σε ώρες): _____

Υπάρχουν: 1. **αύλακες υπερχειλίσης** 2. **στόμια υπερχειλίσης (skimmers)** Αριθμός: _____

Αριθμός στομίων εισροής: _____ **Αριθμός στομίων εκκένωσης:** _____

Υπάρχει μετρητής παροχής; Ναι Όχι

Ρυθμός ανακυκλοφορίας του νερού/ώρα

Χρονικό διάστημα για την πλήρη ανακυκλοφορία του νερού (σε ώρες): _____

Η δεξαμενή εκκενώνεται και καθαρίζεται κάθε: _____ εβδομάδες

Για τον καθαρισμό χρησιμοποιείται: 1 Ειδική σκούπα 2. Άλλο, προσδιορίστε:

Σύστημα διύλισης: 1. Αμμοδιυλιστήριο, 2. Διυλιστήριο γης διατόμων 3. Άλλο, προσδιορίστε:

Διάθεση αποβλήτων: 1. Κεντρική αποχέτευση 2. Άλλο, προσδιορίστε

Αριθμός αποδυτηρίων: A: _____ Θ: _____ A/Θ: _____

Αριθμός καταιονητήρων: A: _____ Θ: _____ A/Θ: _____

Αριθμός αποχωρητηρίων: A : _____ Θ: _____ A/Θ: _____

Αριθμός νιπτήρων: A: _____ Θ : _____ A/Θ: _____

Αριθμός βατήρων: _____, **κλιμάκων:** _____, **σωσίβιων:** _____, **γάντζων διάσωσης:** _____

Χώρος παροχής επείγουσας περίθαλψης: Ναι Όχι

Τηρείται βιβλίο καταγραφής αποτελεσμάτων των εξετάσεων (микροβιολογικών-χημικών) του νερού:

Ναι Όχι

Στο αρχείο καταγράφονται τα συμβάντα (κόπρανα, αίμα στη δεξαμενή, ατυχήματα) και τα λαμβανόμενα σχετικά μέτρα: Ναι Όχι

Υπάρχει σχέδιο διαχείρισης κινδύνου: Ναι Όχι

Παρατηρήσεις:.....

Ημερομηνία καταγραφής:/.../.....

Ονοματεπώνυμο ατόμου που συμπλήρωσε το δελτίο:.....

Υπογραφή:

Συμπληρώνεται από την Υπηρεσία

1. Βαθμός υγειονομικού ενδιαφέροντος:	Ϊ Υψηλού	Ϊ Μέσου	Ϊ Χαμηλού
2. Βαθμός επικινδυνότητας:	Ϊ Υψηλής	Ϊ Μέσης	Ϊ Χαμηλής

B.2. Δελτίο ελέγχου κολυμβητικής δεξαμενής

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΤΜΗΜΑ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
Αρ. Πρωτ.: /

ΔΕΛΤΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECKLIST) ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ Κ.Τ.Λ.¹ [30.1]

Όνομασία κτηρίου: Κωδικός: _____

Όνομα δεξαμενής: Κωδικός δεξαμενής: _____

Ημερομηνία ελέγχου: .../.../.... Ώρα έναρξης ελέγχου: ____:____

A/A	ΣΗΜΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΝΑΙ ✓	ΟΧΙ X	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Άδεια λειτουργίας				
1**	Διαθέτει εν ισχύ άδεια λειτουργίας χωρίς να έχουν μεσολαβήσει τροποποιήσεις			
Κατασκευή				
2	Διατήρηση της κατασκευής σε υγειονομικά αποδεκτή κατάσταση		-1	
3	Πλήρης κυκλοφορία του νερού. Αποκλείεται η δημιουργία θυλάκων στάσιμου νερού. Το υπολειμματικό χλώριο διατηρείται ομοιόμορφο σε ολόκληρη τη δεξαμενή		-2	
4*	Τα συστήματα ανακυκλοφορίας και διύλισης εξασφαλίζουν τον απαιτούμενο ρυθμό ανακυκλοφορίας του νερού		-3	
5	Υπάρχουν εφεδρικές αντλίες ανακυκλοφορίας του νερού		-1	
6*	Τα στόμια εκκένωσης καλύπτονται με εσχάρα		-3	
7	Γύρω από τη δεξαμενή υπάρχουν αύλακες υπερχείλισης οι οποίες αποστραγγίζονται επαρκώς προς σημεία απορροής		-1	
8	Δεν υπάρχει κίνδυνος παλινδρόμησης και εισόδου λυμάτων από τους υπονόμους στη δεξαμενή		-1	
9	Υπάρχουν ασφαλείς κλίμακες και βαθμίδες		-1	
10	Το δάπεδο στους περιφερειακούς διαδρόμους διατηρείται καθαρό. Δεν υπάρχουν λιμνάζοντα νερά		-1	
11	Δεν γίνεται μεταφορά ρύπων από τους εξώστες των θεατών στη δεξαμενή		-1	
12	Υπάρχουν κατάλληλα σημεία υδροληψίας (βρύσες) για τον καθαρισμό των εγκαταστάσεων		-1	
13	Πριν το σημείο εισόδου στη δεξαμενή υπάρχει εγκατάσταση ποδολουτήρων που περιέχουν απολυμαντικό διάλυμα		-1	
14	Σε όλους τους χώρους υπάρχει επαρκής φωτισμός και αερισμός		-1	
15	Οι βατήρες είναι ασφαλούς χρήσης		-1	
Χώροι υγιεινής				
16*	Υπάρχει εν λειτουργία επαρκής αριθμός καταιονητήρων, αποχωρητηρίων και νιπτήρων		-3	
17	Στους χώρους υγιεινής υπάρχει παροχή θερμού και κρύου νερού, σάπωνος και χειρόμακτρων		-1	
18*	Το νερό που χρησιμοποιείται είναι υγειονομικά αποδεκτό		-3	
19	Τα δάπεδα των αποδυτηρίων διατηρούνται καθαρά, χωρίς λιμνάζοντα νερά (δεν υπάρχει χαρακτηριστική οσμή κ.τ.λ.)		-1	
20	Τα ιματιοφυλάκια και οι λοιποί χώροι καθαρίζονται και αερίζονται επαρκώς		-1	

Το δελτίο αυτό δημιουργήθηκε από την ΕΣΔΥ με χρηματοδότηση του ΥΠΠ στα πλαίσια του ΕΡΓΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΥΠΠ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ «ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ ΑΘΗΝΑ 2004 ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ-ΥΓΙΕΙΝΗ»

A/A	ΣΗΜΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΝΑΙ ✓	ΟΧΙ X	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Προσωπικό				
21	Τηρείται βιβλίο καταγραφής των αποτελεσμάτων των εξετάσεων του νερού		-1	
22	Για κάθε 300 λουόμενους υπάρχει ένας επόπτης ασφάλειας		-1	
23	Στους χώρους υγιεινής υπάρχει ένας ειδικευμένος επόπτης στο χώρο των καταιονητήρων για έλεγχο της υγιεινής των λουόμενων		-1	
24	Οι επόπτες ασφάλειας είναι εκπαιδευμένοι για την παροχή πρώτων βοηθειών		-1	
25	Λαμβάνονται μέτρα για την ασφάλεια του προσωπικού που χρησιμοποιεί τα απολυμαντικά (π.χ. αέριο χλώριο)		-1	
Λουόμενοι				
26	Οι λουόμενοι πριν την είσοδό τους στη δεξαμενή υποχρεούνται να περάσουν από τα αποχωρητήρια, τους καταιονητήρες και τους ποδολουτήρες		-1	
27	Απαγορεύεται η χρήση της δεξαμενής σε άτομα που πάσχουν από δερματικές παθήσεις		-1	
Μέτρα ασφάλειας				
28	Απαγορεύεται η χρήση της δεξαμενής από τους λουόμενους χωρίς την παρουσία επόπτη ασφάλειας		-1	
29	Υπάρχουν αναρτημένες πινακίδες με οδηγίες για την ορθή χρήση της δεξαμενής		-1	
30	Υπάρχει γραμμή ασφάλειας που διαχωρίζει τα σημεία που έχουν βάθος μικρότερο από 0,90 m από τα βαθύτερα σημεία της δεξαμενής		-1	
31	Υπάρχει κατάλληλο πλοιάριο διάσωσης (σε μεγάλες δεξαμενές)		-1	
32	Υπάρχει επαρκής εξοπλισμός πρώτων βοηθειών.		-2	
33	Υπάρχει κατάλληλος χώρος για την επείγουσα περίθαλψη ατυχηματιών		-1	
34	Υπάρχει κατάλογος με χρήσιμα τηλέφωνα (Σταθμός Πρώτων Βοηθειών, Αστυνομικό Τμήμα, Πυροσβεστική Υπηρεσία κ.τ.λ.)		-1	
35*	Υπάρχουν επαρκή μέσα διάσωσης (κυκλικά σωσίβια, γάντζοι κ.τ.λ.) και σε θέση για άμεση χρήση		-3	
A/A	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΒΙΒΛΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΝΑΙ ✓	ΟΧΙ X	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
36*	Γίνεται έλεγχος του υπολειμματικού χλωρίου		-3	
37*	Γίνεται έλεγχος του pH		-3	
38	Γίνεται έλεγχος της αλκαλικότητας		-1	
39	Γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας (εσωτερικές θερμαινόμενες)		-1	
40*	Γίνονται μικροβιολογικές εξετάσεις οι οποίες αναφέρονται στη σχετική διάταξη		-3	
41	Η συχνότητα των μετρήσεων των χημικών παραμέτρων γίνεται σύμφωνα με την προβλεπόμενη συχνότητα		-1	
42	Η συχνότητα των μετρήσεων των μικροβιολογικών παραμέτρων γίνεται σύμφωνα με την προβλεπόμενη συχνότητα		-1	
43	Τα αποτελέσματα των μετρήσεων είναι όλα εντός ορίων		-1	
A/A	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟ ΥΠΑΛΛΗΛΟ	ΝΑΙ ✓	ΟΧΙ X	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
44*	Έγινε έλεγχος του υπολειμματικού χλωρίου και βρέθηκε μεταξύ των επιθυμητών ορίων 0,4-0,7 mg/l (0,4-0,7 ppm)		-3	
45	Έγινε έλεγχος του pH και βρέθηκε μεταξύ των τιμών 7,2-8,2		-1	
46	Έγινε έλεγχος της θερμοκρασίας του νερού και βρέθηκε μεταξύ των τιμών 22°C-25°C (εσωτερικές θερμαινόμενες)		-1	
47	Έγινε έλεγχος της διαύγειας του νερού. Το νερό είναι διαυγές		-1	
48 ²	Δειγματοληψία για μικροβιολογικό έλεγχο			

49. Αποτέλεσμα ελέγχου:

A ... Ικανοποιητική λειτουργία (Συνολική αρνητική βαθμολογία έως -7, χωρίς κανένα κρίσιμο σημείο ελέγχου)

B... Σχετικά ικανοποιητική λειτουργία (Συνολική αρνητική βαθμολογία από -8 έως -13)

Γ... Μη ικανοποιητική λειτουργία (Συνολική αρνητική βαθμολογία πάνω από -14)

Παρατηρήσεις:

.....

Ωρα περάτωσης ελέγχου: ___:___ Διάρκεια ελέγχου:

Ονοματεπώνυμο Ε.Δ.Υ: 1. Υπογραφή:

2. Υπογραφή:

¹Τα παραπάνω αντικείμενα είναι σύμφωνα με όσα προβλέπονται από την **Υ.Δ. Γ1/443/73(ΦΕΚ 87/τ.β./24.1.73)**, [όπως τροποποιήθηκε με την **Γ4/1150/78(ΦΕΚ 937/τ.β./78)**], περί κολυμβητικών δεξαμενών μετά οδηγίων κατασκευής και λειτουργίας αυτών

² Παρακαλώ να συμπληρωθεί το αντίστοιχο δελτίο δειγματοληψίας

* Κρίσιμο σημείο ελέγχου

** Εάν η απάντηση είναι όχι, τότε η λειτουργία της κολυμβητικής δεξαμενής θεωρείται μη ικανοποιητική ανεξάρτητα από τη βαθμολογία που συγκεντρώνει.