



ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

των Λεκανών Απορροής Ποταμών
του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

**3. ΤΥΠΟΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6 Α Φάσης)**

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2013



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΔΥΤΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ, ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ, ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ, ΚΑΤ' ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ Ν.3199/2003 ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΔ 51/2007

ΣΥΜΠΡΑΞΗ:

- «ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ Ε.Ε.» Λ.Σ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ & ΣΙΑ ΕΕ
- ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΤΕΜ
- ΤΕΜ - ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΕ
- HPC-PASECO, ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡ/ΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Μ/ΕΠΕ
- ΛΙΟΝΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ του ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥΣ
- ΔΡΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΕΥΣΤΑΘΙΑ του ΛΕΩΝΙΔΑ
- ΒΑΚΑΚΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΕ
- ΕΦΗ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ «ΧΩΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΕ»
- ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΚΟΤΖΑΜΠΟΠΟΥΛΟΣ του ΓΕΩΡΓΙΟΥ
- ΑΝΑΓΝΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ του ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ
- TERRA NOVA ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕ

ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (GR03)

Α ΦΑΣΗ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6: – ΤΥΠΟΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ημερομηνία πρώτης Δημοσίευσης: 21/11/2011

ΦΕΚ Έγκρισης Σχεδίου Διαχείρισης: 1004 Β' /24.04.2013

**ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ
ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (GR03),**

ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ, ΚΑΤ' ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ Ν.3199/2003 ΚΑΙ
ΤΟΥ ΠΔ 51/2007

ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΦΑΣΗ 1

**ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6: ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1-1
1.1 Γενικά.....	1-1
1.2 Αντικείμενο του Παραδοτέου 6	1-1
2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	2-1
2.1 Τυπο-χαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς	2-1
2.2 Άσκηση διαβαθμονόμησης στη Μεσογειακή Οικοπεριοχή	2-3
2.3 Τυπο-χαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς ποτάμιων ΥΣ.....	2-4
2.4 Τυπολογία και ταξινόμηση λιμναίων ΥΣ	2-33
2.5 Τυπο-χαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς παράκτιων ΥΣ.....	2-38
2.6 Τυπο-χαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς μεταβατικών ΥΣ.....	2-52
3 ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΡΟΠΕΔΙΟΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ (GR30)	3-1
4 ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΡΕΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΛΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ (GR31)	4-1
5 ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΕΥΡΩΤΑ (GR33).....	5-1
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I ΔΕΙΚΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΟΤΑΜΙΩΝ ΥΣ HES	I-1
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (Υ.Α. Η.Π. 51354/2641/Ε103/2010)	II-1

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2-1. Πιθανοί τύποι ποτάμιων υδατικών συστημάτων της χώρας (ανεξαρτήτως οικοπεριοχής) και οι κωδικοί τους* 2-6

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Πίνακας 2-2.	Μεσογειακοί τύποι ποταμών που αποτέλεσαν αντικείμενο Διαβαθμονόμησης	2-8
Πίνακας 2-3.	Μετρικές του δείκτη ICMi και το ειδικό τους βάρος στον υπολογισμό του δείκτη (Buffagni et al., 2005).....	2-16
Πίνακας 2-4.	Λόγοι οικολογικής ποιότητας στην Ελλάδα που αποτέλεσαν αντικείμενο διαβαθμονόμησης.....	2-16
Πίνακας 2-5.	Κριτήρια χαρακτηρισμού σταθμών ως αναφοράς, από Chatzinikolaou et al. (2008).....	2-17
Πίνακας 2-6.	Αριθμός δειγμάτων υψηλής και καλής ποιότητας στους τύπους της βιοπεριφέρειας SOUTH AEGEAN, και το σχετικό μήκος των ποτάμιων τμημάτων (υδατικών σωμάτων) στα ΥΔ και στο σύνολο της βιοπεριφέρειας.....	2-20
Πίνακας 2-7.	Διαθέσιμα δείγματα βενθικών μακροασπονδύλων υψηλής και καλής ποιότητας στους τύπους ποταμών της βιοπεριφέρειας SOUTH AEGEAN.....	2-21
Πίνακας 2-8.	Κατάταξη των υποψηφίων σταθμών αναφοράς (Πιν. 2-7) σύμφωνα με τα κριτήρια του Πιν. 2-5 και του συστήματος των Chaves et al. (2006).....	2-22
Πίνακας 2-9.	Αποτελέσματα του καθορισμού τυποχαρακτηριστικών τιμών στους ποταμούς της βιοπεριφέρειας SOUTH AEGEAN	2-25
Πίνακας 2-10.	Τυποχαρακτηριστικές τιμές για τους τύπους της βιοπεριφέρειας SOUTH AEGEAN και το επίπεδο της αβεβαιότητας τους	2-26
Πίνακας 2-11.	Κλάσεις ποιότητας για τους τύπους της βιοπεριφέρειας SOUTH AEGEAN	2-26
Πίνακας 2-12.	Πλήθος σταθμών και δειγμάτων κατά το σύστημα τυπολογίας της Άσκησης Διαβαθμονόμησης και πλήθος σταθμών αναφοράς ανά τύπο	2-27
Πίνακας 2-13.	Τιμές κανονικοποίησης (με έντονους χαρακτήρες) για τον δείκτη ICMi και για τις μετρικές του ανά τύπο ποταμού, στα δείγματα με υψηλή ποιότητα κατά τον τροποποιημένο HES, που προέρχονται από σταθμούς αναφοράς	2-27
Πίνακας 2-14.	Λόγοι οικολογικής ποιότητας στην Ελλάδα που αποτέλεσαν αντικείμενο διαβαθμονόμησης και το επίπεδο αβεβαιότητας της ταξινόμησης βάσει των διαθέσιμων δεδομένων	2-28
Πίνακας 2-15.	Ταξινόμηση των δειγμάτων βενθικών μακροασπονδύλων, σύμφωνα με τους δείκτες mHES, ICMi και HES, που ελήφθησαν από ποταμούς του υδατικού διαμερίσματος της Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03)	2-28
Πίνακας 2-16.	Σύστημα ταξινόμησης και συνθήκες αναφοράς φυσικοχημικών παραμέτρων για μικρά/μεσαία ποτάμια (Skoulidakis et al., 2006-2008)	2-31
Πίνακας 2-17.	Σύστημα ταξινόμησης και συνθήκες αναφοράς λοιπών φυσικοχημικών παραμέτρων	2-31

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Πίνακας 2-18. Σύστημα ταξινόμησης και συνθήκες αναφοράς φυσικοχημικών παραμέτρων για ποτάμια υδατικά συστήματα	2-32
Πίνακας 2-19. Τύποι και χαρακτηριστικά φυσικών λιμνών και οι κωδικοί τους	2-33
Πίνακας 2-20. Τύποι και χαρακτηριστικά τεχνητών λιμνών και οι κωδικοί τους	2-34
Πίνακας 2-21. Συνθήκες αναφοράς φυσικών λιμνών με βάση το φυτοπλαγκτόν	2-35
Πίνακας 2-22. Τιμές εκτιμητών φυτοπλαγκτού σε συνθήκες αναφοράς (τύπος L-M5/7W)	2-35
Πίνακας 2-23. Λόγοι οικολογικής ποιότητας (EQR) για τον τύπο L-M5/7W	2-36
Πίνακας 2-24. Τιμές εκτιμητών φυτοπλαγκτού σε συνθήκες αναφοράς (τύπος L-M8).....	2-36
Πίνακας 2-25. Λόγοι οικολογικής ποιότητας (EQR) για τον τύπο L-M8	2-36
Πίνακας 2-26. Υδρομορφολογικά και φυσικοχημικά στοιχεία αξιολόγησης οικολογικής κατάστασης λιμναίων ΥΣ	2-37
Πίνακας 2-27. Σύστημα ταξινόμησης και συνθήκες αναφοράς φυσικοχημικών παραμέτρων για λιμναία υδατικά συστήματα	2-38
Πίνακας 2-28. Τυπολογικό Σύστημα Β για τα παράκτια ΥΣ (ΕC, 2003a).....	2-39
Πίνακας 2-29. Πανευρωπαϊκές κλίμακες διακύμανσης των τυπολογικών παραγόντων για τα Παράκτια Ύδατα.	2-39
Πίνακας 2-30. Παράμετροι βιολογικών στοιχείων ποιότητας παράκτιων υδάτων	2-40
Πίνακας 2-31. Βιολογικά κριτήρια ποιότητα; υψηλής κλάσης των παράκτιων ΥΣ	2-41
Πίνακας 2-32. Βιολογικά κριτήρια ποιότητα; υψηλής κλάσης των παράκτιων ΥΣ	2-41
Πίνακας 2-33. Βιοτικοί δείκτες αξιολόγησης παράκτιων ΥΣ ανά βιολογικό στοιχείο	2-42
Πίνακας 2-34. Κατηγοριοποίηση οικολογικής ποιότητας και λόγος οικολογικής ποιότητας με βάση τον δείκτη BENTIX και τα μακροασπόνδυλα.	2-44
Πίνακας 2-35. Κατηγοριοποίηση οικολογικής ποιότητας και λόγος οικολογικής ποιότητας με βάση τον δείκτη ΕΕΙ και τα μακροφύκη	2-46
Πίνακας 2-36. Τύποι παράκτιων υδατικών συστημάτων Ελλάδας	2-49
Πίνακας 2-37. Συνθήκες αναφοράς παράκτιων υδατικών συστημάτων Ελλάδας.....	2-50
Πίνακας 2-38. Υδρομορφολογικά στοιχεία ποιότητας παράκτιων υδατικών συστημάτων	2-50
Πίνακας 2-39. Τιμές αναφοράς θρεπτικών αλάτων σύμφωνα με την κλίμακα ευτροφισμού	2-51

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Πίνακας 2-40. Σύστημα ταξινόμησης και συνθήκες αναφοράς φυσικοχημικών παραμέτρων για παράκτια υδατικά συστήματα	2-52
Πίνακας 2-41. Τυπολογικό Σύστημα Β για τα μεταβατικά ΥΣ.....	2-53
Πίνακας 2-42. Τυπολογία και κύριοι αβιοτικοί παράγοντες στα μεταβατικά ύδατα της χώρας....	2-54
Πίνακας 2-43. Παράμετροι βιολογικών στοιχείων ποιότητας μεταβατικών υδάτων.....	2-55
Πίνακας 2-44. Βιολογικά κριτήρια ποιότητας υψηλής κλάσης των μεταβατικών ΥΣ	2-55
Πίνακας 2-45. Βιολογικά κριτήρια ποιότητα; υψηλής κλάσης των παράκτιων ΥΣ	2-55
Πίνακας 2-46. Βιοτικοί δείκτες αξιολόγησης μεταβατικών ΥΣ ανά βιολογικό στοιχείο	2-56
Πίνακας 2-47. Κατηγοριοποίηση οικολογικής ποιότητας και λόγος οικολογικής ποιότητας με βάση τον δείκτη ISD και τα μακροασπόνδυλα.....	2-57
Πίνακας 2-48. Συνθήκες αναφοράς μεταβατικών υδατικών συστημάτων Ελλάδας	2-59
Πίνακας 2-49. Υδρομορφολογικά στοιχεία ποιότητας μεταβατικών υδατικών συστημάτων.....	2-59
Πίνακας 2-50. Σύστημα ταξινόμησης και συνθήκες αναφοράς φυσικοχημικών παραμέτρων για μεταβατικά υδατικά συστήματα.....	2-60
Πίνακας 4-1. Συνθήκες αναφοράς βιολογικών στοιχείων παράκτιων υδατικών συστημάτων Ελλάδας	4-3
Πίνακας 4-2. Τιμές αναφοράς θρεπτικών αλάτων σύμφωνα με την κλίμακα ευτροφισμού	4-3
Πίνακας 5-1. Συνθήκες αναφοράς βιολογικών στοιχείων παράκτιων υδατικών συστημάτων Ελλάδας	5-4
Πίνακας 5-2. Τιμές αναφοράς θρεπτικών αλάτων σύμφωνα με την κλίμακα ευτροφισμού	5-5

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2-1 Διαδοχικά προτεινόμενα βήματα για τον προσδιορισμό των συνθηκών αναφοράς	2-2
Σχήμα 2-2. Βιογεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας, στα Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας.....	2-5
Σχήμα 2-3. Τύποι ποτάμιων ΥΣ και θέσεις δειγματοληψίας στην Βιογεωγραφική Περιοχή SOUTH AEGEAN	2-19
Σχήμα 2-4. Υψηλής και καλής ποιότητας δείγματα βενθικών μακροασπονδύλων, κατά HES, που προέρχονται από σταθμούς που ανήκουν στη βιοπεριφέρεια SOUTH AEGEAN.....	2-20

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Σχήμα 2-5.	Διάγραμμα ροής των διαδικασιών τυπολογίας και ταξινόμησης με τη χρήση μακροασπονδύλων (Simboura&Zenetas, 2002)	2-43
Σχήμα 2-6.	Χάρτης θεωρητικά αδιατάρακτων περιοχών στο Αιγαίο Πέλαγος	2-46
Σχήμα 2-7.	Παραδείγματα κατανομής των γεωμετρικών τάξεων μεγέθους της βενθικής πανίδας των λιμνοθαλασσών που μελετήθηκαν.....	2-57
Σχήμα 2-8.	Δείκτης ασυμμετρίας (skewness) της κατανομής των τάξεων μεγέθους σε λιμνοθάλασσες της Μεσογείου	2-57

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Το παρόν συντάσσεται στα πλαίσια εκπόνησης της μελέτης «Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης των λεκανών απορροής πόταμων των υδατικών διαμερισμάτων Δυτικής Πελοποννήσου, Βόρειας Πελοποννήσου και Ανατολικής Πελοποννήσου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/EK, κατ' εφαρμογή του Ν.3199/2003 και του Π.Δ.51/2007».

Την ανωτέρω μελέτη έχει αναλάβει, με βάση τη σχετική σύμβαση, η παρακάτω ομάδα συμπραττόντων μελετητικών εταιρειών και μελετητών:

- «ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ Ε.Ε.» Λ.Σ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ & ΣΙΑ ΕΕ
- ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΤΕΜ
- ΤΕΜ - ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΕ
- HPC-PASECO, ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡ/ΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Μ/ΕΠΕ
- ΛΙΟΝΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ του ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥΣ
- ΔΡΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΕΥΣΤΑΘΙΑ του ΛΕΩΝΙΔΑ
- ΒΑΚΑΚΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΕ
- ΕΦΗ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ «ΧΩΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΕ»
- ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΚΟΤΖΑΜΠΟΠΟΥΛΟΣ του ΓΕΩΡΓΙΟΥ
- ΑΝΑΓΝΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ του ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ
- TERRA NOVA ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕ

Το παρόν αποτελεί το 6^ο παραδοτέο της Ενδιάμεσης Φάσης 1 της μελέτης.

1.2 Αντικείμενο του Παραδοτέου 6

Ο καθορισμός τυπο-χαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς για τα Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα συνίσταται στον προσδιορισμό αντιπροσωπευτικών τιμών υδρομορφολογικών, φυσικοχημικών και βιολογικών ποιοτικών στοιχείων, οι οποίες θα εκφράζουν την υψηλή οικολογική κατάσταση για κάθε τύπο και κατηγορία επιφανειακών υδατικών συστημάτων, όπως αυτή ορίζεται στο Παράρτημα Β της Οδηγίας.

Οι αντιπροσωπευτικές τιμές θα αποτελέσουν τη βάση κατάταξης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων σε κατηγορίες ανάλογα με το πόσο αποκλίνουν από αυτές οι αντίστοιχες τιμές των εξεταζόμενων ΥΣ. Οι αντιπροσωπευτικές τιμές της υψηλής οικολογικής κατάστασης περιγράφουν επί της ουσίας τις συνθήκες που επικρατούν σε αδιατάρακτα από ανθρώπινες παρεμβάσεις υδατικά συστήματα.

Η επίτευξη της καλής κατάστασης για τα επιφανειακά ΥΣ (καλό οικολογικό δυναμικό για τα ΙΤΥΣ-ΤΥΣ) που αποτελεί και το στόχο της Οδηγίας, ορίζεται με βάση τη μικρή απόκλιση των τιμών των υδρομορφολογικών, φυσικοχημικών και βιολογικών ποιοτικών στοιχείων των ΥΣ από τις τιμές των αδιατάρακτων ΥΣ.

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Στο παρόν παραδοτέο περιγράφονται οι εργασίες που έγιναν για τον καθορισμό των τυποχαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς στα πλαίσια της Κατάρτισης των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται :

- Στο δεύτερο κεφάλαιο δίδεται η μεθοδολογία καθορισμού των τυπο-χαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς για κάθε κατηγορία επιφανειακών υδατικών συστημάτων
- Στο τρίτο, τέταρτο και πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι τυποχαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς για τις λεκάνες Απορροής Οροπεδίου Τρίπολης, Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου και Ευρώτα.
- Στο Παράρτημα I παρουσιάζονται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά του δείκτη αξιολόγησης HES, ενώ στο Παράρτημα II τα Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος όπως καθορίσθηκαν με την (Υ.Α. Η.Π. 51354/2641/Ε103/2010).

Για να διευκολυνθεί η ανάγνωση της μεθοδολογίας καθορισμού των τυποχαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς, δίδονται και στοιχεία ως προς την τυπολογία των επιφανειακών ΥΣ, τα οποία αναλυτικά παρουσιάσθηκαν στο Παραδοτέο “ Χαρακτηρισμός και τυπολογία Επιφανειακών ΥΣ, Αρχικός και περαιτέρω χαρακτηρισμός των Υπόγειων ΥΣ”.

2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

2.1 Τυπο-χαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς

Σύμφωνα με το σημείο 1.3 του Παραρτήματος II της Οδηγίας, για τα επιφανειακά υδατικά συστήματα καθορίζονται συνθήκες αναφοράς.. Οι συνθήκες αυτές θα είναι οι ίδιες για όλα τα υδατικά συστήματα που ανήκουν σε κάθε τύπο και για αυτό ονομάζονται τυπο-χαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς.

Για το χειρισμό των θεμάτων που αφορούν στις συνθήκες αναφοράς αλλά και γενικότερα στην αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης συστάθηκε ειδική ομάδα εργασίας στο πλαίσιο της ΚΣΕ, τα κείμενα εργασίας της οποίας χρησιμοποιούνται κατά προτεραιότητα για το παρόν κεφάλαιο (REFCOND-Working Group 2.3, 2003a και REFCOND-Working Group 2.3, 2003b). Ειδικά όσον αφορά τα μεταβατικά και παράκτια ύδατα το τελικό κείμενο της ομάδας εργασίας COAST (COAST-Working Group 2.4, 2002) αποτελεί σημαντικό βοήθημα.

Οι **συνθήκες αναφοράς** ταυτίζονται με την υψηλή οικολογική κατάσταση και ορίζονται ως οι συνθήκες κατά της οποίες τα υδατικά σώματα χαρακτηρίζονται από "έλλειψη ή ήσσονος μόνο σημασίας ανθρωπογενείς μεταβολές των τιμών των φυσικοχημικών και των υδρομορφολογικών ποιοτικών στοιχείων... σε σχέση με εκείνα που χαρακτηρίζουν φυσιολογικά τον τύπο αυτόν υπό μη διαταραγμένες συνθήκες...", όπως αναφέρεται στο Παράρτημα II της Οδηγίας. Επιπρόσθετα, οι συνθήκες αναφοράς ισχύουν μόνο όταν οι συνθετικοί ρύποι έχουν μηδενικές συγκεντρώσεις ("κοντά στο μηδέν" αναφέρεται στο κείμενο της Οδηγίας) ή τουλάχιστον βρίσκονται στα όρια της ανιχνεύσιμης ποσότητας από τις πιο σύγχρονες μεθόδους αναλυτικής χημείας. Τέλος, οι μη συνθετικοί ρύποι θα πρέπει να διαθέτουν συγκεντρώσεις που εμπίπτουν στις αναμενόμενες φυσιολογικές συγκεντρώσεις.

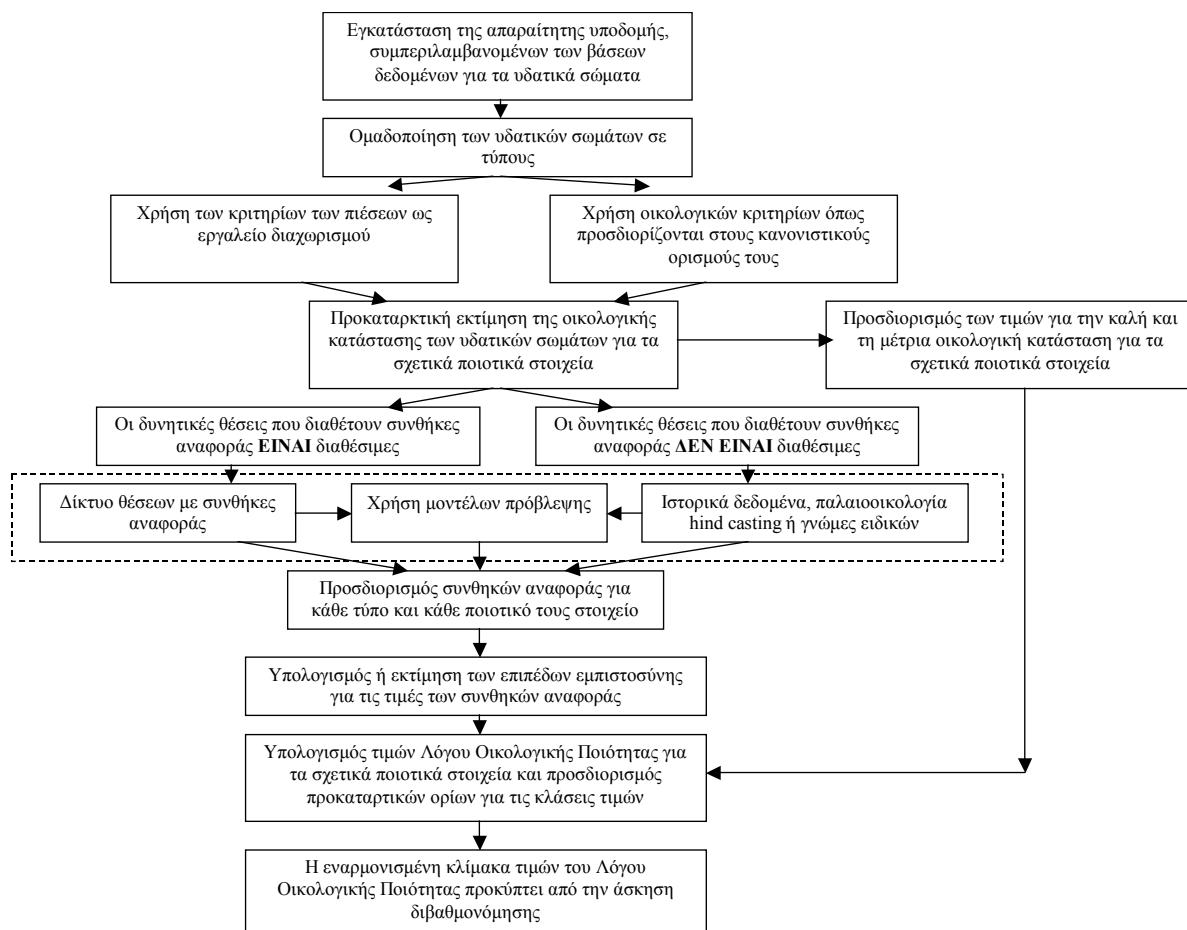
Είναι προφανές ότι αυτές οι διατυπώσεις έχουν αξιολογική και μόνο βαρύτητα μιας και επιδέχονται πολλαπλών ερμηνειών φράσεις όπως "κοντά στο μηδέν". Συνεπώς, σαφή όρια τιμών και προσδιορισμένες μεθοδολογίες ανίχνευσης θα πρέπει να προσδιοριστούν σε κάθε περίπτωση τύπων ΥΣ, ώστε οι απαιτήσεις της Οδηγίας να αποκτήσουν επιχειρησιακή λειτουργικότητα.

Σύμφωνα με τον ορισμό τους, οι συνθήκες αναφοράς δεν αφορούν σε απόλυτα αδιατάρακτες συνθήκες, αλλά είναι δυνατό να περιλαμβάνουν και μικρές ανθρωπογενείς αλλοιώσεις, εφόσον βέβαια η ανθρώπινη παρέμβαση δεν έχει προκαλέσει σημαντικές οικολογικές επιπτώσεις στα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία του υδατικού σώματος. Από τα κατευθυντήρια κείμενα της ΚΣΕ προτείνεται ότι κατά την περιγραφή της οικολογικής κατάστασης ΥΣ που διαθέτει συνθήκες αναφοράς θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία και όχι άλλα ποιοτικά στοιχεία.

Ειδικότερα, οι συνθήκες αναφοράς μπορεί να προσδιορίζονται σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση του ΥΣ, μπορούν όμως και να αναφέρονται σε κατάσταση που έχει περιγραφεί στο παρελθόν, αλλά δεν υφίσταται σήμερα. Διάφορες μεθοδολογίες είναι δυνατό να εφαρμοστούν για τον προσδιορισμό τους.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, ο προσδιορισμός των συνθηκών αναφοράς βασίζεται κυρίως σε βιολογικά ποιοτικά στοιχεία. Ο όρος "ποιοτικό στοιχείο" ("quality element") χρησιμοποιείται για να περιγράψει τους επιλεγμένους βιολογικούς, υδρομορφολογικούς και φυσικοχημικούς χαρακτήρες που χρησιμοποιούνται κατά την αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης των ΥΣ. Για κάθε κατηγορία υδατικών συστημάτων, προτείνονται στο Παράρτημα V της Οδηγίας συγκεκριμένα ποιοτικά στοιχεία που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν. Για παράδειγμα, όσον αφορά τις λίμνες, τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία είναι το φυτοπλαγκτόν, τα μακρόφυτα και το φυτοβένθος, η πανίδα των βενθικών ασπονδύλων και η ιχθυοπανίδα.

Οι συνθήκες αναφοράς θα πρέπει να προσδιοριστούν για κάθε ποιοτικό στοιχείο που θα χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης σε κάθε τύπο ΥΣ, δηλαδή για τα βιολογικά, τα υδρομορφολογικά και τα φυσικοχημικά στοιχεία. Τα διαδοχικά προτεινόμενα βήματα για τον προσδιορισμό των συνθηκών αναφοράς αποδίδονται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα 2-1 Διαδοχικά προτεινόμενα βήματα για τον προσδιορισμό των συνθηκών αναφοράς.

Ο προσδιορισμός των συνθηκών αναφοράς είναι θεμελιώδης για την ταξινόμηση των υδατικών συστημάτων ανάλογα με την ποιότητα των υδάτων τους. Κι αυτό γιατί οι υπόλοιπες κατηγορίες οικολογικής κατάστασης προκύπτουν σύμφωνα με την απόστασή τους από τις συνθήκες αναφοράς.

Έτσι, η καλή οικολογική κατάσταση ορίζεται ότι αφορά σε "ελαφρές αλλαγές" των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων σε σύγκριση με τα ισχύοντα στις συνθήκες αναφοράς, για την ίδια κατηγορία και τον ίδιο τύπο υδατικών σωμάτων. Επίσης, τα φυσικοχημικά ποιοτικά στοιχεία θα πρέπει να

έχουν τιμές που θα επιτρέπουν τη λειτουργικότητα του οικοσυστήματος και την υποστήριξη των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων που αντιστοιχούν στην καλή οικολογική κατάσταση. Τέλος, οι ειδικοί και μη-συνθετικοί ρύποι δε θα πρέπει να υπερβαίνουν τα ποιοτικά όρια που τίθενται από το Παράρτημα V της Οδηγίας 2000/60.

Για την μέτρια οικολογική κατάσταση, τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία αναγνωρίζεται ότι θα "διαφέρουν μετρίως" από τις συνθήκες αναφοράς, ως αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Γενικά, η μέτρια κατάσταση θα πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει μεν να επιτευχθεί καλή κατάσταση των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων, αλλά ταυτόχρονα να είναι σημαντικά χειρότερη από την καλή κατάσταση. Αν και από τα παραπάνω φαίνεται η προτεραιότητα που δίνει η Οδηγία 2000/60 στη χρήση βιολογικών δεδομένων για τον προσδιορισμό της οικολογικής κατάστασης, ωστόσο, δεν αγνοούνται τα υδρομορφολογικά και τα φυσικοχημικά ποιοτικά στοιχεία.

Οι συνθήκες αναφοράς μπορούν α) να έχουν χωρική βάση (επιτόπια δειγματοληψία), β) να βασίζονται σε αριθμητική προσομοίωση (μοντέλο), γ) να στηρίζονται και σε αιτιολογημένες γνωματεύσεις ειδικών ή, τέλος, να προσδιορίζονται με συνδυασμό των μεθόδων αυτών. Για τον καθορισμό των βιολογικών τυποχαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς σε χωρική βάση, κάθε κράτος θα πρέπει να εγκαταστήσει δίκτυο σταθμών αναφοράς για κάθε τύπο επιφανειακών υδάτων.

Η Οδηγία για να διασφαλίσει την κοινή ερμηνεία της "καλής κατάστασης" για τα επιφανειακά ύδατα σε όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες επιδίωξε την εναρμόνιση των εθνικών συστημάτων οικολογικής ταξινόμησης μέσω της Άσκησης Διαβαθμονόμησης. Μέσω της Άσκησης επιδιώχθηκε να οριστούν οι τιμές για τα όρια τόσο μεταξύ της υψηλής και της καλής κατάστασης όσο και μεταξύ της καλής και της μέτριας σύμφωνα με το Παράρτημα V της Οδηγίας.

Για τα ΙΤΥΣ και ΤΥΣ δεν ορίζεται σαν περιβαλλοντικός στόχος η καλή οικολογική κατάσταση αλλά το καλό οικολογικό δυναμικό. Οι συνθήκες αναφοράς (ορίζονται σαν μέγιστο οικολογικό δυναμικό), είναι εκείνη η κατάσταση που οι τιμές των βιολογικών παραμέτρων του ΙΤΥΣ ή ΤΥΣ προσομοιάζουν με τις τιμές που χαρακτηρίζουν τον πλέον συγκρίσιμο τύπο φυσικού επιφανειακού ΥΣ. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό του μέγιστου οικολογικού δυναμικού είναι αντίστοιχες με αυτές βάσει των οποίων προσδιορίζονται οι συνθήκες αναφοράς φυσικών ΥΣ.

Στο κεφάλαιο 2 του Παραδοτέου 7, τίθενται μεταξύ άλλων οι περιβαλλοντικοί στόχοι των ΙΤΥΣ και ΤΥΣ, ορίζονται οι κλάσεις δυναμικού και αναλύονται οι αδυναμίες-ελλείψεις σχετικά με τον καθορισμό συνθηκών αναφοράς στην παρούσα φάση.

2.2 Άσκηση διαβαθμονόμησης στη Μεσογειακή Οικοπεριοχή

Η Άσκηση Διαβαθμονόμησης δρομολογήθηκε με τη δημιουργία της Ομάδας Εργασίας ECOSTAT.Η συγκεκριμένη ομάδα συντονίζει τις εργασίες των Γεωγραφικών Ομάδων Διαβαθμονόμησης (Geographical Intercalibration Groups, GIGs), οι οποίες στελεχώνονται από τις αρμόδιες αρχές και εξειδικευμένους επιστήμονες κάθε κράτους μέλους, που ανήκουν στην ίδια οικοπεριοχή. Οι Γεωγραφικές Ομάδες Διαβαθμονόμησης είναι οι εξής :

- Βόρειας οικοπεριοχής (Northern GIG)

- Κεντρικής Ευρώπης – Βαλτικής οικοπεριοχής (Central-Baltic GIG)
- Αλπικής οικοπεριοχής (Alpine GIG)
- Μεσογειακής οικοπεριοχής (Mediterranean GIG)
- Ανατολικής Ηπειρωτικής οικοπεριοχής (Eastern Continental GIG)

Η Ελλάδα συμμετέχει στο MED GIG (Γεωγραφική Ομάδα Διαβαθμονόμησης Μεσογειακής οικοπεριοχής) μαζί με τις Γαλλία, Ιταλία, Σλοβενία, Πορτογαλία, Ισπανία, Κύπρος και Μάλτα.

Την περίοδο 2000-2009 έγινε η πρώτη άσκηση διαβαθμονόμησης που περιλάμβανε τη συλλογή δεδομένων και την επεξεργασία των μεθόδων αξιολόγησης από κάθε κράτος μέλος της οικολογικής κατάστασης για κάποια βιολογικά ποιοτικά στοιχεία. Τα προβλήματα που παρουσιάσθηκαν σχετίζονται με την απουσία δεδομένων παρακολούθησης για αρκετά βιολογικά ποιοτικά στοιχεία και τις σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ των κρατών μελών τόσο ως προς τα διαθέσιμα δεδομένα όσο και ως προς την έως τότε συστηματική προσέγγιση και εμπειρία τους στην θέσπιση εθνικών μεθόδων αξιολόγησης. Η πρώτη άσκηση διαβαθμονόμησης δεν ολοκληρώθηκε και ήδη εξελίσσεται μια δεύτερη φάση με στόχο να ολοκληρωθεί το 2011.

Η χώρα μας εκτός ότι συμμετείχε πλημμελώς στην Άσκηση Διαβαθμονόμησης στην Μεσογειακή Οικοπεριοχή, χαρακτηρίζεται και από σημαντικότατες ελλείψεις δεδομένων βιολογικών ποιοτικών στοιχείων για το σύνολο των κατηγοριών και των τύπων επιφανειακών υδάτων. Ελλείψεις όσον αφορά τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία παρουσιάζονται και σε αρκετές άλλες χώρες που συμμετέχουν στη Μεσογειακή Οικοπεριοχή. Καθυστερήσεις υπάρχουν επίσης και σε αρκετές Ευρωπαϊκές χώρες στον καθορισμό φυσικοχημικών και υδρομορφολογικών προτύπων με αποτέλεσμα να μην είναι εφικτός ο καθορισμός συνθηκών αναφοράς αλλά και τα όρια κλάσεων μεταξύ υψηλής, καλής κλπ.

2.3 Τυπο-χαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς ποτάμιων ΥΣ

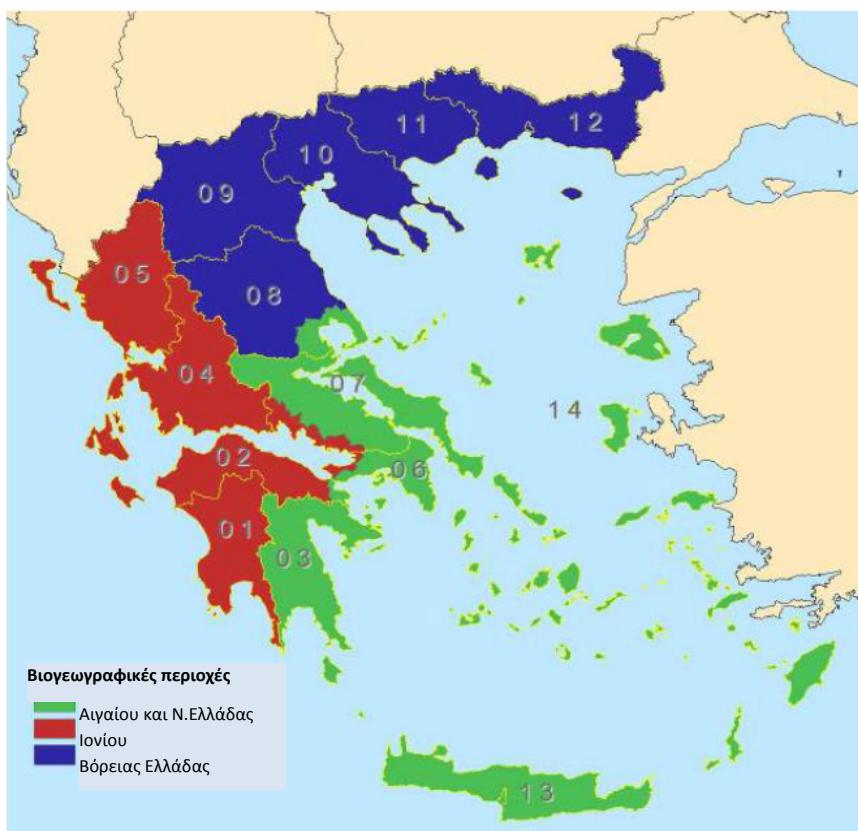
Περιγραφή συνθηκών αναφοράς τύπων ποταμών βιοπεριοχής SOUTH AEGEAN

Η τυπολογία των ποτάμιων επιφανειακών υδατικών συστημάτων η οποία προτάθηκε από το ΕΛΚΕΘΕ γίνεται με βάση τρία βασικά χαρακτηριστικά:

- Τη μέση ετήσια επιφανειακή απορροή:
 - Μικρής απορροής, όταν η μέση ετήσια απορροή είναι μεταξύ 5 και 100 hm^3 (εκατ. κυβικών μέτρων)
 - Μεσαίας, όταν η μέση ετήσια απορροή είναι μεταξύ 100 και 2000 hm^3
 - Μεγάλης, όταν η μέση ετήσια απορροή είναι μεγαλύτερη από 2000 hm^3
- Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το ποτάμι
 - Μικρού υψομέτρου, όταν το ποτάμιο σύστημα βρίσκεται χαμηλότερα από 700m απόλυτο υψόμετρο
 - Μεγάλου υψομέτρου, όταν το ποτάμιο σύστημα βρίσκεται ψηλότερα από 700m απόλυτο υψόμετρο
- Τη κλίση της βαθειάς γραμμής (του πυθμένα) του ποταμού

- Ήπιας κλίσης, όταν η μέση κλίση του πυθμένα του ποταμού είναι μικρότερη ή ίση από 1,2% (1,2m υψομετρικής διαφοράς ανά χλιόμετρο μήκους ποταμού).
- Έντονης κλίσης, όταν η μέση κλίση του πυθμένα του ποταμού είναι μεγαλύτερη από 1,2%.

Ο καθορισμός των τύπων αυτών δίνει 12 πιθανούς μοναδικούς τύπους ποταμών, η εμφάνιση των οποίων διαφοροποιείται σημαντικά στην επικράτεια της χώρας. Επιπλέον, ενώ οι τύποι των ποταμών που χρησιμοποιούνται είναι οι ίδιοι σε όλη την επικράτεια, διακρίνουμε επιπλέον τρεις βιογεωγραφικές οικοπεριοχές (Αιγαίου και Νότιας Ελλάδας, Ιονίου και Βόρειας Ελλάδας). Οι τύποι είναι οι ίδιοι για όλες τις οικοπεριοχές, όμως οι συνθήκες αναφοράς μπορεί να διαφοροποιούνται. Στον παρακάτω πίνακα, φαίνεται ο συνδυασμός και η ονομασία των μοναδικών τύπων, ενώ στο σχήμα παρουσιάζεται η κατανομή των οικοπεριοχών, σε σχέση με τις Περιοχές Λεκάνης Απορροής Ποταμού (Υδατικά Διαμερίσματα) της χώρας.



Σχήμα 2-2. Βιογεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας, στα Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας.

Πίνακας 2-1. Πιθανοί τύποι ποτάμιων υδατικών συστημάτων της χώρας (ανεξαρτήτως οικοπεριοχής) και οι κωδικοί τους*

		Μικρή απορροή (<100hm ³) s	Μεσαία απορροή (100~2000hm ³) m	Μεγάλη απορροή (>2000hm ³) g
‘Ηπια κλίση (≤1.2‰) 0	Μικρό υψόμετρο (≤700 μ) L	sL0	mL0	gL0
	Μεγάλο υψόμετρο H	sH0	mH0	gH0
‘Έντονη κλίση (>1, 2‰) 1	Μικρό υψόμετρο (≤700 μ) L	sL1	mL1	gL1
	Μεγάλο υψόμετρο H	sH1	mH1	gH1

*Μπροστά από τον κωδικό του τύπου, μπαίνει ένα λατινικό γράμμα που συμβολίζει την βιογεωγραφική περιοχή, Ν για τη Βόρεια Ελλάδα, Ι για το Ιόνιο, Σ για το Αιγαίο και τη Νότια Ελλάδα.

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου ανήκει στην Βιογεωγραφική Οικοπεριοχή Αιγαίου και Ν. Ελλάδας (SOUTH AEGEAN).

Στο ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου παρουσιάζονται πέντε τύποι ποτάμιων ΥΣ που είναι οι παρακάτω:

- Ποτάμια ΥΣ της Βιογεωγραφικής περιοχής Αιγαίου και Ν. Ελλάδας μικρής απορροής, μικρής κλίσης, χαμηλού υψομέτρου (SsL0)
- Ποτάμια ΥΣ της Βιογεωγραφικής περιοχής Αιγαίου και Ν. Ελλάδας, μικρής απορροής, μεγάλης κλίσης, χαμηλού υψομέτρου (SsL1)
- Ποτάμια ΥΣ της Βιογεωγραφικής περιοχής Αιγαίου και Ν. Ελλάδας, μικρής απορροής, μεγάλης κλίσης, μεγάλου υψομέτρου (SsH1)
- Ποτάμια ΥΣ της Βιογεωγραφικής περιοχής Αιγαίου και Ν. Ελλάδας, μεσαίας απορροής, μικρής κλίσης, χαμηλού υψομέτρου (SmL0)
- Ποτάμια ΥΣ της Βιογεωγραφικής περιοχής Αιγαίου και Ν. Ελλάδας, μεσαίας απορροής, μεγάλης κλίσης, χαμηλού υψομέτρου (SmL1)

Στη συνέχεια γίνεται μια περιγραφή για κάθε τύπο ποτάμιων ΥΣ :

- **Τύπος ποταμού SsL0:** Μικροί πεδινοί και ημιορεινοί ποταμοί, συχνά με στάσιμα νερά, που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή του Νότιου Αιγαίου Πελάγους, και βρίσκονται βόρεια μέχρι τη νοητή γραμμή από το Πήλιο μέχρι και τη νήσο Λήμνο. Στην Πελοπόννησο ο τύπος αυτός ποταμών αντιτροσωπεύεται στον Ίναχο με το τροποποιημένο τμήμα του στις εκβολές, ένα μικρό τμήμα στον Ξόρβιο, στον Ευρώτα στον παραπόταμο Ρασίνα κατάντη της συμβολής του Γερακάρη, στο Μαριόρρεμα στην τάφρο περιμετρικά του οικισμού Σκάλα, και σε δύο τμήματα του Πλατύ αρκετά πριν τις εκβολές του στον Λακωνικό κόλπο. Στη Στερεά Ελλάδα το Λατζόρεμα είναι ο μόνος ποταμός που φιλοξενεί τέτοιον τύπο, στο μικρό εκβολικό του τμήμα

που χύνεται στον Μαλιακό κόλπο. Σε επίπεδο χώρας, ως προς το μήκος, αντιπροσωπεύει το 0,2% των ποταμών.

- **Τύπος ποταμού SsL1:** Μικροί πεδινοί και ημιορεινοί ποταμοί με σχετικά έντονη κλίση ($>1,2\%$), που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή του Νότιου Αιγαίου Πελάγους, και βρίσκονται βόρεια μέχρι τη νοητή γραμμή από το Πήλιο μέχρι και τη νήσο Λήμνο. Ο πιο κοινός τύπος ποταμών στη βιοπεριοχή South Aegean. Βρίσκεται σε όλα τα Υδατικά Διαμερίσματα και αντιπροσωπεύει τη συντριπτική πλειοψηφία των ποταμών των νησιών του Αιγαίου και της Κρήτης. Σε επίπεδο χώρας, ως προς το μήκος, αντιπροσωπεύει το 15,9%.
- **Τύπος ποταμού SsH1:** Μικροί ορεινοί ποταμοί με έντονη κλίση που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή του Νότιου Αιγαίου Πελάγους, και βρίσκονται βόρεια μέχρι τη νοητή γραμμή από το Πήλιο μέχρι και τη νήσο Λήμνο. Τέτοιοι ποταμοί στην Πελοπόννησο είναι κοντά στις ανάντη αρχές των παραποτάμων του Ευρώτα και του Τάνου, ενώ στην Ανατολική Στερεά Ελλάδα στις ανάντη αρχές του Σπερχειού και μερικών μικρών ποταμών που εκβάλλουν στον Μαλλιακό. Σε επίπεδο χώρας, ως προς το μήκος, αντιπροσωπεύει το 0,7%.
- **Τύπος ποταμού SmL0:** Πεδινοί και ημιορεινοί ποταμοί ($<700 \text{ m.a.s.l.}$) μεγάλης ή μέτριας επιφανειακής απορροής, ήπιας κλίσης ($<1,2\%$), που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή του Νότιου Αιγαίου Πελάγους, και βρίσκονται βόρεια μέχρι τη νοητή γραμμή από το Πήλιο μέχρι και τη νήσο Λήμνο. Τέτοιου τύπου ποτάμια τμήματα υπάρχουν στις εκβολές του Σπερχειού (Γερμανική τάφρος, αντιπλημμυρική τάφρος, φυσική κοίτη) και στον Ευρώτα κατάντη της Σπάρτης και πριν τις εκβολές. Σε επίπεδο χώρας, ως προς το μήκος, αντιπροσωπεύει το 0,2% των ποταμών.
- **Τύπος ποταμού SmL1:** Πεδινοί και ημιορεινοί μεγάλοι και μεσαίοι σε παροχές ποταμοί, με ταχεία ροή που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή του Νότιου Αιγαίου Πελάγους, και βρίσκονται βόρεια μέχρι τη νοητή γραμμή από το Πήλιο μέχρι και τη νήσο Λήμνο. Ο τύπος αυτός ποταμού βρίσκεται στον Ευρώτα από τις εκβολές μέχρι την περιοχή ανάντη της Σπάρτης με παρεμβαλλόμενα δύο πεδινά τμήματα τύπου SmL0. Στη Στερεά Ελλάδα τέτοιοι ποταμοί είναι ο Κηφισός Βοιωτίας από το ύψος περίπου της Αμφίκλειας και μέχρι τις εκβολές του, ο Σπερχειός από το ύψος της Μακρακώμης μέχρι πριν τις εκβολές, και ο Κηρεύς στην Εύβοια κατάντη του Μαντουδίου. Σε επίπεδο χώρας, ως προς το μήκος, αντιπροσωπεύει το 2% των ποταμών.

Στην άσκηση διαβαθμονόμησης της Μεσογειακής Γεωγραφικής Ομάδας τα Μεσογειακά ποτάμια ΥΣ κατατάχτηκαν σε 5 τύπους (Απόφαση της Επιτροπής 2008/915/EK).Οι τύποι αυτοί είναι οι ακόλουθοι :

Πίνακας 2-2. Μεσογειακοί τύποι ποταμών που αποτέλεσαν αντικείμενο Διαβαθμονόμησης

Τύπος Ποταμού	Λεκάνη απορροής (τ.χλμ)	Υψόμετρο (μ)	Γεωλογία	Καθεστώς ροής
RM1 Μικρά, μεσαίου υψομέτρου, Μεσογειακά ρεύματα	10-100	200-800	Μεικτή	Εξαιρετικά εποχιακή
RM2 Μικρά/μεσαία, πεδινά, Μεσογειακά Ρεύματα	10-1000	< 400	Μεικτή	Εξαιρετικά εποχιακή
RM4 Μικρά /Μεσαία ορεινά Μεσογειακά Ρεύματα	10-1000	400-1500	Μη πυριτική	Εξαιρετικά εποχιακή
RM5 Μικρός πεδινός προσωρινός	10-100	< 300	Μεικτή	Προσωρινή

Εκτός από τους ανωτέρω τύπους αρχικά καθορίσθηκε και ο τύπος RM3 (Μεγάλα πεδινά ποτάμια), για τον οποίο όμως δεν υπήρχαν επαρκή δεδομένα. Η Ελλάδα συμμετείχε στην άσκηση μόνο για τους τύπους RM1, RM2 και RM4.

Η Άσκηση Διαβαθμονόμησης στη Μεσογειακή Οικοπεριοχή έγινε για τα Βιολογικά Ποιοτικά Στοιχεία (ΒΠΣ) των Βενθικών Μακροασπονδύλων, το φυτοβένθος, τα μακρόφυτα και την Ιχθυοπανίδα. Οι συνθήκες αναφοράς για τους τύπους RM1, RM2 και RM4 χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό των ορίων ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης που αναφέρονται στην Απόφαση της Επιτροπής 2008/915/EK. Για τη χώρα μας τα όρια αυτά αφορούν μόνο το ΒΠΣ των βενθικών μακροασπονδύλων. Ο δείκτης που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση του επιλεχθέντος ΒΠΣ είναι ο ICMi (Intercalibration Common Metrics Index), ο οποίος θα αναλυθεί στην επόμενη ενότητα.

Με βάση τα ανωτέρω κατά την κατάρτιση των Σχεδίων Διαχείρισης η ταξινόμηση των ποτάμιων ΥΣ ως προς τα ΒΠΣ θα γίνει με τα Βενθικά Μακροασπόνδυλα, αφού για τα υπόλοιπα ΒΠΣ δεν είναι εφικτό να προσδιορισθούν τα όρια των κλάσεων ταξινόμησης.

Ως προς τα ΤΥΣ –ΙΤΥΣ, όπως αναφέρθηκε η ταξινόμηση τους δε βασίζεται σε συνθήκες αναφοράς αλλά στο Μέγιστο Οικολογικό Δυναμικό. Έως σήμερα για τα ΙΤΥΣ-ΤΥΣ ποτάμια ΥΣ δεν έχει γίνει καμία πρόοδος στον καθορισμό του μέγιστου οικολογικού δυναμικού από τις Ομάδες Διαβαθμονόμησης. Σύμφωνα με την Οδηγία τα ΒΠΣ που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των ΙΤΥΣ, ΙΤΥΣ θα πρέπει να είναι τα πλέον ευαίσθητα σε σχέση με τις υδρομορφολογικές συνθήκες των ΙΤΥΣ και ΤΥΣ. Σύμφωνα με το παραδοτέο του ΕΛΕΚΘΕ –ΕΚΒΥ “Εγχειρίδιο Παρακολούθησης της οικολογικής κατάστασης επιφανειακών υδάτων”, για το έργο “Ανάπτυξη δικτύων και παρακολούθηση ποιότητας των επιφανειακών εσωτερικών, των μεταβατικών και παράκτιων υδάτων της χώρας –Αξιολόγηση / ταξινόμηση της οικολογικής τους κατάστασης” προτείνονται κατάλληλα ΒΠΣ σαν ενδεικτικά των μεταβολών των ΙΤΥΣ και ΤΥΣ. Ε ειδικότερα :

- Τα βενθικά μακροασπόνδυλα και η ιχθυοπανίδα θεωρούνται τα πλέον κατάλληλα ΒΠΣ για ΥΣ κατάντη υδροηλεκτρικών σταθμών.
- Τα μεταναστευτικά είδη της ιχθυοπανίδας μπορούν να αποτελέσουν κριτήριο για την αξιολόγηση της διακοπής της συνέχειας του ποταμού.

- Τα μακρόφυτα αποτελούν κατάλληλους δείκτες των μεταβολών της ροής σε ταμιευτήρες, διότι εμφανίζουν μεγάλη ευαισθησία στις διακυμάνσεις της στάθμης των υδάτων.
- Για μεταβολές, όπως τα αντιπλημμυρικά έργα, η βενθική πανίδα ασπονδύλων, τα μακρόφυτα και το φυτοβένθος θεωρούνται τα καταλληλότερα ποιοτικά στοιχεία.
- Το φυτοπλαγκτόν αποτελεί κατάλληλο ΒΠΣ σε ταμιευτήρες με απότομες μεταβολές στάθμης (απομάκρυνση μεγάλου όγκου νερού σε σύντομα χρονικά διαστήματα). Κι αυτό διότι η επίδραση αυτή υπό μορφή διαταραχής οδηγεί σε αλλαγές στην κυριαρχία των οικολογικών οιμάδων φυτοπλαγκτού και στα επίπεδα βιομάζας φυτοπλαγκτού.
- το φυτοπλαγκτόν αποτελεί κατάλληλο ΒΠΣ για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης, σε οριζόντιο επίπεδο και σε σχέση με την απόσταση από τη θέση του φράγματος.

Στη συνέχεια δίνονται οι συνθήκες αναφοράς για κάθε τύπο ποτάμου υδατικού συστήματος του ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου, για τα ΒΠΣ φυτοβένθος, μακρόφυτα, Ιχθυοπανίδα (που δεν θα χρησιμοποιηθούν στην ταξινόμηση) καθώς και μια περιγραφή των φυσικοχημικών υδρολογικών και μορφολογικών συνθηκών αναφοράς.

• **Τύπος ποταμού SsL0**

Μακρόφυτα: Σχετικά χαμηλή ποικιλότητα ειδών που η σύνθεση τους σχετίζεται με την τοπική ετερογένεια των γεωμορφολογικών σχηματισμών και τους τύπους υδρομορφολογικών μορφών του ποταμού. Πολλοί από τους ποταμούς αυτούς είναι περιοδικής ροής και λείπουν πολλά είδη υδρόβιων μακροφύτων.

Ιχθυοπανίδα : Πολύ λίγα είδη έχουν βρεθεί σε αυτούς τους ποταμούς. Στην περιοχή της λεκάνης του Ευρώτα σε ορισμένα τμήματα πιθανά να επιβιώνουν μικροί πληθυσμοί *Pelasgus Iaconicus*, ενδεχομένως και χέλια (*Anguilla anguilla*).

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό γενικά είναι σχεδόν διαυγές, με ένα ελαφρύ καφέ χρώμα, το pH είναι σχεδόν ουδέτερο, η αγωγιμότητα είναι σχετικά αυξημένη, τα θρεπτικά είναι χαμηλά με εξαίρεση τα νιτρικά που είναι σχεδόν χαμηλά. Προς τα μέσα έως το τέλος του καλοκαιριού και ενόσω υπάρχει ακόμη ελάχιστη παροχή νερού, τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του μεταβάλλονται καθώς αυξάνεται προσδευτικά η πρωτογενής παραγωγή.

Υδρολογία: Η υδρολογική δίαιτα είναι κύρια εποχιακή, όμως υπάρχει μικρή εποχιακή διακύμανση εξαιτίας της φύσης τους, που είναι σε μεγάλο βαθμό τροποποιημένα υδάτινα σώματα. Η τροφοδοσία του επιφανειακού υδροφόρου ορίζοντα από τις χειμερινές βροχοπτώσεις, που ελέγχουν τοπικά τη στάθμη του, καθορίζουν την καλοκαιρινή παροχή των ποταμών.

Μορφολογία: Στη φυσική τους κατάσταση τα περισσότερα υδάτινα σώματα θα ήταν έλη, με τα εγγειοβελτιωτικά και αντιπλημμυρικά έργα, όμως, έγιναν ποταμοί. Το χαμηλό υψόμετρο και η πολύ ήπια κλίση συνήθως συνδυάζεται με αγροτική ή αστική χρήση γης. Σε κάθε περίπτωση, οι ποταμοί δέχονται με τις πλημμύρες μεγάλη ποσότητα λεπτόκοκκου ιζήματος που στη συνέχεια, η αργή ροή εξαιτίας της μικρής κλίσης και της πλούσιας υδροχαρούς βλάστησης, δεν μπορεί να απομακρύνει. Ως συνέπεια το υπόστρωμα είναι ιλύς. Τα συνηθέστερα μορφολογικά γνωρίσματα είναι οι ρηχές και βαθύτερες μικρολίμνες (pools).

• **Τύπος ποταμού SsL1**

Μακρόφυτα: Μεγάλη ποικιλότητα σε είδη και συνθέσεις, μα γενικά σε μικρή αφθονία ή με μεγάλη ετερογένεια μορφών των παρόχθιων φυτοκοινοτήτων. Συχνά τα περισσότερα είδη στις όχθες ή ακόμη και μέσα στην κοίτη είναι χερσαία και όχι υδρόφυτα διότι πολλοί από αυτούς του ποταμούς είναι περιοδικής ροής. Μέσα στα νερά, τα πιο κοινά είδη είναι τα άλγη. Από το τέλος της άνοιξης ξεκινά η επικυριαρχία της άλγης, η οποία προοδευτικά στην περίοδο της χαμηλής παροχής και μέχρι το ενδεχόμενο της ολοκληρωτικής ξήρανσης του ποταμού, συνεχίζει να αναπτύσσεται. Σε πολλά σημεία υπάρχουν ορισμένα είδη με *Chara sp.*. Διαδεδομένα είδη του τύπου αποτελούν τα *Cyperus longus*, *Apium nodiflorum*, *Polypogon monspeliensis*, *Persicaria lapathifolia*, *Rumex conglomerates*. Τοπικά, μερικά είδη εμφανίζουν ικανή κάλυψη μιας και βρίσκονται συνήθως μαζί με στα παχιά στρώματα άλγης, τέτοια είδη είναι τα: *Veronica anagallis-aquatica* στον Ευρώτα, *Brachythecium cf. rutabulum* και *Festuca rubra*, *Rumex conglomeratus* και *Persicaria lapathifolia*, *Calliergonella cuspidata*, *Paspalum distichum* και *Equisetum arvense*, *Veronica anagallis-aquatica* και *Polypogon monspeliensis*, *Glyceria fluitans*, *Glyceria notata*, *Polypogon monspeliensis* και *Agrostis cf. stolonifera*. Στις άκρες του ποτάμου δίαυλου συνήθως αναπτύσσονται διαπλάσεις με *Arundo donax*, ενώ σε πεδινά τμήματα όπου υπάρχουν μικροί και στενή καλαμιώνες παρατηρούνται τα *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Scirpus holoschoenus*. Αν υπάρχει παρόχθιο δάσος στις παρόχθιες ζώνες συχνά αναπτύσσονται γραμμικές συστάδες ή δάση με πλάτανο (*Platanus orientalis*). Πολύ συχνές είναι οι διαπλάσεις με πικροδάφνες (*Nerium oleander*) και Λιγαριά (*Vitex agnus-castus*), ενώ σε ορισμένα πεδινά η επίπεδα σημεία οροπεδίων αναπτύσσονται δενδροσυστάδες με ιτιά ή και με άλλα φυλλοβόλα είδη επίσης.

Ιχθυοπανίδα : Μικρή ποικιλότητα σε είδη. Από ΥΔ σε ΥΔ υπάρχουν διαφορές και από ποταμό σε ποταμό ή από τμήμα σε τμήμα, ακόμη και εντός του ίδιου ΥΔ ή ποταμού, ενδέχεται να υπάρχουν μεγάλες διαφοροποιήσεις. Οι ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες, τα έντονο ανάγλυφο, η περιορισμένη έκταση των λεκανών απορροής και η γεωμορφολογική ιστορία, συντέλεσαν στην απομόνωση για μεγάλες χρονικές περιόδους των λεκανών απορροής με αποτέλεσμα να υπάρχει σε αυτού του τύπου τους ποταμούς μεγάλος ενδημισμός ειδών. Γενικά τα τμήματα ποταμών τύπου SsL1 που βρίσκονται στη λεκάνη του Σπερχειού φιλοξενούν περισσότερα είδη, όπως κι αυτά που εκβάλλουν απευθείας στη θάλασσα. Διαδεδομένο είδος του τύπου είναι το *Anguilla anguilla*. Στον Ευρώτα βρίσκονται τα *Tropidophoxinellus spartiaticus*, *Pelasgus laconicus*, *Squalius keadicus*. Στον Ίναχο το *Pelasgus laconicus* αντικαθίσταται από το *Pelasgus stymphalicus*. Το *Pelasgus marathonicus* αντικαθιστά τα προηγούμενα είδη στους ποταμούς της Αττικής (Κηφισός, Ερασίνος Βραυρώνας) και της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (Κηφισός Βοιωτίας, Σπερχειός), και αποτελεί το μοναδικό είδος που επιβιώνει στον Ασωπό Βοιωτία. Στον Σπερχειό βρίσκονται ακόμη τα *Alburnoides bipunctatus*, *Barbus sperchienis*, *Knipowitschia caucasica*, *Pungitius hellenicus* και *Squalius vardarensis*. Στους ποταμούς της Εύβοιας υπάρχουν τα *Squalius sp.* *Evia* και *Barbus euboicus*. Στο Χολόρεμα Θεσσαλίας υπάρχουν, εκτός του χελιού, τα *Barbus sperchienis*, *Pelasgus marathonicus* και *Squalius vardarensis*.

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό γενικά είναι σχεδόν διαυγές, το pH είναι ελαφρά αλκαλικό, η αγωγιμότητα είναι μέτρια, τα θρεπτικά είναι πολύ χαμηλά, με εξαίρεση τα νιτρικά που είναι σχεδόν χαμηλά. Προς τα μέσα έως το τέλος του καλοκαιριού και ενόσω υπάρχει ακόμη ελάχιστη παροχή νερού, τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του μεταβάλλονται καθώς αυξάνεται προοδευτικά η πρωτογενής παραγωγή.

Υδρολογία: Εξαιρετικά εποχιακή διακύμανση της παροχής. Το καλοκαίρι αναμένεται οι περισσότεροι ποταμοί, ειδικά όσοι βρίσκονται μακριά από ορεινούς όγκους, να εμφανίζουν διακοπτόμενη ροή ή ολική ξήρανση, με εξαίρεση ορισμένα έτη με μεγάλες και παρατεταμένες σε περιόδους βροχής. Το γεωλογικό υπόστρωμα της ανάντη λεκάνης απορροής που τροφοδοτεί τους ποταμούς σε σχέση με το ανάγλυφο της περιοχής και την συνήθη απουσία δασικής κάλυψης ή ικανής σε πλάτος παρόχθιας δασικής ζώνης, ελέγχει την απόκριση της στάθμης σε πλημμυρικά φαινόμενα που γενικά είναι πολύ γρήγορη. Στην Ανατολική Πελοπόννησο οι περισσότεροι ποταμοί αυτού του τύπου δεν διατηρούν ικανή παροχή το καλοκαίρι. Στην Αττική και Στερεά Ελλάδα σημαντικά σε μήκος τμήματα πυθμένα τέτοιων ποταμών αποκαλύπτονται, ενώ όσοι τροφοδοτούνται από άλλους ποταμούς σε ορεινούς όγκους, και ιδίως όσοι είναι μεγαλύτερης κατά Strahler τάξης, συνήθως διατηρούν αρκετό νερό (π.χ. Γοργοπόταμος, Κυρεύς).

Μορφολογία: Οι ποταμοί αυτοί καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος μορφολογικών διαπλάσεων. Οι πλημμύρες αποθέτουν μεγάλη ποσότητα ιζήματος από την ανάντη λεκάνη απορροής, που συνήθως δεν είναι προστατευμένη από τη διάβρωση. Ως συνέπεια, στα πεδινά το υπόστρωμα εξαρτάται άμεσα από τις γύρω χρήσεις γης και στα λιγότερο ταχύροα τμήματα της κοίτης αυτό είναι άμμος ή χαλίκια, ενώ στα ημιορεινά το υπόστρωμα αναμένεται να αποτελείται από βότσαλα, κροκάλες, ογκόλιθους. Η διαρκής στερεομεταφορά ιζήματος, στα σημεία όπου υπάρχει απότομη θετική μεταβολή κλίσης προκαλεί σώρευση ιζημάτων με συνέπεια την ανύψωση του πυθμένα και αποκαλύψη του, όταν ο επιφανειακός υδάτινος ορίζοντας υποχωρήσει κατά το καλοκαίρι. Τα συνηθέστερα μορφολογικά γνωρίσματα είναι η διακοπτόμενη θερινή παροχή, οι μικροί μαιανδρισμοί ως συνέπεια της διάβρωσης και η πυκνή εναλλαγή ρηχών υφάλων (riffles) και μικρολιμνών (pools), ενώ, όπου η κλίση και η γεωλογία το επιτρέπει μπορούν να εμφανιστούν μικροί καταρράκτες και βαθύτερες μικρολίμνες.

- **Τύπος ποταμού SsH1**

Μακρόφυτα: Συνήθως υπάρχει χαμηλή ποικιλία και πληθοκάλυψη από υδροχαρή φυτά στην κοίτη του ποταμού, ενώ σημειακά υπάρχουν διαπλάσεις μακροφύτων (όπως για παράδειγμα σε πηγές και σε παρόχθια έλη). Τα πιο κοινά φυτά είναι τα άλγη, όπως και διάφορα είδη που απαντούν στα κράσπεδα της κοίτης καθώς και σε τμήματα της παρόχθιας ζώνης. Τοπικά, κυρίως σε πηγές, απαντώνται διαπλάσεις με *Apium nodiflorum*, *Berula erecta*, *Mentha sp.*, *Equisetum sp.*, και *Nasturtium officinale*. Στον Ευρώτα υπάρχουν τα *Platyhypnidium ripariooides*, *Cyperus longus*, *Rumex conglomeratus*, *Angelica sylvestris*, *Carex pendula*, *Dactylorhiza saccifera*, *Equisetum sp.*. Στις παρόχθιες ζώνες συχνά υπάρχουν διάφοροι τύποι παρόχθιων δασών συνηθέστερα με τη συμμετοχή ιτιών (*Salix sp.*) ή και σκλήθρων (*Alnus glutinosa*). Σε δασικές περιοχές όπου πολλά είδη του δασικού υπορόφου απαντούν στις όχθες, συχνά υπάρχει ποικιλία από βρυόφυτα.

Ιχθυοπανίδα : Πολύ σπάνια απαντούν ψάρια σε αυτόν τον τύπο και όταν βρεθούν συνήθως είναι αποτέλεσμα μεταφοράς από τον άνθρωπο. Εγκλιματισμένοι αλλόχθονες πληθυσμοί πιθανά να υπάρχουν σε πηγές. Η παρουσία χελιού είναι επίσης πιθανή, αν και δεν υπάρχουν σχετικά στοιχεία μέχρι στιγμής.

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό είναι διαυγές, το pH είναι σχεδόν ουδέτερο, η αγωγιμότητα είναι πολύ χαμηλή, τα θρεπτικά είναι πολύ χαμηλά.

Υδρολογία: Έντονη εποχιακή διαφοροποίηση της παροχής. Στην κοιλάδα του Σπερχειού τα πλημμυρικά φαινόμενα λαμβάνουν χώρα στις αρχές/μέσα της άνοιξης, ενώ στην Πελοπόννησο στο τέλος του χειμώνα. Εξαιτίας της έντονης κλίσης της κοίτης και της περιβάλλουσας λεκάνης τους, η απόκριση της στάθμης του νερού είναι πολύ γρήγορη στις πλημμύρες, κάτι που μετριάζεται όταν υπάρχει πλούσια δασική βλάστηση (παραπόταμοι Ευρώτα στον Πάρνωνα και του Σπερχειού). Η ύπαρξη δασικής κάλυψης στη περιβάλλουσα λεκάνη απορροής μαζί με την διαπερατότητα των υδρολιθολογικών σχηματισμών κρίνουν τη διατήρηση ικανής παροχής κατά το καλοκαίρι που συνήθως δεν υπάρχει.

Μορφολογία: Η ροή ποικίλει σε μεγάλο βαθμό και η στερεομεταφορά είναι ιδιαίτερα έντονη, ειδικά στα μη ασβεστολιθικά πετρώματα που κυριαρχούν σε αυτούς τους ποταμούς. Η διάβρωση αποτελεί την κυριότερη γεωμορφολογική διαδικασία. Τυπικά μορφολογικά γνωρίσματα είναι οι ανυψωμένες όχθες χωρίς ή με ελάχιστη βλάστηση, η πυκνή διαδοχή ρηχών υφάλων και μικρολιμνών και οι μικροί καταρράκτες (σπανιότερα και οι μεγάλοι). Τα σημεία που συμβάλλουν τέτοιοι ποταμοί δεν είναι πεδία απόθεσης υλικού, αλλά ακόμη μεγαλύτερης διάβρωσης, σχηματίζοντας μικρά φαράγγια.

• **Τύπος ποταμού SmL0:**

Μακρόφυτα: Συνήθως υπάρχει ποικιλία μορφών υδρόβιας βλάστησης και σε αρκετές περιπτώσεις υψηλή ποικιλότητα ειδών. Στον ποταμό κυριαρχούν τα άλγη. Τοπικά, υπάρχουν περιοχές με επιπλέοντα φυτά ειδικά σε περιοχές των ποταμών, όπου η ροή είναι μικρή, με χαρακτηριστικότερο είδος το *Potamogeton nodosus*. Σε παρόμοια σημεία ποταμών απαντούν και βυθισμένα υδρόβια μακρόφυτα όπως *Ceratophyllum demersum*. Στις όχθες αναπτύσσονται καλαμιώνες με *Phragmites australis* και *Typha latifolia*. Στον Ευρώτα βρέθηκαν επιπλέον, τα *Lycopus europaeus*, *Persicaria lapathifolia*, *Bidens tripartite* και *Veronica sp.* Σε ξηρότερα σημεία απαντά το *Xanthium strumarium* και συχνά αρκετά χερσαία είδη ποών αλλά και βιούρλα. Σε φυσικά σημεία των όχθων απαντούν παρόχθια δάση με *Salix*, *Tamarix*, *Vitex Agnus-castus* και άλλα είδη (στον Σπερχειό απαντούν και *Populus alba*).

Ιχθυοπανίδα : Μέτρια ποικιλότητα σε είδη, που από ποταμό σε ποταμό μεταβάλλεται. Κοινά είδη αποτελούν το χέλι (*Anguilla anguilla*) και η ποταμοσαλιάρα (*Salarias fluvialis*). Στα χαμηλότερα τμήματα του Σπερχειού απαντούν ακόμη τα είδη: *Squalius vardarensis*, *Barbus sperchienis*, *Cyprinus carpio*, *Pelasgus marathonicus*, *Luciobarbus graecus*, *Rutilus sp.* *Sperchios*, και σε μικρότερες πυκνότητες το *Alburnoides bipunctatus*. Σε υφάλμυρα ή αλμυρά έλη απαντά το *Aphanius fasciatus*. Στον Ευρώτα υπάρχουν κυριαρχούν λιγότερα είδη ψαριών όπως *Tropidophoxinellus spartiacus*, *Salarias fluvialis* και *Pelasgus laconicus* ενώ πιο σπάνιο είναι το *Squalius keadicus* στον κάτω ρου του ποταμού

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό γενικά είναι σχεδόν θολό, με φαιοπράσινο χρώμα που εμποδίζει το φως να περάσει στα βαθύτερα στρώματα των ποταμών, το pH είναι ελαφρά αλκαλικό, η αγωγιμότητα είναι σχετικά αυξημένη, τα θρεπτικά είναι χαμηλά με εξαίρεση τα νιτρικά και τα φωσφορικά που είναι σχεδόν χαμηλά. Στις εκβολές του Σπερχειού ιδιαίτερα στην αντιπλημμυρική και Γερμανική τάφρο παρατηρείται σχετικά αυξημένο σε σύγκριση με άλλα ποτάμια συστήματα του τύπου το φαινόμενο της πλημμυρίδας και αμπώτιδας, γεγονός που σχετίζεται με το ότι ο Μαλλιακός κόλπος είναι σχετικά κλειστός. Στις περιπτώσεις της πλημμυρίδας το θαλασσινό νερό εισέρχεται ως αλμυρή σφήνα (βαρύτερο του γλυκού) στα τμήματα όπου ο πυθμένας της κοίτης βρίσκεται

χαμηλότερα της θάλασσας και αναγκάζει στην περίοδο χαμηλής παροχής, το γλυκό νερό στο ανάντη τμήμα σε μια παλινδρομική κίνηση σε κύκλο χρόνου αντίστοιχο με αυτόν της περιόδου πλημμυρίδας-αμπώτιδας. Αυτό το φαινόμενο έχει επιπτώσεις στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού καθώς εμποδίζει την ροή προς το κατάντη και αλλοιώνει τις τιμές της αλατότητας (και της αγωγιμότητας) και των φωσφορικών αλάτων.

Υδρολογία: Η εποχικότητα της παροχής είναι πολύ μεγάλη. Η απόκριση του Σπερχειού απέναντι σε πλημμυρικά φαινόμενα εξαρτάται από τη λειτουργία των αντιπλημμυρικών τάφρων, αλλά γενικά είναι αργή εξαιτίας του σχήματος της λεκάνης απορροής. Σε αντιδιαστολή, η απόκριση του Ευρώτα στις πλημμύρες, είναι πιο γρήγορη.

Μορφολογία: Το κυρίαρχο φυσικό υπόστρωμα είναι ιλύς. Στο ανάντη τμήμα του Ευρώτα, που στο παρελθόν ήταν έλος, σήμερα υπάρχουν οι προϋποθέσεις για απόθεση και άλλων ιζημάτων, όπως άμμος και βότσαλα. Η μορφολογία της φυσικής κοίτης του Σπερχειού είναι πολύ δυναμική ως προς την στερεομεταφορά. Αποτέλεσμα αυτής της δυναμικής είναι η πρόσχωση της θάλασσας, φαινόμενο που αμβλύνθηκε με τη λειτουργία των αντιπλημμυρικών τάφρων. Τυπικά φυσικά γεωμορφολογικά γνωρίσματα του τύπου είναι οι μαιανδρισμοί μεγάλης κλίμακας, απομεινάρια παλαιών κοιτών που φαίνονται ως τοξοειδείς λίμνες και ειδικά στα εκβολικά συστήματα τα απομεινάρια παλαιότερων εκβολών στην θάλασσα.

- **Τύπος ποταμού SmL1**

Μακρόφυτα: Σχετικά μεγάλη ποικιλότητα ειδών. Πολύ συχνά τους θερινούς μήνες απαντούν πυκνά στρώματα με άλγη ενώ σε κάποια τμήματα απαντούν και είδη Chara spp.. Διαδεδομένα είδη είναι τα διάφορα αναδυόμενα μακρόφυτα που σχηματίζουν μικρούς βουρλώνες (*Cyperus longus*, *Juncus articulatus*), στις άκρες του ποταμού ή εντός της ενεργούς κοίτης. Σε ποο-λίβαδα απαντούν διάφορα αγρωστώδη, όπως το *Graminae* sp., και άλλα χαμηλά φυτά, όπως *Paspalum distichum*, *Agrostis stolonifera*, *Fontinalis cf antipyretica* και *Carex pendula*. Τοπικά υπάρχουν μικροί καλαμιώνες (με τα είδη: *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*, *Sparganium* sp., και *Scirpus holoschoenus*). Εκεί που απαντούν εκτάσεις με υγρά εδάφη το καλοκαίρι, εδάφη που κατακλύζονται στις υπόλοιπες εποχές, υπάρχουν πολλές πόρες και άλλα φυτά που απαντούν υγρές συνθήκες (*Arium nodiflorum*, *Ranunculus trichophyllus*, *Alisma plantago-aquatica* agg., *Veronica beccabunga*, *Nasturtium officinale*, *Polygonum aviculare*, *Polypogon monspeliensis*, *Persicaria lapathifolia*, *Pulicaria dysenterica*, *Polypogon viridis*, *Mentha longifolia*, και *Lycopus europaeus*). Σε ορισμένα σημεία ή και σε εκτεταμένα ποτάμια τμήματα υπάρχουν κοινότητες ειδών που σχηματίζουν «στρώματα» βυθισμένων υδρόφυτων μέσα στον ποταμό, όπως *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton nodosus*, *Potamogeton crispus* καθώς και *Chara* sp.. Τακτικά απαντώνται εκτεταμένα παρόχθια δάση σε αυτό τον τύπο ποταμού, διότι υπάρχουν η πλημμυρική ζώνη εκτείνεται σε πεδιάδες, και ο ποταμός δημιουργεί πλατιές παρόχθιες ζώνες. Χαρακτηριστικά είναι τα δάση ιτιάς (*Salix* sp.), και πυκνές λόγχμες με *Vitex agnus-castus* καθώς και τα πλατανοδάση (*Platanus orientalis*).

Ιχθυοπανίδα: Μέτρια ποικιλότητα σε είδη, που από ποταμό σε ποταμό μεταβάλλεται. Κοινά είδη αποτελούν το χέλι (*Anguilla anguilla*) και η σαλιάρα (*Salarias fluviatilis*). Στα τμήματα του Σπερχειού απαντούν ακόμη τα είδη: *Alburnoides bipunctatus*, *Squalius vardarensis*, *Barbus sperchiensis*, *Cyprinus carpio*, *Pelasgus marathonicus*, *Luciobarbus graecus*, *Rutilus* sp. *sperchios*. Στον Ευρώτα

υπάρχουν τα *Tropidophoxinellus spartiaticus*, *Pelasgus laconicus*, *Salaria fluviatilis* και το ρεόφιλο είδος *Squalius keadicus*. Σε ορισμένα τμήματα του Κηφισού Βοιωτίας απαντά το τοπικό ενδημικό *Telestes beoticus* και το *Luciobarbus graecus* ενώ στον Κηφισό Βοιωτίας και στον Ασωπό υπάρχουν πληθυσμοί με *Pelasgus marathonicus*.

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό γενικά είναι σχεδόν διαυγές, το pH είναι ελαφρά αλκαλικό, η αγωγιμότητα είναι μέτρια, τα θρεπτικά είναι χαμηλά με εξαίρεση τα νιτρικά που είναι σχεδόν χαμηλά.

Υδρολογία: Εξαιρετικά εποχιακή παροχή. Εξαιτίας και της διαπερατότητας των υποκείμενων υδρολιθολογικών στρωμάτων, σε περιόδους ξηρασίας αποκαλύπτεται σημαντικό τμήμα των ποταμών αυτού του τύπου. Εξαίρεση αποτελεί το τμήμα του Σπερχειού κατάντη της συμβολής του Γοργοποτάμου, όπου διατηρείται ικανή ροή. Η αντίδραση σε πλημμυρικά φαινόμενα εξαρτάται από το σχήμα της λεκάνης απορροής, τις χρήσεις γης και την ύπαρξη ικανού πλάτους παρόχθιας βλάστησης. Ο Σπερχειός έχει την αργότερη αντίδραση από τους αντίστοιχους ποταμούς των τύπων του.

Μορφολογία: : Εξαιτίας του έντονου ανάγλυφου –με εξαίρεση τον Κηφισό Βοιωτίας, η διαδικασία της στερεομεταφοράς είναι έντονη. Η κλίση υποστηρίζει ποικιλία μορφών της ροής και ως αποτέλεσμα, το υπόστρωμα ποικίλει από λεπτόκοκκο ίζημα (άμμος, Ιλύς) ως χονδρόκοκκο (βότσαλα, κροκάλες, ογκόλιθοι). Τυπικά φυσικά γεωμορφολογικά γνωρίσματα αποτελούν οι πεδινοί μαιανδρισμοί εντός της πλημμυρικής ζώνης, η πυκνή διαδοχή ρηχών υφάλων και μικρολιμνών. Οι συμβολές των παραποτάμων είναι συχνά πεδία αποθέσεων μεγάλων ποσοτήτων μεικτών ίζημάτων.

Τυπο-χαρακτηριστικές τιμές των δεικτών ταξινόμησης

Προκειμένου για την ταξινόμηση των ποτάμιων υδατικών σωμάτων και σύμφωνα με την ΟΠΥ (Παράρτημα V, § 1.4. 1.) είναι απαραίτητο να εκφραστεί η οικολογική κατάσταση από κάθε ποιοτική παράμετρο ως κλάσμα με εύρος τιμών από 0 ως 1. Το κλάσμα αυτό (EQR) στον ονομαστή του έχει την παρατηρούμενη τιμή και στο παρανομαστή την τυποχαρακτηριστική τιμή του δείκτη που χρησιμοποιείται για κάθε ποιοτική παράμετρο. Η τυποχαρακτηριστική τιμή εκφράζει την κατάσταση σε απουσία ανθρωπογενών επιπτώσεων και στην οποία ο συγκεκριμένος δείκτης λαμβάνει τιμές αντίστοιχες με την υψηλή ποιοτική κατάσταση για κάθε τύπο ποταμού. Οι βιολογικοί δείκτες εκφράζουν μια κλίμακα ποιότητας του περιβάλλοντος και στηρίζονται στην ύπαρξη ή απουσία οργανισμών σε αυτό (π.χ. πόσο καθαρός είναι ένας ποταμός).

Όπως αναφέρθηκε η ταξινόμηση των ποτάμιων ΥΣ κατά την κατάρτιση των Σχεδίων Διαχείρισης της χώρας θα γίνει με το ΒΠΣ των βενθικών μακροασπονδύλων (πανίδα βενθικών ασπονδύλων). Εκτός από την Άσκηση Διαβαθμονόμησης της Μεσογειακής Οικοπεριοχής που χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης ICMi, για το ΒΠΣ των βενθικών μακροασπονδύλων έχει αναπτυχθεί και ένα εθνικό σύστημα αξιολόγησης με τη χρήση του σύνθετου βιοτικού δείκτη (HES).

Η ταξινόμηση των ποτάμιων ΥΣ στα πλαίσια της κατάρτισης των Σχεδίων Διαχείρισης της χώρας, με απόφαση της ΕΓΥ, θα γίνει τόσο με το δείκτη HES, όσο και με το δείκτη ICMi. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η εναρμόνιση με τη Μεσογειακή Οικοπεριοχή και παράλληλα λαμβάνονται υπόψη οι ιδιαίτερες συνθήκες της χώρας μας.

• **Ελληνικό Σύστημα Αξιολόγησης –Hellenic Evaluation System (HES)**

Ο δείκτης HES (Artemiadou & Lazaridou, 2005) είναι δείκτης οικολογικής ποιότητας νερού ποταμών που στηρίζεται στα βενθικά μακροασπόνδυλα. Ο HES συμπληρώθηκε από τους Chatzinikolaou et al. (2006), και στηρίχτηκε στον Ιβηρικό αντίστοιχο δείκτη IBMWP, ο οποίος με τη σειρά του προέρχεται από το Βρετανικό σύστημα αξιολόγησης BMWP.

Ο HES αποτελείται από δύο συστατικά, το HBMWP (άθροισμα βιοτικής κλίμακας) και το HASPT (μέσος όρος κλίμακας ανά ταξινομική ομάδα). Αφού κριθεί αν το δείγμα λήφθηκε από πλούσιο ή φτωχό σε διαθέσιμα ενδιαιτήματα τμήμα του ποταμού, οπότε και θα πριμοδοτηθεί το φτωχό δείγμα, τα δύο συστατικά αντιστοιχούνται σε ακέραιες τιμές (από 1 μέχρι 5) και στη συνέχεια αθροίζονται. Το ημιάθροισμα τους είναι η κλίμακα της ταξινόμησης του HES, από 1 (κακή οικολογική κατάσταση) μέχρι 5 (υψηλή οικολογική κατάσταση) και είναι ανεξάρτητο από τις συνθήκες αναφοράς.

Για λόγους συμβατότητας με την ΟΠΥ, και ειδικότερα με τις έννοιες α) του τυπολογικού χαρακτηρισμού και β) της χρήσης του λόγου οικολογικής ποιότητας (EQR) έλαβε χώρα τροποποίηση του HES, δηλαδή, καθορίστηκαν για κάθε τύπο ποταμού με βάση τις πρωτογενείς (μη ακέραιες τιμές) των HBMWP και HASPT τα όρια των 5 κλάσεων ποιότητας καθώς και οι τυποχαρακτηριστικές τιμές αναφοράς.

• **Κοινός Δείκτης Διαβαθμονόμησης –Intercalibration Common Metric (ICMi)**

Ο δείκτης ICMi (Buffagni et al., 2005) είναι ο δείκτης που χρησιμοποιήθηκε στην Άσκηση Διαβαθμονόμησης των ποταμών της ΕΕ, στο ποιοτικό στοιχείο των βενθικών μακροασπονδύλων. Ο ICMi είναι πολύ-μετρικός δείκτης, δηλαδή αποτελείται από επιμέρους συστατικά (μετρικές) που μετρούν διαφορετικές παραμέτρους στις συναθροίσεις των μακροασπονδύλων (δείγματα) και κάθε ένα ανταποκρίνεται σε διαφορετικές πιέσεις και με διαφορετικό τρόπο. Παραδείγματα μετρικών αποτελούν η ολική αφθονία των μακροασπονδύλων, το πλήθος των ταξινομικών ομάδων ή το ποσοστό των οικογενειών που ανήκουν στα πλεκόπτερα, εφημερόπτερα και τριχόπτερα. Οι μετρικές του δείκτη μπορούν να διακριθούν σε κατηγορίες αντίστοιχες με τις εκφράσεις των συναθροίσεων βενθικών μακροασπονδύλων που υιοθετεί η ΟΠΥ (παράρτημα V).

Στην κατηγορία της ρύπανσης (ανθεκτικότητα/ευαισθησία) υπάρχει η μετρική HASPT του δείκτη HES. Στην κατηγορία υποβάθμιση ενδιαιτήματος και αφθονίες υπάρχουν: η μετρική $\text{Log}_{10}(\text{Sel EPTD}+1)$ (Buffagni et al., 2004) και η 1-GOLD (Pinto et al., 2004).

Στην κατηγορία ποικιλότητα υπάρχουν: η μετρική του συνολικού αριθμού των ταξινομικών ομάδων, η μετρική του αριθμού των ταξινομικών ομάδων που ανήκουν στα εφημερόπτερα, πλεκόπτερα και τριχόπτερα (π.χ. Lenat, 1988), και η μετρική της ποικιλότητας Shannon-Weaver (Weaver & Shannon, 1949).

Η τυπολογία που ακολουθήθηκε αφορά στην σύγκριση διαθέσιμων δειγμάτων για την Άσκηση της Διαβαθμονόμησης μεταξύ των χωρών της γεωγραφικής περιφέρειας της Μεσογείου, όπως εκφράζεται στην απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2008/915), και αντιστοιχεί σε περιορισμένο

αριθμό ποταμών της Ελλάδας (R-M1, R-M2 και R-M4), ενώ η ταξινόμηση γίνεται μόνο στις κλάσεις υψηλή, καλή και κατώτερη της καλής.

Πίνακας 2-3. Μετρικές του δείκτη ICMi και το ειδικό τους βάρος στον υπολογισμό του δείκτη (Buffagni et al., 2005).

Παράμετρος	Τύπος μετρικής	Όνομα μετρικής	Ταξινομικές ομάδες που συμμετέχουν	Ειδικό βάρος
Ανθεκτικότητα	Δείκτης	HASPT	Όλη η κοινότητα (Επίπεδο οικογένειας)	0, 333
Αφθονία/Ενδιαίτημα	Αφθονία	Log10(SelEPTD+1)	Logάρθροισμα των Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycnemidae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratymidae, Dixidae, Empididae, Athericidae & Nemouridae)	0, 266
Αφθονία/Ενδιαίτημα	Αφθονία	1-GOLD	1-(σχετική αφθονία των γαστροπόδων, ολιγόχατων και διπτέρων)	0, 067
Ποικιλότητα	Αρ. ταξ/κών ομάδων	Πλήθος οικογενειών	Πλήθος όλων των οικογενειών	0, 167
Ποικιλότητα	Αρ. ταξ/κών ομάδων	Πλήθος EPT οικογενειών	Πλήθος των οικογενειών των εφημεροπτέρων, πλεκοπτέρων και τριχοπτέρων	0, 083
	Δείκτης	Shannon-Wiever diversity index	$D_{S-W} = -\sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{A} \right)$	0, 083

Στη συνέχεια δίδονται τα όρια ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης για το ΒΠΣ των βενθικών μακροασπόνδυλων, για του τύπους ποτάμιων ΥΣ της Μεσογειακής Οικοπεριοχής.

Πίνακας 2-4. Λόγοι οικολογικής ποιότητας στην Ελλάδα που αποτέλεσαν αντικείμενο διαβαθμονόμησης

Τύπος	Σύστημα ταξινόμησης	Όριο υψηλής - καλής	Όριο καλής- μέτριας
R-M1	ICMi	0,95	0,71
R-M2	ICMi	0,94	0,71
R-M4	ICMi	0,96	0,72

Προσδιορισμός σταθμών αναφοράς

Ο υπολογισμός των τυποχαρακτηριστικών τιμών των δεικτών σύμφωνα με το Κατευθυντήριο Κείμενο της ΕΕ (REFCOND) μπορεί να γίνει με σύγκριση σε χωρική ή σε χρονική βάση, ή με την κρίση ειδικού. Καθώς στην Ελλάδα η διαθεσιμότητα ιστορικών δεδομένων για την βενθοπανίδα των ποταμών είναι πολύ περιορισμένη, για την αντικειμενικότητα της κάλυψης των αναγκών που δημιουργούνται καίρια σημασία έχει η διαθεσιμότητα δειγμάτων υψηλής ποιότητας από αδιατάρακτους σταθμούς (χωρική σύγκριση). Στις περιπτώσεις τύπων ποταμών όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμα δείγματα χρησιμοποιήθηκε η κρίση του ειδικού. Ο προσδιορισμός των σταθμών που χρησιμοποιήθηκαν ως σταθμοί αναφοράς περιλάμβανε 2 διακριτά στάδια: α) την υπαγωγή σταθμών ως δυνητικές θέσεις και β) την επιβεβαίωση του αδιατάρακτου ή σχεδόν αδιατάρακτου από ανθρωπογενείς επιπτώσεις. Ο προσδιορισμός των τυποχαρακτηριστικών τιμών που προήλθαν από δείγματα δέτοιων θέσεων περιλάμβανε 2 επιπλέον στάδια: α) εξασφάλιση με στατιστικό τρόπο των καλύτερων τιμών των επιμέρους συστατικών των δεικτών και β) εξασφάλιση με στατιστικό τρόπο των καλύτερων τιμών των δεικτών.

Για τους σταθμούς αναφοράς, σύμφωνα με το σχετικό Κατευθυντήριο Κείμενο της ΕΕ, το σύστημα επιλογής των σταθμών στο πρώτο στάδιο αφορούσε τους σταθμούς ανά τύπο ποταμού, από τους οποίους προήλθαν δείγματα καλής ή υψηλής ποιότητας, σύμφωνα με το HES (Artemiadou & Lazaridou, 2005). Το δεύτερο στάδιο αφορούσε στα κριτήρια επιβεβαίωσης: ποιότητας, ενδιαιτημάτων, συγκέντρωσης θρεπτικών στοιχείων στο νερό (Πίνακας 2-5). Στη συνέχεια, ανάλογα σε ποια και σε πόσα κριτήρια αποτύγχανε ένας σταθμός χαρακτηρίστηκε ως αναφοράς (REF), δυνητικώς αναφοράς (PREF), ή βέλτιστου επιτεύχμου οικολογικού δυναμικού (BAEP).

Πίνακας 2-5. Κριτήρια χαρακτηρισμού σταθμών ως αναφοράς, από Chatzinkikolaou et al. (2008)

Κριτήριο	Συντομογραφία	Τιμή κριτηρίου για τον καθορισμό ως σταθμό αναφοράς
Τιμή δείκτη ΒΠΣ βενθικών μακροασπόνδυλων (Ελληνικό Σύστημα Αξιολόγησης)	HES	>3
Δείκτης ποιότητας ενδιαιτήματος	HQA	>35
Κριτήρια συγκέντρωσης θρεπτικών	Αμμωνία NH ₄	<0.0610 mg/l σε λεκάνες <900 km ² , <0.3900 mg/l σε λεκάνες >900 km ²
	Νιτρικά NO ₃	<0.0610 mg/l σε λεκάνες <900 km ² , <5.6000 mg/l σε λεκάνες >900 km ²
	Νιτρώδη NO ₂	<0.0081 mg/l σε λεκάνες <900 km ² , <0.0500 mg/l σε λεκάνες >900 km ²
	Φωσφορικά PO ₄	<0.1060 mg/l σε λεκάνες <900 km ² , <0.1630 mg/l σε λεκάνες >900 km ²

Σύμφωνα με τους Chaves et al. (2006) οι σταθμοί μπορούν να διακριθούν σε 3 κατηγορίες: α) αναφοράς, β) δυνητικώς αναφοράς και γ) βέλτιστα επιτεύχμου οικολογικού δυναμικού. Για να χαρακτηρισθεί ένας σταθμός ως αναφοράς (REFerence: REF) πρέπει ο μέσος όρος των δειγμάτων του να βρίσκεται εντός των ανωτέρω ορίων και να μην υπάρχουν σημαντικές απειλές διαταραχής του συστήματος. Οι σταθμοί των οποίων ο μέσος όρος αποτυγχάνει κατά το μέγιστο σε ένα κριτήριο των θρεπτικών μπορούν να θεωρηθούν ως δυνητικώς σταθμοί αναφοράς (Potential REFerence: PREF). Οι σταθμοί που αποτυγχάνουν στο υδρομορφολογικό κριτήριο και κατά το μέγιστο σε ένα

κριτήριο των θρεπτικών μπορούν να θεωρηθούν ως βέλτιστου επιτεύξιμου οικολογικού δυναμικού (Best Attainable Ecological Potential: BAEP). Οι σταθμοί που δεν συμπεριλήφθηκαν στις παραπάνω κατηγορίες δεν συμμετείχαν στον καθορισμό τυποχαρακτηριστικών τιμών.

Όλα τα δείγματα βενθικών μακροασπονδύλων συλλέχθηκαν από το ίδιο άτομο (Δρ. Γ. Χατζηνικολάου), χρησιμοποιώντας την ίδια πάντα μέθοδο (“3 minutes kick and sweep” όλων των υπαρχόντων ενδιαιτημάτων), με το ίδιο εργαλείο (απόχη με άνοιγμα επιφάνειας 575 cm^2 , βάθους $27,5 \text{ cm}$ και με μάτι διχτυού $900 \mu\text{m}$), η μεταφορά του υλικού από την απόχη στο εργαστήριο έγινε από τον ίδιο, και η ανάλυση των δειγμάτων έγινε από τον ίδιο ή υπό την εποπτεία του. Συνεπώς το όποιο σφάλμα στην δειγματοληψία, μέθοδο και ανάλυση αναμένεται να είναι το ίδιο σε όλα τα δείγματα. Ανεξάρτητα του δείκτη για τον οποίο έγινε η ανάλυση, σε όσους τύπους υπήρχαν περισσότερα από 7 δείγματα το επίπεδο της αβεβαιότητας θεωρήθηκε περιορισμένο, ενώ σε όσες δεν πληρούν αυτήν την προϋπόθεση το επίπεδο της αβεβαιότητας χαρακτηρίστηκε μέτριο. Στους τύπους με λιγότερα από τέσσερα δείγματα ή τέσσερις σταθμούς, το επίπεδο της αβεβαιότητας χαρακτηρίστηκε αυξημένο. Τέλος, στις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα (π.χ. IsH0) και ο καθορισμός της τιμής έγινε με κρίση ειδικού και το επίπεδο της αβεβαιότητας χαρακτηρίστηκε μεγάλο.

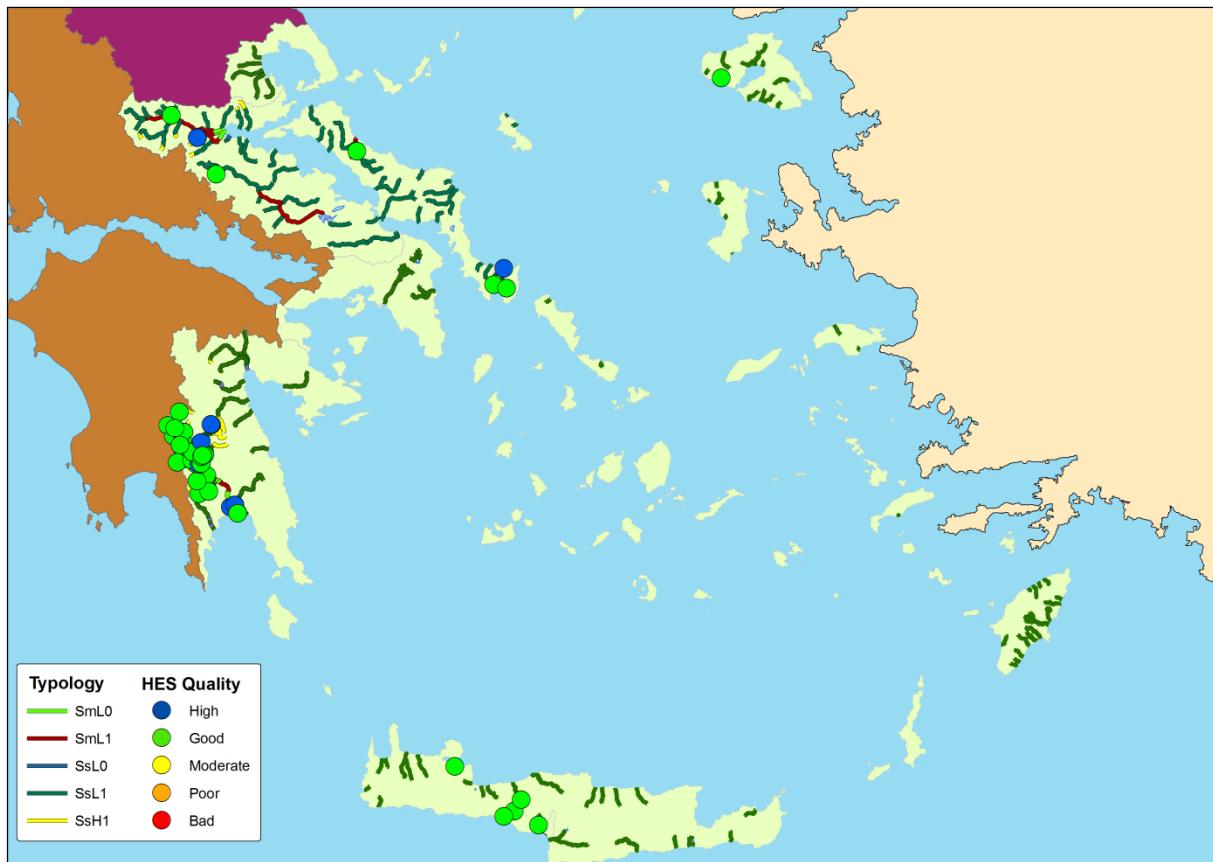
Η βιοπεριφέρεια SOUTH AEGEAN περιλαμβάνει τα Υδατικά Διαμερίσματα: Ανατολικής Πελοποννήσου (03), Αττικής (06), Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (07) – με εξαίρεση ένα μέρος της, Κρήτης (13), Νήσων του Αιγαίου (14) και ένα μέρος της Θεσσαλίας (08). Σε αυτήν την βιοπεριφέρεια υπάρχουν 5 τύποι ποταμών (Εικ. 1).

Από το σύνολο των 897 διαθέσιμων δειγμάτων (2000-2011) στην βιοπεριφέρεια SOUTH AEGEAN υπήρχαν 161 δείγματα. Με τη χρήση GIS έγινε υπαγωγή των σταθμών με δείγματα βενθικών μακροασπονδύλων στους τύπους ποταμών (Σχήμα 2-3).



Σχήμα 2-3. Τύποι ποτάμιων ΥΣ και θέσεις δειγματοληψίας στην Βιογεωγραφική Περιοχή SOUTH AEGEAN

Βρέθηκαν συνολικά 14 δείγματα υψηλής ποιότητας και 66 καλής, σύμφωνα με τον δείκτη HES (Σχήμα 2-4). Τα δείγματα αυτά κατανέμονται σε 5 τύπους (Πίνακας 2-6.)



Σχήμα 2-4. Υψηλής και καλής ποιότητας δείγματα βενθικών μακροασπόνδυλων, κατά HES, που προέρχονται από σταθμούς που ανήκουν στη βιοπεριφέρεια SOUTH AEGEAN

Τα δείγματα αυτά κατανέμονται σε 5 τύπους.

Πίνακας 2-6. Αριθμός δειγμάτων υψηλής και καλής ποιότητας στους τύπους της βιοπεριφέρειας SOUTH AEGEAN, και το σχετικό μήκος των ποταμών τμημάτων (υδατικών σωμάτων) στα ΥΔ και στο σύνολο της βιοπεριφέρειας.

α/α	Τύπος	Αρ. δειγμάτων υψηλής ποιότητας	Αρ. δειγμάτων καλής & υψηλής ποιότητας	% μήκος επί των ποταμών του ΥΔ3	% μήκος επί των ποταμών του ΥΔ6	% μήκος επί των ποταμών του ΥΔ7	% μήκος επί των ποταμών του ΥΔ8	% μήκος επί των ποταμών του συνόλου SOUTH AEGEAN
1	SmL0	0	3	2,25%		1,61%		1,24%
2	SmL1	2	10	8,95%	4,89%	18,53%		10,41%
3	SsL0	1	2	3,39%		0,16%		0,88%
4	SsL1	8	59	73,94%	95,11%	72,57%	6,75%	83,62%
5	SsH1	3	6	11,47%		2,54%		3,85%

Όπως παρουσιάζεται στα αποτελέσματα που παρουσιάζει ο Πίνακας 2-6, σε 4 τύπους ποταμών υπήρχε τουλάχιστον 1 δείγμα υψηλής ποιότητας. Από αυτούς, μόνο σε 2 (SsL1, SsH1) υπήρχαν αρκετά δείγματα ώστε να προσδιοριστούν οι τυποχαρακτηριστικές συνθήκες και οι ποιοτικές κλάσεις του τροποποιημένου HES. Για όσους τύπους τα δείγματα δεν ήταν αρκετά ο καθορισμός έγινε κατά την κρίση του ειδικού και με την συμβολή των ολίγων δειγμάτων. Στον τύπο ποταμού που δεν υπήρχαν διαθέσιμα δείγματα υψηλής ποιότητας (SmL0) ο καθορισμός των

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

τυποχαρακτηριστικών τιμών και των ποιοτικών κλάσεων έγινε αποκλειστικά κατά την κρίση του ειδικού. Συνολικά υπάρχουν 46 υποψήφιοι σταθμοί αναφοράς (Πίνακας 2-8).

Πίνακας 2-7. Διαθέσιμα δείγματα βενθικών μακροασπόνδυλων υψηλής και καλής ποιότητας στους τύπους ποταμών της βιοπεριφέρειας SOUTH AEGEAN.

α/α	Τύπος	Αρ. δειγμάτων υψηλής ποιότητας	Υψηλής ποιότητας δείγματα	Αρ. δειγμάτων καλής ποιότητας	Καλής ποιότητας δείγματα
1	SmL0	0		3	EK_EVROTAS/6-09 & 7-06 & 2-07
2	SmL1	2	SKALA/7-06 & 2-07	8	ANALIPSI_37/5-06 & 7-06 & 2-07 KASTRI-SPER/7-09 PERDIKARIS_23/5-06 SKOURA_48/7-06 SPARTI/7-06 & 2-07
3	SsL0	1	BASILOPOTAMOS/2-07	1	BASILOPOTAMOS/7-06
4	SsL1	8	GEF.DIMOSARI/6-07 GERAKARIS_46/5-06 GORGO-UP/7-09 MAGOULITSA_22//2-07 OINOUS_10/5-06 OINOUS_7/2-07 & 5-06 PALAIOXORA_5/5-06	51	FTEROTI_44 & KARDARI_1/5-06 KARSTIKES PIGES_4/5-06 KOTITSANIS_34/5-06 & 5-06 MAGOULITSA_22 & OINOUS_10/ 5-06 SITE 44 & SITE 54 (DAFNI)/5-06 SKATIAS_17 & XERILAS /5-06 KASTANIOTIS_2/7-06 OINOUS_12/5a-06 & 5b-06 & 7-06 AXOURIA_30/5-06 & 2-07 GERAKARIS_46/5-06 & 2-07 GERAKARIS_47/2-07 KAKARIS_42/5a-06 & 5b-06 & 2-07 LAGKADA_15/5-06 & 2-07 NIKOVA_24/5-06 & 2-07 PALAIOXORA_5/5-06 & 2-07 VRISIOTIKO_3/5-06 & 7-06 & 2-07 PIGES LALAS/6-07 PIGI PLAT/7-07 POLYDROSO/8-07 OINOUS 008/7-08 GORGO-UP/8-07 & 8-08 OINOUS_11/5a-06 & 5b-06 & 7-06 & 2-07 & 6-09 KIFISOS UP & KIREFS /7-09 MESOT/6-11 AG.GALINI & KILIARIS /7-11 POTAMOI & PREVELI & SPILI /7-11

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)

ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

α/α	Τύπος	Αρ. δειγμάτων υψηλής ποιότητας	Υψηλής ποιότητας δείγματα	Αρ. δειγμάτων καλής ποιότητας	Καλής ποιότητας δείγματα
5	SsH1	3	KARYAI/2-06 & 2-07 & 6-09	3	KARYAI/5-06
LAGKADA_14/5-06 & 2-07					

(Το όνομα του σταθμού προηγείται της διαχωριστικής πλάγιας γραμμής και ακολουθεί η χρονολογία μήνας-έτος του δείγματος.)

Η εφαρμογή των κριτηρίων του Πίνακα 2-5 στους υποψήφιους σταθμούς αναφοράς του Πίνακα 2-7, έγινε με την παραδοχή πως οι ποταμοί με λεκάνη απορροής $<900 \text{ km}^2$ αντιστοιχούν σε μικρής και μεσαίας απορροής ποταμούς (small, medium), ενώ οι $>900 \text{ km}^2$ στους πολύ μεγάλης απορροής (great). Η έλλειψη επαρκών δεδομένων από όλους τους σταθμούς (Πιν. 2-8) οδήγησε τη διαδικασία της επιβεβαίωσης των σταθμών αναφοράς -σε περιορισμένο αριθμό περιπτώσεων- στην υπαγωγή τους στις κατηγορίες REF, PREF, BAEP ή μη, να γίνει με την κρίση του ειδικού.

Πίνακας 2-8. Κατάταξη των υποψηφίων σταθμών αναφοράς (Πιν. 2-7) σύμφωνα με τα κριτήρια του Πιν. 2-5 και του συστήματος των Chaves et al. (2006)

Τύπος	α/α	Σταθμός	Δείγματα	HES	HQA	NH₄	NO₃	NO₂	PO₄	
SmL0	1	EK_EVROTAS	3	+	+	+	-	+	+	PREF
SmL1	1	ANALIPSI_37	3	+		+	-	+	+	PREF
SmL1	2	KASTRI-SPER	1	+	+	-	-	+	-	NO
SmL1	3	SKOURA_48	1	+	+	+	-	+	+	PREF
SmL1	4	SKALA	4	-	-					NO
SmL1	5	PERDIKARIS	1	+						NO
<hr/>										
SsL0	1	BASILOPOTAMOS	2	+		+	-	+	+	PREF
<hr/>										
SsL1	1	AG.GALINI	1	+	+	+	+	+	+	REF
SsL1	2	AXOURIA_30	2	-						NO
SsL1	3	FTEROTI_44	1	-						NO
SsL1	4	GEF.DIMOSARI	1	+		+	-	+	+	PREF
SsL1	5	GERAKARIS_46	3	+						NO
SsL1	6	GERAKARIS_47	1	+						NO
SsL1	7	GORGU-UP	3	+	+	+	-	+	+	PREF
SsL1	8	KAKARIS_42	3	+		+	+	+	+	PREF
SsL1	9	KARDARI_1	1	+						NO
SsL1	10	KARSTIKES PIGES_4	1	+						NO
SsL1	11	KASTANIOTIS_2	1	+						NO
SsL1	12	KIFISOS UP	1	+	+	-	-	+	-	NO
SsL1	13	KILIARIS	1	+	+	+	-	+	+	PREF
SsL1	14	KIREFS	1	+	+	-	-	+	-	NO
SsL1	15	KOTITSANIS_34	1							NO

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τύπος	α/α	Σταθμός	Δείγματα	HES	HQA	NH ₄	NO ₃	NO ₂	PO ₄
SsL1	16	LAGKADA_15	1	+					NO
SsL1	17	MAGOULITSA_22	2	+					NO
SsL1	18	MESOT	1	+	+	+	-	+	+
SsL1	19	NIKOVA_24	2	+					NO
SsL1	20	OINOUS 008	1	+	+	+	+	+	+
SsL1	21	OINOUS_10	3	+		+	+	+	+
SsL1	22	OINOUS_11	5	+		+	+	+	+
SsL1	23	OINOUS_12	2	+					NO
SsL1	24	OINOUS_7	3	+		+	-	+	+
SsL1	25	PALAIOXORA_5	3	+		+	-	+	+
SsL1	26	PIGES LALAS	1	+	+	+	-	+	+
SsL1	27	PIGI PLAT	1	+	+	+	-	+	+
SsL1	28	POLYDROSO	1	+	+	+	-	+	+
SsL1	29	POTAMOI	1	+	+	+	-	+	+
SsL1	30	PREVELI	1	+	+	+	+	+	+
SsL1	31	SITE 44	1	+					NO
SsL1	32	SITE 54 (DAFNI)	1	+					NO
SsL1	33	SKATIAS_17	1	+					NO
SsL1	34	SPILI	1	+	+	+	-	+	+
SsL1	35	VRISIOTIKO_3	3	+		+	+	+	-
SsL1	36	XERILAS_25	2	-					NO
SsH1	1	KARYAI	4	+	+	+	+	+	REF
SsH1	2	LAGKADA_14	3	+		+	-	-	-

Η διαδικασία της επιβεβαίωσης των υποψήφιων σταθμών αναφοράς απέκλεισε συνολικά 22 σταθμούς (Πίνακας 2-8). Για τους τύπους ποταμών SsL1, SsH1 επαρκούν τα δείγματα/σταθμοί προκειμένου να γίνει χωρική ανάλυση των τυποχαρακτηριστικών τιμών. Στον τύπο SsH1 υπάρχει ο περιορισμός πως τα 3 δείγματα προέρχονται από τον ίδιο σταθμό. Στους υπόλοιπους τύπους ο καθορισμός των τυποχαρακτηριστικών τιμών των HASPT, HBMWP και του EQR έγινε με την κρίση του ειδικού. Ειδικά στον τύπο SsL0 λήφθηκε υπόψη το δείγμα του σταθμού BASIOPOTAMOS έστω κι αν προέρχονταν από σταθμό δυνητικώς αναφοράς.

Τυπο-χαρακτηριστικές τιμές HES

Για τον καθορισμό των τυποχαρακτηριστικών τιμών του HES επιλέχθηκαν από τα προεπιλεγμένα διαθέσιμα δείγματα (Πίν. 2-7 και 2-8) -από σταθμούς REF και PREF- μόνον αυτά που η ποιότητα τους ήταν υψηλή. Συγκεκριμένα, υπολογίστηκαν για κάθε δείγμα οι τιμές HASPT και HBMWP. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, για τον τροποποιημένο HES και με δεδομένο πως ο διαχωρισμός σε φτωχό και πλούσιο ενδιαιτήμα παρατηρήθηκε πως προκαλεί μεγάλη διαφορά στην τιμή του HBMWP, αποφασίστηκε στις περιπτώσεις φτωχών ενδιαιτημάτων ο διπλασιασμός των τιμών του HBMWP.

Αποτέλεσμα αυτού του διπλασιασμού ήταν η ομοιογενοποίηση των τιμών μεταξύ πλούσιων-φτωχών δειγμάτων.

Όπως περιγράφεται στο guideline document No. 10 : River and lakes –Typology, reference conditions and classification systems (2003), για κάθε τύπο υπολογίστηκε ο μέσος όρος και έγινε κανονικοποίηση (διαίρεση με το μέσο όρο) των τιμών των HASPT και HBMWP2 αντίστοιχα (οι τιμές του HBMWP μετά την ομοιογενοποίηση των πλούσιων και φτωχών σε ενδιαιτήματα δειγμάτων). Επιλέχθηκε το κατώφλι του στατιστικού 20% για τον καθορισμό των επιμέρους κατώτερων τιμών για το διαχωρισμό υψηλής/καλής κατάστασης (Πίνακα 2-8). Οι τυποχαρακτηριστικές τιμές για τα δύο συστατικά του HES, HASPT' και HBMWP' (Πίνακα 2-9), είναι οι παρανομαστές στις αντίστοιχες HASPT και HBMWP τιμές των δειγμάτων. Το ημιάθροισμα αυτών των κλασμάτων για κάθε δείγμα είναι η τιμή EQR.

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)

ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Πίνακας 2-9. Αποτελέσματα του καθορισμού τυποχαρακτηριστικών τιμών στους ποταμούς της βιοπεριφέρειας SOUTH AEGEAN

Τύπος	ΥΔ	Ποταμός	Θέση	Ημερομηνία	Habitat	HES	HASPT	Mean HASPT	HBMW P2	Mean HBMP W2	Normalised N_HASPT	Normalised N_HBMWP2	20% N_HASPT	20% N_HBMWP2	% 20% mHES
SmL0															
SmL1															
SsL0	3	ΕΥΡΩΤΑΣ	BASILOPOTAMOS	1/2/2007	Rich	High	65,38	1569							
SsL1	3	ΕΥΡΩΤΑΣ	OINOUS_10	13/5/2006	Rich	High	65,45	1440	62,819	1809,7	1,042	0,8	0,9562	0,9184	0,9373
SsL1	7	ΔΗΜΟΣΑΡΗΣ	GEF.DIMOSARI	30/6/2007	Rich	High	60,07	1802	62,819	1809,7	0,956	1	0,9562	0,9184	0,9373
SsL1	7	ΣΠΕΡΧΕΙΟΣ	GORGΟ-UP	2/7/2009	Rich	High	66,68	2067	62,819	1809,7	1,061	1,1	0,9562	0,9184	0,9373
SsL1	3	ΕΥΡΩΤΑΣ	OINOUS_7	1/2/2007	Rich	High	60,07	1742	62,819	1809,7	0,956	1	0,9562	0,9184	0,9373
SsL1	3	ΕΥΡΩΤΑΣ	OINOUS_7	13/5/2006	Rich	High	63,09	2145	62,819	1809,7	1,004	1,2	0,9562	0,9184	0,9373
SsL1	3	ΕΥΡΩΤΑΣ	PALAIOXORA_5	1/5/2006	Rich	High	61,56	1662	62,819	1809,7	0,98	0,9	0,9562	0,9184	0,9373
SsH1	3	ΕΥΡΩΤΑΣ	KARYAI	20/6/2009	Rich	High	60,51	2239	62,338	2011,3	0,971	1,1	0,9758	0,9376	0,9567
SsH1	3	ΕΥΡΩΤΑΣ	KARYAI	1/2/2007	Rich	High	61,3	1839	62,338	2011,3	0,983	0,9	0,9758	0,9376	0,9567
SsH1	3	ΕΥΡΩΤΑΣ	KARYAI	13/5/2006	Rich	High	65,2	1956	62,338	2011,3	1,046	1	0,9758	0,9376	0,9567

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 5 και την κρίση του ειδικού, οι τιμές των τυποχαρακτηριστικών συνθηκών για τον τροποποιημένο δείκτη HES παρουσιάζονται στον Πίνακα 2-10.

Οι τιμές των HASPT' και HBMWP' είναι οι παρανομαστές στην κανονικοποίηση των τιμών των αντίστοιχων συστατικών τροποποιημένου δείκτη HES. Το EQR είναι το ημιάθροισμα των κανονικοποιημένων τιμών των δύο κλασμάτων

Πίνακας 2-10. Τυποχαρακτηριστικές τιμές για τους τύπους της βιοπεριφέρειας SOUTH AEGEAN και το επίπεδο της αβεβαιότητας τους

a/a	Τύπος	HASPT'	HBMWP'	mHES EQR High/Good	Αρ. σταθμών	Αρ. δειγμάτων	Αβεβαιότητα
1	SmL0	60,000	1300,0	≥1	0	0	Μεγάλη
2	SmL1	63,000	1250,0	≥1	0	0	Μεγάλη
3	SsL0	58,000	1300,0	≥1	1	1	Αυξημένη
4	SsL1	62,819	1809,7	≥0,9373	5	6	Μέτρια
5	SsH1	62,338	2011,3	≥0,9567	1	3	Αυξημένη

Η ίδια διαδικασία επαναλήφθηκε για το διαχωρισμό των κλάσεων καλή – μέτρια, ενώ από τη μέτρια και τις χαμηλότερες ποιοτικά κλάσεις έγινε ισομερής καταμερισμός.

Πίνακας 2-11. Κλάσεις ποιότητας για τους τύπους της βιοπεριφέρειας SOUTH AEGEAN

Τύπος	Υψηλή	Καλή	Μέτρια	Ελλιπής	Κακή
SmL0	≥ 1	1 - 0,93	0,93 - 0,62	0,62 - 0,31	< 0,31
SmL1	≥ 1	1 - 0,81	0,81 - 0,56	0,56 - 0,31	< 0,31
SsL0	≥ 1	1 - 0,82	0,82 - 0,57	0,57 - 0,31	< 0,31
SsL1	≥ 0,94	0,94 - 0,72	0,72 - 0,51	0,51 - 0,30	< 0,30
SsH1	≥ 0,96	0,96 - 0,68	0,68 - 0,49	0,49 - 0,30	< 0,30

Τυπο-χαρακτηριστικές τιμές ICMi

Ο υπολογισμός των συστατικών (μετρικές) του ICMi (Πίν. 2-12) έγινε από τα πρωτογενή στοιχεία για κάθε δείγμα, εκτός από το HASPT, το οποίο λήφθηκε ως έχει από τον δείκτη HES.

Αρχικά χαρακτηρίσθηκαν όσες θέσεις δειγματοληψίας βενθικών μακροασπονδύλων ήταν δυνατό, με το σύστημα τυπολογίας της Άσκησης Διαβαθμονόμησης της ΕΕ και την απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2008/915, δηλαδή κατά R-M1, R-M2 και R-M4. Κατά αυτό τον τρόπο χαρακτηρίσθηκαν 172 σταθμοί, στην Ελλάδα, που αντιστοιχούν σε 269 δείγματα (Πιν. 2-12). Ο υπολογισμός των τυποχαρακτηριστικών τιμών του δείκτη ICMi στηρίχτηκε σε δείγματα με υψηλή ποιότητα, σύμφωνα με τον τροποποιημένο HES, από θέσεις αναφοράς. Αυτές οι θέσεις αναφοράς επιλέχθηκαν σύμφωνα με τον Πίνακα 2-5 και τα κριτήρια των Chaves et al. (2006) και αφορούσαν το υποσύνολο των σταθμών από όλες τις βιοπεριφέρεις, καθώς στην τυπολογία κατά R-M δεν υπάρχει το κριτήριο της οικοπεριοχής ή άλλο αντίστοιχο. Το υποσύνολο των σταθμών προέκυψε από: α) τους σταθμούς αναφοράς (REF) που βρίσκονται στον Ελληνικό χώρο και β) από εκείνους τους σταθμούς που χαρακτηρίστηκαν κατά R-M.

Πίνακας 2-12. Πλήθος σταθμών και δειγμάτων κατά το σύστημα τυπολογίας της Άσκησης Διαβαθμονόμησης και πλήθος σταθμών αναφοράς ανά τύπο

Τύπος	Πλήθος σταθμών	Αριθμός δειγμάτων	Πλήθος σταθμών αναφοράς	Αρ. δειγμάτων υψηλής ποιότητας των σταθμών αναφοράς
R-M1	52	80	4	5
R-M2	86	140	16	11
R-M4	34	49	11	5

Η διαδικασία προσδιορισμού των τυποχαρακτηριστικών τιμών του ICMi αφορούσε στον προσδιορισμό των υψηλής κατάστασης τιμών των μετρικών (HASPT, Log₁₀(SelEPTD+1), 1-GOLD, No families, EPT families, Shannon-Wiever index) με βάση το 75% της κατανομής των τιμών τους ανά τύπο, σύμφωνα με τους Buffagni et al. (2005). Στη συνέχεια έγινε κανονικοποίηση των τιμών των μετρικών με αυτές τις τιμές και υπολογισμός του ICMi. Ακολούθως, έγινε δεύτερη κανονικοποίηση, στις τιμές του δείκτη ICMi με βάση το 75% της κατανομής των τιμών του, ανά τύπο.

Στον πίνακα 2-13 φαίνονται οι τιμές κανονικοποίησης των επιμέρους μετρικών (με έντονους χαρακτήρες), όπως και του δείκτη ICMi, ανά τύπο ποταμού. Δηλαδή, αποτελούν τις τυποχαρακτηριστικές τιμές για τον δείκτη ICMi, αφού στην θεωρητική περίπτωση όπου οι μετρικές ενός δείγματος είναι ίσες με αυτές τις τιμές, τότε η ποιότητά του δείγματος χαρακτηρίζεται υψηλή, αφού ο δείκτης θα λάβει τιμή μεγαλύτερη της μονάδας (εξαιτίας της τυποχαρακτηριστικής τιμής του ICMi). Όμως, ακόμη κι αν οι τιμές των μετρικών είναι μεν υψηλές αλλά δεν φτάσουν τις τυποχαρακτηριστικές τιμές, τότε αρκεί ο δείκτης να φτάσει το κατώφλι της τυποχαρακτηριστικής τιμής του ICMi προκειμένου να λάβει την τιμή της μονάδας.

Πίνακας 2-13. Τιμές κανονικοποίησης (με έντονους χαρακτήρες) για τον δείκτη ICMi και για τις μετρικές του ανά τύπο ποταμού, στα δείγματα με υψηλή ποιότητα κατά τον τροποποιημένο HES, που προέρχονται από σταθμούς αναφοράς

Τύπος	Σταθμός	Ημ/νία δείγματος	Ποταμός	ΥΔ	HASPT	Log ₁₀ (SelEPTD+1)	1-GOLD	No families	EPT	Shannon	ICMi'
R-M1	ANTHIRO	22/7/2008	ΑΧΕΛΩΟΣ	4	64,7273	2,7143	0,7814	34	14	2,495	1,0652
R-M1	PER09.11	23/7/2008	ΑΧΕΛΩΟΣ	4	65,2917	2,1004	0,8715	25	13	2,136	0,9325
R-M1	TSIVLOS	16/8/2007	ΚΡΑΘΙΣ	2	66,7308	1,6128	0,935	26	13	1,955	0,8849
R-M1	TSIVLOS	17/7/2008	ΚΡΑΘΙΣ	2	59	2,2014	0,8132	30	16	2,56	0,9685
R-M1	TSIVLOS	29/6/2009	ΚΡΑΘΙΣ	2	66,2963	2,1673	0,9208	27	13	2,452	0,9708
R-M1	Τιμή στο 75% της κατανομής				66,2963	2,2014	0,9208	30	14	2,495	0,9708
R-M2	AETOPE	6/9/2005	ΑΩΟΣ	5	60,1429	1,1761	0,8138	15	6	1,496	0,7576
R-M2	DIAVOLO	7/4/2007	ΕΒΡΟΣ	12	73,0667	1,2788	0,6031	15	9	1,748	0,8488
R-M2	DIAVOLO	2/10/2004	ΕΒΡΟΣ	12	66,7727	2,0755	0,4778	22	10	1,96	1,0076
R-M2	PYLI	22/7/2008	ΠΗΝΕΙΟΣ	8	61,5417	1,4624	0,8666	25	13	2,18	0,9652
R-M2	REF1	15/3/2004	ΕΒΡΟΣ	12	73,7059	1,1139	0,8047	17	11	2,178	0,8866
R-M2	REF2	2/10/2004	ΕΒΡΟΣ	12	58,5333	1,1761	0,8116	15	5	1,939	0,7601
R-M2	REF4	15/3/2004	ΕΒΡΟΣ	12	67,7083	1,5051	0,4444	24	14	1,669	0,9461
R-M2	REF4	2/10/2004	ΕΒΡΟΣ	12	50,0556	1,415	0,6979	18	5	2,26	0,7848
R-M2	REF6	15/3/2004	ΦΥΤΕΜΑΤΑ	12	78	1,6335	0,6939	13	8	1,93	0,9237
R-M2	REF7	16/3/2004	ΦΥΤΕΜΑΤΑ	12	67,4348	1,5798	0,7321	23	14	2,1	0,9903

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τύπος	Σταθμός	Ημ/νία δείγματος	Ποταμός	ΥΔ	HASPT	Log ₁₀ (SelEPTD+1)	1-GOLD	No families	EPT	Shannon	ICMi ⁱ
R-M2	REF7	3/10/2004	ΦΥΤΕΜΑΤΑ	12	67,7222	1,8633	0,7283	19	8	2,072	0,966
R-M2	Τιμή στο 75% της κατανομής				70,3944	1,6066	0,8082	22,5	12	2,139	0,9656
R-M4	V455	13/10/2001	ΑΩΟΣ	5	67,2174	1,6435	0,8272	23	14	2,403	0,8989
R-M4	V539	14/4/2001	ΑΩΟΣ	5	68,6786	2,4472	0,64	29	18	2,102	1,0397
R-M4	V539	12/10/2001	ΑΩΟΣ	5	65,2857	2,0934	0,6397	29	13	2,798	0,9735
R-M4	V543	14/4/2001	ΑΩΟΣ	5	65,56	2,0719	0,802	26	15	2,489	0,9687
R-M4	V543	12/10/2001	ΑΩΟΣ	5	66,5217	1,4314	0,8842	23	14	2,027	0,8606
R-M4	Τιμή στο 75% της κατανομής				67,2174	2,0934	0,8272	29	15	2,489	0,9735

Στη συνέχεια έγινε ταξινόμηση των τιμών που προέκυψαν για όλα τα δείγματα με βάση τα όρια της απόφασης 2008/915 (Πιν. 2-14).

Πίνακας 2-14. Λόγοι οικολογικής ποιότητας στην Ελλάδα που αποτέλεσαν αντικείμενο διαβαθμονόμησης και το επίπεδο αβεβαιότητας της ταξινόμησης βάσει των διαθέσιμων δεδομένων

Τύπος	Σύστημα ταξινόμησης	Όριο υψηλής - καλής	Όριο καλής- μέτριας	Αρ. σταθμών	Αρ. δειγμάτων	Αβεβαιότητα
R-M1	ICMi	0,95	0,71	3	5	Μέτρια
R-M2	ICMi	0,94	0,71	8	11	Περιορισμένη
R-M4	ICMi	0,96	0,72	3	5	Μέτρια

Ταξινόμηση δειγμάτων βενθικών μακροασπονδύλων ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου

Στη συνέχεια δίνεται η ταξινόμηση των δειγμάτων βενθικών μακροασπονδύλων στο ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου

Πίνακας 2-15. Ταξινόμηση των δειγμάτων βενθικών μακροασπονδύλων, σύμφωνα με τους δείκτες mHES, ICMi και HES, που ελήφθησαν από ποταμούς του υδατικού διαμερίσματος της Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03)

Ποταμός	Σταθμός	Ημ/νία δειγμ/Ψίας	Τύπος εθν. σύστημα	mHES τιμή	mHES τιμή	R-M τύπος	ICMi τιμή	ICMi τιμή	HES
ΕΥΡΩΤΑΣ	ANALIPSI_37	01-Μαϊ-06	SmL1	0,96	Καλή	R-M2	0,95	Υψηλή	Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	ANALIPSI_37	1-Ιουλ-06	SmL1	0,95	Καλή	R-M2	1,01	Υψηλή	Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	ANALIPSI_37	1-Φεβ-07	SmL1	0,79	Μέτρια	R-M2	0,99	Υψηλή	Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	AXOURIA_30	01-Μαϊ-06	SsL1	0,49	Ελλυπής				Ελλυπής
ΕΥΡΩΤΑΣ	AXOURIA_30	12-Μαϊ-06	SsL1	0,86	Καλή				Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	AXOURIA_30	1-Φεβ-07	SsL1	0,74	Καλή				Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	BASILOPOTAMOS	1-Ιουλ-06	SsL0	1,07	Υψηλή				Καλή

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)

ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Ποταμός	Σταθμός	Ημ/νία δειγμ/ψίας	Τύπος εθν. σύστημα	mHES τιμή	mHES τιμή	R-M τύπος	ICMi τιμή	ICMi	HES
ΕΥΡΩΤΑΣ	BASILOPOTAMOS	1-Φεβ-07	SsL0	1,17	Υψηλή				Υψηλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	EK_EVROTAS	1-Ιουλ-06	SmL0	1,03	Υψηλή				Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	EK_EVROTAS	1-Φεβ-07	SmL0	1,06	Υψηλή				Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	EK_EVROTAS	21-Ιουν-09	SmL0	0,92	Μέτρια				Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	FTEROTI_44	01-Μαϊ-06	SsL1	0,86	Καλή	R-M1	0,96	Υψηλή	Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	FTEROTI_44	1-Φεβ-07	SsL1	0,45	Ελλιπής	R-M1	0,5	Κατώτερη Καλής	Ελλιπής
ΕΥΡΩΤΑΣ	GEF-EK. EVROTAS	23-Ιουν-09	SmL1	0,84	Καλή				Μέτρια
ΕΥΡΩΤΑΣ	GERAKARIS_46	01-Μαϊ-06	SsL1	0,82	Καλή	R-M1	0,9	Καλή	Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	GERAKARIS_46	14-Μαϊ-06	SsL1	0,93	Καλή	R-M1	0,96	Υψηλή	Υψηλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	GERAKARIS_46	1-Ιουλ-06	SsL1	0,7	Μέτρια	R-M1	0,71	Κατώτερη Καλής	Μέτρια
ΕΥΡΩΤΑΣ	GERAKARIS_46	1-Φεβ-07	SsL1	0,75	Καλή	R-M1	0,74	Καλή	Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	GERAKARIS_47	1-Φεβ-07	SsL1	0,79	Καλή	R-M1	0,84	Καλή	Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	KAKARIS_42	01-Μαϊ-06	SsL1	0,8	Καλή	R-M1	0,93	Καλή	Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	KAKARIS_42	14-Μαϊ-06	SsL1	0,88	Καλή	R-M1	0,87	Καλή	Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	KAKARIS_42	1-Φεβ-07	SsL1	0,83	Καλή	R-M1	0,89	Καλή	Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	KARDARI_1	01-Μαϊ-06	SsL1	0,85	Καλή				Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	KARDARIS_27	01-Μαϊ-06	SsL1	0,71	Μέτρια				Μέτρια
ΕΥΡΩΤΑΣ	KARDARIS_27	1-Φεβ-07	SsL1	0,54	Μέτρια				Μέτρια
ΕΥΡΩΤΑΣ	KARSTIKES PIGES_4	01-Μαϊ-06	SsL1	0,73	Καλή				Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	KARYAI	01-Μαϊ-06	SsH1	0,88	Καλή				Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	KARYAI	13-Μαϊ-06	SsH1	1,01	Υψηλή				Υψηλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	KARYAI	1-Φεβ-07	SsH1	0,95	Καλή				Υψηλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	KARYAI	20-Ιουν-09	SsH1	1,04	Υψηλή				Υψηλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	KASTANIOTIS_2	1-Ιουλ-06	SsL1	0,77	Καλή				Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	KASTANIOTIS_2	1-Φεβ-07	SsL1	0,77	Καλή				Μέτρια
ΕΥΡΩΤΑΣ	KOTITSANIS_34	01-Μαϊ-06	SsL1	0,87	Καλή				Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	KOTITSANIS_34	1-Ιουλ-06	SsL1	0,47	Ελλιπής				Ελλιπής
ΕΥΡΩΤΑΣ	KOTITSANIS_34	1-Φεβ-07	SsL1	0,6	Μέτρια				Μέτρια
ΕΥΡΩΤΑΣ	KOTITSANIS_6	01-Μαϊ-06	SsL1	0,75	Καλή				Μέτρια
ΕΥΡΩΤΑΣ	KOTITSANIS_6	12-Μαϊ-06	SsL1	0,88	Καλή				Καλή

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Ποταμός	Σταθμός	Ημ/νία δειγμ/ψίας	Τύπος εθν. σύστημα	mHES τιμή	mHES τιμή	R-M τύπος	ICMi τιμή	ICMi	HES
ΕΥΡΩΤΑΣ	KOTITSANIS_6	1-Φεβ-07	SsL1	0,68	Μέτρια				Μέτρια
ΕΥΡΩΤΑΣ	LAGKADA_14	01-Μαϊ-06	SsH1	0,68	Μέτρια				Μέτρια
ΕΥΡΩΤΑΣ	LAGKADA_14	11-Μαϊ-06	SsH1	0,75	Καλή				Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	LAGKADA_14	1-Φεβ-07	SsH1	0,7	Καλή				Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	LAGKADA_15	01-Μαϊ-06	SsL1	0,7	Μέτρια	R-M1	0,81	Καλή	Μέτρια
ΕΥΡΩΤΑΣ	LAGKADA_15	11-Μαϊ-06	SsL1	0,83	Καλή	R-M1	0,69	Κατώτερη Καλής	Καλή
ΕΥΡΩΤΑΣ	LAGKADA_15	1-Ιουλ-06	SsL1	0,8	Καλή	R-M1	0,84	Καλή	Μέτρια
ΕΥΡΩΤΑΣ	LAGKADA_15	1-Φεβ-07	SsL1	0,81	Καλή	R-M1	0,88	Καλή	Μέτρια

Υδρομορφολογικές και Φυσικοχημικές συνθήκες αναφοράς ποτάμιων ΥΣ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί τόσο οι φυσικοχημικές όσο και οι υδρομορφολογικές συνθήκες είναι υποστηρικτικές των οικολογικών συνθηκών και αντιστοιχούν σε τιμές των υδρομορφολογικών και φυσικοχημικών στοιχείων για τον συγκεκριμένο τύπο υδατικού σώματος υπό υψηλή οικολογική ποιότητα.

Η κατάταξη των υδάτινων σωμάτων στις κατηγορίες καλή, μέτρια, ελλιπής ή κακή οικολογική κατάσταση/ δυναμικό μπορεί να γίνει στη βάση των αποτελεσμάτων παρακολούθησης για τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία, ενώ τα χημικά-φυσικοχημικά ποιοτικά στοιχεία λαμβάνονται υπόψη στην περίπτωση της καλής και μέτριας οικολογικής κατάστασης/δυναμικού. Αυτό ισχύει επειδή εάν επιτυγχάνονται οι βιολογικές τιμές ποιοτικών στοιχείων σχετικές με καλή, μέτρια, ελλιπή ή κακή κατάσταση/ δυναμικό, έπειτα εξ ορισμού τα υδρομορφολογικά ποιοτικά στοιχεία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με εκείνο το επίτευγμα και δεν θα επηρεάζουν την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης/ του δυναμικού.

Οι υδρομορφολογικές συνθήκες για κάθε τύπο ποταμού όπως αυτοί προέκυψαν από την διαδικασία βιολογικής αξιολόγησης και για τους σταθμούς αναφοράς, έχουν περιγραφεί σε προηγούμενη παράγραφο. Οι εν λόγω συνθήκες θα μπορούσαν δυνητικά να αποτελέσουν τιμές της υψηλής κατάστασης αλλά η αξιοποίησή τους στην παρούσα φάση αφορούσε μόνο στη χρήση τους ως παράμετροι συμπληρωματικοί των βιολογικών δεδομένα.

Επισημαίνεται δε, πως όσον αφορά στις φυσικοχημικές συνθήκες, των ποτάμιων υδατικών συστημάτων, υπάρχουν διαθέσιμα φυσικοχημικά δεδομένα που αφορούν όμως σε άλλο δίκτυο παρακολούθησης, αυτό του ΥΠΕΚΑ για την παρακολούθηση των επιφανειακών υδάτων της χώρας. Τα εν λόγω δεδομένα δεν αφορούν σε σημεία τα οποία να ταυτίζονται με τους σταθμούς αναφοράς της οικολογικής αξιολόγησης και ως εκ τούτου δεν δύναται να αξιοποιηθούν προκειμένου να καθοριστούν οι τυπο-χαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς.

Εντούτοις, στο πλαίσιο υλοποίησης του έργου και προκειμένου να είναι διαθέσιμη μια ενδεικτική εικόνα της φυσικοχημικής εικόνας ορισμένων από τα σώματα (όπου ήταν διαθέσιμες μετρήσεις),

έγινε προσπάθεια αξιολόγησης της φυσικοχημικής κατάστασης των σωμάτων αξιοποιώντας τα ως άνω δεδομένα και τις κλάσεις ταξινόμησης οι οποίες περιγράφονται ακολούθως. Σημειώνεται δε πως η εν λόγω διαδικασία περιγράφεται αναλυτικότερα στο 9^ο Παραδοτέο: Αξιολόγηση και Ταξινόμηση της ποιοτικής (οικολογικής και χημικής) κατάστασης των επιφανειακών υδατικών συστημάτων.

Όσον αφορά στις συνθήκες αναφοράς των φυσικοχημικών και υδρομορφολογικών παραμέτρων δεν υφίστανται θεσμοθετημένες συνθήκες αναφοράς (δεν έχουν καθοριστεί σε επίπεδο χώρας) και ως εκ τούτου ούτε προσδιορισμός ποιοτικών κλάσεων. Εντούτοις, έχουν αναπτυχθεί ορισμένες κατηγοριοποιήσεις οι οποίες έχουν εφαρμοστεί και σε πιλοτικά σχέδια. Ως συνθήκες αναφοράς για τις εν λόγω παραμέτρους θεωρείται το όριο της υψηλής κλάσης.

Μεταξύ άλλων, έχει αναπτυχθεί ένα σύστημα ταξινόμησης των ποτάμιων υδατικών συστημάτων για μικρές και μεσαίες λεκάνες απορροής (<1000 χλμ²) το οποίο αφορά στις παραμέτρους που παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί (Skoulikidis et al., 2006-2008). Το εν λόγω σύστημα έχει εφαρμοστεί και στο πιλοτικό σχέδιο διαχείρισης υδατικών πόρων του Ποταμού Ευρώτα.

Πίνακας 2-16. Σύστημα ταξινόμησης και συνθήκες αναφοράς φυσικοχημικών παραμέτρων για μικρά/μεσαία ποτάμια (Skoulikidis et al., 2006-2008)

Παράμετρος	Μονάδες	Υψηλή κλάση	Καλή κλάση	Μέτρια Κλάση	Ανεπαρκής Κλάση	Κακή Κλάση
N-NO ₃ ⁻	mg/l	<0,22	0,22-0,60	0,61-1,30	1,31-1,80	>1,80
N-NH ₄ ⁺	mg/l	<0,024	0,024-0,060	0,061-0,20	0,21-0,50	>0,50
N-NO ₂ ⁻	μg/l	<3	3-8	8,1-30	30,1-70	>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
Αγωγιμότητα	μS/cm	<250	250-750	750-2000	2001-3000	>3000
SAR	mg/l	<3	3-5	5,1-10	10-15	>15

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται συστήματα ταξινόμησης για επιπλέον παραμέτρους.

Πίνακας 2-17. Σύστημα ταξινόμησης και συνθήκες αναφοράς λοιπών φυσικοχημικών παραμέτρων

Παράμετρος	Μονάδες	Υψηλή κλάση	Καλή κλάση	Μέτρια Κλάση	Ανεπαρκής Κλάση	Κακή Κλάση	Πηγή
Διαλυμένο οξυγόνο	mg/l	>9	9-6,4	6,4-4	4-2	<2	Cardoso et al., 2006
BOD	mg/l	<0,5	0,5-2	2,1-3,5	3,5-5	>5	Fyn County, 2003

Επιπλέον, και όσον αφορά στη χημική αξιολόγηση των ποτάμιων υδατικών συστημάτων όπως αυτή καθορίζεται στη ΟΠΥ, ένα υδατικό σύστημα επιτυγχάνει καλή χημική κατάσταση εφόσον παρουσιάζει συμβατότητα με όλα τα πρότυπα περιβαλλοντικής ποιότητας (ΠΠΠ) όπως αυτά καθορίζονται από την Οδηγία 2008/105/EK (Σχετικά με πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής των υδάτων καθώς και σχετικά με την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/EOK, 83/513/EOK, 84/156/EOK, 84/491/EOK και 86/280/EOK και την τροποποίηση της οδηγίας 200/60/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου) και ενσωματώθηκαν στην ελληνική νομοθεσία με την Υ.Α. Η.Π.

51354/2641/E103/2010. Τα εν λόγω ΠΠΠ αφορούν σε επιφανειακά ύδατα και παρουσιάζονται στον πίνακα του Παραρτήματος II.

Στα πλαίσια εκπόνησης της μελέτης προτάθηκε από την ΕΓΥ ενιαίες τιμές ανά κατηγορία υδατίνων σωμάτων και για όλους τους τύπους. Για την επιλογή των προτεινόμενων ορίων λήφθηκαν υπόψη:

- Οδηγία 2006/44/ΕΚ περί της ποιότητος των γλυκών υδάτων που έχουν ανάγκη προστασίας ή βελτιώσεως για τη διατήρηση της ζωής των ιχθύων
- Οδηγία 75/440/ΕΟΚ περί της απαιτουμένης ποιότητος των υδάτων επιφάνειας που προορίζονται για την παραγωγή ποσίμου ύδατος
- Οδηγία 2006/113/ΕΚ περί της απαιτούμενης ποιότητας των υδάτων για οστρακοειδή
- Η εμπειρία άλλων ΚΜ
 - Joint Research Centre, EC (2001) Criteria for the identification of freshwaters subject to Eutrophication
 - EC (2009), Nutrient standards questionnaire overall summary.
http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/thematic_documents/intercalibration/13_eutrophication&vm=detailed&sb=Title
- Λοιπές αναφορές
 - Ανάπτυξη δικτύου και παρακολούθηση των εσωτερικών, μεταβατικών και παράκτιων υδάτων της χώρας – αξιολόγηση / ταξινόμηση της οικολογικής τους κατάστασης: Εκτίμηση της Οικολογικής Ποιότητας των υδατικών σωμάτων, που καθορίστηκαν από την ΚΥΥ στα 14 υδατικά διαμερίσματα της χώρας, για τους τύπους υδατικών συστημάτων που ορίζει η Οδηγία 2000/60/ΕΕ – Παραδοτέο 1 – Παράρτημα I (ΕΛΚΕΘΕ, 2008)
 - Karydis M., (1999), Assessment of the eutrophication level of Greek coastal areas. Aquatic Ecosystems Laboratory Department of Environmental Studies. University of Aegean
 - Karydis M., (2009), Eutrophication assessment of coastal waters based on indicators: a literature review, Global NEST Journal, Vol 11, No 4, pp 373-390, 2009 EEA (2010) The European environment state and outlook 2010 marine and coastal environment EEA (2001) Eutrophication in Europe's coastal waters, Topic report 7

Οι παραμετρικές τιμές των πινάκων που ακολουθούν αφορούν στη μέση ετήσια τιμή και αποτελούν το όριο κατάταξης μεταξύ καλής/μέτριας κατάστασης.

Πίνακας 2-18. Σύστημα ταξινόμησης και συνθήκες αναφοράς φυσικοχημικών παραμέτρων για ποτάμια υδατικά συστήματα

Παράμετρος	Οριο μεταξύ καλής / μέτριας κατάστασης
Διαλυμένο οξυγόνο	μεγαλύτερο από 70% [1]
BOD	μικρότερο από 4 mg/l [2]
Συγκέντρωση σε ίοντα υδρογόνου pH	μεταξύ 6-9 [2]
Ολικός φώσφορος	μικρότερο από 200 µg/l P [2]
Αμμώνιο μικρότερο από 1 mg/l NH4	μικρότερο από 1 mg/l NH4+ [2]
Νιτρικά	μικρότερο από 25 mg/l NO-3 [2]
Νιτρώδη	μικρότερο από 0.05 mg/l NO2- [2]

[1] Για το 90% των δειγμάτων

[2] Μέση ετήσια τιμή

2.4 Τυπολογία και ταξινόμηση λιμναίων ΥΣ

Σύμφωνα με το Άρθρο 2, σημείο (5) της Οδηγίας, ως λίμνη χαρακτηρίζεται ένα «σύστημα στάσιμων εσωτερικών επιφανειακών υδάτων». Σαν λιμναία υδατικά συστήματα θεωρήθηκαν όλες οι φυσικές και τεχνητές λίμνες των Υ.Δ. με έκταση πάνω από 0,5χλμ².

Όσον αφορά στις **φυσικές λίμνες** η τυπολογία τους βασίζεται στη μελέτη «Καθορισμός συνθηκών αναφοράς σε λίμνες για φυτοπλαγκτόν – επιστημονική ανασκόπηση σχεδιασμού παρακολούθησης λιμνών & ταξινόμηση με βάση το φυτοπλαγκτόν της οικολογικής κατάστασης των λιμνών» (Μουστάκα Μ. και Κατσιάπη Μ., 2010). Οι προτεινόμενοι τύποι είναι οι εξής (Πίνακας 2-19):

- Τύπος Α: χαμηλού υψομέτρου, μεγάλης επιφάνειας, μεσαίου βάθους >6μ και <15μ, θερμού μονομεικτικού τύπου, ημίξηρης περιοχής, μικρής πτώσης της στάθμης νερού (<1μ) και μικρής μεταβλητότητας του χρόνου παραμονής του νερού, με φυσική απορροή.
- Τύπος Β: μεσαίου – μεγάλου υψομέτρου, μεγάλης επιφάνειας, μέσου βάθους >3μ και <6μ, πολυμεικτικού τύπου, υγρής περιοχής, μικρής πτώσης της στάθμης νερού ετησίως (<1μ) και απότομης μεταβλητότητας του χρόνου παραμονής του νερού, με τεχνητή απορροή ελεγχόμενη ανθρωπογενών.
- Τύπος Γ: χαμηλού υψομέτρου, μεγάλης επιφάνειας, μέσου βάθους >3μ και <6μ, πολυμεικτικού τύπου, ημίξηρης περιοχής, μεγάλου χρόνου παραμονής του νερού με χαμηλή μεταβλητότητα.
- Τύπος Δ: μέτριου – μεγάλου υψομέτρου, μεγάλης επιφάνειας, μεγάλου βάθους >15μ, θερμού μονομεικτικού τύπου, σχετικά υγρής περιοχής.

Πίνακας 2-19. Τύποι και χαρακτηριστικά φυσικών λιμνών και οι κωδικοί τους

Χαρακτηριστικά	Τύπος Α	Τύπος Β	Τύπος Γ	Τύπος Δ
Υψόμετρο	Χαμηλό	Μεσαίο - Μεγάλο	Χαμηλό	Μέτριο-Μεγάλο
Επιφάνεια	Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη	Μεγάλη
Βάθος	Μεσαίο 6μ<Β<15μ	Μέσο 3μ<Β<6μ	Μέσο 3μ<Β<6μ	Μεγάλο Β>15μ
Τύπος	Θερμός μονομεικτικός	Πολυμεικτικός	Πολυμεικτικός	Θερμός μονομεικτικός
Περιοχή	Ημίξηρη	Υγρή	Ημίξηρη	Σχετικά υγρή
Πτώση Στάθμης νερού Ετησίως	Μικρή (<1μ)	Μικρή (1μ)	-	-
Μεταβλητότητα χρόνου παραμονής νερού	Μικρή	Απότομη	Χαμηλή με μεγάλο χρόνο παραμονής	-
Απορροή	Φυσική	Τεχνητή, ελεγχόμενη ανθρωπογενών	-	-

Όσον αφορά στις **τεχνητές λίμνες** η τυπολογία τους βασίζεται στα αποτελέσματα της Μεσογειακής Γεωγραφικής Ομάδα Διαβαθμονόμησης (MED – GIG). Η MED – GIG συλλέγει τα διαθέσιμα δεδομένα παρακολούθησης από όλες τις μεσογειακές χώρες ώστε η αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης των λιμνών των χωρών της Μεσογειακής περιοχής να γίνει σε κοινούς τύπους λιμναίων ΥΣ. Έως σήμερα τα διαθέσιμα δεδομένα δεν είναι επαρκή για την ταξινόμηση των φυσικών λιμνών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της Η MED – GIG στη Μεσογειακή οικοπεριοχή αναγνωρίζονται τρεις τύποι τεχνητών λιμνών που δίδονται στον επόμενο πίνακα

Πίνακας 2-20. Τύποι και χαρακτηριστικά τεχνητών λιμνών και οι κωδικοί τους

Τύπος	Χαρακτηρισμός Λιμναίων ΥΣ	Υψό- μετρο (μ)	Μέση ετήσια βροχόπτωση (χλστ) ή θερμοκρασία (°C)	Μέσο βάθος (μ)	Αλκαλικό- τητα (Mq/L)	Μέγεθος λίμνης (χλμ ²)
Πυριτικός υγρός L-M5/7W	Ταμιευτήρες, βαθιοί, μεγάλοι, πυριτικοί, σε «υγρές» περιοχές, με λεκάνες απορροής <20.000χλμ ²	0-800	>800 ή <15	>15	<1	>0,5
Πυριτικός ξηρός L-M5/7A	Ταμιευτήρες, βαθιοί, μεγάλοι, πυριτικοί, σε «ξηρές» περιοχές, με λεκάνες απορροής <20.000χλμ ²	0-800	< 800 ή <15	>15	<1	>0,5
Ασβεστο- λιθικός L-M8	Ταμιευτήρες, βαθιοί, μεγάλοι, ασβεστολιθικοί, λεκάνες απορροής <20.000χλμ ²	0-800		>15	>1	>0,5

Συνδήκες αναφοράς φυσικών λιμναίων ΥΣ

Σύμφωνα με το Παράρτημα V της Οδηγίας 2000/60/EK, η υποβάθμιση της οικολογικής κατάστασης μιας λίμνης συνδέεται με αύξηση της αφθονίας και βιομάζας φυτοπλαγκτού, με αλλαγές στη σύνθεση του φυτοπλαγκτού καθώς και με συχνότερες και εντονότερες ανθίσεις φυτοπλαγκτού. Σύμφωνα με τη συνολική προσέγγιση στην ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης ή του οικολογικού δυναμικού λιμνών και φραγμαλιμών (φραγμάτων και λιμνοδεξαμενών), αντίστοιχα της Ευρώπης (Guidance document n. 13, Working group 2A): α) οι τιμές των υδρομορφολογικών στοιχείων υπαγορεύουν την υψηλή οικολογική κατάσταση ή μέγιστο οικολογικό δυναμικό, και β) οι τιμές των φυσικών – χημικών στοιχείων υπαγορεύουν την υψηλή και καλή οικολογική κατάσταση ή μέγιστο και καλό οικολογικό δυναμικό. Ως εκ τούτου, η ένταξη των ΥΣ σε μέτρια, ελλιπή και κακή κατάσταση ή οικολογικό δυναμικό γίνεται με βάση τα αποτελέσματα παρακολούθησης των βιολογικών στοιχείων.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της διαβαθμονόμησης στην εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης λιμνών και φραγμαλιμών της Ευρώπης (Intercalibration results, June 2007, Annex 1), οι μέχρι σήμερα παράμετροι- metrics που έχουν χρησιμοποιηθεί για το φυτοπλαγκτόν είναι: α) βιομάζας: συγκέντρωση χλωροφύλλης α και βιοόγκος και β) σύνθεσης: ποσοστιαία συμμετοχή κυανοβακτηρίων στη συνολική βιομάζα φυτοπλαγκτού, πολυ- μετρικοί δείκτες όπως για παράδειγμα ο δείκτης Catalan (Μεσογειακές χώρες), ο δείκτης Q (Ουγγαρία), ενώ δεν έχει προσδιορισθεί αν θα χρησιμοποιηθεί και πώς η άνθιση του φυτοπλαγκτού.

Η αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης των φυσικών λιμναίων ΥΣ στη χώρα μας έγινε στο πλαίσιο του έργου «Καθορισμός συνθηκών αναφοράς σε λίμνες για φυτοπλαγκτόν – επιστημονική ανασκόπηση σχεδιασμού παρακολούθησης λιμνών & ταξινόμηση με βάση το φυτοπλαγκτόν της οικολογικής κατάστασης των λιμνών» (Μουστάκα Μ. και Κατσιάπη Μ., 2010).

Οι φυσικές λίμνες που εξετάστηκαν στα πλαίσια του έργου ήταν η Υλίκη, η Βόλβη, η Λ.Καστοριάς, η Παμβώτις, η Μικρή Πρέσπα, η Χειμαδίτιδα, η Δοϊράνη, η Ζάζαρη, η Κορώνεια, η Βεγορίτιδα, η Μεγάλη Πρέσπα και η Τριχωνίδα.

Οι συνθήκες αναφοράς για το φυτοπλαγκτόν που καθορίσθηκαν στα πλαίσια του έργου είναι οι εξής :

Πίνακας 2-21. Συνθήκες αναφοράς φυσικών λιμνών με βάση το φυτοπλαγκτόν

Παράμετρος	Τύπος Α	Τύπος Β	Τύπος Γ	Τύπος Δ
Βιούγος φυτοπλαγκτού (mm^3/l)	1,1	1,1	1,34	0,8
Συμμετοχή των κυανοβακτηρίων στο βιούγο (%)	10	12	30	8
Δείκτης Q	4,1-5	4,1-5	4,1-5	4,1-5

Στο ΥΔ της Ανατολικής Πελοποννήσου δεν αναγνωρίστηκαν φυσικές λίμνες σαν Υδατικά Συστήματα

Μέγιστο οικολογικό δυναμικό ΙΤΥΣ και ΤΥΣ λιμναίων ΥΣ

Στην Μεσογειακή Οικοπεριοχή οι χώρες που συμμετείχαν στην Άσκηση Διαβαθμονόμησης ενέταξαν στη βάση δεδομένων της Άσκησης ταμιευτήρες (ΙΤΥΣ και ΤΥΣ λιμναία ΥΣ).Η Ελλάδα ενέταξε δύο ταμιευτήρες, την ΤΛ Ταυρωπού και το Φράγμα Θησαυρού.

Το ΒΠΣ στο οποίο βασίστηκε η Άσκηση Διαβαθμονόμησης για τον προσδιορισμό του Μέγιστου Οικολογικού Δυναμικού είναι το φυτοπλαγκτόν. Οι τύποι που αναγνωρίστηκαν στα πλαίσια της Άσκησης παρουσιάσθηκαν στον Πίνακα 3-5.Για τον τύπο L-M5/7A λόγω έλλειψης δεδομένων δεν καθορίσθηκαν όρια ταξινόμησης του οικολογικού δυναμικού.

Για τους άλλους δύο τύπους τα αποτελέσματα της Άσκησης παρουσιάζονται στη συνέχεια :

• Πυριτικοί υγροί Ταμιευτήρες (L-M5/7W)

Σε κατάσταση Μέγιστου Οικολογικού Δυναμικού η φυτοπλαγκτονική βιοκοινότητα αποτελείται από τα γένη διατόμων Cyclotella και Achnanthes μαζί με είδη Ulnaria acus και Ulnaria ulna. Η φυτοπλαγκτονική σύνθεση κοντά στα όρια του μέτριου οικολογικού δυναμικού αποτελείται από κυανοβακτήρια (Anabaena, Microcystis, Aphanizomenon, Chlorococcales καθώς και Coelastrum, Scenedesmus και Pediastrum).Οι τιμές των εκτιμητών φυτοπλαγκτού στις συνθήκες αναφοράς δίδονται στη συνέχεια.

Πίνακας 2-22. Τιμές εκτιμητών φυτοπλαγκτού σε συνθήκες αναφοράς (τύπος L-M5/7W)

Εκτιμητής φυτοπλαγκτού	Τιμή αναφοράς
% συμμετοχή κυανοβακτηρίων στον φυτοπλαγκτονικό βιούγκο	0
Καταλανικός δείκτης (Catalan Index)	0,1
Δείκτης Med PTI	3,08
Συγκέντρωση χλωροφύλλης α ($\mu\text{g l}^{-1}$)	1,4(1,4-2,0)
Συνολικός Βιούγκος ($\text{mm}^3 \text{l}^{-1}$)	0,36

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα όρια ταξινόμησης του οικολογικού δυναμικού μεταξύ καλής και μέτριας κατάστασης σύμφωνα με την Απόφαση 2009/915 της ΕΕ είναι τα εξής:

Πίνακας 2-23. Λόγοι οικολογικής ποιότητας (EQR) για τον τύπο L-M5/7W

Εκτιμητής	Λόγος οικολογικής ποιότητας	Τιμή ορίου εκτιμητή
Χλωροφύλλη α(μg/l)	0,21	6,7-9,5
Συνολικός βιοόγκος (mm ³ /l)	0,19	1,9
Ποσοστό κυανοβακτηρίων	0,91	9,2
Καταλανικός δείκτης (Catalan Index)	0,97	10,6
Δείκτης Med PTI	0,75	2,32

Οι λόγοι οικολογικής ποιότητας για τους εκτιμητές Χλωροφύλλη α, συνολικός βιοόγκος, Ποσοστό κυανοβακτηρίων υπολογίζονται ως EQR = (100 — τιμή ορίου)/(100 — τιμή αναφοράς) ενώ για τον Καταλανικό δείκτη ως EQR = (400 — τιμή ορίου)/(400 — τιμή αναφοράς).

• **Ασβεστολιθικοί Ταμιευτήρες (L-M8)**

Σε κατάσταση Μέγιστου Οικολογικού Δυναμικού η φυτοπλαγκτονική βιοκοινότητα αποτελείται από τα γένη διατόμων Cyclotella και Achnanthes μαζί με είδη Ulnaria acus και Ulnaria ulna. Η φυτοπλαγκτονική σύνθεση κοντά στα όρια του μέτριου οικολογικού δυναμικού αποτελείται από κυανοβακτήρια (Anabaena, Microcystis, Aphanizomenon, Chlorococcales καθώς και Coelastrum, Scenedesmus και Pediastrum). Οι τιμές των εκτιμητών φυτοπλαγκτού στις συνθήκες αναφοράς δίδονται στη συνέχεια.

Πίνακας 2-24. Τιμές εκτιμητών φυτοπλαγκτού σε συνθήκες αναφοράς (τύπος L-M8)

Εκτιμητής φυτοπλαγκτού	Τιμή αναφοράς
% συμμετοχή κυανοβακτηρίων στον φυτοπλαγκτονικό βιοόγκο	0
Καταλανικός δείκτης (Catalan Index)	0,61
Δείκτης Med PTI	3,09
Συγκέντρωση χλωροφύλλης α (μg l ⁻¹)	1,8
Συνολικός Βιοόγκος (mm ³ l ⁻¹)	0,76

Τα όρια ταξινόμησης του οικολογικού δυναμικού μεταξύ καλής και μέτριας κατάστασης σύμφωνα με την Απόφαση 2009/915 της ΕΕ είναι τα εξής:

Πίνακας 2-25. Λόγοι οικολογικής ποιότητας (EQR) για τον τύπο L-M8

Εκτιμητής	Λόγος οικολογικής ποιότητας	Τιμή ορίου εκτιμητή
Χλωροφύλλη α(μg/l)	0,43	4,2-6,0
Συνολικός βιοόγκος (mm ³ /l)	0,36	2,1
Ποσοστό κυανοβακτηρίων	0,72	28,5
Καταλανικός δείκτης (Catalan Index)	0,98	7,7
Δείκτης Med PTI	0,77	2,38

Οι λόγοι οικολογικής ποιότητας για τους εκτιμητές Χλωροφύλλη α, συνολικός βιοόγκος, Ποσοστό κυανοβακτηρίων υπολογίζονται ως EQR = (100 — τιμή ορίου)/(100 — τιμή αναφοράς) ενώ για τον Καταλανικό δείκτη ως EQR = (400 — τιμή ορίου)/(400 — τιμή αναφοράς).

Στο ΥΔ Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου αναγνωρίστηκε ο ασβεστολιθικός ταμιευτήρας (L-M8) ΤΛ Τάκα

Φυσικοχημικά και υδρομορφολογικά στοιχεία ποιότητας λιμναίων ΥΣ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί τόσο οι φυσικοχημικές όσο και οι υδρομορφολογικές συνθήκες είναι υποστηρικτικές των οικολογικών συνθηκών και αντιστοιχούν σε τιμές των υδρομορφολογικών και φυσικοχημικών στοιχείων για τον συγκεκριμένο τύπο υδατικού σώματος υπό υψηλή οικολογική ποιότητα.

Όπως και για τα ποτάμια έτσι και για τα λιμναία υδατικά συστήματα δεν έχουν καθοριστεί συνθήκες αναφοράς για τα φυσικοχημικά και υδρομορφολογικά χαρακτηριστικά. Σύμφωνα με την οδηγία

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα ποιοτικά εκείνα δεδομένα, τα οποία αξιοποιούνται κατά τη διαδικασίας αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης των λιμναίων υδατικών συστημάτων, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Παράρτημα V της ΟΠΥ (§1.1.2).

Πίνακας 2-26. Υδρομορφολογικά και φυσικοχημικά στοιχεία αξιολόγησης οικολογικής κατάστασης λιμναίων ΥΣ

Τύπος στοιχείων	Υποκατηγορία στοιχείων	Στοιχεία
Υδρομορφολογικά	Υδρολογικό καθεστώς	Ποσότητα και δυναμική των υδάτινων ροών Χρόνος παραμονής Σύνδεση με το σύστημα υπόγειων υδάτων
Υδρομορφολογικά	Μορφολογικές συνθήκες	Διακύμανση του βάθους της λίμνης Ποσότητα, δομή και υπόστρωμα του πυθμένα της λίμνης Δομή της όχθης της λίμνης
Φυσικοχημικά και χημικά*	Γενικά	Διαφάνεια Θερμικές συνθήκες Συνθήκες οξυγόνωσης Αλατότητα Κατάσταση οξίνισης Συνθήκες θρεπτικών ουσιών
Φυσικοχημικά και χημικά*	Συγκεκριμένοι ρύποι	Ουσίες προτεραιότητας Λοιπές ουσίες

*υποστηρίζουν τα βιολογικά στοιχεία

Επιπλέον, και όσον αφορά στη χημική αξιολόγηση των λιμναίων υδατικών συστημάτων όπως αυτή καθορίζεται στη ΟΠΥ, ένα υδατικό σύστημα επιτυγχάνει καλή χημική κατάσταση εφόσον παρουσιάζει συμβατότητα με όλα τα πρότυπα περιβαλλοντικής ποιότητας (ΠΠΠ) όπως αυτά καθορίζονται από την Οδηγία 2008/105/EK (σχετικά με πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής των υδάτων καθώς και σχετικά με την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 82/176/EOK, 83/513/EOK, 84/156/EOK, 84/491/EOK και 86/280/EOK και την τροποποίηση της οδηγίας 200/60/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου) και ενσωματώθηκαν στην ελληνική νομοθεσία με την Υ.Α. Η.Π. 51354/2641/E103/2010. Τα εν λόγω ΠΠΠ αφορούν σε επιφανειακά ύδατα και παρουσιάζονται στον πίνακα του Παραρτήματος II.

Στα πλαίσια εκπόνησης της μελέτης προτάθηκε από την ΕΓΥ ενιαίες τιμές ανά κατηγορία υδατίνων σωμάτων και για όλους τους τύπους. Για τα λιμναία ΥΣ οι προταθείσες τιμές δίδονται στη συνέχεια:

Πίνακας 2-27. Σύστημα ταξινόμησης και συνθήκες αναφοράς φυσικοχημικών παραμέτρων για λιμναία υδατικά συστήματα

Παράμετρος	Οριο μεταξύ καλής / μέτριας κατάστασης
Διαλυμένο οξυγόνο	μεγαλύτερο από 4 mg/l στο υπολίμνιο [1]
Συγκέντρωση σε ίόντα υδρογόνου pH	μεταξύ 6 - 9 [2]
Δισκος Secchi	Μεγαλύτερο από 2.5 m[2]
Ολικός φώσφορος	μικρότερο από 30 µg/l P [2]
Ολικό άζωτο	μικρότερο από 1 mg/l N [2]
Αμμώνιο	μικρότερο από 0.5 mg/l NH4+ [2]
Νιτρώδη	μικρότερο από 0.05 mg/l NO2- [2]
Χλωροφύλλη-α (για φυσικές λίμνες)	μικρότερο από 10 µg/l [1]
Χλωροφύλλη (για ταμιευτήρες) [3]	μικρότερο από τύπος L-M5/7 9.5 µg/l [1] τύπος L-M8 6.0 µg/l [1]

[1] Για το 90% των δειγμάτων

[2] Μέση ετήσια τιμή

[3] Απόφαση 915/2008/EK

2.5 Τυπο-χαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς παράκτιων ΥΣ

Ο καθορισμός των τυπο-χαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς στο πλαίσιο υλοποίησης του παρόντος έργου και ειδικά όσον αφορά στα παράκτια ύδατα έγινε σύμφωνα με τα αποτελέσματα της άσκησης διαβαθμονόμησης και την Απόφαση της Επιτροπής 2008/915/EK.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται με τη σειρά την οποία αναφέρονται

1. Η τυπολογία (δυνητικοί τύποι) των παράκτιων υδατικών συστημάτων σύμφωνα με την ΟΠΥ
2. Τα βιολογικά στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν ή που δύναται να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης των παράκτιων ΥΣ
3. Οι βιοτικοί δείκτες οι οποίοι δημιουργήθηκαν με σκοπό την αξιολόγηση των βιολογικών στοιχείων που προαναφέρθηκαν
4. Η διαδικασία διαβαθμονόμησης των βιολογικών δεικτών και τα αποτελέσματά της
5. Οι υδρομορφολογικές και φυσικοχημικές συνθήκες

Τυπολογία παράκτιων υδατικών συστημάτων σύμφωνα με την ΟΠΥ

Στο Παράρτημα II, παρ. 1.2.4, της ΟΠΥ προτείνονται δύο Συστήματα (Α και Β) για το χαρακτηρισμό των παράκτιων υδάτων. Το Σύστημα Α βασίζεται σε 6 οικοπεριοχές, σύμφωνα με τη γεωγραφική κατανομή των φυτικών και ζωικών κοινοτήτων στα ευρωπαϊκά επιφανειακά ύδατα. Σε κάθε οικοπεριοχή η διάκριση των τύπων γίνεται με βάση δύο καθορισμένων περιγραφέων:

- Τη μέση ετήσια αλατότητα (5 κατηγορίες),
- Το μέσο βάθος (3 κατηγορίες).

Το Σύστημα Β χρησιμοποιεί υποχρεωτικούς και προαιρετικούς παράγοντες (βλέπε ακόλουθο πίνακα). Στους υποχρεωτικούς συμπεριλαμβάνονται, εκτός από την αλατότητα (περιγραφέας συστήματος Α), το παλιρροιακό φάσμα και το γεωγραφικό μήκος και πλάτος. Στους προαιρετικούς παράγοντες συμπεριλαμβάνονται ο βαθμός έκθεσης στον κυματισμό, η ταχύτητα των ρευμάτων, η μέση θερμοκρασία νερού, οι συνθήκες ανάμειξης, η θολερότητα, ο χρόνος ανανέωσης, η μέση σύσταση του υποστρώματος και το εύρος διακύμανσης της θερμοκρασίας. Το βάθος δεν αναφέρεται στο Παράρτημα II της ΟΠΥ, αλλά αναφέρεται στις κατευθυντήριες οδηγίες ως παράγοντας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την τυπολογία των παρακτίων ως σχετιζόμενος οικολογικά.

Πίνακας 2-28. Τυπολογικό Σύστημα Β για τα παράκτια ΥΣ (ΕC, 2003a)

Σύστημα Β	Δείκτες
Υποχρεωτικοί παράγοντες	Γεωγραφικό μήκος Γεωγραφικό πλάτος Παλιρροιακό φάσμα Αλατότητα
Προαιρετικοί παράγοντες	Υδροδυναμικό καθεστώς (τα ταχύτητα ρευμάτων, έκθεση στην κυματική ενέργεια, μέση θερμοκρασία νερού, χαρακτηριστικά ανάμειξης, θολερότητα, χρόνος ανανέωσης, Μέση σύσταση υποστρώματος, Εύρος θερμοκρασίας νερού.

Οι κλίμακες διακύμανσης των παραπάνω παραγόντων υποχρεωτικών και προαιρετικών καθιερώθηκαν ενιαίας για όλες τις οικοπεριοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης και δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 2-29. Πανευρωπαϊκές κλίμακες διακύμανσης των τυπολογικών παραγόντων για τα Παράκτια Ύδατα.

Σύστημα Β	Δείκτες
Αλατότητα	f.w. $\leq 0,5$ $0,5 \leq 5-6$ $5-6 \leq 18-20$ $18-20 \leq 30$ $> 30 *$
Εύρος παλίρροιας (m)	$< 1 *$ 1-5 > 5
Βαθμός έκθεσης στον κυματισμό	Εκτεθειμένα Μετρίως εκτεθειμένα Προστατευμένα
Συνθήκες ανάμειξης	πλήρως αναμεμειγμένα Μερικώς στρωματοποιημένα Πλήρως στρωματοποιημένα
Χρόνος ανανέωσης	ημέρες Εβδομάδες Μήνας-χρόνος
Μέση σύσταση υποστρώματος (ποσοστά)	Σκληρό (βράχοι, μεγάλες κροκάλες) Άμμος/χαλίκια Ιλύς μεικτά ιζήματα
Βάθος	ρηχά νερά $< 30 m$ νερά μέσου βάθους $30 m$ με $50 (40) m$ βαθιά νερά $> 50 (40)m$ -όριο εξάπλωσης της <i>Posidonia oceanica</i>
Ταχύτητα ρευμάτων (κόμβοι)	$< 1 *$ 1-3 > 3

* Κοινές παράμετροι για την Μεσόγειο θάλασσα.

Πρόκειται για φυσικούς και χημικούς παράγοντες που καθορίζουν τα χαρακτηριστικά των παράκτιων υδάτων και κατά συνέπεια τη δομή και τη σύνθεση των βιοκοινωνιών. Δηλαδή, το Σύστημα Β είναι περισσότερο ευέλικτο και παρότι οι υποχρεωτικοί παράγοντες του εύρους της παλίρροιας και της αλατότητας δεν έχουν εφαρμογή στα παράκτια νερά της Ελλάδας ή της

Μεσογείου, η χρήση των παραγόντων της σύστασης του υποστρώματος αλλά και του βάθους παρέχει τη δυνατότητα τυποποίησης των ακτών της Ελλάδας και της Μεσογείου σε κατηγορίες που αντιστοιχούν στην διαφοροποίηση της δομής και της σύνθεσης των βιολογικών κοινοτήτων.

Για παράδειγμα, η σκληρότητα και η κοκκομετρία του υποστρώματος ποικίλουν στις ακτές της Ελλάδας αντικατοπτρίζοντας τα υδρομηχανικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής και καθορίζοντας τη βενθική χλωρίδα και η πανίδα. Επιπλέον, το βάθος που αντικατοπτρίζει την κλίση και την υδρομηχανική της ακτής, επηρεάζει τις συνθήκες φωτός στο βένθος και έτσι τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς, όπως είναι η βενθική μακροφυτική κοινότητα, η οποία με τη σειρά της καθορίζει την πρωτογενή παραγωγή και τους τύπους οικοτόπων στην περιοχή μελέτης.

Βιολογικά στοιχεία εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας των παράκτιων ΥΣ

Σύμφωνα με την ΟΠΥ, τα βιολογικά στοιχεία εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας (Biological Quality Elements, BQE) για τα παράκτια ύδατα είναι:

- Το ζωοβένθος (μακροασπόνδυλα),
- Το φυτοβένθος (μακροφύκη και αγγειόσπερμα) και
- Το φυτοπλαγκτόν

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται, για τους παράγοντες που προηγήθηκαν, οι δείκτες οι οποίοι εξετάζονται προκειμένου να διαπιστωθεί εάν οι συνθήκες που επικρατούν είναι αδιατάρακτες.

Πίνακας 2-30. Παράμετροι βιολογικών στοιχείων ποιότητας παράκτιων υδάτων

α/α	Βιολογικά στοιχεία ποιότητας	Δείκτες
1	Φυτοπλαγκτόν	Σύνθεση και αφθονία ειδών, φυτοπλαγκτονική βιομάζα, ανθίσεις φυτοπλαγκτού
2	Μακροφύκη και Αγγειόσπερμα	Δείκτες ευαίσθητη στη ρύπανση, ποσοστό κάλυψης μακροφυκών και αφθονία αγγειόσπερμων
3	Μακροασπόνδυλα	Ποικιλότητα, αφθονία, δείκτες ευαίσθητοι στη ρύπανση

Υπό συνθήκες αναφοράς, οι προαναφερθέντες δείκτες πρέπει να αντιστοιχούν σε αδιατάρακτες και να αντανακλούν υψηλή ποιότητα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα κριτήρια της Υψηλής κλάσης ποιότητας για κάθε ένα από τα βιολογικά στοιχεία.

Πίνακας 2-31. Βιολογικά κριτήρια ποιότητα; υψηλής κλάσης των παράκτιων ΥΣ

α/α	Βιολογικά στοιχεία ποιότητας	Χαρακτηριστικά υψηλής κλάσης
1	Φυτοπλαγκτόν	Η σύνθεση και η αφθονία των φυτοπλαγκτονικών ειδών θα πρέπει να αντιστοιχούν σε αδιατάρακτες συνθήκες. Η μέση φυτοπλαγκτονική βιομάζα να αντιστοιχεί με τις τυποχαρακτηριστικές φυσικοχημικές συνθήκες και να μην βρίσκεται σε επίπεδα που να τροποποιούν σημαντικά τις τυποχαρακτηριστικές συνθήκες διαφάνειας. Οι φυτοπλαγκτονικές ανθίσεις θα πρέπει να σημειώνονται με συχνότητες και εντάσεις που να συμβαδίζουν με τις τυποχαρακτηριστικές φυσικοχημικές συνθήκες.
2	Μακροφύκη και Αγειόσπερμα	Όλα τα ευαίσθητα είδη μακροφυκών και αγγειόσπερμων που συνδέονται με αδιατάρακτες συνθήκες είναι παρόντα. Το επίπεδο φυτοβενθικής κάλυψης (μακροφύκη και αγγειόσπερμα) και αφθονίας αντιστοιχούν σε συνθήκες αναφοράς.
3	Μακροασπόνδυλα	Τα επίπεδα ποικιλότητας και αφθονίας των ειδών μακροασπονδύλων βρίσκονται εντός των ορίων διακύμανσης που φυσιολογικά συνδέονται με αδιατάρακτες συνθήκες. Όλα τα ευαίσθητα στην διατάραξη είδη που συνδέονται με αδιατάρακτες συνθήκες είναι παρόντα.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των σωμάτων ανάλογα με την κατάσταση στην οποία βρίσκονται.

Πίνακας 2-32. Βιολογικά κριτήρια ποιότητα; υψηλής κλάσης των παράκτιων ΥΣ

α/ α	Βιολογικά στοιχεία ποιότητας	Υψηλή Κατάσταση	Καλή κατάσταση	Μέτρια κατάσταση	Φτωχή κατάσταση	Κακή κατάσταση	
1	Φυτοπλαγκτόν	Όλες οι παράμετροι αντιστοιχούν σε συνθήκες μη διατάραξης (βλ.	Ελαφριές αποκλίσεις.	Μέτριες (σημαντικές) αποκλίσεις	Πολύ μεγάλες αποκλίσεις από τις συνθήκες	Πλήρη απόκλιση από τις συνθήκες	
2	Μακροφύκη και Αγειόσπερμα	συνθήκες μη διατάραξης (βλ.	Αντιστοιχία με ελαφρά διατάραξη	από τις συνθήκες αναφοράς (ουσιαστικά παρουσία μόνο των ανθεκτικών αιχμών)	από τις συνθήκες αναφοράς (ουσιαστικά παρουσία μόνο των αιχμών)	αναφοράς (παρουσία μόνο των αιχμών)	
3	Μακροασπόνδυλα	προηγούμενο πίνακα). Μόνο ανεπαίσθητες αποκλίσεις δικαιολογούνται	(π.χ. απουσιάζουν σπάνια είδη)	αποφοράς που στη περίπτωση του φυτοπλαγκτού και των μακροφυκών μπορεί να οδηγήσουν σε ανεπιθύμητες επιπτώσεις για τους οργανισμούς που ζουν στο υδατικό σώμα (π.χ. όταν λείπουν πολλά από τα ευαίσθητα στη ρύπανση είδη)	αναφοράς που στη ρύπανση είδη	εξαφανιστεί όλα τα ευαίσθητα στη ρύπανση είδη	επιπτώσεις για τους οργανισμούς που ζουν στο υδατικό σώμα (π.χ. όταν λείπουν πολλά από τα ευαίσθητα στη ρύπανση είδη)

Βιοτικοί δείκτες αξιολόγησης βιολογικών στοιχείων παράκτιων ΥΣ

Στη συνέχεια περιγράφονται για κάθε βιολογικό στοιχείο ο τρόπος καθορισμού των συνθηκών αναφοράς με τη χρήση μετρικών συστημάτων και δεικτών που εκφράζουν είτε τα επίπεδα της ποικιλότητας είτε τα ποσοστά παρουσίας ευαίσθητων στη ρύπανση ειδών.

Οι δείκτες που εξετάζονται στη συνέχεια και αφορούν στον καθορισμό των τυπο-χαρακτηριστικών συνθηκών παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 2-33. Βιοτικοί δείκτες αξιολόγησης παράκτιων ΥΣ ανά βιολογικό στοιχείο

α/α	Βιολογικό στοιχείο	Βιοτικός δείκτης	Πηγή
1	Μακροασπόνδυλα	Bentix	Simboura&Zenitos, 2002
2	Μακροφύκη	EEI	Orfanidis et al., 2001
3	Φυτοπλαγκτόν	χλωροφύλλη-α	After Karydis, 1999;modofied

Ακολουθεί σύντομη περιγραφή των βιοτικών δεικτών που αναπτύχθηκαν και αξιοποιήθηκαν για τον χαρακτηρισμό των τυπο-χαρακτηριστικών συνθηκών των μεταβατικών ΥΣ.

Μακροασπόνδυλα – Βιοτικός Δείκτης Bentix

Ο δείκτης BENTIX (Simboura & Zenitos, 2002) σχεδιάστηκε με βάση τις προδιαγραφές για Μεσογειακά οικοσυστήματα και αποδίδει μια κλίμακα πέντε κλάσεων οικολογικής ποιότητας για τις ζωοβενθικές βιοκοινωνίες μαλακού υποστρώματος. Σημειώνεται ότι έχει εφαρμοστεί με επιτυχία και στο σκληρό υπόστρωμα και μάλιστα στην περιοχή του Βοσπόρου (Kalkan et al., 2008). Στηρίζεται στην αρχή των βιοδεικτών και χρησιμοποιεί την ποσοστιαία συμμετοχή των ανθεκτικών και ευαίσθητων ειδών ενισχύοντας τις σχετικές αναλογίες με κατάλληλους συντελεστές βάσει των αρχών της βενθικής οικολογίας.

Η εξίσωση που αναπτύχθηκε είναι:

$$Bentix = [6 \times \%GI + 2 \times (\%GII + \%GIII)]/100$$

Όπου: GI είναι τα ευαίσθητα και αδιάφορα στη ρύπανση είδη,

GII τα ανθεκτικά και ευκαιριακά δεύτερης τάξης και

GIII τα ευκαιριακά πρώτη τάξη)

ή αλλιώς

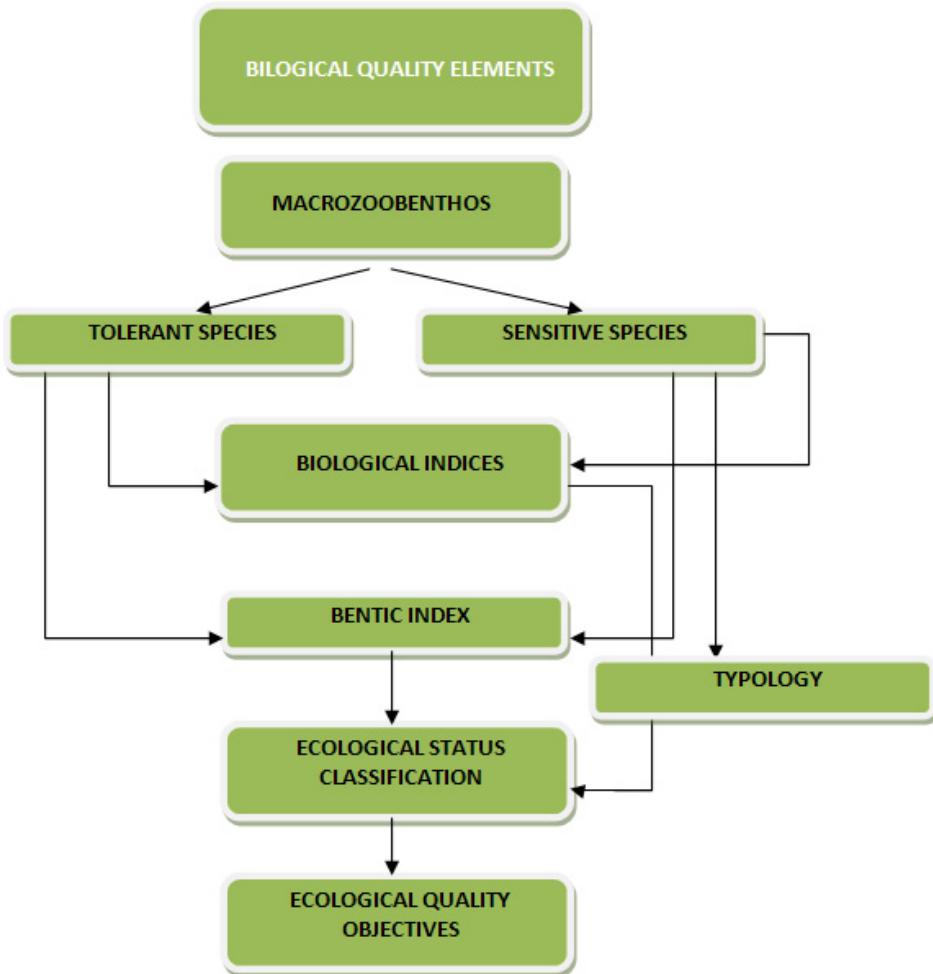
$$Bentix= [6 \times \%GS + 2 \times \%GT)]/100$$

Όπου: GS είναι γενικώς τα ευαίσθητα στη ρύπανση είδη ενώ

GT τα ανθεκτικά.

Η εξίσωση του δείκτη, αποδίδει στην ομάδα των ευαίσθητων ειδών τον συντελεστή 6 και στην ομάδα των ανθεκτικών ειδών GT τον συντελεστή 2. Η επιλογή των συντελεστών δεν είναι τυχαία και

βασίζεται στην παραδοχή ότι η πιθανότητα ένα ζωοβενθικό είδος επιλεγμένο τυχαία να είναι ανθεκτικό σε παράγοντες διατάραξης είναι 3:1.



Σχήμα 2-5. Διάγραμμα ροής των διαδικασιών τυπολογίας και ταξινόμησης με τη χρήση μακροασπονδύλων (Simboura&Zenetos, 2002)

Αυτή η παραδοχή βασίζεται στην αρχή των Hily (1984) και Glémarec (1986) που αναγνωρίζουν πέντε οικολογικές ομάδες ειδών ανάλογα με την ευαισθησία τους σε μια διαβάθμιση αυξανόμενης περιβαλλοντικής πίεσης: είναι η ομάδα των ευαίσθητων ειδών (GI), η ομάδα των αδιάφορων ειδών (GII), των ανθεκτικών ειδών (GIII), των ευκαιριακών δεύτερης τάξη (GIV), και των ευκαιριακών πρώτης τάξη (GV).

Από αυτές τις ομάδες οι δύο πρώτες μπορούν να θεωρηθούν ως μη ανθεκτικές και ως τέτοιες να ομαδοποιηθούν σε μία ομάδα, αυτή των “ευαίσθητων” ειδών GS. Οι άλλες τρεις ομάδες θεωρούνται “ανθεκτικές” και αντιρροσωπεύονται στην εξίσωση ως GT. Έτσι η αναλογία μεταξύ “ανθεκτικών” και “μη ανθεκτικών” ειδών είναι 3:1. Η αναλογία αυτή πολλαπλασιάζεται με το 2 ώστε να δημιουργηθεί μια κλίμακα από το 2 στο 6. Η ομάδα “ευαίσθητων” ειδών ενισχύεται με τον συντελεστή 6 ώστε να αντιστοιχίζεται η υψηλή οικολογική ποιότητα με την μέγιστη τιμή του δείκτη και η ομάδα GT ενισχύεται με τον συντελεστή 2. Η απουσία ευαίσθητων ειδών ($GI=0$) καταλήγει σε τιμή του δείκτη 2 (ελλιπή ποιότητα) και η απουσία οποιουδήποτε είδους (αζωική κατάσταση) αντιστοιχεί στο 0 (κακή ποιότητα).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ταξινόμηση των παράκτιων ΥΣ με βάση τον βιοτικό δείκτη BENTIX.

Πίνακας 2-34. Κατηγοριοποίηση οικολογικής ποιότητας και λόγος οικολογικής ποιότητας με βάση τον δείκτη BENTIX και τα μακροασπόνδυλα.

Κλάση οικολογικής ποιότητας	Διακύμανση τιμών Δείκτη	Όρια μεταξύ των κλάσεων	Λόγος οικολογικής ποιότητας (EQR)
Υψηλή	4,5 < Bentix < 6	6	1
Καλή	3,5 < Bentix < 4,5	4,5	0,75
Μέτρια	2,5 < Bentix < 3,5	3,5	0,58
Ελλιπή	2,0 < Bentix < 2,5	2,5	0,42
Κακή	0	0	0

Ο δείκτης οικολογικής ποιότητας με βάση τα μακροασπόνδυλα Bentix έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε οι τιμές πάνω από 4,5 να αντιστοιχούν σε υψηλή ποιότητα. Στην κατηγορία της υψηλής οικολογικής ποιότητας το ποσοστό των ειδών που ανήκουν στην ομάδα GS με τα ευαίσθητα είδη ξεπερνούν το 60% ενώ αντίθετα τα ανθεκτικά στη ρύπανση είδη GT αντιστοιχούν σε ποσοστό μικρότερο του 40% (Simboula & Reizopoulou, 2007). Οι περιοχές αναφοράς που ελέγχθηκαν αντιστοιχούν σε τιμές του δείκτη μεγαλύτερες ή ίσες με 5 που αντιστοιχεί με αναλογία των ευαίσθητων ειδών από 75% και πάνω, ενώ στους ίλιγγους βυθούς ο δείκτης Bentix σε συνθήκες αναφοράς μπορεί να φθάνει ή να ξεπερνά την τιμή 4 και αντίστοιχα το ποσοστό ευαίσθητων ειδών να ξεπερνά το 50%.

Μακροφύκη – Δείκτης Οικολογικής Εκτίμησης EEI

Όπως έχει αναφερθεί, η ΟΠΥ αναφέρει ότι τα αποτελέσματα των συστημάτων και μετρικών κατηγοριοποίησης θα πρέπει να εκφράζονται ως λόγος οικολογικής ποιότητα (EQR). Οι λόγοι αυτοί θα εκπροσωπούν την σχέση μεταξύ των τιμών των βιολογικών παραμέτρων που παρατηρούνται σε ένα υδατικό σώμα και των τιμών των παραμέτρων αυτών υπό συνθήκες αναφοράς. Ο λόγος αυτός εκφράζεται ως η αριθμητική τιμή μεταξύ του 0 και του 1, με την υψηλή οικολογική ποιότητα να αντιστοιχεί σε τιμές πλησίον της μονάδας και την ελλιπή σε τιμές πλησίον του μηδενός.

Ο «Δείκτης Οικολογικής Εκτίμησης» (EEI, σύμφωνα με τους Orfanidis et al, 2001) με βάση τα μακροφύκη είναι ένα δείκτη μέτρησης της οικολογικής ποιότητα του θαλασσίου περιβάλλοντος, βάσει των κύριων μορφολογικών και λειτουργικών ομάδων οργανισμών που το χαρακτηρίζουν.

Ο δείκτης βασίζεται στο γνωστό μοτίβο σύμφωνα με το οποίο οι ανθρωπογενείς πιέσεις (π.χ. ευτροφισμός, ρύπανση βαρέων μετάλλων) μεταβάλλουν το οικοσύστημα από την αρχική του κατάσταση (κατάσταση αναφοράς, όπου τα τελευταία είδη της διαδοχής είναι παρόντα) στην κατάσταση υποβάθμισης (όπου επικρατούν, μέσω της ταχείας ανάπτυξής τους, τα ευκαιριακά είδη) (MedGIG Intercalibration technical report – Part 3 Coastal & Transitional Waters, Section 4 Macroalgae, 2007). Η εξήγηση του παραπάνω μοτίβου βασίζεται στις ικανότητες ανταγωνισμού των ειδών σε συνθήκες αφθονίας και περιορισμού θρεπτικών συστατικών.

Ο δείκτης EEI (Ecological Evaluation Index) αντανακλά το μέσο όρο των συνθηκών του περιβάλλοντος, διότι βασίζεται στην εποχιακή δειγματοληψία. Η εποχιακή δειγματοληψία είναι σημαντική διότι:

- οι χρονικές περιβαλλοντικές αλλαγές στα υφάλμυρα και ρυπασμένα ύδατα δεν είναι προβλέψιμες και επομένως δεν μπορούν να προβλεφθούν και οι αλλαγές της βιοκοινότητας και
- αρκετά ευκαιριακά είδη υπάρχουν και σε οικοσυστήματα που βρίσκονται σε συνθήκες αναφοράς, στα οποία επικρατεί επαρκή εποχικότητα ώστε να επωφελούνται πλήρως από τους περιβαλλοντικούς πόρους.

Υπάρχουν αποδεικτικά στοιχεία που υποδεικνύουν ότι οι επιπτώσεις των περιβαλλοντικών πιέσεων ερευνώνται καλύτερα στο επίπεδο του πληθυσμού ή της βιοκοινότητας (Lobban & Harrison, 1994, Crowe et al., 2000) και αυτό απαιτεί μία προσέγγιση, η οποία να συνδέει την οικολογική εκτίμηση με την πιο παραδοσιακή εκτίμηση που βασίζεται σε χημικά και φυσικά δεδομένα (Gibson et al., 2000). Παρόλα αυτά, η αναγνώριση της οικολογικής κατάστασης είναι συχνά δύσκολη υπόθεση εξαιτίας της χωρικής και χρονικής μεταβλητότητας των χαρακτηριστικών της βιοκοινότητας, που είναι αποτέλεσμα των φυσικών και χημικών αλλαγών (Orfanidis et al., 2001). Για την υπέρβαση αυτής της πολυπλοκότητας προτείνεται η μελέτη των βιοκοινοτήτων από λειτουργικής άποψης (ομάδες λειτουργικά όμοιων ειδών). Σε λειτουργικό επίπεδο, οι βιοκοινότητες είναι πολύ πιο προβλέψιμες και σταθερές χρονικά απ' ότι όταν εξετάζονται στο επίπεδο του είδους (Steneck & Walting, 1982, Steneck & Dethier, 1994). Για παράδειγμα, οι ανθρωπογενείς πιέσεις αλλάζουν τη δομή της βιοκοινότητας προς την κατεύθυνση της κυριαρχίας των ευκαιριακών ειδών (Borowitzka, 1972, Regier & Corwell, 1972, Orfanidis et al., 2001).

Ο δείκτης ΕΕΙ ποσοτικοποιεί τις αλλαγές στη δομή και τη λειτουργία των παράκτιων και μεταβατικών υδάτων από την κατάσταση αναφοράς στην υποβαθμισμένη κατάσταση (κατά την οποία επικρατούν τα ευκαιριακά είδη) καθώς επίσης και σε διαφορετικές χωρικές και χρονικές κλίμακες με τη χρήση μη γραμμικών και γραμμικών σχέσεων.

Οι αλλαγές στη δομή και στη λειτουργία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων εκτιμώνται με την ταξινόμηση των υδάτινων θαλάσσιων βενθικών μακροφύτων σε δύο ομάδες οικολογικής κατάστασης (Ecological State Groups, ESGs, I & II).

Στην ESG II κατατάχθηκαν τα νηματοειδή, φυλλοειδή και γενικότερα τα είδη με απλή δομή θαλλού. Τα περισσότερα από αυτά τα είδη παρουσιάζουν *r-selected* στρατηγική αναπαραγωγής, δηλαδή παράγουν συνεχώς μεγάλες ποσότητες σπορίων και μπορούν να εκμεταλλευτούν κάθε ευκαιρία για να βλαστήσουν (ευκαιριακά-οπορτουνιστικά είδη).

Στην ESG I κατατάχθηκαν τα δενδρόμορφα είδη καθώς και εκείνα που παρουσιάζουν ασβεστοποιημένους θαλλούς. Τα περισσότερα από αυτά παρουσιάζουν *k-selected* στρατηγική αναπαραγωγής, δηλαδή παράγουν μικρές ποσότητες σπορίων αλλά απαιτούν σταθερές συνθήκες περιβάλλοντος για να εγκατασταθούν στο βυθό ώστε η αναπαραγωγή να είναι αποτελεσματική. Τα είδη αυτά, ακριβώς λόγω των αυστηρών απαιτήσεων του ως προ τις περιβαλλοντικές συνθήκες, αποτελούν "ενδείκτες" οικολογικής ποιότητας.

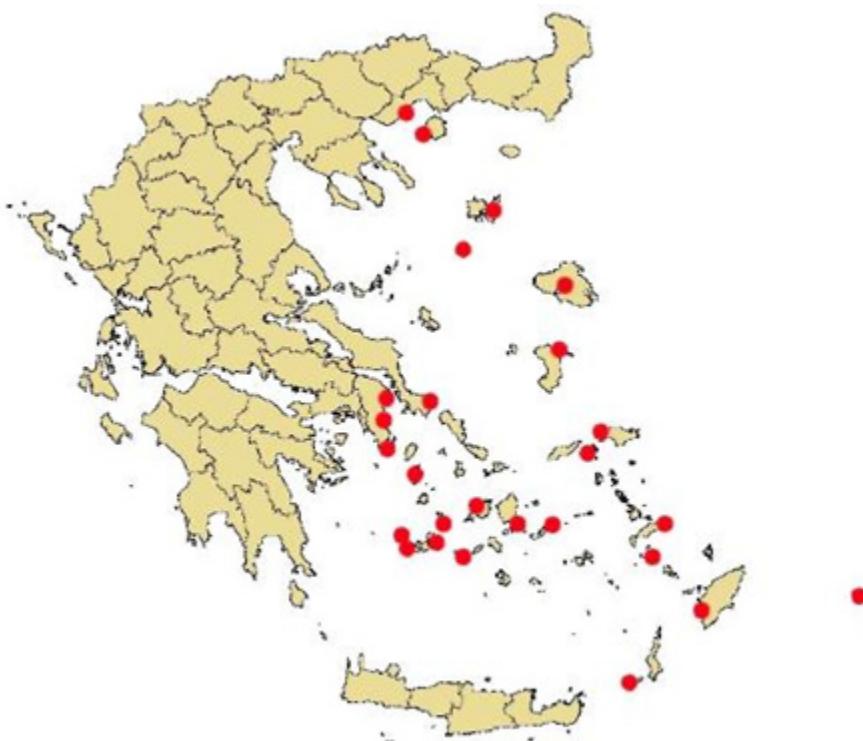
Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ταξινόμηση των παράκτιων ΥΣ με βάση τον βιοτικό δείκτη ΕΕΙ.

Πίνακας 2-35. Κατηγοριοποίηση οικολογικής ποιότητας και λόγος οικολογικής ποιότητας με βάση τον δείκτη EEI και τα μακροφύκη

Κλάση οικολογικής ποιότητας	Διακύμανση τιμών Δείκτη	Όρια μεταξύ των κλάσεων	Λόγος οικολογικής ποιότητας (EQR)
Υψηλή	10 ≤ EEI < 8	10	1
Καλή	8 ≤ EEI < 6	8	0,75
Μέτρια	6 ≤ EEI < 4	6	0,5
Ελλιπή	4 ≤ EEI < 2	4	0,25
Κακή	2	2	0

Οι συνθήκες αναφοράς αποτελούν την έκφραση της υψηλής ποιότητας και λειτουργίας των υδάτινων οικοσυστημάτων τα οποία δεν θα πρέπει να έχουν υποστεί την επίδραση οποιουδήποτε ανθρωπογενή παράγοντα που θα μπορούσε να διαταράξει την φυσική του κατάσταση και δεν υπάρχει καμία ή υπάρχει μόνο αμελητέα ένδειξη διατάραξης σε κάθε ένα από τα γενικά φυσικο-χημικά, υδρομορφολογικά και βιολογικά στοιχεία ποιότητας. Για την περιγραφή των συνθηκών αναφοράς σε βιοκοινωνίες μακροφυκών της ανώτερης υποαιγιαλίτιδα ζώνη σκληρού (βραχώδους) υποστρώματος επιλέχθηκαν 62 δείγματα από 26 αδιατάρακτε περιοχές του Αιγαίου πελάγους (βλ. ακόλουθο σχήμα) κυριαρχούμενα από την βιοκοινωνία της *Cystoseira cf. crinita* ως τμήμα της ελληνική βάσης δεδομένων “NATURA 2000” (βλ. Panayotidis et al., 2001) και χρησιμοποιήθηκαν σε συνδυασμό με τον βιοτικό δείκτη Ecological Evaluation-EEI Index (Orfanidis et al., 2001; 2003). Σκοπός ήταν:

- να αναπτυχθεί ένας αντικειμενικός και στατιστικά έγκυρος “πρότυπος” κατάλογος των πλέον κοινών ειδών μακροφυκών στο Αιγαίο πέλαγος κάτω από συνθήκες έλλειψης διατάραξης, και
- να ελεγχθεί η θεωρητική βάση και ο δείκτης EEI που αναπτύχθηκε πρόσφατα από τους Orfanidis et al. (2001, 2003) για την εφαρμογή της WFD (2000/60/EC) στις Ελληνικές ακτές.



Σχήμα 2-6. Χάρτης θεωρητικά αδιατάρακτων περιοχών στο Αιγαίο Πέλαγος

Συνολικά ταυτοποιήθηκαν 113 ταξονομικές μονάδες φυκών (73 Rhodophyceae, 25 Phaeophyceae, 15 Chlorophyceae) στην βιοκοινωνία της *Cystoseira cf. crinita* στο Αιγαίο πέλαγος (Panayotidis et al., 2004). Εννέα (9) κύρια ταχα (πλην της *C. cf. crinita*) συνέβαλαν συγκεντρωτικά σε ποσοστό μέχρι 90% στην σύνθεση της βιοκοινωνίας: *Haliptilon virgatum*, *Cystoseira compressa*, *Jania rubens*, *Padina pavonica*, *Herposiphonia secunda*, *Corallina elongata*, *Cladophora spp.*, *Sphaerelaria cirrosa* και *Titanoderma cystoseirae*. Επίσης, 34 ταχα συνέβαλαν συγκεντρωτικά σε ποσοστό έως 99% στην σύνθεση της βιοκοινωνίας. Το επίπεδο του υπο-ορόφου συνέβαλε σημαντικά στην βιοκοινωνία με κοινότερου εκπροσώπου τα κόκκινα κοραλλιογενή φύκη *Haliptilon virgatum*, *Corallina elongata* και *Jania rubens*, και το φαιοφύκο *Padina pavonica*. Ακολουθούν τα επίφυτα της *C. crinita* που διακρίνονται σε:

- νηματοειδή χλωροφύκη (*Cladophora spp.*), φαιοφύκη (*Sphaerelaria cirrosa*) and ροδοφύκη (*Herposiphonia secunda*), και
- σε ροδοφύκη με ασβεστοποιημένου θαλλού (*Titanoderma cystoseirae* and *Hydrolithon spp.*).

Η *Cystoseira compressa* συνέβαλε σημαντικά (23,08%) στην βιοκοινωνία της *C. crinita* υποδεικνύοντας ότι τα είδη αυτά μοιράζονται κοινούς βιότοπους στο Αιγαίο πέλαγος.

Ανάμεσα στα κοινά *Cystoseira cf. crinita* ταχα, 21 (62%) ανήκουν στην ομάδα ESG II των ευκαιριακών ειδών, ενώ 13 (38%) ταχα ανήκουν στην ομάδα των ειδών όψιμης διαδοχής (late-successional) ESG I. Αντίθετα τα ESG I ταχα επικρατούν ποσοτικά (111%; συμπεριλαμβανομένης της *C. cf. crinita*) των ESG II (21,9%) ταχα στην βιοκοινωνία της *C. cf. crinita*). Το αποτέλεσμα αυτό δεν άλλαξε όταν φυσικές ευτροφικές περιοχές του Β. Αιγαίου (ESG I=128%, ESG II=21%) διαφοροποιήθηκαν από φυσικές ολιγοτροφικές περιοχές του Ν. Αιγαίου (ESG I=101%, ESG II=22%). Αυτό το αποτέλεσμα είναι σε συμφωνία με:

- την θεωρητική βάση των Orfanidis et al (2001, 2003) ότι "σε παράκτιες περιοχές με μικρότερη ανθρωπογενή πίεση (αδιατάρακτες) κυριαρχούν τα είδη όψιμης διαδοχής" και
- με τη βασική παραδοχή του δείκτη ΕΕI ότι η μέση συμμετοχή των ομάδων ESG I, II σε αδιατάρακτες περιοχές είναι υψηλότερη από 60% και μικρότερη από 30%, αντίστοιχα.

Δεδομένα από θεωρητικά αδιατάρακτες παράκτιες περιοχές της Σλοβενίας (Lipej et al, 2006) και της Κύπρου (προσωπ. επικοιν. M. Αργυρού) όπως επίσης και από λιγότερο διαταραγμένες περιοχές της Καταλανικής ακτής (Arévalo et al, 2007) επιβεβαιώνουν τις παραπάνω υποθέσεις.

Δεδομένου ότι τα μακροφύκη και ειδικά τα μακροβιότερα γένη όπως τα Fucales ακολουθούν επίσης μακροχρόνια περιοδικότητα, είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι η απουσία τους από μία περιοχή θα πρέπει να θεωρηθεί ως ενδεικτική περιβαλλοντικής υποβάθμισης μόνο όταν συσχετισθεί με αβιοτικές παραμέτρους π.χ. συγκεντρώσεις θρεπτικών στο νερό και στα ιζήματα, θολερότητα κλπ.

Φυτοπλαγκτόν – Χλωροφύλλη -α

Σύμφωνα με την ΟΠΥ, στην υψηλή κλάση ποιότητας η σύνθεση και η αφθονία των φυτοπλαγκτονικών ειδών θα πρέπει να αντιστοιχούν σε αδιατάρακτες συνθήκες. Η μέση φυτοπλαγκτονική βιομάζα να αντιστοιχεί με τις τυποχαρακτηριστικές φυσικοχημικές συνθήκες και να μην βρίσκεται σε επίπεδα που να τροποποιούν σημαντικά τις τυποχαρακτηριστικές συνθήκες διαφάνειας. Οι φυτοπλαγκτονικές ανθίσεις θα πρέπει να σημειώνονται σε συχνότητες και εντάσεις που να συμβαδίζουν με τις τυποχαρακτηριστικές φυσικοχημικές συνθήκες. Υπό συνθήκες αναφοράς

οι φυτοπλαγκτονικές παράμετροι θα πρέπει να αντιστοιχούν στο άνω όριο της υψηλής κλάσης. Σύμφωνα με την κλίμακα ευτροφισμού (Ignatiades et al., 1992; Karydis, 1999; Pagou 2000; Pagou et al., 2002; Siokou & Pagou, 2000) η υψηλή κλάση ποιότητα αντιστοιχεί στο ολιγοτροφικό τροφικό επίπεδο και οι τιμές χλωροφύλλης είναι $<0,1\mu\text{g/l}$.

Αγγειόσπερμα

Τα περισσότερα θαλάσσια αγγειόσπερμα στη Μεσόγειο είναι μονοειδικά, επομένως για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης των παράκτιων υδάτων δεν έχει νόημα η χρήση της σύνθεσης της βιοκοινότητας των αγγειοσπέρμων. Έτσι, αποφασίστηκε η εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης των παράκτιων υδάτων να βασιστεί στην αφθονία, η οποία θα υποστηρίζεται από έναν αριθμό περιγραφικών παραγόντων που σχετίζονται με την περιβαλλοντική ποιότητα (MedGIG Intercalibration technical report – Part 3 Coastal & Transitional Waters, Section 5 Angiosperms, 2007). Το *Posidonia oceanica* θεωρείται ως ένα αντιπροσωπευτικό είδος των Αγγειοσπέρμων εξαιτίας των μοναδικών χαρακτηριστικών του στα Μεσογειακά Οικοσυστήματα. Το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές επιστημονικές μελέτες στις περισσότερες Μεσογειακές χώρες για αυτό το είδος παρέχει ένα κοινό πλαίσιο για την προσέγγιση των απαιτήσεων της Οδηγίας – Πλαίσιο (Casazza et al., 2005). Η Γεωγραφική Ομάδα Διαβαθμονόμησης της Μεσογείου (MED GIG) αποφάσισε η άσκηση διαβαθμονόμησης να περιλαμβάνει μόνο ένα επιλεγμένο είδος, το *Posidonia oceanica*, όχι μόνο εξαιτίας της μεγάλης εξάπλωσης αλλά και εξαιτίας της ευαισθησίας και της υπάρχουσας γνώσης και δεδομένων για τις αποκρίσεις του στις διαταραχές.

Συστήματα ταξινόμησης των παράκτιων υδάτων τα οποία βασίζονται στο είδος *Posidonia oceanica* βρίσκονται υπό μελέτη και ανάπτυξη (MedGIG Intercalibration technical report – Part 3 Coastal & Transitional Waters, Section 5 Angiosperms, 2007). Συγκεκριμένα, κάθε κράτος μέλος της Γεωγραφικής Ομάδας Διαβαθμονόμησης της Μεσογείου αναπτύσσει το δικό του σύστημα ταξινόμησης των παράκτιων υδάτων, και στη συνέχεια τα συστήματα ελέγχονται μέσω ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ των κρατών.

Στην Ελλάδα το σύστημα ταξινόμησης των παράκτιων υδάτων βάση του είδους *Posidonia oceanica* βρίσκεται υπό ανάπτυξη στο Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ). Επιπλέον, επισημαίνεται πως αν και δεν έχει χρησιμοποιηθεί για την άσκηση της πρώτης φάσης διαβαθμονόμησης, έχει αναπτυχθεί και ο δείκτης CymoSkew (Orfanidis et al., 2010) ο οποίος βασίζεται στην αξιολόγηση των λιβαδιών του *Cymodocea nodosa*.

Παρόλα αυτά, τα αγγειόσπερμα ως βιολογικό στοιχείο αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης των παράκτιων υδατικών συστημάτων δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί στην παρούσα φάση για τον καθορισμό των συνθηκών αναφοράς.

Διαδικασία διαβαθμονόμησης των παράκτιων ΥΣ

Στην ομάδα εργασίας «COAST», που συστάθηκε από ειδικούς εμπειρογνώμονες για την υποστήριξη της εφαρμογής της Οδηγίας προτάθηκε ο χαρακτηρισμός των παράκτιων τύπων με βάση κυρίως: το υπόστρωμα της ακτής (δύο κατηγορίες υποστρώματος), το βάθος (δύο κατηγορίες βάθους) και τον βαθμό έκθεσης στον κυματισμό (τρείς κατηγορίες: μετρίως εκτεθειμένες ακτές, προστατευμένες και πολύ προστατευμένοι κόλποι).

Στα πλαίσια της άσκησης διαβαθμονόμησης στη Μεσόγειο το βάθος διακρίθηκε σε δύο κατηγορίες, στα ρηχά και βαθιά νερά. Ως ανώτερο όριο των βαθιών νερών ορίστηκαν τα 40 m, που αποτελούν το σύνηθες κατώτερο όριο εξάπλωσης της *Posidonia oceanica*. Στα πλαίσια της άσκησης διαβαθμονόμησης στη Μεσόγειο το υπόστρωμα χωρίστηκε σε δύο βασικούς τύπους, το βραχώδες και το ιζηματικό. Στο βραχώδες ταξινομήθηκε το σκληρό υπόστρωμα και στο ιζηματικό όλα τα χαλαρά ιζήματα προϊόντα διάβρωσης, αποσάθρωσης ή μεταφοράς που διαφοροποιούνται σε διάφορους τύπους (άμμος-χαλίκι-κροκάλες-βότσαλο, ίλυς, μεικτά ιζήματα) ανάλογα με την κοκκομετρική τους σύσταση. Σε πολλές περιπτώσεις σε έναν τύπο υδατικού σώματος συναντώνται διαφορετικά υποστρώματα στο θαλάσσιο πυθμένα και ως εκ τούτου επιλέγονται τα κυρίαρχα υποστρώματα.

Θεωρητικά με τον τρόπο αυτό προκύπτουν εννέα (9) τύποι, τελικά όμως κάποιοι από τους τύπους αυτούς δεν συναντώνται στην Ελλάδα (πχ. ρηχές εκτεθειμένες ακτές ή βαθιές προστατευμένες). Η έκθεση στον κυματισμό, παράγοντας κλειδί στις ενδοπαράλιες και υποπαράλιες κοινότητες, διαφοροποιεί τις μετρίως εκτεθειμένες ακτές της Ελλάδας από τους πολύ προστατευμένους ημίκλειστους κόλπους και από άλλες Μεσογειακές ή Ευρωπαϊκές ακτές με διαφορετική έκθεση. Έτσι τελικά προκύπτουν 4 βασικοί τύποι ανάλογα με το βάθος και το υπόστρωμα και ένας πέμπτος που αφορά τους πολύ προστατευμένους κόλπους με μικρή έκθεση στον κυματισμό. Οι τύποι των παράκτιων υδάτων για τις ακτές της Ελλάδας και της Μεσογείου δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 2-36. Τύποι παράκτιων υδατικών συστημάτων Ελλάδας

α/α	Όνομα τύπου	Κυρίαρχο Υπόστρωμα	Βάθος
1	Βραχώδεις ρηχές ακτές (C1)	Σκληρό	Ρηχό
2	Βραχώδεις βαθιές ακτές (C2)	Σκληρό	Βαθύ
3	Ιζηματικές ρηχές ακτές (C3)	Μεικτά ιζήματα	Ρηχό
4	Ιζηματικές βαθιές ακτές (C4)	Άμμος, Χαλίκι	Βαθύ
5	Πολύ προστατευόμενοι κόλποι (C5)	Άμμος-Ιλύς	Ρηχό

Αν και για τα παράκτια ύδατα η άσκηση διαβαθμονόμησης κατέληξε στην περιγραφή των προαναφερθέντων πέντε τύπων (coastal water body types), ωστόσο αυτή η τυπολογία κατά τη δεύτερη φάση διαβαθμονόμησης εγκαταλείφτηκε αφού σε πολλές περιπτώσεις δεν αποδείχθηκε ότι σχετίζεται με την λειτουργικότητα και τις συνθήκες αναφοράς των δεικτών, και παρέμεινε μόνο για περιγραφικούς λόγους.

Συνθήκες αναφοράς βιολογικών στοιχείων παράκτιων ΥΣ (αποτελέσματα άσκησης διαβαθμονόμησης)

Από τις διαδικασίες οι οποίες παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια προέκυψαν οι συνθήκες αναφοράς που αφορούν στον συγκεκριμένο τύπο παράκτιο υδατικών συστημάτων όπως αυτές παρουσιάζονται στην Απόφαση της Επιτροπής 2008/915/EK για τον καθορισμό, σύμφωνα με την οδηγία 2000/60/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, των τιμών των ταξινομήσεων στα συστήματα παρακολούθησης των κρατών μελών, βάσει των αποτελεσμάτων της διαβαθμονόμησης.

Συγκεκριμένα, στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της γεωγραφικής ομάδας διαβαθμονόμησης της Μεσογείου που αφορούν στον ελλαδικό χώρο.

Πίνακας 2-37. Συνθήκες αναφοράς παράκτιων υδατικών συστημάτων Ελλάδας

Βιολογικό στοιχείο ποιότητας	Αποτελέσματα	Όριο υψηλής – καλής	Όριο καλής – μέτριας
Βενθικά Ασπόνδυλα	Λόγοι οικολογικής ποιότητας των συστημάτων ταξινόμησης (Bentix)	0,75	0,58
Φυτοπλαγκτόν	Λόγοι οικολογικής ποιότητας των συστημάτων ταξινόμησης	0,80	0,20
Φυτοπλαγκτόν	Τιμές παραμέτρων εκφραζόμενη σε $\mu\text{g/l}$ χλωροφύλλης α ως τιμή του 90^{o} εκατοστημόριου	0,1	0,4
Μακροφύκη	Λόγοι οικολογικής ποιότητας των συστημάτων ταξινόμησης (EEI)	0,75	0,50

Υδρομορφολογικές και φυσικοχημικές συνθήκες αναφοράς παράκτιων ΥΣ

Σύμφωνα με την ΟΠΥ, για κάθε επιφανειακό υδατικό σύστημα θα πρέπει να οριστούν και οι τυποχαρακτηριστικές υδρομορφολογικές και φυσικοχημικές συνθήκες. Οι εν λόγω συνθήκες αντιστοιχούν σε τιμές των υδρομορφολογικών και φυσικοχημικών στοιχείων για τον συγκεκριμένο τύπο υδατικού σώματος υπό υψηλή οικολογική ποιότητα.

Στις εν λόγω συνθήκες δεν υφίστανται αλλοιώσεις (ή υπάρχουν ελάχιστες) στις τιμές των φυσικοχημικών και υδρομορφολογικών ποιοτικών στοιχείων για τον συγκεκριμένο τύπο σε σύγκριση με αυτές που φυσιολογικά σχετίζονται με τον τύπο αυτό υπό αδιατάρακτες συνθήκες.

Οι βασικές περιγραφικές παράμετροι των υδρομορφολογικών στοιχείων που προαναφέρθηκαν, παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 2-38. Υδρομορφολογικά στοιχεία ποιότητας παράκτιων υδατικών συστημάτων

Υδρομορφολογικά στοιχεία ποιότητας	Περιγραφή
Καθεστώς παλιρροιας	ισοζύγιο εισροής γλυκών νερών, κατεύθυνση και ταχύτητα κυρίαρχων ρευμάτων
Μορφολογικά στοιχεία	διακύμανση βάθους, δομή και υπόστρωμα του βυθού και δομή και κατάσταση της ενδοπαλιρροϊκής ζώνης

Επισημαίνεται δε πως για τα παράκτια υδατικά συστήματα τον κυριότερο υδρολογικό παράγοντα (εκτός από το παλιρροιακό καθεστώς) αποτελεί η ταχύτητα και η κατεύθυνση των κυριότερων ρευμάτων.

Σύμφωνα με την ΟΠΥ τα υδρομορφολογικά στοιχεία των παράκτιων και μεταβατικών υδάτων στην υψηλή κλάση ποιότητας θα πρέπει να αντιστοιχούν ολικά ή σχεδόν ολικά σε αδιατάρακτες συνθήκες.

Τα τυπολογικά φύλλα που δόθηκαν για τους 5 παράκτιους τύπους ΥΣ της χώρας δίνουν μια ποιοτική προσέγγιση των τυποχαρακτηριστικών υδρομορφολογικών συνθηκών αναφοράς στα παράκτια υδατικά συστήματα. Τα υδρομορφολογικά στοιχεία είναι υποστηρικτικά των βιολογικών και οι συνθήκες αυτές θα πρέπει σε κάθε κλάση να είναι συμβατές με την αντίστοιχη κατάσταση των βιολογικών οικοσυστημάτων.

Τα βασικά φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των παράκτιων υδατικών συστημάτων είναι τα ακόλουθα:

- Γενικά φυσικοχημικά στοιχεία,
- συγκεντρώσεις θρεπτικών,
- θερμοκρασία,
- ισοζύγιο οξυγόνου,
- διαφάνεια,
- ειδικοί συνθετικοί και μη συνθετικοί ρυπαντές,
- συγκεντρώσεις ουσιών προτεραιότητας και άλλων.

Σύμφωνα με την Οδηγία στην υψηλή κλάση ποιότητας για τα παράκτια υδατικά συστήματα, τα φυσικοχημικά στοιχεία αντιστοιχούν ολικά ή σχεδόν ολικά σε αδιατάρακτες συνθήκες. Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών αλάτων (νιτρικά, νιτρώδη, αμμωνιακά, φωσφορικά, ολικό φωσφόρο και ολικό άζωτο) θα πρέπει να παραμένουν εντός των ορίων διακύμανσης που φυσιολογικά σχετίζονται με αδιατάρακτες συνθήκες. Επίσης, η θερμοκρασία, το ισοζύγιο του οξυγόνου και η διαφάνεια δεν θα πρέπει να δείχνουν σημεία ανθρωπογενούς διατάραξης και θα πρέπει να παραμένουν εντός των ορίων διακύμανσης που φυσιολογικά σχετίζονται με αδιατάρακτες συνθήκες. Οι συγκεντρώσει των ειδικών συνθετικών ρυπαντών θα πρέπει να είναι σχεδόν μηδενικές και τουλάχιστον κάτω από τα ορια ανίχνευσης των πλέον εξελιγμένων αναλυτικών τεχνικών γενικής χρήσης. Οι συγκεντρώσει των ειδικών μη συνθετικών ρυπαντών θα πρέπει να παραμένουν εντός των ορίων διακύμανσης που φυσιολογικά σχετίζονται με αδιατάρακτες συνθήκες. Γενικά τα φυσικοχημικά στοιχεία είναι και αυτά υποστηρικτικά των βιολογικών και θα πρέπει σε κάθε κλάση ποιότητας να αντιστοιχούν στην αντίστοιχη κατάσταση του οικοσυστήματος.

Ως προ τα θρεπτικά άλατα αναμένεται ότι υπό συνθήκες αναφοράς οι τιμές τους αντιστοιχούν σε τιμές ολιγοτροφικών υδάτων στον ελληνικό χώρο (τύπος Ανατολική Μεσογείου χωρίς επιρροή από γλυκά νερά). Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κλίμακα ευτροφισμού (Karydis, 1999; Pagou et al., 2002) για τα παράκτια ύδατα.

Πίνακας 2-39. Τιμές αναφοράς θρεπτικών αλάτων σύμφωνα με την κλίμακα ευτροφισμού

Κλίμακα ευτροφισμού	Τιμές ολιγοτροφικών υδάτων (Υψηλή ποιότητα) (σε μΜ)
Chlorophyll-a μg/l	< 0,1
Phosphates (PO ₄)	<0,07
Nitrates (NO ₃)	<0,62
Ammonium (NH ₄)	<0,55

Ως προ τις τιμές οξυγόνου οι Best et al, 2007 αναφέρουν ότι επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου στο σημείο του 100% κορεσμού είναι απίθανο να υπάρξουν παρά μόνο για μικρό χρονικό διάστημα στο σύνολο τη έκτασης ενός εκβολικού συστήματος έστω και αδιατάρακτου. Οι ίδιοι συγγραφείς αναφέρουν ότι για υδατικά στρώματα καλά αεριζόμενα από την ατμόσφαιρα ή στρώματα βυθού με ταχεία ανανέωση τα επίπεδα του (5%ile) οξυγόνου στην υψηλή κλάση ποιότητα κυμαίνονται από $\geq 7\text{mg l}^{-1}$ για τα εσωτερικά νερά έως $\geq 5.7\text{ mg l}^{-1}$ για θαλάσσια ύδατα ενώ η διαλυτότητα του οξυγόνου αυξάνεται με την μείωση της αλατότητας.

Γενικά σε συνθήκες αναφοράς το διαλυμένο οξυγόνο πρέπει να κυμαίνεται σε επίπεδα κοντά στο 100% του κεκορεσμένου ύδατος.

Στα πλαίσια εκπόνησης της μελέτης προτάθηκε από την ΕΓΥ ενιαίες τιμές ανά κατηγορία υδατίνων σωμάτων και για όλους τους τύπους. Για τα παράκτια ΥΣ οι προταθείσες τιμές δίδονται στη συνέχεια:

Πίνακας 2-40. Σύστημα ταξινόμησης και συνθήκες αναφοράς φυσικοχημικών παραμέτρων για παράκτια υδατικά συστήματα

Παράμετρος	Οριο μεταξύ καλής / μέτριας κατάστασης
Διαλυμένο οξυγόνο	Μικρότερο από 80% [1]
Συγκέντρωση σε ιόντα υδρογόνου pH	μεταξύ 6 - 9 [2]
Δισκος Secchi	Μεγαλύτερο από 15 m[2]
Αμμώνιο	μικρότερο από 40 mg/l NH4+ [2]
Νιτρικά	μικρότερο από 100 mg/l NO3- [2]
Χλωροφύλλη-α	μικρότερο από 10 µg/l [1]
Χλωροφύλλη (για ταμιευτήρες) [3]	μικρότερο από τύπος IIIE 0.4 µg/l [1]

[1] Για το 90% των δειγμάτων

[2] Μέση ετήσια τιμή

[3] Απόφαση 915/2008/EK

2.6 Τυπο-χαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς μεταβατικών ΥΣ

Ο καθορισμός των τυπο-χαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς στο πλαίσιο υλοποίησης του παρόντος έργου και ειδικά όσον αφορά στα μεταβατικά ύδατα είναι σε αρκετά πρώιμο στάδιο και ως εκ τούτου οι δείκτες και οι συνθήκες αναφοράς που παρουσιάζονται στην συνέχεια αποτελούν ενδεικτικές μεθοδολογίες και τιμές αντίστοιχα έως ότου προκύψουν θεσμοθετημένες συνθήκες αναφοράς μετά την ολοκλήρωση της άσκησης διαβαθμονόμησης.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται με τη σειρά την οποία αναφέρονται

1. Η τυπολογία (δυνητικοί τύποι) των μεταβατικών υδατικών συστημάτων σύμφωνα με την ΟΠΥ
2. Τα βιολογικά στοιχεία που δύναται να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης των παράκτιων ΥΣ
3. Οι βιοτικοί δείκτες οι οποίοι δημιουργήθηκαν με σκοπό την αξιολόγηση των βιολογικών στοιχείων που προαναφέρθηκαν
4. Πληροφορίες σχετικά με τη φάση στην οποία βρίσκεται η άσκηση διαβαθμονόμησης των βιολογικών δεικτών για τα μεταβατικά υδατικά συστήματα
5. Οι υδρομορφολογικές και φυσικοχημικές συνθήκες

Τυπολογία μεταβατικών υδατικών συστημάτων σύμφωνα με την ΟΠΥ

Στο Παράρτημα II, παρ. 1.2.3, της ΟΠΥ (ΕC, 2000) προτείνονται δύο Συστήματα (Α και Β) για το χαρακτηρισμό των παράκτιων υδάτων. Το Σύστημα Α βασίζεται σε 6 οικοπεριοχές, σύμφωνα με τη γεωγραφική κατανομή των φυτικών και ζωικών κοινοτήτων στα ευρωπαϊκά επιφανειακά ύδατα. Σε κάθε οικοπεριοχή η διάκριση των τύπων γίνεται με βάση δύο καθορισμένων περιγραφέων:

- Τη μέση ετήσια αλατότητα (5 κατηγορίες),
- Το μέσο βάθος (3 κατηγορίες).

Το Σύστημα Β χρησιμοποιεί υποχρεωτικούς και προαιρετικούς παράγοντες (βλέπε ακόλουθο πίνακα). Στους υποχρεωτικούς συμπεριλαμβάνονται, εκτός από την αλατότητα (περιγραφέας συστήματος Α), το παλιρροιακό φάσμα και το γεωγραφικό μήκος και πλάτος. Στους προαιρετικούς παράγοντες συμπεριλαμβάνονται ο βαθμός έκθεσης στον κυματισμό, η ταχύτητα των ρευμάτων, η μέση θερμοκρασία νερού, οι συνθήκες ανάμειξης, η θολερότητα, ο χρόνος παραμονής, η μέση σύσταση του υποστρώματος, το εύρος διακύμανσης της θερμοκρασίας, το σχήμα αλλά και το βάθος.

Πίνακας 2-41. Τυπολογικό Σύστημα Β για τα μεταβατικά ΥΣ

Σύστημα Β	Δείκτες
Υποχρεωτικοί παράγοντες	Γεωγραφικό πλάτος Γεωγραφικό μήκος Παλιρροιακό φάσμα Αλατότητα
Προαιρετικοί παράγοντες	Βάθος Ταχύτητα ρεύματος Έκθεση στα κύματα Χρόνος παραμονής Μέση θερμοκρασία νερού Μεικτικά χαρακτηριστικά Θολότητα Μέση σύνθεση υποστρώματος Σχήμα Φάσμα θερμοκρασίας νερού

Τα μεταβατικά ύδατα χαρακτηρίζονται από ευρείες διακυμάνσεις των φυσικών και χημικών παραμέτρων που καθορίζουν την κατανομή και τη δομή των βιοκοινωνιών (Reizopoulou & Nicolaïdou, 2004). Ο χαρακτηρισμός των τύπων στα μεταβατικά ύδατα αποτελεί πρόκληση για την επιστημονική κοινότητα, εξαιτίας του μωσαϊκού τύπου των ενδιαιτημάτων τους και της ιδιαίτερα υψηλής στο χώρο και στο χρόνο φυσικής τους μεταβλητότητας (Basset et al., 2006; Orfanidis et al., 2008).

Τα συστήματα τυπολογίας που έχουν προταθεί μέχρι τώρα βασίζονται στη γεωλογία,, ενώ τα περισσότερα παίρνουν υπόψη την αλατότητα ή όχι ως θεμελιώδη παράμετρο κατάταξης (Vatova, 1963; Sacchi, 1967). Από γεωλογική άποψη έχουν προταθεί οι ακόλουθοι φυσιογραφικοί τύποι:

- Στόμια ποταμών (π.χ. δέλτα, εκβολές)
- Λιμνοθάλασσες
- Αλμυρά έλη
- Παράκτιοι νερόλακκοι

Ένα από τα σημαντικότερα πρότυπα που θεωρεί την αλατότητα ως την σημαντικότερη παράμετρο κατάταξης των μεταβατικών υδάτων είναι το «Σύστημα της Βενετίας», όπου τα λιμνοθαλάσσια συστήματα κατατάσσονται από ολιγοάλμυρα σε υπεράλμυρα (Anonimo, 1958) και το οποίο εφαρμόστηκε σε ευρεία κλίμακα.

Στο σύστημα των Guelorget & Perthuisot (1983; 1992), η διάκριση γίνεται με βάση το βαθμό περιορισμού (confinement) από τη θάλασσα. Τα υφάλμυρα περιβάλλοντα θεωρούνται ως αυτόνομα οικοσυστήματα (domaine paralique) δηλ. το σύνολο των οικοσυστημάτων που βρίσκονται στα όρια μεταξύ θάλασσας και ξηράς.

Τελευταία, έχει προταθεί η διάκριση των λιμνοθαλασσών με βάση την έκτασή τους, που βασίζεται στις θεωρίες της νησιωτικής βιογεωγραφίας, και της οικοθέσης (Basset *et al.*, 2006). Βέβαια, το πρόβλημα με όλα τα παραπάνω τυπολογικά συστήματα είναι ότι τα μεταβατικά ύδατα της Μεσογείου, με εξαίρεση ίσως κάποιες μεγάλες λιμνοθάλασσες, όπως αυτή της Βενετίας, έχουν μέχρι τώρα τύχει μικρής προσοχής από την επιστημονική κοινότητα, με αποτέλεσμα τα υπάρχοντα βιολογικά δεδομένα να είναι ελλιπή. Σε ακόμη μεγαλύτερη κλίμακα το γεγονός αυτό ισχύει για τα Ελληνικά μεταβατικά ύδατα (Nicolaidou *et al.*, 2005).

Με βάση όλα τα παραπάνω αποφασίστηκε να εφαρμοστεί το σύστημα Β για τη διάκριση των μεταβατικών υδάτων της Ελλάδας σε δύο τύπους:

- λιμνοθάλασσες
- εκβολές ποταμών ή Δέλτα

Πρόκειται για μια πρώτη προσέγγιση, η οποία είναι σίγουρο ότι θα εξειδικευτεί στο μέλλον με βάση τις γνώσεις που θα προκύψουν σε εθνικό και Μεσογειακό επίπεδο. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται περιληπτικά η διακύμανση των κυριότερων αβιοτικών παραμέτρων στους δύο τύπους μεταβατικών υδάτων της Ελλάδας.

Πίνακας 2-42. Τυπολογία και κύριοι αβιοτικοί παράγοντες στα μεταβατικά ύδατα της χώρας

Τύπος	Όνομα	Αλατότητα	Εύρος Παλίρροιας	Βαθμός Έκθεσης	Χαρακτηριστικά ανάμειξης	Βάθος	Παραδείγματα
TW 1	Λιμνοθάλασσα	Ευρύαλα (5>30 PSU)	Μικροπαλίρροια (<1m)	Προστατευμένα έως πολύ προστατευμένα	Μερικώς στρωματοποιημένα έως πλήρως αναμεμειγμένα	Αβαθή (<30m)	Λιμνοθάλασσα (Λ/Θ) Μεσολογγίου, Λ/Θ Αμβρακικού Κόλπου, Λ/Θ Δέλτα Νέστου
TW 2	Δέλτα/ Εκβολή ποταμού	Ευρύαλα (0.5-30 PSU)	Μικροπαλίρροια (<1m)	Μετρίως εκτεθειμένα έως προστατευμένα	Μερικώς στρωματοποιημένα έως πλήρως αναμεμειγμένα	Αβαθή (<30m)	Δέλτα Έβρου, Νέστου

Βιολογικά στοιχεία εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας των μεταβατικών ΥΣ

Σύμφωνα με την ΟΠΥ, τα βιολογικά στοιχεία εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας (Biological Quality Elements, BQE) για τα μεταβατικά ύδατα είναι:

- Το ζωοβένθος (μακροασπόνδυλα),
- Το φυτοβένθος (μακροφύκη και αγγειόσπερμα),
- Το φυτοπλαγκτόν και
- Η Ιχθυοπανίδα

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται, για τους παράγοντες που προηγήθηκαν, οι δείκτες οι οποίοι εξετάζονται προκειμένου να διαπιστωθεί εάν οι συνθήκες που επικρατούν είναι αδιατάρακτες.

Πίνακας 2-43. Παράμετροι βιολογικών στοιχείων ποιότητας μεταβατικών υδάτων

α/α	Βιολογικά στοιχεία ποιότητας	Δείκτες
1	Φυτοπλαγκτόν	Σύνθεση και αφθονία ειδών, φυτοπλαγκτονική βιομάζα, ανθίσεις φυτοπλαγκτού
2	Μακροφύκη	Σύνθεση ειδών και ποσοστό κάλυψης
3	Αγγειόσπερμα	Σύνθεση και αφθονία ειδών
4	Μακροασπόνδυλα	Ποικιλότητα, αφθονία, δείκτες ευαίσθητοι στη ρύπανση
5	Ιχθυοπανίδα	Σύνθεση και αφθονία ειδών

Υπό συνθήκες αναφοράς, οι προαναφερθέντες δείκτες πρέπει να αντιστοιχούν σε αδιατάρακτες και να αντανακλούν υψηλή ποιότητα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα κριτήρια της Υψηλής κλάσης ποιότητας για κάθε ένα από τα βιολογικά στοιχεία.

Πίνακας 2-44. Βιολογικά κριτήρια ποιότητας υψηλής κλάσης των μεταβατικών ΥΣ

α/α	Βιολογικά στοιχεία ποιότητας	Χαρακτηριστικά υψηλής κλάσης
1	Φυτοπλαγκτόν	Η σύνθεση και η αφθονία των φυτοπλαγκτονικών ειδών θα πρέπει να αντιστοιχούν σε αδιατάρακτες συνθήκες. Η μέση φυτοπλαγκτονική βιομάζα να αντιστοιχεί με τις τυποχαρακτηριστικές φυσικοχημικές συνθήκες και να μην βρίσκεται σε επύπεδα που να τροποποιούν σημαντικά τις τυποχαρακτηριστικές συνθήκες διαφάνειας. Οι φυτοπλαγκτονικές ανθίσεις θα πρέπει να σημειώνονται με συχνότητες και εντάσεις που να συμβαδίζουν με τις τυποχαρακτηριστικές φυσικοχημικές συνθήκες.
2	Μακροφύκη	Η σύνθεση των ειδών μακροφυκών αντιστοιχεί με αδιατάρακτες συνθήκες. Δεν υπάρχουν ανιχνεύσιμες μεταβολές στην κάλυψη μακροφυκών εξαιτίας ανθρωπογενών δραστηριοτήτων
3	Αγγειόσπερμα	Η ταξινομική σύνθεση αντιστοιχεί ολικά ή σχεδόν ολικά σε αδιατάρακτες συνθήκες. Δεν υπάρχουν ανιχνεύσιμες μεταβολές στην κάλυψη ων αγγειόσπερμων εξαιτίας ανθρωπογενών δραστηριοτήτων
4	Μακροασπόνδυλα	Τα επύπεδα ποικιλότητας και αφθονίας των ειδών μακροασπονδύλων βρίσκονται εντός των ορίων διακύμανσης που φυσιολογικά συνδέονται με αδιατάρακτες συνθήκες. Όλα τα ευαίσθητα στην διατάραξη είδη που συνδέονται με αδιατάρακτες συνθήκες είναι παρόντα.
5	Ιχθυοπανίδα	Η σύνθεση και η αφθονία των ειδών αντιστοιχεί σε αδιατάρακτες συνθήκες

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των σωμάτων ανάλογα με την κατάσταση στην οποία βρίσκονται.

Πίνακας 2-45. Βιολογικά κριτήρια ποιότητα; υψηλής κλάσης των παράκτιων ΥΣ

α/α	Βιολογικά στοιχεία ποιότητας	Υψηλή Κατάσταση	Καλή κατάσταση	Μέτρια κατάσταση	Φτωχή κατάσταση	Κακή κατάσταση
1	Φυτοπλαγκτόν	Όλες οι παράμετροι	Ελαφριές αποκλίσεις.	Μέτριες (σημαντικές)	Πολύ μεγάλες αποκλίσεις	Πλήρη απόκλιση από
2	Μακροφύκη και Αγγειόσπερμα	αντιστοιχούν σε συνθήκες μη διατάραξης (βλ.	Αντιστοιχία με ελαφρά	αποκλίσεις από τις συνθήκες	από τις συνθήκες αναφοράς	

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

α/α	Βιολογικά στοιχεία ποιότητας	Υψηλή Κατάσταση	Καλή κατάσταση	Μέτρια κατάσταση	Φτωχή κατάσταση	Κακή κατάσταση
3	Μακροασπόνδυλα	προηγούμενο πίνακα). Μόνο ανεπαίσθητες αποκλίσεις δικαιολογούνται	διατάραξη (π.χ. απουσιάζουν σπάνια είδη)	συνθήκες αναφοράς που στη περίπτωση του φυτοπλαγκτού και των μακροφυκών μπορεί να οδηγήσουν σε ανεπιθύμητες επιπτώσεις για τους οργανισμούς που ζουν στο υδατικό σώμα (π.χ. όταν λείπουν πολλά από τα ευαίσθητα στη ρύπανση είδη)	αναφοράς (ουσιαστικά όταν έχουν εξαφανιστεί όλα τα ευαίσθητα στη ρύπανση είδη	(παρουσία μόνο των ανθεκτικών στη ρύπανση ειδών ή ακόμα και πλήρης απουσία μακροσκοπικών οργανισμών
4	Ιχθυοπανίδα					

Βιοτικοί δείκτες αξιολόγησης βιολογικών στοιχείων μεταβατικών ΥΣ

Ακολούθως περιγράφονται για κάθε βιολογικό στοιχείο ο τρόπος καθορισμού των συνθηκών αναφοράς με τη χρήση μετρικών συστημάτων και δεικτών που εκφράζουν είτε τα επίπεδα της ποικιλότητας είτε τα ποσοστά παρουσίας ευαίσθητων στη ρύπανση ειδών.

Οι δείκτες που εξετάζονται στη συνέχεια και αφορούν στον καθορισμό των τυπο-χαρακτηριστικών συνθηκών παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 2-46. Βιοτικοί δείκτες αξιολόγησης μεταβατικών ΥΣ ανά βιολογικό στοιχείο

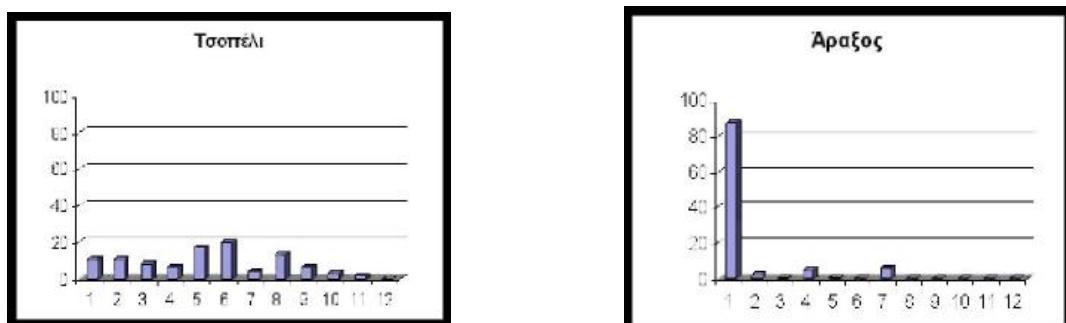
α/α	Βιολογικό στοιχείο	Βιοτικός δείκτης	Πηγή
1	Μακροασπόνδυλα	ISD	Simboura&Zenetos, 2002
2	Μακροφύκη	EEI	Orfanidis et al., 2001

Ακολουθεί σύντομη περιγραφή των βιοτικών δεικτών αναπτύχθηκαν και αξιοποιήθηκαν για τον χαρακτηρισμό των τυπο-χαρακτηριστικών συνθηκών των μεταβατικών ΥΣ.

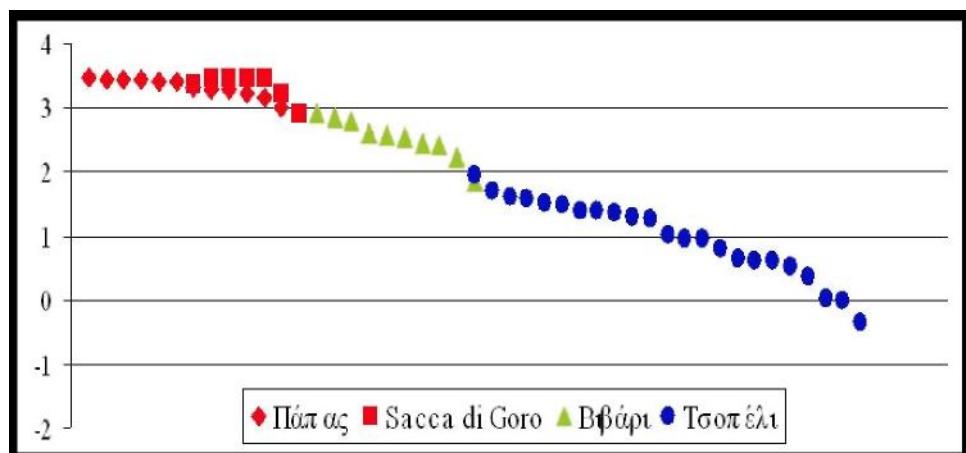
Μακροασπόνδυλα – Βιοτικός Δείκτης ISD

Ο Δείκτης Κατανομής Μεγεθών (Index of Size Distribution- ISD) αφορά στην πανίδα των βενθικών ασπόνδυλων και αναπτύχθηκε από τους Reizopoulou & Nikolaïdou (2005). Ο εν λόγω βιοτικός δείκτης βασίζεται στην κατανομή των ατόμων της βενθικής πανίδας σε τάξεις μεγέθους(βλ. ακόλουθο σχήμα). Σε συνθήκες ανθρωπογενούς διατάραξης, το μέγεθος των οργανισμών κατανέμεται σε μικρότερες και λιγότερες γεωμετρικές τάξεις μεγέθους. Ο δείκτης ISD βασίζεται στη χρήση του δείκτη ασυμμετρίας (skewness), ως μέτρο της κατανομής των τάξεων μεγέθους των βενθικών οργανισμών (βλ. ακόλουθο σχήμα). Οι συνθήκες αναφοράς για τα μακροασπόνδυλα στα

μεταβατικά ύδατα αντιστοιχούν στην υψηλή κλάση ποιότητας. Σύμφωνα με το μετρικό σύστημα του δείκτη ISD στην υψηλή κλάση οικολογικής ποιότητας οι βενθικοί οργανισμοί κατανέμονται ομοιόμορφα σε ένα μέγιστο αριθμό τάξεων μεγέθους που έχει οριστεί θεωρητικά για τι ελληνικές λιμνοθάλασσες με μέγιστο όριο το 12. Για παράδειγμα το εύρος αυτό κατανομής μεγεθών σημειώθηκε στη λιμνοθάλασσα Αμβρακικού Τσοπέλι και στο διάγραμμα του δείκτη ασυμμετρίας αντιστοιχεί στο κάτω άκρο της καμπύλη (μπλε χρώμα). Ο δείκτης αυτός είναι απλός στη χρήση του και πολύ ευαίσθητος στην ανίχνευση της ανθρωπογενούς διατάραξης σε μεταβατικά οικοσυστήματα



Σχήμα 2-7. Παραδείγματα κατανομής των γεωμετρικών τάξεων μεγέθους της βενθικής πανίδας των λιμνοθαλασσών που μελετήθηκαν



Σχήμα 2-8. Δείκτης ασυμμετρίας (skewness) της κατανομής των τάξεων μεγέθους σε λιμνοθάλασσες της Μεσογείου

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ταξινόμηση των μεταβατικών ΥΣ με βάση τον βιοτικό δείκτη ISD.

Πίνακας 2-47. Κατηγοριοποίηση οικολογικής ποιότητας και λόγος οικολογικής ποιότητας με βάση τον δείκτη ISD και τα μακροασπόνδυλα

Κλάση οικολογικής ποιότητας	Διακύμανση τιμών Δείκτη	Όρια μεταξύ των κλάσεων	Λόγος οικολογικής ποιότητας (EQR)
Υψηλή	$-1 \leq \text{ISD} < 1$	-1	1
Καλή	$1 \leq \text{ISD} < 2$	1	0,60
Μέτρια	$2 \leq \text{ISD} < 3$	2	0,39
Ελλιπή	$3 \leq \text{ISD} < 4$	3	0,20
Κακή	Αζωικές συνθήκες	4	0

Μακροφύκη – Δείκτης Οικολογικής Εκτίμησης ΕΕI

Ο εν λόγω δείκτης χρησιμοποιείται και για την εκτίμηση των μακροφυκών στα παράκτια υδατικά συστήματα και ως εκ τούτου αναπτύχθηκε σε προηγούμενη παράγραφο.

Ιχθυοπανίδα

Ιδιαίτερα όσον αφορά στο βιολογικό στοιχείο της ιχθυοπανίδας επισημαίνεται πως, στην Ελλάδα, συστήματα εκτίμηση της οικολογική ποιότητα των μεταβατικών νερών που στηρίζονται σε ψάρια δεν έχουν εφαρμοσθεί, ούτε ακόμα σχεδιασθεί σε θεωρητικό επίπεδο. Κατά τα τελευταία 20 χρόνια πολλές χώρες της ΕΕ έχουν δημιουργήσει προγράμματα ταξινόμησης της οικολογικής ποιότητας με ιχθυοδείκτες. Ενόψει των προθεσμιών που τίθενται από την ΟΠΥ, οι περισσότερες από τις υπόλοιπες χώρες έχουν ήδη εφαρμόσει πιλοτικά προγράμματα που αποσκοπούν στην απόκτηση των απαραίτητων παραμέτρων και στην ανάπτυξη σχετικών μεθοδολογιών.

Η εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας απαιτεί τον συνδυασμό ενός σημαντικού αριθμού ιχθυοδεικτών, ενώ υπάρχουν διάφορες εναλλακτικές μεθοδολογίες και συστήματα μέτρηση της οικολογικής κατάστασης, όλες όμως απαιτούν:

- προσαρμογή στις τοπικές συνθήκες στα Ελληνικά μεταβατικά οικοσυστήματα,
- τη χρήση βιολογικής πληροφορίας προερχόμενης από τους τοπικούς ιχθυοπληθυσμούς,
- ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των ιχθυοκοινωνιών και
- περιγραφή της σύστασης των ιχθυοκοινωνιών για την περαιτέρω επιλογή των καταλλήλων δεικτών βιοποικιλότητας.

Διαδικασία διαβαθμονόμησης των μεταβατικών ΥΣ

Η διαδικασία διαβαθμονόμησης για τα μεταβατικά συστήματα βρίσκεται ακόμα σε εξέλιξη και ως εκ στο πλαίσιο υλοποίησης της Β φάσης δύναται οι να καθοριστούν και περισσότεροι τύποι από τους προαναφερθέντες δύο. Επιπλέον, από την άσκηση διαβαθμονόμησης έως τώρα δεν έχουν προκύψει ακόμη οι δείκτες βάσει των οποίων θα καθοριστούν οι συνθήκες αναφοράς και θα αξιολογηθεί η οικολογική κατάσταση των μεταβατικών υδατικών συστημάτων. Τα εν λόγω αποτελέσματα δύναται να προκύψουν μετά την ολοκλήρωση της δεύτερης φάσης της διαβαθμονόμησης.

Στα πλαίσια του παρόντος έργου, αξιολογήθηκαν οι προτάσεις του ΕΛΚΕΘΕ σχετικά με την οικολογική αξιολόγηση των μεταβατικών συστημάτων οι οποίες και αφορούν στους δείκτες που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη παράγραφο. Συγκεκριμένα, πρόκειται για:

- το δείκτη κατανομής μεγεθών για τα μακροασπόνδυλα (ISD) και
- το δείκτη ΕΕI για τα μακροφύκη (όμοιος με αυτόν για τα παράκτια).

Συνθήκες αναφοράς μεταβατικών ΥΣ (αξιολόγηση από το ΕΛΚΕΘΕ)

Δεδομένων των διαδικασιών οι οποίες παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, στην Απόφαση της Επιτροπής 2008/915/EK για τον καθορισμό, σύμφωνα με την οδηγία 2000/60/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, των τιμών των ταξινομήσεων στα συστήματα παρακολούθησης των κρατών μελών, βάσει των αποτελεσμάτων της διαβαθμονόμησης, δεν περιέχονται συνθήκες αναφοράς για τα μεταβατικά υδατικά συστήματα.

Στον πίνακα του ακολουθεί παρουσιάζονται οι συνθήκες αναφοράς για τα μεταβατικά ΥΣ όπως αυτές έχουν προταθεί από το ΕΛΚΕΘΕ (2008).

Πίνακας 2-48. Συνθήκες αναφοράς μεταβατικών υδατικών συστημάτων Ελλάδας

Βιολογικό στοιχείο ποιότητας	Αποτελέσματα	Όριο υψηλής – καλής	Όριο καλής – μέτριας
Βενθικά Ασπόνδυλα	Λόγοι οικολογικής ποιότητας των συστημάτων ταξινόμησης (ISD)	-1	1
Μακροφύκη	Λόγοι οικολογικής ποιότητας των συστημάτων ταξινόμησης (EEI)	0,75	0,50

Επισημαίνεται πως ο δείκτης ΕΕΙ μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για τα τις εκβολές και τα δέλτα των ποταμών και ως εκ τούτου, στο πλαίσιο υλοποίησης του παρόντος έργου και μέχρι να ολοκληρωθεί η επόμενη φάση της άσκησης διαβαθμονόμησης, για τις λιμνοθάλασσες η ταξινόμηση στηρίχθηκε κυρίως στην γνώμη ειδικών.

Υδρομορφολογικές και φυσικοχημικές συνθήκες αναφοράς μεταβατικών ΥΣ

Όπως προαναφέρθηκε και στο αντίστοιχο κεφάλαιο των παράκτιων ΥΣ, σύμφωνα με την ΟΠΥ, για κάθε επιφανειακό υδατικό σύστημα θα πρέπει να οριστούν και οι τυποχαρακτηριστικές υδρομορφολογικές και φυσικοχημικές συνθήκες. Οι εν λόγω συνθήκες αντιστοιχούν σε τιμές των υδρομορφολογικών και φυσικοχημικών στοιχείων για τον συγκεκριμένο τύπο υδατικού σώματος υπό υψηλή οικολογική ποιότητα.

Στις εν λόγω συνθήκες δεν υφίστανται αλλοιώσεις (ή υπάρχουν ελάχιστες) στις τιμές των φυσικοχημικών και υδρομορφολογικών ποιοτικών στοιχείων για τον συγκεκριμένο τύπο σε σύγκριση με αυτές που φυσιολογικά σχετίζονται με τον τύπο αυτό υπό αδιατάρακτες συνθήκες.

Οι βασικές περιγραφικές παράμετροι των υδρομορφολογικών στοιχείων που προαναφέρθηκαν, παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 2-49. Υδρομορφολογικά στοιχεία ποιότητας μεταβατικών υδατικών συστημάτων

Υδρομορφολογικά στοιχεία ποιότητας	Περιγραφή
Καθεστώς παλίρροιας	ισοζύγιο εισροής γλυκών νερών
Μορφολογικά στοιχεία	διακύμανση βάθους, δομή και υπόστρωμα του βυθού και δομή και κατάσταση της ενδοπαλιρροϊκής ζώνης

Επισημαίνεται δε πως για τα μεταβατικά υδατικά συστήματα το ισοζύγιο της εισροής γλυκών νερών αποτελεί τον κυριότερο υδρολογικό παράγοντα (παλιρροιακό καθεστώς).

Σημειώνεται επίσης ότι στα μεταβατικά υδατικά συστήματα οι διεργασίες ανάμειξης και μεταφοράς κυριαρχούνται από παλιρροιες, εισροές γλυκών νερών από ποτάμια και ανέμους (Nagy, 2003). Τα υδρολογικά φαινόμενα που δημιουργούνται από τις ποικίλες χρονικές κλίμακες διακύμανσης (ημερήσιες, εποχικές, ετήσιες, κλπ.) είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την δυναμική των παράκτιων λιμνοθαλασσών και των εκβολικών συστημάτων (Pael et al., 2006; Arhonditsis et al., 2007). Η εισροή των γλυκών νερών από ποτάμια μπορεί να θεωρηθεί ως “κυρίαρχος παράγοντας” που ελέγχει την πλευστότητα, την προσφορά θρεπτικών στοιχείων, τον χρόνο ανανέωσης, την

στρωμάτωση και τα συστήματα κυκλοφορίας, την αλατότητα και την έλλειψη οξυγόνου στο βυθό, και επομένως τροποποιεί τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του υδατικού σώματος. Αυτό μπορεί να επηρεάσει τις συνιστώσες του οικοσυστήματος και τις χωροχρονικές κατανομές (Borsuk et al, 2004), ιδιαίτερα δε του φυτοπλαγκτού.

Επιπλέον, στα μεταβατικά ύδατα και κυρίως στις λιμνοθάλασσες, οι συνθήκες αναφοράς πρέπει να αντανακλούν το αρχικό καθεστώς αλατότητας, και όχι το υφιστάμενο εάν αυτό τροποποιήθηκε από υδρολογικές τροποποιήσεις (ιδιαίτερα τροποποιημένα υδατικά συστήματα EC, 2007b).

Τα τυπολογικά φύλλα που δόθηκαν για τους δύο (2) μεταβατικούς τύπους ΥΣ της χώρας δίνουν μια ποιοτική προσέγγιση των τυποχαρακτηριστικών υδρομορφολογικών συνθηκών αναφοράς στα μεταβατικά υδατικά συστήματα. Τα υδρομορφολογικά στοιχεία είναι υποστηρικτικά των βιολογικών και οι συνθήκες αυτές θα πρέπει σε κάθε κλάση να είναι συμβατές με την αντίστοιχη κατάσταση των βιολογικών οικοσυστημάτων.

Τα βασικά φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των μεταβατικών υδάτων είναι τα ακόλουθα:

- Γενικά φυσικοχημικά στοιχεία,
- συγκεντρώσεις θρεπτικών,
- Θερμοκρασία,
- ισοζύγιο οξυγόνου,
- διαφάνεια,
- ειδικοί συνθετικοί και μη συνθετικοί ρυπαντές,
- συγκεντρώσεις ουσιών προτεραιότητας και άλλων.

Σύμφωνα με την Οδηγία στην υψηλή κλάση ποιότητας για τα μεταβατικά υδατικά συστήματα (όπως και για τα παράκτια), τα φυσικοχημικά στοιχεία αντιστοιχούν ολικά ή σχεδόν ολικά σε αδιατάρακτες συνθήκες. Για τις συγκεντρώσεις των ως άνω χαρακτηριστικών (συνθήκες αναφοράς) ισχύει ότι και για τα παράκτια υδατικά συστήματα και επιπλέον επισημαίνεται πως, ιδιαίτερα όσον αφορά στις λιμνοθάλασσες, πρόκειται για συστήματα με φυσικό εμπλουτισμό σε θρεπτικά λόγω των εισροών από ποτάμια και τη μικρής ανανέωσης. Επίσης, κάθε μεταβατικό υδατικό σύστημα έχει χωρικές ιδιαιτερότητες, που καθορίζουν την οικολογική απόκριση του και τελικά καθορίζουν την ευαισθησία του στον υπερ-εμπλουτισμό σε θρεπτικά (ευτροφισμό). Ο καθορισμό των συνθηκών αναφοράς στα μεταβατικά ύδατα πρέπει να λαμβάνει και αυτόν τον παράγοντα υπόψη (EC, 2007b).

Στα πλαίσια εκπόνησης της μελέτης προτάθηκε από την ΕΓΥ ενιαίες τιμές ανά κατηγορία υδατίνων σωμάτων και για όλους τους τύπους. Για τα μεταβατικά ΥΣ οι προταθείσες τιμές δίδονται στη συνέχεια:

Πίνακας 2-50. Σύστημα ταξινόμησης και συνθήκες αναφοράς φυσικοχημικών παραμέτρων για μεταβατικά υδατικά συστήματα

Παράμετρος	Οριο μεταξύ καλής / μέτριας κατάστασης
Διαλυμένο οξυγόνο	Μικρότερο από 80% [1]
Συγκέντρωση σε ιόντα υδρογόνου pH	μεταξύ 6 - 9 [2]
Αμμώνιο	μικρότερο από 1 mg/l NH ₄ ⁺ [2]

[1] Για το 90% των δειγμάτων

[2] Μέση ετήσια τιμή

3 ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΡΟΠΕΔΙΟΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ (GR30)

Ποτάμια ΥΣ

Στη λεκάνη απορροής Οροπεδίου Τρίπολης δεν συναντάται κανένας τύπος ποτάμιων ΥΣ.

Λιμναία ΥΣ

Στη λεκάνη απορροής Οροπεδίου Τρίπολης η ΤΛ Τάκα ανήκει στον τύπο ασβεστολιθικών ταμιευτήρων.(L-M8).Λόγω παντελούς έλλειψης μετρήσεων βιολογικών ποιοτικών στοιχείων δε θα γίνει ταξινόμηση των λιμναίων ΥΣ σε αυτή τη διαχειριστική περίοδο

Μεταβατικά ΥΣ

Στη λεκάνη απορροής Οροπεδίου Τρίπολης δεν αναγνωρίστηκαν Μεταβατικά ΥΣ

Παράκτια ΥΣ

Στη λεκάνη απορροής Οροπεδίου Τρίπολης δεν αναγνωρίστηκαν Παράκτια ΥΣ

4 ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΡΕΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΛΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ (GR31)

Ποτάμια ΥΣ

Στη λεκάνη απορροής Ρεμάτων Αργολικού Πεδίου παρουσιάζονται οι εξής τύποι ποτάμιων ΥΣ:

- Ποτάμια ΥΣ της Βιογεωγραφικής περιοχής Αιγαίου και Ν. Ελλάδας, μικρής απορροής, μικρής κλίσης, χαμηλού υψομέτρου (SsL0)
- Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας Βιογεωγραφικής περιοχής μικρής απορροής, μεγάλης κλίσης, χαμηλού υψομέτρου (SsL1)
- Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας Βιογεωγραφικής περιοχής μικρής απορροής, μεγάλης κλίσης, μεγάλου υψομέτρου (SsH1)

Οι τυποχαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς για το ΒΠΣ των βενθικών μακροασπονδύλων δίνεται στη συνέχεια:

- **Τύπος ποτάμιου ΥΣ SsL0**

Μεγάλη ποικιλότητα ταξινομικών ομάδων στην κοινότητα. Η περισσότερο ποικίλη ομάδα είναι τα δίπτερα και ακολουθούν τα τριχόπτερα και τα οδοντόγναθα. Στη σχετική αφθονία πρώτα έρχονται τα δίπτερα με τις κοινές του τύπου οικογένειες Culicidae, Dolichopodidae, Sciomyzidae και τις ευρεία διαδεδομένες Anthomyiidae, Athericidae, Blephariceridae, Chironomidae, Empididae, Psychodidae, Simuliidae. Δεύτερα στη σχετική αφθονία είναι τα ισόποδα με την οικογένεια Asellidae. Στην τρίτη θέση είναι τα γαστρόποδα με τις οικογένειες Aencylidae, Bithyniidae, Hydrobiidae. Ακολουθούν τα οδοντόγναθα με τις κοινές στον τύπο οικογένειες Cordulidae, Cordulogastridae, Libellulidae και τις διαδεδομένες Lestidae και Platycnemididae. Έπονται με σχετικά χαμηλή συνεισφορά στην συνολική αφθονία τα δεκάποδα Atyidae, τα εφημερόπτερα με τις κοινές οικογένειες Baetidae, Oligoneuriidae και τις διαδεδομένες Ephemeridae, τα τριχόπτερα με τις οικογένειες Beraeidae, Glossosomatidae, Hydroptilidae, Lepidostomatidae, Limnephilidae, Philopotamidae, Rhyacophilidae. Ακόμη, από τα πλεκόπτερα υπάρχουν οι οικογένειες Dryopidae, Helophoridae, Scirtidae, ενώ οι ολιγόχαιτοι είναι διαδεδομένοι στον τύπο αλλά συμμετέχουν ελάχιστα στη συνολική σχετική αφθονία.

Οι τυποχαρακτηριστικές τιμές αναφοράς των δεικτών HASPT' και HBMWP' που συνθέτουν το δείκτη HES, ο λόγος οικολογικής ποιότητας (EQR) που αντιστοιχεί σε αδιατάρακτες συνθήκες καθώς και το επίπεδο αβεβαιότητας της εκτίμησης των ανωτέρω είναι οι εξής :

Τύπος	HASPT'	HBMWP'	HES'EQR (High / Good)	Αβεβαιότητα
SsL0	58, 000	1300, 0	≥1	Μεγάλη

- **Τύπος ποτάμιου ΥΣ SsL1**

Η κοινότητα των μακροασπονδύλων παρουσιάζει ποικιλότητα με σχετικά μεγάλες αφθονίες ατόμων. Οι ταξινομικές ομάδες με τη μεγαλύτερη ποικιλότητα είναι τα δίπτερα, ακολουθούν τα τριχόπτερα και έπονται τα γαστρόποδα και τα κολεόπτερα. Στη σχετική αφθονία η τάξη των διπτέρων είναι η μεγαλύτερη με τις περισσότερο διαδεδομένες οικογένειες: Chironomidae, Simuliidae, Dolichopodidae, Sciomyzidae, Athericidae, Empididae, Stratiomyidae, Limoniidae, Tipulidae, Ceratopogonidae, Anthomyiidae, Culicidae, Tabanidae και τις λιγότερο κοινές του τύπου

SsL1: Psychodidae, Rhagionidae, Dixidae, Thaumaleidae, Ephydridae, Blephariceridae, Syrphidae. Δεύτερη σε μέγεθος σχετικής αφθονίας είναι η τάξη των εφημεροπτέρων με τις περισσότερο διαδεδομένες οικογένειες: Baetidae, Heptageniidae, Ephemerellidae, Leptophlebiidae, Caenidae, Oligoneuriidae, Ephemeridae και σπανιότερα την Potamanthidae. Ακολουθούν σε σχετική αφθονία, η τάξη των κολεοπτέρων με τις οικογένειες: Dytiscidae, Elmimthidae, Hydraenidae, Dryopidae, Gyrinidae, Scirtidae, Haliplidae, Hydrophilidae, Helophoridae · η τάξη των αμφιπόδων με την οικογένεια Gammaridae · τα τριχόπτερα των οικογενειών Hydropsychidae, Leptoceridae, Hydroptilidae, Rhyacophilidae, Psychomyiidae, Polycentropodidae, Philopotamidae, Glossosomatidae, Sericostomatidae, Lepidostomatidae και σπανιότερα των Limnephilidae, Uenoidae, Brachycentridae · τα πλεκόπτερα με τις οικογένειες Leuctridae, Nemouridae, Taeniopterygidae, Perlodidae, Perlidae, Capniidae, και οι ολιγόχαιτοι. Μικρή συμμετοχή στη συνολική αφθονία έχουν τα γαστρόποδα Ancylidae, Hydrobiidae, Physidae, Viviparidae, Planorbidae, τα οδοντόγναθα Gomphidae, Lestidae, Aeshnidae, Platycnemididae, Cordulogastridae, τα ημίπτερα Veliidae, Notonectidae, Mesoveliidae, τα μεγαλόπτερα Sialidae, τα ισόποδα Asellidae, οι βδέλες, τα νευρόπτερα, τα δίθυρα και οι πλατυέλμινθες Planariidae.

Οι τυποχαρακτηριστικές τιμές αναφοράς των δεικτών HASPT' και HBMWP' που συνθέτουν το δείκτη HES, ο λόγος οικολογικής ποιότητας (EQR) που αντιστοιχεί σε αδιατάρακτες συνθήκες καθώς και το επίπεδο αβεβαιότητας της εκτίμησης των ανωτέρω είναι οι εξής :

Τύπος	HASPT	HBMWP	HES'EQR (High / Good)	Αβεβαιότητα
SsL1	62,819	1809,7	>=0,9373	Μέτρια

• **Τύπος ποτάμιου ΥΣ SsH1**

Η κοινότητα παρουσιάζει ιδιαίτερα μεγάλη ποικιλότητα που μεταβάλλεται από ποταμό σε ποταμό, ως προς τη σύνθεση. Τα δίπτερα εμφανίζουν τη μεγαλύτερη ποικιλότητα ως προς τις ταξινομικές ομάδες, ακολουθούν τα τριχόπτερα, τα κολεόπτερα, τα γαστρόποδα και τα εφημερόπτερα. Στη σχετική αφθονία υπάρχει σχετικά ισοκατανομή μεταξύ των περισσότερο άφθονων εφημεροπτέρων, διπτέρων και κολεοπτέρων. Τα εφημερόπτερα απαντούν με τις διαδεδομένες στον τύπο οικογένειες Baetidae, Ephemerellidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Ephemeridae, Caenidae, Oligoneuriidae. Τα δίπτερα με τις κοινές στον τύπο οικογένειες Empididae, Stratiomyidae και τις διαδεδομένες Sciomyzidae, Chironomidae, Simuliidae, Dolichopodidae, Dixidae, Limoniidae, Athericidae, Culicidae, Tabanidae, Anthomyiidae, Ceratopogonidae, Tipulidae, Blephariceridae, Ephydidae, Psychodidae. Κοινή οικογένεια τριχοπτέρων στον τύπο είναι η Dytiscidae και υπάρχουν ακόμη ως πολύ διαδεδομένες οι Gyrinidae, Haliplidae, Hydraenidae, και οι λιγότερο διαδεδομένες Helophoridae, Dryopidae, Elmimthidae, Scirtidae. Ακολουθούν, σε σπουδαιότητα συμμετοχής στη συνολική σχετική αφθονία, τα τριχόπτερα με την κοινή οικογένεια Philopotamidae και τις διαδεδομένες οικογένειες Psychomyiidae, Leptoceridae, Polycentropodidae, Rhyacophilidae, Hydropsychidae, Limnephilidae, Beraeidae, Glossosomatidae, Hydroptilidae, Lepidostomatidae. Τα πλεκόπτερα συμμετέχουν σε μικρότερο βαθμό, ως προς την αφθονία, με την κοινή στον τύπο οικογένεια Perlodidae και τις ευρέως διαδεδομένες Taeniopterygidae, Leuctridae. Οι ολιγόχαιτοι απαντούν σε σχετικά μικρές αφθονίες, όπως και τα γαστρόποδα με τις οικογένειες Ancylidae, Acrolochidae, Hydrobiidae, Physidae, Planorbidae, Lymnaeidae, Viviparidae, Neritidae, τα ημίπτερα με τις οικογένειες Veliidae, Hydrometridae, Mesoveliidae, Notonectidae, Gerridae, τα οδοντόγναθα Calopterygidae, Gomphidae, τα δεκάποδα Potamidae, Atyidae, τα δίθυρα Sphaeriidae και τα αμφίποδα Gammaridae. Τέλος,

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

υπάρχουν σε λίγους ποταμούς και σε μικρές αφθονίες βδέλες των οικογενειών Erpobdellidae και Hirudinidae.

Οι τυποχαρακτηριστικές τιμές αναφοράς των δεικτών HASPT' και HBMWP' που συνθέτουν το δείκτη HES, ο λόγος οικολογικής ποιότητας (EQR) που αντιστοιχεί σε αδιατάρακτες συνθήκες καθώς και το επίπεδο αβεβαιότητας της εκτίμησης των ανωτέρω είναι οι εξής :

Τύπος	HASPT	HBMWP	HES'EQR (High / Good)	Αβεβαιότητα
SsH1	62,338	2011,3	>=0, 9567	Αυξημένη

Λιμναία ΥΣ

Στη λεκάνη απορροής Ρεμάτων Αργολικού κόλπου δεν αναγνωρίστηκαν λιμναία ΥΣ.

Παράκτια ΥΣ

Στη Λεκάνη απορροής Ρεμάτων Αργολικού κόλπου υφίστανται έντεκα παράκτια υδατικά συστήματα τα οποία ανήκουν στον τύπο C1 όπως αυτός έχει προκύψει από την άσκηση διαβαθμονόμησης. Επισημαίνεται δε πως τα εν λόγω παράκτια ΥΣ σύμφωνα με τους πέντε (5) περιγραφικούς τύπους που είχαν καθοριστεί αρχικά ανήκαν στους τύπους C1 C2 και C3. Οι συνθήκες αναφοράς για τα εν λόγω παράκτια ΥΣ παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 4-1. Συνθήκες αναφοράς βιολογικών στοιχείων παράκτιων υδατικών συστημάτων Ελλάδας

Βιολογικό στοιχείο ποιότητας	Αποτελέσματα	Όριο υψηλής – καλής	Όριο καλής – μέτριας
Βενθικά Ασπόνδυλα	Λόγοι οικολογικής ποιότητας των συστημάτων ταξινόμησης (Bentix)	0,75	0,58
Φυτοπλαγκτόν	Λόγοι οικολογικής ποιότητας των συστημάτων ταξινόμησης	0,80	0,20
Φυτοπλαγκτόν	Τιμές παραμέτρων εκφραζόμενη σε μg/l χλωροφύλλης α ως τιμή του 90 ^{ου} εκατοστημόριου	0,1	0,4
Μακροφύκη	Λόγοι οικολογικής ποιότητας των συστημάτων ταξινόμησης(EEI)	0,75	0,50

Επιπλέον και όσον αφορά στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των παράκτιων ΥΣ και τις συνθήκες αναφοράς, αξιοποιήθηκε η κλίμακα ευτροφισμού (Karydis, 1999; Pagou et al., 2002), καθώς και οι προτεινόμενες τιμές ταξινόμησης που προτάθηκαν από την ΕΓΥ. (πιν.2.40). Οι τιμές αναφοράς παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 4-2. Τιμές αναφοράς θρεπτικών αλάτων σύμφωνα με την κλίμακα ευτροφισμού

Κλίμακα ευτροφισμού	Τιμές ολιγοτροφικών υδάτων (Υψηλή ποιότητα) (σε μM)
Chlorophyll-a μg/l	< 0,1
Phosphates (PO ₄)	<0,07
Nitrates (NO ₃)	<0,62
Ammonium (NH ₄)	<0,55

Επιπλέον, ως προ τις τιμές οξυγόνου οι Best et al, 2007 αναφέρουν ότι επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου στο σημείο του 100% κορεσμού είναι απίθανο να υπάρχουν παρά μόνο για μικρό χρονικό διάστημα στο σύνολο τη έκτασης ενός εκβολικού συστήματος έστω και αδιατάρακτου. Οι ίδιοι συγγραφείς αναφέρουν ότι για υδατικά στρώματα καλά αεριζόμενα από την ατμόσφαιρα ή στρώματα βυθού με ταχεία ανανέωση τα επίπεδα του (5%ile) οξυγόνου στην υψηλή κλάση ποιότητα κυμαίνονται από $\geq 7 \text{ mg l}^{-1}$ για τα εσωτερικά νερά έως $\geq 5.7 \text{ mg l}^{-1}$ για θαλάσσια ύδατα ενώ η διαλυτότητα του οξυγόνου αυξάνεται με την μείωση της αλατότητας.

Γενικά σε συνθήκες αναφοράς το διαλυμένο οξυγόνο πρέπει να κυμαίνεται σε επίπεδα κοντά στο 100% του κεκορεσμένου ύδατος.

Μεταβατικά ΥΣ

Στη Λεκάνη απορροής Ρεμάτων Αργολικού κόλπου υφίστανται πέντε μεταβατικά υδατικά συστήματα τα οποία ανήκουν στον τύπο TW1. Πρόκειται για τις Λιμνοθάλασσες Δρεπάνου-Ασίνης, Θερμησίας, Στρογγυλής Λίμνης, Διβαρίου και Μούστου.

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενα κεφάλαια, οι τυποχαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς για τα μεταβατικά ΥΣ δεν έχουν ακόμη καθοριστεί καθώς η άσκηση διαβαθμονόμησης δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί.

5 ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΕΥΡΩΤΑ (GR33)

Ποτάμια ΥΣ

Στη λεκάνη απορροής Ευρώτα παρουσιάζονται οι εξής τύποι ποτάμιων ΥΣ:

- Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας Βιογεωγραφικής περιοχής μικρής απορροής, μικρής κλίσης, χαμηλού υψομέτρου (SsL0)
- Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας Βιογεωγραφικής περιοχής μικρής απορροής, μεγάλης κλίσης, χαμηλού υψομέτρου (SsL1)
- Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας Βιογεωγραφικής περιοχής μικρής απορροής, μεγάλης κλίσης, μεγάλου υψομέτρου (SsH1)
- Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας Βιογεωγραφικής περιοχής μεσαίας απορροής, μικρής κλίσης, χαμηλού υψομέτρου (SmL0)
- Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας Βιογεωγραφικής περιοχής μεσαίας απορροής, μεγάλης κλίσης, χαμηλού υψομέτρου (SmL1)

Οι τυποχαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς για το ΒΠΣ των βενθικών μακροασπονδύλων δίνεται στη συνέχεια:

- **Τύπος ποτάμιου ΥΣ SsL0**

Μεγάλη ποικιλότητα ταξινομικών ομάδων στην κοινότητα. Η περισσότερο ποικίλη ομάδα είναι τα δίπτερα και ακολουθούν τα τριχόπτερα και τα οδοντόγναθα. Στη σχετική αφθονία πρώτα έρχονται τα δίπτερα με τις κοινές του τύπου οικογένειες Culicidae, Dolichopodidae, Sciomyzidae και τις ευρεία διαδεδομένες Anthomyiidae, Athericidae, Blephariceridae, Chironomidae, Empididae, Psychodidae, Simuliidae. Δεύτερα στη σχετική αφθονία είναι τα ισόποδα με την οικογένεια Asellidae. Στην τρίτη θέση είναι τα γαστρόποδα με τις οικογένειες Ancylidae, Bithyniidae, Hydrobiidae. Ακολουθούν τα οδοντόγναθα με τις κοινές στον τύπο οικογένειες Corduliliidae, Cordulogastridae, Libellulidae και τις διαδεδομένες Lestidae και Platycnemididae. Έπονται με σχετικά χαμηλή συνεισφορά στην συνολική αφθονία τα δεκάποδα Atyidae, τα εφημερόπτερα με τις κοινές οικογένειες Baetidae, Oligoneuriidae και τις διαδεδομένες Ephemeridae, τα τριχόπτερα με τις οικογένειες Beraeidae, Glossosomatidae, Hydoptilidae, Lepidostomatidae, Limnephilidae, Philopotamidae, Rhyacophilidae. Ακόμη, από τα πλεκόπτερα υπάρχουν οι οικογένειες Dryopidae, Helophoridae, Scirtidae, ενώ οι ολιγόχαιτοι είναι διαδεδομένοι στον τύπο αλλά συμμετέχουν ελάχιστα στη συνολική σχετική αφθονία.

Οι τυποχαρακτηριστικές τιμές αναφοράς των δεικτών HASPT' και HBMWP' που συνθέτουν το δείκτη HES, ο λόγος οικολογικής ποιότητας (EQR) που αντιστοιχεί σε αδιατάρακτες συνθήκες καθώς και το επίπεδο αβεβαιότητας της εκτίμησης των ανωτέρω είναι οι εξής :

Τύπος	HASPT	HBMWP	HES'EQR (High / Good)	Αβεβαιότητα
SsL0	58, 000	1300, 0	≥1	Μεγάλη

- **Τύπος ποτάμιου ΥΣ SsL1**

Η κοινότητα των μακροασπονδύλων παρουσιάζει ποικιλότητα με σχετικά μεγάλες αφθονίες ατόμων. Οι ταξινομικές ομάδες με τη μεγαλύτερη ποικιλότητα είναι τα δίπτερα, ακολουθούν τα

τριχόπτερα και έπονται τα γαστρόποδα και τα κολεόπτερα. Στη σχετική αφθονία η τάξη των διπτέρων είναι η μεγαλύτερη με τις περισσότερο διαδεδομένες οικογένειες: Chironomidae, Simuliidae, Dolichopodidae, Sciomyzidae, Athericidae, Empididae, Stratiomyidae, Limoniidae, Tipulidae, Ceratopogonidae, Anthomyiidae, Culicidae, Tabanidae και τις λιγότερο κοινές του τύπου SsL1: Psychodidae, Rhagionidae, Dixidae, Thaumaleidae, Ephydriidae, Blephariceridae, Syrphidae. Δεύτερη σε μέγεθος σχετικής αφθονίας είναι η τάξη των εφημεροπτέρων με τις περισσότερο διαδεδομένες οικογένειες: Baetidae, Heptageniidae, Ephemerellidae, Leptophlebiidae, Caenidae, Oligoneuriidae, Ephemeridae και σπανιότερα την Potamanthidae. Ακολουθούν σε σχετική αφθονία, η τάξη των κολεοπτέρων με τις οικογένειες: Dytiscidae, Elmiminthidae, Hydraenidae, Dryopidae, Gyrinidae, Scirtidae, Haliplidae, Hydrophilidae, Helophoridae · η τάξη των αμφιπόδων με την οικογένεια Gammaridae · τα τριχόπτερα των οικογενειών Hydropsychidae, Leptoceridae, Hydroptilidae, Rhyacophilidae, Psychomyiidae, Polycentropodidae, Philopotamidae, Glossosomatidae, Sericostomatidae, Lepidostomatidae και σπανιότερα των Limnephilidae, Uenoidae, Brachycentridae · τα πλεκόπτερα με τις οικογένειες Leuctridae, Nemouridae, Taeniopterygidae, Perlodidae, Perlidae, Capniidae, και οι ολιγόχαιτοι. Μικρή συμμετοχή στη συνολική αφθονία έχουν τα γαστρόποδα Ancylidae, Hydrobiidae, Physidae, Viviparidae, Planorbidae, τα οδοντόγναθα Gomphidae, Lestidae, Aeshnidae, Platycnemididae, Cordulogastridae, τα ημίπτερα Veliidae, Notonectidae, Mesoveliidae, τα μεγαλόπτερα Sialidae, τα ισόποδα Asellidae, οι βδέλες, τα νευρόπτερα, τα δίθυρα και οι πλατυέλμινθες Planariidae.

Οι τυποχαρακτηριστικές τιμές αναφοράς των δεικτών HASPT' και HBMWP' που συνθέτουν το δείκτη HES, ο λόγος οικολογικής ποιότητας (EQR) που αντιστοιχεί σε αδιατάρακτες συνθήκες καθώς και το επίπεδο αβεβαιότητας της εκτίμησης των ανωτέρω είναι οι εξής :

Τύπος	HASPT'	HBMWP'	HES'EQR (High / Good)	Αβεβαιότητα
SsL1	62,819	1809,7	≥0,9373	Μέτρια

• **Τύπος ποτάμιου ΥΣ SsH1**

Η κοινότητα παρουσιάζει ιδιαίτερα μεγάλη ποικιλότητα που μεταβάλλεται από ποταμό σε ποταμό, ως προς τη σύνθεση. Τα δίπτερα εμφανίζουν τη μεγαλύτερη ποικιλότητα ως προς τις ταξινομικές ομάδες, ακολουθούν τα τριχόπτερα, τα κολεόπτερα, τα γαστρόποδα και τα εφημερόπτερα. Στη σχετική αφθονία υπάρχει σχετικά ισοκατανομή μεταξύ των περισσότερο άφθονων εφημεροπτέρων, διπτέρων και κολεοπτέρων. Τα εφημερόπτερα απαντούν με τις διαδεδομένες στον τύπο οικογένειες Baetidae, Ephemerellidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Ephemeridae, Caenidae, Oligoneuriidae. Τα δίπτερα με τις κοινές στον τύπο οικογένειες Empididae, Stratiomyidae και τις διαδεδομένες Sciomyzidae, Chironomidae, Simuliidae, Dolichopodidae, Dixidae, Limoniidae, Athericidae, Culicidae, Tabanidae, Anthomyiidae, Ceratopogonidae, Tipulidae, Blephariceridae, Ephydriidae, Psychodidae. Κοινή οικογένεια τριχοπτέρων στον τύπο είναι η Dytiscidae και υπάρχουν ακόμη ως πολύ διαδεδομένες οι Gyrinidae, Haliplidae, Hydraenidae, και οι λιγότερο διαδεδομένες Helophoridae, Dryopidae, Elmiminthidae, Scirtidae. Ακολουθούν, σε σπουδαιότητα συμμετοχής στη συνολική σχετική αφθονία, τα τριχόπτερα με την κοινή οικογένεια Philopotamidae και τις διαδεδομένες οικογένειες Psychomyiidae, Leptoceridae, Polycentropodidae, Rhyacophilidae, Hydropsychidae, Limnephilidae, Beraeidae, Glossosomatidae, Hydroptilidae, Lepidostomatidae. Τα πλεκόπτερα συμμετέχουν σε μικρότερο βαθμό, ως προς την αφθονία, με την κοινή στον τύπο οικογένεια Perlodidae και τις ευρέως διαδεδομένες Taeniopterygidae, Leuctridae. Οι ολιγόχαιτοι απαντούν σε σχετικά μικρές

αφθονίες, όπως και τα γαστρόποδα με τις οικογένειες Aculyidae, Acroloxiidae, Hydrobiidae, Physidae, Planorbidae, Lymnaeidae, Viviparidae, Neritidae, τα ημίπτερα με τις οικογένειες Veliidae, Hydrometridae, Mesoveliidae, Notonectidae, Gerridae, τα οδοντόγναθα Calopterygidae, Gomphidae, τα δεκάποδα Potamidae, Atyidae, τα δίθυρα Sphaeriidae και τα αμφίποδα Gammaridae. Τέλος, υπάρχουν σε λίγους ποταμούς και σε μικρές αφθονίες βδέλες των οικογενειών Erpobdellidae και Hirudinidae.

Οι τυποχαρακτηριστικές τιμές αναφοράς των δεικτών HASPT' και HBMWP' που συνθέτουν το δείκτη HES, ο λόγος οικολογικής ποιότητας (EQR) που αντιστοιχεί σε αδιατάρακτες συνθήκες καθώς και το επίπεδο αβεβαιότητας της εκτίμησης των ανωτέρω είναι οι εξής :

Τύπος	HASPT	HBMWP	HES'EQR (High / Good)	Αβεβαιότητα
SsH1	62,338	2011,3	≥0,9567	Αυξημένη

- **Τύπος ποτάμιου ΥΣ SmL0**

Μεγάλη ποικιλότητα ως προς τις οικογένειες που απαντούν. Τα δίπτερα εμφανίζουν τη μεγαλύτερη ποικιλότητα και ακολουθούν τα κολεόπτερα, τριχόπτερα και γαστρόποδα. Σε όρους σχετικής αφθονίας κυριαρχούν τα δίπτερα με τις ευρεία διαδεδομένες οικογένειες Dolichopodidae, Sciomyzidae και Empididae, τις λιγότερο διαδεδομένες Anthomyiidae, Chironomidae, Culicidae, Psychodidae, Blephariceridae, Simuliidae, Syrphidae, Tipulidae και τη σχετικά σπάνια του τύπου Dixidae. Στη δεύτερη θέση της σχετικής αφθονίας βρίσκονται τα κολεόπτερα με τις διαδεδομένες οικογένειες του τύπου Dryopidae, Gyrinidae και τις λιγότερο διαδεδομένες Dytiscidae, Halipidae, Hydrophilidae, Helophoridae, Hydrochidae, Scirtidae, Hydraenidae. Στην τρίτη θέση βρίσκονται τα εφημερόπτερα με την κοινή οικογένεια Ephemerellidae, τις διαδεδομένες του τύπου Baetidae, Oligoneuriidae, Leptophlebiidae, Ephemeridae και τη σχετικά σπάνια Caenidae. Ακολουθούν οι Ολιγόχαιτοι που αν και κοινοί βρίσκονται σε σχετικά χαμηλές αφθονίες. Έπονται τα ημίπτερα με τις οικογένειες Corixidae, Veliidae, Mesoveliidae, τα γαστρόποδα Aculyidae, Lymnaeidae, Physidae, Hydrobiidae, Valvatidae, Bithyniidae, Planorbidae, τα τριχόπτερα με τις οικογένειες Glossosomatidae, Hydroptilidae, Rhyacophilidae, Limnephilidae, Leptoceridae, Brachycentridae, Beraeidae, τα πλεκόπτερα Taeniopterygidae, Perlodidae, Capniidae. Τέλος μικρότερη συμμετοχή στη σχετική αφθονία έχουν τα Atyidae, Asellidae, Gammaridae, Sialidae και τα οδοντόγναθα Corduliidae, Cordulogastridae και Platycnemididae.

Οι τυποχαρακτηριστικές τιμές αναφοράς των δεικτών HASPT' και HBMWP' που συνθέτουν το δείκτη HES, ο λόγος οικολογικής ποιότητας (EQR) που αντιστοιχεί σε αδιατάρακτες συνθήκες καθώς και το επίπεδο αβεβαιότητας της εκτίμησης των ανωτέρω είναι οι εξής :

Τύπος	HASPT	HBMWP	HES'EQR (High / Good)	Αβεβαιότητα
SmL0	60, 00	1300,02	>=1	Μεγάλη

- **Τύπος ποτάμιου ΥΣ SmL1**

Μέτρια ποικιλότητα σε οικογένειες. Η περισσότερο ποικίλη ταξινομική ομάδα είναι τα δίπτερα και ακολουθούν τα κολεόπτερα, τριχόπτερα και γαστρόποδα. Στη σχετική αφθονία πρώτα είναι τα δίπτερα με τις κοινές οικογένειες στον τύπο Sciomyzidae, Dolichopodidae, τις ευρεία διαδεδομένες Psychodidae, Culicidae, τις λιγότερο διαδεδομένες Simuliidae, Stratiomyidae, Blephariceridae,

Anthomyiidae, Limoniidae, Chironomidae, Empididae, Ceratopogonidae, Tabanidae, Tipulidae, και τις σχετικά σπάνιες στον τύπο Ephydriidae και Syrphidae. Τη δεύτερη θέση στη σχετική αφθονία καταλαμβάνουν τα εφημερόπτερα με την κοινή οικογένεια Oligoneuriidae, τις περισσότερο διαδεδομένες Leptophlebiidae, Ephemerellidae, και τις λιγότερο διαδεδομένες Baetidae, Heptageniidae, Caenidae, Ephemeridae. Την τρίτη θέση καταλαμβάνουν τα κολεόπτερα με τις οικογένειες Dryopidae, Dytiscidae, Haliplidae, Gyrinidae, Elmiminthidae, Helophoridae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Scirtidae, και τις σχετικά σπάνιες Hydrochidae, Curculionidae, Noteridae. Ακολουθούν τα τριχόπτερα με τις κοινές οικογένειες του τύπου Rhyacophilidae, Beraeidae, και τις διαδεδομένες Leptoceridae, Glossosomatidae, Hydroptilidae, Lepidostomatidae, Psychomyiidae, Limnephilidae, Hydropsychidae, Sericostomatidae. Έπονται με μικρότερη συμμετοχή στη σχετική αφθονία τα ισόποδα Asellidae, τα οδοντόγναθα Cordulogastridae, Lestidae, Corduliidae, Gomphidae, Aeshnidae, τα πλεκόπτερα Taeniopterygidae, Perlodidae, Leuctridae, Capniidae, τα γαστρόποδα Aencylidae, Viviparidae, Physidae, Acroloxiidae, Hydrobiidae, τα ημίπτερα Mesoveliidae, Veliidae, Gerridae, τους Ολιγόχαιτους, τα δίθυρα Sphaeriidae, τα νευρόπτερα Nevorthidae, τα μεγαλόπτερα Sialidae, τα αμφίποδα Gammaridae και οι βδέλες Glossiphoniidae, Erpobdellidae με ελάχιστη συμμετοχή.

Οι τυποχαρακτηριστικές τιμές αναφοράς των δεικτών HASPT' και HBMWP' που συνθέτουν το δείκτη HES, ο λόγος οικολογικής ποιότητας (EQR) που αντιστοιχεί σε αδιατάρακτες συνθήκες καθώς και το επίπεδο αβεβαιότητας της εκτίμησης των ανωτέρω είναι οι εξής :

Τύπος	HASPT	HBMWP	HES'EQR (High / Good)	Αβεβαιότητα
SmL1	63, 00	1250,0	>=1	Μεγάλη

Λιμναία ΥΣ

Στη λεκάνη απορροής Ευρώτα δεν αναγνωρίστηκαν λιμναία ΥΣ.

Παράκτια ΥΣ

Στη Λεκάνη απορροής ποταμού Ευρώτα υφίστανται δύο παράκτια υδατικά συστήματα τα οποία ανήκουν στον τύπο C1 όπως αυτός έχει προκύψει από την άσκηση διαβαθμονόμησης. Επισημαίνεται δε πως τα εν λόγω παράκτια ΥΣ σύμφωνα με τους πέντε (5) περιγραφικούς τύπους που είχαν καθοριστεί αρχικά ανήκαν στους τύπους C2 και C4. Οι συνθήκες αναφοράς για τα εν λόγω παράκτια ΥΣ παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 5-1. Συνθήκες αναφοράς βιολογικών στοιχείων παράκτιων υδατικών συστημάτων Ελλάδας

Βιολογικό στοιχείο ποιότητας	Αποτελέσματα	Όριο υψηλής – καλής	Όριο καλής – μέτριας
Βενθικά Ασπόνδυλα	Λόγοι οικολογικής ποιότητας των συστημάτων ταξινόμησης (Bentix)	0,75	0,58
Φυτοπλαγκτόν	Λόγοι οικολογικής ποιότητας των συστημάτων ταξινόμησης	0,80	0,20
Φυτοπλαγκτόν	Τιμές παραμέτρων εκφραζόμενη σε $\mu\text{g/l}$ χλωροφύλλης α ως τιμή του 90 ^{ου} εκατοστημόριου	0,1	0,4
Μακροφύκη	Λόγοι οικολογικής ποιότητας των συστημάτων ταξινόμησης(ΕΕΙ)	0,75	0,50

Επιπλέον και όσον αφορά στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των παράκτιων ΥΣ και τις συνθήκες αναφοράς, αξιοποιήθηκε η κλίμακα ευτροφισμού (Karydis, 1999; Pagou et al., 2002), καθώς και οι προτεινόμενες τιμές ταξινόμησης που προτάθηκαν από την ΕΓΥ. (πιν.2.40). Οι τιμές αναφοράς παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5-2. Τιμές αναφοράς θρεπτικών αλάτων σύμφωνα με την κλίμακα ευτροφισμού

Κλίμακα ευτροφισμού	Τιμές ολιγοτροφικών υδάτων (Υψηλή ποιότητα) (σε μM)
Chlorophyll-a μg/l	< 0,1
Phosphates (PO ₄)	<0,07
Nitrates (NO ₃)	<0,62
Ammonium (NH ₄)	<0,55

Επιπλέον, ως προ τις τιμές οξυγόνου οι Best et al, 2007 αναφέρουν ότι επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου στο σημείο του 100% κορεσμού είναι απίθανο να υπάρξουν παρά μόνο για μικρό χρονικό διάστημα στο σύνολο τη έκτασης ενός εκβολικού συστήματος έστω και αδιατάρακτου. Οι ίδιοι συγγραφείς αναφέρουν ότι για υδατικά στρώματα καλά αεριζόμενα από την ατμόσφαιρα ή στρώματα βυθού με ταχεία ανανέωση τα επίπεδα του (5%ile) οξυγόνου στην υψηλή κλάση ποιότητα κυμαίνονται από $\geq 7 \text{ mg l}^{-1}$ για τα εσωτερικά νερά έως $\geq 5.7 \text{ mg l}^{-1}$ για θαλάσσια ύδατα ενώ η διαλυτότητα του οξυγόνου αυξάνεται με την μείωση της αλατότητας.

Γενικά σε συνθήκες αναφοράς το διαλυμένο οξυγόνο πρέπει να κυμαίνεται σε επίπεδα κοντά στο 100% του κεκορεσμένου ύδατος.

Μεταβατικά ΥΣ

Στη Λεκάνη απορροής Ευρώτα καταγράφηκε ένα μεταβατικό ΥΣ (εκβολές Ευρώτα), το οποίο ανήκει στον τύπο TW1. Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενα κεφάλαια, οι τυποχαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς για τα μεταβατικά ΥΣ δεν έχουν ακόμη καθοριστεί καθώς η άσκηση διαβαθμονόμησης δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΔΕΙΚΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΟΤΑΜΙΩΝ ΥΣ ΗΕΣ

Πίνακας 1. Η βαθμολόγηση των οικογενειών βενθικών μακροασπόνδυλων στο ΗΒΜWP (από Artemiadou & Lazaridou, 2005)

Taxa	P (0-1%)	C (1,01 – 10%)	A
a) Capniidae, Chloroperlidae, b) Siphlonuridae, c) Aphelocheiridae,d) Blephariceridae, e) Phryganeidae, Molanidae, Odontoceridae, Bareidae,Lepidostomatidae, Thremmatidae, Brachycentridae, Helicopsychidae	100	110	120
a) Leuctridae, Perlodidae, Perlidae, b) Sericostomatidae, Goeridae, c) Neoephemeridae	90	97	100
a) Nemouridae, Taeniopterygidae, b) Ephemeridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, c) Leptoceridae, Polycentropodidae, Psychomyidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Ecnomidae, d) Aeshnidae, Lestidae, Corduliidae, Libelluliidae, e) Athericidae, Dixidae, f) Scirtidae (Helodidae), Gyrinidae, Hydraenidae, g) Sialidae, h) Grapsidae, Potamonidae (Brachyura, i) Astacidae (Macrura)	80	86	90
a) Potamanthidae, b) Calopterygidae, Cordulegasteridae, c) Stratiomyidae, d) Hydrobiidae	70	75	78
a) Platycnemididae, Gomphidae, b) Tabanidae, Ceratopogonidae,Empididae, c) Elmimithidae, d) Viviparidae, Neritidae, e) Unionidae	60	64	67
a) Caenidae, Oligoneuriidae, Polymitarcidae, Isonychiidae, b) Hydropsychidae, c) Ancyliidae, Acroloxiidae, d) Gammaridae, Corophidae e) Atyidae, e) Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesiidae, f) Dryopidae, Helophoridae, Hydrochidae, Clambidae, g) Psychodidae, Simuliidae	50	53	56
a) Ephemerellidae, Baetidae, b) Hydroptilidae, c) Tipulidae, Dolichopodidae, Anthomyidae, Limoniidae, d) Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Hydroscaphidae, e) Hydracarina f) Piscicolidae, Glossiphonidae	40	38	35
a) Coenagrionidae, b) Chironomidae (not red)a, c) Dytiscidae, Hydrophilidae, Hygrobiidae, d) Corixidae, Hebridae, Veliidae,Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Pleidae, Naucoridae, Notonectidae, Belostomatidae, e) Asellidae, Ostracoda, f) Physidae, Bythiniidae, Bythinellidae, Melaniidae (Thiaridae), Ellobiidae, g) Hirudinidae, h) Sphaeriidae, i) Oligochaeta	30	25	20
a) Chironomidae (red), Rhagionidae, Culicidae, Muscidae, Thaumaleidae, Ephydriidae, Chaoboridae, b) Lymnaeidae, Planorbidae, c) Erpobdellidae	20	12	3
a) Tubificidae, b) Valvatidae, c) Syrphidae	10	2	1

The relative abundance categories for these taxa are 0–10% for “present” (P), 10.01–20% for “common” and over 20% “abundant” (A).

Πίνακας 2. Ελληνική Μήτρα Ποικιλότητας Ενδιαιτήματος. Ένας σταθμός δειγματοληψίας βενθικών μακροασπονδύλων μπορεί να χαρακτηρισθεί πλούσιος σε ενδιαιτήματα μόνο αν υπάρχει τουλάχιστον ένα διαθέσιμο ενδιαιτήμα από τα διαγραμμισμένα, αλλιώς χαρακτηρίζεται φτωχός (από Chatzinikolaou et al., 2006)

✓ If present	Macrophyte bed	Natural Substrate	Artificial Substrate	Slough	Woody Snag
Riffle	Coarse * Mixture ** Fine ***				
Channel Margin					
Island Margin					
Main Channel					
Run					
Channel Margin					
Island Margin					
Main Channel					
Pool					
Channel Margin					
Island Margin					
Main Channel					

* Coarse : Substrate composition >70% of boulders and/or cobbles and/or pebbles
** Mixture : Variant substrate composition that cannot be classified as coarse or fine
*** Fine : Substrate composition >70% of gravel and/or sand and/or silt

Πίνακας 3. Βαθμολόγηση (Grade) των HBMWP (Πιν. 1), HASPT του δείκτη HES για τα δείγματα βενθικών μακροασπονδύλων, ανάλογα με το αν προέρχονται από σταθμό πλούσιο ή φτωχό σε ενδιαιτήματα (τροποποιημένο από Artemiadou & Lazaridou, 2005). Το HASPT υπολογίζεται από τη διαίρεση του HBMWP προς τον αριθμό των οικογενειών στο δείγμα

Grade 5	Grade 4	Grade 3	Grade 2	Grade 1
Rich Habitat Diversity sites				
HBMWP	>1532	1326–1532	830–1325	341–829
Poor habitat diversity sites				
HBMWP	>1052	756–1052	389–755	167–388
Rich habitat diversity sites				
HASPT	>64.72	54.57–64.72	45.82–54.56	31.73–45.81
Poor habitat diversity sites				
HASPT	>55,69	45,18–55,69	35,33–45,17	27,50–35,32

Πίνακας 4. Ερμηνεία στις ποιοτικές κλάσεις της ΟΠΥ των πιθανών αποτελεσμάτων του δείκτη βενθικών μακροασπονδύλων HES (τροποποιημένο από Artemiadou & Lazaridou, 2005). Η τελική τιμή του HES (πρώτη στήλη) προκύπτει από το ημιάθροισμα των βαθμολογιών των HBMWP και HASPT (βλ. Πιν. 3)

Nine-grade scale of HES	Interpretation
5	High
4,5	High
4	Good
3,5	Good
3	Moderate

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (Υ.Α. Η.Π.)
51354/2641/Ε103/2010)

ΜΕΡΟΣ Β: ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (ΠΠΠ) ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

ΕΜΣ: ετήσια μέση συγκέντρωση

Μονάδα: [μg/l]

α/α	Χημική Παράμετρος	Αριθμός CAS(1)	ΠΠΠ - ΕΜΣ(2),(3)
1	1,1,1-Τριχλωροαιθάνιο	71-55-6	10
2	1,1,2- Τριχλωροαιθάνιο	79-00-5	10
3	1,1-Διχλωροαιθυλένιο	75-35-4	10
4	1,2-Διχλωροαιθυλένιο	540-59-0	10
5	1,2-Διχλωροβενζόλιο	95-50-1	10
6	1,3-Διχλωροβενζόλιο	541-73-1	10
7	1,4- Διχλωροβενζόλιο	106-46-7	10
8	2,4,5-T (τριχλωροφαινοξυοξικό οξύ) κα, εστέρες	93-76-5	0,1
9	2,4-D (2,4-διχλωροφαινοξυοξικό οξύ) κα, εστέρες	94-75-7	0,1
10	2-χλωροτολουόλιο	95-49-8	1
11	3,4-διχλωροανιλίνη	95-76-1	0,5
12	4- χλωροτολουόλιο	106-43-4	1,0
13	4-χλωροανιλίνη	106-47-8	0,05
14	Azinphosethyl	2642-71-79	0,005
15	Azinphosmethyl	86-50-0	0,005
16	Bentazone	25057-89-0	0,1
17	Coumaphos	56-72-4	0,07
18	Demeton (O+S)	8065-48-3	0,05
19	Demeton-S-Methyl	919-86-8	0,1
20	Dichlorprop	120-36-5	0,1
21	Dimethoate	60-51-5	0,5
22	Disulfoton	298-04-4	0,004
23	Fenitrothion	122-14-5	0,003
24	Fenthion	55-38-9	0,001
25	Heptaclor	76-44-8	0,05
26	Heptaclor heptoxide	102-45-73	0,05
27	Linuron	330-55-2	0,5
28	Malathion	121-75-5	0,01
29	MCPA	94-74-6	0,1
30	Mecoprop	7085-19-0	0,1
31	Methamidofhos	10265-92-6	0,1
32	Mevinphos	7786-34-7	0,01
33	Monolinuron	1746-81-2	0,1
34	Omethoate	1113-02-6	0,1
35	Oxydemeton-methyl	301-12-2	0,1

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΥΔ 03)
ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

α/α	Χημική Παράμετρος	Αριθμός CAS(1)	ΠΠΠ - ΕΜΣ(2),(3)
36	Parathion	56-38-2	0,01
37	Parathion methyl	298-00-0	0,01
38	Propanil	709-98-8	0,1
39	Pyrazon	1698-60-8	0,1
40	Triazophos	24017-47-8	0,03
41	Trichlorfon	52-68-6	0,002
42	Αιθυλοβενζόλιο	100-41-4	10
43	Επιφανειοδραστικοί παράγοντες - Γραμμικά Αλκυλοβενζοσουλφονικά άλατα (LAS)		270
44	Κυανιούχα	74-90-8	10
45	Ξυλόλια (m+p)	108-38-3, 106- 42-3	10
46	Ξυλόλια (o)	95-47-6	10
47	Ολικές φαινόλες		50
48	Πολυχλωριωμένα διφαινύλια		0,014
49	Τολουόλιο	108-88-3	10
50	Φαινόλη	108-95-2	8
51	Χλωροβενζόλιο	108-90-7	1
52	Αρσενικό	7440-38-2	30
53	Κασσίτερος	7440-31-5	2,2
54	Κοβάλτιο	7440-48-4	20
55	Μολυβδένιο	7439-98-7	4,4
56	Σελήνιο	7782-49-2	5
57	Χαλκός	7440-50-8	3 (<40 mgCaCO ₃ /l) 6 (40-50 mgCaCO ₃ /l) 9 (50-100 mgCaCO ₃ /l) 17 (100-200 mgCaCO ₃ /l) 26 (>200 mgCaCO ₃ /l)
58	Χρώμιο VI		3
59	Χρώμιο ολικό	7440-47-3	23 (<40 mgCaCO ₃ /l) 42 (40-50 mgCaCO ₃ /l) 50 (>50 mgCaCO ₃ /l)
60	Ψευδάργυρος	7440-66-6	8 (<50 mgCaCO ₃ /l) 50 (50-100 mgCaCO ₃ /l) 75 (100-200 mgCaCO ₃ /l) 125 (>200 mgCaCO ₃ /l)

- (1) Κωδικός εγγραφής χημικών ουσιών (CAS Registry Number).
- (2) Η παράμετρος αυτή είναι το ΠΠΠ εκφραζόμενο ως ετήσια μέση συγκέντρωση (ΕΜΣ-ΠΠΠ). Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, ισχύει για την ολική συγκέντρωση όλων των ισομερών.
- (3) Τα εσωτερικά επιφανειακά ύδατα καλύπτουν τους ποταμούς και τις λίμνες και τα συναφή τεχνητά ή ιδιαιτέρως τροποποιημένα υδατικά συστήματα.

ΜΕΡΟΣ Γ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΠΠΠ ΠΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΑ ΜΕΡΗ Α ΚΑΙ Β

Για κάθε δεδομένη επιφάνεια υδάτινης μάζας, η εφαρμογή του ΕΜΣ-ΠΠΠ σημαίνει ότι, για οποιοδήποτε αντιπροσωπευτικό σημείο παρακολούθησης εντός της υδάτινης μάζας, ο αριθμητικός μέσος των μετρούμενων συγκεντρώσεων σε διάφορους χρόνους κατά τη διάρκεια του έτους δεν υπερβαίνει το πρότυπο.

Ο υπολογισμός του αριθμητικού μέσου, η εφαρμοζόμενη αναλυτική μέθοδος καθώς και, όπου δεν υφίσταται κατάλληλη αναλυτική μέθοδος που να συμμορφώνεται με τα κριτήρια ελάχιστων επιδόσεων, η μέθοδος εφαρμογής ΠΠΠ πρέπει να συμφωνεί με τις εκτελεστικές πράξεις για τον καθορισμό τεχνικών προδιαγραφών για τη χημική παρακολούθηση και την ποιότητα των αναλυτικών αποτελεσμάτων σύμφωνα με την οδηγία 2000/60/ΕΚ.

Για κάθε δεδομένη επιφάνεια υδάτινης μάζας, η εφαρμογή του ΜΕΣ-ΠΠΠ σημαίνει ότι η μετρούμενη συγκέντρωση σε οποιοδήποτε αντιπροσωπευτικό σημείο παρακολούθησης εντός της υδάτινης μάζας δεν υπερβαίνει το πρότυπο του μέρους Α του παρόντος παραρτήματος.

Ωστόσο, δυνάμει του τμήματος 1.3.4 του παραρτήματος III του Προεδρικού Διατάγματος υπ' αριθμ. 51/08.03.2007 «καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων», η Ειδική Γραμματεία Υδάτων δύναται να εφαρμόζει στατιστικές μεθόδους, όπως ο υπολογισμός του εκατοστημορίου, με στόχο να διασφαλίζεται αποδεκτό επίπεδο εμπιστοσύνης και ακρίβειας για τον προσδιορισμό της συμμόρφωσης προς τα ΜΕΣ-ΠΠΠ. Οι στατιστικές αυτές μέθοδοι συμμορφώνονται προς τους λεπτομερείς κανόνες που θεοπίζονται σύμφωνα με την κανονιστική διαδικασία με εφαρμογή των άρθρων 5 και 7 της απόφασης 1999/468/ΕΚ, τηρουμένων των διατάξεων του άρθρου 8 αυτής.

Με εξαίρεση το κάδμιο, το μόλυβδο, τον υδράργυρο και το νικέλιο, τα ΠΠΠ που ορίζονται στο παρόν παράρτημα εκφράζονται ως ολικές συγκεντρώσεις στο συνολικό δείγμα ύδατος. Στην περίπτωση του καδμίου, του μολύβδου, του υδραργύρου και του νικελίου, το ΠΠΠ αναφέρεται στην εν διαλύσει συγκέντρωση, δηλαδή την εν διαλύσει φάση δείγματος ύδατος που λαμβάνεται με διήθηση μέσω ηθμού 0,45 μμ ή κάθε ισοδύναμη προεπεξεργασία.

Κατά την εκτίμηση των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης σε σχέση με τα ΠΠΠ θα λαμβάνονται υπόψη:

- οι φυσικές συγκεντρώσεις μετάλλων σε αδιατάρακτο περιβάλλον και οι ενώσεις τους, εάν εμποδίζουν τη συμμόρφωση με τα σχετικά ΠΠΠ- και
- η σκληρότητα, το pH ή άλλες παράμετροι ποιότητας ύδατος που επηρεάζουν τη βιοδιαθεσιμότητα των μετάλλων.



www.ypeka.gr

Ειδική Γραμματεία Υδάτων,
Μ. Ιατρίδου 2 & Λεωφ. Κηφισίας 115 26 Αθήνα
Τηλ: 210 693 1265, 210 693 1253,
Φαξ: 210 699 4355, 210 699 4357
E-mail: info.egy@prv.ypeka.gr



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΈΝΩΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
ΠΕΡΙΟΔΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



www.epperaa.gr



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης