



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

46,7 ΧΛΜ ΛΕΩΦ. ΑΘΗΝΩΝ-ΣΟΥΝΙΟΥ, Τ.Θ. 712, Τ.Κ. 19013, ΑΝΑΒΥΣΣΟΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟΝ ΟΡΜΟ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2023

Ανάβυσσος

Επιστημονικός Υπεύθυνος

Βασίλειος Καψιμάλης Θαλάσσιος Γεωλόγος - Διευθυντής Ερευνών
Ιζηματολόγος (Δρ)

Συντάκτες της Τεχνικής Έκθεσης

Αντωνία Γιαννακούρου Βιολόγος (Δρ) Διευθύντρια Ερευνών

Αμαλία Βενετσανοπούλου Βιολόγος Τεχνικός Επιστήμονας

Εισαγωγή

Για τον έλεγχο του μικροβιολογικού φορτίου των υδάτων στον κόλπο της Βουλιαγμένης ελήφθησαν δείγματα θαλασσινού νερού και αναλύθηκαν σύμφωνα με όσα ορίζονται στην υπ αριθμ. οδηγία 2006/7/ΕΚ σχετικά με τη διαχείριση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης (Κ.Υ.Α Η.Π 8600/416/Ε103/2009 - ΦΕΚ 356/Β/26-2-2009). Ως παράμετροι παρακολούθησης ορίστηκαν, όπως προβλέπεται από την εθνική νομοθεσία, οι **Εντερόκοκκοι** και το είδος *Escherichia coli* και συμπληρωματικά τα **ολικά κολοβακτηριοειδή**.

Μεθοδολογία

Δείγματα θαλασσινού νερού, συλλέχθηκαν σε αποστειρωμένους γυάλινους περιέκτες των 500 ml σε βάθος 30 εκατοστών από την επιφάνεια της θάλασσας σε 13 σταθμούς ενδιαφέροντος όπως αυτοί φαίνονται στον χάρτη (Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Σημεία δειγματοληψίας για έλεγχο μικροβιολογικών παραμέτρων για την παρακολούθηση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης

Το εκτεταμένο δίκτυο σταθμών ξεκινάει μέσα από τα έργα επέκτασης της μαρίνας Βουλιαγμένης και εκτείνεται με περισσότερους σταθμούς προς το εσωτερικό τμήμα του κόλπου-παράλια Βουλιαγμένης. Από κάθε σταθμό πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία νερού από σκάφος σύμφωνα με όσα ορίζονται στο πρωτόκολλο δειγματοληψίας και όλα τα δείγματα μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο ανάλυσης σε ειδικό ψυγείο μεταφοράς και σε θερμοκρασία περίπου 4°C, προστατευμένα από έκθεση στον αέρα και το φως. Ο χρόνος μεταξύ δειγματοληψίας και ανάλυσης ήταν σύντομος και δεν ξεπέρασε τις 4 ώρες όπου και ακολούθησε ανάλυση τους. Οι ανάλυση των δειγμάτων δεν μπορεί να ξεπερνάει σε χρόνο τις 24 ώρες από την ώρα λήψης αυτών. Σε τέτοια περίπτωση τα δείγματα πρέπει να απορρίπτονται. Όλα τα δείγματα αναλύονται σε συνεργασία με τα Eurofins Αναλυτικά Εργαστήρια Αθηνών Α.Ε. Η χρησιμοποιούμενη μέθοδος μικροβιολογικής δοκιμής για την ανίχνευση και καταμέτρηση μικροοργανισμών, είναι η μέθοδος διήθησης θαλασσινού νερού σε μεμβράνες (MF) και επώασή τους στο αντίστοιχο θρεπτικό μέσο σε θερμοκρασία και χρόνο που ορίζονται από τις αντίστοιχες μεθόδους προσδιορισμού, όπως αυτές αναφέρονται, στον **Πίνακα 1**.

Πίνακας 1: Παράμετροι παρακολούθησης και αντίστοιχες αναλυτικές μεθόδους, κατά EN ISO, που εφαρμόστηκαν στα υπό εξέταση δείγματα.

Παράμετρος	Μέθοδος δοκιμής	Πιστοποίηση
Ανίχνευση και καταμέτρηση ολικών κολοβακτηριοειδών	ISO 9308-1:2014	ΕΣΥΔ
Ανίχνευση και καταμέτρηση <i>Escherichia coli</i>	ISO 9308-1:2014	ΕΣΥΔ
Ανίχνευση και καταμέτρηση ολικών εντερόκοκκων εντερικής προέλευσης	ISO 7899-2:2000	ΕΣΥΔ

Σύμφωνα με το Παράρτημα Ι της οδηγίας 2006/7/ΕΚ, η αξιολόγηση των παράκτιων και μεταβατικών υδάτων κολύμβησης προκύπτει από τις απαριθμήσεις των εντερόκοκκων και κολοβακτηριδίων, όπως αναφέρονται στον **Πίνακα 2**.

Πίνακας 2: Όρια μικροβιολογικών απαριθμήσεων για την αξιολόγηση των παράκτιων και μεταβατικών υδάτων κολύμβησης

Παράμετρος	Εξαιρετική ποιότητα	Καλή ποιότητα	Επαρκής ποιότητα
1 Εντερόκοκκοι (cfu/100 ml)	100 ⁽¹⁾	200 ⁽¹⁾	185 ⁽²⁾
2 Κολοβακτηρίδια (cfu/100 ml)	250 ⁽¹⁾	500 ⁽¹⁾	500 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Βάσει αξιολόγησης σύμφωνα με το 95ό εκατοστημόριο.

⁽²⁾ Βάσει αξιολόγησης σύμφωνα με το 90ό εκατοστημόριο.

Αποτελέσματα

Οι τιμές των αποτελεσμάτων στο σύνολο των δειγμάτων που συλλέχθηκαν στις 15/03/2023 και από τους 13 σταθμούς δειγματοληψίας αποτυπώνονται ανά παράμετρο ανά δείγμα στον πίνακα που ακολουθεί(Πίνακας 3).

Πίνακας 3: Αποτελέσματα αναλύσεων ανά παράμετρο στο σύνολο των δειγμάτων που συλλέχθηκαν την 15^η Μαρτίου 2023.

Κωδικός Δείγματος	Lon	Lat	Εντερόκοκκοι (cfu/100 ml)	<i>Escherichia coli</i> (cfu/100 ml)	Κολοβακτηριοειδή (cfu/100 ml)
01	23.774333°	37.803667°	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 6	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 4	26
02	23.775617°	37.806250°	0	0	ΠΑΡΟΥΣΙΑ
03	23.776700°	37.805867°	0	0	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 4
04	23.776800°	37.807300°	0	0	0
05	23.779367°	37.806850°	0	0	0
06	23.782033°	37.807333°	0	0	0
07	23.779133°	37.809900°	0	0	0
08	23.777233°	37.809833°	0	0	0
08A	23.776100°	37.810633°	0	0	0
09	23.775450°	37.810150°	0	0	0
10	23.775450°	37.810817°	ΠΑΡΟΥΣΙΑ	0	0
11	23.777100°	37.811800°	ΠΑΡΟΥΣΙΑ	ΠΑΡΟΥΣΙΑ	ΠΑΡΟΥΣΙΑ
12	23.779983°	37.811683°	0	0	0

Σημ. 1: για πληθυσμό 1-2 cfu/100 ml, το αποτέλεσμα εκφράζεται ως «ΠΑΡΟΥΣΙΑ»

Σημ. 2: για πληθυσμό 3-9 cfu/100 ml, το αποτέλεσμα εκφράζεται ως «ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ»

Στο **Παράρτημα I** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων που διενεργήθηκαν κατά την κολυμβητική περίοδο 2021 (από Μάιο έως Οκτώβριο) στην Πλαζ Βουλιαγμένης (Κωδικός Σταθμού: ELBW069216023101) στο πλαίσιο του «Προγράμματος Παρακολούθησης Ποιότητας Νερών Κολύμβησης στις ακτές της Ελλάδας» από τη Γενική Διεύθυνση Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος, όπως έχουν αναρτηθεί στην ιστοσελίδα <https://ypen.gov.gr/perivallon/ydatikoi-poroi/aktes-kolymvisis/>.

Στο **Παράρτημα II** παρουσιάζονται συνολικά τα αποτελέσματα των αναλύσεων που διενεργήθηκαν από το ΕΛΚΕΘΕ σε συνεργασία με τα Eurofins Αναλυτικά Εργαστήρια Αθηνών Α.Ε.

από το Φεβρουάριο, μέχρι και τον Ιούλιο 2022 στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής παρακολούθησης των εργασιών βυθοκόρησης του έργου «Ανακατασκευή Τουριστικού Λιμένος Αστήρ Μαρίνα Βουλιαγμένης».

Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μικροβιολογικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν στις 15/03/2023 στα δείγματα νερού του διευρυμένου δικτύου των 13 σταθμών δεν σημειώνονται τιμές που αποτυπώνουν μόλυνση των υδάτων κολύμβησης από κοπρανώδους προέλευσης μικροοργανισμούς. Βάσει των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών αναλύσεων και σύμφωνα με την με την ισχύουσα νομοθεσία (Οδηγία 2006/7/ΕΚ), τα εν λόγω ύδατα κατατάσσονται στην κατηγορία υδάτων κολύμβησης «εξαιρετικής ποιότητας».

Παράρτημα Ι

Υπάρχοντα δεδομένα από τη Γενική Διεύθυνση Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος

Στον Πίνακα Ι παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων που διενεργήθηκαν κατά την κολυμβητική περίοδο 2021 (από Μάιο έως Οκτώβριο) στην Πλαζ Βουλιαγμένης (Κωδικός Σταθμού: ELBW069216023101) στο πλαίσιο του «Προγράμματος Παρακολούθησης Ποιότητας Νερών Κολύμβησης στις ακτές της Ελλάδας» από τη Γενική Διεύθυνση Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τα εν λόγω αποτελέσματα όλες οι τιμές των παραμέτρων ποιότητας των υδάτων κολύμβησης πριν από την έναρξη των εργασιών βυθοκόρησης του έργου Ανακατασκευής της Μαρίνας Βουλιαγμένης (Μάιος 2021) αλλά και κατά τη διάρκεια των εργασιών βυθοκόρησης (Ιούνιος – Οκτώβριος 2021) κυμάνθηκαν εντός των ορίων του ισχύοντος κανονισμού, με το μεγαλύτερο αριθμό των δειγμάτων να παρουσιάζει μηδενικό μικροβιολογικό φορτίο. Επομένως, η εν λόγω παραλία διαθέτει «εξαιρετικής ποιότητας» ύδατα κολύμβησης και οι εργασίες βυθοκόρησης που πραγματοποιήθηκαν την αντίστοιχη χρονική περίοδο δεν επιβάρυναν στο ελάχιστο την ποιότητα των υδάτων σε ότι αφορά στο μικροβιολογικό φορτίο αυτών.

Πίνακας Ι: Τιμές των παραμέτρων ποιότητας των υδάτων κολύμβησης κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου 2021 (από Μάιο έως Οκτώβριο) στην Πλαζ Βουλιαγμένης (Κωδικός Σταθμού: ELBW069216023101).

Ημ/νία δειγμ/ας	Lon	Lat	Intestinal enterococci (cfu/100 ml)	Escherichia coli (cfu/100 ml)
25/5/2021	23.7763	37.8125	0	0
23/6/2021	23.7763	37.8125	15	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 8
21/7/2021	23.7763	37.8125	11	0
18/8/2021	23.7763	37.8125	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 4	0
10/9/2021	23.7763	37.8125	0	0
5/10/2021	23.7763	37.8125	0	0

Παράρτημα II

Υπάρχοντα δεδομένα από προηγούμενες έρευνες του ΕΛΚΕΘΕ

Στον Πίνακα II παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων που διενεργήθηκαν από το ΕΛΚΕΘΕ από την 11^η Φεβρουαρίου 2022 στον Όρμο Βουλιαγμένης στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής παρακολούθησης των εργασιών βυθοκόρησης του έργου «Ανακατασκευή Τουριστικού Λιμένος Αστήρ Μαρίνα Βουλιαγμένης».

Πίνακας II: Αποτελέσματα αναλύσεων ανά παράμετρο στο σύνολο των δειγμάτων που συλλέχθηκαν σε προγενέστερες δειγματοληψίες.

Ημ/νία δειγμ/ας	Κωδικός Δείγματος	Lon	Lat	Εντερόκοκκοι (cfu/100 ml)	Escherichia coli (cfu/100 ml)	Κολοβακτηριοειδή (cfu/100 ml)
11/2/2022	MB1	23.777967	37.805883	0	0	0
	MB2	23.779767	37.811633	0	0	0
	MB3	23.776683	37.810500	0	0	0
18/2/2022	MB1	23.777900	37.806367	ΠΑΡΟΥΣΙΑ	0	ΠΑΡΟΥΣΙΑ
	MB2	23.779783	37.811433	ΠΑΡΟΥΣΙΑ	0	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 4
	MB3	23.776833	37.810317	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 3	0	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 6
25/2/2022	MB1	23.777417	37.806617	0	0	ΠΑΡΟΥΣΙΑ
	MB2	23.779933	37.811733	0	0	ΠΑΡΟΥΣΙΑ
	MB3	23.776817	37.810383	0	0	ΠΑΡΟΥΣΙΑ
04/3/2022	MB1	23.777550	37.806700	0	0	0
	MB2	23.779817	37.811217	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 6	ΠΑΡΟΥΣΙΑ	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 3
	MB3	23.776367	37.810383	0	ΠΑΡΟΥΣΙΑ	ΠΑΡΟΥΣΙΑ
11/3/2022	MB1	23.777417	37.806517	0	0	0
	MB2	23.776600	37.810200	0	0	0
	MB3	23.779867	37.811250	0	0	0
17/3/2022	MB1	23.777317	37.806600	0	0	ΠΑΡΟΥΣΙΑ
	MB2	23.779633	37.811150	0	0	ΠΑΡΟΥΣΙΑ
	MB3	23.776450	37.810083	0	0	0
24/3/2022	MB1	23.777517	37.806200	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	0	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 4
	MB2	23.779850	37.811400	0	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	19
	MB3	23.777000	37.809567	0	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 3	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 5
8/4/2022	MB1	23.777500	37.806667	0	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 3
	MB2	23.779867	37.811433	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 4	0	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»
	MB3	23.776550	37.810067	0	0	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 3
14/4/2022	MB1	23.777467	37.806300	0	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 3
	MB2	23.780000	37.811250	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 4	0	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»
	MB3	23.776433	37.809833	0	0	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 3
20/4/2022	MB1	23.777036	37.806667	0	0	0
	MB2	23.779986	37.811461	0	0	0
	MB3	23.776408	37.810406	0	0	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»

27/4/2022	MB1	23.778033	37.806933	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»
	MB2	23.779717	37.811267	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	0	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»
	MB3	23.776667	37.809967	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	0	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»
13/05/2022	MB1	23.777417	37.806500	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 5	0	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»
	MB2	23.779767	37.811350	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	0	0
	MB3	23.776500	37.809733	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	0	0
25/5/2022	MB1	23.777830	37.806383	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 7	0	94
	MB2	23.779700	37.811017	0	0	50
	MB3	23.776467	37.809850	0	0	97
7/7/2022	MB1	23.776167	37.806200	0	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»
	MB2	23.779117	37.810850	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ 3
	MB3	23.776833	37.809867	0	0	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»
23/9/2022	MB1	23.776850	37.806717	0	0	0
	MB2	23.779733	37.810900	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»
	MB3	23.776700	37.809833	0	0	0
11/10/2022	MB1	23.777300	37.807400	0	0	0
	MB2	23.779900	37.811283	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»
	MB3	23.776783	37.809767	0	0	«ΠΑΡΟΥΣΙΑ»

Σημ. 1: για πληθυσμό 1-2 cfu/100 ml, το αποτέλεσμα εκφράζεται ως «ΠΑΡΟΥΣΙΑ»

Σημ. 2: για πληθυσμό 3-9 cfu/100 ml, το αποτέλεσμα εκφράζεται ως «ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ»

Σημ. 3: ως μέσος όρος αποτύπωσης σταθμού, αν η αριθμητική τιμή είναι ≤ 9 cfu/100 ml, θεωρείται η χειρότερη εκδοχή των δειγμάτων Α και Β.