

ΕΡΓΟ:

Έργο Αγωγού EastMed



Τίτλος Εγγράφου:	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων
Υποτίτλος Εγγράφου:	Παράρτημα 8.Δ- Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)
Αριθμός Εγγράφου Έργου:	PERM-GREE-ESIA-A08_0009_0_Annex8D

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA-A08_0009_0_Annex8D
			Αναθ. : 00 Σελ. : 2 από 188

Στοιχεία Εγγράφου	
Τίτλος Εγγράφου	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων
Υπότιτλος Εγγράφου	Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)
Εταιρεία	IGI Poseidon
Συγγραφέας	ΕΛΚΕΘΕ
Έργο	Έργο Αγωγού EastMed
Αριθμός Εγγράφου Έργου	PERM-GREE-ESIA-A08_0009_0_Annex8D
Ημερομηνία	03/06/2022
Αναθεώρηση	00

Ιστορικό εγγράφου					
Αναθεώρηση	Συντάκτης	Έλεγχος από	Έγκριση από	Ημερομηνία	Έκδοση
00	ΕΛΚΕΘΕ	ASPROFOS	IGI POSEIDON	03/06/2022	Για υποβολή στις Υπηρεσίες

Για τον Φορέα του Έργου

Για τον Περιβαλλοντικό Μελετητή

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 4 από 188

8.Δ.3.2.5.	Βαρέα μέταλλα στο ίζημα	35
8.Δ.3.2.6.	Κοκκομετρικές αναλύσεις ιζημάτων (Micromeritics Sedigraph III Plus)	44
8.Δ.3.3.	Μελέτη βενθικών μακροασπονδύλων	44
8.Δ.3.3.1.	Δειγματοληψία	44
8.Δ.3.3.2.	Βιολογική ποιότητα με βάση τα μακροασπόνδυλα	45
8.Δ.3.4.	Μελέτη διατόμων	50
8.Δ.3.5.	Τα ψάρια ως στοιχείο βιοεκτίμησης - εφαρμογή του Ελληνικού Ιχθυολογικού Δείκτη (HeFI)	52
8.Δ.3.5.1.	Δειγματοληψία	53
8.Δ.3.5.2.	Εκτίμηση της βεβαιότητας και εμπιστοσύνης στην εφαρμογή του δείκτη	53
8.Δ.3.5.3.	Συγκεντρωτικά αποτελέσματα	54
8.Δ.3.6.	Μελέτη Υδρομορφολογίας	56
8.Δ.4.	Συνολική αξιολόγηση της Οικολογικής Ποιότητας των Υδάτινων Σωμάτων με βάση τις αρχές της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Υδατά	57
8.Δ.4.1.	Εισαγωγή	57
8.Δ.4.2.	Επιφανειακά νερά	58
8.Δ.5.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	59
8.Δ.5.1.	Μαριόρεμα	59
8.Δ.5.1.1.	Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	59
8.Δ.5.1.2.	Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος	60
8.Δ.5.1.3.	Βαρέα μέταλλα στο ίζημα	61
8.Δ.5.1.4.	Υδρογονάνθρακες και PCBs στο ίζημα	61
8.Δ.5.1.5.	Κοκκομετρία ιζήματος	61
8.Δ.5.1.6.	Μελέτη Υδρομορφολογίας	62
8.Δ.5.1.7.	Οικολογική κατάσταση	62
8.Δ.5.2.	Ευρώτας Ποταμός.	62
8.Δ.5.2.1.	Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	62
8.Δ.5.2.2.	Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	63

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 5 από 188
---	--	---

8.Δ.5.2.3.	Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος.....	64
8.Δ.5.2.4.	Βαρέα μέταλλα στο ίζημα	65
8.Δ.5.2.5.	Υδρογονάνθρακες και PCBs στο ίζημα.....	65
8.Δ.5.2.6.	Κοκκομετρία ιζήματος	65
8.Δ.5.2.7.	Βενθικά μακροασπόνδυλα	66
8.Δ.5.2.8.	Μελέτη διατόμων	67
8.Δ.5.2.9.	Μελέτη ιχθυοπανίδας	68
8.Δ.5.2.10.	Μελέτη Υδρομορφολογίας.....	71
8.Δ.5.2.11.	Οικολογική κατάσταση	72
8.Δ.5.3.	Αλφειός Ποταμός	73
8.Δ.5.3.1.	Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	73
8.Δ.5.3.2.	Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	74
8.Δ.5.3.3.	Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος.....	74
8.Δ.5.3.4.	Βαρέα μέταλλα στο ίζημα	75
8.Δ.5.3.5.	Υδρογονάνθρακες στο ίζημα.....	75
8.Δ.5.3.6.	PCBs στο ίζημα.....	77
8.Δ.5.3.7.	Κοκκομετρία ιζήματος	78
8.Δ.5.3.8.	Βενθικά μακροασπόνδυλα	78
8.Δ.5.3.9.	Μελέτη διατόμων	80
8.Δ.5.3.10.	Μελέτη ιχθυοπανίδας	80
8.Δ.5.3.11.	Μελέτη Υδρομορφολογίας.....	83
8.Δ.5.3.12.	Οικολογική κατάσταση	83
8.Δ.5.4.	Λάδων Πηνειαίος Ποταμός.....	84
8.Δ.5.4.1.	Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	84
8.Δ.5.4.2.	Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	85
8.Δ.5.4.3.	Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος.....	86
8.Δ.5.4.4.	Βαρέα μέταλλα στο ίζημα	86

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 6 από 188

8.Δ.5.4.5.	Υδρογονάνθρακες στο ίζημα	87
8.Δ.5.4.6.	PCBs στο ίζημα	89
8.Δ.5.4.7.	Κοκκομετρία ιζήματος	90
8.Δ.5.4.8.	Βενθικά μακροασπόνδυλα	90
8.Δ.5.4.9.	Μελέτη διατόμων	91
8.Δ.5.4.10.	Μελέτη ιχθυοπανίδας	92
8.Δ.5.4.11.	Μελέτη Υδρομορφολογίας	95
8.Δ.5.4.12.	Οικολογική κατάσταση	95
8.Δ.5.5.	Πηνειός ποταμός	96
8.Δ.5.5.1.	Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	96
8.Δ.5.5.2.	Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	97
8.Δ.5.5.3.	Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος	98
8.Δ.5.5.4.	Βαρέα μέταλλα στο ίζημα	98
8.Δ.5.5.5.	Υδρογονάνθρακες στο ίζημα	99
8.Δ.5.5.6.	PCBs στο ίζημα	101
8.Δ.5.5.7.	Κοκκομετρία ιζήματος	102
8.Δ.5.5.8.	Βενθικά μακροασπόνδυλα	102
8.Δ.5.5.9.	Μελέτη διατόμων	104
8.Δ.5.5.10.	Μελέτη ιχθυοπανίδας	104
8.Δ.5.5.11.	Μελέτη Υδρομορφολογίας	107
8.Δ.5.5.12.	Οικολογική κατάσταση	107
8.Δ.5.6.	Εύηνος ποταμός	108
8.Δ.5.6.1.	Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	108
8.Δ.5.6.2.	Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	109
8.Δ.5.6.3.	Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος	110
8.Δ.5.6.4.	Βαρέα μέταλλα στο ίζημα	111
8.Δ.5.6.5.	Υδρογονάνθρακες στο ίζημα	111

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 7 από 188

8.Δ.5.6.6.	PCBs στο ίζημα	113
8.Δ.5.6.7.	Κοκκομετρία ιζήματος	114
8.Δ.5.6.8.	Βενθικά μακροασπόνδυλα	114
8.Δ.5.6.9.	Μελέτη διατόμων	116
8.Δ.5.6.10.	Μελέτη ιχθυοπανίδας	116
8.Δ.5.6.11.	Μελέτη Υδρομορφολογίας.....	119
8.Δ.5.6.12.	Οικολογική κατάσταση	119
8.Δ.5.7.	Ενωτική Τάφρος.....	120
8.Δ.5.7.1.	Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	120
8.Δ.5.7.2.	Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	120
8.Δ.5.7.3.	Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος.....	121
8.Δ.5.7.4.	Βαρέα μέταλλα στο ίζημα	121
8.Δ.5.7.5.	Υδρογονάνθρακες στο ίζημα	122
8.Δ.5.7.6.	PCBs στο ίζημα	124
8.Δ.5.7.7.	Κοκκομετρία ιζήματος	125
8.Δ.5.7.8.	Βενθικά μακροασπόνδυλα και διάτομα	125
8.Δ.5.7.9.	Μελέτη ιχθυοπανίδας	127
8.Δ.5.7.10.	Μελέτη Υδρομορφολογίας.....	130
8.Δ.5.7.11.	Οικολογική κατάσταση	130
8.Δ.5.8.	Αχελώος ποταμός	130
8.Δ.5.8.1.	Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	130
8.Δ.5.8.2.	Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	131
8.Δ.5.8.3.	Βενθικά μακροασπόνδυλα και διάτομα	132
8.Δ.5.8.4.	Μελέτη ιχθυοπανίδας	132
8.Δ.5.8.5.	Μελέτη Υδρομορφολογίας.....	134
8.Δ.5.8.6.	Οικολογική κατάσταση	135
8.Δ.5.9.	Διπόταμος	135

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 8 από 188

8.Δ.5.9.1.	Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	135
8.Δ.5.9.2.	Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	136
8.Δ.5.9.3.	Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος.....	137
8.Δ.5.9.4.	Βαρέα μέταλλα στο ίζημα	137
8.Δ.5.9.5.	Υδρογονάνθρακες στο ίζημα	138
8.Δ.5.9.6.	PCBs στο ίζημα	140
8.Δ.5.9.7.	Κοκκομετρία ιζήματος	141
8.Δ.5.9.8.	Βενθικά μακροασπόνδυλα και διάτομα	141
8.Δ.5.9.9.	Μελέτη ιχθυοπανίδας	142
8.Δ.5.9.10.	Μελέτη Υδρομορφολογίας.....	144
8.Δ.5.9.11.	Οικολογική κατάσταση	144
8.Δ.5.10.	Άραχθος ποταμός	144
8.Δ.5.10.1.	Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	144
8.Δ.5.10.2.	Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	145
8.Δ.5.10.3.	Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος.....	146
8.Δ.5.10.4.	Βαρέα μέταλλα στο ίζημα	146
8.Δ.5.10.5.	Υδρογονάνθρακες στο ίζημα	147
8.Δ.5.10.6.	PCBs στο ίζημα	149
8.Δ.5.10.7.	Κοκκομετρία ιζήματος	150
8.Δ.5.10.8.	Βενθικά μακροασπόνδυλα και διάτομα	150
8.Δ.5.10.9.	Μελέτη ιχθυοπανίδας	151
8.Δ.5.10.10.	Μελέτη Υδρομορφολογίας.....	153
8.Δ.5.10.11.	Οικολογική κατάσταση	153
8.Δ.5.11.	Λούρος ποταμός.....	154
8.Δ.5.11.1.	Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	154
8.Δ.5.11.2.	Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	155
8.Δ.5.11.3.	Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος.....	155

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D
		Αναθ. : 00 Σελ.: 9 από 188

8.Δ.5.11.4.	Βαρέα μέταλλα στο ίζημα	156
8.Δ.5.11.5.	Υδρογονάνθρακες στο ίζημα	156
8.Δ.5.11.6.	PCBs στο ίζημα	158
8.Δ.5.11.7.	Κοκκομετρία ιζήματος	159
8.Δ.5.11.8.	Βενθικά μακροασπόνδυλα	160
8.Δ.5.11.9.	Μελέτη διατόμων	161
8.Δ.5.11.10.	Μελέτη ιχθυοπανίδας	162
8.Δ.5.11.11.	Μελέτη Υδρομορφολογίας.....	164
8.Δ.5.11.12.	Οικολογική κατάσταση	165
8.Δ.5.12.	Αχέρων ποταμός (Μαυροπόταμος)- Παραπόταμος Κωκτός	165
8.Δ.5.12.1.	Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	165
8.Δ.5.12.2.	Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων	166
8.Δ.5.12.3.	Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος.....	167
8.Δ.5.12.4.	Βαρέα μέταλλα στο ίζημα	168
8.Δ.5.12.5.	Υδρογονάνθρακες στο ίζημα	168
8.Δ.5.12.6.	PCBs στο ίζημα	170
8.Δ.5.12.7.	Κοκκομετρία ιζήματος	171
8.Δ.5.12.8.	Βενθικά μακροασπόνδυλα	171
8.Δ.5.12.9.	Μελέτη διατόμων	171
8.Δ.5.12.10.	Μελέτη ιχθυοπανίδας	172
8.Δ.5.12.11.	Μελέτη Υδρομορφολογίας.....	174
8.Δ.5.12.12.	Οικολογική κατάσταση	175
8.Δ.6.	ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	175
8.Δ.7.	αποτυπωση ευρασιατικης βιδρας	179
	Βιβλιογραφία	182

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 10 από 188
--	--	--

Λίστα Σχημάτων

Σχήμα Δ- 1. Χάρτης απεικόνισης των σταθμών δειγματοληψίας / Σημεία διασταύρωσης ποταμών με τον Αγωγό EastMed. (Οι αριθμοί συμπίπτουν με τους σταθμούς που παρουσιάζονται στον Πίνακας Δ- 1).....	24
Σχήμα Δ- 2. Καψίδια υγρασίας στο φούρνο	37
Σχήμα Δ- 3. Καψίδια υγρασίας στον ξηραντήρα	37
Σχήμα Δ- 4. Δοχεία Teflon και θερμαντική πλάκα.....	40
Σχήμα Δ- 5 Φασματοφωτόμετρο ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη (VARIAN Spectra AA-460 Z GTA)	41
Σχήμα Δ- 6. Εκτίμηση οικολογικής ποιότητας φυσικών συστημάτων, με βάση βιολογικά, υδρομορφολογικά και φυσικοχημικά στοιχεία σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΕ.	59
Σχήμα Δ- 7. Σταθμός δειγματοληψίας στο Μαριόρεμα.....	60
Σχήμα Δ- 8. Σταθμός δειγματοληψίας στον Ευρώτα ποταμό.....	63
Σχήμα Δ- 9. Ποσοστά παρουσίας (αφθονίες) μακροασπόνδυλων ομάδων στο σημείο δειγματοληψίας του Ευρώτα ποταμού.	67
Σχήμα Δ- 10. <i>Tropidophoxinellus spartiaticus</i> (Χρυσή Μενίδα) στην δειγματοληψία στον Ευρώτα (αριστερά- κατά την ηλεκτραλιεία, δεξιά-σε φορητό ενυδρείο κατά την δειγματοληψία).	71
Σχήμα Δ- 11. Διενέργεια μετρήσεων παραμέτρων ενδιαιτήματος στον ποταμό Ευρώτα (αριστερά), Δειγματοληψία ψαριών (ηλεκτροαλιεία, δεξιά).	71
Σχήμα Δ- 12 Σταθμός δειγματοληψίας στον Αλφειό ποταμό.	73
Σχήμα Δ- 13 Ποσοστά παρουσίας (αφθονίες) μακροασπόνδυλων ομάδων στο σημείο δειγματοληψίας του Αλφειού ποταμού.	79
Σχήμα Δ- 14. Σημαντικά είδη ιχθυοπανίδας στον άνω ρου του Αλφειού. Αριστερά <i>Barbus peloroponnesius</i> (Πελοποννησιακή μπριάννα). Δεξιά: <i>Pelagius laconicus</i> (Λακωνικός Πελασγός). Το τελευταίο είδος έχει μόνο δύο πληθυσμούς (Ευρώτας, Άνω Ρους Αλφειού) και το άτομο που φωτογραφήθηκε φέρει τα έντονα χρώματα της περιόδου αναπαραγωγής.	83
Σχήμα Δ- 15 Σταθμός δειγματοληψίας στο Λάδωνα ποταμό.	85
Σχήμα Δ- 16. Ποσοστά παρουσίας (αφθονίες) μακροασπόνδυλων ομάδων στο σημείο δειγματοληψίας του Λάδων-Πηνειού.....	91
Σχήμα Δ- 17 Σταθμός δειγματοληψίας στον Πηνειό ποταμό.	97
Σχήμα Δ- 18 Ποσοστά παρουσίας (αφθονίες) μακροασπόνδυλων ομάδων στο σημείο δειγματοληψίας του Πηνειού Ποταμού.	104
Σχήμα Δ- 19. Σταθμός δειγματοληψίας στον Εύηνο ποταμό.	109
Σχήμα Δ- 20. Ποσοστά παρουσίας (αφθονίες) μακροασπόνδυλων ομάδων στο σημείο δειγματοληψίας του Ευήνου Ποταμού.	116

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 11 από 188

Σχήμα Δ- 21. Σταθμός δειγματοληψίας στην Ενωτική Τάφρο, η οποία ενώνει τις λίμνες Τριχωνίδα και Λυσιμαχεία.	126
Σχήμα Δ- 22. Ένα από τα πιο ιδιόμορφα ενδημικά είδη ψαριών του γλυκού νερού και από τα μικρότερα ψάρια της Ευρώπης. Εδώ ο <i>Economidichthys trichonis</i> (Νανογωβιός) που περιορίζεται στη παγκόσμια εξάπλωση του στην Τριχωνίδα και Λυσιμαχεία. Το άτομο είναι ένα εύρωστο ενήλικο αρσενικό μόλις 2.5 cm. Φωτογραφίες κατά την δειγματοληψία στην Ενωτική Τάφρο μεταξύ των δύο λιμνών.	129
Σχήμα Δ- 23 Σταθμός δειγματοληψίας στον Αχελώο ποταμό.	132
Σχήμα Δ- 24 Σταθμός δειγματοληψίας στο Διπτόταμο.	141
Σχήμα Δ- 25 Σταθμός δειγματοληψίας στον Άραχθο ποταμό.	150
Σχήμα Δ- 26. Σταθμός δειγματοληψίας στο Λούρο ποταμό.	154
Σχήμα Δ- 27. Ποσοστά παρουσίας (αφθονίες) μακροασπόνδυλων ομάδων στο σημείο δειγματοληψίας του Λούρου Ποταμού.	161
Σχήμα Δ- 28. Σταθμός δειγματοληψίας στον Αχέροντα ποταμό.	166

Λίστες Πινάκων

Πίνακας Δ- 1 Επιφανειακά υδατικά συστήματα όπου εντοπίζονται οι θέσεις δειγματοληψίας.	22
Πίνακας Δ- 2. Κατάταξη σε κλάσεις ποιότητας βάσει των συγκεντρώσεων θρεπτικών στοιχείων σύμφωνα με το Nutrient Classification System (NCS) (Skoulidakis et al., 2006).	30
Πίνακας Δ- 3. Κλάσεις ποιότητας διαλυμένου οξυγόνου βάσει του Νορβηγικού συστήματος ταξινόμησης (Cardoso et al., 2001).	30
Πίνακας Δ- 4. Κλάσεις ποιότητας διαλυμένου BOD ₅ βάσει του συστήματος ταξινόμησης των Naddeo et al. (2007).	31
Πίνακας Δ- 5. Κριτήρια ποιότητας ιζημάτων ERL και ERM (σε mg/kg)	39
Πίνακας Δ- 6. Όρια ποσοτικοποίησης στοιχείων.	43
Πίνακας Δ- 7 Βαθμολογίες των ταξινομικών ομάδων βενθικών μακροασπονδύλων για τον υπολογισμό του HESY2 (Lazaridou et al. 2018, τροποποιημένος από Artemiadou and Lazaridou, 2005).	46
Πίνακας Δ- 8. Βαθμολογίες των HES και AHES για τον υπολογισμό του Semi-HES (Artemiadou & Lazaridou, 2005). Η ποικιλότητα των ενδιαιτημάτων ορίζεται σύμφωνα με το Greek Habitat Richness Matrix (Πίνακας Δ- 9).	48
Πίνακας Δ- 9. Μήτρα ποικιλότητας των ενδιαιτημάτων. Αρκεί ένα διαγραμματισμένο ενδιαίτημα για να δηλωθούν αυτά ως πλούσια.	49
Πίνακας Δ- 10. Τελική κατάταξη σε κλάσεις ποιότητας σύμφωνα με τον Semi-HES των βενθικών μακροασπονδύλων (Artemiadou & Lazaridou, 2005).	49

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 12 από 188

Πίνακας Δ- 11	Όρια ποιότητας του Ελληνικού Συστήματος αξιολόγησης (HESY2) ανά τύπο ποταμού (Lazaridou et al. 2018a).....	50
Πίνακας Δ- 12	Όρια ανάμεσα στις τάξεις ποιότητας υδάτων με βάση τις τιμές EQR IPS (R-M1, R-M2, R-M4) και IPS (R-M3, R-M5, Πολύ ευρείς)	51
Πίνακας Δ- 13	Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στις 11 θέσεις όπου πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες. Τα σημεία δειγματοληψίας τοποθετούνται κατά την Νότια - Βόρεια διεύθυνση (1-Ευρώτας, 2-Αλφειός, 3-Λάδωνας, 4-Πηνειός, 5-Εύηνος, 6-Ενωτική Τάφρος, 7-Αχελώος, 8-Διπόταμος, 9-Άραχθος, 10-Λούρος, 11-Αχέροντας-Μαυροπόταμος). 55	
Πίνακας Δ- 14	Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.	60
Πίνακας Δ- 15	Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ίζημα.....	61
Πίνακας Δ- 16	Ανάλυση κοκκομετρίας ιζήματος.....	61
Πίνακας Δ- 17.	Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι.....	62
Πίνακας Δ- 18	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).	64
Πίνακας Δ- 19	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (β).	64
Πίνακας Δ- 20	Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.	64
Πίνακας Δ- 21	Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ίζημα.....	65
Πίνακας Δ- 22	Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.....	65
Πίνακας Δ- 23	Βιολογική κατάσταση Ευρώτα ποταμού με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα.....	66
Πίνακας Δ- 24	Τιμή δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.....	68
Πίνακας Δ- 25.	Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Ευρώτα.....	69
Πίνακας Δ- 26	Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά,βεβαιότητα εκτίμησηςκαι βιοεκτίμηση στον Ευρώτα. 70	
Πίνακας Δ- 27	Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη,στο ποταμό Ευρώτα.	70
Πίνακας Δ- 28	Βιολογική ποιότητα.	72
Πίνακας Δ- 29	Τελική οικολογική κατάσταση.....	72
Πίνακας Δ- 30.	Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι.	73
Πίνακας Δ- 31	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).	74
Πίνακας Δ- 32	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (β).	74
Πίνακας Δ- 33	Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.	75
Πίνακας Δ- 34	Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ίζημα.....	75
Πίνακας Δ- 35	Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στα ιζήματα.....	76

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 13 από 188

Πίνακας Δ- 36	Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στο δείγμα ιζήματος στον Αλφειό. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων.(μα.: δεν ανιχνεύθηκε, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).	78
Πίνακας Δ- 37	Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.....	78
Πίνακας Δ- 38	Βιολογική κατάσταση Αλφειού ποταμού με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα.....	79
Πίνακας Δ- 39	Τιμές δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.....	80
Πίνακας Δ- 40	Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Αλφειό.	81
Πίνακας Δ- 41	Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοαξιολόγηση στον Αλφειό ποταμό.	82
Πίνακας Δ- 42	Εφαρμογή δείκτη HeFI στον Αλφειό ποταμό.	82
Πίνακας Δ- 43	Βιολογική ποιότητα	84
Πίνακας Δ- 44	Τελική οικολογική κατάσταση.....	84
Πίνακας Δ- 45	Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι	84
Πίνακας Δ- 46	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α)	85
Πίνακας Δ- 47	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (b)	86
Πίνακας Δ- 48	Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.	86
Πίνακας Δ- 49	Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ίζημα.....	87
Πίνακας Δ- 50	Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στα ιζήματα (μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.1 μg/kg).....	87
Πίνακας Δ- 51	Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στα δείγματα των ιζημάτων. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων. (μα: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).....	89
Πίνακας Δ- 52	Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.....	90
Πίνακας Δ- 53	Βιολογική κατάσταση του Λάδωνα με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα.	90
Πίνακας Δ- 54	Τιμές δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.....	92
Πίνακας Δ- 55	Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στο Λάδωνα.	93
Πίνακας Δ- 56	Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά,εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση στο ποταμό Λάδωνα	94
Πίνακας Δ- 57	Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη.στο Λάδωνα ποταμό.....	94
Πίνακας Δ- 58	Βιολογική ποιότητα	95
Πίνακας Δ- 59	Τελική οικολογική κατάσταση.....	95
Πίνακας Δ- 60	Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι	96

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D
		Αναθ. : 00 Σελ.: 14 από 188

Πίνακας Δ- 61	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).	98
Πίνακας Δ- 62	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (b).	98
Πίνακας Δ- 63	Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.	98
Πίνακας Δ- 64	Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ίζημα.	99
Πίνακας Δ- 65	Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στα ιζήματα του Πηνειού (μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,1 µg/kg.).....	100
Πίνακας Δ- 66	Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στα δείγματα ιζήματος. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων (μ.α.: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).....	102
Πίνακας Δ- 67	Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.....	102
Πίνακας Δ- 68	Βιολογική κατάσταση του Πηνειού ποταμού με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα.	103
Πίνακας Δ- 69	Τιμές δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.	104
Πίνακας Δ- 70	Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Πηνειό.	105
Πίνακας Δ- 71	Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση στον Πηνειό	106
Πίνακας Δ- 72	Αποτελέσματα της αξιολόγησης βάσει του ιχθυολογικού δείκτη (HeFI) στο Πηνειό ποταμό.	106
Πίνακας Δ- 73	Βιολογική ποιότητα	108
Πίνακας Δ-74	Τελική οικολογική κατάσταση.	108
Πίνακας Δ- 75.	Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι	108
Πίνακας Δ- 76.	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α)	110
Πίνακας Δ- 77.	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (b)	110
Πίνακας Δ- 78.	Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.	110
Πίνακας Δ- 79.	Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ίζημα.	111
Πίνακας Δ- 80	Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στο ίζημα του Εύηνου ποταμού(μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,1 µg/kg).....	112
Πίνακας Δ- 81	Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στα δείγματα του ιζήματος. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων.(μ.α.: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).....	114
Πίνακας Δ- 82	Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.....	114
Πίνακας Δ- 83	Βιολογική κατάσταση Εύηνου ποταμού με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα.	115
Πίνακας Δ- 84	Τιμές δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.	116
Πίνακας Δ- 85	Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Εύηνο.	117

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 15 από 188
--	--	---

Πίνακας Δ- 86	Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοεκτίμησης στον Εύηνο ποταμό.	118
Πίνακας Δ- 87	Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη(HeFI) στον Εύηνο ποταμό	118
Πίνακας Δ- 88	Βιολογική ποιότητα	119
Πίνακας Δ- 89	Τελική οικολογική κατάσταση.....	119
Πίνακας Δ- 90	Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι	120
Πίνακας Δ- 91	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).	120
Πίνακας Δ- 92	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (b).....	121
Πίνακας Δ- 93.	Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.	121
Πίνακας Δ- 94	Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ίζημα	122
Πίνακας Δ- 95	Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στο ίζημα(μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,1 μg/kg).....	122
Πίνακας Δ- 96	Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στο δείγμα του ιζήματος. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων(. μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).....	124
Πίνακας Δ- 97	Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.....	125
Πίνακας Δ- 98	Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στην Ενωτική Τάφρο.	127
Πίνακας Δ- 99	Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά εκτίμηση της βεβαιότητα και βιοαξιολόγηση,στην Ενωτική Τάφρο.	128
Πίνακας Δ- 100	Εφαρμογή δείκτη HeFI στην Ενωτική Τάφρο	129
Πίνακας Δ- 101	Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι	131
Πίνακας Δ- 102	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).	131
Πίνακας Δ- 103	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (b).....	131
Πίνακας Δ- 104	Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Αχελώο.	132
Πίνακας Δ- 105	Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά εκτίμηση βεβαιότητας και βιοαξιολόγηση στον Αχελώο.	134
Πίνακας Δ- 106.	Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη HeFI .	134
Πίνακας Δ- 107	Βιολογική ποιότητα	135
Πίνακας Δ- 108	Τελική οικολογική κατάσταση.....	135
Πίνακας Δ- 109	Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι	136
Πίνακας Δ- 110.	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).	136
Πίνακας Δ- 111.	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (b).....	137
Πίνακας Δ- 112.	Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.	137

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 16 από 188

Πίνακας Δ- 113	Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ίζημα.....	138
Πίνακας Δ- 114	Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στο ίζημα του Διπόταμου(μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.1 μg/kg).....	138
Πίνακας Δ- 115.	Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στο δείγμα του ιζήματος του Διπόταμου. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων (μ.α.: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).	140
Πίνακας Δ- 116	Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.....	141
Πίνακας Δ- 117	Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Διπόταμο.	142
Πίνακας Δ- 118	Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοεκτίμηση στο Διπόταμο.	143
Πίνακας Δ- 119	Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη HeFI στο Διπόταμο ποταμό.....	143
Πίνακας Δ- 120	Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι	145
Πίνακας Δ- 121	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).	145
Πίνακας Δ- 122	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (β).	146
Πίνακας Δ- 123	Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.	146
Πίνακας Δ- 124	Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ίζημα.....	147
Πίνακας Δ- 125	Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στι ίζημα του Άραχθου(μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.1 μg/kg).	147
Πίνακας Δ- 126	Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στο δείγμα ιζήματος του Άραχθου. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων μ.α.(: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).....	149
Πίνακας Δ- 127	Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.....	150
Πίνακας Δ- 128	Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Άραχθο.	151
Πίνακας Δ- 129	Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση στον Άραχθο.	152
Πίνακας Δ- 130	Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη HeFI στον Άραξο ποταμό.....	153
Πίνακας Δ- 131	Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι	154
Πίνακας Δ- 132	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).	155
Πίνακας Δ- 133	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (β).	155
Πίνακας Δ- 134	Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.	156
Πίνακας Δ- 135	Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ίζημα.....	156
Πίνακας Δ- 136	Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στο ίζημα του Λούρου ποταμού(μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.1 μg/kg).....	157

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 17 από 188
---	--	---

Πίνακας Δ- 137	Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στο δείγμα ιζήματος του Λούρου. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων(μ.α.: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.01 ng/g).....	159
Πίνακας Δ- 138	Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.....	159
Πίνακας Δ- 139	Βιολογική κατάσταση του Λούρου ποταμού με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα.	160
Πίνακας Δ-140	Τιμές δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.....	162
Πίνακας Δ- 141	Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Λούρο.	162
Πίνακας Δ- 142	Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση στο Λούρο.	163
Πίνακας Δ- 143	Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη.	164
Πίνακας Δ- 144	Βιολογική ποιότητα	165
Πίνακας Δ- 145.	Τελική οικολογική κατάσταση.....	165
Πίνακας Δ- 146	Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι	166
Πίνακας Δ- 147	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).	167
Πίνακας Δ- 148	Μετρούμενες χημικές παράμετροι (β).	167
Πίνακας Δ-149	Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.	167
Πίνακας Δ- 150	Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ίζημα.....	168
Πίνακας Δ- 151	Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στο ίζημα του Αχέροντα (μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.1 μg/kg)	169
Πίνακας Δ- 152	Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στο δείγμα ιζήματος του Αχέροντα. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων(μ.α.: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).....	171
Πίνακας Δ- 153	Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.....	171
Πίνακας Δ- 154	Τιμές δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.	172
Πίνακας Δ- 155	Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Αχέροντα.	172
Πίνακας Δ- 156	Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά, εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοεκτίμηση στον Αχέροντα	173
Πίνακας Δ- 157	Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη (HeFI).	174
Πίνακας Δ- 158	Βιολογική ποιότητα	175
Πίνακας Δ- 159	Τελική οικολογική κατάσταση.....	175

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	 Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	Αναθ. : 00 Σελ.: 18 από 188

Πίνακας Δ- 160	Δείκτης QBR και συνθήκες παρόχθιας βλάστησης και μορφολογίας κοίτης στους σταθμούς υπό αξιολόγηση	176
Πίνακας Δ- 161	Δείκτης κατάστασης κοίτης QBR, γεωμορφολογικός τύπος και κυρίαρχη ξυλώδης χλωρίδα στους σταθμούς που αξιολογήθηκαν.	176
Πίνακας Δ- 162	Σύνοψη αποδεικτικών στοιχείων για την παρουσία ευρασιατικής βίδρας, την πιθανή παρουσία και την καταλληλότητα των ενδιαιτημάτων σε επιθεωρούμενες θέσεις. (πράσινο: επιβεβαιωμένο, ζεστά χρώματα: κόκκινο «απίθανη» παρουσία πληθυσμού, κίτρινο: «πιθανή» παρο	

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 19 από 188
---	--	---

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

Ακρωνύμια	Περιγραφή
ΒΠΣ	Βιολογικά Ποιοτικά Στοιχεία
BOD	Biochemical Oxygen Demand/ Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο
COD	Chemical Oxygen Demand/ Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο
EQR	Ecological Quality Ratio/ Αναλογία Οικολογικής Ποιότητας
ERL	Effects Range Low/Χαμηλό εύρος επιπτώσεων
ΕΛΚΕΘΕ/HCMR	Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών/Hellenic Centre for Marine Research
HES	Hellenic Evaluation Score/ Ελληνική Βαθμολογία Αξιολόγησης
HTCO	High Temperature Catalytic Oxidation/ Καταλυτική οξείδωση σε υψηλή θερμοκρασία
IBI	Index of Biotic Integrity/ Δείκτης Βιοτικής Ακεραιότητας
ICES	International Council for the Exploration of the Sea/ Διεθνές Συμβούλιο για την Εξερεύνηση της Θάλασσας
NCS	Nutrient Classification System/ Σύστημα ταξινόμησης θρεπτικών ουσιών
WCO	Wet Chemical Oxidation/ Μέθοδος υγρής χημικής οξείδωσης
WFD	Water Framework Directive/ Οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα

Εξωτερική συνεργασία

Το έγγραφο αυτό συντάχθηκε με τη συνεργασία του:

- ΕΛΚΕΘΕ

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 20 από 188
--	--	---

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8.Δ. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΥΡΙΩΝ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ (ΣΥΜΠ. ΑΒΙΟΤΙΚΩΝ

ΚΑΙ ΒΙΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 21 από 188

8.Δ.1. ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΟΥ ΕΛΚΕΘΕ

ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΙΘΑΒΙΠΕΥ-ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ

- Δρ. Σταμάτης Ζόγκαρης, Χάρης Βαβαλίδης

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΑΡΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ-ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ, ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑΣ

- Υπεύθυνη: Δρ. Χριστίνα Ζέρη
- Δρ. Έλλη Πίττα

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ- ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑΣ

- Υπεύθυνος: Δρ. Ιωάννης Χατζηανέστης
- Ελβίρα Πλακίδη, Στέλλα Χουρδάκη

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΔΡΟΧΗΜΕΙΑΣ-ΙΘΑΒΙΠΕΥ

- Υπεύθυνος: Δρ. Νίκος Σκουλικίδης
- Σοφία Λάσχου, Γεωργία Φιλίππη, Μαρία Καπελώνη

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΟΥ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ, ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΙΖΗΜΑΤΟΣ-ΙΘΑΒΙΠΕΥ

- Δρ. Ηλίας Δημητρίου, Δρ. Αναστάσιος Παπαδόπουλος, Δρ. Ιωάννης Καραούζας

ΟΜΑΔΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ-ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΕΝΘΙΚΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ-ΙΘΑΒΙΠΕΥ

- Δρ. Ευαγγελία Σμέτη

ΟΜΑΔΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΒΕΝΘΙΚΩΝ ΜΑΚΡΟΑΣΠΟΝΔΥΛΩΝ-ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΕΝΘΙΚΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ-ΙΘΑΒΙΠΕΥ

- Δρ. Ιωάννης Καραούζας, Ιωάννα Κατσόγιαννου, Παρασκευή Λάμπρη, Αναστασία Λάμπου, Δρ. Χρήστος Θεωδορόπουλος, Κατερίνα Βούρκα, Εμμανουήλ Σπερελάκης, Αιμιλία Παναγιώτου

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΖΗΜΑΤΟΣ

- Ιωάννα Σταυρακάκη

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ-ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΙΖΗΜΑΤΩΝ (ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ, ΤΡ, ΤΝ, ΤΟC)

- Υπεύθυνος: Δρ. Μ. Δασσενάκης
- Δρ. Βασιλική Παρασκευοπούλου

ΣΥΓΓΡΑΦΗ-ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 22 από 188
---	--	---

- Βασιλική Μαρκογιάννη, Δρ. Σταμάτης Ζόγκαρης, Δρ. Ιωάννης Καραούζας, Δρ. Ευαγγελία Σμέτη, Δρ. Ιωάννης Χατζηανέστης, Δρ. Έλλη Πίττα, Δρ. Βασιλική Παρασκευοπούλου, Δρ. Ηλίας Δημητρίου

8.Δ.2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Για τις ανάγκες της Μελέτης Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων του Έργου EastMed απαιτείται η εκπόνηση μελέτης καταγραφής της χερσαίας υδατοπανίδας σε συγκεκριμένες προτεινόμενες θέσεις ποταμών.

Συγκεκριμένα, το έργο αφορά την δειγματοληψία και ανάλυση επιφανειακών υδάτων και ιζημάτων πυθμένα ποταμών, για την εκτίμηση της χημικής/ φυσικοχημικής κατάστασης καθώς και των υδρομορφολογικών και υδροβιολογικών συνθηκών, στα σημαντικότερα σημεία διασταύρωσης του Έργου με υδάτινα σώματα.

Οι θέσεις δειγματοληψίας εντοπίζονται στην Πελοπόννησο και στη Δυτική Ελλάδα (Πίνακας Δ- 1).

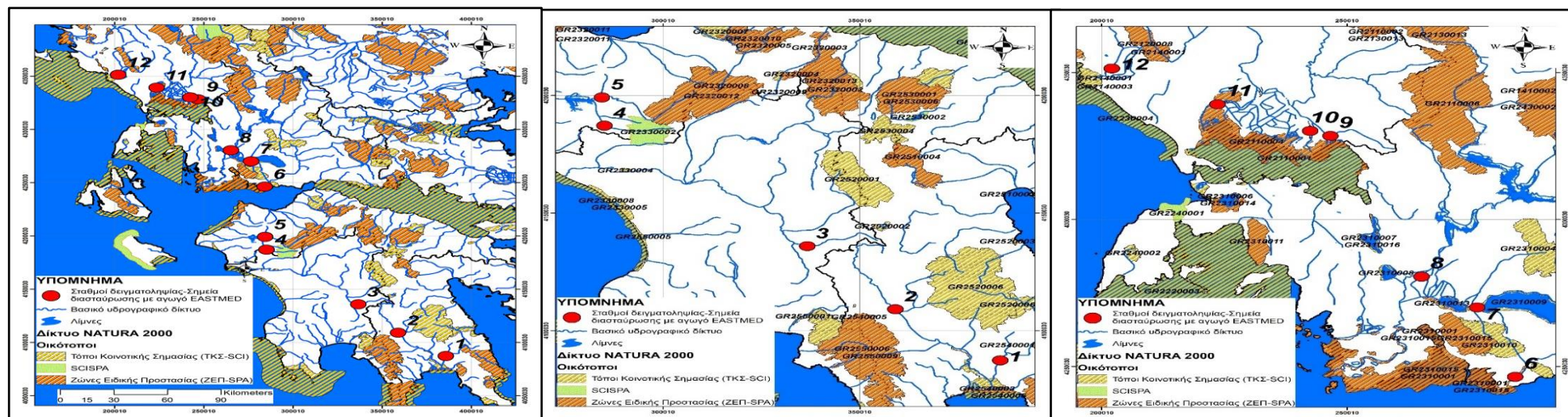
Πίνακας Δ- 1 Επιφανειακά υδατικά συστήματα όπου εντοπίζονται οι θέσεις δειγματοληψίας.

α/α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΥΣ	ΟΝΟΜΑ	LAT WGS84	LON WGS84
1	EL0331R000700 004N	ΜΑΡΙΟΡΕΜΑ Π. 4	36.925070°	22.717398°
2	EL0333R000211 040N	ΕΥΡΩΤΑΣ Π. 11	37.117692°	22.413417°
3	EL0129R000221 056N	ΑΛΦΕΙΟΣ Π.12	37.355609°	22.156010°
4	EL0228R000204 007N	ΛΑΔΩΝ ΠΗΝΕΙΑΙΟΣ Π.2	37.807095°	21.559288°
5	EL0228R000203 009N	ΠΗΝΕΙΟΣ Π.4	37.914911°	21.548539°
6	EL0420R000201 069N	ΕΥΗΝΟΣ Π. 1	38.340426°	21.531663°
7	EL0415R000202 007H	ΕΝΩΤΙΚΗ ΤΑΦΡΟΣ	38.551190°	21.435545°
8	EL0415R000200 011H	ΑΧΕΛΩΟΣ Π. 5	38.642749°	21.301891°
9	EL0514R000100 048N	ΔΙΠΟΤΑΜΟΣ Ρ.	39.068784°	21.071405°

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 23 από 188

α/α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΥΣ	ΟΝΟΜΑ	LAT WGS84	LON WGS84
10	EL0514R000201 050N	ΑΡΑΧΘΟΣ Π. 1	39.082830°	21.022853°
11	EL0546R000201 077N	ΛΟΥΡΟΣ Π.	39.158706°	20.800802°
12	EL0513R000202 044N	ΑΧΕΡΩΝ Π. (ΜΑΥΡΟΠΟΤΑΜΟΣ) - ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΟΣ ΚΩΚΤΟΣ (ΒΟΥΒΟΣ)	39.261166°	20.546773°

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 1. Χάρτης απεικόνισης των σταθμών δειγματοληψίας / Σημεία διασταύρωσης ποταμών με τον Αγωγό EastMed. (Οι αριθμοί συμπίπτουν με τους σταθμούς που παρουσιάζονται στον Πίνακα Δ- 1).

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00 Σελ.: 25 από 188

Η δειγματοληψία, ανάλυση και επεξεργασία όλων των παραμέτρων ποιότητας υδάτων θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές και απαιτήσεις της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ, ΕΕ/2000/60).

Συγκεκριμένα απαιτούνται τα ακόλουθα:

8.Δ.2.1. Μελέτη Επιφανειακών Υδάτων

Η δειγματοληψία των επιφανειακών υδάτων πραγματοποιήθηκε τόσο στα σημεία διασταύρωσης του Έργου με τα υδάτινα σώματα, όσο και στα κατάντη των σημείων αυτών. Ο συνολικός αριθμός των δειγμάτων ανέρχεται σε 24 δείγματα. Ειδικότερα, συλλέχθηκε ένα (1) δείγμα στο σημείο διασταύρωσης και ένα (1) στα κατάντη αυτού. Η δειγματοληψία έγινε με σκοπό τον προσδιορισμό των ακόλουθων παραμέτρων:

- Θερμοκρασία
- pH
- Ηλεκτρική Αγωγιμότητα ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
- Διαλυμένο Οξυγόνο (mg/l)
- Θολρότητα (NTU)
- Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο-BOD₅ (mg/l)
- Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο-COD (mg/l)
- Ολικά Διαλυμένα Στερεά-TDS (mg/l)
- Ολικά Αιωρούμενα Στερεά TSS (mg/l)
- N-NO₃ ($\mu\text{g}/\text{l}$)
- N-NH₄ ($\mu\text{g}/\text{l}$)
- N-NO₂ ($\mu\text{g}/\text{l}$)
- Ολικός Φώσφορος P_{total} ($\mu\text{g}/\text{l}$)
- Ολικός Οργανικός Άνθρακας-TOC ($\mu\text{g}/\text{l}$)
- Ολικοί υδρογονάνθρακες όπως n-hexane ($\mu\text{g}/\text{l}$)
- Ολικά Κολοβακτηρίδια-SF cfu/100ml

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	 Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
	Σελ.:	26 από 188	

8.Δ.2.2. Μελέτη Ιζημάτων Πυθμένα

Η δειγματοληψία των ιζημάτων πυθμένα πραγματοποιήθηκε στα ίδια σημεία διασταύρωσης (Πίνακας Δ- 1) με εμφανείς ενδείξεις ρύπανσης (έντονη παρουσία άλγης, δυσάρεστη μυρωδιά, σκούρο χρώμα ιζήματος, παρουσία αφρού, σκουπίδια). Ο συνολικός αριθμός δειγμάτων ανέρχεται σε δώδεκα (12) και συλλέχθηκε ένα (1) δείγμα ιζήματος πυθμένα σε κάθε θέση διασταύρωσης. Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε με σκοπό τον προσδιορισμό των ακόλουθων παραμέτρων:

- AOX (mg/kg)
- PAH-s (μg/kg)
- Ολικό Άζωτο (κ.β %)
- Ολικός Φώσφορος (mg/kg)
- Ολικός Οργανικός Άνθρακας-TOC (κ.β %)
- Βαρέα Μέταλλα (mg/kg): As, Cd, Cr total, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn
- Βαρείς HCs c12-c40 (mg/kg)
- Ελαφρείς HCs < C12 (mg/kg)
- PCB ολικό (μg/kg)
- Κοκκομετρική ανάλυση

8.Δ.2.3. Μελέτη βενθικών μακροσπονδύλων

Υπάρχουν διάφορα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία (ΒΠΣ) διαθέσιμα για την παρακολούθηση και αξιολόγηση της ποιότητας των επιφανειακών υδάτων. Υπάρχουν αρκετές ομάδες (π.χ., ψάρια, διάτομα, φυτοπλαγκτόν, κτλ.), αλλά ένα ΒΠΣ που χρησιμοποιείται συχνότερα και συνιστάται σε όλη την Ευρώπη βασίζεται στη χρήση των βενθικών μακροσπονδύλων. Η κατανόηση των αλλαγών που συμβαίνουν στις κοινότητες των μακροσπονδύλων σε σχέση με τη ρύπανση είναι ένα βασικό ζήτημα για την εκτίμηση των επιπτώσεων και αποτελεί τη βάση πολλών μεθοδολογιών βιοπαρακολούθησης σε υδάτινα περιβάλλοντα. Η σύνθεση των κοινωνιών τους αντανακλούν τις αλλαγές που έχουν συμβεί στο οικοσύστημα, είτε αυτές προέρχονται από φυσικά είτε από ανθρωπογενή αίτια. Για να κατανοηθούν αυτές οι αλλαγές, θα πρέπει η βενθική μακροσπόνδυλη πανίδα σε αδιατάρακτη και μη επιβαρυμένη από οποιουδήποτε ρύπους κατάσταση, να είναι μελετημένη ή γνωστή. Αυτό συμβαίνει γιατί οι βιοκοινωνίες τους αποτελούνται από πολλά είδη, τα οποία άλλα λιγότερο και άλλα περισσότερο, είναι ευαίσθητα στους ρύπους. Ως εκ τούτου, τα μακροσπόνδυλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βιοδείκτες προκειμένου να εκτιμηθεί οποιαδήποτε αλλαγή στην ποιότητα του γλυκού νερού λόγω ανθρωπογενών πιέσεων.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 27 από 188

Οι βιολογικοί δείκτες για την αξιολόγηση της ποιότητας του νερού προσφέρουν μεγάλα πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλους οργανισμούς, καθώς τα μακροσπόνδυλα είναι εύκολο να συλλεχθούν, υπάρχουν κλειδιά αναγνώρισης για τις περισσότερες ομάδες και αρκετές πληροφορίες σχετικά με την ανοχή τους στη ρύπανση. Επιπλέον, η πλειονότητα των μακροσπονδύλων δεν μετακινείται σημαντικά, επομένως είναι λιγότερο σε θέση να ξεφύγουν από τις επιπτώσεις των ιζημάτων και άλλων ρύπων που μειώνουν την ποιότητα του νερού. Κάποια είδη ζουν για αρκετό χρονικό διάστημα (π.χ. Οδοντόγναθα) και επομένως δέχονται και αντιδρούν στις τοπικές συνθήκες των ποτάμιων οικοσυστημάτων (π.χ. ενδιαίτημα, χημική και φυσική σύσταση του νερού, κ.α.) αλλά και σε ρύπους που προέρχονται από σημειακές και μη σημειακές πηγές ρύπανσης. Τέλος, και ίσως το πιο χρήσιμο χαρακτηριστικό αυτής της κατηγορίας ζώων, είναι ότι έχουν διαμορφωθεί πολλές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων με βάση αυτά, συμπεριλαμβανομένων των δεικτών ρύπανσης και των δεικτών ποικιλότητας.

8.Δ.2.4. Μελέτη διατόμων

Η μελέτη υδροβιολογίας είναι σύμφωνη με τις διατάξεις της Οδηγίας των Υδάτων της ΕΕ (WFD) αναφορικά με την εκτίμηση της ποιότητας των υδάτων. Τα βενθικά διάτομα χρησιμοποιούνται ευρέως ως δείκτες εκτίμησης της ποιότητας των ποτάμιων υδάτων. Αποτελούν ένα σημαντικό βιολογικό στοιχείο των οικοσυστημάτων γλυκού νερού το οποίο ανταποκρίνεται στις ραγδαίες περιβαλλοντικές αλλαγές. Συγκεκριμένα, τα βενθικά διάτομα θεωρούνται ένας εξαιρετικός δείκτης της ποιότητας των υδάτων που μετρά τις επιπτώσεις της ρύπανσης στα ποτάμια. Στη μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκαν τα βενθικά διάτομα για την εκτίμηση των επιπτώσεων της θρεπτικής και οργανικής ρύπανσης στην οικολογία των υπό μελέτη σταθμών, αφού υπάρχει ανεπτυγμένη μεθοδολογία καθώς και σχετικοί δείκτες εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης για το συγκεκριμένο βιολογικό στοιχείο.

8.Δ.2.5. Μελέτη ιχθυοπανίδας

Ο κύριος παράγοντας πίεσης στα πεδινά ελληνικά ποτάμια συστήματα είναι οι υπερβολικές αντλήσεις νερού συνήθως για γεωργικές ή άλλες χρήσεις. Το επιλεγμένο βιολογικό στοιχείο του δείκτη που χρησιμοποιείται για τους σκοπούς της συγκεκριμένης μελέτης είναι τα ψάρια αφού θεωρείται σημαντικό στοιχείο του ποταμού για τον εντοπισμό εκτροπών από τις αναμενόμενες φυσικές συνθήκες που προκαλούνται από τις κυρίαρχες τάσεις που επηρεάζουν τα ελληνικά ποτάμια. Στην εργασία αυτή ο δείκτης που εφαρμόζεται είναι ο Hellenic Fish Index- HeFI (Zogaris et

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 28 από 188

al. 2018), ο δείκτης αυτός έχει διαβαθμονομηθεί με άλλους δείκτες της ΕΕ και είναι πλέον ο επίσημος δείκτης που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα για την εφαρμογή του WFD. Αυτός ο δείκτης βασίζεται στη χρήση μιας τυποποιημένης προσπάθειας δειγματοληψίας ανά τοποθεσία ποταμού. Εν συντομία, έγινε δειγματοληψία τμήματος ρέματος περίπου 100 m (που κυμαίνεται από 50 έως 200 m), διενεργήθηκε ένα μόνο πέρασμα ηλεκτροψαρέματος και δεν χρησιμοποιήθηκαν δίχτυα αναστολής. Σε ρέματα και μικρά ποτάμια, ερευνήθηκε ολόκληρο το κανάλι του ποταμού.

8.Δ.2.6. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Η υδρομορφολογία εκτιμήθηκε μέσω οπτικής ανάλυσης και περιγραφής των τυπικών παραμέτρων υδρομορφολογίας, όπως του πλάτους των ποταμών, του τύπου ροής, της κατάστασης και του υποστρώματος των οχθών. Ο δείκτης QBR index (Munné et al. 2003) έχει χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια αυτής της μελέτης, η οποία υποστηρίζεται από φωτογραφικό υλικό.

8.Δ.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

8.Δ.3.1. Μελέτη Επιφανειακών Υδάτων

8.Δ.3.1.1. Εισαγωγή

Στα πλαίσια του παρόντος έργου πραγματοποιήθηκαν επιτόπιες μετρήσεις φυσικοχημικών, υδρολογικών, χημικών και μικροβιολογικών παραμέτρων στις περιοχές διασταύρωσης του Έργου με τα υδάτινα σώματα όσο και στα κατάντη των σημείων αυτών, σε δίκτυο δώδεκα (12) σημείων (Πίνακας Δ- 1). Το δίκτυο δειγματοληψίας θεσπίστηκε με στόχο την ακριβή εκτίμηση της χημικής/φυσικοχημικής κατάστασης καθώς και των υδρομορφολογικών και υδροβιολογικών συνθηκών, στα σημαντικότερα σημεία διασταύρωσης του αγωγού Eastmed με τα επιφανειακά υδάτινα σώματα. Κατά τη συλλογή των δειγμάτων μετρήθηκαν επιτόπου με το φορητό πολυπαραμετρικό όργανο Horiba U-50 Multiparameter Water Quality Checker, οι φυσικοχημικές παράμετροι του νερού (pH, ηλεκτρική αγωγιμότητα, διαλυμένο οξυγόνο, ολικά διαλυμένα στερεά-T.D.S., θερμοκρασία). Πριν από κάθε δειγματοληψία πραγματοποιείται βαθμονόμηση του οργάνου, όπως απαιτείται από την διεθνή επιστημονική πρακτική. Στη συνέχεια, από τα ίδια σημεία ελήφθησαν δείγματα νερού για τον προσδιορισμό των νιτρικών (NO_3^-), νιτρωδών (NO_2^-), αμμωνιακών (NH_4^+), ολικού φωσφόρου (Ρ ολικό), βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου (BOD_5), χημικά απαιτούμενου οξυγόνου (COD), ολικών

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	 Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
	Σελ.:	29 από 188	

κολοβακτηριδίων (Total coliforms), Ολικού Οργανικού Άνθρακα (TOC) καθώς και ολικών υδρογονανθράκων.

8.Δ.3.1.2. Θρεπτικά άλατα στα επιφανειακά ύδατα

Για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης νιτρικών (N-NO_3^-), νιτρώδων (N-NO_2^-), ιόντων αμμωνίου (N-NH_4^+), φωσφορικών αλάτων (P-PO_4^{3-}) και ολικού φωσφόρου (P ολικό), συλλέχθηκαν δείγματα νερού σε μπουκάλια από πολυαιθυλένιο που είχαν προκαθαριστεί με διάλυμα HCl 10% για 24 ώρες. Τα δείγματα διατηρήθηκαν με την προσθήκη διαλύματος χλωριούχου υδραργύρου 1% (1ml/L δείγματος), αποθηκεύτηκαν σε ψύκτες στους 4 °C και μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο το συντομότερο δυνατό. Νιτρικά, νιτρώδη, ιόντα αμμωνίου και φωσφορικά άλατα αναλύθηκαν στο Υδροχημικό Εργαστήριο του ΕΛΚΕΘΕ με αυτοματοποιημένο αναλυτή συνεχούς ροής Skalar σύμφωνα με τα ακόλουθα αναλυτικά πρότυπα:

Skalar continuous flow analyzer: Roger Kerouel & Alain Aminot (1997) για τα αμμωνιακά, Standard Methods for Examination of water and waste water, 15th edition 1980 APHA-WPCF pages 410-425 και Boltz & Mellon (1948) για τα φωσφορικά, Methods for chemical analysis of water and wastes, EPA 1983, Standard Methods for the determination of water and waste water, 17th edition, 1989 & 15th edition 1980 and Navone (1964) για τα νιτρικά και τα νιτρώδη.

Ο προσδιορισμός του ολικού φωσφόρου (TP) έγινε με τη μέθοδο της υγρής χημικής οξείδωσης (wet chemical oxidation method, WCO), όπως περιγράφεται από τους PUJO-Pay & Raimbault (1994) και Raimbault et al. (1999). Για κάθε δείγμα, 40 ml νερού τοποθετούνται σε φιαλίδια Pyrex των 50 ml (Duran Schott) με βιδωτό καπάκι. Τα φιαλίδια προ-καθαρίζονται με διάλυμα HCl 10% για 24 ώρες, μετά την οξείδωση για την απομάκρυνση τυχόν οργανικών υπολειμμάτων. Ακριβώς πριν από τη δειγματοληψία, το περιεχόμενο των φιαλιδίων απορρίπτεται και τα φιαλίδια πλένονται με το νερό του δείγματος. Αυτή η μεθοδολογία επιτυγχάνει την οξείδωση των ενώσεων του φωσφόρου σε ανόργανα φωσφορικά άλατα επιτρέποντας την ποσοτικοποίηση τους με τη χρήση αυτοματοποιημένου αναλυτή SKALAR όπως περιγράφεται στην προαναφερθείσα μέθοδο για τον προσδιορισμό των φωσφορικών αλάτων.

Τα όρια ποσοτικοποίησης των μεθόδων είναι 1 µg/l για τα νιτρώδη άλατα (N-NO_2^-), 2 µg/l για τα νιτρικά άλατα (N-NO_3^-), 1 µg/l για τα φωσφορικά άλατα (P-PO_4^{3-}) και 5 µg/l για τα αμμωνιακά άλατα (N-NH_4^+). Τα αποτελέσματα εκτός των ορίων ανίχνευσης αναφέρονται ως <LOQ.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 30 από 188

8.Δ.3.1.2.1. Φυσικοχημική ποιότητα

Για την εκτίμηση της φυσικοχημικής ποιότητας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Nutrient Classification System (NCS) (Skoulikidis et al., 2006), τροποποιημένη ώστε να περιλαμβάνει και την παράμετρο του διαλυμένου οξυγόνου (Cardoso et al., 2001). Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη μέθοδο, οι σταθμοί κατατάσσονται σε μία από πέντε κλάσεις ποιότητας (Υψηλή, Καλή, Μέτρια, Ελλιπής, Κακή) ανάλογα με τη συγκέντρωση των νιτρικών, νιτρωδών και αμμωνιακών και του φωσφόρου των φωσφορικών ιόντων (Πίνακας Δ- 2). Η κατάταξη της ποιότητας ανάλογα με τη συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου έγινε σύμφωνα με τον Πίνακα Δ- 3. Η τελική κατηγορία φυσικοχημικής ποιότητας για κάθε τοποθεσία προκύπτει από τον μέσο όρο όλων των επιμέρους κατηγοριών ποιότητας (συμπεριλαμβανομένου του διαλυμένου οξυγόνου) που βαθμολογούνται από 1 (για κατηγορία Κακής ποιότητας) έως 5 (για κατηγορία Υψηλής ποιότητας)

Πίνακας Δ- 2. Κατάταξη σε κλάσεις ποιότητας βάσει των συγκεντρώσεων θρεπτικών στοιχείων σύμφωνα με το Nutrient Classification System (NCS) (Skoulikidis et al., 2006).

		Υψηλή	Καλή	Μέτρια	Ελλιπής	Κακή
N-NO ₃ ⁻	μg/l	< 220	220-600	601 -1300	1301-1800	> 1800
N-NH ₄ ⁺	μg/l	< 24	24-60	61-200	201-500	>500
N-NO ₂ ⁻	μg/l	< 3	3–8	8.1–30	31-70	> 70
P-PO ₄ ³⁻	μg/l	<70	70-105	106-165	166-340	> 340
TP	μg/l	<125	125-165	166-220	221-405	> 405

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 3. Κλάσεις ποιότητας διαλυμένου οξυγόνου βάσει του Νορβηγικού συστήματος ταξινόμησης (Cardoso et al., 2001).

	Υψηλή	Καλή	Μέτρια	Ελλιπής	Κακή
Διαλυμένο οξυγόνο (mg/l)	> 9	9–6.4	6.4-4	4-2	< 2

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.3.1.3. Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD₅)

Κατά τη δειγματοληψία δείγματα νερού συλλέχθηκαν σε φιάλες πολυαιθυλενίου, οι οποίες είχαν προηγουμένως κατεργαστεί με αραιό διάλυμα HCl 10% για 24 ώρες. Τα δείγματα διατηρήθηκαν σε ψύξη (4 °C) και μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο εντός 24 ωρών . Το βιολογικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD₅) μετρήθηκε με τη χρήση του OxiTop System της εταιρείας WTW ως εξής: Το δείγμα τοποθετήθηκε σε ειδικές σκουρόχρωμες γυάλινες φιάλες που περιέχουν ένα μικρό μαγνήτη. Ο φιάλες κλείνονται με τις ηλεκτρονικές κεφαλές και τα δείγματα μεταφέρονται σε ειδικό

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	31 από 188

θερμοστατούμενο θάλαμο (20 °C) όπου μένουν, υπό συνεχή ανάδευση, για πέντε (5) ημέρες. Οι ηλεκτρονικές κεφαλές καταγράφουν τη μείωση της πίεσης που παρατηρείται από την κατανάλωση του οξυγόνου που καθορίζεται σαν mg/l του BOD . Για την ταξινόμηση της κατάστασης σε πέντε (5) κατηγορίες ποιότητας με βάση το BOD₅ εφαρμόζεται το ακόλουθο σύστημα (Πίνακας Δ- 4):

Πίνακας Δ- 4. Κλάσεις ποιότητας διαλυμένου BOD₅ βάσει του συστήματος ταξινόμησης των Naddeo et al. (2007).

	Υψηλή	Καλή	Μέτρια	Ελλιπής	Κακή
BOD ₅ (mg/l)	< 2.5	< 4.0	< 8.0	< 15.0	> 15.0

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.3.1.4. Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (COD)

Το Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (COD) προσδιορίστηκε σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο ΡΗΑ 5220B. Κατά την μέθοδο αυτή η οξείδωση της οργανικής ύλης επιτυγχάνεται με ένα ζέον μείγμα διχρωμικού καλίου και θειϊκού οξέος. Μετά την οξείδωση το υπόλοιπο διχρωμικό κάλιο που δεν έχει καταναλωθεί τιτλοδοτείται με θειϊκό αμμωνιακό σίδηρο ώστε να προσδιοριστεί η ποσότητα που διχρωμικού που καταναλώθηκε κατά την οξείδωση. Η ποσότητα της οργανικής ύλης υπολογίζεται σε ισοδύναμο οξυγόνου που καταναλώθηκε στην οξείδωση.

8.Δ.3.1.5. Ολικά Αιωρούμενα Στερεά (T.S.S.)

Ο προσδιορισμός των αιωρούμενων στερεών στα δείγματα των επιφανειακών υδάτων έγινε όπως περιγράφεται στις προδιαγραφές ανάλυσης νερών και λυμάτων των Η.Π.Α. (ΑΡΗΑ, 1992). Τα αιωρούμενα στερεά είναι όλα τα σωματίδια που κατακρατούνται σε τυπικό φίλτρο από ίνες υάλου και τα οποία παραμένουν μετά από την ξήρανση του φίλτρου στους 105° C. Η διαδικασία που ακολουθείται έχει ως εξής: φίλτρο με διάμετρο πόρων 0,45 μm τοποθετείται σε δίσκο με αλουμινόχαρτο, στεγνώνει για περίπου 1,5 ώρα και ζυγίζεται σε αναλυτική κλίμακα ακριβείας 0,1 mg. Στη συνέχεια ένα δείγμα όγκου 1 λίτρου διηθείται και μετά τη διήθηση μεταφέρεται ξανά στο φύλλο αλουμινίου και ξηραίνεται ξανά για περίπου 12 ώρες. Στη συνέχεια αφέθηκε να κρυώσει σε ξηραντήρα και ζυγίστηκε. Ο κύκλος στεγνώματος επαναλαμβάνεται έως ότου η διαφορά δεν είναι μεγαλύτερη από 0,5 mg.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 32 από 188
--	--	--

8.Δ.3.1.6. Ολικός οργανικός άνθρακας (Total Organic Carbon-TOC) στα επιφανειακά ύδατα

Για τη δειγματοληψία χρησιμοποιήθηκαν γυάλινα μπουκάλια των 40 ml με πώμα teflon τα οποία είχαν προηγουμένως καθαριστεί καλά με οξύ (παραμονή σε HCl 10% για τουλάχιστον 12 ώρες) και απιονισμένο νερό Milli-Q. Αμέσως μετά τη δειγματοληψία προστέθηκαν σε κάθε μπουκαλάκι 100 μL οξύ HCl 2N και τα δείγματα διατηρήθηκαν στο ψυγείο μέχρι την μέτρηση. Η ανάλυση των δειγμάτων για τον καθορισμό της συγκέντρωσης του διαλυτού οργανικού άνθρακα, πραγματοποιείται με τη χρήση Αναλυτή Οργανικού Άνθρακα, Shimadzu TOC-L. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι η καταλυτική οξείδωση σε υψηλή θερμοκρασία (HTCO) (Sugimura and Suzuki, 1988) και η ορθότητα και ακρίβεια των αναλύσεων ελέγχεται με τη χρήση πρότυπων δειγμάτων αναφοράς (DOC-CRM program, University of Miami, D.A. Hansell).

8.Δ.3.1.7. Ολικοί υδρογονάνθρακες (Total hydrocarbons) στα επιφανειακά ύδατα

Δείγματα νερού (2,5 L) εκχυλίστηκαν με n-εξάνιο και τα εκχυλίσματα κλασματοποιήθηκαν σε ενεργοποιημένο πυρίτιο. Ο τελικός προσδιορισμός έγινε με αέρια χρωματογραφία - ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (Agilent 7890A GC). Η ποσοτικοποίηση έγινε με τη βοήθεια πρότυπου μίγματος κανονικών αλκανίων.

8.Δ.3.1.8. Ολικά Κολοβακτηρίδια (Total Coliform)

Για τον προσδιορισμό των ολικών κολοβακτηριδίων ακολουθείται η διεθνής μέθοδος ISO 9308-1. Με τη μέθοδο αυτή, 100 ml νερού διηθούνται δια μέσου φίλτρου με διάμετρο πόρων 0.45 μm και στη συνέχεια τοποθετούνται σε πλακίδιο με θρεπτικό υπόστρωμα Tergitol-7 and 0.5% TTC (2,3,5 triphenyltetrazolium chloride) και γίνεται καλλιέργεια στους 36°C και 44 °C. Μόνο οι αποικίες που παρήγαγαν κίτρινο χρώμα στο μέσο μετρήθηκαν ως κολοβακτηρίδια.

8.Δ.3.2. Μελέτη Ιζημάτων Πυθμένα

8.Δ.3.2.1. Προσδιορισμός Ολικού Φωσφόρου (Total P) και Ολικού Αζώτου (Total N) στο ίζημα

Ο προσδιορισμός του ολικού αζώτου και του ολικού φωσφόρου έγινε με μια παραλλαγή της μεθόδου Valderama. Η μέθοδος Valderama (1981) βασίζεται στην οξείδωση όλων των μορφών του αζώτου και φωσφόρου σε νιτρικά και φωσφορικά αντίστοιχα με τη χρήση υπερθειικού καλίου, ως

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 33 από 188

ισχυρού οξειδωτικού, κάτω από έντονες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης. Οι απαιτούμενες συνθήκες μεταβολής του pH για την ολοκλήρωση των αντιδράσεων (εκκίνηση σε pH 9,7 και ολοκλήρωση σε pH 5-6) επιτυγχάνονται χρησιμοποιώντας ένα σύστημα βορικού οξέος-υδροξειδίου του νατρίου.

Για τον προσδιορισμό χρησιμοποιήθηκαν γυάλινες φιάλες των 120 ml, που φέρουν πώμα βιδωτό με επένδυση από teflon. Επειδή η οξείδωση απαιτεί θερμοκρασία 110 – 115 °C και πίεση 1,55 atm, χρησιμοποιήθηκε αυτόκαυστο. Τα δείγματα ζυγίστηκαν στις γυάλινες φιάλες και στη συνέχεια ακολούθησε διπλή χώνευση στο αυτόκαυστο, την πρώτη φορά με οξειδωτικό Α (NaOH, H₃BO₃, K₂SO₈) για μισή ώρα και μετά άλλη μισή με οξειδωτικό Β (K₂SO₈, H₂O). Το χωνευμένο δείγμα ιζήματος, από τη διαδικασία χώνευσης στο αυτόκαυστο, υποβάλλεται σε διήθηση ή φυγοκεντρηση και το διήθημα ή υπερκείμενο διάλυμα συλλέγεται σε προκαθαρισμένο με αραιό HCl φιαλίδιο.

Στη συνέχεια, ποσότητες από το διάλυμα χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση του ολικού αζώτου ως νιτρικά και του ολικού φωσφόρου ως φωσφορικά με τις ακόλουθες φωτομετρικές τεχνικές.

Νιτρικά: Τα νιτρικά στα δείγματα αντιδρούν με μικτό αντιδραστήριο που περιέχει σουλφανιλαμίδιο, ναφθυλ-αιθυλενοδιαμίνη και VCl₃. Η διαδικασία ανάπτυξης του χρώματος είναι η εξής: σε φυγοκεντρικό σωλήνα των 15 mL μεταφέρονται 3 mL πρότυπο ή δείγμα και 2 mL μικτό αντιδραστήριο, ακολουθεί ανάμιξη και παραμονή σε υδατόλουτρο στους 60 °C για μια ώρα, και φωτομέτρηση στα 543 nm. Τα δείγματα ιζήματος απαιτούν αραιώση 10 φορές (δηλαδή 0,3mL δείγμα και αραιώση μέχρι τα 3 mL στο φυγοκεντρικό σωλήνα).

Όριο ποσοτικοποίησης 3 mg/kg.

Φωσφορικά: Η ποσοτικοποίηση έγινε με τη φωτομετρική μέθοδο προσδιορισμού των φωσφορικών ιόντων που βασίζεται στην αντίδραση τους με μολυβδαινικά ιόντα (π.χ. MoO₄²⁻, Mo₇O₂₄⁶⁻, Mo₄O₁₃²⁻) σε όξινο περιβάλλον προς σχηματισμό ενός φωσφορομολυβδαινικού συμπλόκου όπως π.χ. το (NH₄)₃[PMo₁₂O₄₀], το οποίο έχει έντονο κίτρινο χρώμα. Ακολουθεί αναγωγή των φωσφορομολυβδαινικών ιόντων από ασκορβικό οξύ, παρουσία ιόντων Sb³⁺, προς σχηματισμό ενός έντονα χρωματισμένου, άγνωστης μορφής προϊόντος, γνωστού ως «κυανούν του μολυβδαινίου». Η απορρόφηση του διαλύματος που περιέχει το κυανούν του μολυβδαινίου μετريέται σε φασματοφωτόμετρο UV – Vis στα 880 nm. Η περιεκτικότητα του δείγματος σε φωσφορικά ιόντα PO₄³⁻ υπολογίζεται από την τιμή της απορρόφησης στα 880nm με τη βοήθεια καμπύλης αναφοράς που κατασκευάζεται με πρότυπα διαλύματα PO₄³⁻.

Όριο ποσοτικοποίησης 3 mg/kg.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D
		Αναθ. : 00 Σελ.: 34 από 188

Για τους προσδιορισμούς ολικού αζώτου και φωσφόρου χρησιμοποιήθηκε το φασματοφωτόμετρο VARIAN CARY 1E (Junco et al., 1983; Ladakis et al., 2003; Valderama 1981; Schnetger et al., 2014; Doane and Horwath, 2003).

Δεν υπάρχουν προδιαγραφές ποιότητας για τον ολικό φώσφορο και το ολικό άζωτο στα ιζήματα.

8.Δ.3.2.2. Ολικός οργανικός άνθρακας (Total Organic Carbon-TOC) στο ιζημα

Ο οργανικός άνθρακας στα ιζήματα (στο κλάσμα της ιλυαργίλου) προσδιορίστηκε με την μέθοδο Walkey- Black όπως τροποποιήθηκε από τους Gaudette et al. (1974) για τον προσδιορισμό του οργανικού άνθρακα σε θαλάσσια και λιμναία ιζήματα. Η μέθοδος στηρίζεται στην οξείδωση της οργανικής ύλης με $K_2Cr_2O_7$ παρουσία H_2SO_4 και την οπισθογομέτρηση της περίσσειας των διχρωμικών ιόντων με πρότυπο διάλυμα εναμμώνιου δισθενούς σιδήρου, με χρησιμοποίηση δείκτη φερροΐνης για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου (Gaudette et al., 1974).

Το όριο ποσοτικοποίησης της μεθόδου είναι 0,84g/kg TOC.

8.Δ.3.2.3. Προσδιορισμός υδρογονανθράκων στο ιζημα

8.Δ.3.2.3.1. Εισαγωγή

Οι αλειφατικοί και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες είναι μια σημαντική κατηγορία οργανικών ρύπων που αποτελούν κίνδυνο για το θαλάσσιο περιβάλλον. Οι αλειφατικοί υδρογονάνθρακες είναι τα κύρια συστατικά του πετρελαίου (Wang et al., 1999), αλλά μπορούν να παραχθούν επίσης και από φυσικές πηγές, όπως τα χερσαία φυτά και τα θαλάσσια φύκη. Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ) κατατάσσονται από τους περιβαλλοντικούς οργανισμούς (EEA-EU, EPA-US) στους ρύπους πρώτης προτεραιότητας καθώς κάποιοι από αυτούς έχουν καρκινογόνες ιδιότητες και μπορούν να βιοσυσσωρεύονται στους υδρόβιους οργανισμούς. Οι ΠΑΥ παράγονται από τρεις διαφορετικές πηγές (Latimer and Zheng, 2003): από την ατελή καύση όλων των οργανικών υλικών (πυρολυτική προέλευση), από το πετρέλαιο και τα προϊόντα του (πετρογενής προέλευση) και από φυσικές διεργασίες βιογενών υλικών (βιογενής προέλευση) (Yunker and Macdonald, 2003). Οι υδρογονάνθρακες είναι υδρόφοβες ενώσεις με πολύ μικρή διαλυτότητα στο νερό, και επομένως ο βιογεωχημικός κύκλος τους καθορίζεται από την ικανότητά τους να προσροφώνται στο αιωρούμενο σωματιδιακό υλικό με τελικό αποτέλεσμα την καταβύθισή τους και τη συσσώρευσή τους στα ιζήματα (Prahl and Carpenter, 1979; Dachs et al., 2002).

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 35 από 188

8.Δ.3.2.3.2. *Μεθοδολογία*

Για ανάλυση των αλειφατικών υδρογονανθράκων C₁₂-C₄₀ και των ΠΑΥ, 3 g ξηρού ιζήματος εκχυλίστηκαν σε συσκευή Soxhlet με μίγμα διχλωρομεθάνιου - μεθανόλης. Το εκχύλισμα σαπωνοποιήθηκε με μεθανολικό ΚΟΗ, τα μη σαπωνοποιήσιμα συστατικά εκχυλίστηκαν με εξάνιο και ακολούθησε καθαρισμός και κλασματοποίηση σε στήλη πυριτίας. Ο τελικός προσδιορισμός τόσο των αλειφατικών υδρογονανθράκων όσο και των ΠΑΥ έγινε σε σύστημα αέριας χρωματογραφίας - φασματομετρίας μαζών (Agilent 7890GC-5975MS).

Για την ανάλυση των πτητικών υδρογονανθράκων (<C₁₂) τα δείγματα συλλέχθηκαν σε ειδικά φιαλίδια headspace, και ο προσδιορισμός έγινε σε σύστημα αέριας χρωματογραφίας - φασματομετρίας μαζών (Agilent 7890GC-5975MS).

8.Δ.3.2.4. *Προσδιορισμός Πολυχλωριωμένων Διφαινυλίων (PCBs) στο ίζημα*

8.Δ.3.2.4.1. *Εισαγωγή*

Τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) είναι συνθετικές οργανοχλωριωμένες ενώσεις που είναι πολύ διαδεδομένες στο περιβάλλον καθώς έχουν μεγάλη ανθεκτικότητα και ικανότητα για βιοσυσσώρευση. Θεωρούνται ιδιαίτερα επικίνδυνες τόσο για την ανθρώπινη υγεία όσο και για το περιβάλλον. Η παρασκευή και η χρήση των ενώσεων αυτών έχει απαγορευθεί από τα μέσα της δεκαετίας του 70, όμως λόγω της πολύ μεγάλης ανθεκτικότητάς τους εξακολουθούν να ανιχνεύονται στο περιβάλλον.

8.Δ.3.2.4.2. *Μεθοδολογία*

5 g ξηρού ιζήματος εκχυλίστηκαν σε συσκευή Soxhlet με διχλωρομεθάνιο, ακολούθησε αποθείωση με χαλκό και καθαρισμός με χρωματογραφία στήλης αλουμίνας. Ο τελικός προσδιορισμός έγινε με αέρια χρωματογραφία και ανιχνευτή συλλήψεως ηλεκτρονίων. Ποσοτικοποιήθηκαν οι εξής μεμονωμένες ενώσεις: CB28, CB52, CB101, CB105, CB118, CB128, CB138, CB153, CB156, CB170, CB180, CB 183, CB194.

8.Δ.3.2.5. *Βαρέα μέταλλα στο ίζημα*

Τα δείγματα υποβλήθηκαν σε ανάμιξη για την όσο το δυνατό καλύτερη ομογενοποίηση και στη συνέχεια ελήφθησαν υποδείγματα. Από τα υγρά δείγματα συλλέχθηκε υποδείγμα το οποίο

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ.Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 36 από 188

διατηρήθηκε στο ψυγείο σε υγρή κατάσταση για τον προσδιορισμό του εξασθενούς χρωμίου [Cr (VI)].

Επίσης συλλέχθηκε ένα δείγμα που τοποθετήθηκε στην κατάψυξη με σκοπό επόμενη προκατεργασία και τον προσδιορισμό όλων των υπόλοιπων παραμέτρων.

8.Δ.3.2.5.1. Προκατεργασία δειγμάτων

Τα υγρά υποδείγματα για τον προσδιορισμό του εξασθενούς χρωμίου δεν υπέστησαν κάποια επιπλέον επεξεργασία πριν την ανάλυση.

Τα υποδείγματα που καταψύχθηκαν υποβλήθηκαν στη συνέχεια σε λυοφιλίωση για απομάκρυνση της υγρασίας.

Αρχική ξήρανση – Λυοφιλίωση

Ανάλογα με την υφή και το χρόνο από τη δειγματοληψία το συνυπάρχον νερό στο δοχείο φύλαξης μπορεί να κυμαίνεται από 10-50%. Προκειμένου να μην διαταραχτούν οι συγκεντρώσεις χημικών ουσιών που είναι πτητικές προτείνεται να καταψύχονται και μετά να υποβάλλονται σε λυοφιλίωση, δηλαδή εξάχνωση του παγωμένου νερού σε χαμηλή θερμοκρασία μικρότερη από τους -40°C και υπό κενό 133×10^{-3} mbar).

Τα δείγματα ιζημάτων για την παρούσα μελέτη υποβλήθηκαν στη μέθοδο της λυοφιλίωσης που περιγράφηκε παραπάνω σε συσκευή λυοφιλίωσης LabConco για περίπου 48 ώρες, ώστε να απομακρυνθεί η υγρασία του ιζήματος και να γίνουν περαιτέρω αναλύσεις.

Κοσκίνισμα

Τα δείγματα πέρασαν από κόσκινο με οπές διαμέτρου 1mm προκειμένου να απομακρυνθούν πετραδάκια, κελύφη οργανισμών και άλλα στερεά όπως π.χ. ρίζες.

Προσδιορισμός υγρασίας για έκφραση των αποτελεσμάτων επί ξηρού βάρους

Μια ποσότητα τόσο από τα υγρά δείγματα (για το εξασθενές χρώμιο) όσο και από τα λυοφυλιωμένα δείγματα (για τις υπόλοιπες παραμέτρους) υποβάλλεται σε ξήρανση σε φούρνο προκειμένου να ποσοτικοποιηθεί το ποσοστό υγρασίας ώστε να εκφραστούν τα αποτελέσματα όλων των χημικών προσδιορισμών επί ξηρού βάρους.

Η διαδικασία προσδιορισμού υγρασίας είναι η εξής:

Ο προσδιορισμός υγρασίας βασίστηκε στο ISO 11465:1993.

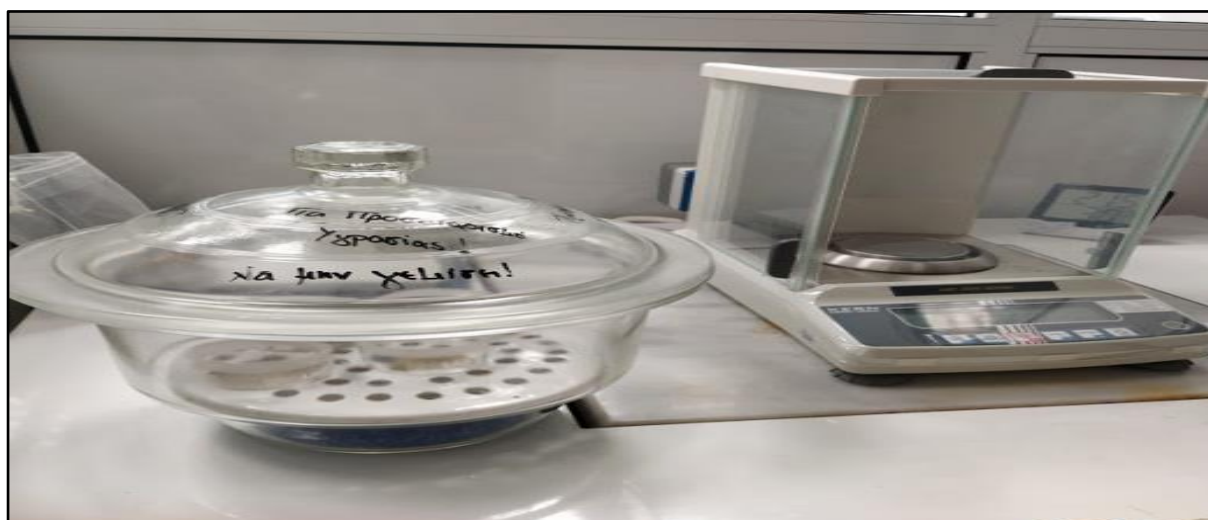
 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00 Σελ.: 37 από 188

- Τα γυάλινα καψίδια προσδιορισμού υγρασίας τοποθετήθηκαν σε φούρνο στους $105 \pm 5^\circ \text{C}$ για 1 ώρα.
- Τα καψίδια απομακρύνθηκαν από το φούρνο και τοποθετήθηκαν σε ξηραντήρα για να έρθουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος για 45 λεπτά.



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 2. Καψίδια υγρασίας στο φούρνο



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 3. Καψίδια υγρασίας στον ξηραντήρα

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 38 από 188

- Στη συνέχεια ζυγίστηκαν κενά, σε ζυγό 4 δεκαδικών και καταγράφηκε η μάζα τους (m_0).
- Προστέθηκε περίπου 1 γραμμάριο δείγματος και καταγράφηκε η ακριβής μάζα (m_1).
- Τα καψίδια επανατοποθετήθηκαν στο φούρνο στους $105 \pm 5^\circ \text{C}$ μέχρι το επόμενο πρωί.
- Τα καψίδια με το δείγμα απομακρύνθηκαν από το φούρνο και τοποθετήθηκαν σε ξηραντήρα για να έρθουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος για 45 λεπτά.
- Ζυγίστηκαν και καταγράφηκε η ακριβής μάζα μετά την ολονύκτια ξήρανση (m_2).
- Τα δείγματα επανατοποθετήθηκαν στο φούρνο στους $105 \pm 5^\circ \text{C}$ για 2 ώρες.
- Τα καψίδια με το δείγμα απομακρύνθηκαν από το φούρνο και τοποθετήθηκαν σε ξηραντήρα για να έρθουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος για 45 λεπτά.
- Τέλος ζυγίστηκαν και καταγράφηκε η ακριβής μάζα μετά δίωρη ξήρανση (m_3).
- Αν οι δύο τελευταίες ζυγίσεις δεν διαφέρουν παραπάνω από 0,02g η ξήρανση ολοκληρώνεται.

Η υγρασία υπολογίζεται με βάση τον τύπο:

% Υγρασία (%Y)

$$\frac{m_1 - m_3}{m_1 - m_0} \times 100$$

Στα λυοφιλιωμένα δείγματα τα ποσοστά της % υγρασίας κυμάνθηκαν από 0,2-1,8% ενώ στα υγρά δείγματα για τον εξασθενές χρώμιο από 1-73%.

8.Δ.3.2.5.2. Προδιαγραφές ποιότητας για τα μέταλλα στα ιζήματα

Δεν υφίσταται κοινοτική νομοθεσία για μέγιστες επιτρεπόμενες περιεκτικότητες μετάλλων στα ιζήματα.

Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιούνται τα κριτήρια ERL-ERM (Effects Range Low – Effects Range Median) που έχουν χρησιμοποιηθεί ως χρήσιμες τεχνικές πρόβλεψης τοξικότητας. Οι συγκεντρώσεις ERL (Effects Range Low) και ERM (Effects Range Median) έχουν υιοθετηθεί ως εργαλείο για την αξιολόγηση των χημικών ουσιών και για τις επιπτώσεις στο θαλάσσιο βιότοπο. Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές υποδεικνύουν υποφερτές συγκεντρώσεις ειδικών ρύπων με ιζήματα για την προστασία των βενθικών κοινοτήτων.

Οι συγκεντρώσεις χαμηλής κλίμακας (δηλ. μικρότερες από ERL) υποδηλώνουν ελάχιστη πιθανότητα τοξικών επιπτώσεων στους θαλάσσιους πληθυσμούς, ενώ οι τιμές μεγαλύτερης κλίμακας (δηλ. μεγαλύτερες από το ERM) υποδηλώνουν την ύπαρξη συγκεντρώσεων που προξενούν βέβαιη βλάβη

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 39 από 188
--	--	--

στους βενθικούς πληθυσμούς. Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από το ERL και μικρότερες από το ERM αντιπροσωπεύουν ένα εύρος στο οποίο περιστασιακά προκαλούν βιολογικές επιπτώσεις (Long et al., 1998; Long et al., 1995; Smith et al., 1996; Buchman 2008).

Πίνακας Δ- 5. Κριτήρια ποιότητας ιζημάτων ERL και ERM (σε mg/kg)

Στοιχείο	ERL	ERM
Cd	1,2	9,6
Cr	81	370
Cu	34	270
Hg	0,150	0,710
Pb	46,7	218
Ni	20,9	51,6
Zn	150	410

8.Δ.3.2.5.3. Προσδιορισμός μετάλλων Hg και Cd με ψευδολική χώνευση

Η επεξεργασία των δειγμάτων ιζήματος για εξαγωγή των μετάλλων Cd και Hg έγινε με πυκνό νιτρικό οξύ σε κλειστά δοχεία Teflon (μέθοδος in house).

Τα δείγματα ζυγίζονται σε στεγνά και καθαρά δοχεία Teflon σε ζυγό 4 δεκαδικών. Προστίθενται αργά 8 mL πυκνό νιτρικό οξύ με σταγονόμετρο (ανά 2 mL) προκειμένου να μην υπάρξει αφρισμός των δειγμάτων και υπερχειλίση. Κλείνεται ερμητικά το καπάκι κάθε δοχείου και τοποθετούνται σε θερμαντική πλάκα για τουλάχιστον 6 έως 8 ώρες και σε θερμοκρασία περίπου 70-80° C. Έπειτα μετά από ψύξη των δοχείων σε θερμοκρασία περιβάλλοντος το οξύ που περιέχουν και έχει αφαιρέσει τα μέταλλα από το ίζημα μεταφέρεται ποσοτικά σε ογκομετρικές φιάλες των 50mL με διαδοχικές εκπλύσεις με δις-απιονισμένο νερό.

Τα παραληφθέντα χωνεύματα υποβάλλονται σε διήθηση από φίλτρο νιτροκυτταρίνης διαμέτρου πόρων 0,45μm και φυλάσσονται σε προκαθαρισμένα (με αραιό νιτρικό οξύ) φιαλίδια των 50mL.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 40 από 188



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 4. Δοχεία Teflon και θερμαντική πλάκα.

Η μέτρηση του Cd έγινε Φασματομετρία ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη VARIAN Spectra AA-460 Z GTA βασισμένη στο πρότυπο ISO 15586:2003 και η μέτρηση του Hg έγινε με βάση τη μέθοδο EN 16175 με Φασματομετρία ατομικής απορρόφησης ψυχρών ατμών [Cold-vapour atomic absorption spectrometry (CV-AAS)].

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 41 από 188
--	--	---



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 5 Φασματοφωτόμετρο ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη (VARIAN Spectra AA-460 Z GTA)

Τύποι υπολογισμού συγκεντρώσεων επί ξηρού στο ίζημα

Η ζυγιζόμενη μάζα ιζήματος που μπαίνει για χώνευση σε δοχείο Teflon διορθώνεται με βάση την υγρασία με τον τύπο

$$m_{\text{ξηρή}} = m_{\text{ζύγισης}} - (\%Y/100) \times m_{\text{ζύγισης}}$$

Τύποι υπολογισμού συγκέντρωσης μετάλλων

$$Cd \left(\frac{\mu g}{g} \right)_{\text{ξ.β.}} = Cd \left(\frac{mg}{kg} \right)_{\text{ξ.β.}} = \frac{Cd \left(\frac{\mu g}{L} \right)_{AAS} \times 0,05L}{m_{\text{ξηρή}}}$$

$$Hg \left(\frac{\mu g}{g} \right)_{\text{ξ.β.}} = Cd \left(\frac{mg}{kg} \right)_{\text{ξ.β.}} = \frac{Cd \left(\frac{\mu g}{L} \right)_{AAS} \times 0,05L}{m_{\text{ξηρή}}}$$

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 42 από 188
---	--	---

Όπου $Cd (\frac{\mu g}{L})_{AAS}$ και $Hg (\frac{\mu g}{L})_{AAS}$ είναι οι συγκεντρώσεις μέτρησης στο χωνευμένο δείγμα στην ατομική απορρόφηση και 0,05L είναι τα 50mL όγκου τελικής παραλαβής του χωνευμένου δείγματος.

8.Δ.3.2.5.4. Προσδιορισμός ολικού περιεχομένου μετάλλων (Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) με ολική χώνευση

Για τον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων των κύριων συστατικών και των ιχνοστοιχείων στα θαλάσσια ιζήματα με υγρές χημικές μεθόδους, είναι απαραίτητη αρχικά η διαλυτοποίηση του δείγματος. Η διάλυση αυτή επιτυγχάνεται με κατεργασία (χώνευση) του δείγματος με δραστικά οξέα ή μίγματα τους ($HF - HClO_4 - HNO_3$) σε έντονες συνθήκες θερμοκρασίας. Η διαδικασία πραγματοποιείται σε δοχεία Teflon (πολύ-τετράφθορο-αιθυλένιο), που είναι το πιο κατάλληλο υλικό για τις έντονες συνθήκες που απαιτούνται, αφού δεν προσβάλλεται από τα ισχυρά οξέα και δεν επιμολύνει το δείγμα με μέταλλα. Μοναδικό μειονέκτημα είναι το υψηλό τους κόστος.

Πλήρης διαλυτοποίηση του δείγματος περιλαμβάνει απαραίτητα τη συμμετοχή HF στο μίγμα των οξέων επειδή είναι ιδανικό για την πλήρη καταστροφή του πλέγματος των πυριτικών κρυστάλλων (απελευθερώνοντας τα δεσμευμένα μέταλλα, όπως είναι τα Fe , Al και Li). Η χρήση $HNO_3 - HClO_4$ συνίσταται για τις περιβαλλοντικές μελέτες, καθώς το HNO_3 καταστρέφει την εύκολα οξειδούμενη οργανική ύλη, ενώ το $HClO_4$ αποσυνθέτει την περισσότερο ανθεκτική οργανική ύλη. Η προσθήκη HNO_3 για προκαταρκτική οξείδωση της οργανικής ύλης επιβάλλεται πριν τη χρήση του $HClO_4$ προς αποφυγή έκρηξης. Αποφεύγεται η χρήση του H_2SO_4 εξαιτίας της καταβύθισης αδιάλυτων θειικών αλάτων.

Στην πειραματική διαδικασία ακολουθήθηκε η εξής πορεία:

- κοσκίνισμα με κόσκινο διαμέτρου 1mm και 64μm
- ζύγιση 0,3-0,5 g ιζήματος και τοποθέτηση σε Teflon (η ξηρή μάζα υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη την υγρασία του ιζήματος)
- προσθήκη 6 ml HNO_3 και εξάτμιση σε θερμαντική πλάκα σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 80°C, μέχρι να μείνει περίπου 1ml
- προσθήκη 5 ml $HF + 1$ ml $HClO_4$ και εξάτμιση σχεδόν μέχρι ξηρού
- προσθήκη 2 ml $HNO_3 + 5$ ml $HF + 1$ ml $HClO_4$ και εξάτμιση σχεδόν μέχρι ξηρού
- προσθήκη 2 ml $HNO_3 + 5$ ml $HF + 0,5$ ml $HClO_4$ και εξάτμιση σχεδόν μέχρι ξηρού.

Μετά την τελευταία εξάτμιση, το υπόλειμμα αραιώθηκε με διάλυμα HNO_3 2M και παρέμεινε πάνω στην πλάκα σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 80°C όλο το βράδυ. Την επόμενη μέρα έγινε η παραλαβή του υγρού χώνευσης με διάλυμα HNO_3 2M, αραιώση σε ογκομετρικές φιάλες των 50ml,

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 43 από 188

μεταφορά σε πλαστικά φιαλίδια των 50ml, προκαθαρισμένα με αραιό νιτρικό και συντήρηση στο ψυγείο (ISO 14869-1:2000).

Για τη μέτρηση των μετάλλων Zn, Cu και Cr χρησιμοποιήθηκε φασματομετρία ατομικής απορρόφησης με φλόγα (VARIAN Spectra AA-200A) ενώ για τα μέταλλα Pb και Ni χρησιμοποιήθηκε φασματομετρία ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη (VARIAN Spectra AA-460 Z GTA).

Πίνακας Δ- 6. Όρια ποσοτικοποίησης στοιχείων.

Στοιχείο	Cr (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Όριο ποσοτικοποίησης	10	2	0,4	0,4	6

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.3.2.5.5. Προσδιορισμός εξασθενούς χρωμίου

Εφαρμόστηκε η μέθοδος 3060A EPA-ΑΛΚΑΛΙΚΗ ΧΩΝΕΥΣΗ ΓΙΑ ΕΞΑΣΘΕΝΕΣ ΧΡΩΜΙΟ.

Περίληψη μεθόδου

Η μέθοδος 3060A χρησιμοποιεί μια αλκαλική εκχύλιση για τη διαλυτοποίηση μη υδατοδιαλυτών και υδατοδιαλυτών ενώσεων Cr (VI) σε δείγματα στερεών. Το δείγμα χωνεύεται με διάλυμα 0.28 M Na_2CO_3 / 0.5 M NaOH και θέρμανση στους 90-95 °C για 90 λεπτά προκειμένου να διαλυτοποιηθεί το Cr (VI) και ταυτόχρονα να παραμείνει σταθερό έναντι αναγωγής προς Cr (III). Στη συνέχεια το Cr (VI) στο εκχύλισμα αντιδρά με διφαινυλοκαρβαζίδιο (diphenylcarbazine) και ποσοτικοποιείται με τη φωτομετρική διαδικασία UV-Vis.

Χειρισμός δειγμάτων

Τα δείγματα πρέπει να αποθηκεύονται υγρά, όπως λαμβάνονται από το πεδίο στους 4 ± 2 °C μέχρι την ανάλυση. Το εξασθενές χρώμιο έχει δείχθει ότι παραμένει ποσοτικά σταθερό σε δείγματα με υγρασία πεδίου για 30 μέρες από την ημέρα δειγματοληψίας. Επίσης το Cr (VI) έχει δείχθει ότι είναι σταθερό στο αλκαλικό εκχύλισμα μέχρι 168 ώρες μετά την εκχύλιση.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 44 από 188

8.Δ.3.2.6. Κοκκομετρικές αναλύσεις ιζημάτων (Micromeritics Sedigraph III Plus)

Επεξεργασία δείγματος: Το δείγμα ιζήματος πριν την εισαγωγή του στην συσκευή Sedigraph ξηραίνεται στους 65ο C για 24 ώρες για να αφαιρεθεί η υγρασία. Στη συνέχεια το κάθε δείγμα ζυγίζεται με ζυγό ακριβείας και προσθέτουμε 20 ml Sodium Hexametaphosphate (C = 5,5 gr/l) και τα αφήνουμε για 24 h σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Στόχος είναι να σπάσουν τα συσσωματώματα έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί ευκολότερα το κοσκίνισμα. Την επόμενη μέρα το κάθε δείγμα περνάει από κόσκινο διαμέτρου 63 μm για να διαχωριστεί η άμμος από την άργιλο και την ιλύ. Τα κλάσματα της άμμου (>63 μm) τοποθετούνται με Milly Q στο φούρνο μέχρι να ξηραθούν πλήρως, έτσι ώστε να πάρουμε μέτρηση του βάρους επί ξηρού, ενώ τα κλάσματα με διάμετρο <63 μm τοποθετούνται με Sodium Hexametaphosphate στο SediGraph (micromeritics SediGraph III Plus) για περαιτέρω κοκκομετρική ανάλυση τους. Από τα αποτελέσματα του SediGraph και τα βάρη των κλασμάτων της άμμου προκύπτει η τελική ποσοστιαία ανάλυση (κοκκομετρική ανάλυση) των δειγμάτων.

Αρχή λειτουργίας του οργάνου: Η συσκευή Sedigraph αποτελεί μία σύγχρονη μέθοδο ανάλυσης λεπτόκοκκων ιζημάτων, για μέγεθος κόκκων μικρότερων των 63 μm . Η μέθοδος ανάλυσης είναι βασισμένη στην απορρόφηση ακτινοβολίας, μαλακών ακτινών X από τους αιωρούμενους κόκκους του δείγματος σε απιονισμένο νερό. Στη συσκευή δημιουργείται μίγμα ιζήματος με απιονισμένο νερό το οποίο ομογενοποιείται με υπερήχους και εισέρχεται σε κυψελίδα όπου προσπίπτει δέσμη μαλακών ακτινών X. Η συσκευή χρησιμοποιεί τη μέθοδο υπολογισμού του ρυθμού καθίζησης των κόκκων του ιζήματος, με συνεχή μέτρηση της απορρόφησης που υφίσταται η προσπίπτουσα δέσμη. Οι τιμές των μετρήσεων εισέρχονται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, όπου και κατασκευάζεται η κοκκομετρική κατανομή του υπό εξέταση δείγματος.

8.Δ.3.3. Μελέτη βενθικών μακροασπονδύλων

8.Δ.3.3.1. Δειγματοληψία

Η μεθοδολογία δειγματοληψίας για τη συλλογή δειγμάτων βενθικών μακροασπόνδυλων είναι η ημιποσοτική τρίλεπτη σάρωση του πυθμένα συν μια προσπάθεια ενός λεπτού όταν υπάρχει παρόχθια βλάστηση. Η δειγματοληψία διεξάγεται από όλους τους διαθέσιμους μικροβιότοποι της τοποθεσίας του ποταμού αναλογικά σύμφωνα με τη μήτρα των πιθανών οικοτόπων του ποταμού (Lazaridou et al. 2018a). Η δειγματοληψία πραγματοποιείται με χρήση διχτυού χειρός με επιφάνεια 575 cm^2 (250 mm×230 mm), με μέγεθος διχτυού 0,9 mm και καθαρό βάθος 40 cm. Τα βενθικά δείγματα συλλέγονται τοποθετώντας το δίχτυ χειρός στην αντίθετη κατεύθυνση της ροής και

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00 Σελ.: 45 από 188

αναταράσσοντας το βυθό του ποταμού για τρία λεπτά. Μέσα σε τρία λεπτά, όλα τα ενδιαιτήματα που αναγνωρίστηκαν καλύπτονται αναλογικά με την έκταση που καταλαμβάνουν. Κατά τη συλλογή βενθικών μακροασπόνδυλων, ολοκληρώνεται το πρωτόκολλο δειγματοληψίας και καταγράφονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

Στοιχεία δειγματοληψίας:

- όνομα ή κωδικός της θέσης,
- ονοματεπώνυμο ερευνητή/τριας υπεύθυνου/ης της δειγματοληψίας,
- ονοματεπώνυμο του ατόμου που συμπλήρωσε το πρωτόκολλο,
- ημερομηνία και ώρα δειγματοληψίας,
- συντεταγμένες της θέσης,
- υψόμετρο της θέσης.
- Φωτογραφία και βίντεο της θέσης,
- Υδρομορφολογικά στοιχεία:
 - σύσταση υποστρώματος,
 - υδρολογικές μετρήσεις (πλάτος και βάθος νερού, ροή).
- Στοιχεία βλάστησης (σκίαση της θέσης, κάλυψη παρόχθιας βλάστησης, κάλυψη υδρόβιας βλάστησης).
- Συνθήκες κατά την δειγματοληψία (θερμοκρασία αέρα, μετεωρολογικές συνθήκες).
- Επί τόπου φυσικοχημικές μετρήσεις του νερού (διαλυμένο οξυγόνο, θερμοκρασία, αγωγιμότητα, pH, θολρότητα).
- Δείγματα νερού προς ανάλυση ex situ:
 - του βιοχημικώς απαιτούμενου οξυγόνου σε 5 ημέρες (BOD),
 - των βασικών θρεπτικών ιόντων (N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃, P-PO₄, TDP)
 - Χλωριόντα

8.4.3.3.2. Βιολογική ποιότητα με βάση τα μακροασπόνδυλα

Η ταξινόμηση της βιολογικής ποιότητας σε πέντε (5) κλάσεις με βάση τα μακροασπόνδυλα πραγματοποιείται με το Ελληνικό Σύστημα Αξιολόγησης 2 (Hellenic Evaluation System 2, HESY2; Lazaridou et al., 2018a) για τους τυπούς ποταμών R-M1, R-M2, R-M3, R-M4 και R-M5 και STAR ICMi για τα πολύ μεγάλα ποτάμια (Lazaridou et al., 2018b).

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 46 από 188
---	--	---

Το HESY2 στηρίζεται σε EQR (Ecological Quality Ratio) και είναι η απόκλιση της παρατηρούμενης τιμής HESY (Artemiadou & Lazaridou 2005) από τους σταθμούς αναφοράς ανά ποτάμιο τύπο. . Βασίζεται στο σύστημα δειγματοληψίας πολύ-ενδιαιτημάτων και λαμβάνει υπόψη την ποικιλία τους όπως και την ανθεκτικότητα, αφθονία και ποικιλία των κοινοτήτων των βενθικών μακροασπονδύλων, στοιχεία τα οποία απαιτούνται από την ΟΠΥ. Το HESY2 ανταποκρίνεται αποτελεσματικά στις πολλαπλές πιέσεις (χρήσεις γης, οργανική ρύπανση και υδρομορφολογικές τροποποιήσεις). Αποτελείται από:

(Α) Από το Ελληνικό Σκορ Αξιολόγησης (ΕΣΑ; Hellenic Evaluation Score-HES) των οικογενειών των βενθικών μακροασπονδύλων και προκύπτει από το άθροισμα των βαθμολογιών όλων των ταξινομικών ομάδων του δείγματος ανάλογα με την αφθονία τους (Πίνακας Δ- 7).

(Β) Μέσος όρος HES (AHES) που είναι παρόμοιος με το ASPT

(Γ) Η τιμή SemiHES, η οποία είναι το τελικό αποτέλεσμα του Ελληνικού Συστήματος Αξιολόγησης, είναι το ημι-σύνολο των τιμών HES και AHES [$\text{Semi-HES} = (\text{standardized HES} + \text{standardized AHES})/2$] τυποποιημένη σε σχέση με τον πλούτο της ποικιλότητας των οικοτόπων (απαίτηση WFD του οικοτόπου (Πίνακας Δ- 8) βάσει μιας μήτρας ενδιαιτημάτων Habitat Richness Matrix (Πίνακας Δ- 9).

Οι τιμές SemiHES ερμηνεύονται σε πενταβάθμια κλίμακα (Υψηλή, Καλή, Μέτρια, Ελλιπής, Κακή) όπως απαιτεί η ΟΠΥ (Πίνακας Δ- 10).

Για την διαβαθμονόμηση του HESY2 χρησιμοποιήθηκε η τυπολογία των RM. Τα όρια ποιότητας (class boundaries) ορίστηκαν για κάθε τύπο ποταμού, χρησιμοποιώντας, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τις τιμές των EQR_Semi_HES (HESY2) των δειγμάτων αναφοράς (Πίνακας Δ- 11).

Πίνακας Δ- 7 Βαθμολογίες των ταξινομικών ομάδων βενθικών μακροασπονδύλων για τον υπολογισμό του HESY2 (Lazaridou et al. 2018, τροποποιημένος από Artemiadou and Lazaridou, 2005).

Ευαισθησία	Ταξινομικές ομάδες	Παρούσες (0-1%)	Κοινές (1,01-10%)	Άφθονες (>10%)
Ευαίσθητες ταξινομικές ομάδες	a) Capniidae, Chloroperlidae b) Siphonuridae c) Aphelocheiridae d) Blephariceridae e) Phryganeidae, Molannidae, Odontoceridae, Beraeidae, Lepidostomatidae, Uenoidae	100	110	120

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 47 από 188
--	--	--

Ευαισθησία	Ταξινομικές ομάδες	Παρούσες (0-1%)	Κοινές (1,01-10%)	Άφθονες (>10%)
	(=Thremmatidae), Brachycentridae, Helicopsychidae			
	a) Leuctridae, Perlodidae, Perlidae b) Sericostomatidae, Goeridae	90	97	100
	a) Nemouridae, Taeniopterygidae b) Ephemeridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae c) Leptoceridae, Polycentropodidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Ecnomidae d) Aeshnidae, Lestidae, Corduliidae, Libellulidae e) Athericidae, Dixidae f) Scirtidae (=Helodidae), Gyrinidae, Hydraenidae g) Sialidae h) Potamonidae i) Astacidae	80	86	90
Μέτρια ευαίσθητες ταξινομικές ομάδες	a) Potamanthidae b) Calopterygidae, Cordulegastridae c) Stratiomyidae d) Hydrobiidae	70	75	78
	a) Platycnemididae, Gomphidae b) Tabanidae, Ceratopogonidae, Empididae c) Elmidae (=Elminthidae) d) Viviparidae, Neritidae e) Unionidae	60	64	67
	a) Caenidae, Oligoneuriidae, Polymitarcyidae, Isonychiidae b) Hydropsychidae c) <i>Ancylus</i> ¹ , Acroloxidae d) Gammaridae, Corophiidae e) Atyidae f) Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesiidae g) Dryopidae, Helophoridae, Hydrochidae h) Psychodidae, Simuliidae	50	53	56
Ανθεκτικές ταξινομικές ομάδες	a) Ephemerellidae, Baetidae b) Hydroptilidae, Ptilocolepidae c) Tipulidae, Dolichopodidae, Anthomyiidae, Limoniidae	40	38	35

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 48 από 188
--	--	--

Ευαισθησία	Ταξινομικές ομάδες	Παρούσες (0-1%)	Κοινές (1,01-10%)	Άφθονες (>10%)
	d) Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Hydroscaphidae e) Hydrachnidae f) Piscicolidae, Glossiphoniidae			
	a) Coenagrionidae b) Chironomidae c) Dytiscidae, Hydrophilidae, Hygrobiidae d) Corixidae, Hebridae, Veliidae, Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Pleidae, Naucoridae, Notonectidae, Belostomatidae e) Asellidae, Ostracoda f) Physidae, Bithyniidae, Thiaridae (=Melaniidae) g) Hirudinidae, h) Sphaeriidae i) Oligochaeta (except for Tubificidae)	30	25	20
	a) Rhagionidae, Culicidae, Muscidae, Thaumaleidae, Ephydriidae, Chaoboridae b) Lymnaeidae, Planorbidae c) Erpobdellidae	20	12	3
	a) Tubificidae, b) Valvatidae, c) Syrphidae	10	2	1

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 8. Βαθμολογίες των HES και AHES για τον υπολογισμό του Semi-HES (Artemiadou & Lazaridou, 2005). Η ποικιλότητα των ενδιαιτημάτων ορίζεται σύμφωνα με το Greek Habitat Richness Matrix (Πίνακας Δ- 9).

	ΒΑΘΜΟΣ 5	ΒΑΘΜΟΣ 4	ΒΑΘΜΟΣ 3	ΒΑΘΜΟΣ 2	ΒΑΘΜΟΣ 1
ΣΤΑΘΜΟΙ ΥΨΗΛΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΩΝ					
HES	>1532	1326-1532	830-1325	341-829	0-340
ΣΤΑΘΜΟΙ ΦΤΩΧΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΩΝ					
HES	>1052	756-1052	389-755	167-388	0-166
ΣΤΑΘΜΟΙ ΥΨΗΛΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΩΝ					
AHES	>64.72	54.57-64.72	45.82-54.56	31.73-45.81	0-31.72
ΣΤΑΘΜΟΙ ΦΤΩΧΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΩΝ					
AHES	>55.69	45.18-55.69	35.33-45.17	27.50-35.32	0-27.49

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 49 από 188
--	--	--

Πίνακας Δ- 9. Μήτρα ποικιλότητας των ενδιαιτημάτων. Αρκεί ένα διαγραμματισμένο ενδιαίτημα για να δηλωθούν αυτά ως πλούσια.

Πίνακας Ενδιαιτημάτων ✓ όταν υπάρχει ο τύπος ενδιαιτηματος	Μακρόφυτ % >10% του συνόλου	Φυσικό υπόστρωμα					Τεχνητό υπόστρωμα		Απομεινάρια α κοίτης	Κλαδιά
		CPO M	FROM	Χονδρό κοκκό* *	Μεικτό*	Λεπτό κοκκό ***	Τσιμέν ντο	Άλλ ο		
1. Ρηχός ύφαλος [riffle] (σχετικά μικρό βάθος, με γρήγορη ροή)										
Όριο καναλιού										
Όριο νησίδας										
Κυρίως κανάλι										
2. Λοιπό Κανάλι [run] (όλες οι υπόλοιπες καταστάσεις εκτός της 1 και 3)										
Όριο καναλιού										
Όριο νησίδας										
Κυρίως κανάλι										
3. Μικρολίμνη [pool] (σχετικά μεγάλο βάθος, φαινομενικά χωρίς ή ελάχιστη ροή)										
Όριο καναλιού										
Όριο νησίδας										
Κυρίως κανάλι										

* Μεικτό : Όταν δεν ισχύουν τα παρακάτω
** Χονδρόκοκκο : Ποσοστιαία σύνθεση τύπων υποστρώματος, αθροιστικά πάνω από 70% για τις κατηγορίες σγκόλιθοι, κροκάλες, χαλίκια
*** Λεπτόκοκκο : Ποσοστιαία σύνθεση τύπων υποστρώματος, αθροιστικά πάνω από 70% για τις κατηγορίες αδρό έζημα, άμμος υλός

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 10. Τελική κατάταξη σε κλάσεις ποιότητας σύμφωνα με τον Semi-HES των βενθικών μακροασπονδύλων (Artemiadou & Lazaridou, 2005).

Semi-HES	ΚΛΑΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
5	ΥΨΗΛΗ
4.5	ΥΨΗΛΗ
4	ΚΑΛΗ
3.5	ΚΑΛΗ
3	ΜΕΤΡΙΑ
2.5	ΜΕΤΡΙΑ
2	ΕΛΛΙΠΗΣ
1.5	ΕΛΛΙΠΗΣ
1	ΚΑΚΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 50 από 188
--	--	--

Πίνακας Δ- 11 Όρια ποιότητας του Ελληνικού Συστήματος αξιολόγησης (HESY2) ανά τύπο ποταμού (Lazaridou et al. 2018a).

Οικολογική ποιότητα	R-M1	R-M2	R-M3	R-M4	R-M5
Υψηλή	≥0,94	≥0,94	0,89	≥0,85	≥0,96
Καλή	≥0,75≤0,94	≥0,71≤0,94	≥0,89≤0,67	≥0,64≤0,85	≥0,67≤0,96
Μέτρια	≥0,50≤0,75	≥0,47≤0,71	≥0,45≤0,67	≥0,43≤0,64	≥0,44≤0,67
Ελλιπής	≥0,25≤0,50	≥0,24≤0,47	≥0,24≤0,45	≥0,22≤0,43	≥0,22≤0,44
Κακή	≥0,00≤0,25	≥0,00≤0,24	≥0,00≤0,22	≥0,00≤0,22	≥0,00≤0,22

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.3.4. Μελέτη διατόμων

Τα δείγματα των διατόμων συλλέχθηκαν και επεξεργάστηκαν ακολουθώντας τα ευρωπαϊκά πρότυπα (European Committee for Standardization 2003, 2004). Τα δείγματα συλλέχθηκαν από μια φωτισμένη περιοχή στο κέντρο του ποταμού, όπου ήταν δυνατόν, και διατηρήθηκαν με 70% αιθανόλη. Στο εργαστήριο, τα δείγματα υποβλήθηκαν σε επεξεργασία με θερμό υπεροξειδίο του υδρογόνου για την απομάκρυνση της οργανικής ύλης και τη λήψη καθαρών θηκών που χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση ειδών διατόμων (Battarbee 1986). Τα παρασκευάσματα μονιμοποιήθηκαν με τη χρήση του Naphrax® (ρητίνη με συγκεκριμένο δείκτη διάθλασης) για την παρατήρησή τους στο μικροσκόπιο. Ο προσδιορισμός των ταξινομικών ομάδων και η ποσοτική ανάλυση της βιοκοινότητας έγιναν με μέτρηση τουλάχιστον 400 θυρίδων ανά δείγμα με τη χρήση οπτικού μικροσκοπίου σε μεγέθυνση 1000X. Για την ταξινομική, χρησιμοποιήθηκε κυρίως το έργο των Cantonati et al. (2017). Ο υπολογισμός των διατομικών δεικτών για κάθε δείγμα έγινε με το λογισμικό OMNIDIA version 5.3 (Lecointe et al. 1993, 1999 <http://clci.club.fr/index.htm>).

Ο Διατομικός Δείκτης IPS

Για την οικολογική ποιότητα με βάση τα βενθικά διάτομα χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης IPS - Specific Pollution Sensitivity Index (Coste in Cemagref 1982). Ο IPS είναι σε θέση να ανιχνεύει διαφορετικούς τύπους ρύπανσης (οργανική ρύπανση, αλατότητα, ευτροφισμός) σε ποτάμια (Prygiel & Coste, 1993) και χρησιμοποιείται ευρέως για οικολογικές μελέτες (Descy & Coste, 1991), ενώ έχει αποδειχθεί ότι είναι πιο αποτελεσματικός δείκτης στους ποταμούς της Μεσογείου (Gomà et al., 2004). Ο IPS βασίζεται στην εξίσωση Zelinka & Marvan (1961):

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 51 από 188

$$IPS = \sum_{j=1}^n A_j \cdot I_j \cdot V_j / \sum_{j=1}^n A_j \cdot V_j$$

όπου: A_j : η σχετική αφθονία ενός συγκεκριμένου είδους στο δείγμα

V_j : η αξία του είδους αυτού ως βιοδείκτη ή εύρος εξάπλωσής του (indicator value or stenoecy degree) (1=μικρή αξία - μεγάλο εύρος εξάπλωσης, 2=μέτρια αξία - μέτριο εύρος εξάπλωσης, 3=μεγάλη αξία - μικρό εύρος εξάπλωσης, χαρακτηριστικό συγκεκριμένων συνθηκών)

I_j : βαθμός ευαισθησίας ως προς τη ρύπανση (pollution sensitivity, από 1 έως 5): 1 = πολύ ανθεκτικό, 2 = ανθεκτικό, 3 = αδιάφορο, 4 = ευαίσθητο έως μέτρια ευαίσθητο, 5 = πολύ ευαίσθητο.

Ο IPS παίρνει τιμές από 1 έως 20 κατά την έννοια της αυξανόμενης οικολογικής ποιότητας, ενώ έπειτα από τη θέσπιση τιμών αναφοράς, ο λόγος οικολογικής ποιότητας (Ecological Quality Ratio-EQR) παίρνει τιμές από 0-1 και χωρίζονται σε πέντε τάξεις ποιότητας (Πίνακας Δ- 12). Ο λόγος οικολογικής ποιότητας EQR υπολογίζεται διαιρώντας την τιμή του δείκτη IPS με την τιμή αναφοράς IPS για κάθε τύπο ποταμού όπως φαίνεται στον Πίνακα Δ- 12. Στις περιπτώσεις που η τιμή του δείκτη IPS ενός σταθμού είναι μεγαλύτερη από την τιμή αναφοράς, τότε το ανώτερο όριο του EQR μπορεί να είναι ελαφρώς μεγαλύτερο του 1. Καθώς υπάρχουν διαφορετικοί τύποι ποταμών, η θέσπιση δειγμάτων αναφοράς και η μετέπειτα διαβαθμονόμηση έγινε ανά τύπο μεσογειακού ποταμού (R-M1, R-M2, R-M3, R-M4, R-M5, Very large) σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ομάδα Διαβαθμονόμησης για τα Μεσογειακά ποτάμια. Η διαβαθμονόμηση του δείκτη σε εθνικό επίπεδο έχει γίνει για τους τύπους ποταμών R-M1, R-M2 και R-M4 (λεκάνες απορροής <1000 km²) ενώ δεν έχει γίνει ακόμα για τους τύπους R-M3, Very large (λεκάνες απορροής >1000 km²) και R-M5 (εποχικά ρέματα) καθώς τα δείγματα αναφοράς δεν επαρκούσαν (Smeti & Karaouzas 2016).

Πίνακας Δ- 12 Όρια ανάμεσα στις τάξεις ποιότητας υδάτων με βάση τις τιμές EQR IPS (R-M1, R-M2, R-M4) και IPS (R-M3, R-M5, Πολύ ευρείς)

	R-M1	R-M2	R-M4	R-M3, R-M5, Πολύ ευρείς
Τιμές αναφοράς IPS	16.00	16.30	16.85	
Όριο Υψηλής/Καλής ποιότητας	0.956	0.953	0.932	17
Όριο Καλής/Μέτριας ποιότητας	0.717	0.732	0.716	13
Όριο Μέτριας/Ελλιπούς ποιότητας	0.478	0.477	0.466	9
Όριο Ελλιπούς/Κακής ποιότητας	0.239	0.238	0.233	5

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 52 από 188
--	--	---

8.Δ.3.5. Τα ψάρια ως στοιχείο βιοεκτίμησης - εφαρμογή του Ελληνικού Ιχθυολογικού Δείκτη (HeFI)

Σύμφωνα με την Οδηγία περί υδάτων 2000/60/EC (ΟΠΥ), τυποποιημένοι μέθοδοι όπως δείκτες και μοντέλα αποτελούν αναγκαία εργαλεία ποσοτικής εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων ποταμών. Έχουν εφαρμοστεί αρκετοί δείκτες οικολογικής κατάστασης χρησιμοποιώντας συνήθως ένα ή περισσότερα βιολογικά στοιχεία για να αποκαλύψουν τα επίπεδα ακεραιότητας της δομής των βιολογικών κοινοτήτων και δημογραφικής πληρότητας. Τέσσερα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία (BQE) χρησιμοποιούνται στην ΟΠΥ για την οικολογική αξιολόγηση των υδάτινων σωμάτων ποταμών (ψάρια, βενθικά διάτομα, υδρόβια μακρόφυτα και βενθικά μακροασπόνδυλα).

Το επιλεγμένο βιολογικό στοιχείο του δείκτη που χρησιμοποιείται για τους σκοπούς της συγκεκριμένης μελέτης είναι τα ψάρια αφού θεωρείται ότι είναι το καταλληλότερο για τον εντοπισμό τυχόν εκτροπών από τις συνθήκες αναφοράς που προκαλούνται από τις κυρίαρχες τάσεις που επηρεάζουν τα ελληνικά ποτάμια.

Στη παρούσα μελέτη, η σύνθεση και τα χαρακτηριστικά των ψαριών των δειγματοληψιών χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της οικολογικής κατάστασης (δηλ. της συνολικής οικολογικής ποιότητας ή υγείας των οικοσυστημάτων κάθε σημείου δειγματοληψίας). Από το 2017 χρησιμοποιείται σε ποταμούς της Ελλάδας ο Ελληνικός Ιχθυολογικός δείκτης (HeFI) ο οποίος έχει περάσει διαβαθμονόμηση στα πλαίσια εφαρμογής της ΟΠΥ (Zogaris et al. 2018). Η προσέγγιση αυτή βασίζεται στην φιλοσοφία του Δείκτη Βιοτικής Ακεραιότητας (Index of Biotic Integrity - IBI), σύμφωνα με την οποία οι κοινωνίες ψαριών ανταποκρίνονται σε πολλαπλές ανθρώπινες επεμβάσεις στα υδατικά οικοσυστήματα. Ο δείκτης χρησιμοποιεί τα δεδομένα δειγματοληψίας ψαριών που συλλέγονται σε συνδυασμό με τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά του οικοτόπου για τον υπολογισμό τεσσάρων μετρικών (οι οποίες βασίζονται σε μια πληθώρα επιμέρους δεικτών). Αυτοί οι επιμέρους δείκτες συγκρίνονται με τις συνθήκες αναφοράς που είναι οι αναμενόμενες τιμές υπό αδιατάρακτες συνθήκες από την ανθρώπινη παρουσία. Οι ιχθυολογικές μετρικές που διαπιστώθηκε ότι εμφάνιζαν την μέγιστη ευαισθησία ήταν οι εξής: «Πυκνότητα εντομοφάγων ψαριών», «Πυκνότητα παμφάγων ψαριών», «Πυκνότητα βενθικών ειδών» και «Πυκνότητα ποταμόδρομων ειδών». Οι συνθήκες αναφοράς για αυτές τις ιχθυολογικές μετρικές υπολογίζονται χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο αναφοράς που βασίζεται στις ακόλουθες βασικές περιβαλλοντικές μεταβλητές: υψόμετρο τοποθεσίας, κλίση, χειμερινή θερμοκρασία (Ιανουάριος), υψόμετρο πηγής και εμβαδόν λεκάνης απορροής.

Τα όρια των κλάσεων συνθηκών αναφοράς για κάθε ιχθυολογική μετρική προσδιορίζονται μέσω πολυετών χρονοσειρών δεδομένων τα οποία έχουν καταγράψει τόσο τη χρονική όσο και τη χωρική

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 53 από 188

φυσική μεταβλητότητα των ποτάμιων οικοσυστημάτων της Ελλάδας. Τυχόν αποκλίσεις από τις συνθήκες αναφοράς κανονικοποιούνται και συνοψίζονται σε μία ενιαία τιμή οικολογικής ποιότητας. Στην εφαρμογή μας τα όρια ταξινόμησης των κλάσεων οικολογικής κατάστασης του ιχθυολογικού δείκτη ορίστηκαν ως εξής:

Υψηλή (1) = 0.8, Καλή (2) = 0.6, Μέτρια (3) = 0.4, Ελλιπής (4) = 0.2, Κακή (5) <0.2

8.Δ.3.5.1. Δειγματοληψία

Προφανώς ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα και προκλήσεις στην παρακολούθηση και αξιολόγησης της οικολογικής ποιότητας είναι η δειγματοληψία. Τα ψάρια δεν είναι στατικά και αδιάφορα στην ενόχληση, γνωρίζουν να αποφεύγουν τους θυρευτές. Τα ψάρια επίσης μετακινούνται και μεταναστεύουν. Συνεπώς για να γίνει μια ολοκληρωμένη δειγματοληψία απαιτούνται πολλές προϋποθέσεις.

Βασικές παραδοχές είναι οι παρακάτω:

- Αξιοποίηση της ηλεκτραλιείας (τεχνικής και ειδικά εργαλείων σύλληψης ψαριών με την χρήση ηλεκτρισμού) με τις κατευθυντήριες που έχουν οριστεί στα έργα διαθαμονομησης των ιχθυολογικών δεικτών για την ΟΠΥ σε επίπεδο Ευρώπης.
- Συμμετοχή έμπειρων ιχθυολόγων που γνωρίζουν τον προσδιορισμό, την συμπεριφορά, οικολογία και φυσική ιστορία των ψαριών και των οικοσυστημάτων.
- Επάρκεια έκτασης της περιοχής ηλεκτραλιείας όπως ορίζουν οι καθιερωμένες πρακτικές.
- Αναφορά στην αβεβαιότητα και στην αποτελεσματικότητα της δειγματοληψίας σε κάθε αξιολόγηση/εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας. Όταν οι συνθήκες και προϋποθέσεις για επιστημονική αξιολόγηση δεν επαρκούν να αποφευχθεί η δημοσίευση εκτίμησης.

Αναλυτική παρουσίαση των μεθόδων που εφαρμόζονται στην Ελλάδα αναφέρονται στο εγχειρίδιο του ΕΛΚΕΘΕ για τις δειγματοληψίες ψαριών σε ποταμούς (IMBRIW-HCMR, 2012).

8.Δ.3.5.2. Εκτίμηση της βεβαιότητας και εμπιστοσύνης στην εφαρμογή του δείκτη

Όταν έχει πραγματοποιηθεί ικανοποιητική δειγματοληψία με ηλεκτραλιεία ή/και άλλα μέσα, τα αποτελέσματα του δείκτη μπορούν να θεωρηθούν ως αρκετά αντιπροσωπευτικά της τρέχουσας κατάστασης των υπό μελέτη ποτάμιων συστημάτων λαμβάνοντας υπ' όψη την πολυπλοκότητα και την ευρεία μεταβλητότητα που αποτελεί εγγενές χαρακτηριστικό στα περισσότερα από τα υδατικά συστήματα που ελέγχθηκαν.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 54 από 188

Οι παρούσες δειγματοληψίες έγιναν όλες αργά την άνοιξη. Για το ψάρι οι δειγματοληψίες σε ορεινούς ποταμούς και ποταμούς μεγάλου μεγέθους σε πεδινές περιοχές δεν ενδείκνυται κατά την άνοιξη (η βέλτιστη περίοδο για εκτιμήσεις σε αυτές τις περιοχές είναι καλύτερη το θέρος ή και νωρίς το φθινόπωρο). Σε ποταμούς μεσαίου και μικρού μεγέθους σε μεσογειακές κλιματικές ζώνες η βιοεκτίμηση με την χρήση δεικτών εφαρμόζεται και σε άλλες Μεσογειακές χώρες κατά την άνοιξη. Λόγω των ιδιαιτερών μορφολογικών χαρακτηριστικών των θέσεων, δεν πληρούσαν τα κριτήρια ελάχιστης δειγματοληπτικής προσπάθειας που απαιτείται για τον προσδιορισμό της οικολογικής κατάστασης σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της ΟΠΥ.

8.Δ.3.5.3. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Στο έργο αυτό συλλέχθηκαν 21 είδη ψαριών και συνολικά 1294 άτομα ψαριών σε 6 λεκάνες απορροής ποταμού.

Ο αριθμός των ειδών ψαριού στα διάφορα σημεία δειγματοληψίας ποικίλει από ένα (1) έως πέντε είδη (5) και πρόκειται για αυτόχθονα ή/και ξενικά είδη που ανήκουν σε τυπικές μεγάλες οικογένειες της ιχθυοπανίδας (κυριαρχεί η Cyprinidae αλλά υπάρχουν και ξενικά είδη της οικογένειας Poeciliidae). Εντοπίστηκαν μόνο δύο (2) ξενικά είδη και αποτελούν μη γηγενή είδη των υπό μελέτη λεκανών (*Carassius gibelio*, *Gambusia holbrooki*). Κατά την δειγματοληψία συλλέχθηκαν κυρίως μικρόσωμα ψάρια, και γενικά οι συνθήκες αλείας παρουσίασαν κάποιες δυσκολίες λόγω εποχής και ιδιομορφιών στις συγκεκριμένες θέσεις. Επίσης, οι αριθμοί ψαριών είναι χαμηλοί σε πολλές περιπτώσεις λόγω σοβαρής υποβάθμισης των οικοσυστημάτων.

Στους μεσογειακούς ποταμούς η εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης δεν είναι εύκολη ειδικά λόγω της μεγάλης ποικιλότητας συνθηκών και βιογεωγραφικών χαρακτηριστικών πολλών λεκανών απορροής ποταμών. Κάποιες σοβαρές πιέσεις "επισκιάζονται" από την ποικιλότητα που έχουν από την φύση τους οι Μεσογειακοί ποταμοί. Μεγάλο πρόβλημα υποβάθμισης των ελληνικών ποτάμιων συστημάτων στα χαμηλά υψόμετρα είναι οι υπερβολικές υδροληψίες/απολήψεις υδάτων που συνήθως εξυπηρετούν γεωργικές ή άλλες χρήσεις. Αυτές προφανώς προκαλούν περιοδικά σοβαρές υδρομορφολογικές αλλαγές που επιδρούν και στην βιωτή (τις βιοκοινότητες) του ποταμού.

Ο Πίνακας Δ- 13 δείχνει διάφορα συνοπτικά χαρακτηριστικά των αποτελεσμάτων των δειγματοληψιών του Μαΐου 2021, όπως π.χ. την σχετική αφθονία των ψαριών των σημείων δειγματοληψίας από τις οποίες θα διέρχεται ο προτεινόμενος αγωγός. Αναλυτικά αποτελέσματα δειγματοληψίας ψαριών παρουσιάζονται σε κάθε αντίστοιχο κεφάλαιο κάθε τοποθεσίας δειγματοληψίας (κεφάλαιο Αποτελέσματα).

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 55 από 188

Πίνακας Δ- 13 Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στις 11 θέσεις όπου πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες. Τα σημεία δειγματοληψίας τοποθετούνται κατά την Νότια - Βόρεια διεύθυνση (1-Ευρώτας, 2-Αλφειός, 3-Λάδωνας, 4-Πηνειός, 5-Εύηνος, 6-Ενωτική Τάφρος, 7-Αχελώος, 8-Διπτόταμος, 9-Άραχθος, 10-Λούρος, 11-Αχέροντας-Μαυροπόταμος).

Είδη Ψαριών	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Anguilla anguilla</i>										1	1
<i>Atherina boyeri</i>								1			
<i>Barbus peloponnesius</i>		1	1		1						
<i>Carassius gibelio*</i>				3							
<i>Economidichthys trichonis</i>						1					
<i>Economidichthys pygmaeus</i>										3	
<i>Gambusia holbrooki*</i>						3				3	
<i>Gobiidae sp.</i>						2					
<i>Liza ramada</i>											
<i>Luciobarbus albanicus</i>					2	3	1		1		
<i>Mugil cephalus</i>								1			
<i>Mugilidae sp.</i>					1			2	1		
<i>Pelagus laconicus</i>	1	3									
<i>Pelagus thesproticus</i>										1	1
<i>Salaria fluviatilis</i>			3	3	1						
<i>Scardinius acarnanicus</i>						3					
<i>Squalius keadicus</i>	1										
<i>Squalius peloponensis</i>		2	2	1							
<i>Telestes pleurobipunctatus</i>			1								1
<i>Tropidophoxinellus hellenicus</i>			1								
<i>Tropidophoxinellus spartiaticus</i>	3										

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

*Σημ. Αφθονία (ημι-ποσοτική κλίμακα):

- 1= Σπάνια, μεμονωμένα άτομα (λιγότερα από 10 άτομα), μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 2= Κοινά / Μεγάλος αριθμός (περισσότερα από 10 άτομα), περισσότερα από μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 3= Άφθονα (περισσότερα από 20 άτομα) και περισσότερα από δύο τάξεις μεγέθους ανά 100 m κατά μήκος του ποταμού.
- Τα είδη ψαριών τα οποία έχουν ανθρωπογενώς εισαχθεί ή μεταφερθεί στα συστήματα σημειώνονται με αστερίσκο (*).

Παράλληλα, παρατίθενται με μία ημι-ποσοτική ταξινόμηση τα ιχθυολογικά χαρακτηριστικά σχετικά με τη δομή των ιχθυοκοινωνιών. Τα ονομαζόμενα μη ανθεκτικά είδη είναι συνήθως εξειδικευμένα και ευαίσθητα στις ανθρωπογενείς επεμβάσεις (π.χ. βενθικά ψάρια με συγκεκριμένες ανάγκες, μεγάλου μεγέθους αρπακτικά είδη κ.α.). Η κατηγοριοποίηση των ειδών ψαριού ως προς την ανθεκτικότητα στηρίζεται κυρίως στην ευαισθησία στην ρύπανση του νερού, στις μεταβολές του υδάτινου ενδιαιτήματος και περιλαμβάνει είδη που εμφανίζουν πρόσφατη μείωση στην κατανομή

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 56 από 188

και την αφθονία (τέτοιες κατηγοριοποιήσεις έχουν δημοσιευθεί, βλ. Zogaris et al. 2018). Η απουσία μη ανθεκτικών ειδών αποτελεί μία πρώτη αντίδραση του οικοσυστήματος σε μία σειρά ανθρωπογενών επεμβάσεων, καθώς στα έντονα υποβαθμισμένα ποτάμια συστήματα κυριαρχούν κατά κύριο λόγο ανθεκτικά είδη. Ομοίως, η έλλειψη αναμενόμενων μεταναστευτικών ειδών υποδηλώνουν τον κατακερματισμό των ποτάμιων οικοτόπων (εμπόδια στην κίνηση, όπως τα φράγματα, οι υπερχειλιστές, κ.α.). Πολύ σημαντική είναι η συνεκτίμηση αυτών των χαρακτηριστικών για να οριστεί η βεβαιότητα ως προς την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του δείκτη σε κάθε θέση δειγματοληψίας. Η συνεκτίμηση εφαρμόζεται από τους εμπειρογνώμονες σε τριβάθμη κλίμακα βεβαιότητας ως προς την ακρίβεια εκτίμησης: υψηλή, μέτρια, χαμηλή. Ο μέτριος χαρακτηρισμός είναι πρακτικά «αρκετά καλός» για την εκτίμηση και διαφέρει ελαφρώς από την υψηλή βεβαιότητα. Προφανώς η χαμηλή βεβαιότητα δεν θα πρέπει να εμφανίζεται ως ικανοποιητική εκτίμηση της οικολογικής αξιολόγησης. Στην περίπτωση μας πέντε θέσεις δειγματοληψιών παρουσιάζουν "χαμηλή" βεβαιότητα.

8.Δ.3.6. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Ο δείκτης «QBR» (Munné et al. 2003) έχει χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της ποιότητας των παραποτάμιων οικοτόπων, ο οποίος υπολογίζεται σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια: (α) τη συνολική κάλυψη της παρόχθιας βλάστησης και τη συνοχή της με τον παρακείμενο ακαλλιέργητο βióτοπο, (β) τη δομή της κάλυψης, η οποία βασίζεται στη συνολική κάλυψη των δέντρων, καθώς και των θάμνων και άλλων φυτών του κάτω ορόφου, (γ) της ποιότητας της κάλυψης, η οποία εξαρτάται από τη γεωμορφολογία του παραποτάμιου οικοτόπου και τον αριθμό των γηγενών ειδών δέντρων, και (δ) τις πιθανές ανθρωπογενείς τροποποιήσεις στην κοίτη του ρέματος ή του ποταμού.

Κάθε μία από αυτές τις τέσσερις παραμέτρους συνεισφέρει 0-25 βαθμούς στο συνολικό δείκτη, ο οποίος έχει μέγιστη τιμή 100 που αντιστοιχεί σε άριστη οικολογική κατάσταση. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο (Munné et al. 2003), η ποιότητα των παραποτάμιων οικοτόπων θεωρείται ότι είναι:

- "Υψηλή" ή "σε φυσική κατάσταση", όταν ο δείκτης φθάνει τιμή 95 και πάνω.
- "Καλή, αν και με κάποια ανθρωπογενή παρέμβαση" με τιμές 75-90.
- "Μέτρια", (ικανοποιητική, με σημαντικές παρεμβάσεις) με τιμές 55-70.
- "Ελλιπής", (αξιοσημείωτη ανθρωπογενής τροποποίηση) με τιμές 30-50.
- "Κακή, αξιοσημείωτη υποβάθμιση" με τιμές χαμηλότερες από 20 χαμηλότερα του 20.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	57 από 188

8.Δ.4. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΑ ΥΔΑΤΑ

8.Δ.4.1. Εισαγωγή

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (2000/60/ΕΕ) απαιτεί από τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης να παρακολουθούν και να αξιολογούν την ποιοτική κατάσταση των υδάτινων σωμάτων.

Για την αξιολόγηση αυτή πρέπει να χρησιμοποιηθούν μία σειρά βιολογικών (φυτοπλαγκτόν, ψάρια, μακροασπόνδυλα, αγγειόσπερμα, κ.α.), φυσικοχημικών και υδρομορφολογικών δεικτών. Παράλληλα, θα πρέπει να αναπτυχθούν σχετικοί δείκτες και κριτήρια που θα περιγράφουν την απόκλιση της κατάστασης των υδάτινων σωμάτων από τις συνθήκες αναφοράς (σχετικά αδιατάρακτη κατάσταση) και θα τα ταξινομούν στις αντίστοιχες κατηγορίες (Puente et al. 2008).

Οι περισσότερες τεχνικές αξιολόγησης της οικολογικής ποιότητας του νερού χρησιμοποιούν βιολογικούς δείκτες, οι οποίοι στηρίζονται σε είδη τα οποία είναι γνωστό ότι αναπτύσσονται σε συγκεκριμένα οικοσυστήματα και συνεπώς υποδηλώνουν την ποιοτική κατάσταση του νερού, ή χρησιμοποιούν την ποικιλία των ειδών για να εκτιμήσουν τις αλλαγές στην περιβαλλοντική ακεραιότητα ενός οικοσυστήματος. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι βιολογικοί δείκτες συνδυάζουν και τις δύο αυτές ιδιότητες (βιοτικοί δείκτες). Η δειγματοληψία και η αναγνώριση των ειδών - δεικτών που ανήκουν σε συγκεκριμένη βιοτική ομάδα (άλγη, μακρόφυτα, ασπόνδυλα στα εσωτερικά ύδατα και ψάρια) προσφέρουν τα μέσα για την αξιολόγηση των μακροπρόθεσμων ποιοτικών μεταβολών του νερού και του οικοσυστήματος (Guinda et al. 2008).

Ο συνδυασμός διαφορετικών ομάδων περιβαλλοντικών παραμέτρων όπως των φυσικοχημικών, των υδρομορφολογικών και των βιολογικών, για την αξιολόγηση της οικολογικής ποιότητας των υδάτων βοηθά στην αντιμετώπιση προβλημάτων και δυσκολιών που προκύπτουν από την χρήση μόνο μίας ομάδας περιβαλλοντικών παραμέτρων. Συνεπώς, αυτή η πολυπαραμετρική προσέγγιση περιορίζει τα στοχαστικά λάθη και διευκολύνει την ολιστική εκτίμηση της ποιότητας του νερού με βάση τις αρχές της λειτουργικότητας του οικοσυστήματος (Everard and Powell, 2002).

Στην Ελλάδα, η οικολογική αξιολόγηση των ποταμών βασίζεται κυρίως στην ποιότητα του νερού και στα συστήματα βιολογικής ταξινόμησης που έχουν υιοθετηθεί από άλλες μεσογειακές χώρες. Με εξαίρεση την ιχθυοπανίδα και τα μακροασπόνδυλα, η φυσικοχημική ποιότητα, η υδρομορφολογία, τα βενθικά διάτομα και τα υδρόβια μακρόφυτα αξιολογούνται χρησιμοποιώντας μεθόδους που έχουν αναπτυχθεί σε άλλα κράτη μέλη. Ωστόσο, μετά τα συστήματα διαβαθμονόμησης, όλες οι

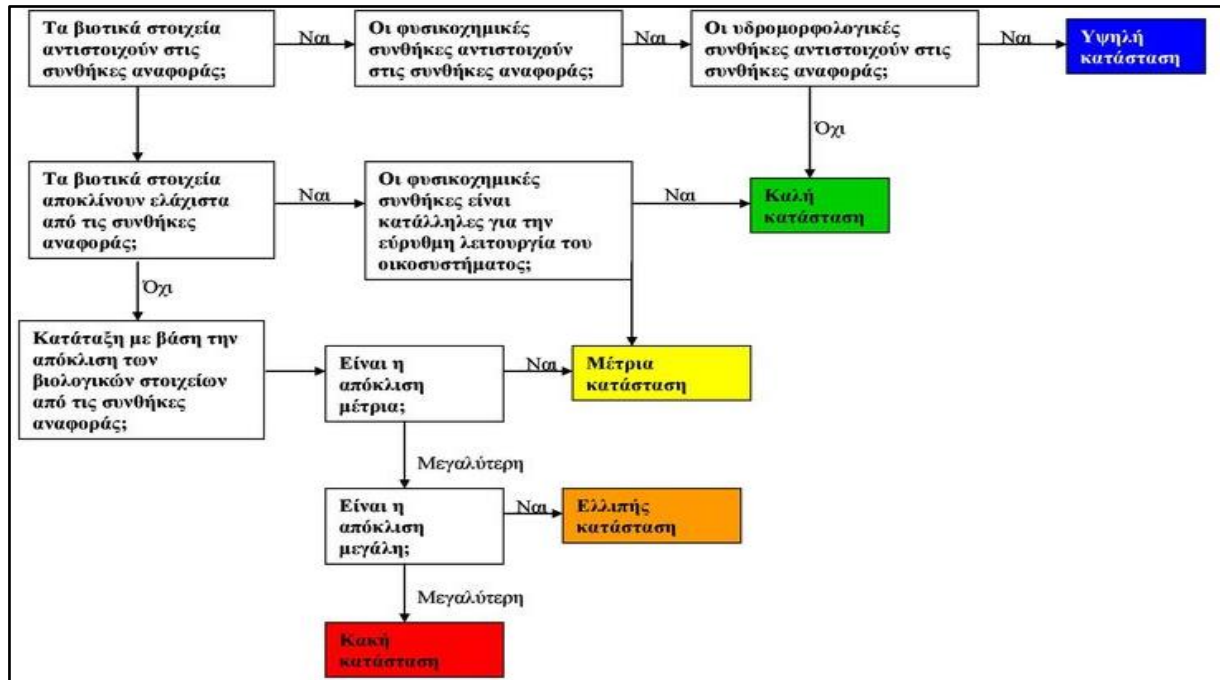
 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 58 από 188

εθνικές μέθοδοι αξιολόγησης και τα όρια των αντίστοιχων κατηγοριών ποιότητας είναι συγκρίσιμα μεταξύ των κρατών μελών.

8.Δ.4.2. Επιφανειακά νερά

Για την εξαγωγή της φυσικοχημικής ποιότητας, λαμβάνεται υπόψη η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου και τα θρεπτικά άλατα με βάση συγκεκριμένους συντελεστές βαρύτητας. Οι συντελεστές βαρύτητας κυμαίνονται από το 1 έως το 5 και συνδέονται με την οικολογική ταξινόμηση (1=κακή, 2=ανεπαρκής, 3=μέτρια, 4=καλή, 5=υψηλή). Στη συνέχεια το άθροισμα των συντελεστών βαρύτητας διαιρείται με τον αριθμό των παραμέτρων που μετρήθηκαν στον εκάστοτε σταθμό (φυσικοχημικά, χημικά) και προκύπτει η συνολική φυσικοχημική ποιότητα. Η κατηγορία βιολογικής ποιότητας καθορίζεται από το χειρότερο βιολογικό στοιχείο. Στην περίπτωση μας, δεδομένου ότι η βιολογική ποιότητα αξιολογήθηκε με τη χρήση ψαριών, βενθικών μακροασπόνδυλων ή/και βενθικών διατόμων, όποιο BQE έχει τη χειρότερη ταξινόμηση θα καθορίσει την τελική βιολογική ποιότητα. Μετά την εφαρμογή αυτών των σχημάτων ταξινόμησης στις διάφορες παραμέτρους, λαμβάνουμε τη φυσικοχημική και βιολογική κατάσταση σε κάθε τοποθεσία μελέτης (εφαρμόζεται η αρχή της χειρότερης περίπτωσης). Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία που απεικονίζεται στο Σχήμα Δ- 6 συνδυάζοντας αρχικά τις φυσικοχημικές με τις βιολογικές και στη συνέχεια τις υδρομορφολογικές τάξεις ποιότητας σε κάθε περιοχή μελέτης, προκειμένου να ληφθεί η τελική ταξινόμηση οικολογικής κατάστασης.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	 Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	59 από 188



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 6. Εκτίμηση οικολογικής ποιότητας φυσικών συστημάτων, με βάση βιολογικά, υδρομορφολογικά και φυσικοχημικά στοιχεία σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΕ.

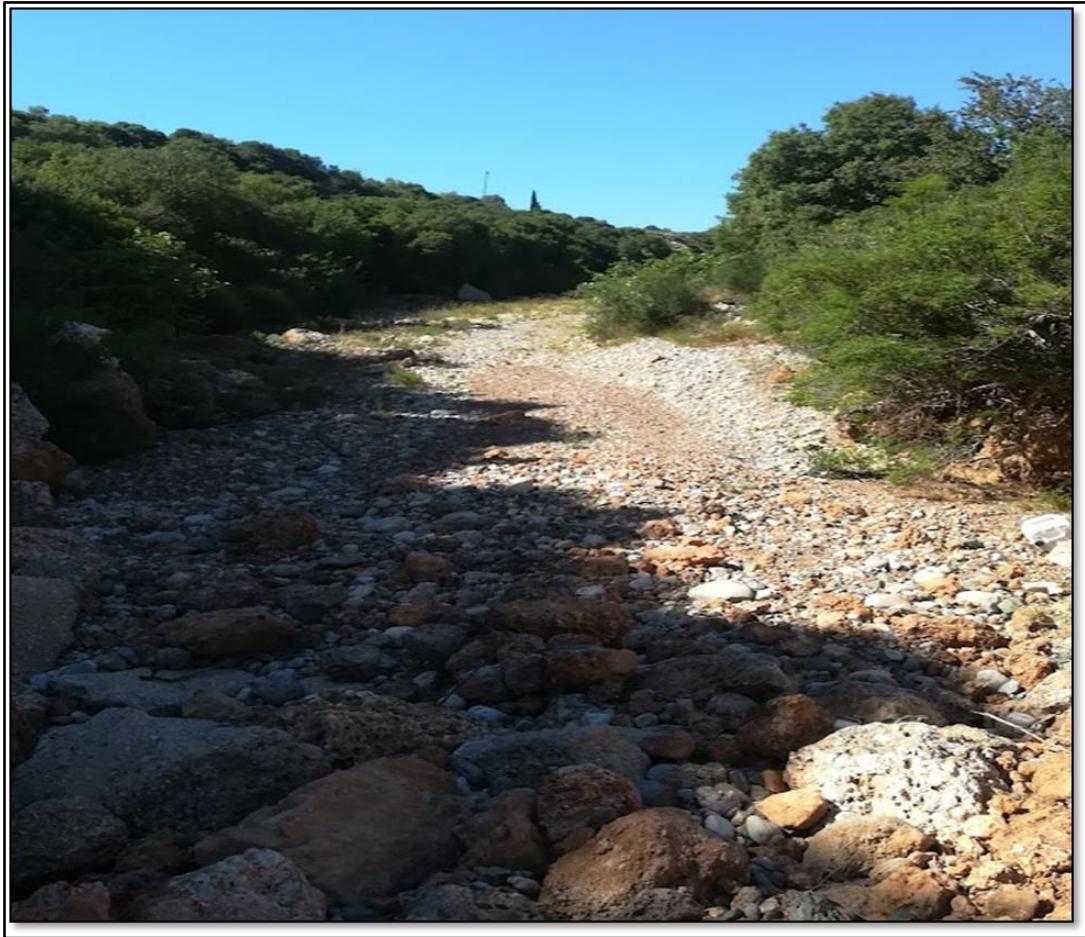
8.Δ.5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

8.Δ.5.1. Μαριόρεμα

8.Δ.5.1.1. Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Κατά την επίσκεψη του κλιμακίου του ΕΛΚΕΘΕ στο σταθμό δειγματοληψίας Μαριόρεμα, διαπιστώθηκε απουσία νερού με αποτέλεσμα η δειγματοληψία να περιοριστεί στη λήψη ιζήματος.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 60 από 188
--	--	--



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 7. Σταθμός δειγματοληψίας στο Μαριόρεμα.

8.Δ.5.1.2. Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος

Το ίζημα στο Μαριόρεμα είχε χαμηλή επιβάρυνση από TOC (οργανικό άνθρακα) και μέτρια επιβάρυνση ως προς ολικό άζωτο και ολικό φώσφορο αν και δεν υπάρχουν σχετικά όρια ποιότητας.

Πίνακας Δ- 14 Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.

Ολικό άζωτο (κ.β %)	Ολικός φώσφορος (mg/kg)	Ολικός Οργανικός Άνθρακας (κ.β %)
0.037	247	0.29

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 61 από 188
--	--	---

8.Δ.5.1.3. Βαρέα μέταλλα στο ιζημα

Στο Μαριόρεμα μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cd και Hg μικρότερες από τα όρια ERL των δύο μετάλλων άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Τα μέταλλα Cr, Cu, Pb, Zn επίσης μετρήθηκαν σε χαμηλές περιεκτικότητες, μικρότερες από τα όρια ERL άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το μέταλλο Ni μετρήθηκε λίγο υψηλότερο (36,9mg/kg) από το όριο ERL (20mg/kg). Το Cr (VI) παρουσίασε επίσης χαμηλή περιεκτικότητα που αντιστοιχούσε στο 1% του ολικού Cr.

Πίνακας Δ- 15 Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ιζημα.

As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr ολικό (mg/kg)	Cr VI (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)	AOX (mg/kg)
<5	0.154	78.7	0.79	0.034	36.9	18.6	30.8	<5	67.0	<1

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.1.4. Υδρογονάνθρακες και PCBs στο ιζημα

Το δείγμα ιζήματος στο σταθμό Μαριόρεμα ήταν χοντρόκοκκο με αποτέλεσμα να μη μπορέσει να περάσει υλικό από το κόσκινο διαμέτρου 500 μ. Συνεπώς, συμπεραίνεται ότι όλες οι ενώσεις είναι μη ανιχνεύσιμες, γιατί οι οργανικές ουσίες δεν προσροφώνται σε χοντρόκοκκα υλικά.

8.Δ.5.1.5. Κοκκομετρία ιζήματος

Η επικρατούσα κλάση των ιζημάτων στο Μαριόρεμα είναι η άμμος.

Πίνακας Δ- 16 Ανάλυση κοκκομετρίας ιζήματος.

	Άμμος	Ιλύς	Άργιλος
	%	%	%
Μαριόρεμα	87.52	0.78	11.70

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 62 από 188

8.Δ.5.1.6. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Η βαθμολογία QBR για το Μαριόρεμα ήταν 85, γεγονός που έδειξε καλή κατάσταση της παρόχθιας βλάστησης και των συνθηκών της κοίτης. Ωστόσο, η τοποθεσία ήταν τελείως ξηρή, γεγονός που δείχνει ότι υδρολογικά συμπεριφέρεται ως επί το πλείστον ως χείμαρρος με καθεστώς εφήμερης ροής. Ο ορθοφωτογραφικός χάρτης αυτού του ισότοπου που προέρχεται από drone είναι προσβάσιμος εδώ: <https://cloud.pix4d.com/dataset/944959/map?shareToken=204ada68-7b51-4ca4-987f-9983106560a4>.

8.Δ.5.1.7. Οικολογική κατάσταση

Η οικολογική κατάσταση δε δύναται να υπολογιστεί στο σταθμό Μαριόρεμα εφόσον ήταν ξηρός και δεν υπάρχουν δεδομένα σχετικά με τη βιολογική και τη φυσικοχημική του κατάσταση. Πλήρης φωτογραφική τεκμηρίωση του σταθμού μπορεί να ανακτηθεί στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://photos.app.goo.gl/1C2PXZKJqxiCenzP9>.

8.Δ.5.2. Ευρώτας Ποταμός.

8.Δ.5.2.1. Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

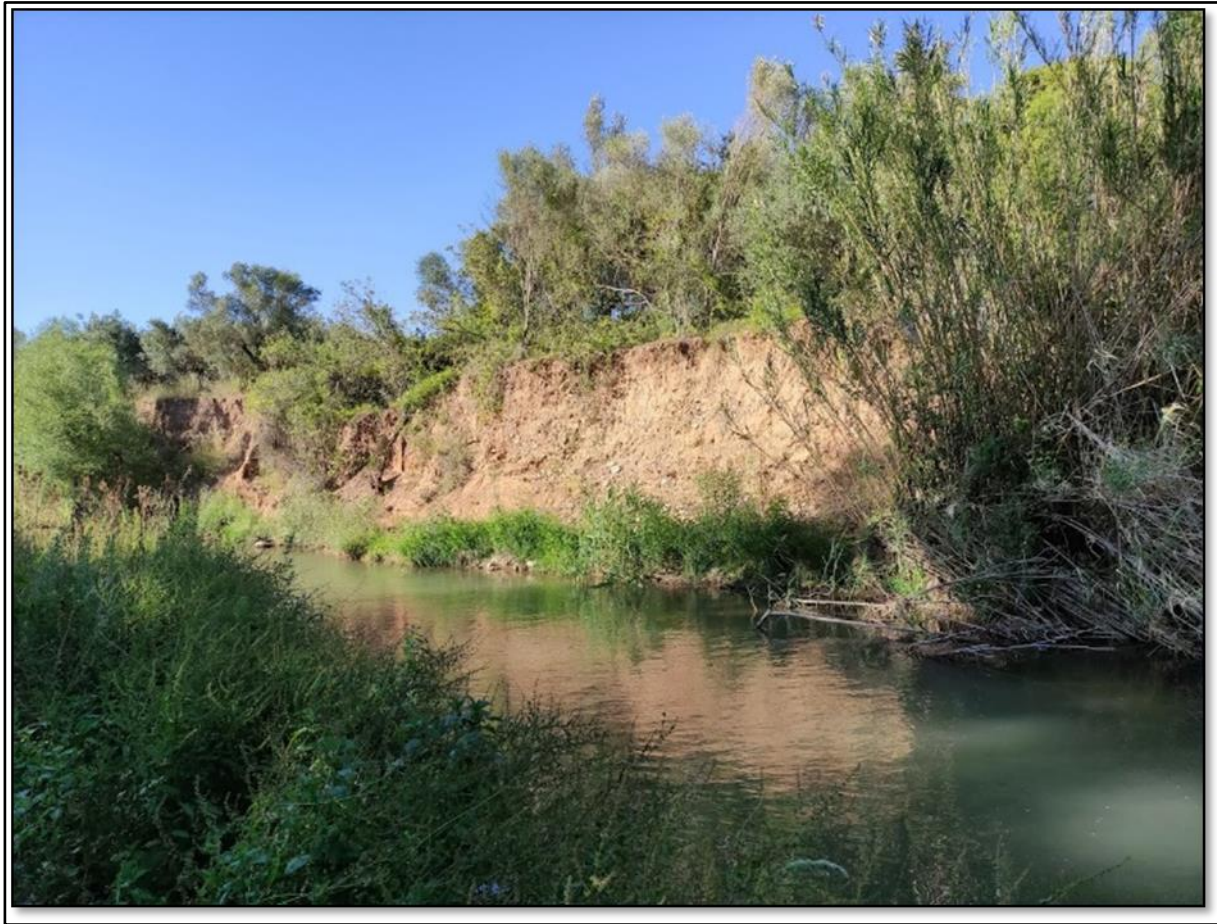
Στον Πίνακα Δ- 17 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι βασικές φυσικοχημικές παράμετροι που μετρήθηκαν στα πλαίσια της δειγματοληψίας υδάτων και ιζήματος το Μάιο 2021. Οι τιμές είναι σε φυσιολογικά για την εποχή επίπεδα ενώ η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου υποδεικνύει υψηλή ποιότητα.

Πίνακας Δ- 17. Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι

Ημερομηνία	Θερμοκρασία νερού (°C)	Αγωγιμότητα (μS/cm)	TDS (mg/l)	Αλατότητα (ppt)	pH	Θολερότητα (NTU)	Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)
17/05/2021	20.5	575	369	0.24	6.7	4.68	9.2

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 63 από 188



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 8. Σταθμός δειγματοληψίας στον Ευρώτα ποταμό.

8.Δ.5.2.2. Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών αλάτων σε συνδυασμό με το διαλυμένο οξυγόνο χαρακτηρίζουν τη φυσικοχημική κατάσταση και των 2 σταθμών του Ευρώτα ποταμού ως υψηλή. Οι συγκεντρώσεις TOC και στους 2 σταθμούς είναι φυσιολογικές, δεν καταδεικνύουν ασυνήθιστο εμπλουτισμό ή ρύπανση των υδάτων με οργανικό άνθρακα και είναι αρκετά χαμηλότερες από τις τιμές που έχουν βρεθεί σε ποτάμια στα οποία η ποιότητα των υδάτων χαρακτηρίζεται ως κακή.

Οι ιδιαίτερα χαμηλές μετρούμενες τιμές των ολικών κολοβακτηριδίων, οι οποίες είναι <100 cfu/100 ml, χαρακτηρίζουν τα νερά των σταθμών ως μη ρυπασμένα (EPA, 2003b). Οι συγκεντρώσεις BOD5 υποδεικνύουν καλή ποιότητα. Σε όλα τα δείγματα οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 64 από 188

θεωρούνται φυσιολογικές και παρόμοιες με αυτές που έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα επιφανειακά ύδατα (Parinos et al, 2019).

Πίνακας Δ- 18 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).

	N-NO ₃ ⁻	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	Ολικός P	
	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΑΣΗ
Ευρώτας Ανάντη	687	3	14	1	4	ΥΨΗΛΗ
Ευρώτας Κατάντη	667	3	19	1	4	ΥΨΗΛΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 19 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (b).

Σταθμός	TOC (μg/l)	Ολικοί υδρογονάνθρακες σαν n-hexane (μg/l)	SF cfu/100ml	TSS (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)
Ανάντη	799	2.2	31	22.46	3.60	<10
Κατάντη	429	1.1	45	9.54	3.10	<10

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.2.3. Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος

Το ίζημα στον Ευρώτα παρουσίασε χαμηλή επιβάρυνση σε TOC, και μέτρια επιβάρυνση σε ολικό άζωτο και ολικό φώσφορο αν και δεν υπάρχουν σχετικά όρια ποιότητας. Αυτά μπορεί να οφείλονται σε διάχυτες γεωργικές πηγές ρύπανσης.

Πίνακας Δ- 20 Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.

Ολικό άζωτο (κ.β %)	Ολικός φώσφορος (mg/kg)	TOC (κ.β %)
0.015	246	0.21

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 65 από 188

8.Δ.5.2.4. Βαρέα μέταλλα στο ιζημα

Στον Ευρώτα μετρήθηκε χαμηλή περιεκτικότητα Cd, μικρότερη από το όριο ποιότητας ERL άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Ως προς τον Hg στον Ευρώτα η περιεκτικότητα μετρήθηκε 0,178mg/kg, ελαφρά υψηλότερη από το όριο ERL για το μέταλλο αυτό που είναι στα 0,150mg/kg. Πιθανές πηγές υδραργύρου είναι οι καύσεις ορυκτών καυσίμων και λύματα από οικισμούς (αμαλλάματα υδραργύρου χρησιμοποιούνται ακόμα στην οδοντιατρική, UN Environment, 2019). Όλα τα άλλα μέταλλα (Cr, Ni, Pb, Cu, Zn) παρουσίασαν πολύ χαμηλές περιεκτικότητες, μικρότερες από το όριο ERL για το κάθε μέταλλο και άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το Cr (VI) παρουσίασε επίσης πολύ χαμηλή περιεκτικότητα που αντιστοιχούσε στο 0,6% του ολικού Cr.

Πίνακας Δ- 21 Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ιζημα.

As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr ολικό (mg/kg)	Cr VI (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)	AOX (mg/kg)
<5	0.054	27.5	0.16	0.178	18.2	4.4	8.6	<5	29.0	<1

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.2.5. Υδρογονάνθρακες και PCBs στο ιζημα

Το δείγμα ιζήματος στο σταθμό του Ευρώτα ήταν χοντρόκοκκο με αποτέλεσμα να μη μπορέσει να περάσει υλικό από το κόσκινο διαμέτρου 500 μ. Συνεπώς, συμπεραίνεται ότι όλες οι ενώσεις είναι μη ανιχνεύσιμες, γιατί οι οργανικές ουσίες δεν προσροφώνται σε χοντρόκοκκα υλικά.

8.Δ.5.2.6. Κοκκομετρία ιζήματος

Στο ιζημα του Ευρώτα η επικρατούσα κλάση είναι άμμος.

Πίνακας Δ- 22 Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.

	Άμμος	Ιλύς	Αργίλος
	%	%	%
Ευρώτας	99.10	0.03	0.87

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 66 από 188
--	--	--

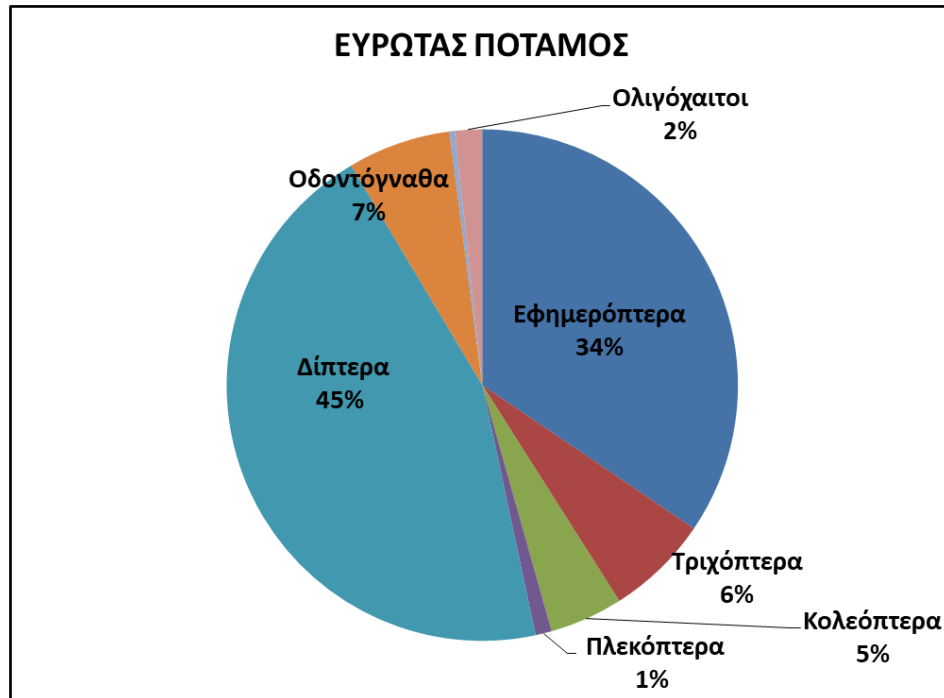
8.Δ.5.2.7. Βενθικά μακροασπόνδυλα

Η βιολογική κατάσταση στο σημείο δειγματοληψίας του Ευρώτα ποταμού χαρακτηρίστηκε ως υψηλή με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα Συλλέχθηκαν συνολικά 591 άτομα από 30 οικογένειες με κυρίαρχες τις οικογένειες Chironomidae και Simuliidae των Δίπτερων (219 και 32 άτομα, αντίστοιχα) με ποσοστό 45% της συνολικής αφθονίας (Σχήμα Δ- 9). Ακολούθησαν τα Εφημερόπτερα με τις οικογένειες Baetidae (102 άτομα), Ephemerelellidae (52 άτομα) και Caenidae (28 άτομα) με ποσοστό 34% της συνολικής αφθονίας (Σχήμα Δ- 9). Οι υπόλοιπες ομάδες ασπόνδυλων απαντήθηκαν με μικρές συγκριτικά αφθονίες όπως φαίνεται και στο Σχήμα Δ- 9.

Πίνακας Δ- 23 Βιολογική κατάσταση Ευρώτα ποταμού με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα

Όνομα Ποταμού	Ευρώτας Π.
Ημερομηνία δειγματοληψίας	17/05/2021
Τυπολογία Σταθμού δειγματοληψίας	R-M2
Συνολική Αφθονία	591
Αριθμός τάξα	30
Shannon-Wiener Δείκτης Ποικιλότητας	2,29
Αριθμός Ευαίσθητων Οικογενειών	7
Αριθμός Ανθεκτικών Οικογενειών	11
HESY2 Βαθμός	1,00
Ποιότητα HESY2	Υψηλή
% EPT	41,46
% EPTC	46,02

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 67 από 188



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 9. Ποσοστά παρουσίας (αφθονίες) μακροασπόνδυλων ομάδων στο σημείο δειγματοληψίας του Ευρώτα ποταμού.

8.Δ.5.2.8. Μελέτη διατόμων

Στο σταθμό αναγνωρίστηκαν 24 είδη διατόμων, με σχετικά υψηλή ισοκατανομή των αφθονιών τους ($E=0.65$), συνθήκες που οδηγούν σε σχετικά υψηλή τιμή του δείκτη ποικιλότητας Shannon ($H=2.97$). Κυρίαρχα είδη ήταν τα *Achnanthes minutissimum* (47.6%) και *Cyclotella distinguenda* (11.4%). Το *A. minutissimum* είναι ένα κοινό είδος που προτιμά καλά οξυγονωμένα, καθαρά νερά, ενώ το είδος *C. distinguenda* απαντάται συνήθως σε αλκαλικά νερά με χαμηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών (Taylor et al 2007, Bey & Ector 2013). Η βιολογική ποιότητα του σταθμού βασισμένη στα βενθικά διάτομα ορίζεται ως υψηλή ($EQR\ IPS=1.043$), με απουσία οργανικής ρύπανσης και ευτροφισμού προερχόμενου από ανθρωπογενείς δραστηριότητες (Πίνακας Δ- 24).

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 68 από 188

Πίνακας Δ- 24 Τιμή δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.

Όνομα Ποταμού	EQR IPS/IPS	Υψηλή Καλή Μέτρια Ελλιπής Κακή
Ευρώτας	1.043	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.2.9. Μελέτη ιχθυοπανίδας

Συνολικά βρέθηκαν τρία είδη, με γενικά χαμηλούς αριθμούς ψαριών. Προκαταρκτικά ο σταθμός αξιολογείται με «κακή» οικολογική ποιότητα βάσει της δειγματοληψίας της ιχθυοπανίδας.

Γενικά η περιοχή δείχνει έντονη υποβάθμιση λόγω ρύπανσης υδάτων που αντανακλά και στην χαμηλή πυκνότητα πληθυσμών ψαριών και τους πολύ χαμηλούς πληθυσμούς ορισμένων ειδών ψαριών που αναμένονται σε αυτόν τον τύπο ποταμού καθώς και στη συγκεκριμένη γεωγραφική θέση. Στο τμήμα ποταμού κυριαρχεί το είδος *Tropidophoxinellus spartiaticus*. Είναι είδος με υψηλή ανοχή σε ευτροφικές συνθήκες. Στο τμήμα αυτό βρέθηκαν λιγιστά μόνο *Squalius keadicus*, είδος που συγκριτικά με το προηγούμενο έχει πιο «ρεόφιλη» συμπεριφορά και απουσιάζει ή διατηρεί χαμηλότερες πληθυσμιακές πυκνότητες σε στάσιμα νερά ή/και νερά με πολύ σφοδρές συνθήκες οργανικού φορτίου και ευτροφισμού. Επίσης στην περιοχή απουσιάζει το χέλι (*Anguilla anguilla*) παρότι υπάρχουν ιδανικά ενδιαιτήματα για το είδος (και το είδος έχει καταγραφεί στο τμήμα αυτό του ποταμού κατά το παρελθόν).

Η σύνθεση ειδών συνολικά στην περιοχή είναι πολύ διαφορετική από αυτή που αναμένεται, με έντονη επικράτηση του ευρύοικου *Tropidophoxinellus spartiaticus*

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 69 από 188
---	--	---

Πίνακας Δ- 25. Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Ευρώτα.

Είδη Ψαριών	Ευρώτας
Anguilla anguilla	
Atherina boyeri	
Barbus_peloponnesius	
Carassius gibelio*	
Economidichthys trichonis	
Economidichthys_pygmaeus	
Gambusia holbrooki*	
Gobiidae sp.	
Liza ramada	
Luciobarbus_albanicus	
Mugil cephalus	
Mugilidae sp.	
Pelagus_laonicus	1
Pelagus_thesproticus	
Salaria_fluviatilis	
Scardinius acarnanicus	
Squalius_keadicus	1
Squalius_peloponensis	
Telestes_pleurobipunctatus	
Tropidophoxinellus_hellenicus	
Tropidophoxinellus_spartiatricus	3

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

*Σημ. Αφθονία (ημι-ποσοτική κλίμακα):

- 1= Σπάνια, μεμονωμένα άτομα (λιγότερα από 10 άτομα), μία τάξη μεγέθους ανά 100 m κατά μήκος του ποταμού.
- 2= Κοινά / Μεγάλος αριθμός (περισσότερα από 10 άτομα), περισσότερα από μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 3= Άφθονα (περισσότερα από 20 άτομα) και περισσότερα από δύο τάξεις μεγέθους ανά 100 m κατά μήκος του ποταμού.

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 70 από 188
---	--	---

- Τα είδη ψαριών τα οποία έχουν ανθρωπογενώς εισαχθεί ή μεταφερθεί στα συστήματα σημειώνονται με αστερίσκο (*).

Πίνακας Δ- 26 Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά,βεβαιότητα εκτίμησηςκαι βιοεκτίμηση στον Ευρώτα.

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά,βεβαιότητα εκτίμησηςκαι βιοεκτίμηση	Ευρώτας
Συνολικός αριθμός ειδών	3
Ποικιλότητα αναμενόμενων τυποχαρακτηριστικών ειδών	Μέτρια
Δεδομένα αναπαραγωγής	Μέτρια
Παρουσία μη ανθεκτικών ειδών	Μέτρια
Παρουσία αναμενόμενων μεταναστευτικών ειδών	Κακή
Αποτελεσματικότητα δειγματοληψίας	Καλή
Συνολική εκτίμηση βεβαιότητας εμπιστοσύνης στη βιοεκτίμηση	Υψηλή

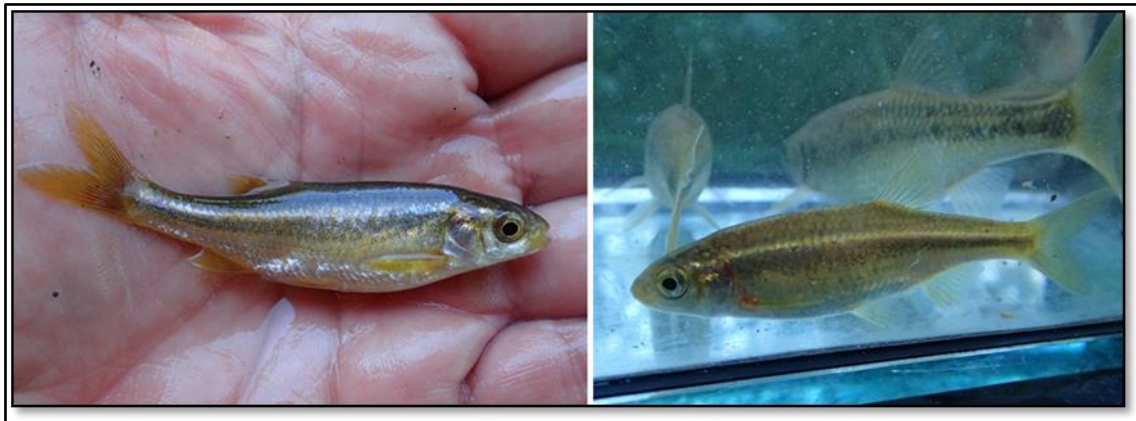
Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 27 Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη,στο ποταμό Ευρώτα.

Παράμετροι Δειγματοληψίας	Ευρώτας
Πυκνότητα εντομοφάγων ψαριών	2
Πυκνότητα παμφάγων ψαριών	2
Πυκνότητα βενθικών ειδών	1
Πυκνότητα ποταμόδρομων ειδών	0
Βαθμός Βεβαιότητας	4
Προκαταρκτική εκτίμηση	1,25
Προκαταρκτική οικολογική ποιότητα (τρίβαθμη κλίμακα)	Κακή

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D
		Αναθ. : 00 Σελ.: 71 από 188



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 10. *Tropidophoxinellus spartiaticus* (Χρυσή Μενίδα) στην δειγματοληψία στον Ευρώτα (αριστερά- κατά την ηλεκτραλιεία, δεξιά-σε φορητό ενυδρείο κατά την δειγματοληψία).



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 11. Διενέργεια μετρήσεων παραμέτρων ενδιαιτήματος στον ποταμό Ευρώτα (αριστερά), Δειγματοληψία ψαριών (ηλεκτροαλιεία, δεξιά).

8.Δ.5.2.10. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Η βαθμολογία QBR για τον Ευρώτα ήταν 40 που υποδηλώνει κακή κατάσταση της παρόχθιας βλάστησης και των συνθηκών του καναλιού. Περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τη συγκεκριμένη αξιολόγηση δίνονται στο κεφάλαιο 7 του παρόντος εγγράφου. Ο ορθοφωτογραφικός χάρτης αυτού του ισότοπου που προέρχεται από drone είναι προσβάσιμος εδώ:

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 72 από 188
--	--	--

<https://cloud.pix4d.com/dataset/944952/map?shareToken=38f5dfb0-ddd8-4fb8-9c9f-04e162700325>.

8.Δ.5.2.11. Οικολογική κατάσταση

Για την πλήρη αξιολόγηση της οικολογικής ποιότητας του ποταμού Ευρώτα έχει χρησιμοποιηθεί το βιολογικό ποιοτικό στοιχείο (BQE) που έχει τη χειρότερη ταξινόμηση για τον χαρακτηρισμό της βιολογικής ποιότητας. Μετά την εφαρμογή όλων των σχημάτων ταξινόμησης στις διάφορες παραμέτρους, λαμβάνουμε τη βιολογική, φυσικοχημική και υδρομορφολογική κατηγορία ποιότητας σε κάθε θέση δειγματοληψίας της μελέτης (εφαρμόζεται η αρχή της χειρότερης περίπτωσης). Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία που απεικονίζεται στο Σχήμα Δ- 6 με τον συνδυασμό των κλάσεων φυσικοχημικής και έπειτα της υδρομορφολογικής ποιότητας κάθε περιοχής μελέτης, προκειμένου να λάβουμε την τελική ταξινόμηση οικολογικής κατάστασης ώστε να προκύψει η τελική οικολογική κατάσταση. Ο ποταμός Ευρώτας χαρακτηρίζεται από Κακή οικολογική κατάσταση λόγω της κακής βιολογικής ποιότητάς του. Πλήρης φωτογραφική τεκμηρίωση του σταθμού μπορεί να ανακτηθεί στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://photos.app.goo.gl/fqRrySyMAzRfqkoi6>

Πίνακας Δ- 28 Βιολογική ποιότητα.

Όνομα Ποταμού	HESY2	EQR IPS/IPS	Ιχθυοπανίδα	Βιολογική ποιότητα
Ευρώτας Π.	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 29 Τελική οικολογική κατάσταση.

Όνομα Ποταμού	Βιολογική ποιότητα	Φυσικοχημική ποιότητα	Υδρομορφολογική ποιότητα	Οικολογική κατάσταση
Ευρώτας Π.	ΚΑΚΗ	ΥΨΗΛΗ	ΕΛΛΙΠΗΣ	ΚΑΚΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS,, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 73 από 188
--	--	--

8.Δ.5.3. Αλφειός Ποταμός

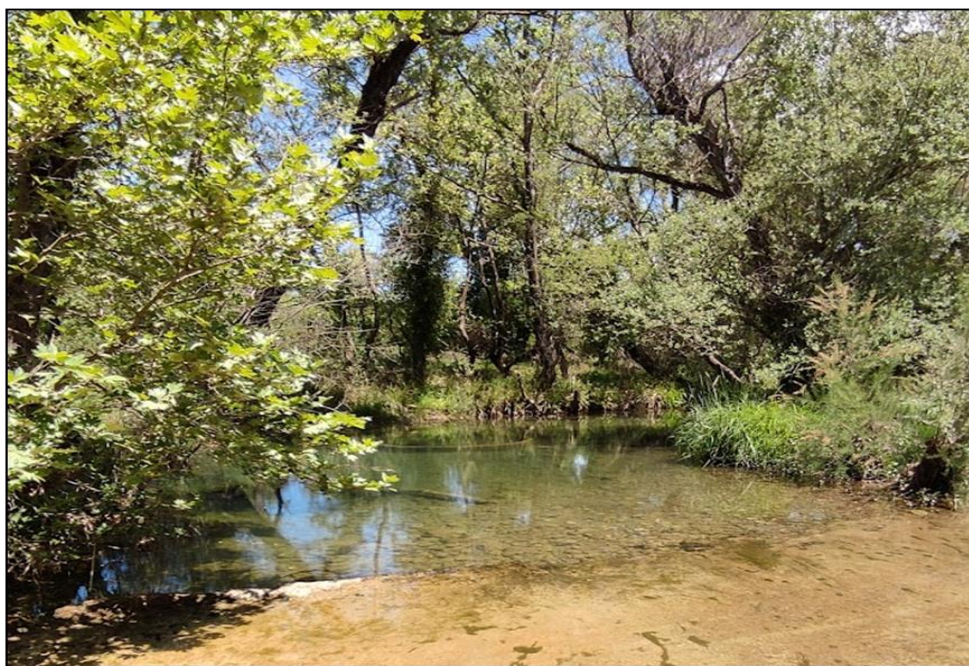
8.Δ.5.3.1. Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Παρακάτω παρουσιάζονται οι βασικές φυσικοχημικές παράμετροι (Πίνακας Δ- 30) που μετρήθηκαν στα πλαίσια της δειγματοληψίας υδάτων και ιζήματος το Μάιο 2021. Οι τιμές είναι σε φυσιολογικά για την εποχή επίπεδα και η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου υποδεικνύει καλή ποιότητα.

Πίνακας Δ- 30. Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι.

Ημερομηνία	Θερμοκρασία νερού (°C)	Αγωγιμότητα (μS/cm)	TDS (mg/l)	Αλατότητα (ppt)	pH	Θολρότητα (NTU)	Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)
18/05/2021	16	490	312	0,16	7,5	0,88	8,2

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 12 Σταθμός δειγματοληψίας στον Αλφειό ποταμό.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 74 από 188
--	--	--

8.4.5.3.2. Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Η φυσικοχημική κατάσταση με βάση τα θρεπτικά και το οξυγόνο χαρακτηρίζεται ως υψηλή και στους 2 σταθμούς. Επιπρόσθετα, οι συγκεντρώσεις TOC και στους 2 σταθμούς είναι φυσιολογικές, δεν καταδεικνύουν ασυνήθιστο εμπλουτισμό ή ρύπανση των υδάτων με οργανικό άνθρακα και είναι αρκετά χαμηλότερες από τις τιμές που έχουν βρεθεί σε ποτάμια στα οποία η ποιότητα των υδάτων χαρακτηρίζεται ως κακή. Οι μετρούμενες τιμές των ολικών κολοβακτηριδίων είναι επίσης ιδιαίτερα χαμηλές, χαρακτηρίζοντας τα νερά ως μη ρυπασμένα (EPA, 2003b). Οι συγκεντρώσεις BOD₅ κατατάσσουν τα νερά στην καλή ποιότητα. Σε όλα τα δείγματα οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων θεωρούνται φυσιολογικές και παρόμοιες με αυτές που έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα επιφανειακά ύδατα (Parinos et al, 2019).

Πίνακας Δ- 31 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).

	N-NO ₃ ⁻		N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	Ολικός P	
	μg/l		μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΑΣΗ
Αλφειός Ανάντη	6		<LOQ	5	1	4	ΥΨΗΛΗ
Αλφειός Κατάντη	6		1	<LOQ	1	3	ΥΨΗΛΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 32 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (β).

Σταθμός	TOC (μg/l)	Ολικοί υδρογονάνθρακες σαν n-hexane (μg/l)	SF cfu/100ml	TSS (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)
Ανάντη	582	0,8	52	2,56	3,90	<10
Κατάντη	843	2,0	36	3,49	3,10	<10

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.4.5.3.3. Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος

Το ίζημα στον Αλφειό παρουσίασε μέτρια επιβάρυνση σε TOC, χαμηλή περιεκτικότητα σε ολικό φώσφορο και υψηλή επιβάρυνση σε ολικό άζωτο αν και δεν υπάρχουν σχετικά όρια ποιότητας.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 75 από 188
--	--	--

Πίνακας Δ- 33 Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.

Ολικό άζωτο (κ.β %)	Ολικός φώσφορος (mg/kg)	TOC (κβ %)
0,09	56	1,02

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.3.4. Βαρέα μέταλλα στο ίζημα

Στον Αλφειό μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cd και Hg μικρότερες από τα όρια ERL των δύο μετάλλων άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Τα μέταλλα Cu, Pb, Zn είχαν σχετικά χαμηλές περιεκτικότητες μικρότερες από τα αντίστοιχα όρια ποιότητας ERL και άρα επίσης δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς.

Το μέταλλο Cr μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το ERL και άρα είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το μέταλλο Ni μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το όριο ERM άρα είναι βέβαιες αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Αυτό πιθανά οφείλεται σε φυσική προέλευση των δύο αυτών στοιχείων που είναι κοινή σε πολλές λεκάνες απορροής της Ελλάδας από αποσάθρωση βασικών και υπερβασικών πετρωμάτων τα οποία παρουσιάζουν φυσικό εμπλουτισμό σε Cr και Ni (Karageorgis et al., 2005). Το Cr (VI) μετρήθηκε σε πολύ χαμηλή περιεκτικότητα μόλις 0,5% του ολικού Cr. Μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cu, Pb και Zn μικρότερες από το όριο ERL άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς.

Πίνακας Δ- 34 Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ίζημα.

As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr ολικό (mg/kg)	Cr VI (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)	AOX (mg/kg)
<5	0,172	155	0,72	0,040	101	14,1	28,8	<5	54,6	<1

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.3.5. Υδρογονάνθρακες στο ίζημα

Οι συγκεντρώσεις των αλειφατικών υδρογονανθράκων ήταν πολύ μικρές σε όλες τις περιπτώσεις και πολύ κοντά στα αναμενόμενα επίπεδα υποβάθρου. Παρόμοιες τιμές έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα ιζήματα σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Bouloubassi et al., 2012, Lipiatou and Saliot,

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 76 από 188

1991, Gogou et al, 2000, Hatzianestis and Sklivagou, 2001,). Τα επίπεδα των φυσικών υδρογονανθράκων στα ιζήματα είναι περίπου ~ 10 µg/g, ενώ σε περιοχές με μεγάλη παραγωγικότητα έχουν μετρηθεί φυσικοί υδρογονάνθρακες 100 µg/g (Bouloubassi and Saliot, 1993). Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από αυτή την τιμή δείχνουν ρύπανση από πετρελαιοειδή. Επομένως φαίνεται ότι στις περιοχές που μελετήθηκαν δεν υπάρχει ρύπανση από πετρελαιοειδή. Σε ότι αφορά τους ΠΑΥ, ανάλογα με τι συνολικές συγκεντρώσεις τους τα ιζήματα μπορούν να καταταχθούν σε τέσσερις κατηγορίες: (Baumard et al.,1998),: (α) μη ρυπασμένα, 0–100 µg/kg; (β) μέτρια ρυπασμένα, 100–1000 µg/kg, (γ) πολύ ρυπασμένα, 1000–5000 µg/kg και (δ) εξαιρετικά ρυπασμένα >5000 µg/kg. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, οι συνολικές συγκεντρώσεις των ΠΑΥ στον Αλφειό ήταν <100 µg/kg και υποδεικνύουν την απουσία ρύπανσης (Botsou and Hatzianestis, 2012, Parinos et al, 2013 Hatzianestis et al, 2020).

Πίνακας Δ- 35 Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στα ιζήματα.

	Αλφειός
Συνολικοί υδρογονάνθρακες C12-C40 (mg/kg)	7,2
Συνολικοί υδρογονάνθρακες < C12 (mg/kg)	0,2
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ) (µg/kg)	
Ναφθαλένιο	2,4
Μεθυλο-ναφθαλένια	2,0
Ακεναφθυλένιο	0,1
Ακεναφθένιο	0,2
Διμεθυλο-ναφθαλένια	1,7
Τριμεθυλο-ναφθαλένια	μ.α.
Φλουορένιο	0,2
Διβενζοθειοφένιο	0,1
Μεθυλο -διβενζοθειοφένιο	0,1
Διμεθυλο -διβενζοθειοφένιο	μ.α.
Φαινανθρένιο	1,4
Ανθρακένιο	0,1
Μεθυλο-φαινανθρένια	2,7
Διμεθυλο-φαινανθρένια	1,6

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 77 από 188

	Αλφειός
Τριμεθυλο-φαινανθρένια	0,3
Φλουορανθένιο	0,5
Πυρένιο	0,5
Μεθυλο-πυρένια	0,9
Διμεθυλο-πυρένια	0,4
Ρετένιο	0,1
Βενζο(α)ανθρακένιο	0,5
Χρυσένιο	0,5
Μεθυλο-χρυσένιο	0,9
Διμεθυλο-χρυσένιο	0,4
Βενζο(β)φλουορανθένιο	0,6
Βενζο(κ)φλουορανθένιο	0,1
Βενζο(ε)πυρένιο	0,5
Βενζο(α)πυρένιο	0,2
Περυλένιο	1,5
Ινδενοπυρένιο	μ.α.
Βενζο(ghi)περυλένιο	0,4
Διβενζο(a,h)ανθρακένιο	0,1
ΣΠΑΥ	20,9

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.3.6. PCBs στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των PCB δίνονται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας Δ- 36). Οι ποσοτικοποιημένες ενώσεις περιλαμβάνουν επίσης τα επτά PCB (CB28, CB52, CB101, CB118, CB153, CB138 και CB180) που επιλέχθηκαν από το ICES (Διεθνές Συμβούλιο για την Εξερεύνηση της Θάλασσας) και συνιστώνται για παρακολούθηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Αυτά τα PCB επιλέχθηκαν ως δείκτες λόγω των σχετικά υψηλών συγκεντρώσεών τους σε τεχνικά μείγματα και του μεγάλου εύρους χλωρίωσης τους (3–7 άτομα χλωρίου ανά μόριο). Οι συγκεντρώσεις PCB στο δείγμα του ποταμού Αλφειού ήταν πολύ χαμηλές και σαφώς χαμηλότερες από αυτές που μετρήθηκαν σε ιζήματα που

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 78 από 188
---	--	--

συλλέχθηκαν τόσο από την παράκτια ζώνη όσο και από την ανοιχτή θάλασσα στην περιοχή της Μεσογείου (De Lazzari et al, 2004, Hatzianestis et al, 2000, Tolosa et al, 1995). Επομένως, φαίνεται ότι δεν υπάρχει ρύπανση από PCB. Οι περισσότερες ομοειδείς ουσίες δεν ήταν ανιχνεύσιμες, ενώ σε όλες τις περιπτώσεις, σε υψηλότερες ποσότητες εντοπίστηκαν τα εξαχλωρο-CB153 και CB138, ακολουθούμενα από τα επταχλωρο-CB180, σύμφωνα με τις εμπορικές συνθέσεις όπως το Arochlor 1260.

Πίνακας Δ- 36 Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στο δείγμα ιζήματος στον Αλφειό. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων.(μ.α.: δεν ανιχνεύθηκε, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).

Σταθμός	CB 28	CB 52	CB 101	CB 118	CB 153	CB 105	CB 138	CB 183	CB 128	CB 156	CB 180	CB 170	CB 194	Σύνολο PCBs
ΑΛΦΕΙΟ	0.0	0.0	μ.α	μ.α	0.0	0.0	0.0	μ.α	μ.α	μ.α	0.0	0.0	μ.α	0.129
Σ	1	1	.	.	1	1	3	.	.	.	1	4	.	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022. μ.α.: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.01 ng/g

8.Δ.5.3.7. Κοκκομετρία ιζήματος

Η επικρατούσα κλάση στο ίζημα του Αλφειού είναι η άμμος, ακολουθούμενη από αυτή της αργίλου.

Πίνακας Δ- 37 Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.

	Άμμος	Ιλύς	Άργιλος
	%	%	%
Αλφειός	59,61	3,32	37,07

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.3.8. Βενθικά μακροασπόνδυλα

Η βιολογική κατάσταση στο σημείο δειγματοληψίας του Αλφειού ποταμού χαρακτηρίστηκε ως καλή με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα. Συλλέχθηκαν συνολικά 725 άτομα από 23 οικογένειες με κυρίαρχα τις οικογένειες των Εφημερόπτερων Baetidae (98 άτομα), Leptophlebiidae (92 άτομα), Ephemerellidae (69 άτομα), Heptageniidae (62 άτομα) και Caenidae (26 άτομα) με ποσοστό 48% της συνολικής αφθονίας (Σχήμα Δ- 13). Ακολούθησαν τα Δίπτερα της οικογένειας Chironomidae (263 άτομα) με ποσοστό 37% της συνολικής αφθονίας (Σχήμα Δ- 13). Οι υπόλοιπες ομάδες ασπόνδυλων απαντήθηκαν με μικρές συγκριτικά αφθονίες όπως φαίνεται και στο Σχήμα Δ- 13.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 79 από 188

Πίνακας Δ- 38 Βιολογική κατάσταση Αλφειού ποταμού με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα.

Όνομα Ποταμού	Αλφειός Π.
Ημερομηνία δειγματοληψίας	18/05/2021
Τυπολογία Σταθμού δειγματοληψίας	R-M1
Συνολική Αφθονία	725
Αριθμός τάξα	23
Shannon-Wiener Δείκτης Ποικιλότητας	2,08
Αριθμός Ευαίσθητων Οικογενειών	9
Αριθμός Ανθεκτικών Οικογενειών	6
HESY2 Βαθμός	0,89
Ποιότητα HESY2	Καλή
% EPT	53,93
% EPTC	57,10

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 13 Ποσοστά παρουσίας (αφθονίες) μακροασπόνδυλων ομάδων στο σημείο δειγματοληψίας του Αλφειού ποταμού.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 80 από 188
--	--	--

8.Δ.5.3.9. Μελέτη διατόμων

Στο σταθμό αναγνωρίστηκαν 21 είδη διατόμων, με χαμηλή ισοκατανομή των αφθονιών τους ($E=0.47$), συνθήκες που οδηγούν σε χαμηλή τιμή του δείκτη ποικιλότητας Shannon ($H=2.06$). Κυρίαρχο είδος ήταν το *Achnanthes minutissimum* (65.5%). Το είδος *A. minutissimum* προτιμά καλά οξυγονωμένα, καθαρά νερά (Taylor et al 2007). Η βιολογική ποιότητα του σταθμού βασισμένη στα βενθικά διάτομα ορίζεται ως υψηλή (EQR IPS=1.15), με απουσία οργανικής ρύπανσης και ευτροφισμού προερχόμενου από ανθρωπογενείς δραστηριότητες (Πίνακας Δ- 39).

Πίνακας Δ- 39 Τιμές δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.

Όνομα Ποταμού	Τύπος ποταμού	EQR IPS/IPS	Υψηλή Καλή Μέτρια Ελλιπής Κακή
Αλφειός	R-M1	1.15	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.3.10. Μελέτη ιχθυοπανίδας

Συνολικά βρέθηκαν τρία είδη, σχετικά χαμηλοί αριθμοί ψαριών. Προκαταρκτικά αξιολογείται με «μέτρια» οικολογική ποιότητα βάσει της δειγματοληψίας της ιχθυοπανίδας.

Αυτή η περιοχή αποτελεί ιδιόμορφο τμήμα στον άνω ρου του νοτιότερου κλάδου του Αλφειού ποταμού. Ο ποταμός βρίσκεται σε περιοχή ανοιχτής κοιλάδας σε οροπέδιο και διαθέτει ορισμένα ιδιαίτερα ιχθυολογικά χαρακτηριστικά που τον κάνουν να ξεχωρίζει ως περιοχή ποταμού με διακριτά διαφορετική ιχθυοκοινότητα από άλλα τμήματα του κύριου ρου του Αλφειού. Απουσιάζουν κάποια είδη ψαριών και κυριαρχεί ένα είδος που συνήθως δεν βρίσκεται σε πολλά τμήματα του κύριου ρου ποταμού (*Pelagus laconicus*). Το *Pelagus laconicus* είναι περιορισμένο μόνο εδώ και στον ποταμό Ευρώτα ως στενό ενδημικό είδος της Νότιας Πελοποννήσου. Ωστόσο οι πληθυσμοί ψαριών δεν ήταν ιδιαίτερα πυκνοί ή υψηλοί σε απόλυτους αριθμούς κατά τη δειγματοληψία. Εντύπωση προκαλεί η

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 81 από 188

πολύ χαμηλή πυκνότητα πληθυσμού της Μπριάνας (*Barbus peloponnesius*). Η τοποθεσία και η περιοχή στο σύνολό τους είναι ιχθυολογικά ιδιόμορφες και δεν μπορούν εύκολα να εκτιμηθούν ως προς την οικολογική τους ποιότητα με βάση τα ψάρια. Η αβεβαιότητα σχετικά με την αξιολόγηση της οικολογικής ποιότητας με βάση τα ψάρια («Μέτρια» στην κλίμακα πέντε βαθμών) είναι υψηλή. Ωστόσο, λόγω των πολύ σπάνιων ενδημικών ειδών και των κρυστάλλινων κρύων νερών της περιοχής, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για τη διατήρηση των συνθηκών αυτής της τοποθεσίας.

Πίνακας Δ- 40 Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Αλφειό.

Είδη Ψαριών	Αλφειός
<i>Anguilla anguilla</i>	
<i>Atherina boyeri</i>	
<i>Barbus peloponnesius</i>	1
<i>Carassius gibelio*</i>	
<i>Economidichthys trichonis</i>	
<i>Economidichthys pygmaeus</i>	
<i>Gambusia holbrooki*</i>	
Gobiidae sp.	
<i>Liza ramada</i>	
<i>Luciobarbus albanicus</i>	
<i>Mugil cephalus</i>	
Mugilidae sp.	
<i>Pelagus laconicus</i>	3
<i>Pelagus thesproticus</i>	
<i>Salaria fluviatilis</i>	
<i>Scardinius acarnanicus</i>	
<i>Squalius keadicus</i>	
<i>Squalius peloponensis</i>	2
<i>Telestes pleurobipunctatus</i>	
<i>Tropidophoxinellus hellenicus</i>	
<i>Tropidophoxinellus spartiaticus</i>	
*Αφθονία (ημιποσοτική):	

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 82 από 188

Είδη Ψαριών	Αλφειός
1= Σπάνιο, Λίγα άτομα (λιγότερα από 10), ένα μέγεθος κατηγορίας ανά 100 m. 2= Κοινός/ Μεγάλος αριθμός (πάνω από 10), περισσότερα από ένα μέγεθος τάξης ανά 100 m. 3= Άφθονο (πάνω από 20) και περισσότερες από δύο κατηγορίες μεγέθους ανά 100 m. Τα χωροκατακτητικά και μετατοπισμένα είδη σημειώνονται με έναν αστερίσκο.	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 41 Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοαξιολόγηση στον Αλφειό ποταμό.

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοαξιολόγηση	Αλφειός
Συνολικός αριθμός ειδών	3
Ποικιλότητα αναμενόμενων τυποχαρακτηριστικών ειδών	Μέτρια
Δεδομένα αναπαραγωγής	Καλή
Παρουσία μη ανθεκτικών ειδών	Μέτρια
Παρουσία αναμενόμενων μεταναστευτικών ειδών	Κακή
Αποτελεσματικότητα δειγματοληψίας	Καλή
Συνολική εκτίμηση βεβαιότητας εμπιστοσύνης στη βιοεκτίμηση	Χαμηλή

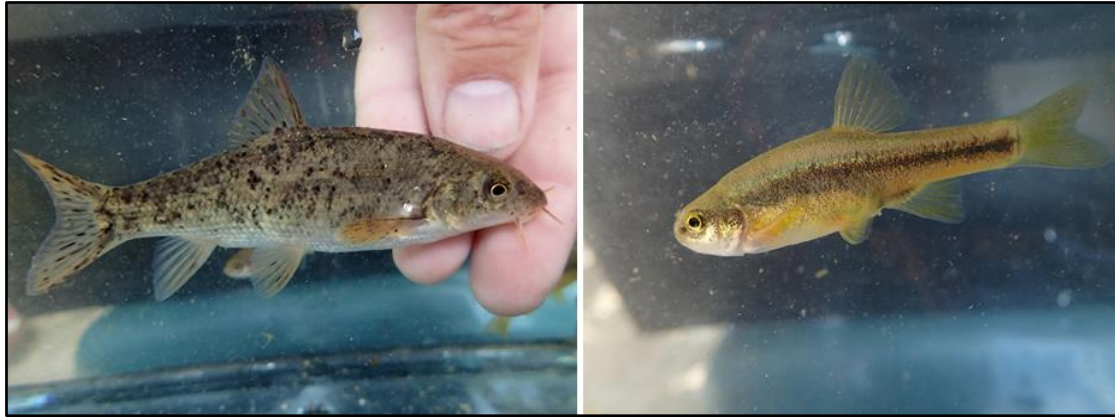
Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 42 Εφαρμογή δείκτη HeFI στον Αλφειό ποταμό.

Παράμετροι Δειγματοληψίας	Αλφειός
Πυκνότητα εντομοφάγων ψαριών	4
Πυκνότητα παμφάγων ψαριών	2
Πυκνότητα βενθικών ειδών	3
Πυκνότητα ποταμόδρομων ειδών	2
Βαθμός Βεβαιότητας	1
Προκαταρκτική εκτίμηση	2,75
Προκαταρκτική οικολογική ποιότητα (τρίβαθμη κλίμακα)	(Μέτρια)

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
	Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αναθ. : 00 Σελ.: 83 από 188



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 14. Σημαντικά είδη ιχθυοπανίδας στον άνω ρου του Αλφειού. Αριστερά *Barbus peloroponnesius* (Πελοποννησιακή μπριάννα). Δεξιά: *Pelasgus laconicus* (Λακωνικός Πελασγός). Το τελευταίο είδος έχει μόνο δύο πληθυσμούς (Ευρώτας, Άνω Ρους Αλφειού) και το άτομο που φωτογραφήθηκε φέρει τα έντονα χρώματα της περιόδου αναπαραγωγής.

8.Δ.5.3.11. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Η βαθμολογία QBR για το Alfios ήταν 65, κάτι που έδειξε μια μέτρια κατάσταση της παρόχθιας βλάστησης και των συνθηκών του καναλιού. Περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τη συγκεκριμένη αξιολόγηση δίνονται στο κεφάλαιο 8.Δ.6 αυτού του εγγράφου. Ο ορθοφωτογραφικός χάρτης αυτού του ισότοπου που προέρχεται από drone είναι προσβάσιμος εδώ: <https://cloud.pix4d.com/dataset/944948/map?shareToken=b3a0229a-2600-489b-8624-2c9dd2836ffe>.

8.Δ.5.3.12. Οικολογική κατάσταση

Για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης του Αλφειού ποταμού χρησιμοποιήθηκε η βιολογική παράμετρος της χειρότερης περίπτωσης για την εκτίμηση της βιολογικής ποιότητας. Εφόσον η αβεβαιότητα ως προς την αξιολόγηση οικολογικής ποιότητας βάσει της ιχθυοπανίδας («Μέτρια») είναι υψηλή, η βιολογική ποιότητα υπολογίστηκε με βάση τους δείκτες των διατόμων και των μακροασπονδύλων. Μετά την εφαρμογή των συστημάτων ταξινόμησης στις διάφορες οικολογικές παραμέτρους, παράγουμε την φυσικοχημική, υδρομορφολογική και βιολογική ποιότητα κάθε σημείου δειγματοληψίας. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία που απεικονίζεται στο Σχήμα Δ- 6 με τον συνδυασμό των κλάσεων

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 84 από 188
---	--	--

φυσικοχημικής, υδρομορφολογικής και βιολογικής ποιότητας κάθε περιοχής μελέτης, ώστε να προκύψει η τελική οικολογική κατάσταση. Ο Αλφειός ποταμός χαρακτηρίζεται από **Καλή** οικολογική κατάσταση λόγω της Καλής βιολογικής ποιότητάς του (εφαρμόζεται η αρχή της χειρότερης περίπτωσης). Πλήρης φωτογραφική τεκμηρίωση του σταθμού μπορεί να ανακτηθεί στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://photos.app.goo.gl/F8ztKxeF7X4X2hu5A>.

Πίνακας Δ- 43 Βιολογική ποιότητα

Όνομα Ποταμού	HESY2	EQR IPS/IPS	Ιχθυοπανίδα	Βιολογική ποιότητα
Αλφειός	ΚΑΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΛΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 44 Τελική οικολογική κατάσταση.

Όνομα Ποταμού	Βιολογική ποιότητα	Φυσικοχημική ποιότητα	Υδρομορφολογική ποιότητα	Οικολογική κατάσταση
Αλφειός	ΚΑΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΛΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.4. Λάδων Πηνειαίος Ποταμός.

8.Δ.5.4.1. Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας Δ- 45) που ακολουθεί παρουσιάζονται οι βασικές φυσικοχημικές παράμετροι που μετρήθηκαν στα πλαίσια της δειγματοληψίας υδάτων και ιζήματος το Μάιο 2021. Οι τιμές είναι σε φυσιολογικά για την εποχή επίπεδα και η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου υποδεικνύει καλή ποιότητα.

Πίνακας Δ- 45 Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι

Ημερομηνία	Θερμοκρασία νερού (°C)	Αγωγιμότητα (μS/cm)	TDS (mg/l)	Αλατότητα (ppt)	pH	Θολερότητα (NTU)	Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)
18/05/2021	22.9	357	228	0,11	7,43	1,02	7,5

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 85 από 188
---	--	---



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 15 Σταθμός δειγματοληψίας στο Λάδωνα ποταμό.

8.Δ.5.4.2. Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Παρόλη την ύπαρξη αυξημένων τιμών νιτρικών αλάτων, η τελική φυσικοχημική κατάσταση και των 2 σταθμών χαρακτηρίζεται ως υψηλή. Οι συγκεντρώσεις TOC και στους 2 σταθμούς είναι φυσιολογικές, δεν καταδεικνύουν ασυνήθιστο εμπλουτισμό ή ρύπανση των υδάτων με οργανικό άνθρακα και είναι αρκετά χαμηλότερες από τις τιμές που έχουν βρεθεί σε ποτάμια στα οποία η ποιότητα των υδάτων χαρακτηρίζεται ως κακή. Οι μετρούμενες τιμές των ολικών κολοβακτηριδίων είναι επίσης πολύ χαμηλές. Υψηλή ποιότητα υποδεικνύει και η συγκέντρωση του Βιοχημικά Απαιτούμενου Οξυγόνου (Πίνακας Δ- 46). Σε όλα τα δείγματα οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων θεωρούνται φυσιολογικές και παρόμοιες με αυτές που έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα επιφανειακά ύδατα (Parinos et al, 2019).

Πίνακας Δ- 46 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α)

	N-NO ₃ ⁻	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	Ολικός P	
	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΑΣΗ
Λάδων Πηνειαίος Ανάντη	718	2	<LOQ	1	4	HIGH

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 86 από 188
---	--	--

	N-NO ₃ ⁻	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	Ολικός P	
	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΑΣΗ
Λάδων Πηνεϊαίος Κατάντη	658	2	<LOQ	1	3	HIGH

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 47 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (b)

Σταθμός	TOC (μg/l)	Ολικοί υδρογονάνθρακες σαν n-εξάνιο (μg/l)	SF cfu/100ml	TSS (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)
Ανάντη	420	1,1	19	3,35	0,00	<10
Κατάντη	413	1,1	27	3,60	1,10	<10

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.4.3. Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος

Το ιζημα στο Λάδωνα παρουσίασε χαμηλή επιβάρυνση σε TOC και ολικό φώσφορο και μέτρια επιβάρυνση σε ολικό άζωτο (Πίνακας Δ- 48), αν και δεν υπάρχουν σχετικά όρια ποιότητας.

Πίνακας Δ- 48 Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.

Ολικό άζωτο (κβ %)	Ολικός Φώσφορος (mg/kg)	TOC (κβ %)
0,016	43,2	0,17

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.4.4. Βαρέα μέταλλα στο ιζημα

Στα ιζήματα του ποταμού Λάδωνα μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cd και Hg μικρότερες από τα όρια ERL των δύο μετάλλων άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς.

Τα μέταλλα Cr, Cu, Pb, Zn επίσης μετρήθηκαν σε χαμηλές περιεκτικότητες, μικρότερες από τα όρια ERL άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το μέταλλο Ni

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 87 από 188
---	--	---

μετρήθηκε ελάχιστα υψηλότερο (24,7mg/kg) από το όριο ERL (20mg/kg). Το Cr (VI) παρουσίασε επίσης πολύ χαμηλή περιεκτικότητα που αντιστοιχούσε στο 0,6% του ολικού Cr.

Πίνακας Δ- 49 Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ιζημα.

As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr ολικό (mg/kg)	Cr VI (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)	AOX (mg/kg)
<5	0,177	35,4	0,21	0,039	24,7	4,8	14,6	<5	17,9	<1

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.4.5. Υδρογονάνθρακες στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των αλειφατικών υδρογονανθράκων ήταν πολύ μικρές σε όλες τις περιπτώσεις και πολύ κοντά στα αναμενόμενα επίπεδα υποβάθρου. Παρόμοιες τιμές έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα ιζήματα σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Bouloubassi et al., 2012, Lipiatou and Saliot, 1991, Gogou et al, 2000, Hatzianestis and Sklivagou, 2001,). Τα επίπεδα των φυσικών υδρογονανθράκων στα ιζήματα είναι περίπου ~ 10 µg/g, ενώ σε περιοχές με μεγάλη παραγωγικότητα έχουν μετρηθεί φυσικοί υδρογονάνθρακες 100 µg/g (Bouloubassi and Saliot, 1993). Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από αυτή την τιμή δείχνουν ρύπανση από πετρελαιοειδή. Επομένως φαίνεται ότι στις περιοχές που μελετήθηκαν δεν υπάρχει ρύπανση από πετρελαιοειδή.

Σε ότι αφορά τους ΠΑΥ, ανάλογα με τι συνολικές συγκεντρώσεις τους τα ιζήματα μπορούν να καταταχθούν σε τέσσερις κατηγορίες: (Baumard et al.,1998): (α) μη ρυπασμένα, 0–100 µg/kg, (β) μέτρια ρυπασμένα, 100–1000 µg/kg, (γ) πολύ ρυπασμένα, 1000–5000 µg/kg και (δ) εξαιρετικά ρυπασμένα >5000 µg/kg. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, οι συνολικές συγκεντρώσεις των ΠΑΥ στο Λάδωνα ήταν <100 µg/kg και υποδεικνύουν την απουσία ρύπανσης (Botsou and Hatzianestis, 2012, Parinos et al, 2013 Hatzianestis et al, 2020).

Πίνακας Δ- 50 Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στα ιζήματα (µ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.1 µg/kg).

	Λάδων
Συνολικοί υδρογονάνθρακες C12-C40 (mg/kg)	4,3
Συνολικοί υδρογονάνθρακες < C12 (mg/kg)	0,1
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ) (µg/kg)	

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 88 από 188
---	--	---

	Λάδων
Ναφθαλένιο	2,6
Μεθυλο-ναφθαλένια	2,5
Ακεναφθυλένιο	μ.α.
Ακεναφθένιο	0,2
Διμεθυλο-ναφθαλένια	1,6
Τριμεθυλο-ναφθαλένια	0,8
Φλουορένιο	0,2
Διβενζοθιοφένιο	0,1
Μεθυλο -διβενζοθιοφένιο	μ.α.
Διμεθυλο -διβενζοθιοφένιο	μ.α.
Φαινανθρένιο	0,9
Ανθρακένιο	0,1
Μεθυλο-φαινανθρένια	1,5
Διμεθυλο-φαινανθρένια	0,8
Τριμεθυλο-φαινανθρένια	0,5
Φλουορανθένιο	0,4
Πυρένιο	0,5
Μεθυλο-πυρένια	0,6
Διμεθυλο-πυρένια	0,1
Ρετένιο	0,4
Βενζο(α)ανθρακένιο	0,6
Χρυσένιο	0,3
Μεθυλο-χρυσένιο	0,4
Διμεθυλο-χρυσένιο	0,1
Βενζο(β)φλουορανθένιο	0,5
Βενζο(κ)φλουορανθένιο	0,2
Βενζο(ε)πυρένιο	0,3
Βενζο(α)πυρένιο	0,3

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA-A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 89 από 188	

	Λάδων
Περυλένιο	2,1
Ινδενοπυρένιο	0,1
Βενζο(ghi)περυλένιο	0,2
Διβενζο(a,h)ανθρακένιο	μ.α.
ΣΠΑΥ	18,7

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.4.6. PCBs στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των PCBs δίνονται στο παρακάτω πίνακα (Πίνακας Δ- 51). Οι ενώσεις που ποσοτικοποιήθηκαν περιλαμβάνουν και τις 7 ενώσεις PCBs (CB28, CB52, CB101, CB118, CB153, CB138 and CB180) που έχουν επιλεγεί για παρακολούθηση από τον ICES (International Council for the Exploration of the Sea) κάτι που έχει υιοθετηθεί για παρακολούθηση και από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι ενώσεις αυτές επιλέχθηκαν επειδή βρίσκονται σε μεγάλες αναλογίες στα τεχνητά εμπορικά μείγματα των PCBs και ταυτόχρονα αντιπροσωπεύουν διάφορους βαθμούς χλωρίωσης (3-7 άτομα Cl ανά μόριο). Οι συγκεντρώσεις των PCBs σε όλα τα δείγματα είναι εξαιρετικά μικρές, σαφώς μικρότερες από αυτές που έχουν μετρηθεί σε ιζήματα τόσο στην παράκτια ζώνη όσο και στην ανοικτή θάλασσα της Μεσογείου (De Lazzari et al, 2004, Hatzianestis et al, 2000, Tolosa et al, 1995). Επομένως φαίνεται ότι δεν υπάρχει ρύπανση από PCBs. Οι περισσότερες ενώσεις ήταν μη ανιχνεύσιμες, ενώ σε μεγαλύτερη αναλογία σε όλες τις περιπτώσεις βρέθηκαν τα εξαχλωριωμένα CB153 και CB138, ακολουθούμενα από το επταχλωριωμένο CB180, σε συμφωνία με τη σύσταση των εμπορικών σκευασμάτων των PCBs όπως το Arochlor 1260.

Πίνακας Δ- 51 Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στα δείγματα των ιζημάτων. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων. (μα: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).

Stations	CB 28	CB 52	CB 101	CB 118	CB 153	CB 105	CB 138	CB 183	CB 128	CB 156	CB 180	CB 170	CB 194	Σύνολο PCBs
LADON-R	0,01	0,01	μ.α.	μ.α.	0,01	μ.α.	0,04	μ.α.	μ.α.	0,01	0,01	0,02	μ.α.	0,111

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 90 από 188
---	--	---

8.Δ.5.4.7. Κοκκομετρία ιζήματος

Η επικρατούσα κλάση στο ίζημα του Λάδωνα είναι η άμμος.

Πίνακας Δ- 52 Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος

	Άμμος	Ιλύς	Άργιλος
	%	%	%
Λάδωνας	89,98	0,28	9,73

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.4.8. Βενθικά μακροασπόνδυλα

Η βιολογική κατάσταση στο σημείο δειγματοληψίας του Λάδων-Πηνειού χαρακτηρίστηκε ως μέτρια με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα. Συλλέχθηκαν συνολικά 421 άτομα από 18 οικογένειες με επικρατέστερες ομάδες τα Δίπτερα και τα Εφημερόπτερα με ποσοστό 67% και 26% της συνολικής αφθονίας, αντίστοιχα (Σχήμα Δ- 16). Κυρίαρχες οικογένειες ήταν τα Δίπτερα Simuliidae (152 άτομα) και Chironomidae (110 άτομα) και τα Εφημερόπτερα της οικογένειας Baetidae (71 άτομα) και Ephemerelellidae (29 άτομα). Οι υπόλοιπες ομάδες ασπόνδυλων απαντήθηκαν με πολύ μικρές αφθονίες όπως φαίνεται και στο Σχήμα Δ- 16. Πρέπει να σημειωθεί στο συγκεκριμένο σημείο δειγματοληψίας υπάρχει έντονη υδρομορφολογική υποβάθμιση από ανθρώπινες παρεμβάσεις.

Πίνακας Δ- 53 Βιολογική κατάσταση του Λάδωνα με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα.

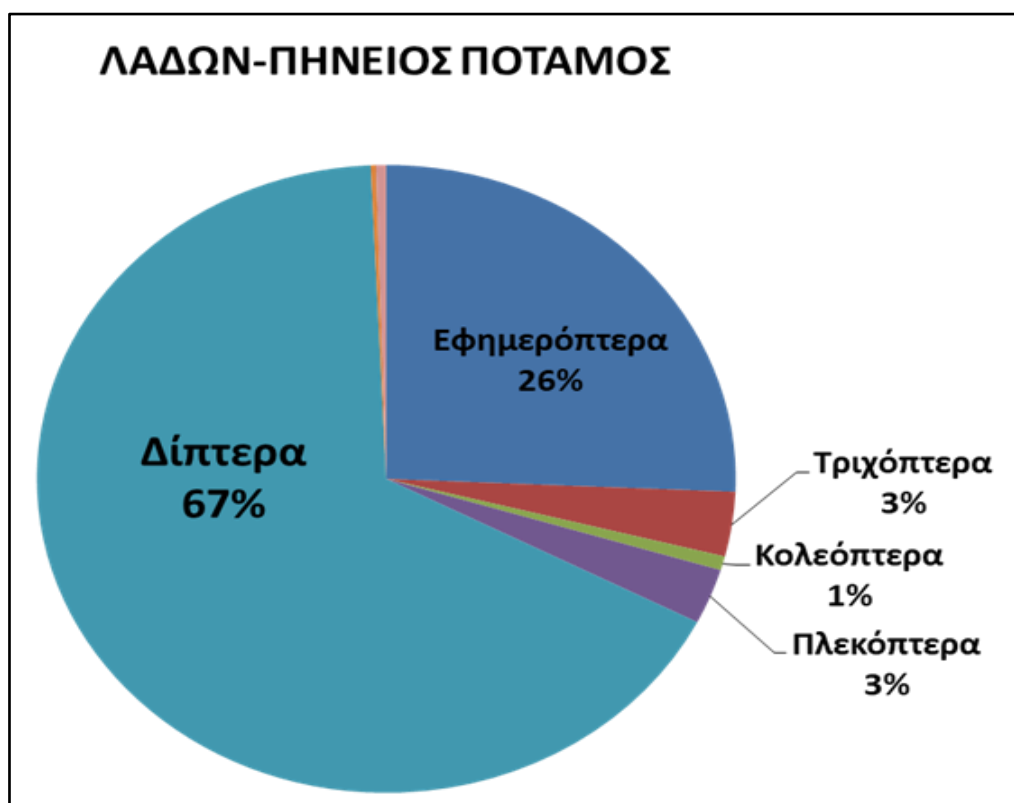
Όνομα Ποταμού	Λάδων-Πηνειός Π.
Ημερομηνία δειγματοληψίας	18/05/2021
Τυπολογία Σταθμού δειγματοληψίας	R-M2
Συνολική Αφθονία	421
Αριθμός τάξα	18
Shannon-Wiener Δείκτης Ποικιλότητας	1,79
Αριθμός Ευαίσθητων Οικογενειών	3
Αριθμός Ανθεκτικών Οικογενειών	7
HESY2 Βαθμός	0,67
Ποιότητα HESY2	Μέτρια
% EPT	31,83

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 91 από 188
--	--	---

Όνομα Ποταμού	Λάδων-Πηνειός Π.
% EPTC	32,54

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 16. Ποσοστά παρουσίας (αφθονίες) μακροασπόνδυλων ομάδων στο σημείο δειγματοληψίας του Λάδων-Πηνειού.

8.Δ.5.4.9. Μελέτη διατόμων

Στο σταθμό αναγνωρίστηκαν μόλις 13 είδη διατόμων, με σχετικά χαμηλή ισοκατανομή των αφθονιών τους ($E=0,6$), συνθήκες που οδηγούν σε χαμηλή τιμή του δείκτη ποικιλότητας Shannon ($H=2,23$). Κυρίαρχα είδη ήταν τα *Cymbella affinis* (19,4%) και *Encyonema minutum* (11,4%), ενώ ακολουθούσε το είδος *Encyonopsis microcephala* (9,5%). Τα κοινά αυτά είδη είναι ενδεικτικά ολιγότροφων προς μεσότροφων συστημάτων (Cantonati et al 2017). Η βιολογική ποιότητα του

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 92 από 188
---	--	---

σταθμού βασισμένη στα βενθικά διάτομα ορίζεται ως υψηλή (EQR IPS=1,049) με απουσία οργανικής ρύπανσης και χαμηλά επίπεδα ευτροφισμού προερχόμενου από ανθρωπογενείς δραστηριότητες (Πίνακας Δ- 54).

Πίνακας Δ- 54 Τιμές δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.

Όνομα Ποταμού	Τύπος ποταμού	EQR IPS/IPS	Υψηλή Καλή Μέτρια Ελλιπής Κακή
Λάδωνας	R-M2	1,049	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.4.10. Μελέτη ιχθυοπανίδας

Συνολικά βρέθηκαν τέσσερα είδη και μέτριοι αριθμοί ψαριών. Ο σταθμός αξιολογείται προκαταρκτικά με «μέτρια» οικολογική ποιότητα βάσει της δειγματοληψίας της ιχθυοπανίδας.

Η περιοχή έχει υποστεί υδρομορφολογική υποβάθμιση (κυρίως χαλικοληψίες) σε εκτεταμένο μήκος του ποτάμιου τμήματος και υπάρχουν πολλά σημεία με απολήψεις επιφανειακών υδάτων (αντλίες για άρδευση). Ωστόσο η περιοχή του ποταμού διατηρεί υψηλό ενδιαφέρον για την ιχθυοπανίδα (υψηλό αριθμό ειδών). Βάσει της δειγματοληψίας, η περιοχή του ποταμού σε αυτό το σημείο κατατάσσεται σε μέτρια κατάσταση. Τα ψάρια έχουν πολύ μικρά μεγέθη και η κατανομή των ψαριών επικεντρώνεται σε βαθύτερα σημεία του ποταμού. Η υποβάθμιση της ιχθυοπανίδας είναι προφανώς κυρίως λόγω των θερινών απολήψεων και εκτροπών νερών για την άρδευση παρακείμενων καλλιεργειών. Η ταπείνωση της φυσικής ροής και οι χαμηλές στάθμες υδάτων επηρεάζουν αρνητικά τα ψάρια (ιδιαίτερα τα μεγαλόσωμα). Για τους λόγους αυτούς η θέση αυτή κατατάσσεται σε «μέτρια» οικολογική ποιότητα βάσει των δειγματοληψιών της ιχθυοπανίδας με υψηλή βεβαιότητα στην αξιολόγηση. Η περιοχή πιθανώς επηρεάζεται και από το φράγμα κατάντη που παραδόξως μπορεί να «ωφελεί» κάποια είδη ψαριών (π.χ. *Salaria fluviatilis*, *Luciobarbus albanicus*). Από την άλλη όψη των πραγμάτων, η φραγματική λίμνη προκαλεί ποικίλες συνθήκες δομής στην ιχθυοπανίδα

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 93 από 188

(πιθανώς από χρονιά σε χρονιά). Η αλλαγή στην σύνθεση (δομή) της ιχθυοπανίδας, είναι προφανώς πάντα σε σχέση με την αναπαραγωγική επιτυχία και τη σύνθεση πληθυσμών στην παρακείμενη λίμνη. Τουλάχιστον ένα είδος (*Carassius* sp.) ευνοείται από την παρουσία της τεχνητής λίμνης. Τα χαρακτηριστικά αυτά δείχνουν υποβάθμιση σε σχέση με της αναμενόμενες φυσικές συνθήκες αναφοράς σε αυτό το τμήμα του ποταμού.

Πίνακας Δ- 55 Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στο Λάδωνα.

Είδη Ψαριών	Λάδων
<i>Anguilla anguilla</i>	
<i>Atherina boyeri</i>	
<i>Barbus peloponnesius</i>	1
<i>Carassius gibelio</i> *	
<i>Economidichthys trichonis</i>	
<i>Economidichthys pygmaeus</i>	
<i>Gambusia holbrooki</i> *	
<i>Gobiidae</i> sp.	
<i>Liza ramada</i>	
<i>Luciobarbus albanicus</i>	
<i>Mugil cephalus</i>	
<i>Mugilidae</i> sp.	
<i>Pelagus laconicus</i>	
<i>Pelagus thesproticus</i>	
<i>Salaria fluviatilis</i>	3
<i>Scardinius acarnanicus</i>	
<i>Squalius keadicus</i>	
<i>Squalius peloponensis</i>	2
<i>Telestes pleurobipunctatus</i>	1
<i>Tropidophoxinellus hellenicus</i>	1
<i>Tropidophoxinellus spartiaticus</i>	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	94 από 188

*Σημ. Αφθονία (ημι-ποσοτική κλίμακα):

- 1= Σπάνια, μεμονωμένα άτομα (λιγότερα από 10 άτομα), μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 2= Κοινά / Μεγάλος αριθμός (περισσότερα από 10 άτομα), περισσότερα από μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 3= Άφθονα (περισσότερα από 20 άτομα) και περισσότερα από δύο τάξεις μεγέθους ανά 100 m κατά μήκος του ποταμού.
- Τα είδη ψαριών τα οποία έχουν ανθρωπογενώς εισαχθεί ή μεταφερθεί στα συστήματα σημειώνονται με αστερίσκο (*).

Πίνακας Δ- 56 Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά,εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση στο ποταμό Λάδωνα

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά,εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση	Λάδων
Συνολικός αριθμός ειδών	5
Ποικιλότητα αναμενόμενων τυποχαρακτηριστικών ειδών	Υψηλή
Δεδομένα αναπαραγωγής	Καλή
Παρουσία μη ανθεκτικών ειδών	Μέτρια
Παρουσία αναμενόμενων μεταναστευτικών ειδών	Μέτρια
Αποτελεσματικότητα δειγματοληψίας	Καλή
Συνολική εκτίμηση βεβαιότητας εμπιστοσύνης στη βιοεκτίμηση	Υψηλή

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 57 Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη στο Λάδωνα ποταμό.

Παράμετροι Δειγματοληψίας	Λάδων
Πυκνότητα εντομοφάγων ψαριών	4
Πυκνότητα παμφάγων ψαριών	3
Πυκνότητα βενθικών ειδών	4
Πυκνότητα ποταμόδρομων ειδών	2
Βαθμός Βεβαιότητας	4
Προκαταρκτική εκτίμηση	3,25
Προκαταρκτική οικολογική ποιότητα (τρίβαθμη κλίμακα)	Μέτρια

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 95 από 188

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.4.11. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Η βαθμολογία QBR για το Ladon ήταν 90, γεγονός που υποδεικνύει καλή κατάσταση της παρόχθιας βλάστησης και των συνθηκών του καναλιού. Περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τη συγκεκριμένη αξιολόγηση δίνονται στο κεφάλαιο 7 του παρόντος εγγράφου. Ο ορθοφωτογραφικός χάρτης αυτού του ισότοπου που προέρχεται από drone είναι προσβάσιμος εδώ: <https://cloud.pix4d.com/dataset/944955/map?shareToken=0f0a1bc8-bca4-43b3-b10f-718121ff0e1d>.

8.Δ.5.4.12. Οικολογική κατάσταση

Για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης του Λάδωνα ποταμού χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος (BQE) που ταξινομείται στην χείριστη κλάση για την εκτίμηση της βιολογικής ποιότητας. Μετά την εφαρμογή των συστημάτων ταξινόμησης στις διάφορες οικολογικές παραμέτρους, παράγουμε την φυσικοχημική, υδρομορφολογική και βιολογική ποιότητα κάθε σημείου δειγματοληψίας. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία που απεικονίζεται στο Σχήμα Δ- 6 με τον συνδυασμό των κλάσεων φυσικοχημικής, υδρομορφολογικής και βιολογικής ποιότητας κάθε περιοχής μελέτης, ώστε να προκύψει η τελική οικολογική κατάσταση. Ο Λάδων ποταμός χαρακτηρίζεται από Μέτρια οικολογική κατάσταση λόγω της Μέτριας βιολογικής ποιότητάς του. Πλήρης φωτογραφική τεκμηρίωση του σταθμού μπορεί να ανακτηθεί στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://photos.app.goo.gl/F7NnbuyKN1v3nqnF6>.

Πίνακας Δ- 58 Βιολογική ποιότητα

Όνομα Ποταμού	HESY2	EQR IPS/IPS	Ιχθυοπανίδα	Βιολογική ποιότητα
Λάδων	METPIA	ΥΨΗΛΗ	METPIA	METPIA

Πίνακας Δ- 59 Τελική οικολογική κατάσταση

Όνομα Ποταμού	Βιολογική ποιότητα	Φυσικοχημική ποιότητα	Υδρομορφολογική ποιότητα	Οικολογική κατάσταση
Λάδων	METPIA	ΥΨΗΛΗ	ΚΑΛΗ	METPIA

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 96 από 188
--	--	--

8.Δ.5.5. Πηνειός ποταμός

8.Δ.5.5.1. Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

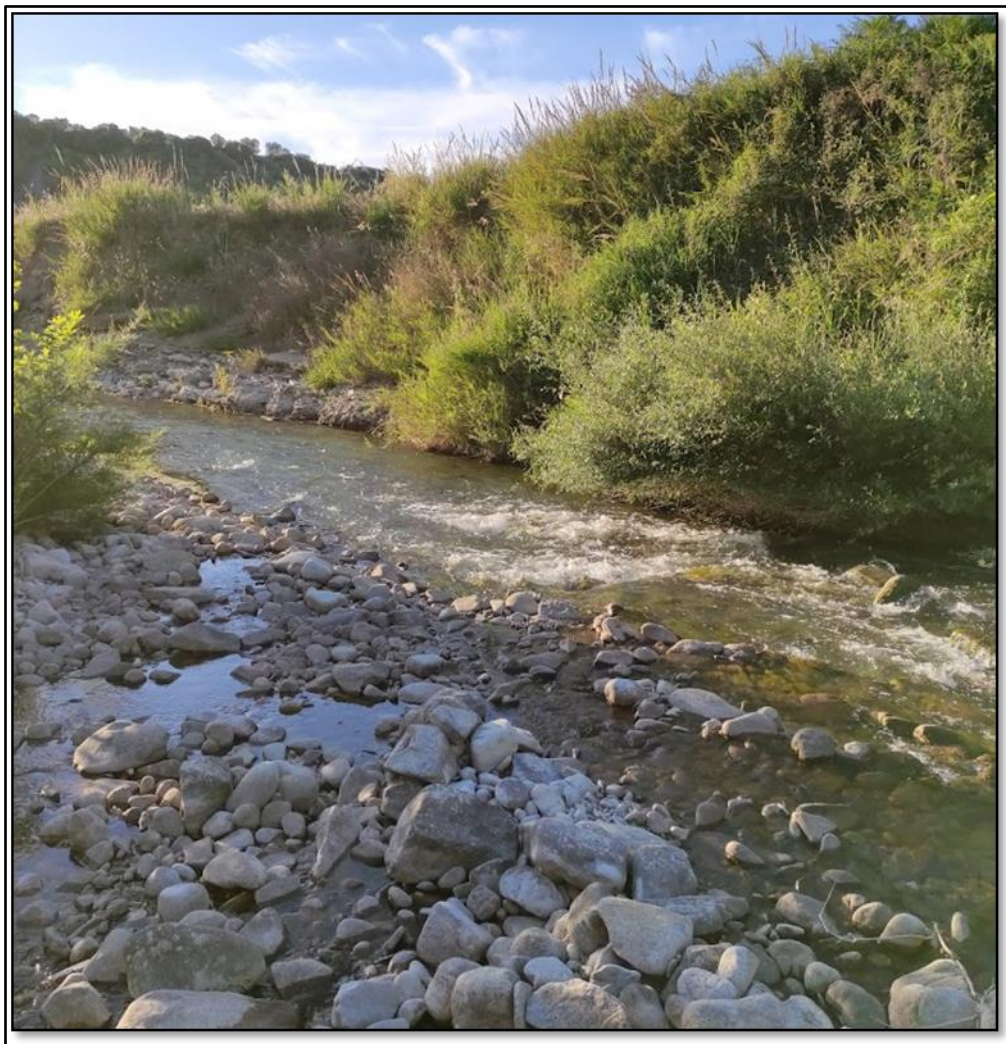
Στον Πίνακα Δ- 60 παρουσιάζονται οι βασικές φυσικοχημικές παράμετροι που μετρήθηκαν στα πλαίσια της δειγματοληψίας υδάτων και ιζήματος το Μάιο 2021. Οι τιμές είναι σε φυσιολογικά για την εποχή επίπεδα και η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου υποδεικνύει καλή ποιότητα.

Πίνακας Δ- 60 Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι

Ημερομηνία	Θερμοκρασία νερού (°C)	Αγωγιμότητα (μS/cm)	TDS (mg/l)	Αλατότητα (ppt)	pH	Θολρότητα (NTU)	Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)
18/05/2021	22,1	402	257	0,13	7,41	2,32	8,44

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 97 από 188
--	--	--



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 17 Σταθμός δειγματοληψίας στον Πηνειό ποταμό.

8.Δ.5.5.2. Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Η φυσικοχημική ποιότητα και των 2 σταθμών είναι υψηλή όπως και οι συγκεντρώσεις BOD₅ υπέδειξαν υψηλή ποιότητα. Οι τιμές του TOC είναι ελαφρώς μεγαλύτερες από 1000 μg/l, δεν καταδεικνύουν όμως ασυνήθιστο εμπλουτισμό ή ρύπανση των υδάτων με οργανικό άνθρακα και είναι αρκετά χαμηλότερες από τις τιμές που έχουν βρεθεί σε ποτάμια στα οποία η ποιότητα των υδάτων χαρακτηρίζεται ως κακή.

Οι μετρούμενες τιμές των ολικών κολοβακτηριδίων, είναι επίσης χαμηλές (<100 cfu/100 ml, μη ρυπασμένα νερά) (EPA, 2003b). Σε όλα τα δείγματα οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA-A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 98 από 188
---	--	---

θεωρούνται φυσιολογικές και παρόμοιες με αυτές που έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα επιφανειακά ύδατα (Parinos et al, 2019).

Πίνακας Δ- 61 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).

	N-NO ₃ ⁻	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	Total P	
	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΑΣΗ
Πηνείος Ανάντη	100	3	11	<LOQ	5	HIGH
Πηνείος Κατάντη	95	3	5	<LOQ	5	HIGH

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 62 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (β).

Σταθμός	TOC (μg/l)	Ολικοί υδρογονάνθρακες σαν n-hexane (μg/l)	SF cfu/100ml	TSS (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)
Ανάντη	1170	1,3	7	12,20	0,80	<10
Κατάντη	1123	1	7	3,66	1,70	<10

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.5.3. Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος

Το ιζημα στον Πηνειό παρουσίασε χαμηλή επιβάρυνση ως προς τον οργανικό άνθρακα (TOC) και μέτρια επιβάρυνση ως προς το ολικό άζωτο και ολικό φώσφορο, αν και δεν υπάρχουν σχετικά όρια ποιότητας.

Πίνακας Δ- 63 Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.

Ολικό Άζωτο (κβ%)	Ολικός Φώσφορος (mg/kg)	TOC (κβ%)
0,042	320	0,20

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.5.4. Βαρέα μέταλλα στο ιζημα

Στον Πηνειό μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cd και Hg μικρότερες από τα όρια ERL των δύο μετάλλων άρα είναι άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Τα

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 99 από 188
--	--	--

μέταλλα Cr, Cu, Pb, Zn επίσης μετρήθηκαν σε χαμηλές περιεκτικότητες, μικρότερες από τα όρια ERL άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το μέταλλο Ni μετρήθηκε υψηλότερο από το όριο ERM άρα είναι βέβαιες αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Η παρουσία του Ni είναι γεωλογικής προέλευσης από οφιολιθικά πετρώματα στη λεκάνη απορροής του Πηνειού ποταμού (Karageorgis et al., 2005). Το Cr (VI) παρουσίασε επίσης χαμηλή περιεκτικότητα που αντιστοιχούσε στο 0,7% του ολικού Cr.

Πίνακας Δ- 64 Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ιζημα.

As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr ολικό (mg/kg)	Cr VI (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)	AOX (mg/kg)
<5	0,104	78,6	0,599	0,041	76,1	14,8	26,6	<5	54,2	<1

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.5.5. Υδρογονάνθρακες στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των αλειφατικών υδρογονανθράκων ήταν πολύ μικρές σε όλες τις περιπτώσεις και πολύ κοντά στα αναμενόμενα επίπεδα υποβάθρου. Παρόμοιες τιμές έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα ιζήματα σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Bouloubassi et al., 2012, Lipiatou and Salot, 1991, Gogou et al, 2000, Hatzianestis and Sklivagou, 2001,). Τα επίπεδα των φυσικών υδρογονανθράκων στα ιζήματα είναι περίπου ~ 10 µg/g, ενώ σε περιοχές με μεγάλη παραγωγικότητα έχουν μετρηθεί φυσικοί υδρογονάνθρακες 100 µg/g (Bouloubassi and Salot, 1993). Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από αυτή την τιμή δείχνουν ρύπανση από πετρελαιοειδή. Επομένως φαίνεται ότι στις περιοχές που μελετήθηκαν δεν υπάρχει ρύπανση από πετρελαιοειδή.

Σε ότι αφορά τους ΠΑΥ, ανάλογα με τι συνολικές συγκεντρώσεις τους τα ιζήματα μπορούν να καταταχθούν σε τέσσερις κατηγορίες (Baumard et al.,1998): (α) μη ρυπασμένα, 0–100 µg/kg; (β) μέτρια ρυπασμένα, 100–1000 µg/kg, (γ) πολύ ρυπασμένα, 1000–5000 µg/kg και (δ) εξαιρετικά ρυπασμένα >5000 µg/kg. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο μέτρια επιβάρυνση ανιχνεύτηκε στον Πηνειό. Στις περιπτώσεις της μέτριας ρύπανσης κυριαρχούν τα μεθυλιωμένα παράγωγα των ΠΑΥ, υποδεικνύοντας πετρογενή – πετρελαϊκή προέλευση.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 100 από 188

Πίνακας Δ- 65 Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στα ιζήματα του Πηνειού (μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,1 μg/kg.)

	Πηνειός
Συνολικοί υδρογονάνθρακες C12-C40 (mg/kg)	14,6
Συνολικοί υδρογονάνθρακες < C12 (mg/kg)	0,2
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ) (μg/kg)	
Ναφθαλένιο	29,7
Μεθυλο-ναφθαλένια	72,3
Ακεναφθυλένιο	0,2
Ακεναφθένιο	0,8
Διμεθυλο-ναφθαλένια	41,3
Τριμεθυλο-ναφθαλένια	37,8
Φλουορένιο	0,9
Διβενζοθειοφένιο	0,7
Μεθυλο -διβενζοθειοφένιο	3,2
Διμεθυλο -διβενζοθειοφένιο	1,7
Φαινανθρένιο	16,6
Ανθρακένιο	1,4
Μεθυλο-φαινανθρένια	33,7
Διμεθυλο-φαινανθρένια	28,2
Τριμεθυλο-φαινανθρένια	17,5
Φλουορανθένιο	4,6
Πυρένιο	4,8
Μεθυλο-πυρένια	12,9
Διμεθυλο-πυρένια	14,2
Ρετένιο	6,6
Βενζο(α)ανθρακένιο	3,6
Χρυσένιο	4,1

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 101 από 188
--	--	---

	Πηνείός
Μεθυλο-χρυσένιο	7,9
Διμεθυλο-χρυσένιο	8,5
Βενζο(β)φλουορανθένιο	4,9
Βενζο(κ)φλουορανθένιο	1,0
Βενζο(ε)πυρένιο	3,4
Βενζο(α)πυρένιο	2,0
Περυλένιο	11,7
Ινδενοπυρένιο	1,5
Βενζο(ghi)περυλένιο	4,3
Διβενζο(a,h)ανθρακένιο	0,8
ΣΠΑΥ	382,7

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.5.6. PCBs στο ιζήμα

Οι συγκεντρώσεις των PCBs που προσδιορίστηκαν στα δείγματα των ιζημάτων δίνονται στον πίνακα (Πίνακας Δ- 66). Οι ενώσεις που ποσοτικοποιήθηκαν περιλαμβάνουν και τις 7 ενώσεις PCBs (CB28, CB52, CB101, CB118, CB153, CB138 and CB180) που έχουν επιλεγεί για παρακολούθηση από τον ICES (International Council for the Exploration of the Sea) κάτι που έχει υιοθετηθεί και από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι ενώσεις αυτές επιλέχθηκαν επειδή βρίσκονται σε μεγάλες αναλογίες στα τεχνητά εμπορικά μείγματα των PCBs και ταυτόχρονα αντιπροσωπεύουν διάφορους βαθμούς χλωρίωσης (3-7 άτομα Cl ανά μόριο). Οι συγκεντρώσεις σε όλα τα δείγματα είναι εξαιρετικά μικρές, σαφώς μικρότερες από αυτές που έχουν μετρηθεί σε ιζήματα τόσο στην παράκτια ζώνη όσο και στην ανοικτή θάλασσα της Μεσογείου (De Lazzari et al, 2004, Hatzianestis et al, 2000, Tolosa et al, 1995). Επομένως φαίνεται ότι δεν υπάρχει ρύπανση από PCBs. Οι περισσότερες ενώσεις ήταν μη ανιχνεύσιμες, ενώ σε μεγαλύτερη αναλογία σε όλες τις περιπτώσεις βρέθηκαν τα εξαχλωριωμένα CB153 και CB138, ακολουθούμενα από το επταχλωριωμένο CB180, σε συμφωνία με τη σύσταση των εμπορικών σκευασμάτων των PCBs όπως το Arochlor 1260.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	102 από 188

Πίνακας Δ- 66 Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στα δείγματα ιζήματος. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων (μ.α.: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).

Σταθμός	CB 28	CB 52	CB 101	CB 118	CB 153	CB 105	CB 138	CB 183	CB 128	CB 156	CB 180	CB 170	CB 194	Σύνολο ο PCBs
ΠΗΝΕΙΟ Σ	0,0 2	0,0 1	μ.α .	μ.α .	0,0 2	0,0 1	0,0 1	0,0 1	0,0 3	0,0 3	0,0 3	0,0 2	μ.α .	0,203

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.5.7. Κοκκομετρία ιζήματος

Οι επικρατούσες κλάσεις στο ίζημα του Πηνειού είναι η άμμος και η άργιλος.

Πίνακας Δ- 67 Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.

	Άμμος	Ιλύς	Άργιλος
	%	%	%
Πηνειός	47,61	5,23	47,16

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.5.8. Βενθικά μακροασπόνδυλα

Η βιολογική κατάσταση στο σημείο δειγματοληψίας του Ηλειακού Πηνειού χαρακτηρίστηκε ως καλή με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα. Συλλέχθηκαν συνολικά 791 άτομα από 20 οικογένειες. Επικρατέστερες ομάδες ήταν τα Εφημερόπτερα, τα Δίπτερα και τα Τριχόπτερα με ποσοστό 45%, 37% και 17% της συνολικής αφθονίας, αντίστοιχα (Σχήμα Δ- 18). Κυρίαρχες οικογένειες ήταν τα Δίπτερα Chironomidae (260 άτομα) και τα Εφημερόπτερα της οικογένειας Oligoneuriidae (217 άτομα). Ακολουθούν τα Τριχόπτερα της οικογένειας Hydropsychidae (126 άτομα), τα Baetidae (75 άτομα) και Leptophlebiidae (26 άτομα) και τα Simuliidae των Δίπτερων (20 άτομα) (Σχήμα Δ- 18). Οι οικογένειες αυτές είναι σχετικά ανθεκτικές σε μέτρια επίπεδα ρύπανσης και αναπτύσσουν μεγάλες αφθονίες υπό αυτές τις συνθήκες. Οι υπόλοιπες ομάδες ασπόνδυλων απαντήθηκαν με μικρές συγκριτικά αφθονίες όπως φαίνεται και στο Σχήμα Δ- 18.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 103 από 188
--	--	--

Πίνακας Δ- 68 Βιολογική κατάσταση του Πηνειού ποταμού με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα.

Όνομα Ποταμού	Πηνειός Π.
Ημερομηνία δειγματοληψίας	18/05/2021
Τυπολογία Σταθμού δειγματοληψίας	R-M2
Συνολική Αφθονία	791
Αριθμός τάξα	20
Shannon-Wiener Δείκτης Ποικιλότητας	1,83
Αριθμός Ευαίσθητων Οικογενειών	4
Αριθμός Ανθεκτικών Οικογενειών	6
HESY2 Βαθμός	0,78
Ποιότητα HESY2	Καλή
% EPT	62,45
% EPTC	62,96

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	104 από 188

Σχήμα Δ- 18 Ποσοστά παρουσίας (αφθονίες) μακροασπόνδυλων ομάδων στο σημείο δειγματοληψίας του Πηνειού Ποταμού.

8.Δ.5.5.9. Μελέτη διατόμων

Στο σταθμό αναγνωρίστηκαν 28 είδη διατόμων, με υψηλή ισοκατανομή των αφθονιών τους ($E=0,74$), συνθήκες που οδηγούν σε υψηλή τιμή του δείκτη ποικιλότητας Shannon ($H=3,57$). Κυρίαρχα είδη ήταν τα *Achnanthes minutissimum* (21,5%), *Cocconeis pediculus* (16,8%) και *Navicula cryptotenella* (12,9%). Το είδος *A. minutissimum* προτιμά καλά οξυγονωμένα, καθαρά νερά. Τα είδη *C. pediculus* και *N. cryptotenella* απαντώνται συνήθως σε αλκαλικά περιβάλλοντα, με μέτρια επίπεδα ευτροφισμού (Taylor et al 2007, Cantonati et al 2017). Η σχετικά υψηλή σχετική αφθονία του είδους *Achnanthes saprophilum* (8,8%) υποδηλώνει την πιθανή επίδραση οργανικών λυμάτων. Η βιολογική ποιότητα του σταθμού βασισμένη στα βενθικά διάτομα ορίζεται ως καλή ($EQR\ IPS=0,945$), με μέτρια επίπεδα ευτροφισμού προερχόμενου από ανθρωπογενείς δραστηριότητες (Πίνακας Δ-69)

Πίνακας Δ- 69 Τιμές δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.

Όνομα Ποταμού	Τύπος Ποταμού	EQR IPS/IPS	Υψηλή
			Καλή
			Μέτρια
			Ελλιπής
			Κακή
Πηνειός Π.	R-M2	0,945	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.5.10. Μελέτη ιχθυοπανίδας

Συνολικά βρέθηκαν τρία είδη και χαμηλοί αριθμοί ψαριών. Ο σταθμός αξιολογείται προκαταρκτικά με «μέτρια» οικολογική ποιότητα βάσει της δειγματοληψίας της ιχθυοπανίδας.

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	105 από 188

Η περιοχή αποτελεί τον κύριο ρου του ποταμού Πηνειού και βρίσκεται πολύ κοντά στην συμβολή του με την ομώνυμη τεχνητή Λίμνη. Σαν αποτέλεσμα της εγγύτητας του ποτάμιου τμήματος με την υψηλή τεχνητή στάθμη του φράγματος είναι οι επιρροές στην ιχθυοπανίδα που επηρεάζουν και υποβαθμίζουν το φυσικό της χαρακτήρα. Κατά το παρελθόν, οι δειγματοληψίες του ΕΛΚΕΘΕ έχουν φανερώσει και την παρουσία ξενικών ειδών που ευνοούνται από τη λίμνη. Λόγω αυτής της κατάστασης η συνολική εκτίμηση της οικολογική ποιότητας είναι «φτωχή». Οι χρονοσειρές δειγματοληψιών του ΕΛΚΕΘΕ επίσης επιβεβαιώνουν ότι αυτή η θέση έχει υποστεί αλλαγή από την λίμνη και πιθανώς από αυξημένο οργανικό φορτίου που ευνοεί ορισμένα είδη ψαριών έναντι άλλων (π.χ. τα είδη *Barbus peloponnesius* και *Telestes pleurobipunctatus* έχει προφανώς επηρεαστεί αρνητικά). Αυτά τα είδη (όπως και ίσως άλλα ακόμη) που είναι ευάλωτα στις εύτροφες συνθήκες/στάσιμα νερά έχουν χαμηλούς πληθυσμούς και χαμηλό ποσοστό στην σύνθεση των ειδών σε αυτό το τμήμα του ποταμού.

Πίνακας Δ- 70 Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Πηνειό.

Είδη Ψαριών	Πηνειός
<i>Anguilla anguilla</i>	
<i>Atherina boyeri</i>	
<i>Barbus peloponnesius</i>	
<i>Carassius gibelio*</i>	3
<i>Economidichthys trichonis</i>	
<i>Economidichthys pygmaeus</i>	
<i>Gambusia holbrooki*</i>	
<i>Gobiidae</i> sp.	
<i>Liza ramada</i>	
<i>Luciobarbus albanicus</i>	
<i>Mugil cephalus</i>	
<i>Mugilidae</i> sp.	
<i>Pelagus laconicus</i>	
<i>Pelagus thesproticus</i>	
<i>Salaria fluviatilis</i>	3
<i>Scardinius acarnanicus</i>	

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA-A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 106 από 188
---	--	--

Είδη Ψαριών	Πηνείος
Squalius_keadicus	
Squalius_peloponensis	1
Telestes_pleurobipunctatus	
Tropidophoxinellus_hellenicus	
Tropidophoxinellus_spartiacus	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

*Σημ. Αφθονία (ημι-ποσοτική κλίμακα):

- 1= Σπάνια, μεμονωμένα άτομα (λιγότερα από 10 άτομα), μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 2= Κοινά / Μεγάλος αριθμός (περισσότερα από 10 άτομα), περισσότερα από μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 3= Άφθονα (περισσότερα από 20 άτομα) και περισσότερα από δύο τάξεις μεγέθους ανά 100 m κατά μήκος του ποταμού.
- Τα είδη ψαριών τα οποία έχουν ανθρωπογενώς εισαχθεί ή μεταφερθεί στα συστήματα σημειώνονται με αστερίσκο (*).

Πίνακας Δ- 71 Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση στον Πηνειό

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση	Πηνείος
Συνολικός αριθμός ειδών	3
Ποικιλότητα αναμενόμενων τυποχαρακτηριστικών ειδών	Χαμηλή
Δεδομένα αναπαραγωγής	Κακή
Παρουσία μη ανθεκτικών ειδών	Κακή
Παρουσία αναμενόμενων μεταναστευτικών ειδών	Κακή
Αποτελεσματικότητα δειγματοληψίας	Καλή
Συνολική εκτίμηση βεβαιότητας εμπιστοσύνης στη βιοεκτίμηση	Μέτρια

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 72 Αποτελέσματα της αξιολόγησης βάσει του ιχθυολογικού δείκτη (HeFI) στο Πηνειό ποταμό.

Παράμετροι Δειγματοληψίας	Πηνείος
Πυκνότητα εντομοφάγων ψαριών	2

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 107 από 188
--	--	---

Παράμετροι Δειγματοληψίας			Πηνείος
Πυκνότητα παμφάγων ψαριών			2
Πυκνότητα βενθικών ειδών			2
Πυκνότητα ποταμόδρομων ειδών			2
Βαθμός Βεβαιότητας			3
Προκαταρκτική εκτίμηση			2
Προκαταρκτική οικολογική ποιότητα (τρίβαθμη κλίμακα)			Μέτρια

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.5.11. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Η βαθμολογία QBR για τον Πηνειό ήταν 75 που υποδηλώνει καλή κατάσταση της παρόχθιας βλάστησης και των συνθηκών του καναλιού. Περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τη συγκεκριμένη αξιολόγηση δίνονται στο κεφάλαιο 7 του παρόντος εγγράφου. Ο ορθοφωτογραφικός χάρτης αυτού του ισότοπου που προέρχεται από drone είναι προσβάσιμος εδώ: <https://cloud.pix4d.com/dataset/944961/map?shareToken=01b8c410-a82d-42ec-a6e0-a75d787a34d4>.

8.Δ.5.5.12. Οικολογική κατάσταση

Για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης του Πηνειού ποταμού χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος (BQE) που ταξινομείται στην χείριστη κλάση για την εκτίμηση της βιολογικής ποιότητας. Μετά την εφαρμογή των συστημάτων ταξινόμησης στις διάφορες οικολογικές παραμέτρους, παράγουμε την φυσικοχημική, υδρομορφολογική και βιολογική ποιότητα κάθε σημείου δειγματοληψίας. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία που απεικονίζεται στο Σχήμα Δ- 6 με τον συνδυασμό των κλάσεων φυσικοχημικής, υδρομορφολογικής και βιολογικής ποιότητας κάθε περιοχής μελέτης, ώστε να προκύψει η τελική οικολογική κατάσταση. Ο Πηνειός ποταμός χαρακτηρίζεται από Μέτρια οικολογική κατάσταση λόγω της Μέτριας βιολογικής του ποιότητας. Πλήρης φωτογραφική τεκμηρίωση του σταθμού μπορεί να ανακτηθεί στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://photos.app.goo.gl/Gy77UEuXDCX7799o9>.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 108 από 188
--	--	--

Πίνακας Δ- 73 Βιολογική ποιότητα

Όνομα Ποταμού	HESY2	EQR IPS/IPS	Ιχθυοπανίδα	Βιολογική ποιότητα
Πηνειός Ποταμός	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	METPIA	METPIA

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ-74 Τελική οικολογική κατάσταση.

Όνομα Ποταμού	Βιολογική ποιότητα	Φυσικοχημική ποιότητα	Υδρομορφολογική ποιότητα	Οικολογική κατάσταση
Πηνειός Π.	METPIA	ΥΨΗΛΗ	ΚΑΛΗ	METPIA

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.6. Εύηνος ποταμός

8.Δ.5.6.1. Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Στον πίνακα (Πίνακας Δ- 75) που ακολουθεί παρουσιάζονται οι βασικές φυσικοχημικές παράμετροι που μετρήθηκαν στα πλαίσια της δειγματοληψίας υδάτων και ιζήματος το Μάιο 2021. Οι τιμές είναι σε φυσιολογικά για την εποχή επίπεδα και η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου υποδεικνύει υψηλή ποιότητα.

Πίνακας Δ- 75. Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι

Ημερομηνία	Θερμοκρασία νερού (°C)	Αγωγιμότητα (μS/cm)	TDS (mg/l)	Αλατότητα (ppt)	pH	Θολρότητα (NTU)	Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)
19/05/2021	19,7	319	204	0,1	7,51	1,13	9,27

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 109 από 188
--	--	--



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 19. Σταθμός δειγματοληψίας στον Εύηνο ποταμό.

8.Δ.5.6.2. Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Η τελική φυσικοχημική ποιότητα και των δύο σταθμών του ποταμού Εύηνου χαρακτηρίζεται ως υψηλή, με βάση τη συγκέντρωση τόσο του BOD₅ όσο και των θρεπτικών συστατικών. Οι μετρούμενες συγκεντρώσεις TOC είναι μικρότερες από 1000 µg/l, υποδεικνύοντας ότι δεν υπάρχει ασυνήθιστος εμπλουτισμός ή ρύπανση του νερού με οργανικό άνθρακα και οι τιμές είναι χαμηλότερες από αυτές που βρίσκονται σε ποτάμια των οποίων η ποιότητα του νερού χαρακτηρίζεται ως κακή. Επιπλέον, οι

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA-A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 110 από 188
---	--	--

μετρούμενες τιμές των ολικών κολοβακτηριδίων είναι εξίσου χαμηλές (EPA, 2003b). Σε όλα τα δείγματα, οι συνολικές συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων ήταν κανονικές και παρόμοιες με αυτές που μετρήθηκαν σε δείγματα μη μολυσμένων επιφανειακών υδάτων (Parinos et al, 2019).

Πίνακας Δ- 76. Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α)

	N-NO ₃ ⁻	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	Ολικός P	
	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΑΣΗ
Εύηνος Ανάντη	98	1	12	1	4	ΥΨΗΛΗ
Εύηνος Κατάντη	95	1	6	<LOQ	3	ΥΨΗΛΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 77. Μετρούμενες χημικές παράμετροι (β)

Σταθμός	TOC (μg/l)	Ολικοί υδρογονάνθρακες σαν n-hexane (μg/l)	SF cfu/100ml	TSS (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)
Ανάντη	308	1.9	40	4,16	1,70	<10
Κατάντη	424	1.2	33	3,60	1,40	<10

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.6.3. Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος

Το ίζημα στον Εύηνο παρουσίασε χαμηλή επιβάρυνση σε TOC, και μέτρια επιβάρυνση σε ολικό άζωτο και ολικό φώσφορο αν και δεν υπάρχουν σχετικά όρια ποιότητας.

Πίνακας Δ- 78. Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.

Ολικό Άζωτο (κβ %)	Ολικός Φώσφορος (mg/kg)	TOC (κβ %)
0,023	280	0,32

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	111 από 188

8.4.5.6.4. Βαρέα μέταλλα στο ιζημα

Στον Εύηνο μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cd και Hg μικρότερες από τα όρια ERL των δύο μετάλλων άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς.

Το μέταλλο Cr μετρήθηκε σε περιεκτικότητα χαμηλότερη από το ERL και άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το μέταλλο Ni μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το όριο ERM άρα είναι βέβαιες αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το Cr (VI) μετρήθηκε σε σχετικά χαμηλή περιεκτικότητα που αντιστοιχεί στο 1% του ολικού Cr. Μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cu, Pb και Zn μικρότερες από το όριο ERL για κάθε μέταλλο άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς.

Πίνακας Δ- 79. Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ιζημα.

As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr ολικό (mg/kg)	Cr VI (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)	AOX (mg/kg)
<5	0,092	138	0,88	0,040	64,5	9,6	27,0	<5	37,0	<1

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.4.5.6.5. Υδρογονάνθρακες στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των αλειφατικών υδρογονανθράκων ήταν πολύ μικρές σε όλες τις περιπτώσεις και πολύ κοντά στα αναμενόμενα επίπεδα υποβάθρου. Παρόμοιες τιμές έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα ιζήματα σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Bouloubassi et al., 2012, Lipiatou and Salot, 1991, Gogou et al, 2000, Hatzianestis and Sklivagou, 2001). Τα επίπεδα των φυσικών υδρογονανθράκων στα ιζήματα είναι περίπου ~10 µg/g, ενώ σε περιοχές με μεγάλη παραγωγικότητα έχουν μετρηθεί φυσικοί υδρογονάνθρακες 100 µg/g (Bouloubassi and Salot, 1993). Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από αυτή την τιμή δείχνουν ρύπανση από πετρελαιοειδή. Επομένως φαίνεται ότι στις περιοχές που μελετήθηκαν δεν υπάρχει ρύπανση από πετρελαιοειδή.

Σε ότι αφορά τους ΠΑΥ, ανάλογα με τι συνολικές συγκεντρώσεις τους τα ιζήματα μπορούν να καταταχθούν σε τέσσερις κατηγορίες (Baumard et al., 1998): (α) μη ρυπασμένα, 0–100 µg/kg; (β) μέτρια ρυπασμένα, 100–1000 µg/kg, (γ) πολύ ρυπασμένα, 1000–5000 µg/kg και (δ) εξαιρετικά ρυπασμένα >5000 µg/kg. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο στον Εύηνο ποταμό ανιχνεύτηκε μέτρια επιβάρυνση όπου κυριαρχούν τα μεθυλιωμένα παράγωγα των ΠΑΥ, υποδεικνύοντας πετρογενή – πετρελαϊκή προέλευση.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 112 από 188
--	--	--

Πίνακας Δ- 80 Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στο ίζημα του Εύηνου ποταμού(μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,1 μg/kg).

	Εύηνος
Συνολικοί υδρογονάνθρακες C12-C40 (mg/kg)	6,2
Συνολικοί υδρογονάνθρακες < C12 (mg/kg)	0,1
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ) (μg/kg)	
Ναφθαλένιο	7,8
Μεθυλο-ναφθαλένια	15,1
Ακεναφθυλένιο	0,3
Ακεναφθένιο	0,5
Διμεθυλο-ναφθαλένια	16,4
Τριμεθυλο-ναφθαλένια	11,3
Φλουορένιο	10,0
Διβενζοθειοφένιο	0,7
Μεθυλο -διβενζοθειοφένιο	0,4
Διμεθυλο -διβενζοθειοφένιο	0,4
Φαινανθρένιο	62,1
Ανθρακένιο	6,3
Μεθυλο-φαινανθρένια	17,9
Διμεθυλο-φαινανθρένια	10,1
Τριμεθυλο-φαινανθρένια	5,8
Φλουορανθένιο	14,6
Πυρένιο	4,4
Μεθυλο-πυρένια	5,9
Διμεθυλο-πυρένια	6,1
Ρετένιο	1,2
Βενζο(α)ανθρακένιο	1,5
Χρυσένιο	2,2

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D
			Αναθ. : 00 Σελ.: 113 από 188

	Εύηνος
Μεθυλο-χρυσένιο	3,0
Διμεθυλο-χρυσένιο	2,8
Βενζο(β)φλουορανθένιο	2,5
Βενζο(κ)φλουορανθένιο	0,4
Βενζο(ε)πυρένιο	2,0
Βενζο(α)πυρένιο	0,9
Περυλένιο	2,1
Ινδενοπυρένιο	0,5
Βενζο(ghi)περυλένιο	1,6
Διβενζο(a,h)ανθρακένιο	0,3
ΣΠΑΥ	216,7

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.6.6. PCBs στο ιζήμα

Οι συγκεντρώσεις των PCBs δίνονται στον Πίνακα Δ- 81 που ακολουθεί. Οι ενώσεις που ποσοτικοποιήθηκαν περιλαμβάνουν και τις 7 ενώσεις PCBs (CB28, CB52, CB101, CB118, CB153, CB138 and CB180) που έχουν επιλεγεί για παρακολούθηση από τον ICES (International Council for the Exploration of the Sea) κάτι που έχει υιοθετηθεί και από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι ενώσεις αυτές επιλέχθηκαν επειδή βρίσκονται σε μεγάλες αναλογίες στα τεχνητά εμπορικά μείγματα των PCBs και ταυτόχρονα αντιπροσωπεύουν διάφορους βαθμούς χλωρίωσης (3-7 άτομα Cl ανά μόριο). Οι συγκεντρώσεις σε όλα τα δείγματα ιζήματος του Εύηνου ποταμού είναι εξαιρετικά μικρές, σαφώς μικρότερες από αυτές που έχουν μετρηθεί σε ιζήματα τόσο στην παράκτια ζώνη όσο και στην ανοικτή θάλασσα της Μεσογείου (De Lazzari et al, 2004, Hatzianestis et al, 2000, Tolosa et al, 1995). Επομένως φαίνεται ότι δεν υπάρχει ρύπανση από PCBs. Οι περισσότερες ενώσεις ήταν μη ανιχνεύσιμες, ενώ σε μεγαλύτερη αναλογία σε όλες τις περιπτώσεις βρέθηκαν τα εξαχλωρωμένα CB153 και CB138, ακολουθούμενα από το επταχλωρωμένο CB180, σε συμφωνία με τη σύσταση των εμπορικών σκευασμάτων των PCBs όπως το Arochlor 1260.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	114 από 188

Πίνακας Δ- 81 Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στα δείγματα του ιζήματος. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων. (μ.α.: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g)

Σταθμός	CB 28	CB 52	CB 101	CB 118	CB 153	CB 105	CB 138	CB 183	CB 128	CB 156	CB 180	CB 170	CB 194	Σύνολο PCBs
ΕΥΗΝΟΣ	0,0 3	0,0 2	μ.α .	0,0 2	0,0 1	0,0 1	0,0 5	μ.α .	μ.α .	0,0 2	0,0 2	0,0 2	μ.α .	0,194

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.6.7. Κοκκομετρία ιζήματος

Η ανάλυση κοκκομετρίας στο ίζημα του Εύηνου ποταμού ανέδειξε την άμμο και την άργιλο ως επικρατούσες κλάσεις.

Πίνακας Δ- 82 Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.

	Άμμος	Ιλύς	Άργιλος
	%	%	%
Εύηνος	66,46	3,36	30,18

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.6.8. Βενθικά μακροασπόνδυλα

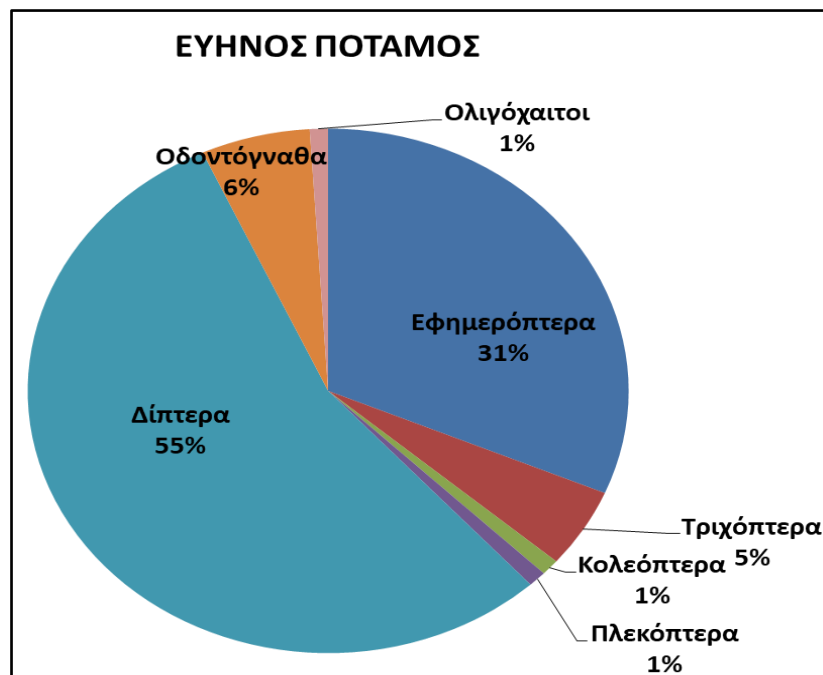
Η βιολογική κατάσταση στο σημείο δειγματοληψίας του Εύηνου ποταμού χαρακτηρίστηκε ως μέτρια με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα. Συλλέχθηκαν συνολικά 104 άτομα από 13 οικογένειες. Επικρατέστερες ομάδες ήταν τα Δίπτερα και τα Εφημερόπτερα με ποσοστό 55% και 31% της συνολικής αφθονίας, αντίστοιχα (Σχήμα Δ- 20). Κυρίαρχες οικογένειες ήταν τα Δίπτερα Chironomidae (56 άτομα) και τα Εφημερόπτερα της οικογένειας Caenidae και Baetidae (15 και 14 άτομα, αντίστοιχα). Οι υπόλοιπες ομάδες ασπόνδυλων απαντήθηκαν με πολύ μικρές αφθονίες όπως φαίνεται και στο Σχήμα Δ- 20. Πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι στο συγκεκριμένο σημείο δειγματοληψίας, λόγω του φτωχού τύπου ενδιαιτήματος που αποτελείται κυρίως από άμμο, δεν υποστηρίζεται η ποικιλότητα της βενθικής πανίδας. Έτσι η βενθική πανίδα του σημείου είναι περιορισμένη με μικρό αριθμό ειδών αλλά και αφθονιών.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA-A08_0009_0_Annex8D	
	Αναθ. :	00
	Σελ.:	115 από 188

Πίνακας Δ- 83 Βιολογική κατάσταση Εύηνου πταμού με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα.

Όνομα Ποταμού	Εύηνος
Ημερομηνία δειγματοληψίας	19/05/2021
Τυπολογία Σταθμού δειγματοληψίας	R-M3
Συνολική Αφθονία	104
Αριθμός τάξα	13
Shannon-Wiener Δείκτης Ποικιλότητας	1,56
Αριθμός Ευαίσθητων Οικογενειών	4
Αριθμός Ανθεκτικών Οικογενειών	4
HESY2 Βαθμός	0,67
Ποιότητα HESY2	Μέτρια
% EPT	36,54
% EPTC	37,50

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 116 από 188

Σχήμα Δ- 20. Ποσοστά παρουσίας (αφθονίες) μακροασπόνδυλων ομάδων στο σημείο δειγματοληψίας του Εύηνου Ποταμού.

8.Δ.5.6.9. Μελέτη διατόμων

Στο σταθμό αναγνωρίστηκαν 32 είδη διατόμων, με υψηλή ισοκατανομή των αφθονιών τους ($E=0,79$), συνθήκες που οδηγούν σε υψηλή τιμή του δείκτη ποικιλότητας Shannon ($H=3,97$). Κυρίαρχα είδη ήταν τα *Achnanthes minutissimum* (15,8%) και *Eucocconeis flexella* (12,2%), ενώ ακολουθούσε το είδος *Cymbella affinis* (9,2%). Το είδος *A. minutissimum* προτιμά καλά οξυγονωμένα, καθαρά νερά (Taylor et al 2007). Το είδος *E. flexella* απαντάται σε ολιγότροφα περιβάλλοντα, πλούσια σε διττανθρακικό ασβέστιο και είναι δείκτης πολύ καλής οικολογικής ποιότητας (Cantonati et al 2017). Η βιολογική ποιότητα του σταθμού βασισμένη στα βενθικά διάτομα ορίζεται ως υψηλή ($IPS=17,5$), με απουσία οργανικής ρύπανσης και ευτροφισμού προερχόμενου από ανθρωπογενείς δραστηριότητες (Πίνακας Δ- 84).

Πίνακας Δ- 84 Τιμές δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.

Όνομα Ποταμού	Τύπος ποταμού	EQR IPS/IPS	Υψηλή Καλή Μέτρια Ελλιπής Κακή
Εύηνος		17,5	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.6.10. Μελέτη ιχθυοπανίδας

Συνολικά βρέθηκαν τέσσερα είδη και πολύ μικροί αριθμοί ψαριών. Ο σταθμός αξιολογείται προκαταρκτικά με «κακή» οικολογική ποιότητα βάσει της δειγματοληψίας της ιχθυοπανίδας.

Η θέση αυτή είναι ιδιαίτερα υποβαθμισμένη από εκτεταμένες χαλικοληψίες και τη δράση του υδροηλεκτρικού φράγματος του Εύηνου. Γενικά αυτό το τμήμα ποταμού είναι υποβαθμισμένο και

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	117 από 188

παρουσιάζει μειωμένο αριθμό ειδών. Εντυπωσιακό είναι ότι απουσιάζει και το χέλι (*Anguilla anguilla*) από τις δειγματοληψίες στην θέση αυτή.

Πίνακας Δ- 85 Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Εύηνο.

Είδη Ψαριών	Εύηνος
<i>Anguilla anguilla</i>	
<i>Atherina boyeri</i>	
<i>Barbus_peloponnesius</i>	1
<i>Carassius gibelio*</i>	
<i>Economidichthys trichonis</i>	
<i>Economidichthys pygmaeus</i>	
<i>Gambusia holbrooki*</i>	
<i>Gobiidae</i> sp.	
<i>Liza ramada</i>	
<i>Luciobarbus_albanicus</i>	2
<i>Mugil cephalus</i>	
<i>Mugilidae</i> sp.	1
<i>Pelagus_laeonicus</i>	
<i>Pelagus_thesproticus</i>	
<i>Salaria_fluviatilis</i>	1
<i>Scardinius acarnanicus</i>	
<i>Squalius_keadicus</i>	
<i>Squalius_peloponensis</i>	
<i>Telestes_pleurobipunctatus</i>	
<i>Tropidophoxinellus_hellenicus</i>	
<i>Tropidophoxinellus_spartiacus</i>	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

*Σημ. Αφθονία (ημι-ποσοτική κλίμακα):

- 1= Σπάνια, μεμονωμένα άτομα (λιγότερα από 10 άτομα), μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 		
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D		
		<table><tr><td>Αναθ. :</td><td>00</td></tr><tr><td>Σελ.:</td><td>118 από 188</td></tr></table>	Αναθ. :	00
Αναθ. :	00			
Σελ.:	118 από 188			

- 2= Κοινά / Μεγάλος αριθμός (περισσότερα από 10 άτομα), περισσότερα από μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 3= Άφθονα (περισσότερα από 20 άτομα) και περισσότερα από δύο τάξεις μεγέθους ανά 100 m κατά μήκος του ποταμού.
- Τα είδη ψαριών τα οποία έχουν ανθρωπογενώς εισαχθεί ή μεταφερθεί στα συστήματα σημειώνονται με αστερίσκο (*).

Πίνακας Δ- 86 Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοεκτίμησης στον Εύηνο ποταμό.

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοεκτίμησης	Εύηνος
Συνολικός αριθμός ειδών	4
Ποικιλότητα αναμενόμενων τυποχαρακτηριστικών ειδών	Χαμηλή
Δεδομένα αναπαραγωγής	Κακή
Παρουσία μη ανθεκτικών ειδών	Κακή
Παρουσία αναμενόμενων μεταναστευτικών ειδών	Κακή
Αποτελεσματικότητα δειγματοληψίας	Καλή
Συνολική εκτίμηση βεβαιότητας εμπιστοσύνης στη βιοεκτίμηση	Υψηλή

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 87 Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη (HeFI) στον Εύηνο ποταμό

Παράμετροι Δειγματοληψίας	Εύηνος
Πυκνότητα εντομοφάγων ψαριών	1
Πυκνότητα παμφάγων ψαριών	1
Πυκνότητα βενθικών ειδών	1
Πυκνότητα ποταμόδρομων ειδών	3
Βαθμός Βεβαιότητας	4
Προκαταρκτική εκτίμηση	1,5
Προκαταρκτική οικολογική ποιότητα (τρίβαθμη κλίμακα)	Κακή

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	119 από 188

8.Δ.5.6.11. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Η βαθμολογία QBR για τον Εύηνο ήταν 55, γεγονός που έδειξε μια μέτρια κατάσταση της παρόχθιας βλάστησης και των συνθηκών του καναλιού. Περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τη συγκεκριμένη αξιολόγηση δίνονται στο κεφάλαιο 7 αυτού του εγγράφου. Ο ορθοφωτογραφικός χάρτης αυτού του ισότοπου που προέρχεται από drone είναι προσβάσιμος εδώ: <https://cloud.pix4d.com/dataset/944951/map?shareToken=56399645-a666-4c92-af58-814975632437>.

8.Δ.5.6.12. Οικολογική κατάσταση

Για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης του Εύηνου ποταμού χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος (BQE) που ταξινομείται στην χειρίστη κλάση για την εκτίμηση της βιολογικής ποιότητας. Μετά την εφαρμογή των συστημάτων ταξινόμησης στις διάφορες οικολογικές παραμέτρους, παράγουμε την φυσικοχημική, υδρομορφολογική και βιολογική ποιότητα κάθε σημείου δειγματοληψίας. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία που απεικονίζεται στο Σχήμα Δ- 6 με τον συνδυασμό των κλάσεων φυσικοχημικής, υδρομορφολογικής και βιολογικής ποιότητας κάθε περιοχής μελέτης, ώστε να προκύψει η τελική οικολογική κατάσταση. Ο Εύηνος ποταμός χαρακτηρίζεται από Κακή οικολογική κατάσταση λόγω της Κακής βιολογικής ποιότητάς του. Πλήρης φωτογραφική τεκμηρίωση του σταθμού μπορεί να ανακτηθεί στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://photos.app.goo.gl/J4Gh4RHusFEo8Mkw9>.

Πίνακας Δ- 88 Βιολογική ποιότητα

Όνομα Ποταμού	HESY2	EQR IPS/IPS	Ιχθυοπανίδα	Βιολογική ποιότητα
Εύηνος Π.	METPIA	ΥΨΗΛΗ	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 89 Τελική οικολογική κατάσταση

Όνομα Ποταμού	Βιολογική ποιότητα	Φυσικοχημική ποιότητα	Υδρομορφολογική ποιότητα	Οικολογική κατάσταση
Εύηνος Π.	ΚΑΚΗ	ΥΨΗΛΗ	METPIA	ΚΑΚΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 120 από 188
--	--	--

8.Δ.5.7. Ενωτική Τάφρος

8.Δ.5.7.1. Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Στον επόμενο πίνακα (Πίνακας Δ- 90) που ακολουθεί παρουσιάζονται οι βασικές φυσικοχημικές παράμετροι που μετρήθηκαν στα πλαίσια της δειγματοληψίας υδάτων και ιζήματος το Μάιο 2021. Οι τιμές είναι σε φυσιολογικά για την εποχή επίπεδα και η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου υποδεικνύει καλή ποιότητα.

Πίνακας Δ- 90 Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι

Ημερομηνία	Θερμοκρασία νερού (°C)	Αγωγιμότητα (μS/cm)	TDS (mg/l)	Αλατότητα (ppt)	pH	Θολρότητα (NTU)	Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)
19/05/2021	23,1	320	250	0,1	7,52	2,20	7,44

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.7.2. Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Η τελική φυσικοχημική ποιότητα και των δύο σταθμών είναι Υψηλή. Στα φυσικά νερά οι τιμές του TOC είναι μικρότερες του 1000 μg/l ενώ στην προκειμένη περίπτωση οι τιμές ξεπερνούν αυτό το όριο, γεγονός που είναι αναμενόμενο καθώς οι λίμνες γενικά παρουσιάζουν υψηλότερες τιμές οργανικής ύλης από τα ποτάμια λόγω της στασιμότητας των υδάτων. Ιδιαίτερα χαμηλές μετρήθηκαν οι αποικίες των ολικών κολοβακτηριδίων ενώ το BOD₅ υπέδειξε Καλή και Υψηλή ποιότητα στον ανάντη και κατάντη σταθμό αντίστοιχα. Σε όλα τα δείγματα οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων θεωρούνται φυσιολογικές και παρόμοιες με αυτές που έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα επιφανειακά ύδατα (Parinos et al, 2019).

Πίνακας Δ- 91 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).

	N-NO ₃ ⁻	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	Ολικός P	
	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΑΣΗ
Ενωτική Τάφρος Ανάντη	9	<LOQ	7	<LOQ	5	ΥΨΗΛΗ
Ενωτική Τάφρος Κατάντη	8	<LOQ	7	<LOQ	5	ΥΨΗΛΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 121 από 188
--	--	---

Πίνακας Δ- 92 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (b).

Σταθμός	TOC (μg/l)	Ολικό υδρογονάνθρακες σαν n-hexane (μg/l)	SF cfu/100ml	TSS (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)
Ανάντη	1929	5,5	41	6,46	2,80	<10
Κατάντη	1579	2,2	15	8,60	1,70	<10

8.Δ.5.7.3. Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος

Το ίζημα στην Ενωτική παρουσίασε υψηλή επιβάρυνση σε TOC, σε ολικό άζωτο και ολικό φώσφορο αν και δεν υπάρχουν σχετικά όρια ποιότητας. Στην Ενωτική Τάφρο μετρήθηκαν οι υψηλότερες περιεκτικότητες TOC και ολικού αζώτου και οι δεύτερες υψηλότερες περιεκτικότητες ολικού φωσφόρου. Αυτά μπορεί να οφείλονται σε διάχυτες γεωργικές πηγές ρύπανσης.

Πίνακας Δ- 93. Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.

Ολικό Άζωτο (κβ %)	Ολικός φώσφορος(mg/kg)	TOC (κβ %)
0,318	499	2,61

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.7.4. Βαρέα μέταλλα στο ίζημα

Στην Ενωτική Τάφρο μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cd και Hg μικρότερες από τα όρια ERL των δύο μετάλλων άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς.

Το μέταλλο Cr μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το ERL και άρα είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το μέταλλο Ni μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το όριο ERM άρα θεωρούνται βέβαιες οι αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Αυτό πιθανά οφείλεται στη φυσική προέλευση των δύο αυτών στοιχείων που είναι κοινή σε πολλές λεκάνες απορροής της Ελλάδας από αποσάθρωση βασικών και υπερβασικών πετρωμάτων τα οποία παρουσιάζουν φυσικό εμπλουτισμό σε Cr και Ni (Karageorgis et al., 2005). Το Cr (VI) μετρήθηκε σε υψηλότερη περιεκτικότητα συγκριτικά με όλα τα άλλα ποτάμια αλλά αντιστοιχεί μόνο στο 3% του ολικού Cr. Η περιεκτικότητα Cu ήταν υψηλότερη από το όριο ERL άρα είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς αλλά για τα μέταλλα Pb και Zn οι περιεκτικότητες ήταν μικρότερες από τα αντίστοιχα όρια ERL άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM  Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 122 από 188

οργανισμούς. Στην Ενωτική μετρήθηκαν οι υψηλότερες περιεκτικότητες Cu και οι δεύτερες υψηλότερες περιεκτικότητες Zn. Αυτά μπορεί να οφείλονται σε διάχυτες γεωργικές πηγές ρύπανσης.

Πίνακας Δ- 94 Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ιζημα.

As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr ολικό (mg/kg)	Cr VI (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)	AOX (mg/kg)
<5	0,158	63,3	4,61	0,080	204	22,8	60,8	<5	101	<1

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.7.5. Υδρογονάνθρακες στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των αλειφατικών υδρογονανθράκων ήταν πολύ μικρές σε όλες τις περιπτώσεις και πολύ κοντά στα αναμενόμενα επίπεδα υποβάθρου. Παρόμοιες τιμές έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα ιζήματα σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Bouloubassi et al., 2012, Lipiatou and Salot, 1991, Gogou et al, 2000, Hatzianestis and Sklivagou, 2001.). Τα επίπεδα των φυσικών υδρογονανθράκων στα ιζήματα είναι περίπου ~10 µg/g, ενώ σε περιοχές με μεγάλη παραγωγικότητα έχουν μετρηθεί φυσικοί υδρογονάνθρακες 100 µg/g (Bouloubassi and Salot, 1993). Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από αυτή την τιμή δείχνουν ρύπανση από πετρελαιοειδή. Επομένως φαίνεται ότι στις περιοχές που μελετήθηκαν δεν υπάρχει ρύπανση από πετρελαιοειδή.

Σε ότι αφορά τους ΠΑΥ, ανάλογα με τις συνολικές συγκεντρώσεις τους τα ιζήματα μπορούν να καταταχθούν σε τέσσερις κατηγορίες (Baumard et al.,1998): (α) μη ρυπασμένα, 0–100 µg/kg, (β) μέτρια ρυπασμένα, 100–1000 µg/kg, (γ) πολύ ρυπασμένα, 1000–5000 µg/kg και (δ) εξαιρετικά ρυπασμένα >5000 µg/kg. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο, στην Ενωτική Τάφρο οι συνολικές συγκεντρώσεις των ΠΑΥ ήταν <100 µg/kg και υποδεικνύουν την απουσία ρύπανσης (Botsou and Hatzianestis, 2012, Parinos et al, 2013 Hatzianestis et al, 2020).

Πίνακας Δ- 95 Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στο ιζημα(µ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,1 µg/kg)

	Ενωτική Τάφρος
Συνολικοί υδρογονάνθρακες C12-C40 (mg/kg)	21,7
Συνολικοί υδρογονάνθρακες < C12 (mg/kg)	0,2

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
	Αναθ. :	00
	Σελ.:	123 από 188

	Ενωτική Τάφρος
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ) (μg/kg)	
Ναφθαλένιο	4,9
Μεθυλο-ναφθαλένια	6,4
Ακεναφθυλένιο	0,2
Ακεναφθένιο	0,4
Διμεθυλο-ναφθαλένια	4,2
Τριμεθυλο-ναφθαλένια	5,7
Φλουορένιο	0,3
Διβενζοθειοφένιο	0,2
Μεθυλο -διβενζοθειοφένιο	0,2
Διμεθυλο -διβενζοθειοφένιο	0,5
Φαινανθρένιο	2,4
Ανθρακένιο	0,2
Μεθυλο-φαινανθρένια	4,5
Διμεθυλο-φαινανθρένια	3,8
Τριμεθυλο-φαινανθρένια	1,7
Φλουορανθένιο	1,2
Πυρένιο	1,1
Μεθυλο-πυρένια	2,3
Διμεθυλο-πυρένια	2,6
Ρετένιο	1,1
Βενζο(α)ανθρακένιο	0,8
Χρυσένιο	1,3
Μεθυλο-χρυσένιο	2,0
Διμεθυλο-χρυσένιο	1,6
Βενζο(β)φλουορανθένιο	2,1
Βενζο(κ)φλουορανθένιο	0,3

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 124 από 188

	Ενωτική Τάφρος
Βενζο(ε)πυρένιο	1,4
Βενζο(α)πυρένιο	0,5
Περυλένιο	25,3
Ινδενοπυρένιο	0,5
Βενζο(ghi)περυλένιο	1,4
Διβενζο(a,h)ανθρακένιο	0,3
ΣΠΑΥ	81,0

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.7.6. PCBs στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των PCBs που προσδιορίστηκαν στα δείγματα των ιζημάτων δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί. Οι ενώσεις που ποσοτικοποιήθηκαν περιλαμβάνουν και τις 7 ενώσεις PCBs (CB28, CB52, CB101, CB118, CB153, CB138 and CB180) που έχουν επιλεγεί για παρακολούθηση από τον ICES (International Council for the Exploration of the Sea) κάτι που έχει υιοθετηθεί και από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι ενώσεις αυτές επιλέχθηκαν επειδή βρίσκονται σε μεγάλες αναλογίες στα τεχνητά εμπορικά μείγματα των PCBs και ταυτόχρονα αντιπροσωπεύουν διάφορους βαθμούς χλωρίωσης (3-7 άτομα Cl ανά μόριο). Οι συγκεντρώσεις των PCBs στα ιζήματα της Ενωτικής Τάφρου σε όλα τα δείγματα είναι εξαιρετικά μικρές, σαφώς μικρότερες από αυτές που έχουν μετρηθεί σε ιζήματα τόσο στην παράκτια ζώνη όσο και στην ανοικτή θάλασσα της Μεσογείου (De Lazzari et al, 2004, Hatzianestis et al, 2000, Tolosa et al, 1995). Επομένως φαίνεται ότι δεν υπάρχει ρύπανση από PCBs. Οι περισσότερες ενώσεις ήταν μη ανιχνεύσιμες, ενώ σε μεγαλύτερη αναλογία σε όλες τις περιπτώσεις βρέθηκαν τα εξαχλωριωμένα CB153 και CB138, ακολουθούμενα από το επταχλωριωμένο CB180, σε συμφωνία με τη σύσταση των εμπορικών σκευασμάτων των PCBs όπως το Arochlor 1260.

Πίνακας Δ- 96 Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στο δείγμα του ιζήματος. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων(μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g)

Σταθμός	CB 28	CB 52	CB 101	CB 118	CB 153	CB 105	CB 138	CB 183	CB 128	CB 156	CB 180	CB 170	CB 194	Σύνολο PCBs
ΕΝΩΤΙΚΗ	0,02	μ.α.	μ.α.	μ.α.	0,01	0,01	0,03	0,01	μ.α.	0,02	0,01	0,02	μ.α.	0,169

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	125 από 188

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.7.7. Κοκκομετρία ιζήματος

Η κοκκομετρία του ιζήματος της Ενωτικής Τάφρου ανέδειξε την άργιλο ως επικρατούσα κλάση.

Πίνακας Δ- 97 Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος.

	Άμμος	Ιλύς	Άργιλος
	%	%	%
Ενωτική Τάφρος	2,21	14,81	82,98

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.7.8. Βενθικά μακροασπόνδυλα και διάτομα

Ο σταθμός της Ενωτικής Τάφρου βρίσκεται ουσιαστικά σε ένα τεχνητό διάυλο που συνδέει τη λίμνη Τριχωνίδα με τη λίμνη Λυσιμάχεια. Ως εκ τούτου, η πρόσβαση ήταν αδύνατη με αποτέλεσμα να μη μπορεί να πραγματοποιηθεί η δειγματοληψία μακροσπονδύλων και διατόμων.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 126 από 188



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 21. Σταθμός δειγματοληψίας στην Ενωτική Τάφρο, η οποία ενώνει τις λίμνες Τριχωνίδα και Λυσιμαχεία.

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 127 από 188
--	--	---

8.Δ.5.7.9. Μελέτη ιχθυοπανίδας

Συνολικά βρέθηκαν πέντε είδη και μεγάλοι αριθμοί ψαριών. Η θέση αποτελεί ένα ισχυρά τροποποιημένο υδατικό σώμα (τεχνητός διάυλος σε υγροτοπική έκταση) και δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε αυτή δείκτης ψαριών.

Πρόκειται για ένα ιδιαιτέρως τροποποιημένο υδατικό σώμα σε μια υγροτοπική περιοχή που ουσιαστικά ενώνει την Τριχωνίδα με την Λυσιμαχία. Η σύνθεση της ιχθυοπανίδας προέρχεται από την Λίμνη Τριχωνίδα και η παρουσία κάποιων ειδών με ειδικό ενδιαφέρον για την προστασία της βιοποικιλότητας δεν μπορεί να επηρεάσει την αξιολόγηση της κατάστασης των υδάτων. Ως οικολογικό δυναμικό μπορούμε να πούμε ότι η περιοχή είναι υψηλότερη του μετρίου (δηλαδή πιθανώς «καλό» οικολογικό δυναμικό). Αυτό δεν μπορεί να εξαχθεί από δείκτη ή κάποιες μετρήσεις αλλά κυρίως από ενδείξεις που στηρίζονται στον πλούτο ειδών, την παρουσία ειδών με χαμηλές ανοχές στη ρύπανση, την μη επικράτηση ξενικών ή αλλότοπων ειδών και την παρουσία ειδών που έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την διατήρηση της τοπικής βιολογικής ποικιλότητας (σπάνια, απειλούμενα και ενδημικά είδη). Η περιοχή της Ενωτικής Τάφρου συγκρατεί περισσότερα από 16 είδη ψαριών και έχει ιδιαίτερο ιχθυολογικό ενδιαφέρον.

Πίνακας Δ- 98 Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στην Ενωτική Τάφρο.

Είδη Ψαριών	Ενωτική Τάφρος
Anguilla anguilla	
Atherina boyeri	
Barbus_peloponnesius	
Carassius gibelio*	
Economidichthys trichonis	1
Economidichthys_pygmaeus	
Gambusia holbrooki*	3
Gobiidae sp.	2
Liza ramada	
Luciobarbus_albanicus	3
Mugil cephalus	
Mugilidae sp.	
Pelagus_laonicus	

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 128 από 188

Pelasgus_thesproticus	
Salaria_fluviatilis	
Scardinius acarnanicus	3
Squalius_keadicus	
Squalius_peloponensis	
Telestes_pleurobipunctatus	
Tropidophoxinellus_hellenicus	
Tropidophoxinellus_spartiaticus	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

*Σημ. Αφθονία (ημι-ποσοτική κλίμακα):

- 1= Σπάνια, μεμονωμένα άτομα (λιγότερα από 10 άτομα), μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 2= Κοινά / Μεγάλος αριθμός (περισσότερα από 10 άτομα), περισσότερα από μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 3= Άφθονα (περισσότερα από 20 άτομα) και περισσότερα από δύο τάξεις μεγέθους ανά 100 m κατά μήκος του ποταμού.
- Τα είδη ψαριών τα οποία έχουν ανθρωπογενώς εισαχθεί ή μεταφερθεί στα συστήματα σημειώνονται με αστερίσκο (*).

Πίνακας Δ- 99 Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά εκτίμηση της βεβαιότητα και βιοαξιολόγηση,στην Ενωτική Τάφρο.

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά εκτίμηση της βεβαιότητα και βιοαξιολόγηση	Ενωτική Τάφρος
Συνολικός αριθμός ειδών	5
Ποικιλότητα αναμενόμενων τυποχαρακτηριστικών ειδών	Υψηλή
Δεδομένα αναπαραγωγής	Καλή
Παρουσία μη ανθεκτικών ειδών	Καλή
Παρουσία αναμενόμενων μεταναστευτικών ειδών	Μέτρια
Αποτελεσματικότητα δειγματοληψίας	Κακή
Συνολική εκτίμηση βεβαιότητας εμπιστοσύνης στη βιοεκτίμηση	Χαμηλή

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 129 από 188

Πίνακας Δ- 100

Εφαρμογή δείκτη HeFI στην Ενωτική Τάφρος

Παράμετροι Δειγματοληψίας	Ενωτική Τάφρος
Πυκνότητα εντομοφάγων ψαριών	
Πυκνότητα παμφάγων ψαριών	
Πυκνότητα βενθικών ειδών	
Πυκνότητα ποταμόδρομων ειδών	
Βαθμός Βεβαιότητας	1
Προκαταρκτική εκτίμηση	Οπτική Εκτίμηση
Προκαταρκτική οικολογική ποιότητα (τρίβαθμη κλίμακα)	(Καλή Οικολογική Δυναμική)

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 22. Ένα από τα πιο ιδιόμορφα ενδημικά είδη ψαριών του γλυκού νερού και από τα μικρότερα ψάρια της Ευρώπης. Εδώ ο *Ecomidichthys trichonis* (Νανογωβιός) που περιορίζεται στη παγκόσμια εξάπλωση του στην Τριχωνίδα και Λυσιμαχεία. Το άτομο είναι ένα εύρωστο ενήλικο

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	130 από 188

αρσενικό μόλις 2.5 cm. Φωτογραφίες κατά την δειγματοληψία στην Ενωτική Τάφρο μεταξύ των δύο λιμνών.

8.Δ.5.7.10. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Η βαθμολογία QBR για την Ενωτική Τάφρο ήταν 10, κάτι που έδειχνε κακή κατάσταση της παρόχθιας βλάστησης και των συνθηκών του καναλιού. Περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τη συγκεκριμένη αξιολόγηση δίνονται στο κεφάλαιο 8 Δ.6 αυτού του εγγράφου. Καμία πτήση με drone δεν μπορούσε να πραγματοποιηθεί σε αυτή τη περιοχή λόγω της εγγύτητας ενός αεροδρομίου (απαγόρευση ζώνη πτήσης).

8.Δ.5.7.11. Οικολογική κατάσταση

Για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης της Ενωτικής Τάφρου επρόκειτο να χρησιμοποιηθεί η παράμετρος (BQE) που ταξινομείται στην χειρίστη κλάση για την εκτίμηση της βιολογικής ποιότητας. Εφόσον η συνολική εκτίμηση βεβαιότητας εμπιστοσύνης στη βιοεκτίμηση με βάση τα ψάρια για την Ενωτική Τάφρο είναι χαμηλή και δεν υπάρχουν δεδομένα για τα διάτομα και τα μακροασπόνδυλα, δεν μπορεί να υπολογιστεί η βιολογική ποιότητα του εν λόγω σταθμού. Για το λόγο αυτό δε μπορεί να υπολογιστεί ούτε η συνολική οικολογική κατάσταση. Πλήρης φωτογραφική τεκμηρίωση του σταθμού μπορεί να ανακτηθεί στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://photos.app.goo.gl/v2Uz8F1dMYBfP55G6>.

8.Δ.5.8. Αχελώος ποταμός

8.Δ.5.8.1. Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Στον πίνακα (Πίνακας Δ- 101) που ακολουθεί παρουσιάζονται οι βασικές φυσικοχημικές παράμετροι που μετρήθηκαν στα πλαίσια της δειγματοληψίας υδάτων και ιζήματος το Μάιο 2021. Οι τιμές είναι σε φυσιολογικά για την εποχή επίπεδα ενώ η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου υποδεικνύει καλή ποιότητα.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	131 από 188

Πίνακας Δ- 101 Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι

Ημερομηνία	Θερμοκρασία νερού (°C)	Αγωγιμότητα (μS/cm)	TDS (mg/l)	Αλατότητα (ppt)	pH	Θολρότητα (NTU)	Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)
19/05/2021	20.4	296	190	0.09	7.56	0.80	8.75

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.8.2. Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Και οι 2 σταθμοί του ποταμού Αχελώου χαρακτηρίζονται από Υψηλή φυσικοχημική κατάσταση με βάση τα θρεπτικά άλατα και τη συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου. Οι συγκεντρώσεις TOC και στους 2 σταθμούς είναι φυσιολογικές, δεν καταδεικνύουν ασυνήθιστο εμπλουτισμό ή ρύπανση των υδάτων με οργανικό άνθρακα και είναι αρκετά χαμηλότερες από τις τιμές που έχουν βρεθεί σε ποτάμια στα οποία η ποιότητα των υδάτων χαρακτηρίζεται ως κακή. Η συγκέντρωση BOD₅ επέδειξε Καλή και Υψηλή ποιότητα στον ανάντη και κατάντη σταθμό, αντίστοιχα. Όσον αφορά στα μικροβιολογικά, οι μετρούμενες τιμές είναι ιδιαίτερα χαμηλές. Σε όλα τα δείγματα οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων θεωρούνται φυσιολογικές και παρόμοιες με αυτές που έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα επιφανειακά ύδατα (Parinos et al, 2019).

Πίνακας Δ- 102 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).

	N-NO ₃ ⁻ (μg/l)	N-NH ₄ ⁺ (μg/l)	N-NO ₂ ⁻ (μg/l)	P ολικός (μg/l)	P-PO ₄ ³⁻ (μg/l)	ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΑΣΗ
Ανάντη	56	1	6	<LOQ	4	ΥΨΗΛΗ
Κατάντη	56	1	6	1	4	ΥΨΗΛΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 103 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (β).

	TOC (μg/l)	Ολικοί υδρογονάνθρακες σαν hexane (μg/l)	SF cfu/100ml	TSS (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)
Ανάντη	858	1,4	12	2,40	2,80	<10
Κατάντη	1274	2,0	9	3,06	1,40	<10

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	132 από 188

8.Δ.5.8.3. Βενθικά μακροασπόνδυλα και διάτομα

Ο σταθμός δειγματοληψίας στον ποταμό Αχελώο βρίσκεται πρακτικά σε ένα τσιμεντένιο κανάλι, γεγονός που καθιστά τη δειγματοληψία ιζήματος και τη συλλογή μακροασπόνδυλων και διατόμων αδύνατες.



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 23 Σταθμός δειγματοληψίας στον Αχελώο ποταμό.

8.Δ.5.8.4. Μελέτη ιχθυοπανίδας

Συνολικά βρέθηκε ένα είδος ψαριού και πολύ μικροί αριθμοί ψαριών. Ο σταθμός αξιολογείται με «κακή» οικολογική ποιότητα βάσει της δειγματοληψίας της ιχθυοπανίδας.

Πρόκειται για ένα ιδιαίτερα υποβαθμισμένο τμήμα ποταμού κατάντη ενός μεγάλου φράγματος. Αυτές οι τάσεις φαίνονται από την άθροιση του συνόλου των δειγματοληψιών που έχουν γίνει κατά το πρόσφατο παρελθόν στην περιοχή (κατά το παρελθόν δειγματοληψίες του ΕΛΚΕΘΕ έχουν δείξει πλήρης απουσία ψαριών στην περιοχή αμέσως κατάντη του φράγματος).

Πίνακας Δ- 104 Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Αχελώο.

Είδη Ψαριών	Αχελώος
Anguilla anguilla	
Atherina boyeri	

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM  Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 133 από 188

Είδη Ψαριών	Αχελώος
Barbus_peloponnesius	
Carassius gibelio*	
Economidichthys trichonis	
Economidichthys_pygmaeus	
Gambusia holbrooki*	
Gobiidae sp.	
Liza ramada	
Luciobarbus_albanicus	1
Mugil cephalus	
Mugilidae sp.	
Pelagus_laonicus	
Pelagus_thesproticus	
Salaria_fluviatilis	
Scardinius acarnanicus	
Squalius_keadicus	
Squalius_peloponensis	
Telestes_pleurobipunctatus	
Tropidophoxinellus_hellenicus	
Tropidophoxinellus_spartiacus	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

*Σημ. Αφθονία (ημι-ποσοτική κλίμακα):

- 1= Σπάνια, μεμονωμένα άτομα (λιγότερα από 10 άτομα), μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 2= Κοινά / Μεγάλος αριθμός (περισσότερα από 10 άτομα), περισσότερα από μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 3= Άφθονα (περισσότερα από 20 άτομα) και περισσότερα από δύο τάξεις μεγέθους ανά 100 m κατά μήκος του ποταμού.
- Τα είδη ψαριών τα οποία έχουν ανθρωπογενώς εισαχθεί ή μεταφερθεί στα συστήματα σημειώνονται με αστερίσκο (*).

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	134 από 188

Πίνακας Δ- 105 **Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά εκτίμηση βεβαιότητας και βιοαξιολόγηση στον Αχελώο.**

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά εκτίμηση βεβαιότητας και βιοαξιολόγηση	Αχελώος
Συνολικός αριθμός ειδών	1
Ποικιλότητα αναμενόμενων τυποχαρακτηριστικών ειδών	Χαμηλή
Δεδομένα αναπαραγωγής	Κακή
Παρουσία μη ανθεκτικών ειδών	Κακή
Παρουσία αναμενόμενων μεταναστευτικών ειδών	Κακή
Αποτελεσματικότητα δειγματοληψίας	Μέτρια
Συνολική εκτίμηση βεβαιότητας εμπιστοσύνης στη βιοεκτίμηση	Υψηλή

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 106. **Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη HeFI .**

Παράμετροι Δειγματοληψίας	Αχελώος
Πυκνότητα εντομοφάγων ψαριών	1
Πυκνότητα παμφάγων ψαριών	1
Πυκνότητα βενθικών ειδών	1
Πυκνότητα ποταμόδρομων ειδών	1
Βαθμός Βεβαιότητας	4
Προκαταρκτική εκτίμηση	1
Προκαταρκτική οικολογική ποιότητα (τρίβαθμη κλίμακα)	Κακή

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.8.5. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Ο δείκτης QBR ήταν 5, υποδεικνύοντας κακή κατάσταση της παρόχθιας βλάστησης και μορφολογίας κοίτης. Περισσότερες λεπτομέρειες για την συγκεκριμένη αξιολόγηση δίδονται στην ενότητα 7 του παρόντος εγγράφου. Λόγω επίσημων κανονισμών πτήσης δεν επιτράπηκε η πτήση drone.

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 135 από 188

8.Δ.5.8.6. Οικολογική κατάσταση

Για την πλήρη αξιολόγηση της οικολογικής ποιότητας του ποταμού Αχελώου έχει χρησιμοποιηθεί η παράμετρος βιολογικής ποιότητας (BQE) που έχει τη χειρότερη ταξινόμηση για τον χαρακτηρισμό της βιολογικής ποιότητας. Η βιολογική ποιότητα αξιολογείται με βάση μόνο τον δείκτη ιχθυοπανίδας. Μετά την εφαρμογή όλων των σχημάτων ταξινόμησης στις διάφορες παραμέτρους, λαμβάνουμε τη βιολογική, φυσικοχημική και υδρομορφολογική κατηγορία ποιότητας σε κάθε τοποθεσία μελέτης (εφαρμόζεται η αρχή της χειρότερης περίπτωσης). Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία που απεικονίζεται στο Σχήμα Δ- 6 με τον συνδυασμό των κλάσεων φυσικοχημικής, υδρομορφολογικής και βιολογικής ποιότητας κάθε περιοχής μελέτης, ώστε να προκύψει η τελική οικολογική κατάσταση. Ο Αχελώος χαρακτηρίζεται από **ΚΑΚΗ** οικολογική κατάσταση λόγω της κακής βιολογικής του ποιότητας. Πλήρης φωτογραφική τεκμηρίωση του σταθμού μπορεί να ανακτηθεί στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://photos.app.goo.gl/bthAeJL7VL4DurT27>.

Πίνακας Δ- 107 Βιολογική ποιότητα

Όνομα Ποταμού	Ιχθυοπανίδα	Βιολογική ποιότητα
Αχελώος Π.	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 108 Τελική οικολογική κατάσταση

Όνομα Ποταμού	Βιολογική ποιότητα	Φυσικοχημική ποιότητα	Υδρομορφολογική ποιότητα	Οικολογική κατάσταση
Αχελώος Π.	ΚΑΚΗ	ΥΨΗΛΗ	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.9. Διπόταμος

8.Δ.5.9.1. Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας Δ- 109) που ακολουθεί παρουσιάζονται οι βασικές φυσικοχημικές παράμετροι που μετρήθηκαν στα πλαίσια της δειγματοληψίας υδάτων και ιζήματος το Μάιο 2021. Οι τιμές είναι σε φυσιολογικά για την εποχή επίπεδα και η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου υποδεικνύει καλή ποιότητα.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	136 από 188

Πίνακας Δ- 109

Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι

Ημερομηνία	Θερμοκρασία νερού (°C)	Αγωγιμότητα (μS/cm)	TDS (mg/l)	Αλατότητα (ppt)	pH	Θολρότητα (NTU)	Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)
20/05/2021	24,3	22680	14510	13,64	7,57	1,22	7,01

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.9.2. Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Η τελική φυσικοχημική ποιότητα με βάση τα θρεπτικά άλατα και το διαλυμένο οξυγόνο είναι Καλή. Οι τιμές του TOC που μετρήθηκαν και στους 2 σταθμούς ξεπερνούν τα 1000 μg/l, δεν καταδεικνύουν όμως ασυνήθιστο εμπλουτισμό ή ρύπανση των υδάτων με οργανικό άνθρακα και είναι αρκετά χαμηλότερες από τις τιμές που έχουν βρεθεί σε ποτάμια στα οποία η ποιότητα των υδάτων χαρακτηρίζεται ως κακή. Οι εκτιμώμενες αποικίες των ολικών κολοβακτηριδίων είναι επίσης ιδιαίτερα χαμηλές. Οι συγκεντρώσεις BOD₅ υπέδειξαν υψηλή ποιότητα και στους δύο σταθμούς του Διπόταμου. Σε όλα τα δείγματα οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων θεωρούνται φυσιολογικές και παρόμοιες με αυτές που έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα επιφανειακά ύδατα (Parinos et al, 2019).

Πίνακας Δ- 110.

Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).

	N-NO ₃ ⁻		N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	Ολικός P	ΤΕΛΙΚΗ
	μg/l		μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	ΚΛΑΣΗ
ΔΙΠΟΤΑΜΟΝ Ανάντη	428		13	22	1	5	ΚΑΛΗ
ΔΙΠΟΤΑΜΟΝ Κατάντη	392		10	21	2	6	ΚΑΛΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 137 από 188
--	--	---

Πίνακας Δ- 111. Μετρούμενες χημικές παράμετροι (b).

Σταθμός	TOC (µg/l)	Ολικοί υδρογονάνθρακες σαν n-hexane (µg/l)	SF cfu/100ml	TSS (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)
Ανάντη	1629	1,7	8	4,85	2,00	<10
Κατάντη	1601	1,9	11	3,53	1,40	<10

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.9.3. Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος

Το ίζημα στον Διπτόταμο παρουσίασε μέτρια επιβάρυνση σε TOC, ολικό άζωτο και ολικό φώσφορο αν και δεν υπάρχουν σχετικά όρια ποιότητας.

Πίνακας Δ- 112. Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.

Ολικό Άζωτο (κβ %)	Ολικός Φώσφορος (mg/kg)	TOC (κβ %)
0.041	30,1	0,74

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.9.4. Βαρέα μέταλλα στο ίζημα

Στο Διπτόταμο μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cd και Hg μικρότερες από τα όρια ERL των δύο μετάλλων άρα είναι άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς.

Το μέταλλο Cr μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το ERL και άρα είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το μέταλλο Ni μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το όριο ERM άρα είναι βέβαιες αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Αυτό πιθανά οφείλεται σε φυσική προέλευση των δύο αυτών στοιχείων που είναι κοινή σε πολλές λεκάνες απορροής της Ελλάδας από αποσάθρωση βασικών και υπερβασικών πετρωμάτων τα οποία παρουσιάζουν φυσικό εμπλουτισμό σε Cr και Ni (Karageorgis et al., 2005). Το Cr (VI) μετρήθηκε σε πολύ χαμηλή περιεκτικότητα περίπου 0,1% του ολικού Cr. Μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cu, Pb και Zn μικρότερες από το όριο ERL για κάθε μέταλλο άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 138 από 188
---	--	---

Πίνακας Δ- 113 Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ιζημα.

As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr ολικό (mg/kg)	Cr VI (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)	AOX (mg/kg)
<5	0,053	254	0,26	0,052	143	12,8	20,7	<5	50,8	<1

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.9.5. Υδρογονάνθρακες στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των αλειφατικών υδρογονανθράκων ήταν πολύ μικρές σε όλες τις περιπτώσεις και πολύ κοντά στα αναμενόμενα επίπεδα υποβάθρου. Παρόμοιες τιμές έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα ιζήματα σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Bouloubassi et al., 2012, Lipiatou and Salot, 1991, Gogou et al, 2000, Hatzianestis and Sklivagou, 2001,). Τα επίπεδα των φυσικών υδρογονανθράκων στα ιζήματα είναι περίπου ~ 10 µg/g, ενώ σε περιοχές με μεγάλη παραγωγικότητα έχουν μετρηθεί φυσικοί υδρογονάνθρακες 100 µg/g (Bouloubassi and Salot, 1993). Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από αυτή την τιμή δείχνουν ρύπανση από πετρελαιοειδή. Επομένως φαίνεται ότι στις περιοχές που μελετήθηκαν δεν υπάρχει ρύπανση από πετρελαιοειδή.

Σε ότι αφορά τους ΠΑΥ, ανάλογα με τι συνολικές συγκεντρώσεις τους τα ιζήματα μπορούν να καταταχθούν σε τέσσερις κατηγορίες: (Baumard et al.,1998): (α) μη ρυπασμένα, 0–100 µg/kg; (β) μέτρια ρυπασμένα, 100–1000 µg/kg, (γ) πολύ ρυπασμένα, 1000–5000 µg/kg και (δ) εξαιρετικά ρυπασμένα >5000 µg/kg. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο μέτρια επιβάρυνση ανιχνεύτηκε στο Διπτόταμο. Στις περιπτώσεις της μέτριας ρύπανσης κυριαρχούν τα μεθυλιωμένα παράγωγα των ΠΑΥ, υποδεικνύοντας πετρογενή – πετρελαϊκή προέλευση.

Πίνακας Δ- 114 Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στο ιζημα του Διπτόταμου(µ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.1 µg/kg)

			Διπτόταμος
Συνολικοί υδρογονάνθρακες C12-C40 (mg/kg)			3,5
Συνολικοί υδρογονάνθρακες < C12 (mg/kg)			0,2
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ) (µg/kg)			
Ναφθαλένιο			8,6
Μεθυλο-ναφθαλένια			20,5

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM  Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 139 από 188

			Διόταμος
Ακεναφθυλένιο			0,2
Ακεναφθένιο			0,4
Διμεθυλο-ναφθαλένια			21,0
Τριμεθυλο-ναφθαλένια			16,6
Φλουορένιο			0,5
Διβενζοθειοφένιο			0,4
Μεθυλο -διβενζοθειοφένιο			0,8
Διμεθυλο -διβενζοθειοφένιο			μ.α.
Φαινανθρένιο			5,6
Ανθρακένιο			0,4
Μεθυλο-φαινανθρένια			13,9
Διμεθυλο-φαινανθρένια			12,0
Τριμεθυλο-φαινανθρένια			11,1
Φλουορανθένιο			1,4
Πυρένιο			2,0
Μεθυλο-πυρένια			5,5
Διμεθυλο-πυρένια			5,8
Ρετένιο			2,5
Βενζο(α)ανθρακένιο			1,5
Χρυσένιο			2,0
Μεθυλο-χρυσένιο			3,6
Διμεθυλο-χρυσένιο			4,4
Βενζο(β)φλουορανθένιο			2,1
Βενζο(κ)φλουορανθένιο			0,4
Βενζο(ε)πυρένιο			1,9
Βενζο(α)πυρένιο			0,8
Περυλένιο			6,9

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 140 από 188
--	--	---

			Διπόταμος
ΙνδENOπυρένιο			0,6
Βενζο(ghi)περυλένιο			1,9
Διβενζο(a,h)ανθρακένιο			0,2
ΣΠΑΥ			155,2

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.9.6. PCBs στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των PCBs που προσδιορίστηκαν στα δείγματα των ιζημάτων δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί. Οι ενώσεις που ποσοτικοποιήθηκαν περιλαμβάνουν και τις 7 ενώσεις PCBs (CB28, CB52, CB101, CB118, CB153, CB138 and CB180) που έχουν επιλεγεί για παρακολούθηση από τον ICES (International Council for the Exploration of the Sea) κάτι που έχει υιοθετηθεί και από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι ενώσεις αυτές επιλέχθηκαν επειδή βρίσκονται σε μεγάλες αναλογίες στα τεχνητά εμπορικά μείγματα των PCBs και ταυτόχρονα αντιπροσωπεύουν διάφορους βαθμούς χλωρίωσης (3-7 άτομα Cl ανά μόριο). Οι συγκεντρώσεις PCBs σε όλα τα δείγματα είναι εξαιρετικά μικρές, σαφώς μικρότερες από αυτές που έχουν μετρηθεί σε ιζήματα τόσο στην παράκτια ζώνη όσο και στην ανοικτή θάλασσα της Μεσογείου (De Lazzari et al, 2004, Hatzianestis et al, 2000, Tolosa et al, 1995). Επομένως φαίνεται ότι δεν υπάρχει ρύπανση από PCBs. Οι περισσότερες ενώσεις ήταν μη ανιχνεύσιμες, ενώ σε μεγαλύτερη αναλογία σε όλες τις περιπτώσεις βρέθηκαν τα εξαχλωρωμένα CB153 και CB138, ακολουθούμενα από το επταχλωρωμένο CB180, σε συμφωνία με τη σύσταση των εμπορικών σκευασμάτων των PCBs όπως το Arochlor 1260.

Πίνακας Δ- 115. Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στο δείγμα του ιζήματος του Διπόταμου. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων (μ.α.: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).

Σταθμός	CB 28	CB 52	CB 101	CB 118	CB 153	CB 105	CB 138	CB 183	CB 128	CB 156	CB 180	CB 170	CB 194	Σύνολο ο PCBs
ΔΙΠΟΤΑΜΟ	0,03	0,02	μ.α.	0,01	0,01	0,01	0,05	μ.α.	0,01	0,01	0,01	0,02	μ.α.	0,183

Προετοιμασία από τον ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS,, 202 μ.α.: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.01 ng/g

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 		
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D		
		<table><tr><td>Αναθ. :</td><td>00</td></tr><tr><td>Σελ.:</td><td>141 από 188</td></tr></table>	Αναθ. :	00
Αναθ. :	00			
Σελ.:	141 από 188			

8.Δ.5.9.7. Κοκκομετρία ιζήματος

Η κοκκομετρία του ιζήματος του Διπόταμου κυριαρχείται από άμμο και άργιλο.

Πίνακας Δ- 116 Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος

	Άμμος	Ιλύς	Άργιλος
	%	%	%
Διπόταμος	50,77	5,20	44,02

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.9.8. Βενθικά μακροασπόνδυλα και διάτομα

Λόγω του μεγάλου βάθους του σταθμού δειγματοληψίας και των ημιτεχνητών όχθων (συρμάτινα κιβώτια) του ποταμού Διπόταμου, δεν ήταν δυνατή η δειγματοληψία βενθικών μακροσπονδύλων και διατόμων.



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 24 Σταθμός δειγματοληψίας στο Διπόταμο.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 142 από 188

8.Δ.5.9.9. Μελέτη ιχθυοπανίδας

Συνολικά βρέθηκε ένα είδος ψαριού, μικροί αριθμοί ψαριών. Προκαταρκτικά αξιολογείται ως «υποβαθμισμένη» θέση βάσει της δειγματοληψίας της ιχθυοπανίδας.

Εξαιρετικά υποβαθμισμένη είναι η περιοχή του χαμηλού τμήματος ποταμού, η οποία χαρακτηρίζεται από σημαντική υδρολογική αλλοίωση αλλά και υδρομορφολογική αλλοίωση.

Πίνακας Δ- 117 Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Διπόταμο.

Είδη Ψαριών	Διπόταμος
Anguilla anguilla	
Atherina boyeri	1
Barbus_peloponnesius	
Carassius gibelio*	
Economidichthys trichonis	
Economidichthys_pygmaeus	
Gambusia holbrooki*	
Gobiidae sp.	
Liza ramada	
Luciobarbus_albanicus	
Mugil cephalus	1
Mugilidae sp.	2
Pelagus_laonicus	
Pelagus_thesproticus	
Salapia_fluviatilis	
Scardinius acarnanicus	
Squalius_keadicus	
Squalius_peloponensis	
Telestes_pleurobipunctatus	
Tropidophoxinellus_hellenicus	
Tropidophoxinellus_spartiacus	

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 143 από 188

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

- *Σημ. Αφθονία (ημι-ποσοτική κλίμακα):
- 1= Σπάνια, μεμονωμένα άτομα (λιγότερα από 10 άτομα), μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 2= Κοινά / Μεγάλος αριθμός (περισσότερα από 10 άτομα), περισσότερα από μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 3= Άφθονα (περισσότερα από 20 άτομα) και περισσότερα από δύο τάξεις μεγέθους ανά 100 m κατά μήκος του ποταμού.
- Τα είδη ψαριών τα οποία έχουν ανθρωπογενώς εισαχθεί ή μεταφερθεί στα συστήματα σημειώνονται με αστερίσκο (*).

Πίνακας Δ- 118 **Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοεκτίμηση στο Διπόταμο.**

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοεκτίμηση	Διπόταμος
Συνολικός αριθμός ειδών	1
Ποικιλότητα αναμενόμενων τυποχαρακτηριστικών ειδών	Χαμηλή
Δεδομένα αναπαραγωγής	Κακή
Παρουσία μη ανθεκτικών ειδών	Κακή
Παρουσία αναμενόμενων μεταναστευτικών ειδών	Άγνωστη
Αποτελεσματικότητα δειγματοληψίας (sampling effort assessment)	Κακή
Συνολική εκτίμηση βεβαιότητας εμπιστοσύνης στη βιοεκτίμηση(uncertainty estimation for bioassessment)	Μέτρια

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 119 **Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη HeFI στο Διπόταμο ποταμό.**

Παράμετροι Δειγματοληψίας	Διπόταμος
Πυκνότητα εντομοφάγων ψαριών	
Πυκνότητα παμφάγων ψαριών	
Πυκνότητα βενθικών ειδών	
Πυκνότητα ποταμόδρομων ειδών	
Βαθμός Βεβαιότητας	3

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	144 από 188

Παράμετροι Δειγματοληψίας	Διπόταμος
Προκαταρκτική εκτίμηση	Οπτική
Προκαταρκτική οικολογική ποιότητα (τρίβαθμη κλίμακα)	Υποβαθμισμένη

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.9.10. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Ο δείκτης QBR για τον Διπόταμο ήταν 5, που υποδεικνύει κακή κατάσταση της παρόχθιας βλάστησης και των συνθηκών κοίτης. Περισσότερες λεπτομέρειες για την συγκεκριμένη αξιολόγηση δίνονται στην ενότητα 8.Δ.6 του παρόντος εγγράφου. Δεν πραγματοποιήθηκε πτήση του drone στον ποταμό αυτό λόγω επίσημων περιορισμών.

8.Δ.5.9.11. Οικολογική κατάσταση

Για την πλήρη αξιολόγηση της οικολογικής ποιότητας κάθε τόπου δειγματοληψίας έχει χρησιμοποιηθεί η βιολογική παράμετρος (BQE) που έχει τη χειρότερη ταξινόμηση για τον χαρακτηρισμό της βιολογικής ποιότητας. Σε ότι αφορά στον Διπόταμο, η εφαρμογή του δείκτη ιχθυοπανίδας χαρακτηρίζεται Μέτρια, ενώ δεν είναι διαθέσιμες άλλες παράμετροι. Επομένως, η βιολογική ποιότητα αυτής της συγκεκριμένης θέσης δεν μπορεί να αξιολογηθεί. Συγκεκριμένα, δεν μπορούμε παρά να παρουσιάσουμε τη φυσικοχημική ποιότητα των επιφανειακών υδάτων της η οποία χαρακτηρίζεται ως καλή. Πλήρη φωτογραφική τεκμηρίωση μπορείτε να βρείτε στο

: <https://photos.app.goo.gl/jn6xG7kyVEvcKfPN9>.

8.Δ.5.10. Άραχος ποταμός

8.Δ.5.10.1. Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Στον πίνακα (Πίνακας Δ- 120) που ακολουθεί παρουσιάζονται οι βασικές φυσικοχημικές παράμετροι που μετρήθηκαν στα πλαίσια της δειγματοληψίας υδάτων και ιζήματος το Μάιο 2021. Οι τιμές είναι σε φυσιολογικά για την εποχή επίπεδα και η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου υποδεικνύει καλή ποιότητα. Οι τιμές TDS και αλατότητας δεν μπορούσαν να μετρηθούν με ακρίβεια αφού το

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	145 από 188

όργανο πολλαπλών παραμέτρων βαθμονομήθηκε για γλυκό νερό και το νερό κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας χαρακτηρίστηκε ως υφάλμυρο /θαλασσινό νερό λόγω εισχώρησης της θάλασσας.

Πίνακας Δ- 120 Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι

Ημερομηνία	Θερμοκρασία νερού (°C)	Αγωγιμότητα (μS/cm)	TDS (mg/l)	Αλατότητα (ppt)	pH	Θολρότητα (NTU)	Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)
21/05/2021	26,8	37040			8,3	1,47	7,8

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.10.2. Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Η τελική φυσικοχημική ποιότητα είναι Υψηλή και Καλή για τον ανάντη και κατάντη σταθμό, αντίστοιχα στον Άραχθο ποταμό. Οι συγκεντρώσεις TOC και στους 2 σταθμούς είναι φυσιολογικές, δεν καταδεικνύουν ασυνήθιστο εμπλουτισμό ή ρύπανση των υδάτων με οργανικό άνθρακα και είναι αρκετά χαμηλότερες από τις τιμές που έχουν βρεθεί σε ποτάμια στα οποία η ποιότητα των υδάτων χαρακτηρίζεται ως κακή. Ο αριθμός των αποικιών των ολικών κολοβακτηριδίων είναι επίσης ιδιαίτερα μικρός. Η συγκέντρωση του BOD₅ υπέδειξε υψηλή και στους δύο σταθμούς. Σε όλα τα δείγματα οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων θεωρούνται φυσιολογικές και παρόμοιες με αυτές που έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα επιφανειακά ύδατα (Parinos et al, 2019).

Πίνακας Δ- 121 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).

	N-NO ₃ ⁻	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	Ολικός P	
	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΑΣΗ
Άραχθος Ανάντη	402	8	14	5	11	ΥΨΗΛΗ
Άραχθος Κατάντη	427	8	26	7	14	ΚΑΛΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 146 από 188
--	--	---

Πίνακας Δ- 122

Μετρούμενες χημικές παράμετροι (b).

Σταθμός	TOC (μg/l)	Ολικοί υδρογονάνθρακες σαν n-hexane (μg/l)	SF cfu/100 ml	TSS (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)
Ανάντη	1065	2,3	24	3,02	1,10	<10
Κατάντη	997	2,2	4	7,03	0,00	<10

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.10.3. Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος

Το ίζημα στον Άραχθο παρουσίασε χαμηλή επιβάρυνση σε TOC και ολικό άζωτο και μέτρια επιβάρυνση σε ολικό φώσφορο αν και δεν υπάρχουν σχετικά όρια ποιότητας.

Πίνακας Δ- 123

Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.

Ολικό Άζωτο (κβ %)	Ολικός Φώσφορος (mg/kg)	TOC (κβ %)
0,014	183	0,36

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.10.4. Βαρέα μέταλλα στο ίζημα

Στον Άραχθο μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cd και Hg μικρότερες από τα όρια ERL των δύο μετάλλων άρα δεν είναι πιθανές οι αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς.

Το μέταλλο Cr μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το ERL και άρα είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το μέταλλο Ni μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το όριο ERM άρα είναι βέβαιες αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Αυτό πιθανά οφείλεται σε φυσική προέλευση των δύο αυτών στοιχείων που είναι κοινή σε πολλές λεκάνες απορροής της Ελλάδας από αποσάθρωση βασικών και υπερβασικών πετρωμάτων τα οποία παρουσιάζουν φυσικό εμπλουτισμό σε Cr και Ni (Karageorgis et al., 2005). Το Cr (VI) μετρήθηκε σε πολύ χαμηλή περιεκτικότητα μόλις 0,5% του ολικού Cr. Μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cu, Pb και Zn μικρότερες από το όριο ERL άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 147 από 188
--	--	---

Πίνακας Δ- 124 Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ιζημα.

As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr ολικό (mg/kg)	Cr VI (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)	AOX (mg/kg)
<5	0,145	195	0,96	0,037	82,4	4,0	10,6	<5	24,7	<1

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.10.5. Υδρογονάνθρακες στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των αλειφατικών υδρογονανθράκων ήταν πολύ μικρές σε όλες τις περιπτώσεις και πολύ κοντά στα αναμενόμενα επίπεδα υποβάθρου. Παρόμοιες τιμές έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα ιζήματα σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Bouloubassi et al., 2012, Lipiatou and Salot, 1991, Gogou et al, 2000, Hatzianestis and Sklivagou, 2001,). Τα επίπεδα των φυσικών υδρογονανθράκων στα ιζήματα είναι περίπου ~ 10 µg/g, ενώ σε περιοχές με μεγάλη παραγωγικότητα έχουν μετρηθεί φυσικοί υδρογονάνθρακες 100 µg/g (Bouloubassi and Salot, 1993). Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από αυτή την τιμή δείχνουν ρύπανση από πετρελαιοειδή. Επομένως φαίνεται ότι στις περιοχές που μελετήθηκαν δεν υπάρχει ρύπανση από πετρελαιοειδή.

Σε ότι αφορά τους ΠΑΥ, ανάλογα με τι συνολικές συγκεντρώσεις τους τα ιζήματα μπορούν να καταταχθούν σε τέσσερις κατηγορίες: (Baumard et al.,1998): (α) μη ρυπασμένα, 0–100 µg/kg; (β) μέτρια ρυπασμένα, 100–1000 µg/kg, (γ) πολύ ρυπασμένα, 1000–5000 µg/kg και (δ) εξαιρετικά ρυπασμένα >5000 µg/kg. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο στον Άραχθο, οι συνολικές συγκεντρώσεις των ΠΑΥ ήταν <100 µg/kg και υποδεικνύουν την απουσία ρύπανσης (Botsou and Hatzianestis, 2012, Parinos et al, 2013 Hatzianestis et al, 2020).

Πίνακας Δ- 125 Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στι ιζημα του Άραχθου(μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.1 µg/kg).

	Άραχθος
Συνολικοί υδρογονάνθρακες C12-C40 (mg/kg)	6,9
Συνολικοί υδρογονάνθρακες < C12 (mg/kg)	0,2
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ) (µg/kg)	
Ναφθαλένιο	1,9
Μεθυλο-ναφθαλένια	2,9

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM  Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 148 από 188

	Άραχος
Ακεναφθυλένιο	0,1
Ακεναφθένιο	0,2
Διμεθυλο-ναφθαλένια	3,1
Τριμεθυλο-ναφθαλένια	2,5
Φλουορένιο	0,3
Διβενζοθειοφένιο	0,1
Μεθυλο -διβενζοθειοφένιο	0,3
Διμεθυλο -διβενζοθειοφένιο	0,4
Φαινανθρένιο	1,7
Ανθρακένιο	0,1
Μεθυλο-φαινανθρένια	3,7
Διμεθυλο-φαινανθρένια	2,8
Τριμεθυλο-φαινανθρένια	1,7
Φλουορανθένιο	0,7
Πυρένιο	0,7
Μεθυλο-πυρένια	1,4
Διμεθυλο-πυρένια	1,4
Ρετένιο	0,4
Βενζο(α)ανθρακένιο	0,7
Χρυσένιο	0,7
Μεθυλο-χρυσένιο	1,3
Διμεθυλο-χρυσένιο	1,5
Βενζο(β)φλουορανθένιο	0,8
Βενζο(κ)φλουορανθένιο	0,2
Βενζο(ε)πυρένιο	0,7
Βενζο(α)πυρένιο	0,3
Περυλένιο	4,6

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 149 από 188

	Άραχθος
Ινδενοπυρένιο	0,2
Βενζο(ghi)περυλένιο	0,6
Διβενζο(a,h)ανθρακένιο	0,1
ΣΠΑΥ	37,7

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.10.6. PCBs στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των PCBs που προσδιορίστηκαν στα δείγματα των ιζημάτων δίνονται στον Πίνακα Δ- 126. Οι ενώσεις που ποσοτικοποιήθηκαν περιλαμβάνουν και τις 7 ενώσεις PCBs (CB28, CB52, CB101, CB118, CB153, CB138 and CB180) που έχουν επιλεγεί για παρακολούθηση από τον ICES (International Council for the Exploration of the Sea) κάτι που έχει υιοθετηθεί και από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι ενώσεις αυτές επιλέχθηκαν επειδή βρίσκονται σε μεγάλες αναλογίες στα τεχνητά εμπορικά μείγματα των PCBs και ταυτόχρονα αντιπροσωπεύουν διάφορους βαθμούς χλωρίωσης (3-7 άτομα Cl ανά μόριο). Οι συγκεντρώσεις PCBs σε όλα τα δείγματα είναι εξαιρετικά μικρές, σαφώς μικρότερες από αυτές που έχουν μετρηθεί σε ιζήματα τόσο στην παράκτια ζώνη όσο και στην ανοικτή θάλασσα της Μεσογείου (De Lazzari et al, 2004, Hatzianestis et al, 2000, Tolosa et al, 1995). Επομένως φαίνεται ότι δεν υπάρχει ρύπανση από PCBs. Οι περισσότερες ενώσεις ήταν μη ανιχνεύσιμες, ενώ σε μεγαλύτερη αναλογία σε όλες τις περιπτώσεις βρέθηκαν τα εξαχλωριωμένα CB153 και CB138, ακολουθούμενα από το επταχλωριωμένο CB180, σε συμφωνία με τη σύσταση των εμπορικών σκευασμάτων των PCBs όπως το Arochlor 1260.

Πίνακας Δ- 126 Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στο δείγμα ιζηματος του Άραχθου. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων μ.α.(: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).

Σταθμός	CB 28	CB 52	CB 101	CB 118	CB 153	CB 105	CB 138	CB 183	CB 128	CB 156	CB 180	CB 170	CB 194	Σύνολο ο PCBs
ΑΡΑΧΘΟ Σ	0,0 2	0,0 1	μ.α .	0,0 1	0,0 2	μ.α .	0,0 6	μ.α .	0,0 1	0,0 2	0,0 2	0,0 2	μ.α .	0,185

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 150 από 188

8.Δ.5.10.7. Κοκκομετρία ιζήματος

Στο ίζημα του Άραχθου ποταμού επικρατεί η άμμος.

Πίνακας Δ- 127 Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος

	Άμμος	Ιλύς	Άργιλος
	%	%	%
Άραχθος	97,97	0,06	1,97

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.10.8. Βενθικά μακροασπόνδυλα και διάτομα

Ο σταθμός δειγματοληψίας που βρίσκεται στον ποταμό Άραχθο είναι ένα βαθύ κανάλι με υφάλμυρο /αλμυρό νερό λόγω της εισχώρησης της θάλασσας. Επομένως, λόγω του βάθους και των υψηλών τιμών αλατότητας, δεν ήταν δυνατή η δειγματοληψία βενθικών μακροασπονδύλων και διατόμων.



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 25 Σταθμός δειγματοληψίας στον Άραχθο ποταμό.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 151 από 188

8.Δ.5.10.9. Μελέτη ιχθυοπανίδας

Συνολικά βρέθηκαν δύο είδη ψαριού, μέτριοι αριθμοί ψαριών. Προκαταρκτικά αξιολογείται ως «υποβαθμισμένη» θέση βάσει της δειγματοληψίας της ιχθυοπανίδας.

Πρόκειται για μια περιοχή με σημαντική υποβάθμιση, κυρίως υδρολογική λόγω της δράσης φραγμάτων και υδροηλεκτρικών έργων ανάντη¹.

Πίνακας Δ- 128 Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Άραχθο.

Είδη Ψαριών	Άραχθος
Anguilla anguilla	
Atherina boyeri	
Barbus_peloponnesius	
Carassius gibelio*	
Economidichthys trichonis	
Economidichthys_pygmaeus	
Gambusia holbrooki*	
Gobiidae sp.	
Liza ramada	
Luciobarbus_albanicus	1
Mugil cephalus	
Mugilidae sp.	1
Pelagus_laonicus	
Pelagus_thesproticus	
Salapia_fluviatilis	
Scardinius acarnanicus	
Squalius_keadicus	

¹ Στην περιοχή του τμήματος ποταμού γενικά έχουν γίνει λίγες δειγματοληψίες, η βάση δεδομένων του ΕΛΚΕΘΕ δείχνει την ακόλουθη επικράτηση ειδών από το 2002 έως 2015: Anguilla_anguilla (3,6%), Carassius_cf._gibelio (2,1%), Economidichthys_pygmaeus (1%), Knipowitschia_sp./Economidichthys pygmaeus (3,1%), Luciobarbus_albanicus (7,7%), Pelagus_thesproticus (62,1%), Pseudorasbora_parva (1,5%), Squalius_pamvoticus (17,4%), Telestes_pleurobipunctatus (1,5%), Mugilidae sp. (0%)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 152 από 188

Είδη Ψαριών	Άραχθος
Squalius_peloponensis	
Telestes_pleurobipunctatus	
Tropidophoxinellus_hellenicus	
Tropidophoxinellus_spartiacus	

Προετοιμασία από τον ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

*Σημ. Αφθονία (ημι-ποσοτική κλίμακα):

- 1= Σπάνια, μεμονωμένα άτομα (λιγότερα από 10 άτομα), μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 2= Κοινά / Μεγάλος αριθμός (περισσότερα από 10 άτομα), περισσότερα από μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
- 3= Άφθονα (περισσότερα από 20 άτομα) και περισσότερα από δύο τάξεις μεγέθους ανά 100 m κατά μήκος του ποταμού.
- Τα είδη ψαριών τα οποία έχουν ανθρωπογενώς εισαχθεί ή μεταφερθεί στα συστήματα σημειώνονται με αστερίσκο (*).

Πίνακας Δ- 129 Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση στον Άραχθο.

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση	Άραχθος
Συνολικός αριθμός ειδών	2
Ποικιλότητα αναμενόμενων τυποχαρακτηριστικών ειδών	Χαμηλή
Δεδομένα αναπαραγωγής	Κακή
Παρουσία μη ανθεκτικών ειδών	Κακή
Παρουσία αναμενόμενων μεταναστευτικών ειδών	Άγνωστη
Αποτελεσματικότητα δειγματοληψίας	Κακή
Συνολική εκτίμηση βεβαιότητας εμπιστοσύνης στη βιοεκτίμηση	Χαμηλή

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 153 από 188
--	--	---

Πίνακας Δ- 130

Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του
ιχθυολογικού δείκτη HeFI στον Άραξο ποταμό.

Παράμετροι Δειγματοληψίας	Άραχθος
Πυκνότητα εντομοφάγων ψαριών	
Πυκνότητα παμφάγων ψαριών	
Πυκνότητα βενθικών ειδών	
Πυκνότητα ποταμόδρομων ειδών	
Βαθμός Βεβαιότητας	1
Προκαταρκτική εκτίμηση	Οπτική
Προκαταρκτική οικολογική ποιότητα (τρίβαθμη κλίμακα)	Υποβαθμισμένη

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.10.10. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Η τιμή του δείκτη QBR ήταν 45, χαρακτηρίζοντας την κατάσταση της παρόχθιας βλάστησης του Άραχθου ως ελλιπή. Περισσότερες λεπτομέρειες για τη συγκεκριμένη αξιολόγηση δίδονται στην ενότητα 7 του παρόντος εγγράφου. Ο ορθοφωτοχάρτης του σταθμού που παράχθηκε από την πτήση του drone παρουσιάζεται στην ακόλουθη διεύθυνση:
<https://cloud.pix4d.com/dataset/944949/map?shareToken=880e34e4-6f3a-4cdd-b67b-d971f829e1f7>.

8.Δ.5.10.11. Οικολογική κατάσταση

Για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση της βιολογικής ποιότητας κάθε θέσης δειγματοληψίας, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος (BQE) που ταξινομείται στην χειρίστη κλάση για την εκτίμηση της βιολογικής ποιότητας. Σε ότι αφορά στον ποταμό Άραχθο, η εφαρμογή του δείκτη της ιχθυοπανίδας χαρακτηρίζεται από μεγάλη αβεβαιότητα, και ταυτόχρονα δεν υπάρχει διαθέσιμη άλλη βιολογική παράμετρος. Συνεπώς είναι αδύνατη και η εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης του σταθμού αυτού. Πλήρης φωτογραφική τεκμηρίωση του σταθμού μπορεί να ανακτηθεί στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://photos.app.goo.gl/gj2ge9TUd8K78erZ6>.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 154 από 188
--	--	--

8.Δ.5.11. Λούρος ποταμός

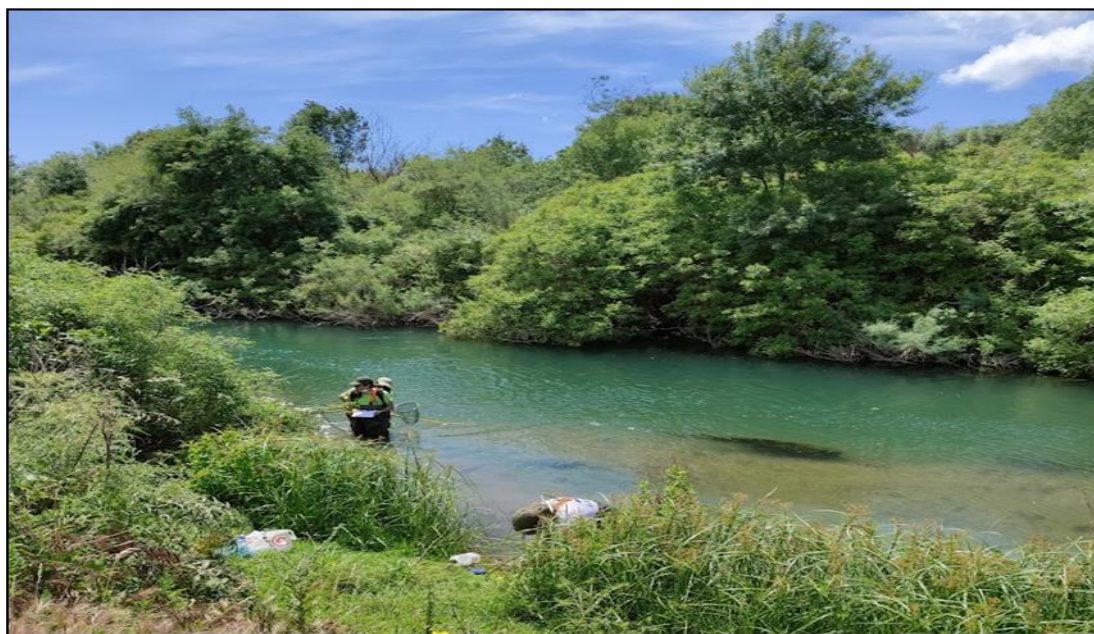
8.Δ.5.11.1. Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Στον πίνακα (Πίνακας Δ- 131) που ακολουθεί παρουσιάζονται οι βασικές φυσικοχημικές παράμετροι που μετρήθηκαν στα πλαίσια της δειγματοληψίας υδάτων και ιζήματος το Μάϊο 2021. Οι τιμές είναι σε φυσιολογικά για την εποχή επίπεδα και η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου υποδεικνύει υψηλή ποιότητα.

Πίνακας Δ- 131 Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι

Ημερομηνία	Θερμοκρασία νερού (°C)	Αγωγιμότητα (μS/cm)	TDS (mg/l)	Αλατότητα (ppt)	pH	Θολρότητα (NTU)	Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)
20/05/2021	20	887	567	0,37	7,69	0,75	9,99

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 26. Σταθμός δειγματοληψίας στο Λούρο ποταμό.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 155 από 188
--	--	---

8.Δ.5.11.2. Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Η τελική φυσικοχημική ποιότητα και στους 2 σταθμούς του Λούρου ποταμού χαρακτηρίζεται ως Υψηλή. Οι συγκεντρώσεις TOC και στους 2 σταθμούς είναι φυσιολογικές, δεν καταδεικνύουν ασυνήθιστο εμπλουτισμό ή ρύπανση των υδάτων με οργανικό άνθρακα και είναι αρκετά χαμηλότερες από τις τιμές που έχουν βρεθεί σε ποτάμια στα οποία η ποιότητα των υδάτων χαρακτηρίζεται ως κακή. Ιδιαίτερα χαμηλές είναι και οι συγκεντρώσεις των ολικών κολοβακτηριδίων (EPA, 2003b). Το BOD₅ υπέδειξε υψηλή ποιότητα. Σε όλα τα δείγματα οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων θεωρούνται φυσιολογικές και παρόμοιες με αυτές που έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα επιφανειακά ύδατα (Parinos et al, 2019).

Πίνακας Δ- 132 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).

	N-NO ₃ ⁻	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	Ολικός P	
	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΑΣΗ
Λούρος Ανάντη	524	16	19	28	38	ΥΨΗΛΗ
Λούρος Κατάντη	514	16	18	39	50	ΥΨΗΛΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 133 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (β).

Σταθμός	TOC (μg/l)	Ολικοί υδρογονάνθρακες σαν n-hexane (μg/l)	SF cfu/100ml	TSS (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)
Ανάντη	650	1,7	12	2,42	0,00	<10
Κατάντη	628	1,4	10	2,72	0,00	<10

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.11.3. Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος

Το ίζημα στο Λούρο είχε υψηλή επιβάρυνση σε TOC και ολικό άζωτο (τη δεύτερη υψηλότερη συγκριτικά με όλα τα υπόλοιπα ποτάμια) και την υψηλότερη επιβάρυνση ως προς ολικό φώσφορο αν και δεν υπάρχουν σχετικά όρια ποιότητας.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 156 από 188
--	--	---

Πίνακας Δ- 134

Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.

Ολικό Άζωτο (κβ %)	Ολικός Φώσφορος (mg/kg)	TOC (κβ %)
0.270	610	1.96

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.11.4. Βαρέα μέταλλα στο ιζημα

Στο Λούρο μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cd και Hg, μικρότερες από τα όρια ERL των δύο μετάλλων άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το μέταλλο Cr μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το ERL και άρα είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το μέταλλο Ni μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το όριο ERM άρα είναι βέβαιες αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Αυτό πιθανά οφείλεται σε φυσική προέλευση των δύο αυτών στοιχείων που είναι κοινή σε πολλές λεκάνες απορροής της Ελλάδας από αποσάθρωση βασικών και υπερβασικών πετρωμάτων τα οποία παρουσιάζουν φυσικό εμπλουτισμό σε Cr και Ni (Karageorgis et al., 2005). Το Cr (VI) μετρήθηκε σε χαμηλή περιεκτικότητα που αντιστοιχεί στο 0,1% του ολικού Cr. Στο Λούρο μετρήθηκε επίσης η υψηλότερη περιεκτικότητα σε Zn και η δεύτερη υψηλότερη περιεκτικότητα σε Cu. Ο Cu ήταν μεγαλύτερος από το όριο ERL και άρα είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Η σχετική επιβάρυνση σε άζωτο, φώσφορο, οργανικό άνθρακα, χαλκό και ψευδάργυρο μπορεί να οφείλεται σε διάχυτες γεωργικές πηγές ρύπανσης.

Πίνακας Δ- 135

Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ιζημα.

As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr ολικό (mg/kg)	Cr VI (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)	AOX (mg/kg)
<5	0,759	156	0,11	0,074	194	18,4	54,2	<5	144	<1

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.11.5. Υδρογονάνθρακες στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των αλειφατικών υδρογονανθράκων ήταν πολύ μικρές σε όλες τις περιπτώσεις και πολύ κοντά στα αναμενόμενα επίπεδα υποβάθρου. Παρόμοιες τιμές έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα ιζήματα σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Bouloubassi et al., 2012, Lipiatou and Salot,

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D
			Αναθ. : 00 Σελ.: 157 από 188

1991, Gogou et al, 2000, Hatzianestis and Sklivagou, 2001,). Τα επίπεδα των φυσικών υδρογονανθράκων στα ιζήματα είναι περίπου ~ 10 µg/g, ενώ σε περιοχές με μεγάλη παραγωγικότητα έχουν μετρηθεί φυσικοί υδρογονάνθρακες 100 µg/g (Bouloubassi and Saliot, 1993). Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από αυτή την τιμή δείχνουν ρύπανση από πετρελαιοειδή. Επομένως φαίνεται ότι στις περιοχές που μελετήθηκαν δεν υπάρχει ρύπανση από πετρελαιοειδή.

Σε ότι αφορά τους ΠΑΥ, ανάλογα με τις συνολικές συγκεντρώσεις τους τα ιζήματα μπορούν να καταταχθούν σε τέσσερις κατηγορίες: (Baumard et al.,1998),: (α) μη ρυπασμένα, 0–100 µg/kg; (β) μέτρια ρυπασμένα, 100–1000 µg/kg, (γ) πολύ ρυπασμένα, 1000–5000 µg/kg και (δ) εξαιρετικά ρυπασμένα >5000 µg/kg. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο στο Λούρο ποταμό οι συνολικές συγκεντρώσεις των ΠΑΥ ήταν <100 µg/kg και υποδεικνύουν την απουσία ρύπανσης (Botsou and Hatzianestis, 2012, Parinos et al, 2013 Hatzianestis et al, 2020).

Πίνακας Δ- 136 Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στο ίζημα του Λούρου ποταμού(μ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.1 µg/kg).

	Λούρος
Συνολικοί υδρογονάνθρακες C12-C40 (mg/kg)	14,7
Συνολικοί υδρογονάνθρακες < C12 (mg/kg)	0,3
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ) (µg/kg)	
Ναφθαλένιο	2,8
Μεθυλο-ναφθαλένια	2,9
Ακεναφθυλένιο	0,1
Ακεναφθένιο	0,2
Διμεθυλο-ναφθαλένια	4,1
Τριμεθυλο-ναφθαλένια	3,5
Φλουορένιο	0,3
Διβενζοθειοφένιο	0,1
Μεθυλο -διβενζοθειοφένιο	0,2
Διμεθυλο -διβενζοθειοφένιο	0,5
Φαινανθρένιο	1,4
Ανθρακένιο	0,1

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 158 από 188

	Λούρος
Μεθυλο-φαινανθρένια	2,8
Διμεθυλο-φαινανθρένια	1,9
Τριμεθυλο-φαινανθρένια	0,8
Φλουορανθένιο	1,1
Πυρένιο	1,3
Μεθυλο-πυρένια	1,5
Διμεθυλο-πυρένια	μ.α.
Ρετένιο	0,3
Βενζο(α)ανθρακένιο	0,8
Χρυσένιο	1,2
Μεθυλο-χρυσένιο	2,5
Διμεθυλο-χρυσένιο	1,1
Βενζο(β)φλουορανθένιο	1,8
Βενζο(κ)φλουορανθένιο	0,5
Βενζο(ε)πυρένιο	1,5
Βενζο(α)πυρένιο	0,7
Περυλένιο	12,3
Ινδενοπυρένιο	1.1
Βενζο(ghi)περυλένιο	1,4
Διβενζο(a,h)ανθρακένιο	0,4
ΣΠΑΥ	50,9

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.11.6. PCBs στο ίζημα

Οι συγκεντρώσεις των PCBs που προσδιορίστηκαν στα δείγματα των ιζημάτων δίνονται στον πίνακα (Πίνακας Δ- 137) που ακολουθεί. Οι ενώσεις που ποσοτικοποιήθηκαν περιλαμβάνουν και τις 7 ενώσεις PCBs (CB28, CB52, CB101, CB118, CB153, CB138 and CB180) που έχουν επιλεγεί για

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 159 από 188

παρακολούθηση από τον ICES (International Council for the Exploration of the Sea) κάτι που έχει υιοθετηθεί και από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι ενώσεις αυτές επιλέχθηκαν επειδή βρίσκονται σε μεγάλες αναλογίες στα τεχνητά εμπορικά μείγματα των PCBs και ταυτόχρονα αντιπροσωπεύουν διάφορους βαθμούς χλωρίωσης (3-7 άτομα Cl ανά μόριο). Οι συγκεντρώσεις PCBs σε όλα τα δείγματα είναι εξαιρετικά μικρές, σαφώς μικρότερες από αυτές που έχουν μετρηθεί σε ιζήματα τόσο στην παράκτια ζώνη όσο και στην ανοικτή θάλασσα της Μεσογείου (De Lazzari et al, 2004, Hatzianestis et al, 2000, Tolosa et al, 1995). Επομένως φαίνεται ότι δεν υπάρχει ρύπανση από PCBs. Οι περισσότερες ενώσεις ήταν μη ανιχνεύσιμες, ενώ σε μεγαλύτερη αναλογία σε όλες τις περιπτώσεις βρέθηκαν τα εξαχλωριωμένα CB153 και CB138, ακολουθούμενα από το επταχλωριωμένο CB180, σε συμφωνία με τη σύσταση των εμπορικών σκευασμάτων των PCBs όπως το Arochlor 1260.

Πίνακας Δ- 137 Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στο δείγμα ιζήματος του Λούρου. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων(μ.α.: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.01 ng/g)

Σταθμός	CB 28	CB 52	CB 101	CB 118	CB 153	CB 105	CB 138	CB 18 3	CB 128	CB 156	CB 180	CB 170	CB 194	Σύνολο PCBs
ΛΟΥΡΟΣ	0,03	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,01	μ.α.	0,01	0,02	0,01	0,04	0,01	0,220

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.11.7. Κοκκομετρία ιζήματος

Τα ιζήματα στο Λούρο ποταμό παρουσιάζουν επικρατούσα κλάση την άργιλο.

Πίνακας Δ- 138 Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος

	Άμμος	Ιλύς	Άργιλος
	%	%	%
Λούρος	4,84	12,83	82,33

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 160 από 188
--	--	---

8.Δ.5.11.8. Βενθικά μακροασπόνδυλα

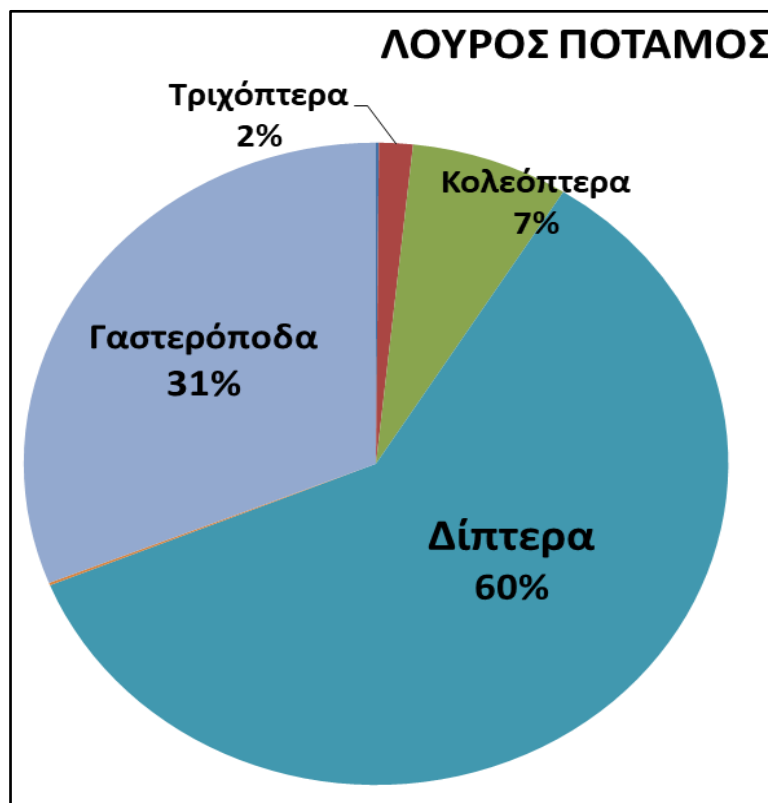
Η βιολογική κατάσταση στο σημείο δειγματοληψίας του Λούρου ποταμού χαρακτηρίστηκε ως μέτρια με βάση τα βενθικά μακροασπόνδυλα (Πίνακας Δ- 139). Συλλέχθηκαν συνολικά 1106 άτομα από 23 οικογένειες. Επικρατέστερες ομάδες ήταν τα Δίπτερα και τα Γαστερόποδα με ποσοστό 60% και 31% της συνολικής αφθονίας, αντίστοιχα (Σχήμα Δ- 27). Κυρίαρχες οικογένειες ήταν τα Δίπτερα Chironomidae (458 άτομα) και τα Γαστερόποδα των οικογενειών Bithyniidae (198 άτομα), Planorbidae (23 άτομα) και Neritidae (11 άτομα). Επίσης απαντήθηκαν οι οικογένειες Gammaridae (115 άτομα) και Atyidae (151 άτομα).

Πίνακας Δ- 139 Βιολογική κατάσταση του Λούρου ποταμού με βάση τα βενθικά ασπόνδυλα.

Όνομα Ποταμού	Λούρος Π.
Ημερομηνία δειγματοληψίας	20/05/2021
Τυπολογία Σταθμού δειγματοληψίας	R-M2
Συνολική Αφθονία	1.106
Αριθμός τάξα	23
Shannon-Wiener Δείκτης Ποικιλότητας	1,85
Αριθμός Ευαίσθητων Οικογενειών	3
Αριθμός Ανθεκτικών Οικογενειών	14
HESY2 Βαθμός	0,56
Ποιότητα HESY2	Μέτρια
% EPT	1,18
% EPTC	6,24

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 161 από 188
--	--	--



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 27. Ποσοστά παρουσίας (αφθονίες) μακροασπόνδυλων ομάδων στο σημείο δειγματοληψίας του Λούρου Ποταμού.

8.Δ.5.11.9. Μελέτη διατόμων

Στο σταθμό αναγνωρίστηκαν 27 είδη διατόμων, με σχετικά χαμηλή ισοκατανομή των αφθονιών τους ($E=0,68$), και σχετικά υψηλή τιμή του δείκτη ποικιλότητας Shannon ($H=3,23$). Κυρίαρχα είδη ήταν τα *Achnanthidium saprophilum* (43,3%) ακολουθούμενο από χαμηλότερη αφθονία του είδους *Cocconeis euglypta* (9,3%). Το είδος *A. saprophilum* υποδηλώνει την επίδραση οργανικών λυμάτων ενώ η οικολογία του είδους *C. euglypta* δεν είναι ξεκάθαρη (Cantonati et al 2017). Η βιολογική ποιότητα του σταθμού βασισμένη στα βενθικά διάτομα ορίζεται ως μέτρια (EQR IPS=0,613), με χαμηλά επίπεδα οργανικής ρύπανσης και μέτρια επίπεδα γενικής υποβάθμισης (Πίνακας Δ-140).

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	162 από 188

Πίνακας Δ-140 Τιμές δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.

Όνομα Ποταμού	Είδος Ποταμού	EQR IPS/IPS	Υψηλή Καλή Μέτρια Ελλιπής Κακή
Λούρος	R-M2	0,613	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.11.10. Μελέτη ιχθυοπανίδας

Συνολικά βρέθηκαν δύο είδη ψαριών, μέτριοι αριθμοί ψαριών. Προκαταρκτικά αξιολογείται ως «υποβαθμισμένη» θέση βάσει της δειγματοληψίας της ιχθυοπανίδας.

Πρόκειται για περιοχή με ενδείξεις υποβάθμισης σε υδρομορφολογικό και χημικό επίπεδο αλλά χωρίς να υπάρχει δυνατότητα να περιγραφεί η υποβάθμιση με σαφήνεια.

Πίνακας Δ- 141 Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Λούρο.

Είδη Ψαριών	Λούρος
Anguilla anguilla	1
Atherina boyeri	
Barbus_peloponnesius	
Carassius gibelio*	
Economidichthys trichonis	
Economidichthys_pygmaeus	3
Gambusia holbrooki*	3
Gobiidae sp.	

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 163 από 188

Είδη Ψαριών	Λούρος
Liza ramada	
Luciobarbus_albanicus	
Mugil cephalus	
Mugilidae sp.	
Pelagus_laonicus	
Pelagus_thesproticus	1
Salaria_fluviatilis	
Scardinius acarnanicus	
Squalius_keadicus	
Squalius_peloponensis	
Telestes_pleurobipunctatus	
Tropidophoxinellus_hellenicus	
Tropidophoxinellus_spartiacus	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

*Σημ. Αφθονία (ημι-ποσοτική κλίμακα):

- 1= Σπάνια, μεμονωμένα άτομα (λιγότερα από 10 άτομα), μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
2= Κοινά / Μεγάλος αριθμός (περισσότερα από 10 άτομα), περισσότερα από μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.
3= Άφθονα (περισσότερα από 20 άτομα) και περισσότερα από δύο τάξεις μεγέθους ανά 100 m κατά μήκος του ποταμού.
Τα είδη ψαριών τα οποία έχουν ανθρωπογενώς εισαχθεί ή μεταφερθεί στα συστήματα σημειώνονται με αστερίσκο (*).

Πίνακας Δ- 142 Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση στο Λούρο.

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση	Λούρος
Συνολικός αριθμός ειδών	4
Ποικιλότητα αναμενόμενων τυποχαρακτηριστικών ειδών	Μέτρια
Δεδομένα αναπαραγωγής	Καλή
Παρουσία μη ανθεκτικών ειδών	Μέτρια
Παρουσία αναμενόμενων μεταναστευτικών ειδών	Μέτρια

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 164 από 188
--	--	--

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά ,εκτίμηση βεβαιότητας και βιοεκτίμηση	Λούρος
Αποτελεσματικότητα δειγματοληψίας	Μέτρια
Συνολική εκτίμηση βεβαιότητας εμπιστοσύνης στη βιοεκτίμηση	Χαμηλή

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 143 Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη.

Παράμετροι Δειγματοληψίας	Λούρος
Πυκνότητα εντομοφάγων ψαριών	
Πυκνότητα παμφάγων ψαριών	
Πυκνότητα βενθικών ειδών	
Πυκνότητα ποταμόδρομων ειδών	
Βαθμός Βεβαιότητας	1
Προκαταρκτική εκτίμηση	Οπτική
Προκαταρκτική οικολογική ποιότητα (τρίβαθμη κλίμακα)	Υποβαθμισμένη

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.11.11. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Η τιμή του δείκτη QBR για το Λούρο ήταν 75, η οποία υποδεικνύει καλή κατάσταση παρόχθιας βλάστησης και μορφολογίας της κοίτης. , Η συγκεκριμένη αξιολόγηση παρουσιάζεται αναλυτικότερα στην ενότητα 7 του παρόντος εγγράφου. Ο ορθοφωτοχάρτης του σταθμού που παράχθηκε από την πτήση του drone παρουσιάζεται στην ακόλουθη διεύθυνση:
<https://cloud.pix4d.com/dataset/944958/map?shareToken=5a3512f8-4380-4662-98ca-2a6c42124b9e>.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 165 από 188
--	--	---

8.Δ.5.11.12. Οικολογική κατάσταση

Για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης του Λούρου ποταμού χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος (BQE) που ταξινομείται στη χείριστη κλάση για την εκτίμηση της βιολογικής ποιότητας. Δεδομένης της μεγάλης αβεβαιότητας που παρουσιάζει η αξιολόγηση με βάση το δείκτη ιχθυοπανίδας, η βιολογική ποιότητα αξιολογείται με βάση τους δείκτες HESY2 και EQR IPS/IPS (και οι δύο αυτοί υπέδειξαν μέτρια ποιότητα). Μετά την εφαρμογή των συστημάτων ταξινόμησης στις διάφορες οικολογικές παραμέτρους, παράγουμε την φυσικοχημική, υδρομορφολογική και βιολογική ποιότητα κάθε σημείου δειγματοληψίας (εφαρμογή της αρχής της χειρότερης περίπτωσης). Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία που απεικονίζεται στο Σχήμα Δ- 6 με τον συνδυασμό των κλάσεων φυσικοχημικής, υδρομορφολογικής και βιολογικής ποιότητας κάθε περιοχής μελέτης, ώστε να προκύψει η τελική οικολογική κατάσταση. Ο Λούρος ποταμός χαρακτηρίζεται από Μέτρια οικολογική κατάσταση λόγω της Μέτριας βιολογικής ποιότητάς του (αρχή της χειρότερης περίπτωσης). Πλήρης φωτογραφική τεκμηρίωση του σταθμού μπορεί να ανακτηθεί στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://photos.app.goo.gl/r25xM6TzjKibjYvj6>.

Πίνακας Δ- 144 Βιολογική ποιότητα

Όνομα Ποταμού	HESY2	EQR IPS/IPS	Ιχθυοπανίδα	Βιολογική ποιότητα
Λούρος	METRIA	METRIA	ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΜΕΝΗ	METRIA

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 145. Τελική οικολογική κατάσταση

Όνομα Ποταμού	Βιολογική ποιότητα	Φυσικοχημική ποιότητα	Υδρομορφολογική ποιότητα	Οικολογική κατάσταση
Λούρος	METRIA	ΥΨΗΛΗ	ΚΑΛΗ	METRIA

8.Δ.5.12. Αχέρων ποταμός (Μαυροπόταμος)- Παραπόταμος Κωκτός

8.Δ.5.12.1. Φυσικοχημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Στον πίνακα (Πίνακας Δ- 146) παρουσιάζονται οι βασικές φυσικοχημικές παράμετροι που μετρήθηκαν στα πλαίσια της δειγματοληψίας υδάτων και ιζήματος το Μάιο 2021. Οι τιμές είναι σε φυσιολογικά για την εποχή επίπεδα και η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου υποδεικνύει καλή ποιότητα.

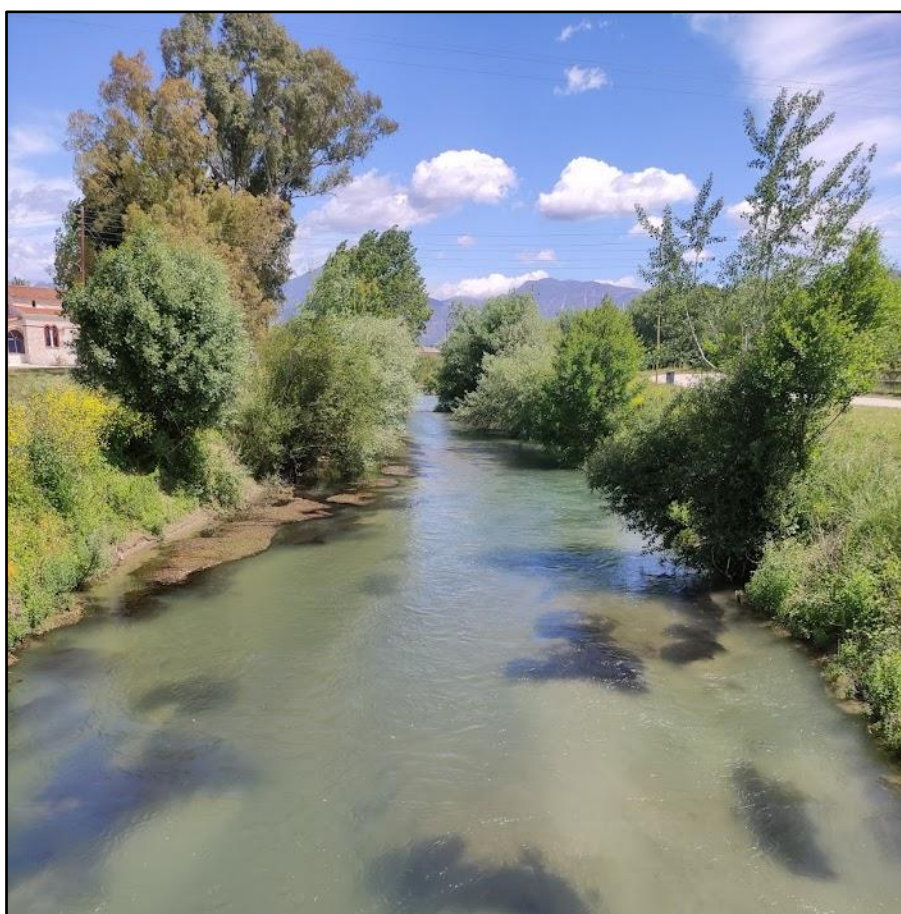
Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 166 από 188
--	--	--

Πίνακας Δ- 146

Μετρούμενες φυσικοχημικές παράμετροι

Ημερομηνία	Θερμοκρασία νερού (°C)	Αγωγιμότητα (μS/cm)	TDS (mg/l)	Αλατότητα (ppt)	pH	Θολρότητα (NTU)	Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)
20/05/2021	18,4	547	351	0,23	7,67	2,44	8,74



Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Δ- 28. Σταθμός δειγματοληψίας στον Αχέροντα ποταμό.

8.Δ.5.12.2. Χημικές παράμετροι επιφανειακών υδάτων

Η τελική φυσικοχημική ποιότητα είναι Καλή. Οι συγκεντρώσεις TOC και στους 2 σταθμούς είναι φυσιολογικές, δεν καταδεικνύουν ασυνήθιστο εμπλουτισμό ή ρύπανση των υδάτων με οργανικό

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA-A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 167 από 188
--	--	--

άνθρακα και είναι αρκετά χαμηλότερες από τις τιμές που έχουν βρεθεί σε ποτάμια στα οποία η ποιότητα των υδάτων χαρακτηρίζεται ως κακή. Παρομοίως μικρός είναι ο αριθμός των αποικιών των ολικών κολοβακτηριδίων και στους δύο σταθμούς. Επίσης υψηλή ποιότητα υπέδειξε το BOD₅. Σε όλα τα δείγματα οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων θεωρούνται φυσιολογικές και παρόμοιες με αυτές που έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα επιφανειακά ύδατα (Parinos et al, 2019).

Πίνακας Δ- 147 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (α).

	N-NO ₃ ⁻	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P-PO ₄ ³⁻	Ολικός P	ΤΕΛΙΚΗ
	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	μg/l	ΚΛΑΣΗ
Αχέρων Ανάντη	1235	5	17	12	16	ΚΑΛΗ
Αχέρων Κατάντη	976	4	18	7	9	ΚΑΛΗ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 148 Μετρούμενες χημικές παράμετροι (β).

Σταθμός	TOC (μg/l)	Ολικοί υδρογονάνθρακες σαν n-hexane (μg/l)	SF cfu/100ml	TSS (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)
Ανάντη	482	2,0	200	9,18	0.00	<10
Κατάντη	489	1,5	187	7,55	0.00	<10

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.12.3. Φυσικοχημικές αναλύσεις ιζήματος

Το ίζημα στον Αχέροντα παρουσίασε μέτρια επιβάρυνση σε TOC και ολικό φώσφορο και υψηλή επιβάρυνση σε ολικό άζωτο αν και δεν υπάρχουν σχετικά όρια ποιότητας.

Πίνακας Δ-149 Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου, αζώτου και οργανικού άνθρακα.

Ολικό Άζωτο (κατά βάρος %)	Ολικός Φώσφορος (mg/kg)	TOC (κατά βάρος %)
0.088	202	1,17

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 168 από 188

8.Δ.5.12.4. Βαρέα μέταλλα στο ιζημα

Στον Αχεροντα μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cd και Hg μικρότερες από τα όρια ERL των δύο μετάλλων άρα είναι άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το μέταλλο Cr μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το ERL και άρα είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Το μέταλλο Ni μετρήθηκε σε περιεκτικότητα υψηλότερη από το όριο ERM άρα είναι βέβαιες αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς. Αυτό πιθανά οφείλεται σε φυσική προέλευση των δύο αυτών στοιχείων που είναι κοινή σε πολλές λεκάνες απορροής της Ελλάδας από αποσάθρωση βασικών και υπερβασικών πετρωμάτων τα οποία παρουσιάζουν φυσικό εμπλουτισμό σε Cr και Ni (Karageorgis et al., 2005). Το Cr (VI) μετρήθηκε σε πολύ χαμηλή περιεκτικότητα μικρότερη του 0,1% του ολικού Cr. Μετρήθηκαν χαμηλές περιεκτικότητες Cu, Pb και Zn μικρότερες από το όριο ERL άρα δεν είναι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε βενθικούς οργανισμούς.

Πίνακας Δ- 150

Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο ιζημα.

As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr ολικό (mg/kg)	Cr VI (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)	AOX (mg/kg)
<5	0,174	246	0,10	0,047	203	10,9	21,1	<5	47,4	<1

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.12.5. Υδρογονάνθρακες στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις των αλειφατικών υδρογονανθράκων ήταν πολύ μικρές σε όλες τις περιπτώσεις και πολύ κοντά στα αναμενόμενα επίπεδα υποβάθρου. Παρόμοιες τιμές έχουν μετρηθεί σε μη ρυπασμένα ιζήματα σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας (Bouloubassi et al., 2012, Lipiatou and Salot, 1991, Gogou et al, 2000, Hatzianestis and Sklivagou, 2001,). Τα επίπεδα των φυσικών υδρογονανθράκων στα ιζήματα είναι περίπου ~ 10 µg/g, ενώ σε περιοχές με μεγάλη παραγωγικότητα έχουν μετρηθεί φυσικοί υδρογονάνθρακες 100 µg/g (Bouloubassi and Salot, 1993). Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από αυτή την τιμή δείχνουν ρύπανση από πετρελαιοειδή. Επομένως φαίνεται ότι στις περιοχές που μελετήθηκαν δεν υπάρχει ρύπανση από πετρελαιοειδή.

Σε ότι αφορά τους ΠΑΥ, ανάλογα με τι συνολικές συγκεντρώσεις τους τα ιζήματα μπορούν να καταταχθούν σε τέσσερις κατηγορίες: (Baumard et al.,1998),: (α) μη ρυπασμένα, 0–100 µg/kg; (β) μέτρια ρυπασμένα, 100–1000 µg/kg, (γ) πολύ ρυπασμένα, 1000–5000 µg/kg και (δ) εξαιρετικά

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 169 από 188
--	---	--

ρυπασμένα >5000 µg/kg. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο στον Αχέροντα ποταμό, οι συνολικές συγκεντρώσεις των ΠΑΥ ήταν <100 µg/kg και υποδεικνύουν την απουσία ρύπανσης (Botsou and Hatzianestis, 2012, Parinos et al, 2013 Hatzianestis et al, 2020).

Πίνακας Δ- 151 Συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων στο ίζημα του Αχέροντα (µ.α. : μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0.1 µg/kg)

	Αχέρων
Συνολικοί υδρογονάνθρακες C12-C40 (mg/kg)	12,7
Συνολικοί υδρογονάνθρακες < C12 (mg/kg)	0,2
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ) (µg/kg)	
Ναφθαλένιο	3,1
Μεθυλο-ναφθαλένια	3,3
Ακεναφθυλένιο	0,2
Ακεναφθένιο	0,4
Διμεθυλο-ναφθαλένια	4,5
Τριμεθυλο-ναφθαλένια	4,0
Φλουορένιο	0,4
Διβενζοθειοφένιο	0,2
Μεθυλο -διβενζοθειοφένιο	0,3
Διμεθυλο -διβενζοθειοφένιο	0,4
Φαινανθρένιο	1,6
Ανθρακένιο	0,1
Μεθυλο-φαινανθρένια	6,7
Διμεθυλο-φαινανθρένια	6,5
Τριμεθυλο-φαινανθρένια	4,2
Φλουορανθένιο	1,4
Πυρένιο	1,7
Μεθυλο-πυρένια	3,8
Διμεθυλο-πυρένια	4,4

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	170 από 188

	Αχέρων
Ρετένιο	1,4
Βενζο(α)ανθρακένιο	0,8
Χρυσένιο	1,5
Μεθυλο-χρυσένιο	3,3
Διμεθυλο-χρυσένιο	3,2
Βενζο(β)φλουορανθένιο	1,9
Βενζο(κ)φλουορανθένιο	0,3
Βενζο(ε)πυρένιο	1,9
Βενζο(α)πυρένιο	0,6
Περυλένιο	13,5
Ινδενοπυρένιο	0,5
Βενζο(ghi)περυλένιο	1,4
Διβενζο(a,h)ανθρακένιο	0,3
ΣΠΑΥ	77,6

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.12.6. PCBs στο ιζημα

Οι συγκεντρώσεις PCB παρουσιάζονται στον πίνακα (Πίνακας Δ- 152). Οι ενώσεις που ποσοτικοποιήθηκαν περιλαμβάνουν και τις 7 ενώσεις PCBs (CB28, CB52, CB101, CB118, CB153, CB138 and CB180) που έχουν επιλεγεί για παρακολούθηση από τον ICES (International Council for the Exploration of the Sea) κάτι που έχει υιοθετηθεί και από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι ενώσεις PCBs επιλέχθηκαν επειδή βρίσκονται σε μεγάλες αναλογίες στα τεχνητά εμπορικά μείγματα των PCBs και ταυτόχρονα αντιπροσωπεύουν διάφορους βαθμούς χλωρίωσης (3-7 άτομα Cl ανά μόριο). Οι συγκεντρώσεις σε όλα τα δείγματα είναι εξαιρετικά μικρές, σαφώς μικρότερες από αυτές που έχουν μετρηθεί σε ιζήματα τόσο στην παράκτια ζώνη όσο και στην ανοικτή θάλασσα της Μεσογείου (De Lazzari et al, 2004, Hatzianestis et al, 2000, Tolosa et al, 1995). Επομένως φαίνεται ότι δεν υπάρχει ρύπανση από PCBs. Οι περισσότερες ενώσεις ήταν μη ανιχνεύσιμες, ενώ σε μεγαλύτερη αναλογία σε όλες τις περιπτώσεις βρέθηκαν τα εξαχλωρωμένα CB153 και CB138, ακολουθούμενα από το

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	171 από 188

επταχλωριωμένο CB180, σε συμφωνία με τη σύσταση των εμπορικών σκευασμάτων των PCBs όπως το Arochlor 1260.

Πίνακας Δ- 152 Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) (ng/g) στο δείγμα ιζήματος του Αχέροντα. Ως ολικά PCBs υπολογίζεται το άθροισμα των μεμονωμένων ενώσεων(μ.α.: μη ανιχνεύσιμο, όριο ανίχνευσης: 0,01 ng/g).

Σταθμός	CB 28	CB 52	CB 101	CB 118	CB 153	CB 105	CB 138	CB 183	CB 128	CB 156	CB 180	CB 170	CB 194	Σύνολο PCBs
ΑΧΕΡΩΝ	0,02	μ.α.	μ.α.	μ.α.	0,01	0,01	0,02	μ.α.	μ.α.	0,03	0,02	0,01	0,01	0,146

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.12.7. Κοκκομετρία ιζήματος

Τα ιζήματα του Αχέροντα ποταμού παρουσίασαν επικρατούσα κλάση την άμμο και μετά την άργιλο.

Πίνακας Δ- 153 Κοκκομετρική ανάλυση ιζήματος

	Άμμος	Ιλύς	Άργιλος
	%	%	%
Αχέρων	59,36	4,25	36,39

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.12.8. Βενθικά μακροασπόνδυλα

Λόγω του βάθους και της αμμώδους σύνθεσης του υποστρώματος του σταθμού δειγματοληψίας, δεν ήταν δυνατή η δειγματοληψία βενθικών μακροασπονδύλων.

8.Δ.5.12.9. Μελέτη διατόμων

Στο σταθμό αναγνωρίστηκαν 52 είδη διατόμων, με υψηλή ισοκατανομή των αφθονιών τους ($E=0,79$), συνθήκες που οδηγούν σε υψηλή τιμή του δείκτη ποικιλότητας Shannon ($H=4,12$). Κυρίαρχα είδη ήταν τα *Achnanthidium minutissimum* (18,8%), *Achnanthidium saprophilum* (15,6%), *Cocconeis euglypta* (12,3%). Το είδος *A. minutissimum* προτιμά καλά οξυγονωμένα, καθαρά νερά, ενώ είναι ένα από τα πιο κοινά είδη διατόμων (Taylor et al 2007). Το είδος *C. euglypta* είναι επίσης πολύ κοινό και οι οικολογικές του προτιμήσεις δεν είναι ξεκάθαρες (Cantonati et al 2017). Το είδος *A.*

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 172 από 188
--	--	---

sarrophilum υποδηλώνει την επίδραση οργανικών λυμάτων (Cantonati et al 2017). Επίσης η παρουσία του είδους *Fistulifera sarrophila* (6%) σε σχετικά μικρή αφθονία υποδηλώνει μέτρια επίπεδα ρύπανσης. Το είδος *F. sarrophila* είναι από τα πιο ανθεκτικά διάτομα στη ρύπανση και κυριαρχεί σε έντονα υποβαθμισμένα περιβάλλοντα (Cantonati et al 2017). Η βιολογική ποιότητα του σταθμού βασισμένη στα βενθικά διάτομα ορίζεται ως μέτρια (EQR IPS=0,607), με μέτρια επίπεδα οργανικής ρύπανσης και γενικής υποβάθμισης (Πίνακας Δ- 154).

Πίνακας Δ- 154 Τιμές δείκτη EQR IPS και IPS και κλάσεις ποιότητας όπου αντιστοιχούν με χρωματικό κώδικα.

Όνομα Ποταμού	Είδος Ποταμού	EQR IPS/IPS	Υψηλή Καλή Μέτρια Ελλιπής Κακή
Αχέρων	R-M2	0,607	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.12.10. Μελέτη ιχθυοπανίδας

Συνολικά βρέθηκαν τρία είδη ψαριών, χαμηλοί αριθμοί ψαριών.

Πρόκειται για μια περιοχή με ενδείξεις υποβάθμισης αλλά χωρίς να υπάρχει δυνατότητα να περιγραφεί η υποβάθμιση με σαφήνεια. Σύμφωνα με δειγματοληπτικές εργασίες που είχε πραγματοποιήσει το ΕΛΚΕΘΕ στο παρελθόν, η παρουσία ψαριών μειώνεται σε είδη και πληθυσμούς παρουσία ψαριών στην περιοχή είναι μειωμένη σε είδη και πληθυσμούς

Πίνακας Δ- 155 Συνοπτικά αποτελέσματα της σχετικής αφθονίας των ειδών που συλλέχθηκαν στον Αχέροντα.

Είδη Ψαριών	Αχέρων
Anguilla anguilla	1
Atherina boyeri	
Barbus_peloponnesius	
Carassius gibelio*	

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA-A08_0009_0_Annex8D	
	Αναθ. :	00
	Σελ.:	173 από 188

Economidichthys trichonis	
Economidichthys_pygmaeus	
Gambusia holbrooki*	
Gobiidae sp.	
Liza ramada	
Luciobarbus_albanicus	
Mugil cephalus	
Mugilidae sp.	
Pelagus_laonicus	
Pelagus_thesproticus	1
Salaria_fluviatilis	
Scardinius acarnanicus	
Squalius_keadicus	
Squalius_peloponensis	
Telestes_pleurobipunctatus	1
Tropidophoxinellus_hellenicus	
Tropidophoxinellus_spartiacus	

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

*Σημ. Αφθονία (ημι-ποσοτική κλίμακα):

1= Σπάνια, μεμονωμένα άτομα (λιγότερα από 10 άτομα), μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.

2= Κοινά / Μεγάλος αριθμός (περισσότερα από 10 άτομα), περισσότερα από μία τάξη μεγέθους ανά 100 m. κατά μήκος του ποταμού.

3= Άφθονα (περισσότερα από 20 άτομα) και περισσότερα από δύο τάξεις μεγέθους ανά 100 m κατά μήκος του ποταμού. Τα είδη ψαριών τα οποία έχουν ανθρωπογενώς εισαχθεί ή μεταφερθεί στα συστήματα σημειώνονται με αστερίσκο (*).

Πίνακας Δ- 156 Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά, εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοεκτίμηση στον Αχέροντα

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά, εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοεκτίμηση	Αχέρων
Συνολικός αριθμός ειδών	3
Ποικιλότητα αναμενόμενων τυποχαρακτηριστικών ειδών	Χαμηλή

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	174 από 188

Ιχθυολογικά χαρακτηριστικά, εκτίμηση της βεβαιότητας και βιοεκτίμηση	Αχέρων
Δεδομένα αναπαραγωγής	Μέτρια
Παρουσία μη ανθεκτικών ειδών	Μέτρια
Παρουσία αναμενόμενων μεταναστευτικών ειδών	Μέτρια
Αποτελεσματικότητα δειγματοληψίας	Κακή
Συνολική εκτίμηση βεβαιότητας εμπιστοσύνης στη βιοεκτίμηση	Χαμηλή

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 157 **Αποτελέσματα της αξιολόγησης οικολογικής ποιότητας βάσει του ιχθυολογικού δείκτη (HeFI).**

Παράμετροι Δειγματοληψίας	Αχέρων
Πυκνότητα εντομοφάγων ψαριών	
Πυκνότητα παμφάγων ψαριών	
Πυκνότητα βενθικών ειδών	
Πυκνότητα ποταμόδρομων ειδών	
Βαθμός Βεβαιότητας	1
Προκαταρκτική εκτίμηση	Οπτική
Προκαταρκτική οικολογική ποιότητα (τρίβαθμη κλίμακα)	Υποβαθμισμένη

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.5.12.11. Μελέτη Υδρομορφολογίας

Η τιμή του δείκτη QBR για τον Αχέροντα είναι 35, υποδεικνύοντας ελλιπή ποιότητα παρόχθιας βλάστησης και μορφολογίας της κοίτης. Η συγκεκριμένη αξιολόγηση παρουσιάζεται αναλυτικότερα στην ενότητα 8.Δ.6 του παρόντος εγγράφου. Η πτήση drone δε μπορούσε να πραγματοποιηθεί καθότι ο σταθμός βρίσκεται σε κατοικημένη περιοχή.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	175 από 188

8.Δ.5.12.12. Οικολογική κατάσταση

Για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης του Αχέροντα ποταμού χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος (BQE) που ταξινομείται στη χειρίστη κλάση για την εκτίμηση της βιολογικής ποιότητας. Όσον αφορά στην εφαρμογή του ιχθυολογικού δείκτη στον εν λόγω σταθμό, επειδή χαρακτηρίζεται από μεγάλη αβεβαιότητα, η εκτίμηση της βιολογικής ποιότητας βασίστηκε στο δείκτη των διατόμων. Μετά την εφαρμογή των συστημάτων ταξινόμησης, παράγουμε την φυσικοχημική, υδρομορφολογική και βιολογική ποιότητα κάθε σημείου δειγματοληψίας (εφαρμογή της αρχής της χειρότερης περίπτωσης). Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία που απεικονίζεται στο Σχήμα Δ- 6 με τον συνδυασμό των κλάσεων φυσικοχημικής, υδρομορφολογικής και βιολογικής ποιότητας κάθε περιοχή μελέτης, ώστε να προκύψει η τελική οικολογική κατάσταση. Ο Αχέρων ποταμός χαρακτηρίζεται από Μέτρια οικολογική κατάσταση λόγω της Μέτριας βιολογικής και φυσικοχημικής ποιότητάς του (εφαρμογή της αρχής της χειρότερης περίπτωσης). Πλήρης φωτογραφική τεκμηρίωση του σταθμού μπορεί να ανακτηθεί στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://photos.app.goo.gl/BaghYRpQNSBMuEPw9>.

Πίνακας Δ- 158 Βιολογική ποιότητα

Όνομα Ποταμού	EQR IPS/IPS	Ιχθυοπανίδα	Βιολογική ποιότητα
Αχέρων Π.	ΜΕΤΡΙΑ	ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΜΕΝΗ	ΜΕΤΡΙΑ

Προετοιμασία από τον ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας Δ- 159 Τελική οικολογική κατάσταση

Όνομα Ποταμού	Βιολογική ποιότητα	Φυσικοχημική ποιότητα	Υδρομορφολογική ποιότητα	Οικολογική κατάσταση
Αχέρων Π.	ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΛΗ	ΕΛΛΙΠΗΣ	ΜΕΤΡΙΑ

Προετοιμασία από: ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

8.Δ.6. ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Οι περισσότεροι σταθμοί υποβαθμίζονται όταν λαμβάνονται υπόψη οι υδρομορφολογικές συνθήκες και καθώς η περιοχή αντιπροσωπεύεται στα μικρά τμήματα της δειγματοληψίας QBR. Τρεις σταθμοί χαρακτηρίζονται ως Χαμηλής ποιότητας και άλλοι τρεις σε κακή κατάσταση. Κανένας σταθμός δεν είναι σε υψηλή κατάσταση, και μόνο τέσσερεις είναι σε Καλή κατάσταση.(Πίνακας Δ- 160).

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 		
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D		
		<table><tr><td>Αναθ. :</td><td>00</td></tr><tr><td>Σελ.:</td><td>176 από 188</td></tr></table>	Αναθ. :	00
Αναθ. :	00			
Σελ.:	176 από 188			

Παρόχθια βλάστηση

Η ταχεία έρευνα της ξυλώδους χλωρίδας στην παρόχθια ζώνη τεκμηριώνεται χρησιμοποιώντας την κλίμακα DAFOR για να παραχθεί μια ημιποσοτική αναπαράσταση των παρατηρούμενων ειδών στο πεδίο. Τα κυρίαρχα και εξέχοντα είδη σε κάθε τοποθεσία συνοψίζονται στον Οι παρατηρήσεις σχετικά με τις συνθήκες της βλάστησης και τις ανθρωπογενείς πιέσεις σε κάθε τοποθεσία έγιναν επίσης με ειδική αναφορά στις συνεχιζόμενες πιέσεις που μπορεί να επηρεάσουν την έκταση, την ποιότητα και την κατάσταση της ξυλώδους βλάστηση και τα φυσικά μοτίβα βλάστησης.

Πίνακας Δ- 160

**Δείκτης QBR και συνθήκες παρόχθιας βλάστησης και μορφολογίας κοίτης
στους σταθμούς υπό αξιολόγηση**

Ονομασία Σταθμού	Δείκτης QBR	Κατάσταση παρόχθιας βλάστησης και μορφολογίας κοίτης
Μαριόρεμα	85	Καλή
Ευρώτας	40	Χαμηλή
Αλφειός	65	Μέτρια
Λάδων	90	Καλή
Πηνηιός	75	Καλή
Εύηνος	55	Μέτρια
Ενωτική Τάφρος	10	Κακή
Αχελώος	5	Κακή
Διπόταμος	5	Κακή
Άραχθος	45	Χαμηλή
Λούρος	75	Καλή
Αχέρων / Μαυροπόταμος	35	Χαμηλή

Πίνακας Δ- 161

**Δείκτης κατάστασης κοίτης QBR, γεωμορφολογικός τύπος και κυρίαρχη
ξυλώδης χλωρίδα στους σταθμούς που αξιολογήθηκαν.**

Σταθμός	Μετρική αλλοίωση κοίτης (στα 25)	Τύπος ποταμού (QBR)	Τύπος παρόχθιας βλάστησης	Υποβάθμιση βλάστησης (κύριες πιέσεις)
Μαριόρεμα	25	2	Quercus coccifera, Pistacia lentiscus	Εφήμερη ροή

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	177 από 188

Σταθμός	Μετρική αλλοίωση κοίτης (στα 25)	Τύπος ποταμού (QBR)	Τύπος παρόχθιας βλάστησης	Υποβάθμιση βλάστησης (κύριες πιέσεις)
Ευρώτας	25	3	Salix alba, Platanus orientalis, Populus sp., Arundo donax	Επέκταση καλλιεργειών, κοπή δέντρων, εισβολή <i>Arundo donax</i> , μύκητας <i>Ceratocystis platani</i> fungus
Αλφειός	10	2	Salix alba, Platanus orientalis,	Κατασκευές δρόμων. επιχωματώσεις, <i>Ceratocystis platani</i>
Λάδων	25	3	Salix alba, Platanus orientalis,	Εξόρυξη/ εκμετάλλευση αμμοχάλικου, άντληση νερού, κοπή δέντρων
Πηνειός	25	2	Salix alba, Platanus orientalis, Ulmus sp.	Ρύπανση των υδάτων, βόσκηση ζώων, κοπή δέντρων, μύκητας <i>Ceratocystis platani</i>
Εύηνος	25	3	Vitex agnus-castus, Nerium oleander, Tamarix sp.	Εξόρυξη/ εκμετάλλευση αμμοχάλικου, αυξημένη ροή υδάτων, βόσκηση ζώων
Ενωτική Τάφρος	0	3	Salix alba, Phragmites australis	Τεχνητό κανάλι
Αχελώος	0	3	Salix alba, Vitex agnus-castus	Αυξημένη ροή υδάτων και αλλαγές/ πιέσεις στη ροή λόγω υδροηλεκτρικής ενέργειας, τεχνητά αναχώματα

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	178 από 188

Σταθμός	Μετρική αλλοίωση κοίτης (στα 25)	Τύπος ποταμού (QBR)	Τύπος παρόχθιας βλάστησης	Υποβάθμιση βλάστησης (κύριες πιέσεις)
Διπόταμος	5	3	Salix alba, Arundo donax	Εισβολή <i>Arundo donax</i> invasion, επέκταση καλλιεργειών (εσπεριδοειδή), υποβάθμιση ροής
Άραχθος	15	3	Salix alba, Platanus orientalis, Ulmus sp., Arundo donax	Αυξημένη ροή υδάτων και αλλαγές/ πιέσεις στη ροή λόγω υδροηλεκτρικής ενέργειας, τεχνητά αναχώματα, κοπή δέντρων, επέκταση καλλιεργειών, εισβολή <i>Ceratocystis platani</i>
Λούρος	10	3	Salix alba, Fraxinus angustifolia, Ulmus sp., Populus alba	Υδρομορφολογικές αλλαγές (αναχώματα), αλλαγές αλατότητας, κοπή δέντρων, βόσκηση ζώων
Αχέρων / Μαυροπόταμος	10	3	Salix alba, Platanus orientalis, Arundo donax	Υδρομορφολογικές αλλαγές (αναχώματα κλπ), μύκητας <i>Ceratocystis platani</i>

Προετοιμασία από τον ΕΛΚΕΘΕ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Η έρευνα και η αξιολόγηση παρέχουν τα ακόλουθα κύρια αποτελέσματα:

- Μόνο τέσσερις τοποθεσίες αξιολογούνται ως σε καλή κατάσταση, καμία δεν είναι σε άριστη ή υψηλή κατάσταση και αυτό αντικατοπτρίζεται από τη συνολική δομή της ξυλώδους βλάστησης στις παρόχθιες ζώνες.
- Οι πεδινές περιοχές είναι πιο υποβαθμισμένες.

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 179 από 188
---	--	--

- Οι περισσότερες τοποθεσίες ανήκουν στον πεδινό τύπο QBR (τύπος 3) και όπως είναι αναμενόμενο υπάρχουν πολλαπλές ανθρωπογενείς πιέσεις και παράγοντες υποβάθμισης σε αυτές τις τοποθεσίες.
- Δεν τεκμηριώθηκαν πολλά ξένα ξυλώδη είδη φυτών.
- Σημαντική επέκταση του ζιζανιοκτόνου καλαμιού *Arundo donax* παρατηρείται σε πολλές περιοχές.
- Μία από τις πιο σημαντικές ανθρωπογενείς πιέσεις που σχετίζονται με την εισβολή ξένων ειδών αφορά τον μύκητα *Ceratocystis platani* που δημιουργεί σοβαρή και εκτεταμένη «αποφυγή» των δασικών εκτάσεων από πλατάνια της Ανατολής (*Platanus orientalis*).

8.Δ.7. ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΕΥΡΑΣΙΑΤΙΚΗΣ ΒΙΔΡΑΣ

Η ευρασιατική βίδρα (*Lutra lutra*) είναι μάλλον διαδεδομένη στην Ελλάδα, αν και είχε υποστεί σημαντική πτώση στην Ευρώπη από τη δεκαετία του 1970 έως τη δεκαετία του 1990. Ισχυρή ανάκτηση του είδους έχει καταγραφεί στη Δυτική Ευρώπη, όπου θεωρείται πλέον «Σχεδόν Απειλούμενο» (Duplaix & Savage 2018). Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η βίδρα περιλαμβάνεται στα Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας της ΕΕ για τους Οικοτόπους 92/43/EEC, που προστατεύονται στις Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ) του δικτύου Natura 2000 (Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος 2015). Το είδος περιλαμβάνεται επίσης στο Παράρτημα I της CITES και περιλαμβάνεται στη Σύμβαση της Βέρνης. Στην Ελλάδα, η ευρασιατική βίδρα έλαβε προστασία με Προεδρικό Διάταγμα το 1981 (ΠΔ αρ. 67/1981) και χαρακτηρίζεται ως «Κινδυνεύον» στην τελευταία ενημέρωση του Κόκκινου Βιβλίου Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας (Γαλανάκη κ.ά. 2019). Οι κύριες απειλές για την επιβίωση του είδους στην Ελλάδα είναι ανθρωπογενείς, συμπεριλαμβανομένης της αλλοίωσης των οικοτόπων (δηλαδή απώλειας, υποβάθμισης και κατακερματισμού), της αποστράγγισης υγροτόπων, της άντλησης υδάτων, της όχλησης από ανθρώπους, της ρύπανσης και της δίωξης. Οι ενυδρίδες είναι σημαντικά είδη-δείκτες για τη διατήρηση των ποταμών και των υγροτόπων, ιδίως στις μεσογειακές χώρες όπου η πίεση του νερού και άλλες πιέσεις μπορεί να περιορίσουν τους πληθυσμούς, τους πόρους διατροφής τους (κυρίως ψάρια) και τους παραποτάμιους και υδρόβιους βιότοπούς τους.

Κατά την επιτόπια επιθεώρηση αναζητήθηκαν και τεκμηριώθηκαν σήματα και ίχνη βίδρας. Τα σήματα περιλαμβάνουν το scat (γνωστό ως "spraints") που συχνά βρίσκονται σε βράχους από την πλευρά του ποταμού ή σε δομές που εξέχουν για να σηματοδοτήσουν τα εδάφη τους (ενδιαίτημα κ.λπ.). Σε κάθε περίπτωση, επιθεωρήθηκε προσεκτικά έκταση τουλάχιστον 100 μ. στη μία ή και στις δύο πλευρές του ποταμού ή των πλωτών οδών για σημάδια βίδρας και ενδείξεις εδαφών βίδρας.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Έγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 180 από 188
---	--	--

Γνωστές τοποθεσίες βίδρας spraints επιθεωρήθηκαν επίσης κοντά στον επιθεωρούμενο χώρο (π.χ. περιοχές και καταφύγια κάτω από γέφυρες). Επιπλέον, οι συνθήκες οικοτόπου του τμήματος του ποταμού αξιολογήθηκαν σε σχέση με την παρουσία βίδρας και την καταλληλότητα του οικοτόπου με βάση την κρίση των ειδικών και τη βιβλιογραφία (όπου υπάρχει γνώση της παρουσίας βίδρας). Ο Πίνακας Δ- 162 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της έρευνας.

Πίνακας Δ- 162 Σύνοψη αποδεικτικών στοιχείων για την παρουσία ευρασιατικής βίδρας, την πιθανή παρουσία και την καταλληλότητα των ενδιαιτημάτων σε επιθεωρούμενες θέσεις. (πράσινο: επιβεβαιωμένο, ζεστά χρώματα: κόκκινο «απίθανη» παρουσία πληθυσμού, κίτρινο: «πιθανή» παρο

Σταθμός	Επιβεβαίωση παρουσίας βίδρας κατά την επιθεώρηση	Δυνατότητα παρουσίας σε ευρύτερο τμήμα του ποταμού	Καταλληλότητα Ενδιαιτήματος στο σταθμό
Μαριόρεμα	OXI	KAMIA	Ακατάλληλο
Ευρώτας	OXI	XAMHΛH	Κατάλληλο
Αλφειός	NAI	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩ ΜΕΝΗ	Πολύ κατάλληλο
Λάδων	NAI	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩ ΜΕΝΗ	Πολύ κατάλληλο
Πηνειός	OXI	ΥΨΗΛΗ	Κατάλληλο
Εύηνος	OXI	XAMHΛH	Κατάλληλο - Υποβαθμισμένο
Ενωτική Τάφρος	OXI	ΥΨΗΛΗ	Κατάλληλο
Αχελώος	OXI	XAMHΛH	Κατάλληλο - Υποβαθμισμένο
Διπόταμος	NAI	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩ ΜΕΝΗ	Κατάλληλο
Άραχθος	NAI	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩ ΜΕΝΗ	Κατάλληλο
Λούρος	NAI	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩ ΜΕΝΗ	Πολύ κατάλληλο
Αχέρων / Μαυροπόταμος	OXI	ΥΨΗΛΗ	Κατάλληλο

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	181 από 188

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι σε πέντε από τις τοποθεσίες επιβεβαιώνεται η παρουσία πληθυσμού βίδρας (δηλαδή πιθανώς μόνιμη παρουσία επιτόπιου πληθυσμού). Δύο τοποθεσίες έχουν μικρή πιθανότητα να έχουν πληθυσμό κοντά ή εντός της ευρύτερης περιοχής του τμήματος του ποταμού που επιθεωρήθηκε (κυρίως λόγω της υποβάθμισης και των φτωχών διαθέσιμων πόρων τροφής σε αυτές τις τοποθεσίες). Αυτές οι δύο τοποθεσίες περιλαμβάνουν τον Εύηνο (που υποβαθμίζεται σοβαρά από έργα αύξησης πίεσης νερού και εξόρυξης αμμοχάλικου αμέσως ανάντη της επιθεωρούμενης τοποθεσίας) και η τοποθεσία του Αχελώου, η οποία έχει πολύ περιορισμένους πληθυσμούς ψαριών λόγω μεγάλης αύξησης της ροής λόγω του υδροηλεκτρικού φράγματος που λειτουργεί πολύ κοντά στο σταθμό. Παρά αυτές τις τοπικές υποβαθμισμένες συνθήκες, είναι ακόμα πιθανό ενυδρίδες από τη γύρω περιοχή να επισκεφθούν αυτές τις δύο τοποθεσίες. Τέλος, σε μια τοποθεσία (Μαριόρεμα) είναι πολύ απίθανο να υπάρξει ποτέ βίδα στο σταθμό ή στην περιοχή του ποταμού λόγω των εφήμερων συνθηκών ροής και της έλλειψης κατάλληλων οικοτόπων και πόρων τροφής. Πρέπει να σημειωθεί ότι η ευρασιατική βίδα στην Ελλάδα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από υδρόβιους πόρους διατροφής (ψάρια, υδρόβια αμφίβια και ερπετά, μεγάλα έντομα, υδρόβια πτηνά και τρωκτικά). Η διατήρηση ενδιαιτημάτων καλής ποιότητας, τα κύρια χαρακτηριστικά των οποίων είναι η επαρκής παροχή τροφής, οι χώροι ανάπαυσης και αναπαραγωγής και η βλάστηση είναι ζωτικής σημασίας για τη μακροπρόθεσμη επιβίωση της ενυδρίδας

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	182 από 188

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

APHA (1992). Standard methods for the examination of water and wastewater. 18th ed. APHA, AWWA, WRCF, Washington, DC.

Artemiadou, V., Lazaridou, M. (2005) Evaluation Score and Interpretation Index for the ecological quality of running waters in Central and Northern Hellas. Environmental Monitoring and Assessment, 110, 1-40.

Battarbee, R.W. (1986). Diatom Analysis; in: Berglund, B.E. (ed.) Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology, p. 527-570

Baumard, P., Budzinski, H., Garrigues, P. (1998). Polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments and mussels of the western Mediterranean Sea. Environmental and Toxicological Chemistry, 17: 765–776.

Bey M. & Ector L., (2013). Atlas des diatomées des cours d’eau de la région Rhône-Alpes

Boltz, D.F. & Mellon, M.G.,(1948). Spectrophotometric determination of phosphate as molybdophosphoric acid, Analytical chemistry, Vol. 20, No 8, page 749-751.

Botsou F., I. Hatzianestis (2012). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in marine sediments of the Hellenic coastal zone, Eastern Mediterranean: Levels, sources and toxicological significance. Journal of Soils and Sediments, 12(2), 265-277

Bouloubassi I., Saliot, A. (1993): Investigation of anthropogenic and natural organic inputs in estuarine sediments using hydrocarbon markers (NAH, LAB, PAH). Oceanologica Acta, 16:145-161

Bouloubassi, I., Roussiez, V., Azzoug, M., and Lorre, A. (2012): Sources, dispersal pathways and mass budget of sedimentary polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in the NW Mediterranean margin, Gulf of Lions, Mar. Chem., 142, 18-28, doi:10.1016/j.marchem.2012.07.003

Buchman, M.F., 2008. “NOAA Screening Quick Reference Tables, NOAA OR&R Report 08-1, Seattle WA, Office of Response and Restoration Division, National Oceanic and Atmospheric Administration,

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Έγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 183 από 188

34 pages. (available at <http://response.restoration.noaa.gov/environmental-restoration/environmental-assessment-tools/squirt-cards.html>, Last Accessed 30-6-2021).

Cantonati M., Kelly M.G., Lange-Bertalot H., (2017). Freshwater Benthic Diatoms of Central Europe: Over 800 Common Species Used in Ecological Assessment. Koeltz Botanical Books, 942 pp.

Cardoso A.C., Duchemin J., Magoarou P., Premazzi G., 2001. Criteria for the identification of freshwaters subject to eutrophication, EUR 19810 EN, EC Joint Research Centre, Ispra, Italy.

Cemagref, (1982). Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Q.E. Lyon-Agence De l'eau Rhone-Méditerranée-Corse, 218pp.

Dachs, J., Lohmann, R., Ockenden, W.A., Méjanelle, L., Eisenreich, S.J., Jones, K.C. (2002). Oceanic biogeochemical controls on global dynamics of persistent organic pollutants. Environmental Science and Technology 36: 4229–4237.

De Lazzari A., Rampazzo, G. and Pavoni, B. (2004) 'Geochemistry of sediments in the Northern and Central Adriatic Sea' Estuarine, Coastal and Shelf Science, 59, 429- 440.

Descy J.P. & Coste, M (1991) A test of methods for assessing water quality based on diatoms. Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 2112-2116.

Doane, A. Timothy and William R. Horwath, «Spectrophotometric Determination of Nitrate with a Single Reagent», ANALYTICAL LETTERS, Vol. 36, No. 12, pp. 2713–2722, 2003, Department of Land, Air, and Water Resources, University of California at Davis, Davis, California, USA.

EPA U.S. United States Environmental Protection Agency, 2003b. National Primary Drinking Water Regulations: Long Term 2 Enhanced Surface Water Treatment Rule – Toolbox guidance manual. June 2003. pp. 1–8.

European Committee for Standardization (2003). Guidance standard for the routine sampling and pretreatment of benthic diatoms from rivers. CEN/TC 230. EN 13946. 14 p.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	184 από 188

European Committee for Standardization (2004). Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. CEN/TC 230. EN 14407. 12 p

Everard M. and Powell A. (2002). Rivers as living systems, Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 12 (4), 329-337.

Gaudette H.E., Flight W.R., Toner L., Folger D.W., (1974). An inexpensive method for the determination of organic carbon in recent sediments. Journal of Sedimentary Petrology, 44: 249-253.

Gogou, A., Bouloubassi, I., and Stephanou, E. G. (2000): Marine organic geochemistry of the Eastern Mediterranean: 1. Aliphatic and polyaromatic hydrocarbons in Cretan Sea surficial sediments, Mar. Chem., 68, 265-282, doi:10.1016/s0304-4203(99)00082-1

Gomà J., Ortiz R., Cambra J., Ector L., (2004). Water quality evaluation in Catalanian mediterranean rivers using epilithic diatoms as bioindicators. Vie Milieu. 54 : 81-90.

Guinda, X., Juanesa, J.A., Puentea A., Revillaa, J.A. (2008). Comparison of two methods for quality assessment of macroalgae assemblages, under different pollution types. Ecological Indicators, 8 (5), 743-753.

Hatzianestis J., Sklivagou E. and Georgakopoulou E. (2000) 'Organic contaminants in sediments and mussels from Thermaikos Gulf, Greece' Toxicological and Environmental Chemistry, 77, 203- 215.

Hatzianestis, I., and Sklivagou, E. (2001): Distribution of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in surface sediments of the Aegean Sea (Eastern Mediterranean), presented at the 7th Greece-Cyprus chemistry conference, Nikosia, 55-59

Hatzianestis, I., Parinos, C., Bouloubassi, I., Gogou, A., 2020. Polycyclic aromatic hydrocarbons in surface sediments of the Aegean Sea (eastern Mediterranean Sea). Marine Pollution Bulletin, 153, 111030. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111030>

IMBRIW-HCMR (2012). Inland Waters Fish Monitoring Operations Manual: Electrofishing Health And Safety / HCMR Rapid Fish Sampling Protocol. Institute of Marine Biological Resources and Inland Waters, Hellenic Center for Marine Research: Athens, Greece. <https://imbriw.hcmr.gr/portfolio-items/inland-water-fish-monitoring-operations-manual-electrofishing/>

Παράρτημα 8.Δ - Οικολογική κατάσταση κύριων εσωτερικών υδάτινων σωμάτων (συμπ. αβιοτικών και βιοτικών χαρακτηριστικών)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	185 από 188

Junco E., Tsutsui T., Shirai T., 1983. Simultaneous determination of total N and total P in water using peroxodisulfate oxidation. Water Res. 17(12), 1721-1726.

Karageorgis A., Anagnostou C., Kaberi H., Geochemistry and mineralogy of the NW Aegean Sea surface sediments: implication for river runoff and anthropogenic impact, Applied Geochemistry, 20 (1),2005, pp. 69-88.

Ladakis E., Belias C., Salta F., Dassenakis E., Skoullou M., 2003. An effective oxidation method for the simultaneous determination of nitrogen and phosphorous in marine sediments. Proc. 3rd International Conference Instrumental Methods of Analysis, 381-384.

Latimer, J.S., Zheng, J. (2003). The sources, transport, and fate of PAHs in the marine environment. In: Douben, P.E.T. (Ed.), PAHs: An Ecotoxicological Perspective. John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, England pp. 9–33.

Lazaridou M, Ntislidou C, Karaouzas I, Skoulikidis N, Birk S. (2018b). Harmonisation of an assessment method for estimating the ecological quality status of very large rivers in Greece. Knowledge and management of Aquatic Ecosystems 419, 50.

Lazaridou M, Ntislidou C, Karaouzas I, Skoulikidis N. (2018a). Harmonisation of a new assessment method for estimating the ecological quality status of Greek running waters. Ecological Indicators, 84, 683–694.

Lecointe C., Coste M., Prygiel J. and Ector L. 1999. Le logiciel OMNIDIA version 2, une puissante base de données pour les inventaires de diatomées et pour le calcul des indices diatomiques européens. In: Loncin A., Hoffmann L. and Ector L. (eds), Compte rendu du 17^e colloque de l'Association des diatomistes de langue française. Cryptogamie-Algologie 20: 132–134.

Lecointe C., Coste M., Prygiel J., (1993) OMNIDIA: software for taxonomy. calculation of diatom indices and inventories management. Hydrobiologia 269/270: 509-513.

Lipiatou, E., and Saliot, A. (1991): Fluxes and transport of anthropogenic and natural polycyclic aromatic hydrocarbons in the western Mediterranean Sea, Mar. Chem., 32, 51-71

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA-A08_0009_0_Annex8D Αναθ. : 00 Σελ.: 186 από 188
--	--	---

Long E.R., D.D. MacDonald, S.L. Smith, F.D. Calder, Incidence of adverse biological effects within ranges of chemical concentrations in marine and estuarine sediments, *Environ. Manag.*, 19 (1), 1995, 81-97.

Long E.R., L.J. Field, D.D MacDonald, Predicting toxicity in marine sediments with numerical sediment quality guidelines, *Environ. Toxicol. Chem*, 17 (4), 1998, pp. 714-727.

Munne A., Prat N., Sola C., Bonada N., Rieradevall M., (2003). A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 13: 147-163.

Naddeo N., Zarra T., Belgiorno V. (2007). Optimization of sampling frequency for river water quality assessment according to Italian implementation of the EU Water Framework Directive, *Env. Sci. & Policy*, 10:243-249.

Navone R., 1964. Proposed method for nitrate in potable waters, *Amer. J., Water works Ass.* 56:781.

Parinos C., A. Gogou, I. Bouloubassi, R. Pedrosa-Pàmies, I. Hatzianestis, A. Sànchez-Vidal, G. Rousakis, D. Velaoras, G. Krokos, and V. Lykousis (2013). Occurrence, sources and transport pathways of natural and anthropogenic hydrocarbons in deep-sea sediments of the Eastern Mediterranean Sea. *Biogeosciences*, 10, 6069-6089.

Parinos C., I.Hatzianestis, S.Chourdaki, E.Plakidi, A.Gogou (2019). Imprint and short-term fate of the Agia Zoni II tanker oil spill on the marine ecosystem of Saronikos Gulf. *Science of The Total Environment*, 693, 133568. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.374>

Prahl, F. G. and Carpenter, R.: The role of zooplankton fecal pellets in the sedimentation of polycyclic aromatic hydrocarbons in Dabob Bay, Washington, *Geochim. Cosmochim. Ac.*, 43, 1959–1972, 1979.

Prygiel J., & Coste M. (1993) Utilisation des indices diatomiques pour la mesure de la qualité des eaux du bassin Artois-Picardie : bilan et perspectives. *Ann. Limnol.* 29: 255-267.

Puente, A., Juanes, J.A., Garcva, A., Alvarez, C., Revilla, J.A., Carranza, I. (2008) Ecological assessment of soft bottom benthic communities in northern Spanish estuaries. *Ecological Indicators*, 8 (4), 373–388.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	187 από 188

Raimbault, P., W. Pouvesle, F. Diaz, N. Garcia, R. Sempere, (1999). Wet oxidation and automated colorimetry for simultaneous determination of organic carbon, nitrogen and phosphorus dissolved in seawater. *Marine Chemistry* 66, 161-169.

Roger K. & Aminot A.,(1997). Fluorometric determination of ammonia in sea and estuarine waters by direct segmented flow analysis, *Marine Chemistry* 57, page 265-275.

Schnetger Bernhard, Carola Lehnert Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM), Universität Oldenburg, D-26111 Oldenburg, Federal Republic of Germany, «Determination of nitrate plus nitrite in small volume marine water samples using vanadium(III)chloride as a reduction agent»,2014

Skoulikidis N., Y. Amaxidis, I. Bertahas, S. Laschou, K. Gritzalis, 2006. Analysis of factors driving stream water composition and synthesis of management tools – A case study on small/medium Greek catchments. *The Science of the Total Environment* 362: 205-241.

Smeti E. & Karaouzas I. (2016). Defining new classification boundaries for the ecological status assessment of rivers in Greece, using the biological quality element “phytobenthos” and harmonisation with the results of the completed intercalibration of the MED GIG (RM1, RM2, RM4). October 2016, 19 pp.

Smith S.L., D.D. Mac Donald, K.A. Keenleyside, C.G. Ingersoll, J. Field, A preliminary evaluation of sediment quality assessment values for freshwater ecosystems, *J. Great Lakes Res.*, 22, 1996, pp. 624-638.

Sugimura, Y & Y. Suzuki, 1988. A high-temperature catalytic oxidation method for the determination of non-volatile dissolved organic carbon in seawater by direct injection of a liquid sample. *Marine Chemistry*, 24, 105-131.

Taylor J. C., Harding W. R., Archibald C. (2007). *An Illustrated Guide to Some Common Diatom Species from South Africa*. Gezina: Water Research Commission.

Tolosa J., Bayona M. and Albaiges J. (1995) ‘Spatial and temporal distribution, fluxes, and budgets of organochlorinated compounds in Northwest Mediterranean sediments’ *Environ. Sci. Technol.*, 29, 2519- 2527.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγρ: PERIM-GREE-ESIA- A08_0009_0 Annex8D
		Αναθ. : 00
		Σελ.: 188 από 188

Valderama J., 1981. The simultaneous analysis of total nitrogen and total phosphorus in natural waters. Marine Chemistry 10, 109-122.

Wang, Z., Fingas, M., Page, D.S. (1999). Oil spill identification. Journal of Chromatography A, 843: 369-411.

Yunker, M.B., Macdonald, R.W. (2003). Alkane and PAH depositional history, sources and fluxes in sediments from the Fraser River Basin and Strait of Georgia, Canada. Organic Geochemistry 34: 1429–1454.

Zelinka M. & Marvan P. (1961). Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. Arch. Hydrobiol. 57: 389-407.

Zogaris, S., Tachos, V., Economou, A.N., Chatzinikolaou, Y., Koutsikos, N. and Schmutz, S., 2018. A model-based fish bioassessment index for Eastern Mediterranean rivers: Application in a biogeographically diverse area. Science of The Total Environment, 622, pp.676-689.