



ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

των Λεκανών Απορροής Ποταμών
του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ
ΜΕΡΟΣ Γ**

**ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6: ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ
ΤΥΠΟΥΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ**

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2013



**ΕΙΔΙΚΗ
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΥΔΑΤΩΝ**

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ

**ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΩΝ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΗΠΕΙΡΟΥ ΚΑΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ,
ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ, ΚΑΤ' ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ Ν.
3199/2003 ΚΑΙ ΤΟΥ Π.Δ. 51/2007**

**ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ: Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧ/ΚΟΙ Ανώνυμη Εταιρία -
ΒΑΣΙΛΗΣ ΠΕΡΛΕΡΟΣ – ENVECO Ανώνυμη Εταιρεία Προστασίας και Διαχείρισης
Περιβάλλοντος - ΑΝΤΖΟΥΛΑΤΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ – ΕΠΕΜ Εταιρία Περιβαλλοντικών Μελετών
Α.Ε. - ΟΜΙΚΡΟΝ Οικονομικές & Αναπτυξιακές Μελέτες Ε.Π.Ε. - ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ ΗΛΙΑΣ -
ΤΣΕΚΟΥΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ - ΚΟΤΖΑΓΕΩΡΓΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ - ΓΚΑΡΓΚΟΥΛΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

**ΣΠΥΡΟΣ ΠΑΠΑΓΡΗΓΟΡΙΟΥ
ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ ΕΡΓΟΥ – ΝΟΜΙΜΟΣ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑΣ**

**ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ
ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΗΠΕΙΡΟΥ (GR05)**

**Α ΦΑΣΗ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6: – ΤΥΠΟ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ
ΤΥΠΟΥΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ**

Ημερομηνία πρώτης Δημοσίευσης: 23/3/2012

ΦΕΚ Έγκρισης Σχεδίου Διαχείρισης: 2292 Β'/13.09.2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΟΡΙΣΜΟΙ - ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	7
2.1 Τυποχαρακτηριστικές Συνθήκες	7
2.2 Διαδικασία άσκησης διαβαθμονόμησης στην Μεσογειακή οικοπεριοχή	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΥΠΟ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ	12
3.1 Ποτάμια Υδάτινα Συστήματα	12
3.1.1 Αρχές τυπολογίας και ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης των ποτάμιων ΥΣ	12
3.1.1.1 Αρχές τυπολογίας των Ελληνικών ποτάμιων ΥΣ	12
3.1.1.2 Κοινοί τύποι μεσογειακών ποτάμιων ΥΣ της άσκησης διαβαθμονόμησης	16
3.1.1.3 Αρχές ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης των ποτάμιων ΥΣ	17
3.1.2 Μεθοδολογία εκτίμησης συνθηκών αναφοράς και τυποχαρακτηριστικών τιμών δεικτη HES	21
3.1.3 Συνθήκες αναφοράς με βάση τα βενθικά μακροασπόνδυλα	29
3.1.4 Συνθήκες αναφοράς με βάση τα μακρόφυτα	32
3.1.5 Συνθήκες αναφοράς με βάση την ιχθυοπανίδα	34
3.1.6 Φυσικοχημικές και υδρομορφολογικές συνθηκες αναφοράς	35
3.1.7 Πρότυπα περιβαλλοντικής ποιότητας ποταμιων ΥΣ	39
3.2 Λιμναία Υδατινα σωματα	43
3.2.1 Αρχές τυπολογίας και ταξινόμησης λιμναίων υδάτινων σωμάτων	43
3.2.2 Αρχές ταξινόμησης της οικολογικής ποιότητας με βάση το φυτοπλαγκτόν ..	43
3.2.3 Μέγιστο οικολογικό δυναμικό ΙΤΥΣ και ΤΥΣ λιμναίων ΥΣ με βάση το φυτοπλαγκτόν	49
3.2.3.1 Τύπος Ταμειυτήρα Ταυρωπού	49
3.2.3.2 Τύποι ταμειυτήρων της μεσογειακής οικοπεριοχής	50
3.2.4 Αρχές ταξινόμησης οικολογικής ποιότητας Φυσικών λίμνών	53
3.2.4.1 Συνθήκες αναφοράς για φυσικές λίμνες	56
3.2.5 Άλλα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία	56
3.2.6 Φυσικοχημικά και υδρομορφολογικά ποιοτικά στοιχεία	57
3.3 Μεταβατικά και παρακτια Υδατινα Σωματα	63
3.3.1 Αρχές τυπολογίας και ταξινόμησης μεταβατικών υδάτων	63
3.3.1.1 Τυπολογικά συστήματα μεταβατικών υδάτων	63

3.3.1.1	Τυπολογία παράκτιων υδάτων	64
3.3.1.2	Αρχές ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης και συνθήκες αναφοράς με βάση τα βενθικά μακροασπόνδυλα.....	66
3.3.1.3	Αρχές ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης και συνθήκες αναφοράς σε παράκτια και μεταβατικά ΥΣ με βάση τα μακροφύκη	68
3.3.1.4	Άλλα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία σε παράκτια και μεταβατικά ύδατα....	71
3.3.2	Φυσικοχημικά και υδρομορφολογικά ποιοτικά στοιχεία.....	72

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Ι: Παράμετροι υπολογισμού του δείκτη HES και επιλογής σταθμών αναφοράς σε ποτάμια ΥΣ με βάση το βιολογικά ποιοτικό στοιχείο των βενθικών μακροασπόνδυλων

Παράρτημα ΙΙ: Πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος (ΠΠΠ) ειδικών ρύπων για την υποβοήθηση του προσδιορισμού της οικολογικής κατάστασης συστημάτων εσωτερικών επιφανειακών υδάτων

Παράρτημα ΙΙΙ: Σύστημα αξιολόγησης της ποιότητας του νερού των ρέοντων υδάτων (ποτάμια υδατικά σώματα) - Προδιαγραφές αξιολόγησης «Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau (SEQ-Eau), Grilles d'évaluation version 2», MEDD & Agences de l'eau, France, 21/05/2003

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από το Δεκέμβριο του 2000 έχει τεθεί σε ισχύ η **Ευρωπαϊκή Οδηγία – Πλαίσιο για τη Διαχείριση των Υδάτων (Οδηγία 2000/60/ΕΚ, στο εξής «Οδηγία»)**. Η Οδηγία καθορίζει τις αρχές και προτείνει μέτρα για τη διατήρηση και προστασία όλων των υδάτων -ποτάμια, λίμνες, μεταβατικά, παράκτια και υπόγεια ύδατα- εισάγοντας για πρώτη φορά την έννοια της «οικολογικής σημασίας» των υδάτων παράλληλα και ανεξάρτητα της όποιας άλλης χρήσης τους. Η εφαρμογή της στοχεύει στην ολοκληρωμένη και αειφόρο διαχείριση των υδατικών πόρων, αφού για πρώτη φορά καλύπτονται όλοι οι τύποι και όλες οι χρήσεις του νερού, σε ενιαίο πλαίσιο κοινό για όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Με την Οδηγία καθιερώνονται και εφαρμόζονται κοινές αρχές και κοινά μέτρα για όλα τα Κράτη Μέλη, με θεμελιώδη στόχο την επίτευξη της «καλής κατάστασης» όλων των υδάτων (συμπεριλαμβανομένων των εσωτερικών επιφανειακών υδάτων, των μεταβατικών, των παράκτιων και των υπόγειων υδάτων), μέχρι το 2015. Ειδικότερα, **ο σκοπός της Οδηγίας**, σύμφωνα με το άρθρο 1, είναι «η θέσπιση πλαισίου για την προστασία των εσωτερικών επιφανειακών, των μεταβατικών, των παράκτιων και υπόγειων υδάτων, το οποίο να:

- αποτρέπει την περαιτέρω επιδείνωση, να προστατεύει και να βελτιώνει την κατάσταση των υδάτινων οικοσυστημάτων αλλά και των εξαρτωμένων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων,
- προωθεί τη βιώσιμη χρήση του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων,
- προωθεί την ενίσχυση της προστασίας και τη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος,
- διασφαλίζει την προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων,
- συμβάλλει στο μετριασμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασία».

Ο πρωτοποριακός χαρακτήρας της Οδηγίας σε ότι αφορά την αντίληψη του νερού ως πόρο όχι μόνο του ανθρώπου, αλλά και της φύσης, σε συνδυασμό με το ευρύ φάσμα δράσεων που περιλαμβάνει, καθιστούν την εφαρμογή της μια διαδικασία μακρόχρονη, με πολλά ενδιάμεσα βήματα που θα αξιολογούνται και θα επαναπροσδιορίζουν πιθανώς στην πορεία τον ακριβή τρόπο εφαρμογής της και όπου το ζητούμενο εκτιμάται ότι θα είναι η ομοιογένεια σε ένα εξαιρετικά ανομοιογενές περιβάλλον των κρατών μελών και των συνθηκών που επικρατούν σε αυτά. Στο πλαίσιο αυτό, η Οδηγία απαιτεί την εκτέλεση πολυάριθμων προπαρασκευαστικών εργασιών, που οδηγούν στην υιοθέτηση Προγραμμάτων Μέτρων, τα οποία εντάσσονται στο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού και της εφαρμογής, αναθεώρησης και ανανέωσής του σε έναν εξαετή κύκλο. Μετά τον πρώτο εξαετή κύκλο εφαρμογής του Σχεδίου Διαχείρισης που λήγει το 2015, ακολουθούν άλλοι δύο κύκλοι ίδιας διάρκειας, προσδίδοντας χρονικό ορίζοντα εφαρμογής της Οδηγίας μέχρι το τέλος του 2027. Η εφαρμογή της αποτελεί ευθύνη κάθε Κράτους Μέλους (Κ.Μ.).

Το Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων είναι αποτέλεσμα σύνθετης μελετητικής εργασίας την οποία ανέθεσε το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής - Ειδική Γραμματεία Υδάτων – στην Κοινοπραξία Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧ/ΚΟΙ

Ανώνυμη Εταιρία - ΒΑΣΙΛΗΣ ΠΕΡΛΕΡΟΣ – ENVECO Ανώνυμη Εταιρεία Προστασίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος - ΑΝΤΖΟΥΛΑΤΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ – ΕΠΕΜ Εταιρία Περιβαλλοντικών Μελετών Α.Ε. - ΟΜΙΚΡΟΝ Οικονομικές & Αναπτυξιακές Μελέτες Ε.Π.Ε. - ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ ΗΛΙΑΣ - ΤΣΕΚΟΥΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ - ΚΟΤΖΑΓΕΩΡΓΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ - ΓΚΑΡΓΚΟΥΛΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ (Διακριτικός τίτλος: Κ/ΞΙΑ Διαχείρισης Υδάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας).

Συντονιστής της μελέτης ήταν ο Σπύρος Παπαρηγορίου από την ENVECO Α.Ε. και αναπληρωτής συντονιστής ο Γιάννης Καραβοκύρης από την Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧ/ΚΟΙ Α.Ε.

Για τις ανάγκες της μελέτης συγκροτήθηκε ειδική ομάδα συντονισμού στην οποία πέραν των δύο προαναφερομένων (συντονιστή και αναπληρωτή συντονιστή) συμμετείχαν και οι εξής:

- Από την ENVECO Α.Ε.: Γιώργος Κοτζαγεώργης, Γιάννης Κατσέλης, Ελένη Καλογιάννη, Φοίβη Βαγιανού
- Από την Γ. ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΗΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧ/ΚΟΙ Α.Ε.: Δημήτρης Καλοδούκας, Αιμιλία Πιστρίκα
- Από την ΕΠΕΜ Εταιρία Περιβαλλοντικών Μελετών Α.Ε. : Νίκος Σελλάς
- Από το Γραφείο Μελετών ΒΑΣΙΛΗΣ ΠΕΡΛΕΡΟΣ: Βασίλης Περγλέρος
- Από την ΟΜΙΚΡΟΝ Οικονομικές & Αναπτυξιακές Μελέτες Ε.Π.Ε.: Αντώνης Τορτοπίδης

Σημειώνεται επίσης ότι στη μελέτη συμμετείχαν ως ειδικοί σύμβουλοι οι εξής φορείς:

- Ανατολική Α.Ε. – Αναπτυξιακή Ανώνυμη Εταιρεία Ο.Τ.Α. Ανατολικής Θεσσαλονίκης σε θέματα δημόσιας διαβούλευσης
- Φ. Βακάκης και Συνεργάτες Α.Ε. σε θέματα γεωργικής πολιτικής
- I.A.CO Ltd σε θέματα της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων
- Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας σε θέματα λειψυδρίας – ξηρασίας

Η ομάδα μελέτης που συγκροτήθηκε από την Κοινοπραξία έχει ως εξής:

- Σπυρίδων Παπαρηγορίου, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Μηχανικός Περιβάλλοντος MSc, Μηχανικός Υδατικών Πόρων Dipl., Οικονομία Περιβάλλοντος MLitt.
- Ιωάννης Καραβοκύρης, Πολιτικός Μηχανικός, Υδρολόγος MSc, PhD
- Γεώργιος Καραβοκύρης, Πολιτικός Μηχανικός, M.Sc.
- Βασίλης Περγλέρος, Γεωλόγος
- Ανδρέας Λουκάτος, Χημικός, Περιβαλλοντολόγος DEA
- Αντώνης Μαυρόπουλος, Χημικός Μηχανικός
- Γεράσιμος Αντζουλάτος, Γεωπόνος, Αγροτική Οικονομία MSc, PhD
- Αντώνης Τορτοπίδης, Οικονομολόγος – Χωροτάκτης, M.A.

- Γεώργιος Τσεκούρας, Πολεοδόμος – Χωροτάκτης, Μηχ. Περιφερειακής Ανάπτυξης MSc
- Ηλίας Κωνσταντινίδης, Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός
- Γεώργιος Κοτζαγεώργης, Βιολόγος, Περιβαλλοντολόγος PhD
- Νικόλαος Γκάργκουλας, Χημικός, Περιβαλλοντική Μηχανική Meng
- Νικόλαος Μαλατέστας, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
- Δημήτρης Καλοδούκας, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Υγιεινολόγος MSc
- Αιμιλία Πιστρίκα, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Υδρολόγος MSc, PhD
- Καλλιρόη Πάσσιου, Πολιτικός Μηχανικός & Μηχανικός Περ/ντος, BEng MSc
- Ανδρέας Ποτουρίδης, Μηχ. Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφ. Ανάπτυξης, MSc
- Κωνσταντίνος Παπαντωνόπουλος, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, PhD
- Ιωάννης Μπάφας, Πολιτικός Μηχανικός, MSc
- Γεώργιος Ανδριώτης, Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ
- Ιωάννης Παπανίκος, Γεωλόγος ΑΠΘ, Μηχανικός Συστημάτων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων MSc
- Branislav Todoroníc, Μηχανολόγος Μηχανικός, MSc
- Αντώνης Τουμαζής, Πολιτικός Μηχανικός, Εδαφομηχανική και Σεισμολογία MSc, PhD
- Δήμητρα Τουμαζή, Πολιτικός Μηχανικός, MSc
- Σταύρος Τόλης, Πολιτικός Μηχανικός ΑΠΘ, PhD
- Αλέξανδρος Καστούδης, Πολιτικός Μηχ. ΑΠΘ, Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός ΑΠΘ
- Νικήτας Μυλόπουλος, Πολιτικός Μηχανικός, Αναπληρωτής Καθηγητής στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Αθανάσιος Λουκάς, Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός ΑΠΘ, Αναπληρωτής Καθηγητής στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Λάμπρος Βασιλειάδης, Πολιτικός Μηχανικός, Υποψήφιος Διδάκτωρ στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Ιωσήφ Καυκαλάς, Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός
- Άννα Καρκαζή, Πολιτικός Μηχανικός, Διαχείριση Περιβάλλοντος MSc
- Ηλίας Ταρναράς, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
- Χαράλαμπος Καμαριωτάκης, Πολιτικός Μηχανικός, Διαχείριση Περιβάλλοντος MSc, Διαχείριση Κατασκευών MSc
- Αλεξάνδρα Κατσίρη, Πολιτικός Μηχανικός, Καθηγήτρια στον Τομέα Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ

- Άγις Ιακωβίδης, Πολιτικός Μηχανικός, Μηχανικός Περιβάλλοντος MSc
- Αντώνης Αρβανίτης, Γεωλόγος/Περιβαλλοντολόγος, Εφαρμοσμένη Γεωλογία MSc
- Βασίλης Μαρίνος, Τεχνικός Γεωλόγος, MSc, PhD
- Ευσταθία Δρακοπούλου, Γεωλόγος
- Κωνσταντίνα Σωτηροπούλου, Γεωλόγος
- Αικατερίνη Λιονή, Γεωλόγος, Εφαρμοσμένη Περιβαλλοντική Γεωλογία MSc
- Δήμητρα Παπούλη, Γεωλόγος, Υδρογεωλόγος MSc
- Ανδρέας Παναγόπουλος, PhD Γεωλόγος, Αν. Ερευνητής ΕΘΙΑΓΕ
- Γιώργος Αραμπατζής, PhD Γεωπόνος, Αν. Ερευνητής ΕΘΙΑΓΕ
- Πασχάλης Δαλαμπάκης, PhD Γεωλόγος ΕΘΙΑΓΕ
- Σοφία Σταθάκη, BSc Γεωλόγος ΕΘΙΑΓΕ
- Βασίλης Κωνσταντίνου, Bsc Γεωλόγος ΕΘΙΑΓΕ
- Ελένη Αβραμίδου, Msc Γεωλόγος
- Κατερίνα Καρυώτη, Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός
- Κωνσταντία-Αναστασία Κασάπη (Νατάσα), Msc Γεωλόγος ΕΘΙΑΓΕ
- Ιάκωβος Ιακωβίδης, Υδρολόγος/Υδρογεωλόγος, Διαχείριση Υδατικών Πόρων MSc
- Ιωάννης Κατσέλης, Μηχ. Ορυκτών πόρων & Περιβάλλοντος, MBA
- Γεώργιος Τέντες, Μηχανικός Μεταλλείων ΕΜΠ, Διαχείριση και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων MSc
- Φοίβη Βαγιανού, Βιολόγος, Ωκεανογράφος MSc
- Γιώτα Μπρούστη, Περιβαλλοντολόγος, Διαχείριση Υδατικών Πόρων MSc
- Μιχάλης Μαρουλάκης, Βιολόγος – Ιχθυολόγος
- Ελένη Καλογιάννη, Μηχανικός Περιβάλλοντος, Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων MSc
- Αλέξανδρος Μιχάλογλου, Χημικός Μηχανικός
- Ζωή Γαϊτανάρου, Μεταλλειολόγος Μηχανικός, Περιβαλλοντική Μηχανική MSc
- Νικόλαος Σελλάς, Χημικός Μηχανικός, Υγιεινολόγος
- Αικατερίνη Κορυζή, Χημικός μηχανικός, Περιβαλλοντική Τεχνολογία MSc
- Ανθή Ψαλλίδα, Χημικός Μηχανικός
- Μάριος Ευστάθιος Σπηλιωτόπουλος, Φυσικός, Μετεωρολόγος MSc, Υποψήφιος Διδάκτορας στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Κωνσταντίνος Κίττας, Γεωπόνος, Μηχανολόγος Μηχανικός, Πολιτικός Μηχανικός, DEA, MSc, ΔΜΕ, Καθηγητής του Τμ. Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγρ. Περιβάλλοντος του Παν. Θεσσαλίας

- Χριστόδουλος Φωτίου, Γεωπόνος, Διαχείριση Υδάτων MSc
- Κωνσταντίνος Ναούμ, Χημικός Μηχανικός
- Μαρία Τσούμα, Χημικός Μηχανικός, Τεχνολογία Περιβάλλοντος MSc
- Νίκη Παπαγεωργίου – Τορτοπίδη, Οικονομολόγος
- Αλέξιος Τορτοπίδης, Οικονομολόγος, Οργάνωση και Διοίκηση επιχειρήσεων, MSc
- Αγγελική Καλλιγιοσφύρη, Οικονομολόγος
- Μιχάλης Σκούρτος, Οικονομολόγος, PhD, Καθηγητής στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο
- Δημήτριος Σπύρου, Οικονομολόγος, DEA Οικονομικών Επιστημών
- Κωνσταντίνος Περαντώνης, Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός ΑΠΘ
- Βαρβάρα Εμμανουηλίδη, Περιβαλλοντολόγος, Γεωπληροφορική MSc
- Χριστίνα Τσούτσου, Αρχιτέκτων Μηχανικός –Χωροτάκτης
- Ειρήνη Κλαμπατσέα, Αρχιτέκτων Μηχανικός –Χωροτάκτης, PhD
- Σπυρίδων Παπαγιαννάκης, Οικονομολόγος - Ειδικός σε GIS
- Γεώργιος Φιρφιλίωνης, Χημικός, Χημική Ωκεανογραφία MSc
- Σωκράτης Φάμελλος, Χημικός Μηχανικός, Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Έργων Υποδομής MSc
- Αθηνά Μαντίδη, Μηχανικός Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, MSc
- Ελισάβετ Παυλίδου, Χημικός Μηχανικός, MSc
- Σπύρος Στεκούλης, Αναλυτής GIS
- Φώτιος Βακάκης, Δρ. Γεωπόνος - Γεωργικοοικονομολόγος
- Κωνσταντίνος Κοτσόβουλος, Γεωργοοικονομολόγος
- Κωνσταντίνος Οικονόμου, Γεωπόνος
- Αναστασία Ριζοπούλου, Γεωπόνος
- Γιώργος Χατζηνικολάου, Δρ. Βιολόγος, Ποταμολόγος

Με βάση τα προβλεπόμενα στην από 22/10/2010 απόφαση της Διεύθυνσης Προστασίας της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων του ΥΠΕΚΑ (αρ. πρωτ.: οικ. 106220) οι επιβλέποντες του έργου «Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής των Υδατικών Διαμερισμάτων Θεσσαλίας, Ηπείρου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή του Ν. 3199/2003 και του ΠΔ 51/20» ήταν οι εξής:

1. Παντελής Παντελόπουλος, ΠΕ Πολιτικών Μηχανικών με Α' βαθμό στην Ε.Γ.Υ.
2. Γεώργιος Κόκκινος, ΠΕ Πολιτικών Μηχανικών με Α' βαθμό στην Ε.Γ.Υ.
3. Θεόδωρος Πλιάκας, ΠΕ Χ.Β.Φ.Φ. με Α' βαθμό στην Ε.Γ.Υ.
4. Χρυσούλα Νικολάρου, ΠΕ Γεωπόνων με Γ' βαθμό στην Ε.Γ.Υ.

5. Σπύρος Τασόγλου, ΠΕ Γεωλόγων με Σ.Α.Χ. στην Ε.Γ.Υ.

Ως συντονιστής της ως άνω ομάδας επιβλεπόντων ορίσθηκε με την ίδια απόφαση ο κ. Π. Παντελόπουλος.

Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις θερμές ευχαριστίες όλων των μελών της ομάδας μελέτης στους προαναφερθέντες επιβλέποντες του έργου, καθώς και στις κυρίες Μαρία Γκίνη, Κωνσταντίνα Νίκα και Βασιλική Τζατζάκη για την αμέριστη συμπαράστασή τους καθόλη τη διάρκεια υλοποίησης του έργου.

Θα θέλαμε επίσης να ευχαριστήσουμε θερμά τους κυρίους Ανδρέα Ανδρεαδάκη και Κωνσταντίνο Τριάντη, Ειδικούς Γραμματείς Υδάτων που στάθηκαν υποστηρικτές και αρωγοί στο έργο.

Ευχαριστούμε επίσης θερμά για την άψογη συνεργασία τον Σύμβουλο της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων στα Σχέδια Διαχείρισης των Υδάτων και ειδικότερα τους κκ Πάνο Παναγόπουλο, Τάσο Βαρβέρη, Κατερίνα Τριανταφύλλου, Παναγιώτη Βλάχο, Δημοσθένη Βαϊναλή, Γιάννη Κατσαρό και Γιώργο Φατούρο.

Εκφράζουμε ακόμη θερμές ευχαριστίες στα στελέχη των Διευθύνσεων Υδάτων Δυτικής Στερεάς, Ιονίων Νήσων, Ηπείρου και Θεσσαλίας, που συνέβαλαν αποφασιστικά και εποικοδομητικά στην επιτυχή ολοκλήρωση των Σχεδίων Διαχείρισης Υδάτων στα τρία Υδατικά Διαμερίσματα και οι οποίοι αναλαμβάνουν το δύσκολο έργο εφαρμογής των Σχεδίων. Θα θέλαμε ειδικότερα να ευχαριστήσουμε τις αγαπητές κυρίες και αγαπητούς κυρίους Λεονάρδο Τηνιακό, Αναστασία Πυργάκη, Μιχάλη Λαγκαδά, Ανδριάννα Γιαννούλη, Σεραφείμ Τσιμπέλη, Βασιλική Πουλιάνου, Καλλιόπη Αγγελιδάκη, Αύρα Μούλια, Γρηγόρη Σουλιώτη και Θεοδώρα Γεωργίου.

Τέλος, ευχαριστούμε θερμά όλους, Υπηρεσίες, Φορείς και Φυσικά Πρόσωπα, που συμμετείχαν στη μακρά δημόσια διαβούλευση είτε με την παρουσία τους σε ημερίδες, είτε με την αποστολή απόψεων και σχολίων. Η συμβολή τους στον εντοπισμό και ανάδειξη θεμάτων, στη συμπλήρωση στοιχείων και στη διαμόρφωση των τελικών Σχεδίων Διαχείρισης ήταν πολύ σημαντική.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΟΡΙΣΜΟΙ - ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.1 ΤΥΠΟΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙ παρ. 1.3 της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά, 2000/60/ΕΚ, για κάθε τύπο επιφανειακών υδάτινων σωμάτων καθορίζονται τυποχαρακτηριστικές υδρομορφολογικές και φυσικοχημικές συνθήκες που αντιπροσωπεύουν τις τιμές των υδρομορφολογικών και φυσικοχημικών ποιοτικών στοιχείων, για το συγκεκριμένο υδάτινο σώμα όταν η οικολογική του κατάσταση χαρακτηρίζεται ως υψηλή. Καθορίζονται επίσης τυποχαρακτηριστικές βιολογικές συνθήκες που αντιπροσωπεύουν τις τιμές των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων, τα οποία ορίζονται στο σημείο 1.1 του παραρτήματος V της ΟΠΥ, και τα οποία προβλέπονται για το συγκεκριμένο υδάτινο σώμα όταν η οικολογική του κατάσταση χαρακτηρίζεται ως υψηλή.

Συνεπώς, για κάθε τύπο υδάτινου σώματος, οι τυποχαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς εκφράζουν τις υδρομορφολογικές, φυσικοχημικές και βιολογικές συνθήκες που έχει ένα υδάτινο σώμα με άριστη οικολογική κατάσταση, σύμφωνα με την κατάταξη του Παραρτήματος V της Οδηγίας.

Στο πλαίσιο της Κοινής Στρατηγικής Υλοποίησης (Common Implementation Strategy) η ΕΕ έχει εκδώσει δύο Καθοδηγητικά κείμενα (Guidance Documents-G.D.) σχετικά με τον καθορισμό των τυποχαρακτηριστικών συνθηκών στα επιφανειακά ΥΣ. Στο G.D. No 10, "Rivers and Lakes – Typology, Reference Conditions and Classification Systems" γίνεται αναφορά μεταξύ άλλων για την μεθοδολογία καθορισμού των συνθηκών αναφοράς σε λιμναία και ποτάμια ΥΣ. Αντίστοιχα στο G.D. No 5, "Transitional and Coastal Waters– Typology, Reference Conditions and Classification Systems" καθορίζονται μεθοδολογικές αρχές για τον καθορισμό συνθηκών αναφοράς σε μεταβατικά και παράκτια ΥΣ.

Οι συνθήκες αναφοράς συνδέονται συνήθως με υδάτινα σώματα, των οποίων η φυσική κατάσταση δεν έχει υποστεί επιπτώσεις ανθρώπινων δραστηριοτήτων και συνεπώς εμφανίζουν ελάχιστες ή καθόλου ενδείξεις διατάραξης σε κάθε μία από τις φυσικοχημικές, υδρομορφολογικές και βιολογικές ποιοτικές παραμέτρους. Οι συνθήκες αναφοράς πρέπει να περιγραφούν για κάθε τύπο υδάτινου σώματος.

Η εφαρμογή της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά απαιτεί την κατάταξη των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων σε κατηγορίες ανάλογα με την ποιότητα της οικολογικής τους κατάστασης. Η διαδικασία αυτή βασίζεται στον εκ των προτέρων καθορισμό των τυποχαρακτηριστικών συνθηκών που αντιστοιχούν στην άριστη οικολογική κατάσταση. Έτσι, οι συνθήκες αναφοράς χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των περιβαλλοντικών αντικειμενικών στόχων, για κάθε τύπο ΥΣ. Ο στόχος για τα φυσικά υδάτινα σώματα είναι να επιτευχθεί καλή οικολογική κατάσταση. Οι τιμές για την κατάσταση αυτή δεν απέχουν παρά λίγο μόνο από εκείνες που κανονικά σχετίζονται με τα υδάτινα σώματα σε αδιατάρακτες συνθήκες.

Για τα ιδιαίτερα τροποποιημένα και τα τεχνητά υδάτινα σώματα οι περιβαλλοντικοί στόχοι περιγράφονται από το καλό οικολογικό δυναμικό. Οι τιμές αυτών των ποιοτικών παραμέτρων βρίσκονται κοντά στο βέλτιστο οικολογικό δυναμικό.

Οι τυποχαρακτηριστικές συνθήκες μπορούν είτε να έχουν χωρική βάση, είτε να βασίζονται σε μοντέλα, είτε να υπολογίζονται με συνδυασμό των μεθόδων αυτών. Όταν δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν οι μέθοδοι αυτές, τα κράτη μέλη μπορούν να βασίζονται σε εισηγήσεις εμπειρογνομόνων για τον καθορισμό των συνθηκών αναφοράς. Για τις τυποχαρακτηριστικές βιολογικές συνθήκες αναφοράς με χωρική βάση, τα κράτη μέλη καταρτίζουν δίκτυο σταθμών αναφοράς για κάθε τύπο συστήματος επιφανειακών υδάτων.

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία Πλαίσιο απαιτεί την εναρμόνιση των εθνικών συστημάτων οικολογικής ταξινόμησης μέσω της διαδικασίας διαβαθμονόμησης (European Commission, 2003a), για να εξασφαλιστεί κοινή ερμηνεία της «καλής οικολογικής κατάστασης» των επιφανειακών υδάτων σε όλες τις χώρες της Ευρώπης. Στόχος είναι η συνέπεια και η συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων από τα συστήματα παρακολούθησης τα οποία εφαρμόζονται σε κάθε Κράτος Μέλος για κάθε βιολογικό ποιοτικό στοιχείο. Επιπλέον, με τη διαδικασία της διαβαθμονόμησης θα πρέπει να οριστούν οι τιμές για τα όρια μεταξύ των κλάσεων της Υψηλής και Καλής οικολογικής κατάστασης και μεταξύ της Καλής και Μέτριας οικολογικής κατάστασης, σύμφωνα με τους ορισμούς που δίνονται στο Παράρτημα V της WFD (European Commission, 2004).

Η σημαντικότερη έλλειψη δεδομένων βάσης στη χώρα μας για τη συντριπτική πλειοψηφία των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων για όλες τις κατηγορίες επιφανειακών νερών, η καθυστερημένη και αποσπασματική συμμετοχή της Ελλάδας στο πρόγραμμα διαβαθμονόμησης, καθώς και αντίστοιχες ελλείψεις στις περισσότερες χώρες της Μεσογειακής οικοπεριοχής, καθιστούν τις υφιστάμενες συνθήκες «ανώριμες», τόσο ως προς τη διαμόρφωση κοινά αποδεκτής τυπολογίας με εφαρμογή σε όλες τις μεσογειακές χώρες για διαφορετικά βιολογικά ποιοτικά στοιχεία, όσο και πολύ περισσότερο μάλιστα για την οριστικοποίηση τυποχαρακτηριστικών συνθηκών (συνθηκών αναφοράς) για τους διαφορετικούς τύπους επιφανειακών υδάτινων σωμάτων. Αυτό έχει ως άμεση συνέπεια να υπάρχουν σημαντικότερα κενά στη δυνατότητα εφαρμογής κοινά αποδεκτών διαβαθμίσεων ποιότητας στις 5 κλάσεις που προσδιορίζει η ΟΠΥ μέσω συμφωνημένων τιμών EQR (Ecological Quality Ratio) για πολλά από τα ΒΠΣ που προσδιορίζει η Οδηγία ανά κατηγορία επιφανειακών νερών.

Επίσης σε σχέση με τα υδρομορφολογικά και φυσικοχημικά στοιχεία δεν έχουν στις περισσότερες περιπτώσεις καθοριστεί πρότυπα τόσο σε εθνικό όσο και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Έτσι για τις περισσότερες παραμέτρους που προβλέπει η Οδηγία δεν μπορούν να καθοριστούν υδρομορφολογικές ή φυσικοχημικές συνθήκες αναφοράς και όρια κλάσεων κατάστασης. Σχετικά με τα φυσικοχημικά στοιχεία τα μόνα θεσμοθετημένα όρια αναφέρονται στην Ευρωπαϊκή νομοθεσία και αφορούν πολύ συγκεκριμένες παραμέτρους ελέγχου στα δίκτυα ύδρευσης καθώς και όρια σε ύδατα διαβίωσης ιχθύων γλυκών υδάτων σαλμονειδών και κυπρινιδών.

Στο παρόν τεύχος γίνεται η προσπάθεια συλλογής, οργάνωσης και παρουσίασης όλων των διαθέσιμων πληροφοριών σχετικά με τις εθνικές μεθόδους αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης και τις συνθήκες αναφοράς που έχουν προσδιοριστεί σε εθνικό επίπεδο. Στο πλαίσιο αυτό στοιχεία αντλούνται από τις εκθέσεις του έργου "Ανάπτυξη δικτύου και παρακολούθηση των εσωτερικών, μεταβατικών και παράκτιων υδάτων της χώρας – αξιολόγηση / ταξινόμηση της οικολογικής τους κατάστασης" που υλοποιήθηκε για την

Ειδική Γραμματεία Υδάτων από την Κοινοπραξία ΕΛΚΕΘΕ-ΕΚΒΥ το 2008. Το έργο αυτό υποστήριξε την προηγούμενη αναφορά της χώρας μας στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Επίσης αξιολογείται η έως σήμερα πρόοδος που έχει επιτευχθεί στην άσκηση διαβαθμονόμησης που υλοποιείται από τις χώρες της Μεσογειακής Οικοπεριοχής. Αναφέρονται τα συμπεράσματα της πρώτης φάσης της διαβαθμονόμησης που διεξήχθη την περίοδο 2004-2008 όπως αποτυπώνονται στις τελικές εκθέσεις των Γεωγραφικών Ομάδων Διαβαθμονόμησης (GIG) καθώς και τα ενδιάμεσα αποτελέσματα της δεύτερης φάσης της άσκησης διαβαθμονόμησης η οποία αναμένεται να ολοκληρωθεί μέχρι το τέλος του 2011. Στο πλαίσιο αυτό αξιολογούνται οι ενδιάμεσες εκθέσεις (milestone reports) των GIG που ήταν διαθέσιμες μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας επικοινωνίας που έχει αναπτυχθεί για την ανταλλαγή πληροφοριών στο πλαίσιο εφαρμογής της ΟΠΥ (http://circa.europa.eu/Public/irc/jrc/jrc_eewai/library). Περισσότερα στοιχεία σχετικά με την διαδικασία της διαβαθμονόμησης αναφέρονται στην επόμενη ενότητα του παρόντος Κεφαλαίου.

Τέλος, στο πλαίσιο του παρόντος έργου έγινε ειδικός εκ νέου προσδιορισμός των συνθηκών αναφοράς για το βιολογικό ποιοτικό στοιχείο των βενθικών μακροασπονδύλων σε ποτάμια υδάτινα σώματα. Τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής, όπως αναφέρονται στη σχετική ενότητα (Παράγραφος 3.1.1.2) του παρόντος τεύχους, παρέχουν τη βάση για την εφαρμογή της εθνικής μεθόδου εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης στη συγκεκριμένη κατηγορία ΥΣ.

2.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΣΚΗΣΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΟΙΚΟΠΕΡΙΟΧΗ

Στο Παράρτημα V παρ. 1.4.1 της ΟΠΥ, καθορίζεται μια διαδικασία για την εξασφάλιση της συγκρισιμότητας μεταξύ των αποτελεσμάτων της βιολογικής παρακολούθησης στα Κράτη Μέλη (Κ.Μ.), η οποία αποτελεί ζωτικό τμήμα της ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης των επιφανειακών Υδάτινων Σωμάτων (ΥΣ).

Ο καθορισμός του εναρμονισμένου μεταξύ των Κρατών Μελών, συστήματος αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης σε ευρωπαϊκό επίπεδο θα πρέπει αφενός να βασίζεται σε κοινές αρχές ώστε να παρέχει συγκρίσιμα αποτελέσματα για όλα τα επιφανειακά υδατικά συστήματα και τα Βιολογικά Ποιοτικά Στοιχεία εντός της Ε.Ε.. Αφετέρου, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις συνθήκες που επικρατούν σε κάθε Κράτος Μέλος.

Στόχος είναι η εφαρμογή μεθόδων σύνδεσης ή μετάφρασης των εθνικών μεθόδων αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης ώστε τελικά τα βιολογικά δεδομένα να παρέχουν κοινή ερμηνεία στην υψηλή, καλή, μέτρια, ελλιπής και κακή οικολογική κατάσταση. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται Άσκηση Διαβαθμονόμησης (Intercalibration Exercise) και απαιτεί την συνεργασία σχετικών επιστημόνων, ειδικών εμπειρογνομόνων και των αρμόδιων αρχών των Κ.Μ.

Βάσει των παραπάνω, απαιτείται σύγκριση των αποτελεσμάτων των συστημάτων παρακολούθησης και ταξινόμησης των Κ.Μ., μέσω του δικτύου διαβαθμονόμησης, το οποίο συνίσταται σε τόπους παρακολούθησης σε κάθε Κ.Μ. και σε κάθε οικοπεριοχή της Ε.Κ. Η οδηγία απαιτεί από τα κράτη μέλη να συλλέγουν, κατά περίπτωση, τις απαραίτητες πληροφορίες για τους τόπους που περιλαμβάνονται στο δίκτυο διαβαθμονόμησης, ούτως ώστε να γίνει εφικτή η εκτίμηση της συνέπειας των εθνικών συστημάτων ταξινόμησης με τους κανονιστικούς ορισμούς του Παραρτήματος V της ΟΠΥ, καθώς και η συγκρισιμότητα των συστημάτων ταξινόμησης οικολογικής κατάστασης μεταξύ των Κ.Μ.

Για το συντονισμό και την υλοποίηση των παραπάνω, στο πλαίσιο της Κοινής Στρατηγικής Υλοποίησης της ΟΠΥ (Common Implementation Strategy, CIS) καθορίστηκε η Ομάδα Εργασίας ECOSTAT με στόχο την επίλυση των ζητημάτων σχετικά με τον τρόπο καθορισμού της οικολογικής κατάστασης και συνεπώς και της άσκησης διαβαθμονόμησης. Η ECOSTAT συντονίζει τις εργασίες των Γεωγραφικών Ομάδων Διαβαθμονόμησης (Geographical Intercalibration Groups, GIGs), οι οποίες απαρτίζονται από τις αρμόδιες αρχές και τους σχετικούς επιστήμονες κάθε Κ.Μ. που ανήκουν στην ίδια οικοπεριοχή. Με τον τρόπο αυτό έχουν καθοριστεί τα ακόλουθα GIGs:

- 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 ανήκει στο MED GIG (Γεωγραφική Ομάδα Διαβαθμονόμησης Μεσογειακής οικοπεριοχής) μαζί με τα υπόλοιπα μεσογειακά Κ.Μ. (Γαλλία, Ιταλία, Σλοβενία, Πορτογαλία, Ισπανία, Κύπρος και Μάλτα).

Η πρόοδος της άσκησης διαβαθμονόμησης δεν υπήρξε ενιαία για όλα τα ΒΠΣ σε κάθε χώρα, καθώς φάνηκε ότι για κάποια μόνο από τα ΒΠΣ που ορίζει η Οδηγία για κάθε κατηγορία υδάτων υπήρχαν επαρκή στοιχεία, γνώση και εμπειρία για την εφαρμογή τους ως δείκτες στο πλαίσιο εθνικών μεθόδων αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης των επιφανειακών νερών.

Την περίοδο 2000-2009 υλοποιήθηκε η πρώτη άσκηση διαβαθμονόμησης στην οποία προχώρησε η συλλογή δεδομένων και η επεξεργασία των εθνικών μεθόδων αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης για ορισμένα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία (ΒΠΣ). Αντίθετα μεγάλες δυσκολίες διαφάνηκαν για την εφαρμογή μεθόδων αξιολόγησης με βάση κάποια άλλα ΒΠΣ. Επίσης διαφορετικά Κ.Μ. διαθέτουν διαφορετικής ωριμότητας εθνικές μεθόδους αξιολόγησης και συμμετέχουν σε διαφορετικό βαθμό στην διαδικασία διαβαθμονόμησης. Για τους λόγους αυτούς η άσκηση διαβαθμονόμησης δεν κατέστη δυνατόν να ολοκληρωθεί σε πολλές περιπτώσεις και η διαπίστωση αυτή οδήγησε στην πρόταση συνέχισης της. Έτσι συμφωνήθηκε να ακολουθήσει ένας δεύτερος κύκλος διαβαθμονόμησης ο οποίος αναμένεται να ολοκληρωθεί έως το τέλος του 2011.

Στο πλαίσιο περιγραφής της τυπολογίας και των τυποχαρακτηριστικών συνθηκών στην παρούσα έκθεση, για κάθε κατηγορία υδάτων (ποτάμια λίμνες, μεταβατικά και παράκτια) γίνεται αναφορά στα αποτελέσματα του πρώτου κύκλου διαβαθμονόμησης, καθώς και τα αρχικά συμπεράσματα της πορείας του δεύτερου κύκλου που είναι διαθέσιμα μέσω των ενδιάμεσων εκθέσεων της μεσογειακής GIG.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΥΠΟ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

3.1 ΠΟΤΑΜΙΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

3.1.1 ΑΡΧΕΣ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΙΩΝ ΥΣ

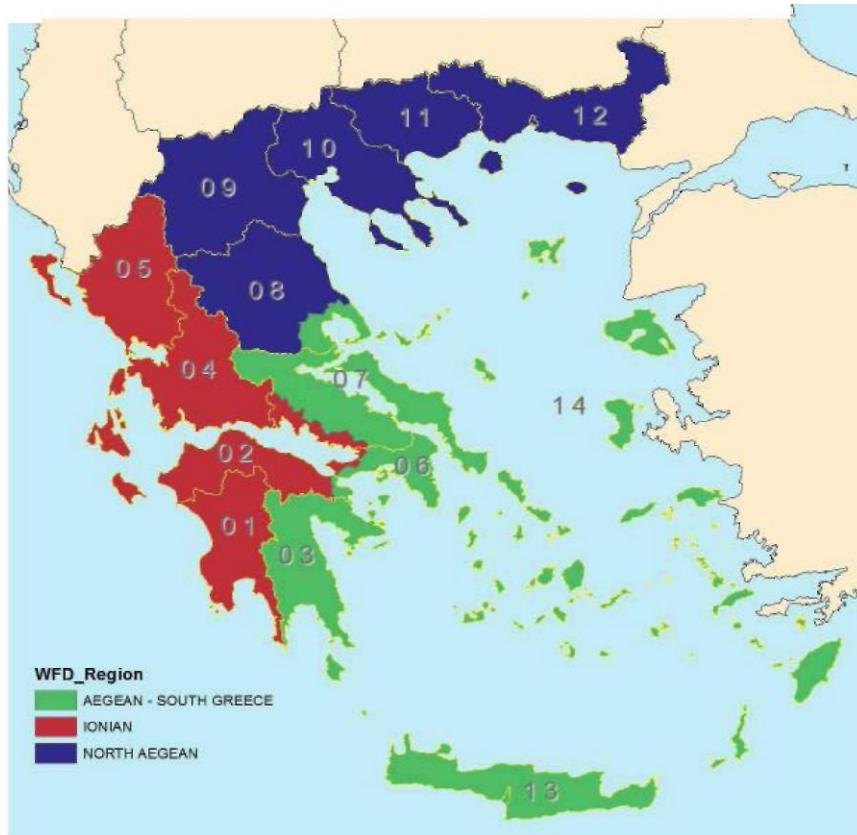
3.1.1.1 Αρχές τυπολογίας των Ελληνικών ποτάμιων ΥΣ

Η τυπολογία που ακολουθείται για τα ποτάμια ΥΣ προτάθηκε από το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών και έχει προκύψει με βάση συνοπτικές αναλύσεις διαθέσιμων στοιχείων παρακολούθησης μακροασπόνδυλων και ψαριών, και βασίζεται στις εξής παραμέτρους:

1. **Βιογεωγραφική περιοχή:** Διακρίνονται 3 βιογεωγραφικές περιοχές στην χώρα, που προέκυψαν από σύμπτυξη και μερική τροποποίηση των ορίων 4 βιογεωγραφικών περιοχών όπως προτάθηκαν από τους Zogaris et al., 2009. Έτσι προσδιορίζονται οι βιογεωγραφικές περιοχές:
 - **Βορείου Αιγαίου (N)** που περιλαμβάνει τα Υδατικά Διαμερίσματα: Θράκης (GR12), Α. Μακεδονίας (GR11), Κ. Μακεδονίας (GR10), Δ. Μακεδονίας (GR09) και τμήμα του ΥΔ Θεσσαλίας (GR08) εξαιρώντας την περιοχή του Παγασητικού.
 - **Ιονίων (I)** που περιλαμβάνει τα Υδατικά Διαμερίσματα: Δ. Στερεάς Ελλάδας (GR04), Ηπείρου (GR05), Β. Πελοποννήσου (GR02) και Δ. Πελοποννήσου (GR01).
 - **Αιγαίου και Νότιας Ελλάδας (S)** που περιλαμβάνει τα Υδατικά Διαμερίσματα: Νήσων Αιγαίου (GR14), Κρήτης (GR13), Α. Στερεάς. Ελλάδας (GR07), Αττικής (GR06), Α. Πελοποννήσου (GR03) και την περιοχή του Παγασητικού στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας (GR08).

Τα όρια των βιογεωγραφικών περιοχών και η αντιστοιχία τους με τα Υδατικά Διαμερίσματα φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα:

Σχήμα 3.1.1-1: Όρια βιογεωγραφικών περιοχών της Ελλάδας και αντιστοίχιση αυτών με τα Υδατικά Διαμερίσματα



Το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου σύμφωνα με τα παραπάνω ανήκει εξολοκλήρου στην Ιόνια βιογεωγραφική περιοχή.

Ενδεικτική μέση ετήσια απορροή ($\text{hm}^3/\text{έτος}$): Καθορίζονται 3 κλάσεις:

- **Κλάση s (small):** Ενδεικτική μέση ετήσια απορροή από 5 έως $100 \text{ hm}^3/\text{έτος}$, που αντιστοιχεί σε μικρή παροχή.
- **Κλάση m (medium):** Ενδεικτική μέση ετήσια απορροή από 100 έως $2.000 \text{ hm}^3/\text{έτος}$, που αντιστοιχεί σε μέση & μεγάλη παροχή.
- **Κλάση g (great):** Ενδεικτική μέση ετήσια απορροή μεγαλύτερη από $2.000 \text{ hm}^3/\text{έτος}$, που αντιστοιχεί σε πολύ μεγάλη παροχή.

Κλίση: Διακρίνονται 2 κλάσεις:

- **Κλάση 0:** Με μέση κλίση μικρότερη από 1,2 %, που αντιστοιχεί σε τμήματα μικρών κλίσεων.
- **Κλάση 1:** Με μέση κλίση μεγαλύτερη 1,2 %, που αντιστοιχεί σε τμήματα μεγαλύτερων κλίσεων.

Υψόμετρο: Καθορίζονται 2 κλάσεις:

- **Κλάση L (low):** Μέσο υψόμετρο μικρότερο από 700 m, που αντιστοιχεί σε πεδινά τμήματα ποταμών.
- **Κλάση H (high):** Μέσο υψόμετρο μεγαλύτερο από 700 m, που αντιστοιχεί σε ορεινά τμήματα ποταμών.

Σύμφωνα με τα παραπάνω προσδιορίζονται 36 πιθανοί τύποι ποτάμιων ΥΣ. Ο κωδικός για κάθε τύπο απαρτίζεται από τα προαναφερθέντα σύμβολα κατά σειρά π.χ. ο κωδικός NmH0 αντιστοιχεί σε τύπο υδάτινου σώματος της βιογεωγραφικής περιοχής του Βορείου Αιγαίου με μεσαία απορροή σε περιοχές υψηλού υψομέτρου και μικρών κλίσεων.

Στο Υδατικό διαμέρισμα Ηπείρου (GR05), απαντούν οι 6 από τους πιθανούς τύπους ποτάμιων ΥΣ. Ο αριθμός των υδάτινων σωμάτων κάθε τύπου στο ΥΔ Ηπείρου αναφέρεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3.1.1-1: Αριθμός ΥΣ κάθε τύπου στο ΥΔ Ηπείρου (GR05)

Τύπος ΥΣ	Περιγραφή τύπου	Αριθμός σωμάτων τύπου στο ΥΔ GR05
ImH1	Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας βιογεωγραφικής περιοχής με μεσαία απορροή, σε περιοχές υψηλού υψομέτρου με μεγάλη κλίση	7
ImL0	Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας βιογεωγραφικής περιοχής με μεσαία απορροή, σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου με μικρή κλίση	13
ImL1	Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας βιογεωγραφικής περιοχής με μεσαία απορροή, σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου με μεγάλη κλίση	38
IsH1	Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας βιογεωγραφικής περιοχής με μικρή απορροή, σε περιοχές υψηλού υψομέτρου με μεγάλη κλίση	10
IsL0	Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας βιογεωγραφικής περιοχής με μικρή απορροή, σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου με μικρή κλίση	2
IsL1	Ποτάμια ΥΣ της Ιόνιας βιογεωγραφικής περιοχής με μεσαία απορροή, σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου με μεγάλη κλίση	12

Στην συνέχεια δίνεται μία συνοπτική περιγραφή για τον κάθε ένα από τους παραπάνω τύπους ποτάμιων ΥΣ.

Τύπος ποταμού ImL0: Πεδινοί και ημιορεινοί ποταμοί (<700 m.a.s.l.) μεγάλης ή μέτριας επιφανειακής απορροής, ήπιας κλίσης (<1,2 ‰), που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή του Ιονίου Πελάγους (συμπεριλαμβανομένων του Κορινθιακού και Μεσσηνιακού κόλπου). Στην Ήπειρο ο τύπος αυτός βρίσκεται στα κάτω και μεσαία τμήματα του Καλαμά και του Άραχθου, και στο κατώτερο τμήμα -στις εκβολές- του Λούρου και του Αχέρωντα. Στη Δυτική Στερεά Ελλάδα συναντάται μόνον στον Αχελώο στο τμήμα ανάντη της τεχνητής λίμνης των Κρεμαστών. Στην Πελοπόννησο βρίσκεται κοντά στις εκβολές του Πηνειού Πελοποννήσου και του Πάμισου, ενώ στον Αλφειό βρίσκεται τόσο στο ανάντη των εκβολών, όσο και στο υψίπεδο της Μεγαλόπολης και της τεχνητής λίμνης του Λάδωνα. Σε επίπεδο χώρας, ως προς το μήκος, αντιπροσωπεύει το 2,5% των ποταμών.

Τύπος ποταμού ImL1: Πεδινοί και ημιορεινοί μεγάλοι και μεσαίοι σε παροχές ποταμοί, με ταχεία ροή που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή του Ιονίου Πελάγους

(συμπεριλαμβανομένων του Κορινθιακού και Μεσσηνιακού κόλπου). Στην Ήπειρο ο τύπος αυτός βρίσκεται στον Αώο και στους βασικούς παραποτάμους του (Σαραντάπορος, Βοϊδομάτης), στον Καλαμά αρκετά μακριά από τις εκβολές και μέχρι το μέσον του Παρακάλαμου, σχεδόν όλος ο Λούρος εκτός του τμήματος ανάντη των εκβολών και στον Άραχθο μέχρι και τον Βάρδα. Στη Δυτική Στερεά Ελλάδα στον Εύηνο και στον Μόρνο από τις εκβολές μέχρι τα υδρευτικά φράγματα, στον Αχελώο από την τεχνητή λίμνη Κρεμαστών μέχρι τον Καμναϊτικό και τον Μουτσαρίτικο, στον Ταυρωπό και σε μεγάλο τμήμα των Κρικελιώτη, Αγραφιιώτη και Ίναχου. Στην Πελοπόννησο ο τύπος αυτός ποταμού βρίσκεται πριν τις εκβολές και για σχετικά μεγάλο μήκος στον Βουραϊκό, Σελινούντα και Πάμισο, ενώ στον Πηνεϊό περιορίζεται στην περιοχή κοντά στη τεχνητή λίμνη του Πηνεϊού και στον Αλφειό σε σημαντικά σε μέγεθος τμήματα του Ερύμανθου, Λάδωνα, Αροάνιου, Τράγου και κοντά στο υψίπεδο της Μεγαλόπολης. Σε επίπεδο χώρας, ως προς το μήκος, αντιπροσωπεύει το 8,1% των ποταμών.

Τύπος ποταμού IsL0: Μικροί πεδινοί και ημιορεινοί ποταμοί, συχνά με στάσιμα νερά, που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή του Ιονίου Πελάγους (συμπεριλαμβανομένων του Κορινθιακού και Μεσσηνιακού κόλπου). Ο περιορισμένος αυτός τύπος ποταμών βρίσκεται στην Ήπειρο και στην Δυτική Στερεά Ελλάδα με εξαίρεση τον ημιπεδινό Αχέροντα μόνο σε τεχνητά και βαρέως τροποποιημένα υδάτινα σώματα (τάφροι των λιμνών Ιωαννίνων, Οζερού, Λυσιμαχίας και Τριχωνίδας). Στην Πελοπόννησο, ωστόσο, βρίσκεται σε αρκετά φυσικά ποτάμια σώματα, όπως στο ανάντη της τεχνητής λίμνης Πηνεϊού, στον Ασωπό Κορινθίας, Πάμισο κι άλλους μικρότερους ποταμούς, αλλά πάντα σε μικρά τμήματα. Σε επίπεδο χώρας, ως προς το μήκος, αντιπροσωπεύει το 0,8% των ποταμών.

Τύπος ποταμού IsL1: Μικροί πεδινοί και ημιορεινοί ποταμοί με σχετικά έντονη κλίση (>1,2 ‰), που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή του Ιονίου Πελάγους (συμπεριλαμβανομένων του Κορινθιακού και Μεσσηνιακού κόλπου). Ο πιο κοινός τύπος ποταμών στη Δυτική Ελλάδα. Απαντάται σε όλα τα ΥΔ και χαρακτηρίζει όλα τα ποτάμια των νησιών του Ιονίου. Σε επίπεδο χώρας, ως προς το μήκος, αντιπροσωπεύει το 15,3%.

Τύπος ποταμού ImH1: Ορεινοί ποταμοί που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή του Ιονίου Πελάγους (συμπεριλαμβανομένων του Κορινθιακού και Μεσσηνιακού κόλπου), με μεγάλη ή μέτρια επιφανειακή απορροή, και σχετικά έντονη κλίση (>1,2 ‰). Ο τύπος αυτός αντιπροσωπεύεται μόνον στην ορεινή χώρα της Ηπειρωτικής Δυτικής Ελλάδας, από αρκετούς και σημαντικούς παραπόταμους στα ορεινά. Στην Ήπειρο βρίσκεται σε τμήμα του Σαρανταπόρου και στον Αώο στη περιοχή πριν το φαράγγι του Αώου. Στη Δυτική Στερεά Ελλάδα βρίσκεται ανάντη της περιοχή που συμβάλλει το Μουτσαρίτικο. Στα ΥΔ 4 (Δυτική Στερεά Ελλάδα) και 5 (Ήπειρος) όπου βρίσκεται, αντιπροσωπεύει ως προς το μήκος το 0,6% και 1,3% των ποταμών αντίστοιχα, ενώ σε επίπεδο χώρας το 0,2%.

Τύπος ποταμού IsH1: Μικροί ορεινοί ποταμοί με έντονη κλίση που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή του Ιονίου Πελάγους (συμπεριλαμβανομένων του Κορινθιακού και Μεσσηνιακού κόλπου). Ο τύπος αυτός αντιπροσωπεύεται σε όλη την ορεινή Δυτική Ελλάδα καθώς περιλαμβάνει τις σημαντικότερες πηγές των ποταμών. Στην Ήπειρο απουσιάζει από τον Αχέρωντα, Λούρο και Καλαμά και απαντάται, όπως και στη Δυτική Στερεά Ελλάδα κυρίως στα δυτικά της οροσειράς της Πίνδου. Στη Πελοπόννησο βρίσκεται κυρίως στο εσωτερικό της ορεινό τμήμα και στα δυτικά του Ταΰγετου. Σε επίπεδο χώρας, ως προς το μήκος, αντιπροσωπεύει το 5,8%.

3.1.1.2 Κοινοί τύποι μεσογειακών ποτάμιων ΥΣ της άσκησης διαβαθμονόμησης

Η άσκηση διαβαθμονόμησης για τα ποτάμια στην Μεσογειακή οικοπεριοχή διεξήχθη για τα εξής Βιολογικά Ποιοτικά Στοιχεία – ΒΠΣ:

- Βενθικά Μακροασπόνδυλα,
- Φυτοβένθος
- Μακρόφυτα
- Ιχθυοπανίδα

Σύμφωνα λοιπόν με την άσκηση διαβαθμονόμησης της Μεσογειακής Γεωγραφικής Ομάδας διαβαθμονόμησης (MED-GIG) στα Μεσογειακά ποτάμια υδάτινα σώματα διακρίθηκαν 5 τύποι, όπως φαίνονται στον Πίνακα 3.1.1-2.

Πίνακας 3.1.1-2: Μεσογειακοί τύποι ποταμών που καθορίστηκαν στην άσκηση διαβαθμονόμησης της Μεσογειακής οικοπεριοχής

Τύπος ποταμιού	Λεκάνη απορροής (km ²)	Υψόμετρο (m)	Γεωλογία	Καθεστώς ροής
R-M1 Μικρά, μεσαίου υψομέτρου, Μεσογειακά ρέματα	10-100	200-800	Μικτή	Έντονα εποχιακό
R-M2 Μικρά/μεσαία, Πεδινά, Μεσογειακά ρέματα	10-1000	<400	Έντονα μικτή	Εποχιακό
R-M 3 Μεγάλος σε χαμηλό υψόμετρο	1000-10000	<600	Μικτή	Έντονα εποχικό
R-M4 Μικρά/μεσαία, Μεσογειακά, ορεινά, ρέματα	10-1000	400-1500	Μη πυριτική	Έντονα εποχιακό
R-M5 Μικροί, Πεδινοί, χείμαρροι	10-100	<300	Μικτή	Περιοδικό

Για τον τύπο R-M3 «Μεγάλα πεδινά ποτάμια» θα πρέπει να αναφερθεί ότι η άσκηση διαβαθμονόμησης καθυστέρησε να αρχίσει λόγω της έλλειψης δεδομένων παρακολούθησης και εθνικών μεθόδων αξιολόγησης στις περισσότερες χώρες της μεσογειακής οικοπεριοχής. Αποφασίστηκε δε η μελέτη της αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης να γίνει με την συμμετοχή όλων των χωρών στις οποίες εντοπίζεται ο τύπος αυτός ανεξάρτητα από την οικοπεριοχή στην οποία ανήκουν. Τέλος, βάσει των αρχικών συμπερασμάτων της άσκησης διαβαθμονόμησης για τον τύπο R-M3, δεν είναι ακόμα σαφές εάν θα πρέπει να αντιμετωπιστεί ως ένας τύπος ή να διαιρεθεί σε περαιτέρω τύπους, ενώ ακόμη δεν έχουν καθοριστεί πλήρως συνθήκες αναφοράς και όρια κλάσεων ταξινόμησης. Έτσι τα αποτελέσματα της άσκησης διαβαθμονόμησης δεν μπορούν να θεωρηθούν οριστικά στην παρούσα φάση τουλάχιστον.

Οι κοινοί παραπάνω μεσογειακοί τύποι ποτάμιων ΥΣ καθορίστηκαν σε αρχικό στάδιο της άσκησης διαβαθμονόμησης και αποτέλεσαν μία κοινή βάση για τα μεσογειακά Κ.Μ, ωστόσο η αξία των τυπολογικών παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν σε ότι αφορά την διάκριση των συνθηκών αναφοράς μεταξύ διαφορετικών τύπων έχει αποτελέσει αντικείμενο σχολιασμού ακόμη και εντός της MED-GIG.

Η Ελλάδα συμμετείχε στην άσκηση μόνο για τους τύπους R-M1, R-M2 και RM-4.

Έτσι τελικά η άσκηση διαβαθμονόμησης μπόρεσε να παράγει αποτελέσματα σε ότι αφορά τα υδάτινα σώματα της Ελλάδας για τους 3 τύπους που καθορίστηκαν και συγκεκριμένα για τους τύπους R-M1 «Μικρά, μεσαίου υψομέτρου, Μεσογειακά ρέματα», R-M2 «Μικρά/ μεσαία, Πεδινά, Μεσογειακά ρέματα» και R-M4 «Μικρά/ μεσαία, Μεσογειακά, ορεινά, ρέματα». Τονίζεται ότι οι τύποι R-M1, R-M2 και R-M4 δεν μπορούν να περιγράψουν το σύνολο των ποτάμιων ΥΣ της Ελλάδας αλλά αποτελούν τύπους οι οποίοι θεωρούνται κοινοί στα κράτη που συμμετέχουν στην Ομάδα Διαβαθμονόμησης της Μεσογειακής Οικοπεριοχής.

Ο καθορισμός συνθηκών αναφοράς για τους τύπους αυτούς μεσογειακών ρεμάτων χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των ορίων ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης που αναφέρονται στην απόφαση 2008/915/ΕΚ της ΕΕ. Τα όρια αυτά, σε ότι αφορά την Ελλάδα, αναφέρονται μόνο στο βιολογικό ποιοτικό στοιχείο των βενθικών μακροασπόνδυλων η αξιολόγηση του οποίου γίνεται με τον κοινό δείκτη Intercalibration Common Metrics index (ICMi), καθώς δεν είχε αναπτυχθεί πλήρως κάποια εθνική μέθοδος αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης που θα μπορούσε να συμμετέχει στην άσκηση διαβαθμονόμησης.

3.1.1.3 Αρχές ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης των ποτάμιων ΥΣ

Σύμφωνα με την ΟΠΥ τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται για την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης σε ποτάμια ΥΣ είναι η σύσταση και αφθονία της υδατικής χλωρίδας, η σύνθεση και αφθονία της πανίδας βενθικών ασπόνδυλων (βενθικά μακροασπόνδυλα), καθώς και η σύνθεση και αφθονία και κατανομή κατά ηλικίες της ιχθυοπανίδας (Παρ. V, 1.1.1).

Για τα περισσότερα από τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία που προβλέπει η Οδηγία δεν έχουν αναπτυχθεί εθνικές μέθοδοι αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης, καθώς είτε τα διαθέσιμα δεδομένα δεν επαρκούν για την περιγραφή συνθηκών αναφοράς και άρα την εξαγωγή τιμών EQR, είτε δεν έχουν ακόμη κατασκευαστεί δείκτες εκτίμησης των παραμέτρων για κάθε βιολογικό ποιοτικό στοιχείο, είτε τέλος η γνώση και εμπειρία πάνω στην βιολογία των συγκεκριμένων βιολογικών ποιοτικών στοιχείων δεν επαρκεί για την σύνδεση της κατάστασης των βιοκοινωνιών με την κατάσταση των ΥΣ.

Η συμμετοχή της Ελλάδας στην άσκηση διαβαθμονόμησης των χωρών της μεσογειακής οικοπεριοχής υπήρξε αποσπασματική με συνέπεια οι όποιες εθνικές μέθοδοι αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο επιμέρους πιλοτικών προγραμμάτων εφαρμογής της Οδηγίας να μην είναι δυνατόν να αντιστοιχηθούν με τις μεθόδους που ανέπτυξαν τα άλλα κράτη.

Αποτέλεσμα αυτού είναι η μη ύπαρξη κοινά αποδεκτών τιμών συνθηκών αναφοράς και ορίων των κλάσεων ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης μεταξύ των όποιων εθνικών μεθόδων έχουν κατά περιόδους χρησιμοποιηθεί και των μεθόδων των υπόλοιπων μεσογειακών χωρών.

Σε συμφωνία με την αναθέτουσα αρχή, η ταξινόμηση των ποτάμιων ΥΣ για την πρώτη διαχειριστική περίοδο αποφασίστηκε να βασιστεί μόνο στο βιολογικό ποιοτικό στοιχείο (ΒΠΣ) των βενθικών μακροασπονδύλων. Αυτή η απόφαση βασίζεται στη διαπίστωση ότι το συγκεκριμένο ΒΠΣ αποτελεί το πλέον ώριμο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και σε επίπεδο μεσογειακής οικοπεριοχής σύμφωνα με τα αποτελέσματα της άσκησης διαβαθμονόμησης. Επίσης για τα βενθικά μακροασπόνδυλα έχει αναπτυχθεί μία ολοκληρωμένη εθνική μέθοδος εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης που αποδίδει πολύ καλά αποτελέσματα κατά την εφαρμογή της στις ελληνικές συνθήκες. Η μέθοδος βασίζεται στην εκτίμηση του σύνθετου βιοτικού δείκτη HES (Hellenic Evaluation System).

Ο δείκτης HES ωστόσο δεν έχει αποτελέσει αντικείμενο διαβαθμονόμησης της Μεσογειακή Ομάδα Διαβαθμονόμησης (MED-GIG). Για τον λόγο αυτό σχετικές τιμές του δείκτη δεν περιλαμβάνονται στην Απόφαση 2008/915/ΕΚ της Ε.Ε. με τα διαβαθμονομημένα όρια των δεικτών που εφαρμόζονται στις χώρες της Μεσογειακής οικοπεριοχής.

Λαμβάνοντας υπόψη τα όσα προαναφέρθηκαν, στο πλαίσιο της παρούσας διαχειριστικής περιόδου, παράλληλα με τον υπολογισμό των τιμών του δείκτη HES, αποφασίστηκε η εφαρμογή του κοινού δείκτη ICMi του οποίου τα όρια των κλάσεων ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης έχουν υπολογιστεί κατά την άσκηση διαβαθμονόμησης και αναφέρονται για την Ελλάδα στην προαναφερθείσα απόφαση της Ε.Ε. Με την παράλληλη εφαρμογή και των δύο μεθόδων αξιολόγησης (Ελληνικό Σύστημα - HES και κοινό ευρωπαϊκό σύστημα - ICMi), εκτιμάται ότι αφενός θα δοθεί η δυνατότητα ολοκλήρωσης της διαδικασίας ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης των ποτάμιων ΥΣ με μία μέθοδο που αναγνωρίζει τις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν στα ρέοντα ύδατα της και αφετέρου θα καλυφθούν οι τυπικές υποχρεώσεις της χώρας προς την ΕΕ και η ανάγκη ενιαίας αντιμετώπισης της εφαρμογής της Οδηγίας με τις υπόλοιπες μεσογειακές χώρες.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για τα ιδιαίτερος τροποποιημένα και τεχνητά ΥΣ (ΙΤΥΣ και ΤΥΣ) η ταξινόμηση της οικολογικής ποιότητας δεν βασίζεται στις συνθήκες αναφοράς αλλά στο μέγιστο οικολογικό δυναμικό.

Ως μέγιστο οικολογικό δυναμικό για τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία σύμφωνα με την Οδηγία (Παράρτημα V, παρ. 1.2.5) καθορίζονται «οι τιμές που αντικατοπτρίζουν τον πλέον συγκρίσιμο τύπο συστήματος επιφανειακών υδάτων, λαμβανομένων υπόψη των φυσικών συνθηκών που απορρέουν από τα τεχνητά ή ιδιαίτερος τροποποιημένα χαρακτηριστικά του υδατικού συστήματος». Με την έννοια αυτή το μέγιστο οικολογικό δυναμικό θα πρέπει να είναι παραπλήσιο αλλά όχι ταυτόσημο με τις αντίστοιχες συνθήκες αναφοράς που απαντούν σε μη τροποποιημένα και τεχνητά υδάτινα συστήματα.

Το θέμα του προσδιορισμού του μέγιστου οικολογικού δυναμικού δεν σχολιάζεται στα αποτελέσματα των Ευρωπαϊκών Ομάδων διαβαθμονόμησης και καμία οδηγία δεν έχει παρασχεθεί για την αντιμετώπιση του ζητήματος από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

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 ημίαθροισμά 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. Ειδικές λεπτομέρειες για τον τρόπο υπολογισμού των συστατικών δεικτών του δείκτη HES (HBMWP και HASPT) αναφέρονται στους Πίνακες 1 και 3 του παραρτήματος I της παρούσας έκθεσης.

Κοινός Δείκτης Διαβαθμόνωσης - Intercalibration Common Metric (ICMi)

Ο δείκτης ICMi (Buffagni et al., 2005) είναι ο δείκτης που χρησιμοποιήθηκε στην Άσκηση Διαβαθμόνωσης 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).

Πίνακας 3.1.1-3: Οι μετρικές του δείκτη ICMi και το ειδικό τους βάρος στον υπολογισμό του δείκτη (Buffagni et al., 2005).

Κατηγορία παραμέτρου	Τύπος μετρικής	Όνομα μετρικής	Ταξινομικές ομάδες που συμμετέχουν	Ειδικό βάρος
Ανθεκτικότητα	Δείκτης	HASPT	Όλη η κοινότητα (Επίπεδο οικογένειας)	0,333
Αφθονία/ενδιαίτημα	Αφθονία	Log10(SeIPTD+1)	Log(άθροισμα των Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae & Nemouridae)	0,266
	Αφθονία	1-GOLD	1 – (σχετική αφθονία των γαστροπόδων, ολιγόχαιτων και διπτέρων)	0,067
Ποικιλότητα	Αρ. ταξ/κών ομάδων	Πλήθος οικογενειών	Πλήθος όλων των οικογενειών	0,167
	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

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται τα προαναφερθέντα όρια σε κάθε κοινό τύπο ποτάμιων ΥΣ:

Πίνακας 3.1.1-4: Όρια Ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης για τους κοινούς τύπους ποτάμιων ΥΣ της μεσογειακής οικοπεριοχής για το βιολογικό ποιοτικό στοιχείο των βενθικών μακροασπονδύλων

Τύπος	Βιολογικό ποιοτικό στοιχείο βενθικών μακροασπονδύλων Λόγοι οικολογικής ποιότητας βάσει τιμών του δείκτη ICMi	
	Όριο άριστης – καλής	Όριο καλής - μέτριας
R-M1	0,95	0,71
R-M2	0,94	0,71
R-M4	0,96	0,72

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα ως υψηλής κατάστασης (συνθήκες αναφοράς) ορίζονται τα ποτάμια ΥΣ των τύπων R-M1 και R-M2 στα οποία η τιμή του δείκτη ICMi είναι μεγαλύτερη από 0,94 καθώς και ποτάμια ΥΣ του τύπου R-M4 με τιμές του δείκτη ICMi μεγαλύτερες από 0,96.

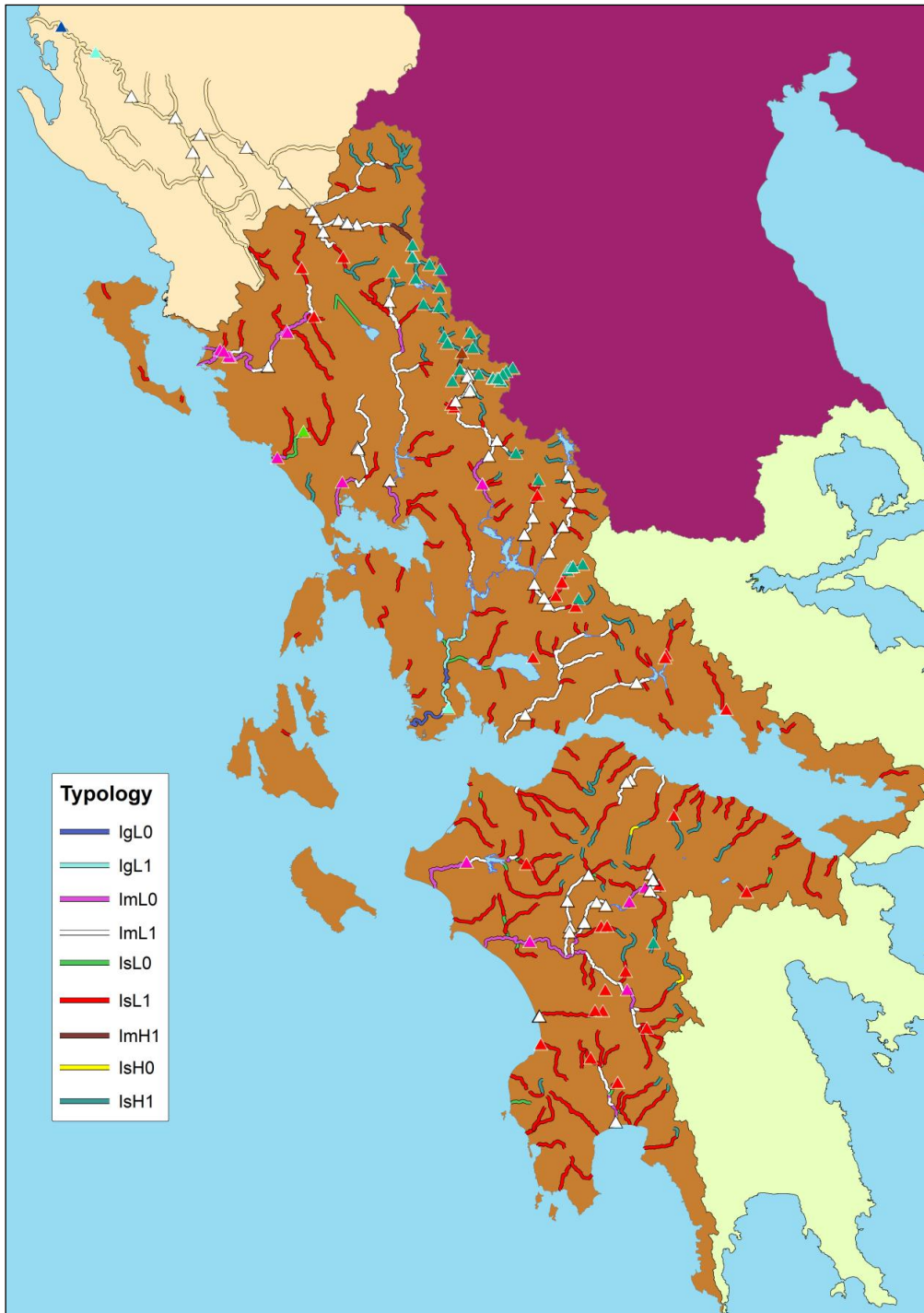
3.1.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΔΕΙΚΤΗ HES

Ο καθορισμός των συνθηκών αναφοράς και 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). Ενώ, στις περιπτώσεις τύπων ποταμών όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμα δείγματα χρησιμοποιήθηκε η κρίση του ειδικού.

Στην αξιολόγηση των ποτάμιων ΥΣ συμμετείχαν όλα τα δείγματα από σταθμούς στην οικοπεριοχή IONIAN (στην οποία εντάσσεται το σύνολο του ΥΔ Ηπείρου (05). Η βιοπεριφέρεια IONIAN περιλαμβάνει τα Υδατικά Διαμερίσματα: Δυτικής Πελοποννήσου (01), Βόρειας Πελοποννήσου (02), Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (04), Ηπείρου (05) και μέρος της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (07). Σε αυτήν την βιοπεριφέρεια υπάρχουν 9 τύποι ποταμών.

Από το σύνολο των 897 διαθέσιμων δειγμάτων που συλλέχτηκαν την περίοδο 2000-2011 σε ολόκληρη τη χώρα, στην βιοπεριφέρεια IONIAN υπήρχαν 229 δείγματα. Με τη χρήση GIS έγινε υπαγωγή των σταθμών με δείγματα βενθικών μακροασπονδύλων στους τύπους ποταμών.

Σχήμα 3.1.1-1: Τύποι ποταμών και δείγματα στη βιοπεριφέρεια ΙΟΝΙΑΝ (καφέ)



Για τον αρχικό εντοπισμό σταθμών αναφοράς (Reference stations) σε κάθε τύπο έγινε έλεγχος συμφωνίας των χαρακτηριστικών των σταθμών με βάση τα κριτήρια του ακόλουθου πίνακα:

Πίνακας 3.1.2-1: Κριτήρια χαρακτηρισμού σταθμών ως αναφοράς, από Chatzinikolaou et al. (2008)

Κριτήριο		Συντομογραφία	Τιμή κριτηρίου για τον καθορισμό ως σταθμό αναφοράς
Τιμή δείκτη βενθικών μακροασπονδύλων (Hellenic Assessment System)		HES	>3
Δείκτης ποιότητας ενδιαιτήματος (Habitat Quality Assessment score)		HQA	>35
Κριτήρια συγκέντρωσης θρεπτικών	Αμμωνία	NH ₄	<0.0610 mg/l σε ΥΣ με λεκάνη <900 km ²
			<0.3900 mg/l σε ΥΣ με λεκάνη >900 km ²
	Νιτρικά	NO ₃	<0.6100 mg/l σε ΥΣ με λεκάνη <900 km ²
			<5.6000 mg/l σε ΥΣ με λεκάνη >900 km ²
	Νιτρώδη	NO ₂	<0.0081 mg/l σε ΥΣ με λεκάνη <900 km ²
			<0.0500 mg/l σε ΥΣ με λεκάνη >900 km ²
Φωσφορικά	PO ₄	<0.1060 mg/l σε ΥΣ με λεκάνη <900 km ²	
		<0.1630 mg/l σε ΥΣ με λεκάνη >900 km ²	

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).

Βρέθηκαν συνολικά 52 δείγματα υψηλής ποιότητας και 90 καλής, σύμφωνα με τον δείκτη HES. Τα δείγματα αυτά κατανέμονται σε 8 τύπους, καθώς για τον τύπο IsH0 δεν υπάρχει διαθέσιμο δείγμα. Στα διαθέσιμα δείγματα συμπεριλήφθηκαν δείγματα από την Αλβανία (2001) στον διακρατικό ποταμό Αώο, καθώς ανήκουν στην ίδια βιοπεριφέρεια και η ποιότητα του ποταμού είναι υψηλή (Chatzinikolaou et al., 2008), οπότε καλύπτουν 2 τύπους ποταμού (πεδινοί ποταμοί με μεγάλη απορροή μεγάλης κλίσης) που διαφορετικά δεν θα υπήρχαν σταθμοί αναφοράς.

Πίνακας 3.1.2-2: Αριθμός δειγμάτων υψηλής και καλής ποιότητας στους τύπους της βιοπεριφέρειας IONIAN, και το σχετικό μήκος των ποτάμιων τμημάτων (υδάτινων σωμάτων) στα ΥΔ και στο σύνολο της βιοπεριφέρειας.

Αρ.	Τύπος	Αρ. δειγμάτων υψηλής ποιότητας	Αρ. δειγμάτων καλής & υψηλής ποιότητας	% μήκος επί των ποταμών του συνόλου IONIAN	% μήκος επί των ποταμών του ΥΔ5
1	IgL0	1	1	0,79%	
2	IgL1	0	3	1,05%	
3	ImL0	2	11	7,53%	12,05%
4	ImL1	24	65	21,46%	34,92%
5	IsL0	0	2	2,68%	2,89%
6	IsL1	9	24	50,68%	34,05%
7	ImH1	0	1	0,64%	1,27%
8	IsH1	16	35	14,90%	14,82%
9	IsH0	0	0	0,27%	

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα, σε 5 τύπους ποταμών υπήρχε τουλάχιστον ένα δείγμα υψηλής ποιότητας. Από αυτούς, στους 3 τύπους (ImL1, IsL1, IsH1) υπήρχαν αρκετά δείγματα υψηλής ποιότητας για τον προσδιορισμό των τυποχαρακτηριστικών τιμών του τροποποιημένου HES και τις ποιοτικές κλάσεις του. Για όσους τύπους τα δείγματα δεν ήταν αρκετά ο καθορισμός έγινε κατά την κρίση του ειδικού και με την συμβολή των ολίγων δειγμάτων. Στους υπόλοιπους 3 (IgL1, IsL0 και ImH1) που δεν υπήρχαν διαθέσιμα δείγματα υψηλής ποιότητας, όπως και στον IsH0 όπου δεν ήταν διαθέσιμο κανένα δείγμα, ο καθορισμός των τυποχαρακτηριστικών τιμών και των ποιοτικών κλάσεων έγινε αποκλειστικά κατά την κρίση του ειδικού. Συνολικά βρέθηκαν 39 υποψήφιοι σταθμοί αναφοράς.

Το δεύτερο στάδιο αφορούσε στα κριτήρια επιβεβαίωσης: ποιότητας, ενδαιτημάτων, συγκέντρωσης θρεπτικών στοιχείων στο νερό (Πίνακας 3.1.2-1).

Σύμφωνα με τους Chaves et al. (2006) οι σταθμοί μπορούν να διακριθούν σε 3 κατηγορίες: α) αναφοράς, β) δυνητικής αναφοράς και γ) βέλτιστα επιτεύξιμου οικολογικού δυναμικού. Για να χαρακτηριστεί 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 δυνητικής 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.

Πίνακας 3.1.2-3: Κατάταξη των υποψηφίων σταθμών αναφοράς σύμφωνα με τα κριτήρια του Πίνακα 3.1.2-1 και του συστήματος των Chaves et al. (2006).

Τύπος	α/α	Σταθμός	Δείγματα	HES	HQA	NH ₄	NO ₃	NO ₂	PO ₄	Χαρακτηρισμός
IgL0	1	V054	2	+	+	+	+	+	+	PREF
IgL1	1	V103	2	+	+	+	+	+	+	REF
IgL1	2	KATOXI	3	+	-	+	+	+	+	BAEP
ImL0	1	GRIBOVO	2	+	+	+	-	+	+	PREF
ImL0	2	KASTRI-KAL	2	+	+	+	-	+	+	BAEP
ImL1	1	V371 & MELISSOPETRA	4	+	+	-	-	+	-	NO
ImL1	2	VBO2	2	+	+	-	-	+	-	NO
ImL1	3	V444 & KOND	3	+	+	+	+	+	+	REF
ImL1	4	V455	2	+	+	+	+	+	+	REF
ImL1	5	V339	2	+	+	-	-	+	+	NO
ImL1	6	VDO4	2	+	+	+	-	+	+	PREF
ImL1	7	V211	2	+	+	+	-	+	+	PREF
ImL1	8	V239	2	+	+	-	-	+	+	NO
ImL1	9	AETOPE	1	+	+					REF
ImL1	10	SELISTA	1	+	+					PREF
ImL1	11	AG.GEORGIOS	3	+	+	+	-	+	+	PREF
ImL1	12	DEH-3POTAMOS	3	+	+	+	-	+	-	NO
ImL1	13	SPLIA	2	+	+	+	-	+	-	NO
ImL1	14	TRAGOS	3	+	+	+	-	+	+	PREF
ImL1	15	G-PAPADIAS	3	+	+	-	+	+	-	NO
ImL1	16	ANTHIRO	2	+	+	+	+	+	+	REF
ImL1	17	PER09.11	1	+	+	+	+	+	+	REF
ImL1	18	NERAIDA-KAL	2	+	+	+	-	+	+	PREF
IsL1	1	VB24 & VOID UP	4	+	+	+	+	+	+	REF
IsL1	2	AETO & LAGADIIOTIKO	3	+	+	+	+	+	-	PREF
IsL1	3	PER10.4	1	+	+					PREF
IsL1	4	TSIVLOS	3	+	+	+	+	+	+	REF
IsL1	5	PARAKALAMOS	2	+	+	+	-	+	+	PREF
IsL0	1	GLYKI	3	+	+	+	-	+	+	PREF
ImH1	1	PER14	1	+	+					REF
IsH1	1	V539	2	+	+	+	+	+	+	REF
IsH1	2	V543 & VRAZIT	4	+	+	+	+	+	+	REF
IsH1	3	PER01.1	1	+	+					PREF
IsH1	4	PER12	4	+	+	+	+	+	+	REF
IsH1	5	PER05	2	+	+					PREF
IsH1	6	PER09.3	2	+	+					PREF
IsH1	7	PER06.1	3	+	+	+	+	+	+	REF

Τύπος	α/α	Σταθμός	Δείγματα	HES	HQA	NH ₄	NO ₃	NO ₂	PO ₄	Χαρακτηρισμός
IsH1	8	ΜΥΡΙΚΙ	1	+	+	+	-	+	+	PREF
IsH1	9	VOTONOSI	2	+	+	+	-	+	-	NO

Από τα αποτελέσματα της επιβεβαίωσης προέκυψε πως για τον τύπο IgL0 υπήρχε μόνον ένας σταθμός (V054) δυνητικώς αναφοράς (PREF) –εξαιτίας των γύρω χρήσεων γης- με 2 συνολικά διαθέσιμα δείγματα. Για τον τύπο IgL1 υπήρχε ένας σταθμός (V103) αναφοράς (REF) με 2 δείγματα και ένας (ΚΑΤΟΧΙ) με 3 δείγματα που δεν χαρακτηρίστηκε ως αναφοράς εξαιτίας σοβαρών διαταραχών στην υδρολογική του δίαιτα και επομένως προσδιορίστηκε ως βέλτιστα επιτεύξιμου οικολογικού δυναμικού (BAEP). Στον τύπο ImL0 υπήρχε ο σταθμός GRIBOVO με 2 δείγματα, καθώς, ο σταθμός KASTRI KAL επηρεάζεται από το κατάντη φράγμα (βρίσκεται στην αρχή του ταμιευτήρα με σχετικά μικρό βάθος) και επομένως χαρακτηρίστηκε ως BAEP, ωστόσο, επειδή ο τύπος είναι πολύ ήπιας κλίσης, αποφασίστηκε τελικά να συμπεριληφθεί. Για τον τύπο ImL1 υπήρχαν 5 σταθμοί αναφοράς (REF) με 9 συνολικά δείγματα. Στον τύπο IsL1 υπήρχαν 2 σταθμοί αναφοράς με 7 συνολικά δείγματα. Στον τύπο IsL0 υπήρχε μόνον ένας σταθμός (GLYKI) δυνητικώς αναφοράς (PREF) –καθώς δεν πληρούσε όλα τα κριτήρια- με 3 δείγματα. Στον τύπο ImH1 υπήρχε ένας σταθμός (PER14) αναφοράς με ένα δείγμα. Στον τύπο IsH1 υπήρχαν 4 σταθμοί αναφοράς με 13 δείγματα. Τέλος, συνολικά απορρίφθηκαν 9 σταθμοί καθώς δεν πληρούσαν τα κριτήρια επιβεβαίωσης.

Για τον καθορισμό των τυποχαρακτηριστικών τιμών του HES επιλέχθηκαν από τα προεπιλεγμένα διαθέσιμα δείγματα 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 ενδιαίτημα 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 ενδιαίτηματα δειγμάτων). Επιλέχθηκε το κατώφλι του στατιστικού 20% για τον καθορισμό των επιμέρους κατώτερων τιμών για το διαχωρισμό υψηλής/καλής κατάστασης. Οι τυποχαρακτηριστικές τιμές για τα δύο συστατικά του HES, HASPT' και HBMWP' , είναι οι παρανομαστές στις αντίστοιχες HASPT και HBMWP τιμές των δειγμάτων. Το ημίθροισμα αυτών των κλασμάτων για κάθε δείγμα είναι το EQR του τροποποιημένου HES (mHES).

Πίνακας 3.1.2-4: Αποτελέσματα του καθορισμού τυποχαρακτηριστικών τιμών στους ποταμούς της βιοπεριφέρειας ΙΟΝΙΑΝ. Παρουσιάζονται τα πρωτογενή δεδομένα ανά δείγμα, οι τιμές της κανονικοποίησης των δύο συστατικών του τροποποιημένου HES (mHES), δηλαδή των HASPT και HBMWP που αποτελούν τις τυποχαρακτηριστικές τιμές τους. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι κανονικοποιημένες τιμές των επιλεγθέντων δειγμάτων για κάθε συστατικό και τύπο. Ακολουθούν οι τιμές που αντιστοιχούν στο 20% της κατανομής των κανονικοποιημένων τιμών των HASPT και HBMWP, και στην τελευταία στήλη παρουσιάζεται το ημίθροισμα αυτών των τιμών, δηλαδή, οι χαρακτηριστικές τιμές του mHES ανά τύπο.

Type	WD	River	Site	Date	Habitat	HES	HASPT	HBMWP2	mean HASPT	mean HBMWP2	Normalised N_HASPT	Normalised N_HBMWP2	20% N_HASPT	20% N_HBMWP2	1/2 20% 1/2 mHES
IgL0	05	ΑΩΟΣ	V054	21/10/2001	Poor	High	57,07	1598							
ImL0	05	ΚΑΛΑΜΑΣ	GRIBOVO	25/7/2008	Rich	High	68,96	1862	63,415	1799,0	1,087	1,0	0,9475	0,9790	0,9632
ImL0	05	ΚΑΛΑΜΑΣ	KASTRI-KAL	22/7/2009	Poor	High	57,87	1736	63,415	1799,0	0,913	1,0	0,9475	0,9790	0,9632
ImL1	05	ΑΩΟΣ	V444	13/10/2001	Rich	High	69,70	1394	65,416	1665,4	1,065	0,8	0,9755	0,9101	0,9428
ImL1	05	ΑΩΟΣ	V455	13/10/2001	Rich	High	67,22	1546	65,416	1665,4	1,028	0,9	0,9755	0,9101	0,9428
ImL1	05	ΑΩΟΣ	ΑΕΤΟΠΕ	6/9/2005	Poor	High	60,14	1684	65,416	1665,4	0,919	1,0	0,9755	0,9101	0,9428
ImL1	04	ΑΧΕΛΩΟΣ	ANTHIRO	22/7/2008	Rich	High	64,73	2136	65,416	1665,4	0,989	1,3	0,9755	0,9101	0,9428
ImL1	04	ΑΧΕΛΩΟΣ	PER09.11	23/7/2008	Rich	High	65,29	1567	65,416	1665,4	0,998	0,9	0,9755	0,9101	0,9428
IsH1	05	ΑΩΟΣ	V539	14/4/2001	Rich	High	68,68	1923	67,155	1825,3	1,023	1,1	0,9746	0,9167	0,9456
IsH1	05	ΑΩΟΣ	V543	14/4/2001	Rich	High	65,56	1639	67,155	1825,3	0,976	0,9	0,9746	0,9167	0,9456
IsH1	05	ΑΩΟΣ	V539	12/10/2001	Rich	High	65,29	1828	67,155	1825,3	0,972	1,0	0,9746	0,9167	0,9456
IsH1	05	ΑΩΟΣ	V543	12/10/2001	Rich	High	66,52	1530	67,155	1825,3	0,991	0,8	0,9746	0,9167	0,9456
IsH1	04	ΑΧΕΛΩΟΣ	PER12	28/7/2005	Rich	High	71,71	1721	67,155	1825,3	1,068	0,9	0,9746	0,9167	0,9456
IsH1	04	ΑΧΕΛΩΟΣ	PER06.1	8/8/2006	Rich	High	66,33	2388	67,155	1825,3	0,988	1,3	0,9746	0,9167	0,9456
IsH1	04	ΑΧΕΛΩΟΣ	PER12	8/8/2006	Rich	High	67,73	1761	67,155	1825,3	1,009	1,0	0,9746	0,9167	0,9456
IsH1	04	ΑΧΕΛΩΟΣ	PER06.1	23/7/2008	Rich	High	67,84	1696	67,155	1825,3	1,010	0,9	0,9746	0,9167	0,9456
IsH1	04	ΑΧΕΛΩΟΣ	PER12	23/7/2008	Rich	High	64,73	1942	67,155	1825,3	0,964	1,1	0,9746	0,9167	0,9456
IsL1	05	ΑΩΟΣ	VB24	16/4/2001	Rich	High	68,29	1639	66,315	1729,2	1,030	0,9	0,9997	0,9479	0,9738
IsL1	05	ΑΩΟΣ	VB24	13/10/2001	Rich	High	67,96	1631	66,315	1729,2	1,025	0,9	0,9997	0,9479	0,9738
IsL1	02	ΚΡΑΘΙΣ	TSIVLOS	16/8/2007	Rich	High	66,73	1735	66,315	1729,2	1,006	1,0	0,9997	0,9479	0,9738
IsL1	02	ΚΡΑΘΙΣ	TSIVLOS	17/7/2008	Rich	High	59,00	1770	66,315	1729,2	0,890	1,0	0,9997	0,9479	0,9738
IsL1	05	ΑΩΟΣ	VOID UP	26/7/2008	Rich	High	69,62	1810	66,315	1729,2	1,050	1,0	0,9997	0,9479	0,9738
IsL1	02	ΚΡΑΘΙΣ	TSIVLOS	29/6/2009	Rich	High	66,30	1790	66,315	1729,2	1,000	1,0	0,9997	0,9479	0,9738

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του παραπάνω Πίνακα 3.1.2-3 και την κρίση του ειδικού, οι τιμές των τυποχαρακτηριστικών συνθηκών για τον τροποποιημένο δείκτη HES παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.1.2-4.

Πίνακας 3.1.2-5: Τυποχαρακτηριστικές τιμές για τους τύπους της βιοπεριφέρειας IONIAN και το επίπεδο της αβεβαιότητας τους. Οι τιμές των HASPT' και HBMW P' είναι οι παρανομαστές στην κανονικοποίηση των τιμών των αντίστοιχων συστατικών τροποποιημένου δείκτη HES. Το EQR είναι το ημίθροισμα των κανονικοποιημένων τιμών των δύο κλασμάτων.

α/α	Τύπος	HASPT'	HBMW P'	mHES EQR High/Good	Αρ. σταθμών	Αρ. δειγμάτων	Αβεβαιότητα
1	IgL0	57,000	1597,0	≥1	1	1	Αυξημένη
2	IgL1	58,000	1600,0	≥1	0	0	Μεγάλη
3	ImL0	60,086	1761,2	≥0,9632	2	2	Αυξημένη
4	ImL1	63,811	1515,6	≥0,9428	5	5	Μέτρια
5	IsL0	61,000	1300,0	≥1	0	0	Μεγάλη
6	IsL1	66,296	1639,0	≥0,9738	2	6	Μέτρια
7	ImH1	64,000	1200,0	≥1	0	0	Μεγάλη
8	IsH1	65,450	1673,2	≥0,9456	4	9	Περιορισμένη
9	IsH0	55,000	1300,0	≥1	0	0	Μεγάλη

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

Πίνακας 3.1.2-6: Κλάσεις ποιότητας για τους τύπους της βιοπεριφέρειας IONIAN

Τύπος	Υψηλή	Καλή	Μέτρια	Ελλιπής	Κακή
IgL0	≥1	1-0,71	0,71-0,47	0,47-0,24	<0,24
IgL1	≥1	1-0,71	0,71-0,47	0,47-0,24	<0,24
ImL0	≥0,96	0,96-0,74	0,74-0,49	0,49-0,25	<0,25
ImL1	≥0,94	0,94-0,71	0,71-0,47	0,47-0,24	<0,24
IsL0	≥1	1-0,71	0,71-0,47	0,47-0,24	<0,24
IsL1	≥0,97	0,97-0,72	0,72-0,48	0,48-0,24	<0,24
ImH1	≥1	1-0,71	0,71-0,47	0,47-0,24	<0,24
IsH0	≥1	1-0,71	0,71-0,47	0,47-0,24	<0,24
IsH1	≥0,95	0,95-0,66	0,66-0,44	0,44-0,22	<0,22

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 υπάρχοντων ενδιαιτημάτων), με το ίδιο εργαλείο (απόχη με άνοιγμα επιφάνειας 575 cm², βάθους 27,5 cm και με μάτι διχτυού 900 μm), 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 4 δείγματα ή 4 σταθμούς, το επίπεδο της αβεβαιότητας χαρακτηρίστηκε αυξημένο. Τέλος, στις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα (π.χ. ΙΣΗ0) και ο καθορισμός της τιμής έγινε με κρίση ειδικού και το επίπεδο της αβεβαιότητας χαρακτηρίστηκε μεγάλο.

3.1.3 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΒΕΝΘΙΚΑ ΜΑΚΡΟΑΣΠΟΝΔΥΛΑ

Στη συνέχεια περιγράφονται οι συνθήκες αναφοράς με βάση το βιολογικό ποιοτικό στοιχείο των βενθικών μακροασπονδύλων, σε σταθμούς που εμπίπτουν στους τύπους που καθορίστηκαν για τα Ελληνικά ποτάμια ΥΣ και απαντούν στο Υδατικό διαμέρισμα Ηπείρου (GR05)

Τύπος ποταμού ImL0

Η πανίδα των μακροασπονδύλων παρουσιάζει μεγάλη ποικιλότητα με κυριαρχία των τριχοπτέρων και των μαλακίων. Από ΥΔ σε ΥΔ ενδεχομένως να υπάρχουν διαφοροποιήσεις, όμως, θεωρείται σίγουρη η παρουσία των τριχοπτέρων Brachycentridae και Hydroptilidae, με πιθανή παρουσία των Helicopsychidae, Polycentropodidae και των Leptoceridae, ενώ δεν θα πρέπει να αποκλεισθεί και το ενδεχόμενο παρουσίας των Hydropsychidae, Lepidostomatidae και Limnephilidae. Τα οδοντόγναθα που σχετίζονται με την ύπαρξη υδρόβιας και παρόχθιας βλάστησης έχουν επίσης σημαντική παρουσία με τις οικογένειες Platycnemididae και Gomphidae. Τα εφημερόπτερα αντιπροσωπεύονται με τις οικογένειες των Caenidae, Baetidae, Ephemerellidae, Ephemeridae και Heptageniidae. Οι οικογένειες των διπτέρων περιλαμβάνουν τις Chironomidae, Limoniidae και Tabanidae. Στα μαλάκια συμπεριλαμβάνονται οι παρούσες οικογένειες των Sphaeriidae, Valvatidae, Planorbidae, Hydrobiidae, Ancylidae, Lymnaeidae και Bithyniidae. Από τα καρκινοειδή υπάρχουν Gammaridae, Atyidae και Palaemonidae. Επίσης, υπάρχουν οι οικογένειες των κολεοπτέρων Dryopidae, Elminthidae, Gyridae και Hydraenidae. Περιορισμένοι σε αφθονία, όμως παρόντες είναι και οι Ολιγόχαιτοι. Τέλος, είναι πολύ πιθανή η παρουσία της οικογένειας των μεγαλόπτερων Sialidae.

Τύπος ποταμού ImL1

Η πανίδα των μακροασπόνδυλων παρουσιάζει μεγάλο εύρος ποικιλότητας στους σταθμούς αναφοράς. Χαρακτηριστικό του τύπου είναι πως συγκεντρώνει πολλές οικογένειες διπτέρων και τριχοπτέρων, αν και στις επιμέρους σχετικές αφθονίες πρώτα έρχονται τα τριχόπτερα, δεύτερα τα εφημερόπτερα, τρίτα τα κολεόπτερα, τέταρτα τα δίπτερα και με σημαντική συμμετοχή στη συνολική αφθονία των πλεκοπτέρων, οδοντόγναθων, μαλακίων και καρκινοειδών, ενώ ελάχιστη είναι η συμβολή των Ολιγόχαιτων και των βδελών. Στον τύπο αυτό θεωρείται σίγουρη η παρουσία των καρκινοειδών Gammaridae, των τριχοπτέρων Glossosomatidae, Hydroptilidae, Hydropsychidae, Philopotamidae και Rhyacophilidae, των πλεκοπτέρων Perlidae και Leuctridae, των εφημεροπτέρων Baetidae, Caenidae, Ephemerellidae, Oligoneuriidae και Heptageniidae, των διπτέρων Athericidae, Chironomidae, Ceratopogonidae, Empididae, Limoniidae, Stratiomyidae, Tipulidae και Simuliidae, και των κολεοπτέρων Elminthidae και Hydraenidae. Τα μαλάκια βρίσκονται σε αρκετούς ποταμούς, αλλά όχι σε όλα τα τμήματα, με χαρακτηριστικότερες τις οικογένειες των Ancylidae, Lymnaeidae, Planorbidae, Bithyniidae (εκτός του Αχελώου) και Hydrobiidae.

Σπανιώτερα απαντώνται τα δίπτερα Blephariceridae, και τα τριχόπτερα Leptoceridae, Polycentropodidae και Sericostomatidae, και τα πλεκόπτερα Perlodidae.

Στους ποταμούς της Ηπείρου απαντώνται επιπλέον, τα ευαίσθητα στη ρύπανση δίπτερα Dixidae, τα σπάνια εφημερόπτερα της οικογένειας Prosoptomatidae που υπάρχουν μόνο στη Βόρειο Ελλάδα και Ήπειρο, τα ευαίσθητα στη ρύπανση ημίπτερα Aphelocheiridae, τα οδοντόγναθα Calopterygidae και Coenagrionidae, και τα πλεκόπτερα Nemouridae, Taeniopterygidae. Τα μαλάκια αντιπροσωπεύονται, επιπλέον, από την οικογένεια Viviparidae. Τέλος, τουλάχιστον για ορισμένες περιπτώσεις (Αώος, Δρίνος) υπάρχει επιβεβαιωμένη παρουσία των πλατυέλμινθων Planariidae.

Στους ποταμούς της Δυτ. Στερεάς Ελλάδας απαντώνται σχεδόν όλες οι επιπλέον οικογένειες εντόμων των ποταμών της Ηπείρου με εξαίρεση τις Prosoptomatidae, Aphelocheiridae και Taeniopterygidae. Επιπλέον, εδώ υπάρχουν τα κολεόπτερα Hydraenidae και Scirtidae, τα εφημερόπτερα Leptophlebiidae, τα οδοντόγναθα Aeshnidae, Libellulidae, Platycnemididae και Corduliidae, και τα τριχόπτερα Leptoceridae. Από μαλάκια υπάρχει επιπλέον η οικογένεια Sphaeriidae.

Στους ποταμούς της Πελοποννήσου υπάρχουν επιπλέον των κοινών οικογενειών και τα εφημερόπτερα, τα οδοντόγναθα Aeshnidae, τα ευαίσθητα στη ρύπανση ημίπτερα Aphelocheiridae και τα τριχόπτερα Brachycentridae, Goeridae και Lepidostomatidae.

Τύπος ποταμού IsL0

Η πανίδα των μακροασπονδύλων παρουσιάζει ποικιλότητα. Η μεγαλύτερη ποικιλία εμφανίζεται στα δίπτερα (Anthyomyiidae, Athericidae, Chironomidae, Limoniidae, Simuliidae, Tabanidae και Tipulidae). Τα εφημερόπτερα κυριαρχούν στη σχετική αφθονία, με τις -κατά σειρά σημαντικότητας- οικογένειες των Baetidae, Heptageniidae, Ephemerellidae και Oligoneuriidae, ακολουθούν τα αμφίποδα Gammaridae, τα πλεκόπτερα Nemouridae, Perlidae και Leuctridae. Ακόμη, υπάρχουν οι οικογένειες των κολεόπτρων Dryopidae, Elminthidae, Hydraenidae και Scirtidae, και των τριχόπτρων Hydropsychidae, Hydroptilidae, Rhyacophilidae και Sericostomatidae.

Τύπος ποταμού IsL1

Η κοινότητα των μακροασπονδύλων εμφανίζει μεγάλη ποικιλότητα. Η ομάδα μακροασπονδύλων με τις περισσότερες οικογένειες είναι τα τριχόπτερα και έπονται τα δίπτερα. Στη σχετική αφθονία κυριαρχούν τα εφημερόπτερα, καλύτερα προσαρμοσμένα σε συνθήκες γρήγορης ροής. Ακολουθούν τα τριχόπτερα, τα πλεκόπτερα, τα δίπτερα, και με μικρότερα ποσοστά τα κολεόπτερα, μαλάκια, οδοντόγναθα, ημίπτερα και καρκινοειδή. Πολύ λιγότεροι -που όμως εμφανίζονται τακτικά- είναι οι Ολιγόχαιτοι, και λιγότερο τακτικά εμφανίζονται βδέλες, νευρόπτερα και μεγαλόπτερα. Κοινές οικογένειες εφημεροπτέρων σε όλα τα ΥΔ (1, 2, 4, 5, 7) είναι οι Baetidae, Caenidae, Ephemerellidae και Heptageniidae, τριχοπτέρων οι Hydropsychidae, Philopotamidae και Rhyacophilidae, πλεκοπτέρων οι Leuctridae και Nemouridae, κολεοπτέρων οι Elminthidae, Hydrophilidae και Hydraenidae, διπτέρων οι Anthomyiidae, Athericidae, Chironomidae, Empididae, Limoniidae, Simuliidae και Tabanidae, μαλακίων οι Ancyliidae και Planorbidae, τα αμφίποδα Gammaridae, και τα οδοντόγναθα Gomphidae.

Πέραν των κοινών οικογενειών, στους ποταμούς της Ηπείρου υπάρχουν τα πολύ σπάνια δίπτερα Scatopsidae, τα σπάνια και ευαίσθητα στη ρύπανση τριχόπτερα Thremmatidae και

Goeridae, τα οδοντόγναθα Cordulogastridae και Lestidae, και τα μαλάκια Sphaeriidae και Viviparidae.

Στους ποταμούς της Δυτ. Στερεάς Ελλάδας απουσιάζουν οι διαδεδομένες στα υπόλοιπα ΥΔ οικογένειες τριχοπτέρων Glossosomatidae και Leptoceridae.

Στους ποταμούς της Βορείας Πελοποννήσου βρίσκονται τα ευαίσθητα Perlodidae (πλεκόπτερα) και Gygrinidae (κολεόπτερα), ενώ τακτικά εμφανίζονται τα μαλάκια Valvatidae και σπανιότερα οι βδέλες Hirudinidae. Στον ποταμό Κράθι βρίσκονται τα σπάνια και ευαίσθητα στη ρύπανση τριχόπτερα Beraeidae.

Στους ποταμούς της Δυτ. Πελοποννήσου βρίσκεται, επιπλέον των κοινών οικογενειών μακροασπονδύλων, η οικογένεια των οδοντόγναθων Aeshnidae. Απουσιάζουν, ωστόσο, οι κοινές για τα υπόλοιπα ΥΔ διαδεδομένες οικογένειες πλεκοπτέρων Perlidae και τριχοπτέρων Limnephilidae, Sericostomatidae, και η λιγότερο διαδεδομένη στους υπόλοιπα ΥΔ οικογένεια των τριχοπτέρων Polycentropodidae.

Τύπος ποταμού ImH1

Η ποικιλότητα των μακροασπονδύλων εμφανίζει μεγάλο εύρος. Οι περισσότερες οικογένειες είναι των διπτέρων και των τριχοπτέρων, ακολουθούν των πλεκοπτέρων και των εφημεροπτέρων και έπονται αυτές των γαστροπόδων, οδοντόγναθων. Στη σχετική αφθονία πρώτα έρχονται τα εφημερόπτερα, μετά τα δίπτερα, τα τριχόπτερα και ακολουθούν τα κολεόπτερα, πλεκόπτερα, οδοντόγναθα, γαστρόποδα, ετερόπτερα, μεγαλόπτερα και ολιγόχαιτοι. Αν και ενδέχεται να υπάρχουν διαφορές από ΥΔ σε ΥΔ, τυπικές οικογένειες τριχοπτέρων θεωρούνται οι Sericostomatidae, Goeridae, Leptoceridae, Polycentropodidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Hydropsychidae και Hydroptilidae. Για τα πλεκόπτερα οι Leuctridae, Perlodidae, Perlidae, Nemouridae, Taeniopterygidae και σπάνια μέλη της οικογένειας Chloroperlidae. Για τα εφημερόπτερα οι οικογένειες: Ephemeraeidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Caenidae, Ephemerellidae και Baetidae. Κοινά κολεόπτερα θεωρούνται τα Elminthidae. Στα δίπτερα εμφανίζονται οι οικογένειες των Blephariceridae, Athericidae, Dixidae, Stratiomyidae, Tabanidae, Ceratorogonidae, Empididae, Simuliidae, Tipulidae και Chironomidae, και πιο σπάνια αυτή των Scatopsidae. Τέλος, υπάρχουν τα μαλάκια Ancyliidae και Lymnaeidae.

Τύπος ποταμού IsH1

Η κοινότητα των μακροασπονδύλων παρουσιάζει μεγάλη ποικιλότητα, με τις μεγαλύτερες ταξινομικές ομάδες να είναι τα τριχόπτερα και τα δίπτερα, ενώ ακολουθούν τα εφημερόπτερα, τα κολεόπτερα και τα πλεκόπτερα. Στη σχετική αφθονία κυριαρχούν τα εφημερόπτερα, ακολουθούν τα δίπτερα, τα τριχόπτερα, τα κολεόπτερα, τα καρκινωειδή, τα πλεκόπτερα και έπονται οι ολιγόχαιτοι. Συχνά απαντώνται και μαλάκια, μεγαλόπτερα, ημίπτερα και βδέλες, σε μικρές αφθονίες. Ενδεχομένως μεταξύ των ΥΔ να διαφοροποιείται η σύσταση της κοινότητας μακροασπονδύλων, όμως, θεωρείται σίγουρη η παρουσία των πλεκοπτέρων Leuctridae, Perlidae και Nemouridae και σπανιότερα της οικογένεια Perlodidae. Τα τριχόπτερα αποτελούνται από τις οικογένειες Sericostomatidae, Leptoceridae, Polycentropodidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Rhyacophilidae, Hydropsychidae και Hydroptilidae. Τα εφημερόπτερα από τις Ephemeraeidae, Leptophlebiidae, Caenidae, Ephemerellidae, Heptageniidae, Baetidae και σπανιότερα από

την Oligoneuriidae. Τα κολεόπτερα από τις Dytiscidae, Scirtidae, Hydraenidae, Elminthidae και Hydrophilidae. Τα δίπτερα από τις Athericidae, Stratiomyidae, Tabanidae, Empididae, Dolichopodidae, Anthomyiidae, Rhagionidae, Ephydriidae, Syrphidae, Blephariceridae, Dixidae, Ceratorogonidae, Psychodidae, Simuliidae, Tipulidae, Limoniidae και Chironomidae. Στα μαλάκια απαντώνται τα γαστρόποδα Lymnaeidae, Planorbidae και Ancylidae, ενώ σχετικά σπάνια βρίσκεται και το δίθηρο Sphaeriidae. Διαδεδομένα είναι και τα αμφίποδα καρκινοειδή Gammaridae, τα ημίπτερα Gerridae, τα οδοντόγναθα Gomphidae. Λιγότερο τακτικά συναντώνται τα μεγαλόπτερα Sialidae και οι βδέλες Eprobdeidae.

Στους ποταμούς της Ηπείρου υπάρχουν επιπλέον οι οικογένειες των πλεκόπτερων Taeniopterygidae, των διπτέρων Scatopsidae, και των κολεοπτέρων Gyrinidae. Στα ορεινά του Αώου υπάρχουν τα σπάνια καρκινοειδή Astacidae.

Στους ποταμούς της Δυτ. Στερεάς Ελλάδας βρίσκονται τα κολεόπτερα Hydrochidae, τα δίπτερα Thaumaleidae, τα εφημερόπτερα Oligoneuriidae, τα ετερόπτερα Arhelocheiridae, τα οδοντόγναθα Cordulogastridae, τα πλεκόπτερα Carniidae και των τριχοπτέρων Odontoceridae, Beraeidae και Lepidostomatidae.

3.1.4 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΜΑΚΡΟΦΥΤΑ

Στη συνέχεια περιγράφονται οι συνθήκες αναφοράς με βάση το βιολογικό ποιοτικό στοιχείο των μακροφύτων, σε σταθμούς που εμπίπτουν στους τύπους που καθορίστηκαν για τα Ελληνικά ποτάμια ΥΣ και απαντούν στο Υδατικό διαμέρισμα Ηπείρου (GR05). Όπως αναφέρθηκε, τα μακρόφυτα δεν θα αποτελέσουν βιολογικό ποιοτικό στοιχείο για την ταξινόμηση των ποτάμιων ΥΣ κατά την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (έως το 2015). καθώς για το βιολογικό αυτό ποιοτικό στοιχείο δεν είναι δυνατόν να καθοριστούν στην παρούσα φάση τιμές δεικτών που θα αποτελέσουν όρια κλάσεων ταξινόμησης.

Τύπος ποταμού ImL0:

Συνήθως υπάρχει μεγάλη ποικιλότητα ειδών. Στις διαπλάσεις των φυτών κοντά στην όχθη συναντώνται τα διαδεδομένα είδη: *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*. Στον ποταμό κυριαρχούν και τα άλγη. Τοπικά απαντούν και διάφορα είδη όπως *Potamogeton crispus* και *Potamogeton nodosus*. Στις όχθες εμφανίζονται σχηματισμοί καλαμιώνων με *Sparganium sp.*, *Typha angustifolia* και *Phragmites australis*. Λιγότερο διαδεδομένα είναι τα, *Carex acuta*, *Cyperus longus*, *Equisetum telmateia*, *Persicaria lapathifolia* και *Rumex conglomeratus*.

Τύπος ποταμού ImL1:

Μεγάλη ποικιλότητα ειδών καθώς, η σύνθεση ειδών σχετίζεται με την τοπική ετερογένεια των γεωμορφολογικών σχηματισμών. Τα περισσότερο διαδεδομένα είδη περιλαμβάνουν διάφορες άλγη που απαντούν σε μεγάλο εύρος ενδιαιτημάτων. Σε υγρά παρόχθια συστήματα συχνά έχουμε λόγχμες με διάφορα είδη όπως: *Paspalum distichum*, *Lythrum salicaria*, *Juncus articulatus*, *Xanthium strumarium*, *Equisetum ramosissimum*, αλλά και καλαμιώνες με *Phragmites australis*, *Typha sp.*, *Sparganium sp.*, *Scirpus holoschoenus*. Στις παρόχθες ζώνες υπάρχουν πλατανο-δάση (*Platanus orientalis*). Στον ίδιο τον ποταμό, σχετικά κοινά είναι και τα *Calliergonella cuspidata*, *Lemanea fluviatilis*, *Potamogeton*

pectinatus, *Apium nodiflorum*, *Carex sp.*, *Cyperus longus*, *Equisetum telmateia*, *Veronica sp.*, *Nasturtium officinale*, *Mycelis muralis*, *Persicaria lapathifolia*, *Lycopus europaeus*, *Mentha longifolia*, *Persicaria maculosa*, *Persicaria sp.*, *Rumex conglomeratus*. Σχετικά σπάνια συναντώνται και τα *Brachythecium cf. rutabulum*, *Ranunculus trichophyllus*, *Brachythecium rutabulum*, *Ranunculus penicillatus subsp. pseudofluitans*, *Cratoneuron sp.*, *Petasites sp.*, , *Panicum repens*, *Alisma plantago-aquatica agg.*, *Carex acuta*, *Equisetum arvense*, *Juncus inflexus*, *Ranunculus peltatus*, *Calamagrostis varia*, *Fontinalis antipyretica var. Gracilis*, *Mentha pulegium*, *Mentha sp.*, *Polypogon viridis*, *Samolus valerandi* και *Equisetum sp.* Σε ορισμένες περιοχές απαντούν τα *Chara sp.*.

Τύπος ποταμού IsL0:

Μεγάλη ποικιλότητα σε είδη και σε εύρος αφθονίας, εξαιτίας της ήπιας κλίσης και της διαθεσιμότητας για στερέωση μακροφύτων ή φυτών που επιπλέουν. Συχνά απαντούν καλαμιώνες με τυπικά αναδυόμενα είδη όπως *Phragmites australis*, *Typha sp.*, *Scirpus sp.*, *Juncus sp.*. Υπάρχουν κοινά είδη, όπως το είδη άλγης, και λιγότερο διαδεδομένα όπως, *Persicaria lapathifolia*, *Setaria viridis*, ή και χερσαία είδη που εισέρχονται μέσα στην παρόχθια ζώνη (π.χ. *Xanthium strumarium*).

Τύπος ποταμού IsL1:

Μεγάλη ποικιλότητα σε είδη και συνθέσεις, μα γενικά σε μικρή αφθονία ή με μεγάλη ετερογένεια μορφών. Τα πιο κοινά είναι τα άλγη. Στα κράσπεδα της κοίτης καθώς και σε τμήματα της παρόχθιας ζώνης υπάρχουν τα *Mentha longifolia*, *Cyperus longus*, *Apium nodiflorum*, *Chara sp.*, *Persicaria lapathifolia*, *Rumex conglomeratus*, *Lycopus europaeus*. Τοπικά, απαντούν και τα *Brachythecium c.f. rivulare*, *Potamogeton natans*, *Brachythecium sp.*, *Berula erecta*, *Brachythecium rivulare*, *Brachythecium rutabulum*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton nodosus*, *Petasites sp.*, *Lemna trisulca*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Lemanea fluviatilis*, *Brachythecium cf. rutabulum*, *Festuca rubra*, *Alisma plantago-aquatica agg.*, *Equisetum telmateia*, *Veronica beccabunga*, *Equisetum arvense*, *Mentha sp.*, *Equisetum ramosissimum*, *Nasturtium officinale*, *Rorippa sylvestris*, και *Verbena officinalis*. Σε πολλές παρόχθιας ζώνες των πεδινών, αναπτύσσονται πυκνές λόχμες του κοινού καλαμιού *Arundo donax*. Στις παρόχθιας ζώνες συχνά αναπτύσσονται γραμμικές συστάδες ή δάση με πλάτανο (*Platanus orientalis*).

Τύπος ποταμού ImH1:

Σχετικά χαμηλή ποικιλία υδρόβιων φυτών ενώ σημειακά υπάρχουν αρκετά πλούσιες διαπλάσεις (όπως για παράδειγμα σε πηγές ή παρόχθια έλη). Τα πιο κοινά είναι τα άλγη, όπως και διάφορα είδη που απαντούν στα κράσπεδα της κοίτης καθώς και σε τμήματα της παρόχθιας ζώνης. Τοπικά σε πηγές κυρίως βλέπουμε διαπλάσεις με *Apium nodiflorum*, *Berula erecta*, *Mentha sp.*, *Equisetum ramosissimum*, και *Nasturtium officinale*. Στις παρόχθιας ζώνες συχνά υπάρχει η βουνίσια ιτιά (*Salix eleagnus*).

Τύπος ποταμού IsH1:

Η παρουσία μακροφύτων είναι πολύ περιορισμένη ενώ οι μορφές που παίρνουν οι σχηματισμοί παρουσιάζουν μεγάλο εύρος. Από ΥΔ σε ΥΔ και από ποταμό σε ποταμό παρουσιάζει μεγάλο εύρος ως προς την σύνθεση των ειδών. Τα περισσότερο διαδεδομένα είναι ιεραρχικά τα *Mentha longifolia*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Petasites sp.*, *Equisetum arvense*, *Equisetum ramosissimum*, και *Juncus articulatus*. Σχετικά σπάνια σε

τοπικά παρόχθια υγρά ενδιαιτήματα απαντά το *Pinguicula crystallina subsp. hirtiflora*. Σχετικά σπάνια αλλά με σημαντική συμμετοχή είναι και τα άλγη, καθώς και οι καλαμιώνες κυρίως του *Typha latifolia*. Στις πηγές υπάρχουν διαπλάσεις πλούσιες σε είδη και μορφές από τα *Artemisia nodiflorum*, *Berula erecta*, *Mentha sp.*, *Equisetum sp.*, και *Nasturtium officinale*.

3.1.5 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΙΧΘΥΟΠΑΝΙΔΑ

Στη συνέχεια περιγράφονται οι συνθήκες αναφοράς με βάση το βιολογικό ποιοτικό στοιχείο της ιχθυοπανίδας, σε σταθμούς που εμπίπτουν στους τύπους που καθορίστηκαν για τα Ελληνικά ποτάμια ΥΣ και απαντούν στο Υδατικό διαμέρισμα Ηπείρου (GR05). Όπως αναφέρθηκε, τα μακρόφυτα δεν θα αποτελέσουν βιολογικό ποιοτικό στοιχείο για την ταξινόμηση των ποτάμιων ΥΣ κατά την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο (έως το 2015), καθώς για το βιολογικό αυτό ποιοτικό στοιχείο δεν είναι δυνατόν να καθοριστούν στην παρούσα φάση τιμές δεικτών που θα αποτελέσουν όρια κλάσεων ταξινόμησης.

Τύπος ποταμού ImL0:

Μέτρια ποικιλότητα ειδών. Από ΥΔ σε ΥΔ υπάρχουν διαφορές και από ποταμό σε ποταμό, ακόμη και εντός του ίδιου ΥΔ, ενδέχεται να υπάρχουν διαφοροποιήσεις. Κοινά είδη αποτελούν τα *Barbus peloponnesius*, *Salapia fluviatilis*, *Anguilla anguilla*, *Telestes pleurobipunctatus*, *Luciobarbus albanicus* και *Squalius sp.*. Στους ποταμούς της Ηπείρου βρίσκονται τα *Pelasgus thesproticus* και τοπικά απαντά και η πέστροφα *Salmo farioides*. Στη Δυτ. Στερεά Ελλάδα το *Squalius sp.* αναφέρεται ως *Squalius sp. Evinos*. Στην Πελοπόννησο υπάρχουν το *Squalius peloponnesius* και το *Pelasgus stymphalicus*. Στον Πηνειό Πελοποννήσου υπάρχει το *Tropidophoxinellus hellenicus*, ενώ, στον Αλφειό απουσιάζει το *Luciobarbus albanicus*.

Τύπος ποταμού ImL1:

Μεγάλη ποικιλότητα ειδών. Από ΥΔ σε ΥΔ υπάρχουν διαφορές και από ποταμό σε ποταμό, ακόμη και εντός του ίδιου ΥΔ, ενδέχεται να υπάρχουν διαφοροποιήσεις. Τα πιο κοινά είδη είναι τα *Telestes pleurobipunctatus*, *Barbus sp.*, *Luciobarbus albanicus*, *Salmo farioides*, *Squalius sp.*, *Salapia fluviatilis*, *Anguilla anguilla* και *Pelasgus sp.*. Στην Ήπειρο –εκτός του Αώου- υπάρχουν το *Barbus peloponnesius*, το *Pelasgus thesproticus* και το *Squalius peloponnesius*. Στον Αώο απαντάται το *Barbus rebeli*, το *Squalius sp. Aaos*, το *Alburnoides bipunctatus*, το *Chondrostoma vardarensis*, *Oxygymnocypris pindus*, το *Pachychilon pictum* και το *Gobio sp.*. Στον Βοϊδομάτη, κυριαρχεί η πέστροφα *Salmo farioides* με μικρή συμμετοχή της μπριάννας *Barbus rebeli* και του χελιού. Στον Άραχθο υπάρχουν επιπλέον το *Cobitis arachthosensis* και περιστασιακά βρέθηκε το *Gasterosteus gymnauchen*. Στη Δυτ. Στερεά Ελλάδα το *Squalius sp.* είναι το *Squalius sp. Evinos*, ενώ, στην Πελοπόννησο το *Squalius cf. peloponnesius*. Στον Πηνειό Πελοποννήσου υπάρχει το *Tropidophoxinellus hellenicus* και στον Πάμισο το *Tropidophoxinellus spartiaticus*.

Τύπος ποταμού IsL0:

Μέτρια ποικιλότητα ειδών. Από ΥΔ σε ΥΔ υπάρχουν διαφορές και από ποταμό σε ποταμό, ακόμη και εντός του ίδιου ΥΔ, ενδέχεται να υπάρχουν διαφοροποιήσεις. Κοινά είδη

αποτελούν ο ποταμοκέφαλος *Squalius peloronnensis*, το *Telestes pleurobipunctatus*, η μπριάννα *Barbus peloronnensis*, η σαλιάρια *Salaria fluviatilis* και το χέλι *Anguilla anguilla*. Στον Αχέρωντα απαντάται και το *Pelasgus thesproticus*. Ενώ στον Αχελώο το *Squalius peloronnensis* και το *Salaria fluviatilis* αντικαθίσταται από τα *Squalius sp.* ενίπος και το *Salaria economidisi*. Στους παραποτάμους του Αχελώου υπάρχουν επιπλέον, τα *Rutilus rapanosi*, *Economidichthys pygmaeus*, *Scardinius acarnanicus* και *Pelasgus stymphalicus*. Στον Πηνειό Πελοποννήσου βρέθηκε και το *Tropidophoxinellus hellenicus*.

Τύπος ποταμού IsL1:

Μέτρια ποικιλότητα ειδών με μικρή συμμετοχή ειδών ανά ποταμό. Από ΥΔ σε ΥΔ υπάρχουν διαφορές και από ποταμό σε ποταμό, ακόμη και εντός του ίδιου ΥΔ, ενδέχεται να υπάρχουν διαφοροποιήσεις. Οι ποταμοί αυτού του τύπου κυριαρχούνται από τη μπριάννα *Barbus sp.*, τον ποταμοκέφαλο *Squalius sp.*, την σαλιάρια *Salaria fluviatilis*, το χέλι *Anguilla anguilla*, το *Telestes pleurobipunctatus*, τα λιγότερο διαδεδομένα *Pelasgus sp.* και *Luciobarbus albanicus*, και την περιορισμένη συμμετοχή της πέστροφας (*Salmo farioides*) σε ειδικές συνθήκες πηγαίων ποταμών (μέση θερμοκρασία <22° C). Στους ποταμούς της Ηπείρου – εκτός του Αώου- υπάρχει το *Pelasgus thesproticus*, το *Squalius peloronnensis* και το *Barbus peloronnensis*, ενώ στον Αώο υπάρχει το *Barbus rebeli*, το *Alburnoides bipunctatus* και το *Squalius sp. Asoos*. Στην Δυτ. Στερεά Ελλάδα βρίσκονται τα *Barbus peloronnensis*, το *Squalius sp. Evinos*, το *Pelasgus stymphalicus* και το *Telestes pleurobipunctatus*. Στην Πελοπόννησο υπάρχουν τα *Barbus peloronnensis*, το *Pelasgus stymphalicus* και το *Squalius peloronnensis*, ενώ στον Αλφειό, στην περιοχή Κάτω Ασέας υπάρχει το *Pelasgus laconicus*. Στους ποταμούς της νοτιοδυτικής Πελοποννήσου και τον Πάμισο υπάρχει σε αφθονία το *Tropidophoxinellus spartiaticus*.

Τύπος ποταμού ImH1:

Περιορισμένη ποικιλότητα ειδών. Η πέστροφα *Salmo farioides* κυριαρχεί, ακολουθεί η μπριάννα (*Barbus sp.*), με πολύ πιο περιορισμένη συμμετοχή έπεται η λιάρια (*Telestes pleurobipunctatus*) και σε ελάχιστες θέσεις υπάρχει και το τυλινάρι (*Squalius sp.*). Στον Αώο, το *Telestes pleurobipunctatus* απουσιάζει και τον οικολογικό του θώκο καταλαμβάνει το είδος *Alburnoides bipunctatus*.

Τύπος ποταμού IsH1:

Πολύ περιορισμένη ποικιλότητα ή και χωρίς ψάρια. Κυριαρχεί η πέστροφα *Salmo farioides* που συχνά, ιδιαίτερα στα τμήματα συμβολής παραποτάμων, συνυπάρχει με τη μπριάννα (*Barbus sp.*). Στον Αώο βρίσκεται το *Barbus rebeli* και στα υπόλοιπα ποτάμια είναι το *Barbus peloronnensis*. Στη Βόρεια Πελοπόννησο συνήθως δεν υπάρχουν ψάρια.

3.1.6 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Στην συνέχεια παρέχεται μία γενική περιγραφή των φυσικοχημικών υδρολογικών και μορφολογικών συνθηκών αναφοράς, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, σε κάθε ένα από τους 6 καθορισμένους τύπους ποτάμιων ΥΣ που απαντούν στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (GR05).

Τύπος ποταμού ImL0:

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό γενικά είναι σχεδόν θολό, με άσπρο χρώμα που εμποδίζει το φως να περάσει στα βαθύτερα στρώματα, το pH είναι ελαφρά αλκαλικό, η αγωγιμότητα είναι σχετικά μικρή, τα θρεπτικά είναι χαμηλά με εξαίρεση τα νιτρικά που είναι σχεδόν χαμηλά.

Υδρολογία: Η εποχικότητα της παροχής είναι μεγάλη, όχι όμως τόσο όσο στην ανατολική Ελλάδα, καθώς στη Δυτική Ελλάδα οι βροχοπτώσεις είναι περισσότερες και καλύτερα ισοκατανεμημένες μεταξύ των εποχών. Στην Ήπειρο, εξαιτίας της γεωλογίας και του έντονου ανάγλυφου στα ημιορεινά και στα ορεινά, ο Καλαμάς, ο Αχέρων και ο Λούρος και σε μικρότερο βαθμό ο Άραχθος εξαρτώνται περισσότερο από καρστικές πηγές παρά από ατμοσφαιρικές κατακριμνήσεις. Στον Αχελώο ο τύπος αυτός παρουσιάζει μεγάλες πλημμυρικές παροχές την Άνοιξη, ως αθροιστικό αποτέλεσμα του λιώσιμου των χιονιών και των βροχοπτώσεων. Εξαιτίας της έκτασης, της γεωλογίας και της μορφής της ανάντη λεκάνης απορροής η απόκριση της στάθμης σε πλημμυρικά φαινόμενα είναι σχετικά αργή. Ο Πηνειός της Πελοποννήσου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ανάντη εκροή του αρδευτικού ταμιευτήρα, καθώς η γεωλογία της περιοχής και οι προσχώσεις του ποταμού έχουν φέρει την κοίτη αρκετά ψηλά σε σχέση με τον επιφανειακό υδροφόρο ορίζοντα. Συνεπώς, αναμένεται να υπάρχει μετριασμός της σφοδρότητας πλημμυρικών φαινομένων τον χειμώνα και την άνοιξη, και δραματική πτώση της παροχής το καλοκαίρι. Ο Αλφειός, εξαιτίας της μεγάλης και διακλαδιζόμενης λεκάνης απορροής του παρουσιάζει μεγάλες πλημμυρικές παροχές, όμως εξαιτίας μεγέθους λεκάνης και μικρής κλίσης, έχει σχετικά αργή απόκριση στις έντονες βροχοπτώσεις.

Μορφολογία: Υπάρχει μεγάλο εύρος σχετικά με το κυρίαρχο υπόστρωμα. Οι πεδινοί ποταμοί και ειδικά τα εκβολικά συστήματα (Καλαμάς, Αχέρων, Λούρος, Άραχθος, Πηνειός Πελοποννήσου, Αλφειός) κυριαρχούνται από ιλύ και άμμο, ενώ τα ημιορεινά τμήματα που στις πλημμύρες εμφανίζουν μεγαλύτερη ροή, παρά την ήπια κλίση τους, κυριαρχούνται από άμμο, χαλίκια και βότσαλα. Τυπικά γεωμορφολογικά γνωρίσματα των ημιορεινών ποταμών είναι οι μεανδρισμοί μεγάλης κλίμακας που μπορεί να λάβουν χώρα εντός της πλημμυρικής ζώνης (περιοχή Παναγιάς στον Αχελώο) ή της ευρύτερης περιοχής μέσω της διάβρωσης (Καλαμάς), με πολυσχιδείς κοίτες, με ακρονησίδες (επάκριες αποθέσεις στη στροφή μεανδρισμών), με ρηχούς υφάλους, νησίδες και μικρολίμνες. Στα πεδινά τμήματα οι ρηχοί ύφαλοι και οι μικρολίμνες είναι πολύ σπάνια χαρακτηριστικά. Στον Αχέρωντα δεν υπάρχουν καθόλου ρηχοί ύφαλοι και τη θέση τους καταλαμβάνει ένα πολύ βαθύ κανάλι με υπόστρωμα άμμου.

Τύπος ποταμού ImL1:

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό γενικά είναι σχεδόν διαυγές, το pH είναι ελαφρά αλκαλικό, με τους ποταμούς της Δυτικής Πελοποννήσου να είναι σχεδόν ουδέτεροι, η αγωγιμότητα είναι σχετικά μικρή, τα θρεπτικά είναι χαμηλά με εξαίρεση τα νιτρικά και τα φωσφορικά που είναι σχεδόν χαμηλά.

Υδρολογία: Η εποχική διακύμανση είναι μεγάλη και εξαιτίας της μικρής διαπερατότητας των υδρολιθολογικών και των γεωλογικών σχηματισμών στον Σαραντάπορο, Άραχθο, Αγραφιώτη, Εύηνο, Βουραϊκό, Ερύμανθο και Αλφειό η απόκριση της στάθμης σε πλημμυρικά φαινόμενα είναι γρήγορη. Στην Ήπειρο και Δυτ. Στερεά Ελλάδα οι πλημμύρες

εμφανίζονται στα μέσα έως τέλη της άνοιξης, ενώ στην Πελοπόννησο στο τέλος του χειμώνα και στις αρχές της άνοιξης. Τα ασβεστολιθικά πετρώματα στον Καλαμά, Βοϊδομάτη και Λούρο εξαρτούν την καλοκαιρινή ροή από την ύπαρξη των πλούσιων καρστικών πηγών.

Μορφολογία: Η αρκετά μεγάλη στερεομεταφορά προκύπτει από το έντονο ανάγλυφο και το εύκολα διαβρώσιμο υλικό της ανάντη περιοχής. Η έντονη κλίση, έχει αποτέλεσμα την έντονη και μεταβαλλόμενη ροή που ελέγχει τη σύσταση του υποστρώματος. Το υπόστρωμα στα πλέον ταχύροα τμήματα αποτελείται από ογκόλιθους και κροκάλες, ενώ στα ήρεμα τμήματα της κοίτης κυριαρχούν επιφανειακά η άμμος και τα χαλίκια. Τυπικά γεωμορφολογικά γνωρίσματα αποτελούν οι μεανδρισμοί εντός της πλημμυρικής ζώνης, η πυκνή διαδοχή ρηχών υφάλων και μικρολιμνών και οι καταρράκτες, υπό προϋποθέσεις πολύ έντονης κλίσης και κατάλληλου γεωλογικού υποστρώματος. Οι συμβολές των παραποτάμων είναι συχνά πεδία αποθέσεων μεγάλων ποσοτήτων μεικτών ιζημάτων.

Τύπος ποταμού IsL0:

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό γενικά είναι σχεδόν διαυγές, με ένα ελαφρύ καφέ χρώμα, το pH είναι σχεδόν ουδέτερο, με τους ποταμούς της Ηπείρου να είναι περισσότερο αλκαλικοί, η αγωγιμότητα είναι σχετικά αυξημένη, τα θρεπτικά είναι χαμηλά με εξαίρεση τα νιτρικά που είναι σχεδόν χαμηλά.

Υδρολογία: Η υδρολογική δίαιτα είναι κύρια εποχιακή, με εξαίρεση ένα σημαντικό σε μήκος τμήμα του Αχέρωντα, και τα τεχνητά και ιδιαιτέρως τροποποιημένα σώματα. Η τροφοδοσία του επιφανειακού υδροφόρου ορίζοντα από τις χειμερινές βροχοπτώσεις, που ελέγχουν τοπικά τη στάθμη του, καθορίζουν την καλοκαιρινή παροχή των ποταμών, ιδιαίτερα στην Δυτ. Στερεά Ελλάδα και στην Πελοπόννησο.

Μορφολογία: 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 δεν μπορεί να απομακρύνει. Ως συνέπεια το υπόστρωμα είναι ιλύς. Τα συνηθέστερα μορφολογικά γνωρίσματα είναι οι ρηχές και βαθύτερες μικρολιμένες (pools).

Τύπος ποταμού IsL1:

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό γενικά είναι σχεδόν διαυγές, το pH είναι ελαφρά αλκαλικό, με τους ποταμούς της Βόρειας Πελοποννήσου και Δυτ. Στερεάς Ελλάδας να είναι περισσότερο αλκαλικοί, η αγωγιμότητα είναι σχετικά χαμηλή (~400 μS/cm), τα θρεπτικά είναι πολύ χαμηλά.

Υδρολογία: Εξαιρετικά εποχιακή διακύμανση της παροχής. Το γεωλογικό υπόστρωμα της ανάντη λεκάνης απορροής που τροφοδοτεί τους ποταμούς σε σχέση με το ανάγλυφο της περιοχής και η ύπαρξη φυσικών χρήσεων γης ή ικανής παρόχθιας δασικής ζώνης ελέγχει την απόκριση της στάθμης σε πλημμυρικά φαινόμενα που γενικά είναι πολύ γρήγορη. Στην Ήπειρο και στη Δυτ. Στερεά Ελλάδα οι περισσότεροι ποταμοί αυτού του τύπου διατηρούν ικανή παροχή και στο καλοκαίρι. Στην Πελοπόννησο σημαντικά σε μήκος τμήματα τέτοιων ποταμών γίνονται περιοδικής ροής (intermittent rivers).

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 περισσότερο ταχύροα τμήματα της κοίτης αυτό είναι άμμος ή χαλίκια, ενώ στα ημιορεινά το υπόστρωμα αναμένεται να αποτελείται από βότσαλα και κροκάλες. Τα συνηθέστερα μορφολογικά γνωρίσματα είναι οι μικροί μεανδρισμοί ως συνέπεια της διάβρωσης και η τακτική εναλλαγή ρηχών υφάλων (riffles) και μικρολιμνών (pools), ενώ, όπου η κλίση και η γεωλογία το επιτρέπει μπορούν να εμφανιστούν μικροί καταράκτες και βαθύτερες μικρολίμνες.

Τύπος ποταμού ImH1:

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό γενικά είναι διαυγές, το pH είναι ελαφρά αλκαλικό, η αγωγιμότητα είναι χαμηλή, τα θρεπτικά είναι χαμηλά.

Υδρολογία: Η εποχιακή διακύμανση της παροχής παρουσιάζεται μικρότερη σε βαθμό συγκριτικά με τους υπόλοιπους τύπους. Το υπόστρωμα των ποταμών αυτών είναι αδιαπέρατο (φλύσχος στον Σαραντάπορο και στον Αχελώο, και οφιόλιθος στον Αώο) με συνέπεια να ελαχιστοποιείται η καθίσχυση του νερού και να υπάρχει γρήγορη αντίδραση σε πλημμυρικά φαινόμενα. Η καλοκαιρινή παροχή είναι σχετικά σταθερή.

Μορφολογία: Η στερεομεταφορά είναι πάρα πολύ μεγάλη με αποτέλεσμα να μεταφέρονται με τις πλημμύρες ακόμη και ογκόλιθοι. Το συνήθες υπόστρωμα είναι ογκόλιθοι και κροκάλες (Σαραντάπορος, Αχελώος) ή βράχος (Αώος), δηλαδή αποκάλυψη του μητρικού υποστρώματος. Η διαβρωσιμότητα των γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής και της ανάντη λεκάνης, και η ένταση των πλημμυρικών φαινομένων, καθορίζουν το αν οι ποταμοί αυτού του τύπου θα διαβρώσουν την κοίτη τους σχηματίζοντας φαράγγια ή αν θα σχηματίσουν προσχωσιγενή τοπία αποθέσεως μεικτών ιζημάτων. Τυπικά γεωμορφολογικά γνωρίσματα αποτελούν οι διευρυμένες και ευδιάκριτες πλημμυρικές ζώνες, οι πολυσχιδείς κοίτες μικρής κλίμακας ή τα φαράγγια, οι μικροί καταράκτες και οι βαθιές μικρολίμνες.

Τύπος ποταμού IsH1:

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό είναι διαυγές, το pH είναι αλκαλικό με τους ποταμούς της Ηπείρου να έχουν ελαφρά υψηλότερο pH, η αγωγιμότητα είναι χαμηλή, τα θρεπτικά είναι πολύ χαμηλά.

Υδρολογία: Έντονη εποχιακή διαφοροποίηση της παροχής. Στην Ήπειρο και στην Δυτ. Στερεά Ελλάδα τα πλημμυρικά φαινόμενα λαμβάνουν χώρα στο τέλος της άνοιξης και στις αρχές του καλοκαιριού, ενώ στην Πελοπόννησο στο τέλος του χειμώνα και στις αρχές της άνοιξης. Εξαιτίας της έντονης κλίσης τους η απόκριση της στάθμης του νερού είναι πολύ γρήγορη στις πλημμύρες. Το καλοκαίρι συνήθως διατηρούν ικανή παροχή, εξαιτίας του έντονου ανάγλυφου που συντελεί στον εφοδιασμό των πηγών με νερό.

Μορφολογία: Η ροή ποικίλει σε μεγάλο βαθμό και η στερεομεταφορά είναι ιδιαίτερα έντονη, ειδικά στα μη ασβεστολιθικά πετρώματα. 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 καταράκτες (σπανιότερα και οι μεγάλοι). Τα σημεία που συμβάλλουν τέτοιοι ποταμοί δεν είναι πεδία απόθεσης υλικού, αλλά ακόμη μεγαλύτερης διάβρωσης, σχηματίζοντας μικρά φαράγγια.

3.1.7 ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΟΤΑΜΙΩΝ ΥΣ

Φυσικοχημικά και υδρομορφολογικά στοιχεία

Θα πρέπει να τονιστεί ότι δεν έχει υπάρξει μέχρι τώρα σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης κατεύθυνση ή και θεσμοθέτηση περιβαλλοντικών προτύπων τιμών για τις ανάγκες της Οδηγίας σε παραμέτρους φυσικοχημικές ή υδρομορφολογικές. Σημειώνεται ωστόσο ότι σε αρκετές περιπτώσεις περιλαμβάνονται σε άλλες σχετικές Οδηγίες ενδεικτικές ή οριακές τιμές συγκεκριμένων παραμέτρων στο νερό. (π.χ. συγκέντρωση νιτρικών στην Οδηγία της νιτρορύπανσης) ή στις χρήσεις που προορίζονται για το νερό (π.χ. Οδηγία πόσιμου νερού, οδηγία νερών κολύμβησης κλπ). Επίσης στην εθνική νομοθεσία εμφανίζονται διάσπαρτα τιμές ορίων φυσικοχημικών παραμέτρων οι οποίες ωστόσο αναφέρονται σε ειδικές περιπτώσεις και δεν μπορούν να τύχουν καθολικής εφαρμογής στο σύνολο των επιφανειακών νερών της χώρας.

Στην πράξη ορισμένα υδρομορφολογικά και φυσικοχημικά ποιοτικά στοιχεία χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διαδικασία εκτίμησης, για τον καθορισμό των σωμάτων που θα μπορούσαν να ενταχθούν σε αυτά της υψηλής κατάστασης. Υπό αυτό το πρίσμα μόνο εμμέσως επηρέασαν την επιλογή πρότυπων σταθμών (reference sites). Για τα ποτάμια ΥΣ τα κριτήρια ορισμού των σταθμών αναφοράς με βάση τα βενθικά μακροασπόνδυλα αναφέρθηκαν στον Πίνακα 3.1.2-1 παραπάνω.

Στο Παράρτημα III παρατίθεται ενδεικτική κατάταξη ποιότητας νερού με βάση τιμές - όρια φυσικοχημικών χημικών και λοιπών παραμέτρων της ποιότητας των επιφανειακών νερών με βάση το εθνικό σύστημα αξιολόγησης της Γαλλίας. Περιλαμβάνεται σχετική κατάταξη τόσο για τη βιολογία (οικολογική κατάσταση) των νερών, όσο και ανάλογα με την χρήση αυτών. Το πρώτο όριο μεταξύ υψηλής και καλής κατάστασης θα μπορούσε να αποτελέσει τιμή περιβαλλοντικού προτύπου.

Στις περιπτώσεις που τα φυσικοχημικά και υδρομορφολογικά στοιχεία χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων στην ταξινόμηση ποτάμιων ΥΣ, σύμφωνα με τις Γαλικές προδιαγραφές για τα λιμναία ΥΣ ακολουθούνται τα όρια του παρακάτω πίνακα για την συναξιολόγηση των φυσικοχημικών και υδρομορφολογικών παραμέτρων:

Πίνακας 3.1.7-1: Γενικές Φυσικοχημικές παράμετροι – Για Οικολογική Κατάσταση ποτάμιων ΥΣ (Γαλλία)¹

	Όρια μεταξύ κλάσεων ποιότητας				
	Υψηλή	Καλή	Μέτρια	Ελλιπής	Κακή
Ισοζύγιο Οξυγόνου					
Διαλυμένο Οξυγόνο (mgO ₂ /l)	8	6	4	3	
Κορεσμένο οξυγόνο (%)	90	70	50	30	
BOD5 (mgO ₂ /l)	3	6	10	25	
Διαλυμένος Οργανικός άνθρακας (mgC/l)	5	7	10	15	
Θερμοκρασία*					
Ύδατα σαλμονιδών	20	21.5	25	28	
Ύδατα κυπρινιδών	24	25.5	27	28	
Θρεπτικά					
Φωσφορικά (mg PO ₄ ³⁻ /l)	0.1	0.5	1	2	
Ολικός φώσφορος (mg P/l)	0.05	0.2	0.5	1	
Αμμώνιο (mg NH ₄ ⁺ /l)	0.1	0.5	2	5	
Νιτρικά (mgNO ₃ ⁻ / l)	10	50			
Οξύνηση					
pH ελάχιστο	6.5	6	5.5	4.5	
pH μέγιστο	8.2	9	9.5	10	

* Στα ποτάμια ΥΣ της Μεσογειακής οικοπεριοχής η θερμοκρασία δεν λαμβάνεται υπόψη

¹ *Arrêté du 25/01/10 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement (JO n° 46 du 24 février 2010) - 1.2.1. Cas général, Tableau 4 : éléments physico-chimiques généraux*

Συνεκτιμώντας τα προαναφερθέντα στοιχεία, τα αναφερόμενα στην εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία όρια φυσικοχημικών παραμέτρων καθώς και τις ιδιαίτερες συνθήκες ρέοντων υδάτων της χώρας μας αποφασίστηκε η εφαρμογή των ορίων φυσικοχημικών παραμέτρων του ακόλουθου Πίνακα. Σημειώνεται ότι τα όρια αυτά αναφέρονται στην διάκριση μεταξύ ανώτερης της καλής και κατώτερης της καλής οικολογικής ποιότητας και χρησιμοποιούνται υποβοηθητικά στην ταξινόμηση των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων με βάση τα Βιολογικά Ποιοτικά Στοιχεία προσδιορίζοντας τις περιπτώσεις στις οποίες η κατάσταση στην οποία ταξινομούνται τα υδάτινα σώματα θα πρέπει να αναπροσαρμόζεται προς τα κάτω (από υψηλή σε καλή και από καλή σε μέτρια). Αναλυτικά ο τρόπος εκτίμησης των ποιοτικών στοιχείων που καθορίζουν την οικολογική κατάσταση των ποτάμιων ΥΣ αναφέρεται στο τεύχος «ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ» (Παραδοτέο 9) του παρόντος έργου.

Πίνακας 3.1.7-2: Φυσικοχημικές παράμετροι που συμβάλλουν στην ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης των ποτάμιων ΥΣ και όρια

Επίπτωση	Μετρούμενη παράμετρος	Όριο μεταξύ καλής μέτριας κατάστασης
Οξυγόνωση	Διαλυμένο Οξυγόνο	70%
	Αμμωνία	0.01 mg/l NH ₃
	B.O.D ₅	4 mg/l
Οξίνιση	Συγκέντρωση σε ιόντα υδρογόνου pH	6-9
Τροφική κατάσταση	Ολικός φώσφορος	200 µg/l P
	Αμμώνιο	1 mg/l NH ₄ ⁺
	Νιτρικά	25 mg/l NO ₃ ⁻
	Νιτρώδη	0.05 mg/l NO ₂ ⁻

Ειδικόι ρύποι

Με βάση το Μέρος Α του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ Αριθμ. Η.Π. 51354/2641/Ε103 (ΦΕΚ 1909Β/2010) καθορίστηκαν Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος για τις Ουσίες Προτεραιότητας του παραρτήματος Χ της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά όπως αυτό συμπληρώθηκε βάσει της Οδηγίας 20008/105/ΕΚ. Τα πρότυπα αυτά αναφέρονται σε όρια για τη συγκέντρωση 33 χημικών ρύπων (Ουσίες προτεραιότητας και ορισμένοι άλλοι ρύποι) στα επιφανειακά νερά. Η αξιολόγηση των νερών με βάση τα πρότυπα αυτά για τις ουσίες προτεραιότητας αποτελεί τη βάση για τον καθορισμό της χημικής κατάστασης.

Ακόμη, στην ΚΥΑ Αριθμ. Η.Π. 51354/2641/Ε103 (ΦΕΚ 1909Β/2010), προβλέπονται πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος (ΠΠΠ) που αφορούν στα όρια της συγκέντρωσης 60 Ειδικών Ρύπων. Ο κατάλογος των ουσιών αυτών και τα προβλεπόμενα όρια για αυτές παρατίθεται στο Παράρτημα ΙΙ της παρούσας. Τα εν λόγω πρότυπα υποβοηθούν τον προσδιορισμό της οικολογικής κατάστασης στα εσωτερικά επιφανειακά ύδατα. Σχετικά πρότυπα για τα παράκτια και μεταβατικά ύδατα δεν έχουν καθοριστεί.

3.2 ΛΙΜΝΑΙΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΩΜΑΤΑ

3.2.1 ΑΡΧΕΣ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΛΙΜΝΑΙΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα, τα βιολογικά στοιχεία εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας (Biological Quality Elements, BQE) για τις λίμνες είναι το φυτοπλαγκτό, τα μακρόφυτα και το φυτοβένθος, η πανίδα βενθικών ασπονδύλων και η ιχθυοπανίδα. Επισημαίνεται ότι στις λίμνες η χωρική μέθοδος καθορισμού των συνθηκών αναφοράς (καθορισμός σταθμών αναφοράς μέσω δειγματοληψιών) έχει περιορισμένη χρησιμότητα, διότι η συντριπτική πλειονότητα των λιμνών, και ειδικότερα αυτές που βρίσκονται σε πεδινές ή ημιορεινές περιοχές, δεν βρίσκονται σε αδιατάρακτη κατάσταση και έχουν υποστεί ανθρωπογενείς πιέσεις.

Επίσης, η Ελλάδα όπως και οι περισσότερες μεσογειακές χώρες έχουν Ιδιαίτερα Τροποποιημένα Υδατικά Συστήματα (Ταμιευτήρες), στους οποίους ορίζεται «μέγιστο οικολογικό δυναμικό» (ΜΕΔ) και όχι συνθήκες αναφοράς. Το μέγιστο οικολογικό δυναμικό είναι η κατάσταση όπου οι τιμές των σχετικών βιολογικών ποιοτικών στοιχείων αντικατοπτρίζουν, στο μέτρο του δυνατού, τις τιμές που χαρακτηρίζουν τον πλέον συγκρίσιμο τύπο συστήματος επιφανειακών υδάτων, λαμβανομένων υπόψη των φυσικών συνθηκών που απορρέουν από τα τεχνητά ή ιδιαιτέρως τροποποιημένα γνωρίσματα του υδατικού συστήματος (Παράρτημα V, παρ. 1.2.5 της ΟΠΥ).

Οι μεσογειακές χώρες έχουν εντάξει στη βάση δεδομένων της άσκησης διαβαθμονόμησης ταμιευτήρες που στη βάση συγκεκριμένων κριτηρίων θεωρούνται ταμιευτήρες αναφοράς. Η Ελλάδα έχει δηλώσει δύο τύπους ταμιευτήρων στον κατάλογο των λιμνών διαβαθμονόμησης της Ευρώπης (Φράγμα Θησαυρού και Τεχνητή Λίμνη Ταυρωπού στο Παράρτημα της Απόφασης 2005/646/ΕΚ της Επιτροπής για την κατάρτιση πίνακα καταγραφής των τόπων που θα σχηματίσουν το δίκτυο διαβαθμονόμησης σύμφωνα με την οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου). Και οι δύο τύποι ταμιευτήρων είναι μεγάλοι, βαθείς και σε μέτρια υψόμετρα.

3.2.2 ΑΡΧΕΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝ

Το βιολογικό στοιχείο του φυτοπλαγκτού αποτελεί ιδιαίτερα χρήσιμο στοιχείο για την ταξινόμηση της οικολογικής ποιότητας των λιμναίων ΥΣ καθώς η αξιολόγηση της κατάστασης του προσδίδει άμεσα πληροφορίες σχετικά με πιέσεις από ρύπους που οδηγούν σε ευτροφισμό.

Επίσης το φυτοπλαγκτόν μπορεί να αποτελέσει κατάλληλο βιολογικό στοιχείο σε ταμιευτήρες με απότομη μεταβολή στάθμης (απομάκρυνση μεγάλου όγκου νερού σε σύντομα χρονικά διαστήματα). Και αυτό διότι η επίδραση αυτή υπό μορφή διαταραχής θα οδηγήσει σε αλλαγές στην κυριαρχία των οικολογικών ομάδων φυτοπλαγκτού και στα

επίπεδα βιομάζας φυτοπλαγκτού. Ως εκ τούτου, εκτιμάται η μεταβολή της οικολογικής κατάστασης και το δυνατό εύρος μεταβολών. Η εκτίμηση αυτή μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για την εφαρμογή κατάλληλων μέτρων για την επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης, όπου απαιτείται.

Σύμφωνα με το Παράρτημα V της Οδηγίας, για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης σε λιμναία ΥΣ ακολουθούνται οι ακόλουθοι ορισμοί:

Πίνακας 3.2.1-1: Κανονιστικοί ορισμοί της υψηλής, καλής και μέτριας οικολογικής κατάστασης λιμνών βάσει του φυτοπλαγκτού (Παράρτημα V, Παρ. 1.1.2 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ)

Υψηλή κατάσταση	Καλή κατάσταση	Μέτρια κατάσταση
<p>Η <u>ταξινομική σύνθεση</u> και αφθονία του φυτοπλαγκτού αντιστοιχεί πλήρως ή σχεδόν πλήρως προς τις μη διαταραγμένες συνθήκες.</p> <p>Η μέση <u>αφθονία</u> φυτοπλαγκτού αντιστοιχεί προς τις τυποχαρακτηριστικές φυσικοχημικές συνθήκες και δεν αλλοιώνει σημαντικά τις τυποχαρακτηριστικές συνθήκες διαφάνειας.</p> <p>Οι <u>εξανθήσεις</u> πλαγκτού εμφανίζονται με συχνότητα και ένταση που αντιστοιχεί προς τις τυποχαρακτηριστικές φυσικοχημικές συνθήκες.</p>	<p>Παρατηρούνται ελαφρές αλλαγές της <u>σύνθεσης</u> και της <u>αφθονίας</u> των ταξινομικών κατηγοριών του πλαγκτού σε σχέση με τις τυποχαρακτηριστικές κοινότητες. Οι αλλαγές αυτές δεν υποδηλώνουν ταχύτερη αύξηση φυκών η οποία οδηγεί σε ανεπιθύμητη διατάραξη της ισορροπίας των οργανισμών που υπάρχουν στο υδατικό σύστημα ή της φυσικοχημικής ποιότητας του νερού ή του ιζήματος.</p> <p>Ενδέχεται να εμφανίζεται ελαφρά αύξηση της συχνότητας και της έντασης των <u>τυποχαρακτηριστικών εξανθήσεων</u> πλαγκτού.</p>	<p>Η <u>σύνθεση</u> και <u>αφθονία</u> των ταξινομικών κατηγοριών του πλαγκτού διαφέρει μετρίως από τις τυποχαρακτηριστικές κοινότητες.</p> <p>Παρατηρείται μέτρια διατάραξη της <u>βιομάζας</u>, η οποία ενδέχεται να οδηγεί σε σημαντική ανεπιθύμητη διατάραξη της κατάστασης άλλων βιολογικών ποιοτικών στοιχείων και της φυσικοχημικής ποιότητας του νερού ή του ιζήματος.</p> <p>Ενδέχεται να παρατηρείται μέτρια αύξηση της συχνότητας και της έντασης των <u>εξανθήσεων</u> πλαγκτού. Κατά τους θερινούς μήνες, ενδέχεται να παρατηρείται μόνιμη εξάνθηση πλαγκτού.</p>

Με βάση τους παραπάνω ορισμούς οι παράμετροι ταξινόμησης του φυτοπλαγκτού σε λιμναία ΥΣ περιλαμβάνουν

- Τη σύνθεση των ειδών και ομάδων,
- την αφθονία και τη βιομάζα του φυτοπλαγκτού και τέλος
- τη συχνότητα, διάρκεια και ένταση των ανθίσεων φυτοπλαγκτού

Εκτιμητές της βιομάζας του φυτοπλαγκτού αποτελούν ο βιοόγκος και η συγκέντρωση της χλωροφύλλης α.

Ο βιοόγκος του φυτοπλαγκτού είναι και η μόνη παράμετρος στη διεθνή βιβλιογραφία που θεωρείται ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην πρόβλεψη των μεταβολών με την αλλαγή τροφικής κατάστασης των λιμναίων ΥΣ. Ο βιοόγκος φυτοπλαγκτού ουσιαστικά αφορά τον όγκο των φυτοπλαγκτονικών οργανισμών σε δεδομένο όγκο νερού και προσδιορίζεται με την μέτρηση της αφθονίας κάθε φυτοπλαγκτονικού taxa σε ένα δείγμα νερού και τον υπολογισμό του μεγέθους κάθε είδους φυτοπλαγκτονικού οργανισμού που απαντά στο δείγμα αυτό. Έτσι αν και ποσοτική παράμετρος συνεισφέρει και στην ποιοτική προσέγγιση της κοινότητας του φυτοπλαγκτού. Άλλωστε, η πιο εμφανής συνέπεια του ανθρωπογενούς

ευτροφισμού είναι η άνθιση του νερού (άφθονα κυανοβακτήρια) από τη συσσώρευση υψηλού βιοόγκου κυανοβακτηρίων τα οποία είτε λόγω μεγέθους είτε λόγω παραγωγής τοξινών δεν αποτελούν την τροφή του ζωοπλαγκτού αλλά τα «αποφάγια». Με όλα τα παραπάνω φαίνεται η σύνδεση των παραμέτρων φυτοπλαγκτού που προτείνονται από την Οδηγία όπως σύνθεση (κυανοβακτήρια, μεγάλου μεγέθους φυτοπλαγκτικοί οργανισμοί), βιοόγκος, αφθονία και άνθιση φυτοπλαγκτού. Γίνεται φανερό ότι η παράμετρος βιοόγκος είναι η βασική παράμετρος φυτοπλαγκτού με τη μεγαλύτερη σημασία για τον χαρακτηρισμό ενός υδάτινου σώματος.

Η άλλη παράμετρος βιομάζας φυτοπλαγκτού, η συγκέντρωση της χλωροφύλλης α, θεωρείται η κοινή παράμετρος φυτοπλαγκτού όλων των τύπων λιμνών. Η συγκέντρωση της χλωροφύλλης- α στο νερό αποτελεί εκτιμήτρια παράμετρο της βιομάζας φυτοπλαγκτού και ως τέτοια αξιολογείται. Είναι γνωστό ακόμη και από τα μοντέλα του ευτροφισμού του OECD, στα οποία χλωροφύλλη α και ολικός φώσφορος είναι κυρίαρχες παράμετροι, ότι για να γίνει εκτίμηση (διάστημα εμπιστοσύνης 95%) για ένα σύστημα δίχως επικάλυψη, θα πρέπει οι λίμνες να διαφέρουν ως προς τον ολικό φωσφόρο τουλάχιστον μία τάξη μεγέθους. Αυτό έχει φανεί και από τα αποτελέσματα της έρευνας στα Ελληνικά υδάτινα σώματα όπου η περιεχόμενη χλωροφύλλη ανά μονάδα βιοόγκου του φυτοπλαγκτού παρουσιάζει μεταβλητότητα κατά τρεις τάξεις μεγέθους ανεξαρτήτως εποχικότητας. Για τον λόγο αυτό η εκτίμηση της χλωροφύλλης μπορεί να δημιουργήσει σύγχυση στην αξιολόγηση αν δεν συνοδεύεται από μικροσκοπική ανάλυση. Είναι γνωστό άλλωστε ότι η περιεχόμενη στο φυτοπλαγκτό χλωροφύλλη εξαρτάται από τη σύνθεση των ειδών, το μέγεθος τους αλλά και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Έτσι, η συγκέντρωση της χλωροφύλλης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράμετρος με την προϋπόθεση ότι είναι γνωστή η σύνθεση του φυτοπλαγκτού και των αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό (μικροσκοπική ανάλυση).

Όσον αφορά στην παράμετρο αφθονία φυτοπλαγκτού, αυτή εμπεριέχεται στον βιοόγκο του φυτοπλαγκτού αφού η μέθοδος προσδιορισμού του βιοόγκου προϋποθέτει γνώση της πληθυσμιακής πυκνότητας κάθε είδους δηλαδή της αφθονίας κάθε είδους ξεχωριστά αλλά και της συνολικής αφθονίας (άτομα, κύτταρα). Η αξιολόγηση των τιμών της αφθονίας μπορεί να γίνει μόνο με γνώση της σύνθεσης των επί μέρους ειδών της φυτοπλαγκτικής κοινότητας. Αυτό σημαίνει γνώση των μεγεθών των ατόμων.

Η άνθιση του φυτοπλαγκτού είναι η υπέρμετρη αύξηση του πληθυσμού ενός ή (σπανίως) περισσότερων φυτοπλαγκτονικών ειδών. Έτσι εκτιμήτρια παράμετρο αποτελεί η αφθονία (πληθυσμιακή πυκνότητα) του οργανισμού ή των οργανισμών που τη σχηματίζουν. Είναι απαραίτητο να καθορισθεί διαφορετική πληθυσμιακή πυκνότητα για διαφορετικού μεγέθους ή βιοόγκου οργανισμούς. Για παράδειγμα για δινομαστιγωτό βιοόγκο 50000 μm^3 μπορεί να θεωρηθεί άνθιση φυτοπλαγκτού ακόμη και πληθυσμιακή πυκνότητα 10 ατόμων/ml αφού αυτή αντιστοιχεί με ίδιο βιοόγκο ενός νανομαστιγωτού (50 μm^3) με πληθυσμιακή πυκνότητα 10.000 ατόμων/ml.

Μία επίσης σημαντική εκτιμήτρια παράμετρος σύνθεσης του φυτοπλαγκτού είναι η συμμετοχή των κυανοβακτηρίων στο συνολικό βιοόγκο. Αποτελεί παράμετρο ποιοτική και ποσοτική ταυτόχρονα. Έχει ιδιαίτερη σημασία διότι συνδέεται με τις διαταραχές του τροφικού πλέγματος αλλά και τη δημόσια υγεία. Και αυτό διότι όταν κυριαρχούν δυνητικά τοξικά κυανοβακτήρια, η χρήση νερού μπορεί να εγκυμονεί κινδύνους. Ως εκ τούτου ο καθορισμός συνθηκών αναφοράς με βάση τη συμμετοχή των κυανοβακτηρίων συνδέεται

με τις κατευθυντήριες γραμμές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για ασφαλή χρήση νερού.

Ο δείκτης Catalan, ο οποίος χρησιμοποιείται σε πολλές χώρες για την αξιολόγηση της σύνθεσης του φυτοπλαγκτού αποτελεί ένα ταξινομικό δείκτη με οικολογική χροιά αφού ή ομάδα των κυανοβακτηρίων (η παρουσία της οποίας όπως προαναφερθηκε αποτελεί ένδειξη επιβαρυσμένης κατάστασης) έχει τον υψηλότερο συντελεστή 4. Ο τύπος υπολογισμού του δείκτη βασίζεται στην ποσοστιαία συμμετοχή διαφόρων ομάδων μικροφυκών στον συνολικό βιοόγκο:

$$\text{Catalan Index} = [1 + 0,1Cr + Cc + 2(Dc + Chc) + 3Vc + 4Cia] / [1 + 2(D + Cnc) + Chnc + Dnc]$$

Όπου: Cr – *Cryptomonads* (Κρυπτομονάδες), Cc – Αποικιακά Χρυσοφύκη, Dc – Αποικιακά διάτομα, Chc - Αποικιακά *Chlorococcales*, Vc - Αποικιακά *Volvocales*, Cia – Κυανοβακτήρια, D – Δινομασθηγωτά, Cnc – Μη αποικιακά Χρυσοφύκη, Chnc – Μη αποικιακά *Chlorococcales*, Dnc – Μη αποικιακά Διάτομα.

Ο δείκτης MED-PTI είναι ένας ακόμη δείκτης ταξινομικής σύνθεσης του φυτοπλαγκτού που ελεγχθηκε για χρήση σε βαθείς Ιταλικούς ταμιευτήρες. Μπορεί να εφαρμοστεί σε ταμιευτήρες της μεσογειακής οικοπεριοχής, με βάθος μεγαλύτερο από 15m και αγωγιμότητα μεγαλύτερη από 15mS/cm, προϋποθέσεις που τον καθιστούν κατάλληλο για τους τύπους ταμιευτήρων της Μεσογειακής οικοπεριοχής. Ο δείκτης MED-PTI βασίζεται σε 46 φυτοπλαγκτονικά taxa για τα οποία προσδιορίζονται η «τροφική τιμή» και η «τιμή ενδείκτη». Η τιμή του δείκτη MED-PTI προκύπτει από τον υπολογισμό του σταθμισμένου μέσου όρου του βιοόγκου κάθε taxa βάσει της «τροφικής τιμής» που περαιτέρω σταθμίζεται βάσει της «τιμής ενδείκτη». Παρόλα αυτά οι τιμές που προκύπτουν, μπορούν να θεωρηθούν αξιόπιστες για την ταξινόμηση ενός ταμιευτήρα μόνο στην περίπτωση που ο βιοόγκος των 46 taxa που χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό του, αποτελούν ποσοστό μεγαλύτερο από το 70% του συνολικού μέσου ετήσιου βιοόγκου του ταμιευτήρα.

Όσον αφορά στην ταξινομική σύνθεση του φυτοπλαγκτού η χρήση ειδών και αθροισμάτων για τον καθορισμό συνθηκών αναφοράς δεν είναι ασφαλής διότι λίμνες διαφορετικής τροφικής κατάστασης παρουσιάζουν ομοιότητες στη σύνθεση, ενώ λίμνες της ίδιας τροφικής κατάστασης μπορεί να διαφέρουν στη σύνθεση. Κυρίαρχο ρόλο διαδραματίζουν οι υδρομορφολογικές συνθήκες. Η χρήση των ειδών ή ανώτερων ταξινομικών μονάδων φυτοπλαγκτού για την εκτίμηση της ποιότητας του νερού έχει μεγάλη ιστορία τα τελευταία πενήντα χρόνια. Όμως υπάρχουν ακόμη δυσκολίες στις γενικεύσεις και αυτό συνδέεται με τη δυναμική της διαδοχής του φυτοπλαγκτού και τους παράγοντες που επιδρούν. Από τα μέσα του περασμένου αιώνα είναι γνωστό ότι τα Συζυγή και τα Χρυσοφύκη αποτελούν δείκτες ολιγότροφης κατάστασης, ενώ τα κυανοβακτήρια δείκτη ευτροφισμού. Εκτός από τα προηγούμενα η καλύτερη προσέγγιση είναι να ενοχοποιηθούν οι λειτουργικές ομάδες φυτοπλαγκτού (είδη και αθροίσματα) που απαντώνται σχεδόν αποκλειστικά σε συστήματα υποβαθμισμένα και η απουσία τους από ένα τύπο λίμνης να υποστηρίζει τις παραμέτρους συνθηκών αναφοράς. Ακόμη, η κυρίαρχη συμμετοχή στο συνολικό βιοόγκο ειδών ευαίσθητων σε υψηλά επίπεδα θρεπτικών μπορεί να εκτιμηθεί.

Στην Ελλάδα στο πλαίσιο του έργου προτάθηκε η χρήση του φυτοπλαγκτονικού δείκτη Q για την αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης των λιμναίων ΥΣ. Ο δείκτης Q ονομάζεται «δείκτης οικολογικών ομάδων φυτοπλαγκτού» (Phytoplankton assemblage index) και

προτάθηκε από την Radisak και τους συνεργάτες της (Radisak et al. 2006). Είναι ένας δείκτης με πενταβάθμια κλίμακα όπως είναι η πενταβάθμια κλίμακα ταξινόμησης των υδάτινων σωμάτων σύμφωνα με την Οδηγία για την οικολογική ποιότητα. Ειδικότερα ο δείκτης Q αποκτά τιμές από 0 έως 5 (0-1: κακή, 1-2: ελλιπής, 2-3: μέτρια, 3-4: καλή, 4-5: υψηλή). Η μαθηματική σχέση που εκφράζει τον δείκτη Q είναι η ακόλουθη:

$$Q = \sum_{i=1}^n p_i * F$$

Όπου $p_i = \frac{n_i}{N}$, n_i = βιομάζα της οικολογικής ομάδας i

N = η συνολική βιομάζα φυτοπλαγκτού

και F = παράγοντας (factor number) που καθορίζεται από την i οικολογική ομάδα και τον τύπο της λίμνης.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου προσδιορισμού του δείκτη Q μπορούν να συνοψιστούν στα ακόλουθα:

α) Η οικολογική βάση του δείκτη είναι ισχυρή και ακολουθεί την πρόοδο στη βασική έρευνα του φυτοπλαγκτού. Παρέχεται μ' αυτόν τον τρόπο η ευελιξία βελτιστοποίησης του και εφαρμογής σύμφωνα με τα νέα δεδομένα της επιστήμης.

β) Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε οικοπεριοχή της Οδηγίας δίχως βασικές αλλαγές και επιτρέπει τη συνεργασία. Είναι φανερό ότι ο δείκτης αυτός μπορεί εξίσου αποτελεσματικά να χρησιμοποιηθεί και για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης των λιμνών και άλλων χωρών. Είναι ένας δείκτης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί παγκοσμίως.

γ) Η χρήση του δείκτη αυτού δεν περιορίζεται μόνο σε κάποια συγκεκριμένη ανθρωπογενή επίδραση (π.χ. ευτροφισμό, μείωση του pH κ.λ.π.) αλλά στο σύνολο των ανθρωπογενών επιδράσεων στις λίμνες. Για το λόγο αυτό έχει τεράστιο εύρος εφαρμογής.

Παρόλα τα πλεονεκτήματα του, ο δείκτης Q θεωρείται μη συγκρίσιμος με τους δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν στην άσκηση διαβαθμονόμησης της Μεσογειακής οικοπεριοχής καθώς όπως αναφέρεται στις σχετικές εκθέσεις της MED-GIG «έχει αρχικά αναπτυχθεί για χρήση στις λίμνες Ουγγαρίας και η εφαρμογή του στις μεσογειακές λίμνες είναι ακόμη σε πειραματικό στάδιο». Σημειώνεται ακόμη ότι δεν έχουν ακόμη προσδιοριστεί λόγοι οικολογικής ποιότητας (EQR) για τον συγκεκριμένο δείκτη και έτσι ως συνθήκες αναφοράς χρησιμοποιούνται οι τιμές 4,1 - 5,0 που με βάση την καθορισμένη κλίμακα εκφράζουν υψηλή ποιότητα.

Τέλος, ο συνολικός αριθμός ειδών φυτοπλαγκτού αν και δεν παρουσιάζει γραμμική σχέση με την μεταβολή της τροφικής κατάστασης συνήθως είναι μικρός στις ολιγότροφες και υπερεύτροφες λίμνες, έχει δική του λειτουργική αξία για το σύστημα και θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη όταν γίνεται η ταξινόμηση και το σύστημα παρουσιάζει οικολογική κατάσταση κάτω της μέτριας. Ο αριθμός ειδών του φυτοπλαγκτού ή η βιοποικιλότητά του σχετίζεται με την αδράνεια του συστήματος στις διαταραχές και στις μεταβολές. Ο

συνολικός αριθμός ειδών από τα κυανοβακτήρια και τα χλωροφύκη στις περισσότερες Ελληνικές εύτροφες λίμνες αποτελεί περισσότερο από το 50% του συνολικού αριθμού ειδών, ενώ στις λίμνες με συνθήκες αναφοράς το ποσοστό αυτό πρέπει να είναι μικρότερο από 50% ενώ ο αριθμός χρυσοφυκών, συζυγών, διατόμων και δινοφυκών πρέπει να αποτελεί ποσοστό >50%. Ακόμη μια σχέση αριθμού ειδών χρυσοφυκών > αριθμού ειδών κυανοβακτηρίων υποδηλώνει συνθήκες αναφοράς.

Πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι το φυτοπλαγκτόν αποτελεί ένα ευμετάβλητο βιολογικό ποιοτικό στοιχείο τόσο χωρικά όσο και χρονικά, η επιτυχής αξιολόγηση του οποίου απαιτεί την διαθεσιμότητα δεδομένων παρακολούθησης πολλών ετών σε κάθε περίπτωση.

Γίνεται εμφανές με βάση τα όσα προαναφέρθηκαν ότι η οικολογική εκτίμηση των λιμναίων υδάτινων σωμάτων με βάση το φυτοπλαγκτόν απαιτεί την συνθετική αξιολόγηση πολλών παραμέτρων. Στην Ελλάδα όπως και σε άλλες χώρες τα διαθέσιμα στοιχεία παρακολούθησης του φυτοπλαγκτού εμφανίζονται ανεπαρκή για να στηρίξουν ικανοποιητικά την οικολογική αξιολόγηση που απαιτείται βάσει της Οδηγίας. Επίσης η έλλειψη ικανοποιητικής ποσότητας δεδομένων παρακολούθησης καθιστά αναπόφευκτη την στήριξη της αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης στην εκτίμηση ειδικών εμπειρογνομώνων. Επιπλέον, η εύρεση λιμναίων ΥΣ σε αδιατάρακτες συνθήκες (συνθήκες δηλαδή απουσίας πιέσεων ή ελάχιστης ανθρωπογενούς παρέμβασης) για τον καθορισμό συνθηκών αναφοράς παρουσιάζει αντικειμενικές δυσκολίες, μειώνοντας κατ' επέκταση την αξιοπιστία της χωρικής μεθόδου καθορισμού των συνθηκών αναφοράς (την επιλογή δηλαδή σταθμών αναφοράς).

Θα πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι όλες οι απόπειρες εφαρμογής μεθόδων αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης αναφέρονται σε ταμιευτήρες ή λιμνοδεξαμενές δηλαδή ιδιαίτερος τροποποιημένα και τεχνητά υδάτινα σώματα. Σύμφωνα με την ΟΠΥ, αναφερόμενη οικολογική κατάσταση που εκτιμάται σε τέτοιου τύπου ΥΣ προσδιορίζεται ως «οικολογικό δυναμικό» των σωμάτων αυτών για το οποίο μέτρο σύγκρισης δεν αποτελούν οι συνθήκες αναφοράς αλλά το μέγιστο οικολογικό δυναμικό.

Ως λιμναίο ΥΣ αναφοράς στην Ελλάδα έχει καθοριστεί ο ταμιευτήρας Ταυρωπού για τον οποίο υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα παρακολούθησης της περιόδου 1988 (Μουστάκα και Γούνη, 1992). Τα δεδομένα αυτά έχουν εισαχθεί στην βάση δεδομένων της άσκησης διαβαθμονόμησης για τους ταμιευτήρες αναφοράς της μεσογειακής οικοπεριοχής.

Οι συγκεκριμένος ταμιευτήρας αποτελεί ένα μεγάλο μεγέθους, μεγάλου βάθους, θερμού μονομεικτικού τύπου, υγρής περιοχής, μεγάλης πτώσης της στάθμης νερού και μεγάλης μεταβλητότητας σε ετήσια βάση του χρόνου παραμονής του νερού, ιδιαίτερα τροποποιημένο, λιμναίο υδάτινο σώμα. Συνεπώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό του μέγιστου οικολογικού δυναμικού αντίστοιχων χαρακτηριστικών (τύπου) λιμναία ΥΣ.

Για τον καθορισμό του μέγιστου οικολογικού δυναμικού σε διαφορετικών τύπων ταμιευτήρες από αυτόν του Ταυρωπού και για την περιγραφή των συνθηκών αναφοράς σε φυσικά λιμναία ΥΣ, χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την συλλογή και αξιολόγηση δεδομένων παρακολούθησης φυτοπλαγκτού και σε άλλες μεσογειακές χώρες στο πλαίσιο της σχετικής άσκησης διαβαθμονόμησης (βλ. παρακάτω).

3.2.3 ΜΕΓΙΣΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΙΤΥΣ ΚΑΙ ΤΥΣ ΛΙΜΝΑΙΩΝ ΥΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝ

3.2.3.1 Τύπος Ταμιευτήρα Ταυρωπού

Ο καθορισμός των συνθηκών αναφοράς στηρίζεται σε εισήγηση εμπειρογνώμονα σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της χωρικής μεθόδου της περιόδου 1988 για την Ταυρωπού. Δεν υπάρχουν διαθέσιμα παλαιο-οικολογικά δεδομένα και μαθηματική προσομοίωση. Η μέθοδος εισήγησης εμπειρογνώμονα θεωρείται υποκειμενική με αποκλίσεις και κυρίως ημι-ποσοτική, στατική και δίχως διαφάνεια ως προς τους κανόνες που ακολουθούνται. Στην προκειμένη περίπτωση γίνεται προσπάθεια να μειωθούν όλες οι προαναφερθείσες αδυναμίες της μεθόδου, παρέχοντας διαφάνεια αναλύοντας τη θεωρητική προσέγγιση, δίνοντας ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία με εύρος τιμών, σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της χωρικής μεθόδου.

Με βάση τα παραπάνω, οι κανόνες και τα οικολογικά κριτήρια που θα ακολουθηθούν για τον καθορισμό των συνθηκών αναφοράς παρουσιάζονται παρακάτω:

- Βασική παράμετρος είναι ο βιοόγκος φυτοπλαγκτού διότι αντανακλά την πραγματική πρωτογενή παραγωγή. Η μέση τιμή της θερμής περιόδου είναι αυτή της περιόδου 1988 για την Ταυρωπού ($0.36 \text{ mm}^3/\text{l}$). Το ετήσιο εύρος μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 0.1 και $1.1 \text{ mm}^3/\text{l}$.
- Η παράμετρος χλωροφύλλη α θα προκύψει από τα δεδομένα χωρικής μεθόδου για την Ταυρωπού. Η χλωροφύλλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράμετρος διότι είναι γνωστή η σύνθεση του φυτοπλαγκτού και των αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό (микροσκοπική ανάλυση). Η μέση τιμή της θερμής περιόδου είναι αυτή της περιόδου 1988 για την Ταυρωπού ($1,4 \text{ mg}/\text{m}^3$). Το ετήσιο εύρος μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ $0,7$ και $3,7 \text{ mg}/\text{m}^3$.
- Όσον αφορά στην παράμετρο αφθονία φυτοπλαγκτού, αυτή εμπεριέχεται στον βιοόγκο του φυτοπλαγκτού αφού η μέθοδος προσδιορισμού του βιοόγκου προϋποθέτει δεδομένα αφθονίας. Άνθιση φυτοπλαγκτού περιορισμένης έντασης και διάρκειας μπορεί να παρατηρηθεί από είδη ευαίσθητα σε φορτία θρεπτικών. Παρατηρήθηκε άνθιση (1000-2000 κύτταρα ml) του ναοπλαγκτικού διατόμου *Cyclotella comensis*.
- Η παράμετρος της ποσοστιαίας συμμετοχής των κυανοβακτηρίων θα προκύψει με βάση τα χαρακτηριστικά του τύπου (ιδιαίτερα το χρόνο παραμονής νερού, το βάθος και το βροχομετρικό ύψος), τη συμμετοχή των κυανοβακτηρίων σε λίμνες της Ευρώπης, φραγμαλίμνες των Μεσογειακών χωρών και ιδιαίτερα της Ελλάδας με βάση την τροφική τους κατάσταση αλλά και τις ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες. Ακόμη θα καθορισθεί και με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (Π.Ο.Υ.). Σύμφωνα με τα στοιχεία της άσκησης διαβαθμονόμησης η τιμή αναφοράς για την ποσοστιαία συμμετοχή των κυανοβακτηρίων είναι 0% στο συνολικό βιοόγκο φυτοπλαγκτού και προκύπτει ως μέση συμμετοχή της περιόδου Ιούνιος – Σεπτέμβριος για όλη την εύρωτη ζώνη στην Ταυρωπού. Η συμμετοχή των κυανοβακτηρίων στο συνολικό βιοόγκο

φυτοπλαγκτού μπορεί να φθάνει το πολύ 20% (0.2 mm³/l: ουδός συναγεμού 1 Π.Ο.Υ) μόνο σε λιγότερο του 8% των δειγμάτων σε ετήσιο κύκλο. Τα κυανοβακτήρια πρέπει να είναι αντίστοιχα αυτών που μπορούν να παρατηρηθούν σε συνθήκες αναφοράς.

- Ο δείκτης Catalan προκύπτει με βάση τις τιμές για την Ταυρωπού (τιμή 0,1). Επιπλέον, δείκτη ταξινομικής σύνθεση του φυτοπλαγκτού θα αποτελούν ως κυρίαρχες ομάδες φυτοπλαγκτού ως προς τον βιολόγο τα διάτομα (έως και >50% ετησίως) και χρυσοφύκη (έως και >10% ετησίως).
- Ευαίσθητα είδη και ομάδες φυτοπλαγκτού στον ευτροφισμό προτείνονται μόνο το διάτομο *Cyclotella comensis* και το χρυσοφύκος *Diceras ochridana*. Ανεπιθύμητα είδη που δεν μπορούν να έχουν παρά μόνο σποραδική, τυχαία εμφάνιση είναι τα κυανοβακτήρια: *Limnothrix redekei*, *Cylindrospermopsis raciborskii* (λειτουργική ομάδα SN), *Microcystis aeruginosa*.
- Ο συνολικός αριθμός ειδών φυτοπλαγκτού είναι σχετικά μικρός (>50, <90). Ο αριθμός των κυανοβακτηρίων και των χλωροφυκών αποτελεί ποσοστό < 50% του συνολικού αριθμού ειδών. Ο αριθμός χρυσοφυκών, συζυγών, διατόμων και δινοφυκών αποτελεί ποσοστό περίπου 50% του συνόλου. Ακόμη μια σχέση αριθμού ειδών χρυσοφυκών > αριθμού ειδών κυανοβακτηρίων υποδηλώνει συνθήκες αναφοράς.

Όπως προαναφέρθηκε ο ταμιευτήρας Ταυρωπού συμμετείχε στη βάση δεδομένων της μεσογειακής άσκησης διαβαθμονόμησης (βλ. στη συνέχεια) όπου ταξινομήθηκε ως τύπος (LM5/7W) και αποτέλεσε έναν από τους ταμιευτήρες αναφοράς για τον συγκεκριμένο τύπο μεσογειακών λιμναίων υδάτινων σωμάτων.

3.2.3.2 Τύποι ταμιευτήρων της μεσογειακής οικοπεριοχής

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν από την έλλειψη επαρκούς πλήθους δεδομένων παρακολούθησης και λιμναίων ΥΣ αναφοράς, ιδιαίτερα χρήσιμα είναι τα αποτελέσματα της άσκησης διαβαθμονόμησης που διεξάγεται για την υποστήριξη της εφαρμογής της Οδηγίας στα ευρωπαϊκά Κράτη Μέλη σε ότι αφορά την κοινή αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης των φυσικών ΥΣ και του οικολογικού δυναμικού των ΙΤΥΣ και ΤΥΣ.

Η Ελλάδα στο πλαίσιο αυτό συμμετέχει στην Μεσογειακή Γεωγραφική Ομάδα διαβαθμονόμησης (MED-GIG) για το βιολογικό ποιοτικό στοιχείο του φυτοπλαγκτού σε λιμναία υδατικά συστήματα. Η MED-GIG συλλέγει τα διαθέσιμα δεδομένα παρακολούθησης από όλες τις μεσογειακές χώρες σε μία ενιαία βάση δεδομένων και με τον τρόπο αυτό συγκεντρώνει μία κρίσιμη ποσότητα δεδομένων για την αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης σε κοινούς τύπους λιμναίων ΥΣ των χωρών της μεσογειακής οικοπεριοχής.

Σημειώνεται ότι η άσκηση διαβαθμονόμησης έχει προς το παρόν περιοριστεί στα ΙΤΥΣ ενώ τα έως σήμερα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα διαθέσιμα δεδομένα δεν επαρκούν για την εξέταση των φυσικών λιμνών.

Η άσκηση διαβαθμονόμησης για το φυτοπλαγκτόν στους Μεσογειακούς ταμιευτήρες αναγνώρισε 3 τύπους λιμναίων ΙΤΥΣ που αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3.2.3-2: Τύποι Ιδιαίτεως τροποποιημένων λιμναίων ΥΣ που αναγνωρίστηκαν στην άσκηση διαβαθμονόμησης της Μεσογειακής οικοπεριοχής για το φυτοπλαγκτόν

Τύπος	Χαρακτηρισμός λιμναίων ΥΣ του τύπου	Υψόμετρο (m)	Μέση ετήσια βροχόπτωση (mm) ή θερμοκρασία (°C)	Μέσο βάθος (m)	Αλκαλικότητα (Meq/L)	Μέγεθος λίμνης (Km ²)
«Πυριτικός υγρός» L-M5/7W	Ταμιευτήρες, βαθιοί, μεγάλοι, πυριτικοί, σε «υγρές» περιοχές, με λεκάνες απορροής < 20.000 km ²	0-800	> 800 ή < 15	>15	<1	> 0,5
«Πυριτικός ξηρός» L-M5/7A	Ταμιευτήρες, βαθιές, μεγάλες, πυριτικές, σε «ξηρές» περιοχές, με λεκάνες απορροής < 20.000 km ²	0-800	< 800 ή > 15	>15	<1	> 0,5
«Ασβεστολιθικός» L-M8	Ταμιευτήρες, βαθιές, μεγάλες, ασβεστολιθικές, λεκάνες απορροής < 20.000 km ²	0-800	-	>15	>1	> 0,5

Από τους παραπάνω τύπους, για τον τύπο L/M7A δεν κατέστη δυνατή η περιγραφή συνθηκών αναφοράς και η εξαγωγή ορίων ταξινόμησης του οικολογικού δυναμικού λόγω έλλειψης δεδομένων.

Η αντιστοίχιση των 3 ταμιευτήρων που εντοπίζονται στο Υδατικό διαμέρισμα Ηπείρου (GR05) στους παραπάνω τύπους φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα:

Πίνακας 3.2.3-2: Αντιστοίχιση των ταμιευτήρων του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου στους τύπους της Μεσογειακής Ομάδας Διαβαθμονόμησης (MED-GIG).

Όνομα	Τυπολογία MED GIG
Ταμιευτήρας Πηγών Αώου	L-M5/7W
Ταμιευτήρας Πουρναρίου	L-M5/7W
Ταμιευτήρας Πουρναρίου II	L-M5/7W

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα, όλοι οι Ταμιευτήρες του υδατικού διαμερίσματος Ηπείρου εμπίπτουν στον τύπο LM5/7W.

Οι τυποχαρακτηριστικές συνθήκες για τον παραπάνω τύπο που καθορίστηκαν σε επίπεδο Μεσογειακής οικοπεριοχής, σύμφωνα με την άσκηση διαβαθμονόμησης αναφέρονται στην συνέχεια.

Πυριτικοί υγροί ταμειυτήρες (Τύπος L-M5/7W)

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αξιολόγησης της Μεσογειακής Γεωγραφικής Ομάδας Διαβαθμονόμησης, όταν η ποιότητα του νερού πλησιάζει το μέγιστο οικολογικό δυναμικό (ΜΕΔ) η σύνθεση της φυτοπλαγκτονικής βιοκοινότητας αποτελείται κυρίως από χρυσόφύκη, συγκεκριμένα είδη διατόμων που χαρακτηρίζουν καλής ποιότητας νερά, και χλωροφύκη της τάξης Chlorococcales. Τα γένη Χρυσοφυκών *Dinobryon*, *Pseudopedinella* και *Ochromonas*, τα γένη, *Ankyra*, *Sphaerocystis* και *Coenochloris* από τα Chlorococcales καθώς και τα γένη διατόμων *Asterionella*, *Nitzschia* και *Discostella* είναι χαρακτηριστικά σε δείγματα νερών πάνω του ορίου καλής-μέτριας οικολογικής κατάστασης και κυριαρχούν στα δείγματα από σταθμούς αναφοράς. Κάποια είδη όπως το *Crucigenia tetrapedia*, το *Monoraphidium minutum* των Chlorococcales και το διάτομο *Ulnaria ulna* είναι επίσης ενδεικτικά σταθμών σε καλή οικολογική κατάσταση. Μάλιστα τα είδη αυτά όχι μόνο είναι τυπικά σε καλής ποιότητας νερά αλλά βαθμιαία η συμμετοχή τους στα φυτοπλαγκτονικά δείγματα κατώτερης ποιότητας μειώνεται και σχεδόν εξαφανίζονται κοντά στο όριο καλής – μέτριας κατάστασης. Παράλληλα κατά την μετάβαση σε κατώτερης ποιότητας νερά αυξάνονται τα κυανοβακτήρια αντικαθιστώντας τα άλλα φυτοπλαγκτονικά είδη που τείνουν να εξαφανιστούν. Τα είδη των γενών *Anabaena*, *Woronichinia* και *Aphanizomenon* είναι οι κύριοι αντιπρόσωποι αυτής της αλλαγής στην φυτοπλαγκτονική σύνθεση.

Κατά την διάρκεια της 1ης φάσης της άσκησης διαβαθμονόμησης καθορίστηκαν οι ακόλουθες τιμές των εκτιμητών φυτοπλαγκτού στις συνθήκες αναφοράς.

Πίνακας 3.2.3-4: Τιμές εκτιμητών φυτοπλαγκτού σε συνθήκες αναφοράς για τον τύπο L-M5/7W «Ταμειυτήρες, βαθιές, μεγάλες, πυριτικές, σε «υγρές» περιοχές, με λεκάνες απορροής < 20.000 km²»

Εκτιμητής	Τιμή Αναφοράς
% συμμετοχή κυανοβακτηρίων στον φυτοπλαγκτονικό βιοόγκο	0
Καταλανικός δείκτης (Catalan Index)	0,1
Δείκτης Med PTI	3,08
Συγκέντρωση χλωροφύλλης α (μg l ⁻¹)	1,4 (1,4 – 2,0) ¹
Συνολικός Βιοόγκος (mm ³ l ⁻¹)	0,36

¹Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα προήλθαν από την αξιολόγηση δειγμάτων ενός μόνο έτους. Με σκοπό την συνεκτίμηση της διαχρονικής διαφοροποίησης των συνθηκών καθορίστηκαν όρια διακύμανσης για τον εκτιμητή χλωροφύλλη α. Για τους υπόλοιπους ωστόσο εκτιμητές δεν κατέστη δυνατό να γίνει αντίστοιχος υπολογισμός λόγω ελλείψεων ικανοποιητικού μεγέθους χρονοσειρών διαθέσιμων δεδομένων.

Οι παραπάνω τιμές αποτέλεσαν την βάση υπολογισμού των ορίων ταξινόμησης του οικολογικού δυναμικού μεταξύ καλής και μέτριας κατάστασης που αποτυπώθηκαν στην Απόφαση 2009/915 της ΕΕ ως τιμές παραμέτρων και λόγοι οικολογικής ποιότητας (EQR) όπως παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίνακα:

Πίνακας 3.2.3-5: Όρια μεταξύ καλού και μέτριου οικολογικού δυναμικού για τον τύπο L-M5/7W που καθορίζονται στην Απόφαση 2009/915 της ΕΕ

Όρια καλού – μέτριου οικολογικού δυναμικού (Τύπος LM5/7)		
Εκτιμητής	Λόγοι οικολογικής ποιότητας (EQR)	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	0,97	10,6
Δείκτης Med PTI	0,75	2,32

Οι λόγοι οικολογικής ποιότητας για τους εκτιμητές Χλωροφύλλη α, συνολικός βιοόγκος και δείκτης MED-PTI υπολογίζονται ως $EQR = \text{τιμή ορίου} / \text{τιμή αναφοράς}$, για τον εκτιμητή Ποσοστό κυανοβακτηρίων ως $EQR = (100 - \text{τιμή ορίου}) / (100 - \text{τιμή αναφοράς})$ ενώ για τον Καταλανικό δείκτη ως $EQR = (400 - \text{τιμή ορίου}) / (400 - \text{τιμή αναφοράς})$

3.2.4 ΑΡΧΕΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΛΙΜΝΩΝ

Η αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης των φυσικών λιμνών στην Ελλάδα έγινε στο πλαίσιο του έργου «Καθορισμός συνθηκών αναφοράς σε λίμνες για φυτοπλαγκτό – επιστημονική ανασκόπηση σχεδιασμού παρακολούθησης λιμνών & ταξινόμηση με βάση το φυτοπλαγκτόν της οικολογικής κατάστασης των λιμνών» (Μουστακα Μ. και Κατσιάπη Μ., 2010). Στο έργο αυτό αναφέρονται οι ακόλουθοι τύποι λιμνών για τις οποίες υπάρχουν δεδομένα για την περιγραφή των συνθηκών αναφοράς:

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

Σύμφωνα με την τυπολογία που ακολουθήθηκε κατά την υποβολή στοιχείων του Άρθρου 5 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τις φυσικές λίμνες αναγνωρίστηκαν 9 τύποι φυσικών λιμνών:

- Α) Φυσικές λίμνες, Μεγάλου μεγέθους, βαθιές, θερμού μονομεικτικού τύπου, σε χαμηλό υψόμετρο, σε ημιξηρές περιοχές. Η λίμνη Υλίκη και η λίμνη Βόλβη εμπίπτουν στον τύπο αυτό.

- Β) Φυσικές πολυμικτικές λίμνες, μεσαίου βάθους, μεσαίου – υψηλού υψομέτρου, σε υγρές περιοχές. Οι λίμνες Μικρή Πρέσπα, Καστοριάς και Παμβώτιδα εμπίπτουν σε αυτόν τον τύπο.
-
- C) Φυσικές λίμνες, μεγάλου μεγέθους, βαθιές μονομικτικές σε υγρές περιοχές. Οι λίμνες Τριχωνίδα, Βεγορίτιδα, Μεγάλη Πρέσπα και Αμβρακία εμπίπτουν σε αυτόν τον τύπο.
-
- D) Φυσικές λίμνες, ρηχές, μονομικτικές – πολυμικτικές σε ξηρές περιοχές. Οι λίμνες Δοϊράνη, Κορώνεια και Παραλίμνη εντάσσονται σε αυτόν τον τύπο.
-
- E) Φυσικές λίμνες, ρηχές, μονομικτικές, σε υγρές περιοχές. Οι λίμνες Λυσιμαχεία και Οζερός εντάσσονται σε αυτόν τον τύπο.
-
- F) Πολύ ρηχές φυσικές λίμνες, σε ποικίλες κλιματικές συνθήκες, Οι λίμνες Στυμφαλία, Ισμαρίδα, Δυστός, Χειμαδίτιδα, Ζάζαρη, και Πετρών εντάσσονται σε αυτό τον τύπο.
-
- G) Φυσικές πολύ ρηχές λίμνες, με υφάλμυρα νερά, σε υγρές περιοχές. Οι λίμνες Βουλκαριά και Σαλτίνη εμπίπτουν σε αυτόν τον τύπο.
-
- H) Στον τύπο αυτόν εμπίπτει η λίμνη Κερκίνη η οποία αποτελεί έναν ρηχό ταμιευτήρα που ωστόσο ομοιάζει των φυσικών λιμνών. Η κύρια διαφορά είναι ο χρόνος παραμονής των νερών ο οποίος είναι μικρότερος των φυσικών λιμνών.
-
- I) Η λίμνη Πικρολίμνη αποτελεί ειδική περίπτωση χάρη στην μεγάλη περιεκτικότητά της σε Θείο και την υψηλή της αλατότητα. Βρίσκεται σε ξηρή περιοχή.

Παρότι καλύπτουν την μεγάλη πλειοψηφία των φυσικών λιμνών της χώρας οι τύποι αυτοί δεν προκύπτουν από δεδομένα παρακολούθησης δηλαδή η διάκρισή τους δεν προκύπτει από διαφορές στα βιοτικά χαρακτηριστικά και άρα οι τύποι αυτοί δεν υποστηρίζονται από τυποχαρακτηριστικές συνθήκες για κανένα Βιολογικό Ποιοτικό Στοιχείο.

Σύμφωνα με τα παραπάνω λόγω ελλείψεων σε δεδομένα παρακολούθησης φυτοπλαγκτού ή άλλων Βιολογικών Ποιοτικών Στοιχείων η τυπολογία των φυσικών λιμνών τόσο σε εθνικό όσο και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο στην παρούσα φάση αποτελεί ακόμη «ανοιχτό θέμα». Παρόλα αυτά κρίθηκε σκόπιμο στο πλαίσιο του παρόντος έργου να ακολουθηθεί η τυπολογία που είναι δυνατόν να υποστηριχθεί από τυποχαρακτηριστικές συνθήκες ακόμη και αν αυτές στηρίζονται μόνο στο ΒΠΣ του φυτοπλαγκτού και δεν καλύπτουν όλα τα λιμναία υδάτινα σώματα της χώρας. Έτσι ακολουθήθηκε το παραπάνω σύστημα τύπων Α έως Δ όπως αναφέρονται στο έργο «Καθορισμός συνθηκών αναφοράς σε λίμνες για φυτοπλαγκτό – επιστημονική ανασκόπηση σχεδιασμού παρακολούθησης λιμνών & ταξινόμηση με βάση το φυτοπλαγκτόν της οικολογικής κατάστασης των λιμνών» (Μουστακα Μ. και Κατσιάπη Μ., 2010). Όσες λίμνες δεν περιλαμβάνονται στο έργο αυτό χαρακτηρίστηκαν ως «μη κατατάξιμες» (Unclassified).

Για τον καθορισμό των ορίων των διάφορων κλάσεων και την ταξινόμηση οι κανόνες και τα κριτήρια που ακολουθήθηκαν για τις φυσικές λίμνες είναι τα ίδια με αυτά για τις φραγμαλίμνες. Τα όρια που προτείνονται αναφέρονται ως προσεγγιστικά και προκαταρκτικά και θα οριστικοποιηθούν μόνο όταν υπάρξουν τα απαραίτητα δεδομένα για

να καθοριστεί το εύρος χρονικής μεταβλητότητας. Στην περίπτωση αυτή και μόνο με ένα μεγάλο αριθμό τιμών θα μπορεί να προσδιοριστεί και το EQR. Μέχρι το σημείο εκείνο η ταξινόμηση θα γίνεται προσεγγιστικά με σύγκριση των τιμών από τα προκαταρκτικά όρια. Η περίοδος για τη συλλογή δεδομένων προτείνεται να είναι ευρύτερη από αυτήν για τις Μεσογειακές φραγμαλίμνες (Ιούνιος-Σεπτέμβριος) και να συμπεριλαμβάνει την περίοδο Μάιος – Οκτώβριος, οπότε και θα υπολογίζεται η μέση τιμή των παραμέτρων για την περίοδο αυτή. Για την ταξινόμηση απαιτούνται δύο τουλάχιστον δειγματοληψίες στην περίοδο αυτή.

Σύμφωνα με το προαναφερθέν έργο οι φυσικές λίμνες της Ελλάδας που εμπίπτουν σε καθένα από τους Τύπους Α έως Δ αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα:

Πίνακας 3.2.4-1: Φυσικές λίμνες που κατατάσσονται σε κάθε ένα από τους τύπους λιμναίων ΥΣ που καθορίστηκαν στο έργο «Καθορισμός συνθηκών αναφοράς σε λίμνες για φυτοπλαγκτό – επιστημονική ανασκόπηση σχεδιασμού παρακολούθησης λιμνών & ταξινόμηση με βάση το φυτοπλαγκτόν της οικολογικής κατάστασης των λιμνών» (Μουστακά Μ. και Κατσιάπη Μ., 2010)

Τύπος	Φυσικές λίμνες που εμπίπτουν σε κάθε τύπο
Τύπος Α	Υλίκη, Βόλβη,
Τύπος Β	Καστοριά, Παμβώτις, Μικρή Πρέσπα
Τύπος Γ	Χειμαδίτιδα, Δοϊράνη, Ζάζαρη, Κορώνεια
Τύπος Δ	Βεγορίτιδα, Μεγάλη Πρέσπα, Τριχωνίδα

Οι συνθήκες αναφοράς που αναφέρονται για κάθε έναν από τους παραπάνω τύπους λιμνών αφορούν τιμές βιοόγκου, χλωροφύλλης –α και του δείκτη Q (Assemblage Index). Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι τιμές των παραμέτρων αυτών:

Πίνακας 3.2.4-2: Συνθήκες αναφοράς για το φυτοπλαγκτόν στους τύπους φυσικών λιμνών που καθορίστηκαν στο πλαίσιο του έργου «Καθορισμός συνθηκών αναφοράς σε λίμνες για φυτοπλαγκτό – επιστημονική ανασκόπηση σχεδιασμού παρακολούθησης λιμνών & ταξινόμηση με βάση το φυτοπλαγκτόν της οικολογικής κατάστασης των λιμνών» (Μουστακά Μ. και Κατσιάπη Μ., 2010)

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

3.2.4.1 Συνθήκες αναφοράς για φυσικές λίμνες

Στο υδατικό διαμέρισμα της Ηπείρου το μόνο λιμναίο ΥΣ που δεν αποτελεί ταμιευτήρα είναι η λίμνη των Ιωαννίνων. Στο πλαίσιο της οριοθέτησης των λιμναίων υδατικών η λίμνη Παμβώτιδα χαρακτηρίστηκε ως Ιδιαίτερως τροποποιημένο Υδατικό Σύστημα λόγω των υδρομορφολογικών αλλοιώσεων τις οποίες έχει υποστεί και μπορούν να συνοψιστούν στα ακόλουθα:

- Αποτελούσε ενιαίο σύστημα με την λίμνη της Λαψίστας η οποία αποξηράνθηκε.
- Η φυσική αποστράγγισή της γινόταν φυσικά μέσω καταβοθρών, ενώ σήμερα υπάρχει ρύθμιση της στάθμης και εκροή μέσω της τάφρου της Λαψίστας.
- Υπάρχουν τροποποιήσεις στην ακτογραμμή και οριοθέτησή της μέσω αναχώματων καθώς γύρω της έχει αναπτυχθεί ο πολεοδομικός ιστός της πόλης των Ιωαννίνων.

Ωστόσο στο πλαίσιο της αξιολόγησης της οικολογικής της κατάστασης η λίμνη των Ιωαννίνων δεν μπορεί να αξιολογηθεί με το ίδιο τρόπο που αξιολογούνται οι ταμιευτήρες δηλαδή τα ιδιαίτερως τροποποιημένα λιμναία υδατικά σώματα που αποτελούσαν στο παρελθόν κοίτες ποταμών και η παρουσία τους οφείλεται στην διακοπή της συνέχειας του ποταμού, μέσω της δημιουργίας φράγματος.

Αυτό δεν συνέβη στην λίμνη των Ιωαννίνων η οποία δεν έπαψε ποτέ να αποτελεί μόνιμη υδατοσυλλογή και για τον λόγο αυτό η οικολογικές συνθήκες που επικρατούν σε αυτή είναι παραπλήσιες των φυσικών λιμνών. Η βιολογία της λίμνης αντίστοιχα έχει εξελιχτεί μέσω των ίδιων παραμέτρων που επιδρούν σε φυσικές λίμνες και έτσι η αξιολόγηση των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων θα πρέπει να γίνει με τις ίδιες μεθόδους που χρησιμοποιούνται για φυσικά λιμναία ΥΣ.

Σύμφωνα με την προαναφερθείσα τυπολογία η Παμβώτιδα έχει τύπο Β. Συνεπώς οι συνθήκες αναφοράς που καθορίζονται για το βιολογικό ποιοτικό στοιχείο του φυτοπλαγκτού στην Παμβώτιδα προσδιορίζονται από τις εξής τιμές:

Βιοόγκος φυτοπλαγκτού (mm^3/l):	1,1
Ποσοστιαία συμμετοχή των κυανοβακτηρίων στο βιοόγκο (%):	10
Δείκτης Q:	4,1-5

3.2.5 ΆΛΛΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η χρησιμοποίηση των **μακροφύτων** ως βιολογικού στοιχείου στους βαθείς και μεγάλους ταμιευτήρες δεν προσδίδει αποτελέσματα λόγω της συνήθους υψηλής εποχιακής διακύμανσης της στάθμης των υδάτων τους. Για τον λόγο αυτό, τα μακρόφυτα δεν χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία διαβαθμονόμησης στους ταμιευτήρες της Μεσογείου.

Το βάθος των ταμιευτήρων δυσκολεύει και τη χρησιμοποίηση του **φυτοβένθους** ως στοιχείου ενώ γίνονται προσπάθειες σε επίπεδο μεσογειακής οικοπεριοχής διερεύνησης της δυνατότητας εφαρμογής του στην περίπτωση ιδιαίτερα ρηχών και μικρών υδατοσυλλογών.

Τέλος, σε ότι αφορά την **πανίδα των βενθικών ασπονδύλων**, σύμφωνα με τον Πετρίδη, ο οποίος μελέτησε το βένθος του ταμειυτήρα του Ταυρωπού (1992), ιδεώδη πρότυπα oligότροφων λιμνών χαρακτηρίζονται από καμπύλες πληθυσμών που εμφανίζουν μία σχετικά χαμηλή τιμή στη ρηχή παραλιακή ζώνη, μία μέγιστη τιμή στη βαθύτερη παραλιακή που συνοδεύεται από συνεχή πτώση, με μία ελάχιστη τιμή στη βαθύαλη ζώνη. Χαμηλές τιμές μέσου ολικού πληθυσμού βένθους σε συνδυασμό με αρκετά πλούσια βενθική πανίδα είναι γνωρίσματα oligότροφων λιμνών. Στον εν λόγω ταμειυτήρα, με βάση τα αποτελέσματα του Πετρίδη (1992), επικρατούν οι oligόχαιτοι και τα Chironomidae. Σε βαθείς ταμειυτήρες όπως ο ταμειυτήρας του Ταυρωπού, η πυκνότητα του βενθικού πληθυσμού ακολουθεί σιγμοειδή καμπύλη πτώσης των oligότροφων λιμνών. Σύμφωνα με τον ίδιο ερευνητή, αύξηση της τροφικής κατάστασης προκαλεί άνοδο της ποικιλότητας και της αφθονίας της βενθικής πανίδας.

Σε ότι αφορά την **ιχθυοπανίδα** στην Ελλάδα δεν έχει αναπτυχθεί κάποια μέθοδος αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης που να βασίζεται στο βιολογικό αυτό ποιοτικό στοιχείο το οποίο αποτέλεσε αντικείμενο διαβαθμονόμησης μόνο στην 2^η φάση της άσκησης διαβαθμονόμησης των χωρών της μεσογειακής περιοχής. Στην άσκηση διαβαθμονόμησης συμμετέχουν 4 κράτη της μεσογειακής οικοπεριοχής (Γαλλία, Ισπανία, Ιταλία και Ρουμανία). Από τις χώρες αυτές μόνο η Ιταλία έχει αναπτύξει μία ολοκληρωμένη μέθοδο αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης λιμναίων ΥΣ με βάση την ιχθυοπανίδα. Ωστόσο η εφαρμογή αυτή σε άλλες χώρες παραμένει ακόμη ανοιχτό θέμα.

Γίνεται σαφές με βάση τα παραπάνω ότι το μοναδικό βιολογικό ποιοτικό στοιχείο που έχει στοιχειωδώς σημειώσει πρόοδο ώστε να μπορεί να αναπτύξει αξιολογήσιμες μεθόδους εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης σε λιμναία υδάτινα σώματα είναι το φυτοπλαγκτόν. Ωστόσο και σε αυτή την περίπτωση, οι προσδιοριζόμενες συνθήκες αναφοράς και το εκτιμώμενο μέγιστο οικολογικό δυναμικό που αναφέρθηκαν καθώς και οι μεθοδολογίες που έχουν αναπτυχθεί για την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης/δυναμικού μπορούν να θεωρηθούν τα πρώτα βήματα στην πορεία εφαρμογής της Οδηγίας. Στο πλαίσιο αυτό προτείνεται η πρώτη διαχειριστική περίοδος να χρησιμοποιήσει κατ' αποκλειστικότητα το φυτοπλαγκτόν ως στοιχείο αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης/δυναμικού των λιμναίων ΥΣ, στοχεύοντας μεταξύ άλλων στην συλλογή περισσότερων δεδομένων παρακολούθησης από ειδικούς επιστήμονες για να επεκτείνουν και να βελτιώσουν τις υφιστάμενες μεθόδους, ώστε να διαμορφωθεί η «κρίσιμη μάζα» δεδομένων που θα επιτρέψει α) την βελτιστοποίηση μεθόδων και δεικτών αξιολόγησης και β) την επιτυχή συμμετοχή της χώρας μας στην άσκηση διαβαθμονόμησης.

3.2.6 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στο παράρτημα V της ΟΠΥ προβλέπεται η εξέταση των ακόλουθων υδρομορφολογικών και φυσικοχημικών ποιοτικών στοιχείων για την υποστήριξη της ταξινόμησης των λιμναίων ΥΣ με βάση τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία:

Πίνακας 3.2.6-1: Ποιοτικά στοιχεία που υποστηρίζουν τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία στην ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης των λιμναίων υδάτινων σωμάτων

Κατηγορία παραμέτρων	Παράμετρος
Υδρολογικό καθεστώς	Ποσότητα και δυναμική των υδάτινων ροών Χρόνος παραμονής Σύνδεση με το σύστημα υπόγειων υδάτων
Μορφολογικές συνθήκες	Διακύμανση του βάθους της λίμνης Ποσότητα, δομή και υπόστρωμα του πυθμένα της λίμνης Δομή της όχθης της λίμνης
Φυσικοχημικές συνθήκες	Διαφάνεια Θερμικές συνθήκες Συνθήκες οξυγόνωσης Αλατότητα Κατάσταση οξίνισης

Οι συνθήκες αναφοράς που χαρακτηρίζουν την υψηλή οικολογική κατάσταση σε φυσικά λιμναία υδάτινα σώματα και το μέγιστο οικολογικό δυναμικό σε ιδιαιτέρως τροποποιημένα και τεχνητά υδάτινα σώματα) σύμφωνα με το Παράρτημα V της Οδηγίας ερμηνεύονται σύμφωνα με τους ορισμούς του ακόλουθου Πίνακα:

Πίνακας 3.2.6-2: Ορισμοί της υψηλής κατάστασης και του μέγιστου οικολογικού δυναμικού για τα φυσικοχημικά και υδρομορφολογικά ποιοτικά στοιχεία που υποστηρίζουν τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία όπως ορίζονται στην ΟΠΥ (Παράρτημα V)

Στοιχείο	Υψηλή κατάσταση	Μέγιστο οικολογικό δυναμικό
Υδρολογικό καθεστώς	Η ποσότητα και η δυναμική της ροής, η στάθμη, ο χρόνος παραμονής καθώς και η συνακόλουθη σύνδεση με τα υπόγεια ύδατα, αντικατοπτρίζουν πλήρως ή σχεδόν πλήρως τις μη διαταραγμένες συνθήκες.	Οι υδρομορφολογικές συνθήκες αντιστοιχούν στην ύπαρξη, στο σύστημα επιφανειακών υδάτων, μόνον των επιπτώσεων που οφείλονται στα τεχνητά ή ιδιαίτερα τροποποιημένα χαρακτηριστικά του υδατικού συστήματος μετά τη λήψη όλων των πρακτικώς εφικτών μετριαστικών μέτρων, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η καλύτερη προσέγγιση στην οικολογική συνέχεια, ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά το σεβασμό της μετανάστευσης της πανίδας και των κατάλληλων εδαφών αναπαραγωγής και ανάπτυξης.
Μορφολογικές συνθήκες	Η διακύμανση του βάρους της λίμνης, η ποσότητα και η δομή του υποστρώματος και η δομή και οι συνθήκες της παρόχθιας ζώνης αντιστοιχούν πλήρως ή σχεδόν πλήρως προς τις μη διαταραγμένες συνθήκες.	Τα φυσικοχημικά στοιχεία αντιστοιχούν πλήρως ή σχεδόν πλήρως προς τις μη διαταραγμένες συνθήκες που χαρακτηρίζουν τον τύπο συστήματος επιφανειακών υδάτων που είναι ο πλέον συγκρίσιμος προς το συγκεκριμένο τεχνητό ή ιδιαίτερα τροποποιημένο σύστημα. Οι συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών παραμένουν εντός των ορίων που συνήθως χαρακτηρίζουν τις μη διαταραγμένες αυτές συνθήκες.
Γενικές συνθήκες	Οι τιμές των φυσικοχημικών στοιχείων αντιστοιχούν πλήρως ή σχεδόν πλήρως προς τις μη διαταραγμένες συνθήκες. Οι συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών παραμένουν εντός των ορίων που συνήθως χαρακτηρίζουν τις μη διαταραγμένες συνθήκες. Τα επίπεδα αλατότητας, pH, ισοζυγίου οξυγόνου, ικανότητας εξουδετέρωσης οξέων, διαφάνειας και θερμοκρασίας δεν παρουσιάζουν ενδείξεις ανθρωπογενούς διατάραξης και παραμένουν εντός των ορίων που συνήθως χαρακτηρίζουν τις μη διαταραγμένες συνθήκες.	Τα επίπεδα θερμοκρασίας, ισοζυγίου οξυγόνου και pH αντιστοιχούν προς εκείνα που απαντούν στους πλέον συγκρίσιμους τύπους συστημάτων επιφανειακών υδάτων υπό μη διαταραγμένες συνθήκες.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι δεν έχει υπάρξει μέχρι τώρα σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης κατεύθυνση ή και θεσμοθέτηση περιβαλλοντικών προτύπων τιμών για τις ανάγκες της Οδηγίας σε παραμέτρους φυσικοχημικές ή υδρομορφολογικές. Σημειώνεται ωστόσο ότι σε αρκετές περιπτώσεις περιλαμβάνονται σε άλλες σχετικές Οδηγίες ενδεικτικές ή οριακές τιμές συγκεκριμένων παραμέτρων στο νερό. (π.χ. συγκέντρωση νιτρικών στην Οδηγία της νιτρορύπανσης) ή στις χρήσεις που προορίζονται για το νερό (π.χ. Οδηγία πόσιμου νερού, οδηγία νερών κολύμβησης κλπ). Επίσης στην εθνική νομοθεσία εμφανίζονται διάσπαρτα τιμές ορίων φυσικοχημικών παραμέτρων οι οποίες ωστόσο αναφέρονται σε ειδικές περιπτώσεις και δεν μπορούν να τύχουν καθολικής εφαρμογής στο σύνολο των επιφανειακών νερών της χώρας.

Στην πράξη ορισμένα από τα παραπάνω ποιοτικά στοιχεία χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διαδικασία εκτίμησης, για τον καθορισμό των σωμάτων που θα μπορούσαν να ενταχθούν σε αυτά της υψηλής κατάστασης. Υπό αυτό το πρίσμα μόνο εμμέσως επηρέασαν την επιλογή πρότυπων σταθμών (reference sites). Αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι στο πλαίσιο επιλογής των σταθμών αναφοράς για το βιολογικό ποιοτικό στοιχείο του φυτοπλαγκτού στα (λιμναία – ταμειυτήρες) ΥΣ των σταθμών αναφοράς στην άσκηση διαβαθμονόμησης της μεσογειακής οικοπεριοχής εξετάστηκαν τα εξής στοιχεία:

- Ποσοστό τεχνητών/ανθρωπογενών χρήσεων γης: Ως μέγιστο όριο θεωρήθηκε 1-4%, όπως προσδιορίζεται από τις κατηγορίες κάλυψης χρήσεων γης του προγράμματος Corine Land Cover.
- Ποσοστό χρήσεων γης εντατικής γεωργίας: Ως μέγιστο όριο θεωρήθηκε 10-20%, όπως προσδιορίζεται από τις κατηγορίες κάλυψης χρήσεων γης του προγράμματος Corine Land Cover.
- Ποσοστό χρήσεων γης εντατικής γεωργίας: Ως μέγιστο ποσοστό θεωρήθηκε 20% , όπως προσδιορίζεται από τις κατηγορίες κάλυψης χρήσεων γης του προγράμματος Corine Land Cover.
- Πυκνότητα πληθυσμού (κάτοικοι/Km²): Ως οριακή τιμή θεωρήθηκε 30 κάτοικοι/Km².
- Συγκέντρωση ολικού φωσφόρου: Ως οριακή τιμή θεωρήθηκαν τα 30μg/L

Στις περιπτώσεις που τα φυσικοχημικά και υδρομορφολογικά στοιχεία χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων στην ταξινόμηση λιμναίων ΥΣ, σύμφωνα με τις Γαλικές προδιαγραφές για τα λιμναία ΥΣ ακολουθούνται τα όρια του παρακάτω πίνακα για την συναξιολόγηση των φυσικοχημικών και υδρομορφολογικών παραμέτρων:

Ωστόσο στις περιπτώσεις που τα φυσικοχημικά και υδρομορφολογικά στοιχεία χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων στην ταξινόμηση λιμναίων ΥΣ, σύμφωνα με τις Γαλικές προδιαγραφές για τα λιμναία ΥΣ ακολουθούνται τα όρια του παρακάτω πίνακα για την συναξιολόγηση των φυσικοχημικών και υδρομορφολογικών παραμέτρων:

Πίνακας 3.2.6-3: Γενικές Φυσικοχημικές παράμετροι – Για Οικολογική Κατάσταση λιμναίων ΥΣ (Γαλλία)¹ και σχετικά όρια ταξινόμησης τους όταν τα συναξιολογούνται με Βιολογικά Ποιοτικά Στοιχεία

	Όρια μεταξύ κλάσεων ποιότητας				
	Υψηλή	Καλή	Μέτρια	Ελλιπής	Κακή
Ισοζύγιο Οξυγόνου					
Μείωση του οξυγόνου στο υπολίμνιο ως επί % ποσοστό της καταγραφείσας διαφοράς μεταξύ της επιφάνειας και του πυθμένα κατά τη θερινή περίοδο (για λίμνες στρωματοποιημένες)	50				
Διαφάνεια					
Μέση θερινή διαφάνεια θερινής περιόδου (m)	5	3.5	2	0.8	
Θρεπτικά					
Φωσφορικά μέγιστη τιμή (mg P/l)	0.01	0.02	0.03	0.05	
Ολικός φώσφορος μέγιστη τιμή (mg P/l)	0.015	0.03	0.06	0.1	
Άζωτο ανόργανο μέγιστη τιμή (NO ₃ ⁻ +NH ₄ ⁺) (mg N/l)	0.1	0.5	2	5	

¹ *Arrêté du 25/01/10 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement (JO n° 46 du 24 février 2010) - 2.2.1. Cas général, Tableau 13 : paramètres physico-chimiques généraux*

Συνεκτιμώντας τα προαναφερθέντα στοιχεία καθώς και τις ιδιαίτερες συνθήκες στα λιμναία ύδατα της χώρας μας αποφασίστηκε η εφαρμογή των ορίων φυσικοχημικών παραμέτρων του ακόλουθου Πίνακα ως παράμετρου ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης. Σημειώνεται ότι τα όρια αυτά αναφέρονται στην διάκριση μεταξύ ανώτερης της καλής και κατώτερης της καλής οικολογικής ποιότητας και χρησιμοποιούνται υποβοηθητικά στην ταξινόμηση των λιμναίων υδάτινων σωμάτων με βάση τα Βιολογικά Ποιοτικά Στοιχεία προσδιορίζοντας τις περιπτώσεις στις οποίες η κατάσταση στην οποία ταξινομούνται τα υδάτινα σώματα θα πρέπει να αναπροσαρμόζεται προς τα κάτω (από υψηλή σε καλή και από καλή σε μέτρια). Αναλυτικά ο τρόπος εκτίμησης των ποιοτικών στοιχείων που καθορίζουν την οικολογική κατάσταση των λιμναίων ΥΣ αναφέρεται στο τεύχος «ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ» (Παραδοτέο 9) του παρόντος έργου.

Πίνακας 3.2.6-4: Φυσικοχημικές παράμετροι ταξινόμησης λιμναίων ΥΣ και σχετικά όρια καλής/μέτριας κατάστασης

Επίπτωση	Μετρούμενη παράμετρος	Όριο μεταξύ καλής μέτριας κατάστασης
Οξυγόνωση	Διαλυμένο Οξυγόνο	70% 4 mg/l στο υπολίμνιο
Οξίνιση	Συγκέντρωση σε ιόντα υδρογόνου pH	6-9
Διαφάνεια	Δίσκος Secchi	4 m
Τροφική κατάσταση	Ολικός φώσφορος	30 µg/l
	Ολικό άζωτο	1 mg/l
	Αμμώνιο	0.5 mg/l
	Νιτρώδη	0.05 mg/l

Ειδικοί ρύποι

Με βάση το Μέρος Α του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ Αριθμ. Η.Π. 51354/2641/Ε103 (ΦΕΚ 1909Β/2010) καθορίστηκαν Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος για τις Ουσίες Προτεραιότητας του Παραρτήματος Χ της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά όπως αυτό συμπληρώθηκε βάσει της Οδηγίας 20008/105/ΕΚ. Τα πρότυπα αυτά αναφέρονται σε όρια για τη συγκέντρωση 33 χημικών ρύπων (Ουσίες προτεραιότητας και ορισμένοι άλλοι ρύποι) στα επιφανειακά νερά. Η αξιολόγηση των νερών με βάση τα πρότυπα αυτά για τις ουσίες προτεραιότητας αποτελεί τη βάση για τον καθορισμό της χημικής κατάστασης κάθε κατηγορίας επιφανειακών υδάτων.

Ακόμη, στην ΚΥΑ Αριθμ. Η.Π. 51354/2641/Ε103 (ΦΕΚ 1909Β/2010), προβλέπονται πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος (ΠΠΠ) που αφορούν στα όρια της συγκέντρωσης 60 Ειδικών Ρύπων. Ο κατάλογος των ουσιών αυτών και τα προβλεπόμενα όρια για αυτές παρατίθεται στο Παράρτημα ΙΙ της παρούσας. Τα εν λόγω πρότυπα υποβοηθούν τον προσδιορισμό της οικολογικής κατάστασης στα εσωτερικά επιφανειακά ύδατα. Σχετικά πρότυπα για τα παράκτια και μεταβατικά ύδατα δεν έχουν καθοριστεί.

3.3 ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΩΜΑΤΑ

3.3.1 ΑΡΧΕΣ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

3.3.1.1 Τυπολογικά συστήματα μεταβατικών υδάτων

Στο Παράρτημα II (1.2.3) της Οδηγίας Πλαίσιο προτείνονται δύο συστήματα (Α και Β) για το χαρακτηρισμό των μεταβατικών 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: α) Τη μέση ετήσια αλατότητα (5 κατηγορίες), β) Το μέσο παλίρροιακό φάσμα (3 κατηγορίες). Το σύστημα Β χρησιμοποιεί υποχρεωτικούς και προαιρετικούς παράγοντες. Στους υποχρεωτικούς συμπεριλαμβάνονται, εκτός από τους περιγραφείς του συστήματος Α, το γεωγραφικό μήκος και πλάτος. Στους προαιρετικούς παράγοντες συμπεριλαμβάνονται το βάθος, η ταχύτητα ρεύματος, η έκθεση σε κυματισμό, ο χρόνος παραμονής, η μέση θερμοκρασία νερού, τα χαρακτηριστικά ανάμειξης στήλης νερού, η θολρότητα, η σύσταση του υποστρώματος, το εύρος διακύμανσης της θερμοκρασίας νερού, η μορφολογία.

Πίνακας 3.3.1-1. Τυπολογικό Σύστημα Β για τα μεταβατικά νερά. Υποχρεωτικοί και προαιρετικοί παράγοντες σύμφωνα με το Παράρτημα II της Οδηγίας.

Σύστημα Β	Τυπολογικές παράμετροι
Υποχρεωτικοί παράγοντες	<ul style="list-style-type: none">- Γεωγραφικές συντεταγμένες- Αλατότητα- Εύρος παλίρροιας
Προαιρετικοί παράγοντες	<ul style="list-style-type: none">- Υδροδυναμικό καθεστώς (βάθος, ταχύτητα ρευμάτων, έκθεση στην κυματική ενέργεια, μέση θερμοκρασία νερού, χαρακτηριστικά ανάμειξης, θολρότητα, χρόνος ανανέωσης,- Μέση σύσταση υποστρώματος,- Εύρος θερμοκρασίας νερού,- μορφολογία.

Τα μεταβατικά ύδατα χαρακτηρίζονται από ευρείες διακυμάνσεις των φυσικών και χημικών παραμέτρων που καθορίζουν την κατανομή και τη δομή των βιοκοινωνιών (Reizorouliou & Nicolaidou, 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 (Vatona, 1963; Sacchi, 1967). Από γεωλογική άποψη έχουν προταθεί οι παρακάτω

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 εφαρμόστηκε σε ευρεία κλίμακα.

Στο σύστημα των Guelorget & Perthuisot (1983), 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:

(α) λιμνοθάλασσες

(β) εκβολές ποταμών ή Δέλτα

Πίνακας .3.3.1-2: Τυπολογία και κύριοι αβιοτικοί παράγοντες στα μεταβατικά ύδατα της Ελλάδας.

Τύπος	Όνομα	Αλατότητα	Εύρος Παλίρροιας	Βαθμός Έκθεσης	Χαρακτηριστικά ανάμειξης	Βάθος
TW 2	Δέλτα/ Εκβολή ποταμού	Ευρύαλα (0.5-30 PSU)	Μικρο- παλίρροια (<1m)	Μετρίως εκτεθειμένα έως προστατευμένα	Μερικώς στρωματοποιημένα έως πλήρως αναμεμειγμένα	Αβαθή (<30m)
TW 1	Λιμνο- θάλασσα	Ευρύαλα (5->30 PSU)	Μικρο- παλίρροια (<1m)	Προστατευμένα έως πολύ προστατευμένα	Μερικώς στρωματοποιημένα έως πλήρως αναμεμειγμένα	Αβαθή (<30m)

3.3.1.1 Τυπολογία παράκτιων υδάτων

Για τα παράκτια ύδατα η άσκηση διαβαθμονόμησης κατέληξε στην περιγραφή των ακόλουθων πέντε τύπων (coastal water body types): 1. βραχώδη βαθιά υδάτινα σώματα, 2. βραχώδη ρηχά, 3. ιζηματικά βαθιά, 4. ιζηματικά ρηχά και 5. υδάτινα σώματα σε πολύ προστατευμένους κόλπους.

Ωστόσο αυτή η τυπολογία όσο αφορά στα παράκτια ύδατα, κατά τη δεύτερη φάση διαβαθμονόμησης εγκαταλείφθηκε αφού σε πολλές περιπτώσεις δεν αποδείχθηκε ότι σχετίζεται με την λειτουργικότητα και τις συνθήκες αναφοράς των δεικτών, και παρέμεινε μόνο για περιγραφικούς λόγους.

Έτσι σήμερα γίνεται δεκτός μόνο ένας τύπος παράκτιων ΥΣ σε ολόκληρη τη χώρα. Αυτό έχει ως επακόλουθο να μην γίνεται τυπολογική διάκριση μεταξύ ακτών με σκληρό υπόστρωμα και ακτών με μαλακό υπόστρωμα. Σημειώνεται ωστόσο ότι η πιστή διάκριση των δύο αυτών τύπων παράκτιων ΥΣ θα οδηγούσε σε έντονο κατακερματισμό των παράκτιων ΥΣ και αυτό επειδή η χώρα μας χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα συχνή εναλλαγή μεταξύ των δύο αυτών οικολογικών τύπων κατά μήκος της μεγάλης και δαντελωτής ακτογραμμής της. Ο αριθμός των υδάτινων σωμάτων που θα προέκυπτε έτσι από την κατά γράμμα εφαρμογή έστω και των δύο αυτών τύπων θα οδηγούσε σε προβλήματα εφαρμογής της Οδηγίας στα παράκτια ύδατα της χώρας.

Όπως όμως είναι γνωστό οι παράκτιες περιοχές με σκληρό υπόστρωμα πυθμένα διαφοροποιούνται οικολογικά από τις ακτές μαλακού υποστρώματος. Στις δυο αυτές περιπτώσεις ακτών αναπτύσσονται σαφώς διακριτές βιοκοινωνίες. Συγκεκριμένα στις βραχώδεις ακτές το οικοσύστημα που αναπτύσσεται βασίζεται στους προσκολλητικούς οργανισμούς με κύρια ομάδα τα μακροφύκη. Αντίθετα στις θαλάσσιες περιοχές με μαλακό υπόστρωμα η κατηγορία αυτή δεν εμφανίζει σημαντική εκπροσώπηση. Στο μαλακό υπόστρωμα έντονη παρουσία έχουν οι ενδοψαμικοί οργανισμοί, οι οργανισμοί δηλαδή που έχουν την ικανότητα διείσδυσης στο υπόστρωμα και διαβίωσης εντός αυτού, ενώ χαρακτηριστική είναι ακόμη η παρουσία θαλάσσιων φανερόγαμων (αγγειόσπερμα), όπως η Ποσιδώνια. Η διαφοροποίηση αυτή αποτέλεσε τη βάση ανάπτυξης διαφορετικών δεικτών αξιολόγησης στο μαλακό και σκληρό υπόστρωμα που αντίστοιχα βασίζονται στα μακροφύκη για το σκληρό και στα μακρόασπόνδυλα στο μαλακό υπόστρωμα. Για το μαλακό υπόστρωμα έχουν γίνει απόπειρες εκτίμησης με βάση δείκτες που αξιολογούν την κατάσταση των θαλάσσιων φανερόγαμων οι οποίες ωστόσο δεν έχουν καταλήξει σε μεθοδολογίες με καθολική εφαρμογή σε όλους τους τύπους παράκτιων ΥΣ.

Η εφαρμογή ταυτόχρονων μετρήσεων σε μαλακό και σκληρό υπόστρωμα και η συναξιολόγηση των μακροασπονδύλων και των μακροφυκών σε αντίστοιχες περιοχές του ίδιου υδάτινου σώματος, σύμφωνα με τα όσα προαναφέρθηκαν, παρέχει μια αναλυτικότερη εικόνα για την οικολογική κατάσταση των παράκτιων υδάτων από ότι θα μπορούσε να επιτευχθεί με την «ψευδή» ή κατά προσέγγιση απόδοση ενός τύπου σε ανομοιογενείς κατά τα άλλα περιοχές.

Με βάση τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι η επιλογή της ενοποίησης των τύπων παράκτιων ΥΣ σε έναν αποτελεί μία συμβατή με το πνεύμα της Οδηγίας αντίληψη, καθώς διασφαλίζει την επιτυχή εφαρμογή της στην κατηγορία αυτή ΥΣ.

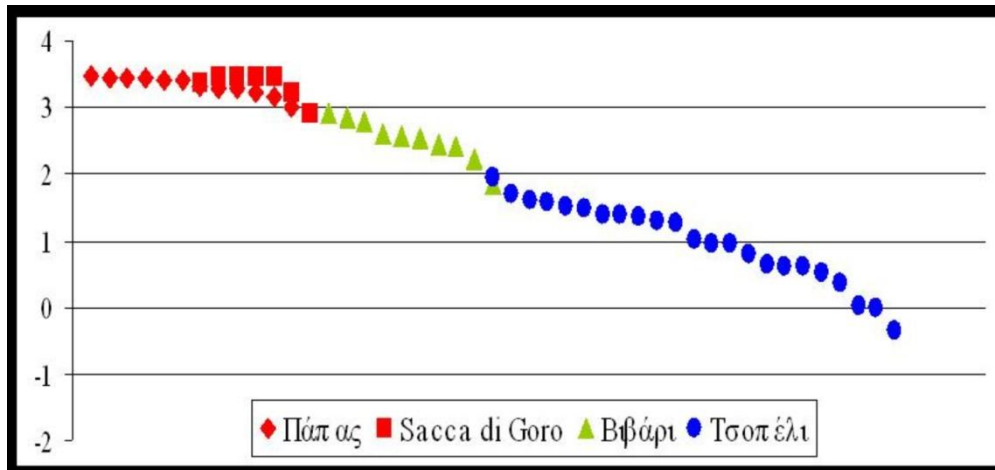
3.3.1.2 Αρχές ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης και συνθήκες αναφοράς με βάση τα βενθικά μακροασπόνδυλα

Δείκτης Κατανομής Μεγεθών με βάση τα βενθικά μακροασπόνδυλα σε μεταβατικά ΥΣ

Για τις ανάγκες της εφαρμογής της ΟΠΥ στα μεταβατικά νερά στην Ελλάδα αναπτύχθηκε ο Δείκτης Κατανομής Μεγεθών (Index of Size Distribution-*ISD*) που αφορά την πανίδα των βενθικών ασπονδύλων (Reizorouliou & Nicolaidou 2005). Το σύστημα κατηγοριοποίησης οικολογικής ποιότητας του δείκτη *ISD* και οι λόγοι οικολογικής κατάστασης δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 3.3.1-3: Όρια ταξινόμησης της οικολογικής ποιότητας και λόγοι οικολογικής ποιότητας (EQR) με βάση τον δείκτη αξιολόγησης βενθικών μακροασπόνδύλων *ISD* για εφαρμογή σε μεταβατικά ΥΣ.

Τάξη οικολογικής κατάστασης	<i>ISD</i>	EQR
Υψηλή	$-1 < ISD < 1$	1
Καλή	$1 < ISD < 2$	0,6
Μέτρια	$2 < ISD < 3$	0,39
Ελλιπής	$3 < ISD < 4$	0,2
Κακή	Αζωϊκές συνθήκες	0



Σχήμα 3.3.1-1: Δείκτης ασυμμετρίας (skewness) της κατανομής των τάξεων μεγέθους σε λιμνοθάλασσες της Μεσογείου

Ο βιοτικός δείκτης (*ISD*) βασίζεται στην κατανομή των ατόμων της βενθικής πανίδας σε τάξεις μεγέθους. 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.

Οι συνθήκες αναφοράς για τα μακροασπόνδυλα στα μεταβατικά ύδατα, όπως και στα παράκτια, 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 τις ελληνικές λιμνοθάλασσες με μέγιστο όριο το 12. Για παράδειγμα το εύρος αυτό κατανομής μεγεθών σημειώθηκε στην λιμνοθάλασσα του Αμβρακικού «Τσοπέλι» και στο διάγραμμα του δείκτη ασυμμετρίας αντιστοιχεί στο κάτω άκρο της καμπύλης (μπλε χρώμα). Ο δείκτης αυτός είναι απλός στη χρήση του και πολύ ευαίσθητος στην ανίχνευση της ανθρωπογενούς διατάραξης σε μεταβατικά οικοσυστήματα.

Άλλοι δείκτες που υποβάλλονται στη διαδικασία διαβαθμονόμησης στα Μεταβατικά ΥΣ είναι ο πολυμετρικός δείκτης M-AMBI (Muxica et al., 2006) που συνδυάζει μετρικά συστήματα ποικιλότητας (δείκτης Shannon, αφθονίας ειδών) με τον βιοτικό δείκτη AMBI (Borja et al., 2000).

Δείκτης Bentix με βάση τα βενθικά μακροασπόνδυλα σε παράκτια ΥΣ

Για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης βάσει του βιολογικού Ποιοτικού Στοιχείου των μακροασπονδύλων σε παράκτια ΥΣ στη χώρα μας έχει αναπτυχθεί ο δείκτης Bentix. Ο βιοτικός δείκτης Bentix (Simboura and Zenetos 2002) είναι ένας απλός βιοτικός δείκτης εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας με βάση τα βενθικά μακροασπόνδυλα.

Δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της προετοιμασίας για την εφαρμογή της Κοινοτικής Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά (WFD/ΟΠΥ, 2000/60/EC) που απαιτεί την κατηγοριοποίηση της οικολογικής ποιότητας σε πέντε κλάσεις με βάση βιολογικά στοιχεία.

Ο δείκτης Bentix πέρασε την πρώτη φάση (2005-2008) της διαδικασίας διαβαθμονόμησης των μετρικών μεθόδων μεταξύ των χωρών της Μεσογειακής οικοπεριοχής, με ικανοποιητικό ποσοστό συγκρισιμότητας (Van de Bund et al., 2008) και βρίσκεται στην δεύτερη φάση διαβαθμονόμησης (2008-2012).

Έχει δοκιμαστεί επιτυχώς σε διάφορες μορφές ρύπανσης όπως οργανική (Simboura et al. 2005; Simboura & Reizorouli 2007, 2008), βιομηχανική (Simboura et al. 2007), από ιχθυοτροφεία (Simboura & Argyrou 2008) στην Ελλάδα και στην Κύπρο και γενικά έχει βέλτιστη λειτουργικότητα σε παράκτια ολιγοτροφικά συστήματα της Ανατολικής Μεσογείου (Simboura & Argyrou 2010).

Ο δείκτης Bentix σχεδιάστηκε για τα παράκτια Μεσογειακά οικοσυστήματα και αποδίδει μία κλίμακα πέντε κλάσεων οικολογικής ποιότητας για τις ζωοβενθικές βιοκοινωνίες. Στηρίζεται στην αρχή των βιοδεικτών και χρησιμοποιεί την ποσοστιαία συμμετοχή των ανθεκτικών (GT) και ευαίσθητων (GS) ειδών, ενισχύοντας τις σχετικές αναλογίες με κατάλληλους συντελεστές βάσει των αρχών της βενθικής οικολογίας. Η εξίσωση που αναπτύχθηκε:

$$\text{Bentix} = (6 \times \%GS + 2 \times \%GT)/100$$

αποδίδει στην ομάδα των ευαίσθητων ειδών τον συντελεστή 6 και στην ομάδα των ανθεκτικών ειδών GII και GIII 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.

Συνθήκες αναφοράς για τον δείκτη Bentix σε παράκτια υδάτινα σώματα της Ελλάδας

Τα όρια των κλάσεων ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης με βάση τα βενθικά μακροσπόνδυλα σε παράκτια ΥΣ αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3.3.1-4: Όρια τάξεων ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης με βάση τον δείκτη Bentix σε παράκτια ΥΣ

Κλάση Οικολογικής Ποιότητας	Διακύμανση τιμών Δείκτη Bentix	Λόγος Οικολογικής Ποιότητας (EQR)
Υψηλή	4,5 < Bentix < 6	1
Καλή	3,5 < Bentix < 4,5	0,75
Μέτρια	2,5 < Bentix < 3,5	0,58
Ελλειπής	2,0 < Bentix < 2,5	0,42
Κακή	0	0

Για βιοτόπους με καθαρή λάσπη (85% λεπτόκοκκο υλικό) όπου η βενθική πανίδα φυσιολογικά κυριαρχείται από ορισμένα ανθεκτικά είδη, απαιτείται η τροποποίηση του ορίου μεταξύ καλής και υψηλής οικολογικής ποιότητας από 4,5 σε 4 και του ορίου μεταξύ μέτρια και καλής από 3,5 σε 3.

Ο υπολογισμός του Bentix θεωρείται χαμηλού βαθμού εμπιστοσύνης όταν ο αριθμός των ειδών είναι 3 ή λιγότερα είδη και ο αριθμός των ατόμων 6 ή λιγότερα άτομα, το ποσοστό των αγνοηθέντων ειδών 7% ή περισσότερο ή το ποσοστό των ειδών που δεν βαθμονομήθηκαν είναι 20% ή μεγαλύτερο.

3.3.1.3 Αρχές ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης και συνθήκες αναφοράς σε παράκτια και μεταβατικά ΥΣ με βάση τα μακροφύκη

Δείκτης Οικολογικής Εκτίμησης με βάση τα μακρόφυκη σε μεταβατικά και σε παράκτια ύδατα

Ο «Δείκτης Οικολογικής Εκτίμησης» (EEI, σύμφωνα με τους Orfanidis et al., 2001) με βάση τα μακροφύκη είναι ένας δείκτης μέτρησης της οικολογικής ποιότητας του θαλασσίου περιβάλλοντος, βάσει των κύριων μορφολογικών και λειτουργικών ομάδων οργανισμών που το χαρακτηρίζουν. Τα είδη χωρίζονται σε δύο ευδιάκριτες ομάδες, που ονομάστηκαν Ecological Status Group I και II.

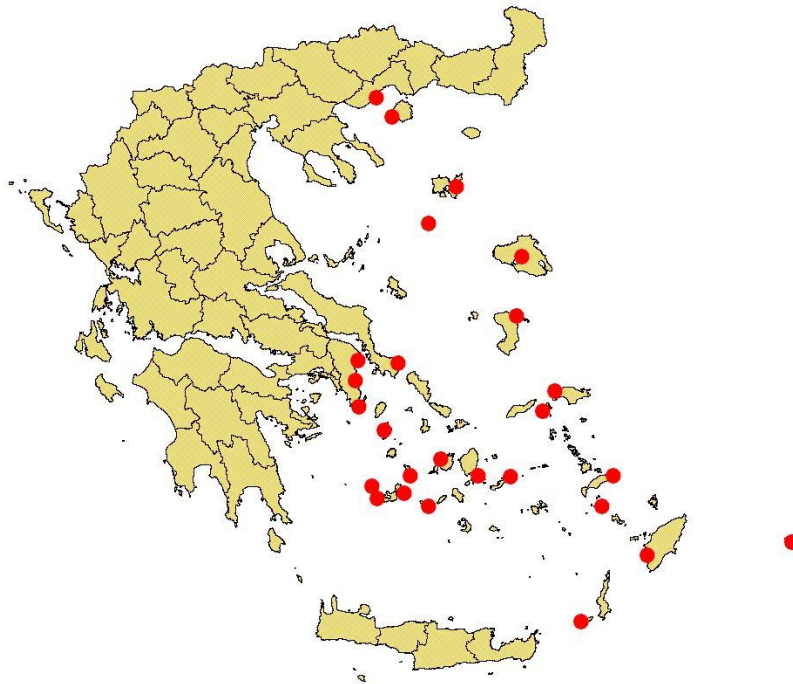
Στην ESG II κατατάχθηκαν τα νηματοειδή, φυλλοειδή και γενικότερα τα είδη με απλή δομή θαλλού. Τα περισσότερα από αυτά τα είδη παρουσιάζουν r-selected στρατηγική αναπαραγωγής, δηλαδή παράγουν συνεχώς μεγάλες ποσότητες σπορίων και μπορούν να εκμεταλλευτούν κάθε ευκαιρία για να βλαστήσουν (ευκαιριακά-οπορτουνιστικά 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 απαιτήσεών τους ως προς τις περιβαλλοντικές συνθήκες, αποτελούν "ενδείκτες" οικολογικής ποιότητας.

Συνθήκες αναφοράς για τον δείκτη ΕΕΙ σε μεταβατικά και παράκτια ύδατα της Ελλάδας

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 τους 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 υποαιγιαλίτιδας ζώνης σκληρού (βραχώδους) υποστρώματος επιλέχθηκαν 62 δείγματα από 26 αδιατάρακτες περιοχές του Αιγαίου πελάγους κυριαρχούμενα από την βιοκοινωνία της *Cystoseira cf. crinita* ως τμήμα της ελληνικής βάσης δεδομένων "NATURA 2000" (βλ. Panayotidis et al., 2001) και χρησιμοποιήθηκαν σε συνδυασμό με τον βιοτικό δείκτη Ecological Evaluation-ΕΕΙ Index (Orfanidis et al., 2001; 2003). Σκοπός ήταν να (1) αναπτυχθεί ένας αντικειμενικός και στατιστικά έγκυρος "πρότυπος" κατάλογος των πλέον κοινών ειδών μακροφυκών στο Αιγαίο πέλαγος κάτω από συνθήκες έλλειψης διατάραξης, και (2) να ελεγχθεί η θεωρητική βάση και ο δείκτης ΕΕΙ που αναπτύχθηκε πρόσφατα από τους Orfanidis et al. (2001, 2003) για την εφαρμογή της ΟΠΥ (2000/60/EC) στις Ελληνικές ακτές.



Σχήμα 3.3.1-2. Χάρτης θεωρητικά αδιατάρακτων περιοχών στο Αιγαίο πέλαγος

Συνολικά ταυτοποιήθηκαν 113 ταξονομικές μονάδες φυκών (73 Rhodophyceae, 25 Phaeophyceae, 15 Chlorophyceae) στην βιοκοινωνία της *Cystoseira c.f. crinita* στο Αιγαίο πέλαγος (Panayotidis et al., 2004). Εννέα (9) κύρια taxa (πλην της *C. cf. crinita*) συνέβαλαν συγκεντρωτικά σε ποσοστό μέχρι 90% στην σύνθεση της βιοκοινωνίας: *Halitilon virgatum*, *Cystoseira compressa*, *Jania rubens*, *Padina pavonica*, *Herposiphonia secunda*, *Corallina*

elongata, *Cladophora* spp., *Sphacelaria cirrosa* και *Titanoderma cystoseirae*. Επίσης, 34 taxa συνέβαλαν συγκεντρωτικά σε ποσοστό έως 99% στην σύνθεση της βιοκοινωνίας. Το επίπεδο του υπο-ορόφου συνέβαλε σημαντικά στην βιοκοινωνία με κοινότερους εκπροσώπους τα κόκκινα κοραλλιογενή φύκη *Haliptilon virgatum*, *Corallina elongata* και *Jania rubens*, και το φαιοφύκος *Padina ranonica*. Ακολουθούν τα επίφυτα της *C. crinita* που διακρίνονται σε 1) νηματοειδή χλωροφύκη (*Cladophora* spp.), φαιοφύκη (*Sphacelaria cirrosa*) and ροδοφύκη (*Herposiphonia secunda*), και 2) σε ροδοφύκη με ασβεστοποιημένους θαλλούς (*Titanoderma cystoseirae* και *Hydrolithon* spp.). Η *Cystoseira compressa* συνέβαλε σημαντικά (23,08%) στην βιοκοινωνία της *C. crinita* υποδεικνύοντας ότι τα είδη αυτά μοιράζονται κοινούς βιοτόπους στο Αιγαίο πέλαγος.

Ανάμεσα στα κοινά *Cystoseira* cf. *crinita* taxa 21 (62%) ανήκουν στην ομάδα ESG II των ευκαιριακών ειδών, ενώ 13 (38%) taxa ανήκουν στην ομάδα των ειδών όψιμης διαδοχής (late-successional) ESG I. Αντίθετα τα ESG I taxa επικρατούν ποσοτικά (111%; συμπεριλαμβανομένης της *C. cf. crinita*) των ESG II (21.9%) taxa στην βιοκοινωνία της *C. c.f. crinita*. Το αποτέλεσμα αυτό δεν άλλαξε όταν 'φυσικά' ευτροφικές περιοχές του Β. Αιγαίου λόγω παροχής ποταμών (ESG I=128%, ESG II=21%) διαφοροποιήθηκαν από 'φυσικά' oligοτροφικές περιοχές του Ν. Αιγαίου (ESG I=101%, ESG II=22%). Αυτό το αποτέλεσμα είναι σε συμφωνία με: α) την θεωρητική βάση των Orfanidis et al (2001, 2003) ότι "σε παράκτιες περιοχές με μικρότερη ανθρωπογενή πίεση (αδιατάρακτες) κυριαρχούν τα είδη όψιμης διαδοχής" και β) με τη βασική παραδοχή του δείκτη EEI 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. επικοινων. Μ. Αργυρού) όπως επίσης και από λιγότερο διαταραγμένες περιοχές της Καταλανικής ακτής (Agrévalo 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 αλάτων στο νερό και στα ιζήματα, θολρότητα κλπ.

Σύμφωνα με τις τιμές του δείκτη EEI που υπολογίστηκαν σε σταθμούς αναφοράς καθορίστηκαν τα ακόλουθα όρια για την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης σε παράκτια και μεταβατικά υδάτινα σώματα.

Πίνακας 3.3.1-5: Τιμές ορίων ταξινόμησης και λόγοι οικολογικής ποιότητας του Δείκτη Οικολογικής Εκτίμησης (EEI) με βάση τα μακροφύκη σε παράκτια και μεταβατικά νερά

Κλάση Οικολογικής Ποιότητας	Διακύμανση τιμών Δείκτη EEI	Λόγος Οικολογικής Ποιότητας EQR
Υψηλή	10 < EEI < 8	1
Καλή	8 < EEI < 6	0,75
Μέτρια	6 < EEI < 4	0,5
Ελλιπής	4 < EEI < 2	0,25

Κλάση Οικολογικής Ποιότητας	Διακύμανση τιμών Δείκτη EEI	Λόγος Οικολογικής Ποιότητας EQR
Κακή	2	0

Έτσι τιμές του δείκτη EEI μεγαλύτερη από 8 χαρακτηρίζει τις συνθήκες αναφοράς παράκτιων και μεταβατικών υδάτων.

3.3.1.4 Άλλα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία σε παράκτια και μεταβατικά ύδατα

Φυτοπλαγκτόν

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; Ραγου 2000; Ραγου et al., 2002; Σιοκου & Ραγου, 2000) η υψηλή κλάση ποιότητας αντιστοιχεί στο ολιγοτροφικό τροφικό επίπεδο και οι τιμές χλωροφύλλης είναι <0.1μg/l.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της άσκησης διαβαθμονόμησης για την Μεσογειακή οικοπεριοχή (EC, 2007), τα παράκτια Μεσογειακά ύδατα όσο αφορά το τροφικό επίπεδο (εσωτερικός διαχωρισμός μόνο για το στοιχείο του φυτοπλαγκτού) διαφοροποιούνται σε τρεις τύπους ανάλογα με τα επίπεδα επίδρασης από εισροές γλυκών νερών. Κάθε τύπος υιοθετεί διαφορετικά όρια μεταξύ των κλάσεων όσο αφορά στα επίπεδα της χλωροφύλλης. Συγκεκριμένα για τον τύπο των υδάτων της ανατολικής Μεσογείου III EM στον οποίο ανήκει και η Ελλάδα, υιοθετήθηκε το όριο 0.1 μg/l μεταξύ καλής και υψηλής ποιότητας (υπολογισμένο για το 90% της συχνότητα κατανομής των δεδομένων για ένα έτος και για περίοδο 5 ετών) και το όριο 0.4 μg/l μεταξύ καλής και μέτριας κλάσης ποιότητας.

Αγγειόσπερμα σε παράκτια νερα

Για την εκτίμηση οικολογικής κατάστασης με βάση τα θαλάσσια αγγειόσπερμα στην Ελλάδα έχει προταθεί ο δείκτης *CyanoSkew* (Orfanidis et al., 2010), ο οποίος βασίζεται στα χαρακτηριστικά των υποθαλάσσιων λιβαδιών του θαλάσσιου αγγειόσπερμου *Cyano-docea nodosa*. Συγκεκριμένα εξετάζεται η ασυμμετρία του φυλλώματος του συγκεκριμένου θαλάσσιου αγγειόσπερμου.

Ο δείκτης αυτός έχει αναπτυχθεί μόνο για την περιοχή των Μακεδονικών ακτών του βορείου Αιγαίου και έτσι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ταξινόμηση των υδάτινων συστημάτων σε άλλες περιοχές της χώρας. Για τον λόγο αυτό δεν μπορεί να αποτελέσει εφαρμοζόμενη σε εθνικό επίπεδο μέθοδο εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας των παράκτιων υδάτων.

Στην 2η περίοδο της άσκησης διαβαθμονόμησης (2009-2011) εξετάζεται η δυνατότητα εφαρμογής δεικτών που βασίζονται στο βιολογικό ποιοτικό στοιχείο των θαλάσσιων αγγειοσπέρμων για την αξιολόγηση των παράκτιων υδάτων. Οι δείκτες και οι μέθοδοι που

έχουν αναπτυχθεί στις άλλες χώρες της Μεσογειακής οικοπεριοχής αξιολογούν παραμέτρους των λιβαδιών που σχηματίζει το θαλάσσιο φανερόγαμο *Posidonia oceanica* (Ποσειδωνίας). Επίσης οι παράμετροι στις οποίες βασίζονται χρησιμοποιούν εκτιμητές όπως ο τύπος του κατώτερου ορίου του λιβαδιού και η επιφάνεια των φύλλων της Ποσειδωνίας οι οποίες παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις κατά μήκος των ελληνικών ακτών.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι το Βιολογικό Ποιοτικό Στοιχείο των αγγειοσπέρμων δεν έχει ακόμη τον απαιτούμενο βαθμό ωριμότητας για την εφαρμογή του στην εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης των παράκτιων υδάτινων σωμάτων της Ελλάδας.

3.3.2 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Σύμφωνα με την Οδηγία, για κάθε επιφανειακό υδάτινο σώμα θα πρέπει να οριστούν οι τυποχαρακτηριστικές υδρομορφολογικές και φυσικοχημικές συνθήκες αναφοράς που αντιπροσωπεύουν τις τιμές των υδρομορφολογικών και φυσικοχημικών στοιχείων για τον συγκεκριμένο τύπο υδάτινου σώματος υπό υψηλή οικολογική ποιότητα. Στις συνθήκες αυτές δεν υπάρχουν ή υπάρχουν ελάχιστες αλλοιώσεις 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 σύμφωνα με την Οδηγία δίνονται στον πίνακα 3.3.2-1. Σημειώνεται ότι για τα μεταβατικά ύδατα το ισοζύγιο της εισροής γλυκών νερών αποτελεί τον κυριότερο υδρολογικό παράγοντα (παλιρροιακό καθεστώς) ενώ για τα παράκτια ύδατα σημαντικό ρόλο παίζουν και η ταχύτητα και κατεύθυνση των κυριότερων ρευμάτων.

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 (Paerl 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 υδάτινου σώματος. Αυτό μπορεί να επηρεάσει τις συνιστώσεις του οικοσυστήματος και τις χωροχρονικές κατανομές (Borsuk et al., 2004), ιδιαίτερα δε του φυτοπλαγκτού.

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

Πίνακας.3.3.2-1: Υδρομορφολογικά και φυσικοχημικά στοιχεία ποιότητας.

Υδρομορφολογικά στοιχεία ποιότητας	Περιγραφή
Καθεστώς παλλίροιας	ισοζύγιο εισροής γλυκών νερών (για τα μεταβατικά και παράκτια), κατεύθυνση και ταχύτητα κυρίαρχων ρευμάτων (για τα παράκτια)
Μορφολογικά στοιχεία	διακύμανση βάθους, δομή και υπόστρωμα του βυθού και δομή και κατάσταση της ενδοπαλλιροϊκής ζώνης
Φυσικοχημικά στοιχεία ποιότητας	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 κάση ποιότητας για τα παράκτια και τα μεταβατικά ύδατα τα φυσικοχημικά στοιχεία αντιστοιχούν ολικά ή σχεδόν ολικά σε αδιατάρακτες συνθήκες. Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών αλάτων (νιτρικά, νιτρώση, αμμωνιακά, φωσφορικά, ολικός φωσφόρος 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 συγκεντρώσεις των ειδικών συνθετικών ρυπαντών θα πρέπει να είναι σχεδόν μηδενικές και τουλάχιστον κάτω από τα όρια ανίχνευσης των πλέον εξελιγμένων αναλυτικών τεχνικών γενικής χρήσης. Οι συγκεντρώσεις 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.

Συνεκτιμώντας τα παραπάνω αποφασίστηκε η εφαρμογή των ακόλουθων ορίων φυσικοχημικών παραμέτρων ως όρια μεταξύ καλής / μέτριας κατάστασης για τα μεταβατικά και τα παράκτια υδάτινα σώματα. Αναλυτικά ο τρόπος εκτίμησης των ποιοτικών στοιχείων που καθορίζουν την οικολογική κατάσταση των ποτάμιων ΥΣ αναφέρεται στο τεύχος «ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ» (Παραδοτέο 9) του παρόντος έργου.

Πίνακας 3.3.2-2: Φυσικοχημικές παράμετροι ταξινόμησης μεταβατικών και παράκτιων ΥΣ και σχετικά όρια καλής/μέτριας κατάστασης

Επίπτωση	Παράμετρος	Όριο καλής / μέτριας κατάστασης	
		Μεταβατικά	Παράκτια
Οξυγόνωση	Διαλυμένο Οξυγόνο	80%	80%
Οξίνιση	Συγκέντρωση σε ιόντα υδρογόνου pH	6-9	6-9
Διαφάνεια	Δίσκος Secchi	-	15 m
Τροφική κατάσταση	Αμμώνιο	1 mg/l	40 µg/l
	Νιτρικά (μόνο για τα παράκτια)	-	100 µg/l

Παράρτημα Ι

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ HES ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΣΕ ΠΟΤΑΜΙΑ ΥΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΟΙΟΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΤΩΝ ΒΕΝΘΙΚΩΝ ΜΑΚΡΟΑΣΠΟΝΔΥΛΩΝ













**Πίνακας 1: Η βαθμολόγηση των οικογενειών βενθικών μακροασπονδύλων στο HBMWP (από
Artemiadou & Lazaridou, 2005)**

Ταξινομικές ομάδες/ Ταχα	Παρούσες/ Present (0- 1%)	Κοινές/Common (1.01-10%)	Άφθονες /Abundant (>10%)
α) Capniidae, Chloroperlidae, β) Siphonuridae, γ) Aphelocheiridae, δ) Blephariceridae ε) Phryganeidae, Molanidae, Odontoceridae, Bareidae, Lepidostomatidae, Thremmatidae, Brachycentridae, Helicopsychidae	100	110	120
α) Leuctridae, Perlodidae, Perlidae, β) Sericostomatidae, Goeridae, γ) Neophemeridae	90	97	100
α) Nemouridae, Taeniopterygidae, β) Ephemeridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, γ) Leptoceridae, Polycentropodidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Ecnomidae, δ) Aeshnidae, Lestidae, Corduliidae, Libelluliidae, ε) Athericidae, Dixidae, στ) Helodidae, Gyrinidae, Hydraenidae, ζ) Sialidae, η) Grapsidae, Potamonidae (Brachyura) θ) Astacidae, (Macrura)	80	86	90
α) Potamanthidae, β) Calopterygidae, Cordulegasteridae γ) Stratiomyidae, δ) Hydrobiidae	70	75	78
α) Platycnemididae, Gomphidae, β) Tabanidae, Ceratopogonidae, Empididae, γ) Elminthidae δ) Viviparidae, Neritidae, ε) Unionidae,	60	64	67
α) Caenidae, Oligoneuriidae, Polymitarcidae, Isonychiidae, β) Hydropsychidae, γ) Ancylidae, Acroloxidae, δ) Gammaridae, Corophidae, ε) Atyidae στ) Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesidae, ζ) Dryopidae, Helophoridae, Hydrochidae, Clambidae η) Psychodidae, Simuliidae	50	53	56
α) Ephemerellidae, Baetidae, β) Hydroptilidae, γ) Tipulidae, Dolichopodidae, Anthomyiidae, Limoniidae, δ) Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Hydroscaphidae ε) Hydracarina στ) Piscicolidae, Glossiphonidae	40	38	35
α) Coenagriidae, β) Chironomidae (not red), γ) Dytiscidae, Hydrophilidae, Hygrobiidae, δ) Corixidae, Hebridae, Veliidae, Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Pleidae, Naucoridae, Notonectidae, Belostomatidae, ε) Asellidae, Ostracoda, στ) Physidae, Bythiniidae, Bythinellidae, Molaniidae, Ellobiidae, ζ) Hirudinidae, η) Sphaeriidae θ) Oligochaeta (except for Tubificidae)	30	25	20

Ταξινομικές ομάδες/ Ταξα	Παρούσες/ Present (0- 1%)	Κοινές/Common (1.01-10%)	Αφθονες /Abundant (>10%)
α) Chironomidae (red), Rhagionidae, Culicidae, Muscidae, Thaumaleidae, Ephydriidae, Chaoboridae β) Lymnaeidae, Planorbidae, γ) Ergobdellidae	20	12	3
α) Tubificidae, β) Valvatidae, γ) Syrphidae	10	2	1

Τα Chironomidae (not red) και Oligochaeta (except for Tubificidae) βαθμολογούνται όπως παραπάνω αλλά με όρια στις κατηγορίες αφθονιών 0-10%, 10,01-20%, >20%.

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

✓ <i>If present</i>	Macrophyte bed	Natural Substrate Coarse * Mixture ** Fine ***	Artificial Substrate	Slough	Woody Snag
Riffle					
					
					
					
Run					
					
					
					
Pool					
					
					
					

* 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
HBMWP	>1532	1326–1532	Rich Habitat Diversity sites 830–1325	341–829	0–340
HBMWP	>1052	756–1052	Poor habitat diversity sites 389–755	167–388	0–166
HASPT	>64.72	54.57–64.72	Rich habitat diversity sites 45.82–54.56	31.73–45.81	0–31.72
HASPT	>55,69	45,18–55,69	Poor habitat diversity sites 35,33–45,17	27,50–35,32	0–27,49

Παράρτημα ΙΙ

**ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (ΠΠ) ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ**

ΕΜΣ: ετήσια μέση συγκέντρωση.

Μονάδα: [μg/l]

A/A	Χημική Παράμετρος	Αριθμός CAS ⁽¹⁾	ΠΠ -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 (τριχλωροφαινοξοξικό οξύ) και εστέρες	93-76-5	0,1
9	2,4-D (2,4-διχλωροφαινοξοξικό οξύ) και 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	AzinphosenthyI	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 hepoxide	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
36	Parathion	56-38-2	0,01

A/A	Χημική Παράμετρος	Αριθμός CAS ⁽¹⁾	ΠΠΠ - ΕΜΣ ^{(2),(3)}
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.

Παράρτημα ΙΙΙ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΩΝ ΡΕΟΝΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (ΠΟΤΑΜΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ)

Προδιαγραφές αξιολόγησης

*«Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau (SEQ-Eau), Grilles
d'évaluation version 2»
MEDD & Agences de l'eau
France, 21/05/2003*

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΩΝ ΡΕΟΝΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (ΠΟΤΑΜΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ) - SEQ

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

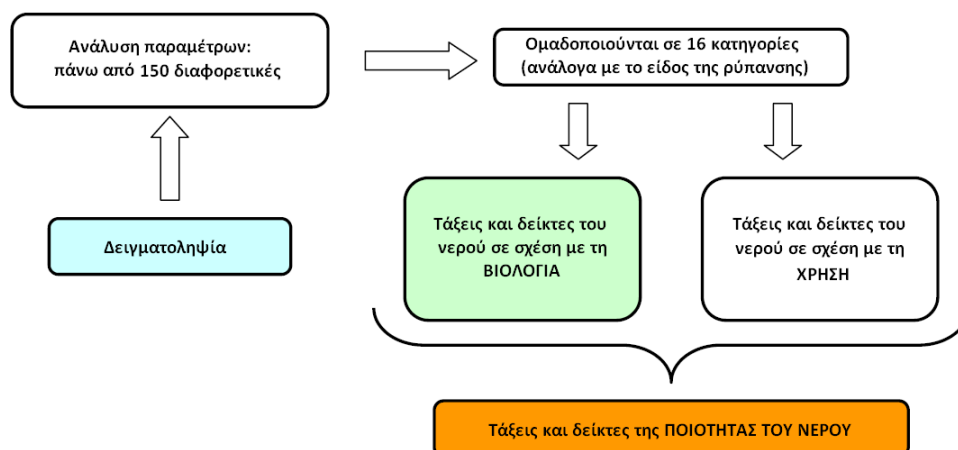
Η τροποποίηση του Γαλλικού νόμου για το νερό και τα υδάτινα σώματα (3/01/1992), έφερε στην επιφάνεια την ανάγκη για επικαιροποίηση των θεσμοθετημένων προδιαγραφών ποιότητας του νερού που υπήρχαν από το 1971, με τους οποίους θα καθοριζόταν η κατάσταση κάθε υδάτινου σώματος ανάλογα με τις διάφορες κατηγορίες ρύπανσης. Σε αυτό το πλαίσιο δημιουργήθηκε το SEQ με τίτλο «Σύστημα Αξιολόγησης της Ποιότητας του Νερού των Ρέοντων Υδάτων (Ποτάμια Υδάτινα Σώματα), Προδιαγραφές Ποιότητας», με το οποίο ορίζεται ένα νέο σύστημα αξιολόγησης του νερού, με βάση τις φυσικοχημικές του ιδιότητες.

Ειδικότερα, η κύρια καινοτομία του SEQ είναι ότι λαμβάνει υπόψη του τις νέες μορφές ρύπανσης, που ενδέχεται να προκαλέσουν τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα, αλλά και τις νέες μεθόδους αναλύσεων που μπορούν να γίνουν. Επιπλέον, συνδυάζει την αξιολόγηση των υδάτινων σωμάτων με την χρήση που υφίστανται, θέτοντας διαφορετικά κριτήρια ποιότητας για κάθε περίπτωση.

II. ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ SEQ

Το σύστημα βασίζεται σε απλές αρχές: Τις επιμέρους παραμέτρους (150 συνολικά), τις 16 κατηγορίες ρύπανσης και τη βιολογία και τις χρήσεις των υδάτινων σωμάτων, έτσι ώστε να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για την ποιότητα του νερού. Η αξιολόγηση μπορεί να λάβει χώρα σε διαφορετικές περιόδους, ανάλογα με τις μηνιαίες, ετήσιες και υπερετήσιες συνθήκες. Αναλυτικά, η μέθοδος που ακολουθείται, παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα:

Σχήμα II-1: Διάγραμμα ροής της χρήσης του SEQ



Ουσιαστικά, τα δείγματα αναλύονται για τις 150 παραμέτρους, οι οποίες μετά ομαδοποιούνται σε 16 κατηγορίες, ανάλογα με διάφορα είδη ρύπανσης. Έτσι, προσδιορίζεται ποιες παράμετροι πρέπει να παρακολουθούνται συχνά για το κάθε υδάτινο σώμα. Οι κατηγορίες αυτές παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:


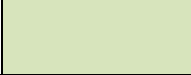



A/A	Κατηγορίες Ρύπανσης (16)	Παράμετροι (>150)	Πιθανές Επιπτώσεις
1	Οργανικές και Οξειδωτικές ουσίες	O ₂ , κορεσμός O ₂ , COD, BOD ₅ , NKJ, NH ⁴⁺	Κατανάλωση του διαλυμένου οξυγόνου
2	Αζωτούχες ουσίες (εκτός από νιτρικά)	NKJ, NH ⁴⁺ , NO ²⁻	Συμβάλλουν στο φαινόμενο του ευτροφισμού και μπορούν να γίνουν τοξικές
3	Νιτρικές ουσίες	NO ³⁻	Εμποδίζουν την παραγωγή πόσιμου νερού
4	Φωσφορούχες ουσίες	P ολικό, PO ₄ ³⁻	Προκαλούν το φαινόμενο του ευτροφισμού
5	Επιπτώσεις Ευτροφισμού	Χλωροφύλλη α και μη φωτοσυνθετικές χρωστικές, φύκη, % O ₂ και pH, διαφορά O ₂	Ένδειξη ευτροφισμού
6	Αιωρούμενα Σωματίδια	SS (αιωρούμενα στερεά), Θολερότητα, Διαφάνεια SECCHI	Διαταρράσουν το νερό και εμποδίζουν τη διέλευση του φωτός
7	Θερμοκρασία	Θ σε °C	Διαταρράσουν την υδρόβια ζωή
8	Οξύνιση	pH, κατιόντα Αργιλίου	
9	Ανόργανες Ουσίες	Αγωγιμότητα, στερεό υπόλειμα στους 105°C, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Na ⁺ , Αλατότητα, Σκληρότητα	Επηρεάζουν την αλατότητα του νερού
10	Χρώμα	Χρώμα	
11	Μικροοργανισμοί	Κολοβακτηρίδια (θερμοανθεκτικά και ολικά), E.Coli, Εντερόκοκκοι	Εμποδίζουν την παραγωγή πόσιμου νερού
12	Βαρέα Μέταλλα	Αντιμόνιο, Αρσενικό, Βάριο, Βόριο, Κάδμιο, Ολικό Χρώμιο, Χαλκός, Ρίζες Κουανίου, Κασσίτερος, Υδράργυρος, Νικέλιο, Μόλυβδος, Σελήνιο, Ψευδάργυρος	Είναι τοξικά για όλους τους οργανισμούς και κυρίως για τα ψάρια. Επίσης, εμποδίζουν την παραγωγή πόσιμου νερού
13	Φυτοφάρμακα	68 φυτοφάρμακα	
14	Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ)	20 ΠΑΥ	
15	Πολυχλωριωμένα Διφαινύλια (PCB)	12 PCB	
16	Άλλες Οργανικές Ουσίες	64 άλλες	

Με κριτήριο τη χρήση των υδάτινων σωμάτων, κάποιες από τις παραπάνω κατηγορίες παραλείπονται στην αξιολόγηση. Για παράδειγμα, για την αξιολόγηση νερού για πόσιμο, εξαιρούνται οι κατηγορίες 2 και 4.

III. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ

Το κριτήριο της βιολογίας είναι η φυσικοχημική κατάσταση εκείνης που εξασφαλίζει τις αναγκαίες συνθήκες για την εξασφάλιση της βιοποικιλότητας του υδάτινου σώματος. Όπως φαίνεται και στον πίνακα III-1, πέντε Τάξεις και Δείκτες ορίζονται για την αξιολόγηση της ποιότητας της βιολογικής κατάστασης του νερού: Υψηλή (Μπλέ), με Δείκτη 80-100%, Καλή (Πράσινη), με Δείκτη 60-80%, Μέτρια (Κίτρινη), με Δείκτη 40-60%, Ελλιπής (Πορτοκαλί), με Δείκτη 20-40% και Κακή (Κόκκινη), με Δείκτη 0-20%. Ουσιαστικά, οι Τάξεις είναι ένας ποιοτικός τρόπος αξιολόγησης της ποιότητας του νερού, ενώ οι Δείκτες είναι μια υποτυπώδης ποσοτική έκφραση της ποιότητας. Εκφράζουν την δυνατότητα του υδάτινου σώματος να διατηρήσει την βιοποικιλότητά του και τους τυχόν υπάρχοντες πληθυσμούς ταχα ευαίσθητων στη ρύπανση.

Πίνακας III-1: Σύνδεση μεταξύ των Τάξεων και των Δεικτών καθώς και η σημασία τους

Τάξεις	Χρώμα	Δείκτες	Δυνατότητα του νερού να:
Υψηλή		80 - 100 %	Διατήρηση ενός μεγάλου αριθμού ταχα ευαίσθητων στη ρύπανση και με ικανοποιητική βιοποικιλότητα
Καλή		60 - 80 %	Προκαλείται η μείωση κάποιων ευαίσθητων ταχα, ικανοποιητική βιοποικιλότητα
Μέτρια		40 - 60 %	Μειώνεται σημαντικά ο αριθμός των ευαίσθητων ταχα, ικανοποιητική βιοποικιλότητα
Ελλιπής		20 - 40 %	Μειώνεται σημαντικά ο αριθμός των ευαίσθητων ταχα, και υφίσταται μείωση και η βιοποικιλότητα
Κακή		0 - 20 %	Μειώνεται σημαντικά ο αριθμός των ευαίσθητων ταχα, και η βιοποικιλότητα κινδυνεύει

Σημειώνεται ότι η αξιολόγηση όπως παρουσιάστηκε παραπάνω εξαρτάται και από τη χρήση, αφού σε κάποιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται μόνο τρεις ή ακόμα και δυο τάξεις.

Για να καταλήξουμε όμως στο αποτέλεσμα της αξιολόγησης, την τάξη και το δείκτη που ανήκει το κάθε υδάτινο σώμα, θα πρέπει να βρούμε την παράμετρο εκείνη η οποία θα είναι καθοριστική. Αναλυτικότερα, για κάθε κατηγορία ρύπανσης που εξετάζεται, χρησιμοποιείται η παράμετρος εκείνη που υποβιβάζει σε χαμηλότερη Τάξη/Δείκτη το νερό, δηλαδή λαμβάνεται υπόψη η δυσμενέστερη περίπτωση.

Πριν την αξιολόγηση, πρέπει να υπολογιστεί και ένα μικρό περιθώριο λάθους, έτσι ώστε ένα υδάτινο σώμα να μην υποβιβαστεί όταν η τιμή της κρίσιμης παραμέτρου βρίσκεται κοντά στο όριο. Τις περισσότερες φορές, και ειδικά για μακροχρόνιες μελέτες με στατιστικά στοιχεία, τηρείται ο κανόνας του 90%, δηλαδή κόβονται οι «ακραίες» τιμές (10%) έτσι ώστε να περιοριστεί κατά πολύ το περιθώριο λάθους.

Η συχνότητα των δειγματοληψιών για τις μετρήσεις παίζει σημαντικό ρόλο. Έχει υπολογιστεί ότι για να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για κάθε υδάτινο σώμα πρέπει να γίνονται τουλάχιστον 4 δειγματοληψίες το χρόνο, μοιρασμένες σε ίσα χρονικά διαστήματα ή ανάλογα με ειδικές παραμέτρους, σχετικές με τη γεωργία για παράδειγμα.

Εξαιρέσεις στην μέθοδο του SEQ μπορεί να υπάρξουν μόνο σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, όταν τα υπο μελέτη υδάτινα σώματα έχουν κάποια ιδιαίτερα φυσικά χαρακτηριστικά, όπως αυτά που αναφέρονται στον πίνακα III-2:

Πίνακας III-2: Εξαιρέσεις στη μέθοδο

A/A	Εξαιρέσεις	Παράμετροι
1	Φτωχές σε O ₂ (από φυσικά αίτια)	O ₂ , ποσοστό κορεσμού σε O ₂
2	Με μεγάλη περιεκτικότητα σε οργανικό υλικό (από φυσικά αίτια)	COD, οργανικός άνθρακας, NKJ
3	Όξινες (από φυσικά αίτια)	pH
4	Με μεγάλη περιεκτικότητα σε οργανικό υλικό (από φυσικά αίτια)	Αιωρούμενα σωματίδια
5	Με τυρβώδεις ζώνες	Οργανικός άνθρακας
6	Με φυσική αυξημένη θερμοκρασία	Θερμοκρασία

IV. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Έχοντας εξετάσει όλα τα παραπάνω και λαμβάνοντας υπόψη την βιολογία και την προτεινόμενη χρήση, αξιολογείται το υδάτινο σώμα σε Τάξη και Δείκτη, ανάλογα με την κάθε ξεχωριστή κατηγορία ρύπανσης. Ανα περιπτώσεις χρήσης, μπορεί να μην υφίστανται όλες οι τάξεις και απλά να υπάρχει ένα όριο το οποίο να καθορίζει το νερό ως αποδεκτό ή όχι.

V. ΟΔΗΓΙΑ – ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΈΝΩΣΗΣ

Αξίζει να αναφερθεί ότι το σύστημα SEQ ανταποκρίνεται σχεδόν πλήρως στην Οδηγία - Πλαίσιο 2000/60 της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία θεσπίστηκε για την αξιολόγηση, την προστασία και την διατήρηση της «καλής κατάστασης» των νερών των κρατών-μελών. Στον πίνακα V-1 παρακάτω φαίνεται ότι τα όρια που τίθενται από την Οδηγία είναι σχεδόν ίδια με αυτά του συστήματος SEQ.

Πίνακας V-1: Σύγκριση SEQ με την Οδηγία-Πλαίσιο

	SEQ (Τάξη: Καλή)	Καλή Κατάσταση Οδηγίας-Πλαίσιο
Οξυγόνο		
Περιεκτικότητα σε O ₂	6 mg/l	6 mg/l
Ποσοστό κορεσμού O ₂	70%	70%
BOD	6 mg/l	6 mg/l
Οργανικός άνθρακας	7 mg/l	7 mg/l
Θρεπτικές Ουσίες		
PO ₄	0,5 mg PO ₄ /l	0,5 mg PO ₄ /l

	SEQ (Τάξη: Καλή)	Καλή Κατάσταση Οδηγίας-Πλαίσιο
Ολικός Φώσφορος	0,2 mg P/l	0,2 mg P/l
NH ₄	0,5 mg/l	0,5 mg/l
NO ₂	0,3 mg/l	0,3 mg/l
NO ₃	10 mg/l	50 mg/l

VI. ΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ SEQ

I. Βιολογικά κριτήρια

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ					
Διαλυμένο οξυγόνο (mg/l O ²)	8	6	4	3	
Ποσοστό κορεσμού οξυγόνου (%)	90	70	50	30	
BOD5 (mg/l O ²)	3	6	10	25	
COD (mg/l O ²)	20	30	40	80	
Οργανικός άνθρακας (mg/l C)	5	7	10	15	
NH ₄ ⁺ (mg/l NH ₄)	0,5	1,5	4	8	
NKJ (mg/l N)	1	2	6	12	
ΑΖΩΤΟΥΧΕΣ ΟΥΣΙΕΣ (ΕΚΤΟΣ ΑΠΟ ΝΙΤΡΙΚΑ)					
NH ₄ ⁺ (mg/l NH ₄)	0,1	0,5	2	5	
NKJ (mg/l N)	1		4	10	
NO ₂ ⁻ (mg/l NO ₂)	0,03	0,3	0,5	1	
ΝΙΤΡΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ					
Νιτρικά άλατα (mg/l NO ₃)	2				
ΦΩΣΦΟΡΟΥΧΕΣ ΟΥΣΙΕΣ					
PO ₄ ³⁻ (mg/l PO ₄)	0,1	0,5	1	2	
Ολικός Φώσφορος (mg/l P)	0,05	0,2	0,5	1	
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΥ					
Χλωροφύλλη α + μη φωτοσυνθετικές χρωστικές (μg/l)	10	60	120	240	
Ποσοστό κορεσμού O ₂ ¹	110	130	150	200	
pH ¹	8	8,5	9		
ΔO ₂ (min-max) (mg/l O ₂) ²	1	3	6	12	
ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ					
SS (αιωρούμενα στερεά) (mg/l)	25	50	100	150	
Θολρότητα (NTU)	15	35	70	100	
Διαφάνεια SECCHI (cm)	200	100	50	25	

¹ Οι μετρήσεις του pH και του ποσοστού κορεσμού οξυγόνου πρέπει να λαμβάνονται ταυτόχρονα. Έπειτα, το ζεύγος αυτό των μετρήσεων αξιολογείται με βάση τη μέτρηση που ανήκει στην καλύτερη κατηγορία ποιότητας.

² Η διαφορά μεταξύ ελάχιστου-μέγιστου του O₂ είναι η διαφορά ανάμεσα στην μέγιστη τιμή και την ελάχιστη τιμή μιας σειράς μετρήσεων, τουλάχιστον ωριαίων, που γίνονται μέσα σε ένα 24ώρο.

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ					
Θερμοκρασία (°C)					
Κατηγορία σαλμονιδών	20	21,5	25	28	
Κατηγορία κυπρινιδών	24	25,5	27	28	
ΟΞΥΝΙΣΗ					
pH min	6,5	6	5,5	4,5	
pH MAX	8,2	9	9,5	10	
Αργίλιο (διαλ/vo) (mg/l)					
pH <= 6,5	5	10	50	100	
pH > 6,5	100	200	400	800	
ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ					
Αρσενικό (μg/l)	1	10	100	270	
Ολικό Χρώμιο (μg/l)					
Νερά μικρής σκληρότητας	0,04	0,4	3,6	70	
Νερά μέτριας σκληρότητας	0,18	1,8	18	350	
Νερά μεγάλης σκληρότητας	0,36	3,6	36	700	
Χαλκός (μg/l)					
Νερά μικρής σκληρότητας	0,017	0,17	1,7	2,5	
Νερά μέτριας σκληρότητας	0,1	1	10	15	
Νερά μεγάλης σκληρότητας	0,27	2,7	27	40	
Ρίζες κυανίου (mg/l)	0,02	0,2	2	240	
Κασσίτερος (μg/l)	1	10	100	55000	
Υδράργυρος (μg/l)	0,007	0,07	0,7	3	
Νικέλιο (μg/l)					
Νερά μικρής σκληρότητας	0,25	2,5	25	140	
Νερά μέτριας σκληρότητας	0,62	6,2	62	360	
Νερά μεγάλης σκληρότητας	1,2	12	120	720	
Μόλυβδος (μg/l)					
Νερά μικρής σκληρότητας	0,21	2,1	21	100	
Νερά μέτριας σκληρότητας	0,52	5,2	52	250	
Νερά μεγάλης σκληρότητας	1	10	100	500	
Ψευδάργυρος (μg/l)					
Νερά μικρής σκληρότητας	0,23	2,3	23	52	
Νερά μέτριας σκληρότητας	0,43	4,3	43	98	
Νερά μεγάλης σκληρότητας	1,4	14	140	330	

Νερά μικρής σκληρότητας	Βαθμοί Σκληρότητας <= 5 °F	CaCO ₃ <= 50 mg/l
Νερά μέτριας σκληρότητας	5 < Βαθμοί Σκληρότητας <= 20 °F	50 < CaCO ₃ <= 200 mg/l
Νερά μεγάλης σκληρότητας	Βαθμοί Σκληρότητας > 20 °F	CaCO ₃ > 200 mg/l

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ					
	0,0000				
2,4D-εστέρες (μg/l)	1	0,0001	0,001	0,1	
2,4D-μη εστέρες (μg/l)	1	10	100	2700	
2,4-MCPA (μg/l)	0,15	1,5	15	620	
Aclonifen (μg/l)	0,007	0,07	0,7	7	
Aldicarb (μg/l)	0,005	0,05	0,5	50	
Aldrin (μg/l)	0,001	0,01	0,1	1	
Αμινοτριαζόλη (μg/l)	3,8	38	380	3800	
Bentazon (μg/l)	19	190	1900	62000	
Bifenox (μg/l)	0,007	0,07	0,7	65	
Captan (μg/l)	0,17	1,7	17	34	
Carbendazim (μg/l)	0,0007	0,007	0,07	7	
Carbofuran (μg/l)	0,0015	0,015	0,15	1,5	
Chlorthalonil (μg/l)	0,0004	0,004	0,04	3,6	
Chlorotoluron (μg/l)	0,1	1	10	24	
Cymoxanil (μg/l)	0,006	0,06	0,6	60	
Cyprodinil (μg/l)	0,01	0,1	1	100	
DDD-o,p' (μg/l)	0,0006	0,006	0,06	0,6	
DDD-p,p' (μg/l)	0,0006	0,006	0,06	0,6	
DDE-o,p' (μg/l)	0,03	0,3	3,5	30	
DDE-p,p' (μg/l)	0,03	0,3	3,5	30	
DDT-o,p' (μg/l)	0,0002	0,002	0,02	0,2	
	0,0000				
Δελταμεθρίνη (μg/l)	2	0,0002	0,002	0,02	
Dicamba (μg/l)	0,39	3,9	39	3900	
Dichlorprop ή 2,4-DP (μg/l)	0,05	0,5	5	500	
Dinoterb (μg/l)	0,0003	0,003	0,03	0,3	
Diquat (μg/l)	0,02	0,2	2	18	
Diuron (μg/l)	0,02	0,2	2	20	
DNOC (δινιτροορθοκρεζόλη) (μg/l)	0,07	0,7	7	66	
Ethofumesate (μg/l)	0,08	0,8	8	800	
Fenpropidine (μg/l)	0,0006	0,006	0,06	6	
Fenpropimorph (μg/l)	0,22	2,2	22	2200	
Fluzilazole (μg/l)	0,1	1	10	1200	
Folpel (μg/l)	0,002	0,02	0,2	15	
Fosetyl-Al (μg/l)	0,5	5	50	5000	
Glyphosate (μg/l)	0,04	0,4	4	1400	
Imazamethabenz-methyl (μg/l)	12	120	1200	120000	
Ioxynil (μg/l)	0,04	0,4	3,5	350	
Iprodione (μg/l)	0,02	0,2	2,5	250	
Lindane (g-HCH) (μg/l)	0,001	0,01	0,1	1,1	

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
Linuron (μg/l)	0,05	0,5	5	50	
Mancozeb (μg/l)	0,1	1	10	1100	
Maneb (μg/l)	0,01	0,1	1	100	
Methabenzthiazuron (μg/l)	0,84	8,4	84	8400	
Methomyl (μg/l)	0,03	0,3	3	29	
Metolachlor (μg/l)	0,2	2	20	85	
Norflurazon (μg/l)	0,01	0,1	1,2	12	
Oxadixyl (μg/l)	4,6	46	460	46000	
Oxydemeton-methyl (μg/l)	0,003	0,03	0,3	3,3	
Paraquat (μg/l)	0,2	2	20	47	
Parathion ethyl (μg/l)	0,0000 03	0,00003	0,0003	0,03	
Parathion methyl (μg/l)	0,0002	0,002	0,02	2	
Pendimethalin (Πεντιμεθαλίνης) (μg/l)	0,03	0,3	3	6	
Prochloraz (μg/l)	0,01	0,1	1	100	
Prosulfocarb (μg/l)	0,01	0,1	1	110	
Simazine-desethyl (μg/l)	0,02	0,2	2	20	
Tebuconazole (μg/l)	0,1	- 1	10	110	
Terbumeton (μg/l)	0,14	1,4	14	140	
Terbutylazine (μg/l)	0,02	0,2	2	16	
Terbutryne (μg/l)	0,03	0,3	3		
Tridemorph (μg/l)	0,13	1,3	13	1300	
Trifluralin (μg/l)	0,02	0,2	2	10	
Vinclozolin (μg/l)	0,4	4	40	4000	
ΠΟΛΥΚΥΚΛΙΚΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (ΠΑΥ) ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ					
Dibenzo(a,h)anthracene (διβενζο[α,η]ανθρακένιο) (μg/l)	0,0000 06	0,00006	0,014		
Acenaphthene (μg/l)	0,07	0,7	160		
Acenaphthylene (μg/l)	0,04	0,4	99		
Benzo(a)anthracene (Βενζο(α)ανθρακένιο) (μg/l)	0,0005	0,005	1,2		
Χρυσένιο (μg/l)	0,0006	0,006	1,5		
Φθοραίνιο (μg/l)	0,03	0,3	77		
Φαινανθρένιο (μg/l)	0,011	0,11	27		
Πυρένιο (μg/l)	0,0024	0,024	6		
ΠΟΛΥΚΥΚΛΙΚΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (ΠΑΥ) ΣΕ ΙΖΗΜΑΤΑ					
Dibenzo(a,h)anthracene (διβενζο-α,η-ανθρακένιο) (μg/kg)	0,5	5	750		
ΠΑΥ2 (μg/kg)	0,5	5	750		
Acenaphthene (μg/kg)	5	50	7500	-	
Acenaphthylene (μg/kg)	5	50	7500		
Benzo(a)anthracene (μg/kg)	5	50	7500		

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
Benzo(ghi)perylene (μg/l)	5	50	7500		
Χρυσένιο (μg/kg)	5	50	7500		
Φθορένιο (μg/kg)	5	50	7500		
Φαινανθρένιο (μg/kg)	5	50	7500		
Πυρένιο (μg/kg)	5	50	7500		
ΠΑΥ14 (μg/kg)	5	50	7500		
ΠΟΛΥΚΥΚΛΙΚΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (ΠΑΥ) ΣΕ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ					
Dibenzo(a,h)anthracene (διβενζο-α,η-ανθρακένιο) (μg/kg)	1	10	1500		
ΠΑΥ2 (μg/kg)	1	10	1500		
Acenaphthene (μg/kg)	10	100	15000		
Acenaphthylene (μg/kg)	10	100	15000		
Benzo(a)anthracene (μg/kg)	10	100	15000		
Benzo(ghi)perylene (μg/kg)	10	100	15000		
Χρυσένιο (μg/kg)	10	100	15000		
Φθορένιο (μg/kg)	10	100	15000		
Πυρένιο (μg/kg)	10	100	15000		
ΠΑΥ14 (μg/kg)	10	100	15000		
ΠΟΛΥΧΛΩΡΙΩΜΕΝΑ ΔΙΦΑΙΝΥΛΙΑ (PCB) ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ					
PCB 28 (μg/l)	0,0001	0,001	0,01	2	
PCB 52 (μg/l)	0,0001	0,001	0,01	2	
PCB 101 (μg/l)	0,0001	0,001	0,01	2	
PCB 118 (μg/l)	0,0001	0,001	0,01	2	
PCB 138 (μg/l)	0,0001	0,001	0,01	2	
PCB 153 (μg/l)	0,0001	0,001	0,01	2	
PCB 180 (μg/l)	0,0001	0,001	0,01	2	
PCB (αθρ7) (μg/l)	0,0001	0,001	0,01	2	
ΆΛΛΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΣΤΑ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ					
Χλωροανιλίνη-1,2 (μg/l)	0,001	0,01	0,1	10	
Χλωροανιλίνη-1,3 (μg/l)	0,001	0,01	0,1	10	
Χλωροανιλίνη-1,4 (μg/l)	0,001	0,01	0,1	10	
Χλωροφόρμιο (μg/l)	1,2	12	120	18000	
Χλωρονιτροβενζόλιο-1,2 (μg/l)	3	30	300	3000	
Χλωρονιτροβενζόλιο-1,3 (μg/l)	3	30	300	3000	
Χλωρονιτροβενζόλιο-1,4 (μg/l)	3	30	300	3000	
Μετα-κρεσόλη (μg/l)	10	100	1000	1400	
Ορθο-κρεσόλη (μg/l)	10	100	1000	1400	
Παρά-κρεσόλη (μg/l)	10	100	1000	1400	
Dibutyltin (χλωριούχο ή οξειδίο) (μg/l)	0,09	0,9	9	900	
Διχλωροανιλίνη-3,4 (μg/l)	0,003	0,03	0,3	9	
Διχλωροβενζόλιο-1,2 (μg/l)	2	20	200	740	
Διχλωροβενζόλιο-1,3 (μg/l)	2	20	200	740	

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
Διχλωροβενζόλιο-1,4 (μg/l)	2	20	200	740	
Διχλωροαιθυλένιο-1,2 (μg/l)	110	1100	11000	120000	
Διχλωροφαινόλη-2,3 (μg/l)	2	20	200	940	
Διχλωροφαινόλη-2,4 (μg/l)	2	20	200	940	
Διχλωροφαινόλη-2,5 (μg/l)	2	20	200	940	
Διχλωροφαινόλη-2,6 (μg/l)	2	20	200	940	
Διχλωροφαινόλη-3,4 (μg/l)	2	20	200	940	
Διχλωροφαινόλη-3,5 (μg/l)	2	20	200	940	
EDTA (μg/l)	4	41	410	41000	
Πενταβρωμοδιφαινυλαιθέρας (PBDE) (μg/l)	0,02	0,2	2,4		
Τετραχλωροαιθάνιο-1,1-2,2 (μg/l)	14	140	1400	9300	
Τετραχλωρομεθάνιο (μg/l)	3,5	35	350	35000	
Τολουαίνιο (μg/l)	10	100	1000	1500	
Οξειδίο τριβουλτίνης (TBTO) (μg/l)	0,0002	0,002	0,02	2	
Τριχλωροαιθάνιο-1,1,1 (μg/l)	13	130	1300	11000	
Τριχλωροφαινόλη-2,3,5 (μg/l)	0,05	0,5	4,5	450	
Τριχλωροφαινόλη-2,3,6 (μg/l)	0,05	0,5	4,5	450	
Τριχλωροφαινόλη-2,4,5 fog/l)	0,05	0,5	4,5	450	
Τριχλωροφαινόλη-2,4,6 (μg/l)	0,05	0,5	4,5	450	
Τριχλωροφαινόλη-3,4,5 (μg/l)	0,05	0,5	4,5	450	
Triphenyltin ακετόνη (μg/l)	0,002	0,02	0,2	2	
Triphenyltin χλωριούχο (μg/l)	0,002	0,02	0,2	2	
Triphenyltin υδροξείδιο (μg/l)	0,002	0,02	0,2	2	
Μετά-ξυλένιο(μg/l)	0,1	1	10	1000	
Ορθό-ξυλένιο (μg/l)	0,1	1	10	1000	
Παρά-ξυλένιο (μg/l)	0,1	1	10	1000	

II. Κριτήρια Χρήσης**A) Για πόσιμο νερό:**

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ					
Διαλ/νο Οξυγόνο (mg/l O ₂)	7		5	3	
Taux de saturation en oxygene (%)	70		50	30	
BOD5 (mg/l O ₂)	3		10	20	
COD (mg/l O ₂)	6		20	40	
Οργανικός άνθρακας (mg/l C)	2		6		
THM potentiel (mg/l)	0,075	0,1	0,15	0,5	
NH ₄ ⁺ (mg/l NH ₄)	0,5		1,5	4	
NKJ (mg/l N)	1		2	6	
ΝΙΤΡΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ					
Νιτρικά άλατα (mg/l NO ₃)	50				
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΥ					
Χλωροφύλλη α + μη φωτοσυνθετικές χρωστικές (μg/l)	20		250	1000	
Φύκη (u/ml)	50	2500	50000	500000	
Ποσοστό κορεσμού O ₂ ³	110 200				
pH ³	8 10				
ΔO ₂ (min-max) (mg/l O ₂) ⁴	3		12		
ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ					
SS (αιωρούμενα στερεά) (mg/l)	2	50	2000	5000	
Θολρότητα (NTU)	1	35	1500	3750	
Διαφάνεια SECCHI (cm)	600	100	10	5	
ΟΞΥΝΙΣΗ					
pH min	6,5				
pH MAX	9				
ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ					
Αγωγιμότητα (μS/cm) ⁵ min	180				
MAX	2500	3000	3500	4000	
Χλωρο-ίοντα (mg/l)	200				
Θειικά (mg/l)	250				
Ασβέστιο (mg/l) min ⁶	32				

³ Οι μετρήσεις του pH και του ποσοστού κορεσμού οξυγόνου πρέπει να λαμβάνονται ταυτόχρονα. Έπειτα, το ζεύγος αυτό των μετρήσεων αξιολογείται με βάση τη μέτρηση που ανήκει στην καλύτερη κατηγορία ποιότητας.

⁴ Η διαφορά μεταξύ ελάχιστου-μέγιστου του O₂ είναι η διαφορά ανάμεσα στην μέγιστη τιμή και την ελάχιστη τιμή μιας σειράς μετρήσεων, τουλάχιστον ωριαίων, που γίνονται μέσα σε ένα 24ώρο.

⁵ Όταν η επεξεργασία του νερού γίνεται για αγωγιμότητα κάτω από 180μS/cm, πρόκειται για διάσπαση των οργανικών ενώσεων προς ανόργανες.

⁶ Όταν η επεξεργασία του νερού γίνεται για περιεκτικότητες ασβεστίου κάτω από 32 mg/l, πρόκειται για διάσπαση των οργανικών ενώσεων προς ανόργανες.

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
MAX ⁷	160				
Μαγνήσιο (mg/l)	50	75	100	400	
Νάτριο (mg/l) ⁸	200				
Αλκαλικότητα (d°F) min	8		3		
MAX	40		75		
Σκληρότητα (d°F) min	8		4		
MAX	40		90		
ΧΡΩΜΑ					
Χρώμα (mg/l Pt/Co)	15	20	100	200	
ΜΙΚΡΟ-ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ					
Ολικά κολοβακτηρίδια (u/100ml)		50	500	5000	50000
Escherichia Coli (u/100 ml)		20	200	2000	20000
Εντερόκοκκοι ή στρεπτόκοκκοι κοπράνων (u/100ml)		20	200	1000	10000
ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ					
Αντιμόνιο (μg/l)	5		10		
Αρσενικό (μg/l)	10	_	100		
Βάριο (μg/l)	700	_	1000		
Βόριο (μg/l)	1000				
Κάδμιο (μg/l)	5				
Ολικό Χρώμιο (μg/l)	50				
Χαλκός (μg/l)	50		200	4000	
Ρίζες Κυανίου(mg/l)	50				
Υδράργυρος (μg/l)	1				
Νικέλιο (μg/l)	20		40 ⁹		
Μόλυβδος (μg/l)	10		50		
Σελήνιο (μg/l)	10				
Ψευδάργυρος (μg/l)	3000		5000		
ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ					
2,4D-εστέρες (μg/l)	0,1			2	
2,4D-μη εστέρες (μg/l)	0,1			2	
2,4-MCPA (μg/l)	0,1			2	
Aclonifen (μg/l)	0,1			2	
Alachlore (μg/l)	0,1			2	
Aldicarb (μg/l)	0,1			2	
Aldrin (μg/l)	0,03			2	
Αμινοτρίαζόλη (μg/l)	0,1			2	

⁷ Όταν η επεξεργασία του νερού γίνεται για περιεκτικότητες ασβεστίου πάνω από 160 mg/l, πρόκειται για διάσπαση των ανόργανων ενώσεων προς οργανικές.

⁸ Όταν η επεξεργασία του νερού γίνεται για περιεκτικότητες νατρίου πάνω από 200 mg/l, πρόκειται για διάσπαση των ανόργανων ενώσεων προς οργανικές.

⁹ Η ειδική επεξεργασία του νερού για περιεκτικότητες νικελίου πάνω από 40 μg/l, πρόκειται για αλκαλική καταβύθιση ή επιλεκτική απορρόφηση

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
Ατραζίνη (μg/l)	0,1			2	
Atrazin-desethyl (μg/l)	0,1			2	
Bentazon (μg/l)	0,1			2	
Bifenox (μg/l)	0,1			2	
Captan (μg/l)	0,1			2	
Carbendazim (μg/l)	0,1			2	
Carbofuran (μg/l)	0,1			2	
Chlorfenvinfos (μg/l)	0,1			2	
Chlorthalonil (μg/l)	0,1			2	
Chlorpyrifos-ethyl (μg/l)	0,1			2	
Chlorotoluron (μg/l)	0,1			2	
Cymoxanil (μg/l)	0,1			2	
Cyprodinil (μg/l)	0,1			2	
DDD-o,p' (μg/l)	0,1			2	
DDD-p,p' (μg/l)	0,1			2	
DDE-o,p' (μg/l)	0,1			2	
DDE-p,p' (μg/l)	0,1			2	
DDT-o,p' (μg/l)	0,1			2	
DDT-p,p' (μg/l)	0,1			2	
Δελταμεθρίνη (μg/l)	0,1			2	
Dicamba (μg/l)	0,1			2	
Dichlorprop ή 2,4-DP (μg/l)	0,1			2	
Dieldrin (μg/l)	0,03			2	
Dinoterb (μg/l)	0,1			2	
Diquat (μg/l)	0,1			2	
Diuron (μg/l)	0,1			2	
DNOC (δινιτροορθοκρεζόλη) (μg/l)	0,1			2	
Ενδοσουλφάνιο (μg/l)	0,1			2	
Endrin (μg/l)	0,1			2	
Ethofumesate (μg/l)	0,1			2	
Fenpropidine (μg/l)	0,1			2	
Fenpropimorph (μg/l)	0,1			2	
Fluzilazole (μg/l)	0,1			2	
Folpel (μg/l)	0,1			2	
Fosetyl-Al (μg/l)	0,1			2	
Glyphosate (μg/l)	0,1			2	
Heptachlor (μg/l)	0,03			2	
Heptachlor εποξειδίο (μg/l)	0,03			2	
Imazamethabenz-methyl (μg/l)	0,1			2	
Ioxynil (μg/l)	0,1			2	
Iprodione (μg/l)	0,1			2	

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
Isodrin (μg/l)	0,1			2	
Isoproturon (μg/l)	0,1			2	
Lindane (g-HCH) (μg/l)	0,1			2	
Linuron (μg/l)	0,1			2	
Mancozeb (μg/l)	0,1			2	
Maneb (μg/l)	0,1			2	
Methabenzthiazuron (μg/l)	0,1			2	
Methomyl (μg/l)	0,1			2	
Metolachlor (μg/l)	0,1			2	
Norflurazon (μg/l)	0,1			2	
Oxadixyl (μg/l)	0,1			2	
Oxydemeton-methyl (μg/l)	0,1			2	
Paraquat (μg/l)	0,1			2	
Parathion ethyl (μg/l)	0,1			2	
Parathion methyl (μg/l)	0,1			2	
Pendimethalin (Πεντιμεθαλίνης) (μg/l)	0,1			2	
Prochloraz (μg/l)	0,1			2	
Prosulfocarb (μg/l)	0,1			2	
Σιμαζίνη (μg/l)	0,1			2	
Simazine-desethyl (μg/l)	0,1			2	
Tebuconazole (μg/l)	0,1			2	
Terbumeton (μg/l)	0,1			2	
Terbutylazine (μg/l)	0,1			2	
Terbutryne (μg/l)	0,1			2	
Tridemorph (μg/l)	0,1			2	
Trifluralin (μg/l)	0,1			2	
Vinclozolin (μg/l)	0,1			2	
Φυτοφάρμακο (άλλο) (μg/l)	0,1			2	
Φυτοφάρμακα (συνολικά) (μg/l)	0,5			5	
ΠΟΛΥΚΥΚΛΙΚΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (ΠΑΥ) ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ					
Benzo(a)pyrene (Βενζο(α)πυρένιο) (μg/l)	0,01		0,1	0,2	
ΠΑΥ 4 (μg/l)	0,1		0,3	1	
ΠΑΥ 6 (μg/l)	0,2			1	
ΠΟΛΥΧΛΩΡΙΩΜΕΝΑ ΔΙΦΑΙΝΥΛΙΑ (PCB) ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ					
PCB 77 (μg/l)	0,1			0,25	
PCB 105 (μg/l)	0,1			0,25	
PCB 126 (μg/l)	0,1			0,25	
PCB 156 (μg/l)	0,1			0,25	
PCB 169 (μg/l)	0,1			0,25	
PCB σύνολο (7) (μg/l)	0,5		1	5	

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
ΆΛΛΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΣΤΑ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ					
Βενζόλιο (μg/l)	1		5	10	
Χλωροανιλίνη-1,2 (μg/l)	3			6	
Χλωροανιλίνη-1,3 (μg/l)	3			6	
Χλωροανιλίνη-1,4 (μg/l)	3			6	
Χλωροανιλίνη ολική (μg/l)	3			6	
Χλωροφόρμιο (μg/l)	10			100	
Χλωρονιτροβενζόλιο-1,2 (μg/l)	15			150	
Χλωρονιτροβενζόλιο-1,3 (μg/l)	15			150	
Χλωρονιτροβενζόλιο-1,4 (μg/l)	15			150	
Χλωρονιτροβενζόλιο ολικό (μg/l)	15			150	
Μετα-κρεσόλη (μg/l)	0,2			2	
Ορθο-κρεσόλη (μg/l)	0,2			2	
Παρά-κρεσόλη (μg/l)	0,2			2	
Dibutyltin (χλωριούχο ή οξειδίο) (μg/l)	2		3	6	
Διχλωροανιλίνη-3,4 (μg/l)	0,1			2	
Διχλωροβενζόλιο-1,2 (μg/l)	600		800	1600	
Διχλωροβενζόλιο-1,3 (μg/l)	600		800	1600	
Διχλωροβενζόλιο-1,4 (μg/l)	75		100	200	
Διχλωροαιθυλένιο-1,2 (μg/l)	50			500	
Διχλωροαιθάνιο-1,2 (μg/l)	3		6	60	
Διχλωρομεθάνιο (μg/l)	20			40	
Διχλωροφαινόλη-2,3 (μg/l)	1			10	
Διχλωροφαινόλη-2,4 (μg/l)	1			10	
Διχλωροφαινόλη-2,5 (μg/l)	1			10	
Διχλωροφαινόλη-2,6 (μg/l)	1			10	
Διχλωροφαινόλη-3,4 (μg/l)	1			10	
Διχλωροφαινόλη-3,5 (μg/l)	1			10	
Διχλωροφαινόλη ολική (μg/l)	1			10	
EDTA (μg/l)	600			2000	
Εξαχλωροβενζόλιο (μg/l)	0,01		0,02	0,1	
Εξαχλωροβουταδιένιο (μg/l)	0,6			6	
Δείκτης φαινόλης (mg/l C ₆ H ₅ OH)	0,001		0,005	0,1	
Πενταχλωροφαινόλη (μg/l)	0,1			2	
Τετραχλωροαιθάνιο-1,1-2,2 (μg/l)	20			100	
Τετραχλωρομεθάνιο (μg/l)	2		2,5	20	
Τολουαίνιο (μg/l)	700			1500	
Οξείδιο τριβουλτίνης (TBTO) (μg/l)	0,1			2	
Τριχλωροαιθάνιο-1,1,1 (μg/l)	200		250	500	
Τρί και Τετραχλωροαιθυλένιο	10		20	200	

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
(μg/l)					
Τριχλωροβενζόλιο-1,2,3 (μg/l)	20		25	50	
Τριχλωροβενζόλιο-1,2,4 (μg/l)	20		25	50	
Τριχλωροβενζόλιο-1,3,5 (μg/l)	20		25	50	
Τριχλωροβενζόλιο ολικό (μg/l)	20		25	50	
Τριχλωροφαινόλη-2,3,5 (μg/l)	0,1			4	
Τριχλωροφαινόλη-2,3,6 (μg/l)	0,1			4	
Τριχλωροφαινόλη-2,4,5 fog/l)	0,1			4	
Τριχλωροφαινόλη-2,4,6 (μg/l)	0,1			4	
Τριχλωροφαινόλη-3,4,5 (μg/l)	0,1			4	
Τριχλωροφαινόλη ολική (μg/l)	0,1			4	
Triphenyltin ακετόνη (μg/l)	0,1			2	
Triphenyltin χλωριούχο (μg/l)	0,1			2	
Triphenyltin υδροξείδιο (μg/l)	0,1			2	
Triphenyltin ολικό (μg/l)	0,1			2	
Μετά-ξυλένιο(μg/l)	500			1000	
Ορθό-ξυλένιο (μg/l)	500			1000	
Παρά-ξυλένιο (μg/l)	500			1000	
Ξυλένιο ολικό (μg/l)	500			1000	

II. Κριτήρια Χρήσης**Β) Νερά αναψυχής:**

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κόκκινο
ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ			
SS (αιωρούμενα στερεά) (mg/l)	25	50	
Διαφάνεια SECCHI (cm)	200	100	
ΜΙΚΡΟ-ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ			
Κολοβακτηρίδια ανθεκτικά στη θερμοκρασία (u/100 ml)	100	2000	
Ολικά κολοβακτηρίδια (u/100ml)	500	10000	
Εντερόκοκκοι ή στρεπτόκοκκοι κοπράνων (u/100ml)	100		

Γ) Άρδευση:

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
ΑΝΟΡΓΑΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ					
Στερεό υπόλειμα στους 105°C (mg/l)	500	1500	2500	3500	
Χλωρο-ιόντα (mg/l)	180	360	700		
ΜΙΚΡΟ-ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ					
Κολοβακτηρίδια ανθεκτικά στη θερμοκρασία (u/100 ml)	100				
Ολικά κολοβακτηρίδια (u/100ml)	1000				
ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ					
Αρσενικό (μg/l)	100		2000		
Κάδμιο (μg/l)	10				
Ολικό Χρώμιο (μg/l)	100				
Νικέλιο (μg/l)	200		2000		
Μόλυβδος (μg/l)	200		2000		
Σελήνιο (μg/l)	20				
Χαλκός (μg/l)	200	1000	5000		
Ψευδάργυρος (μg/l)	5000				

II. Κριτήρια Χρήσης**Δ) Πόσιμο από ζώα (κτηνοτροφία):**

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κόκκινο
ΑΖΩΤΟΥΧΕΣ ΟΥΣΙΕΣ (ΕΚΤΟΣ ΑΠΟ ΝΙΤΡΙΚΑ)			
NO ₂ ⁻ (mg/l NO ₂ ⁻)	0,1	30	
ΝΙΤΡΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ			
Νιτρικά άλατα (mg/l NO ₃)	50	450	
ΑΝΟΡΓΑΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ			
Στερεό υπόλειμα στους 105°C (mg/l)	1000	5000	
Θειικά (mg/l)	250	1000	
Ασβέστιο (mg/l)	1000		
Νάτριο (mg/l)	150	2000	
ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ			
Αρσενικό (μg/l)	50	500	
Κάδμιο (μg/l)	5	20	
Ολικό Χρώμιο (μg/l)	50	1000	
Υδράργυρος (μg/l)	1	3	
Νικέλιο (μg/l)	50	1000	
Μόλυβδος (μg/l)	50	100	
Σελήνιο (μg/l)	10	50	
Χαλκός (μg/l)	500	5000	
Ψευδάργυρος (μg/l)	5000	50000	

Ε) Υδατοκαλλιέργειες:

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κόκκινο
ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ			
Διαλυμένο Οξυγόνο (mg/l O ₂)	7	5	
BOD ₅ (mg/l O ₂)	5	10	
ΑΖΩΤΟΥΧΕΣ ΟΥΣΙΕΣ (ΕΚΤΟΣ ΑΠΟ ΝΙΤΡΙΚΑ)			
NH ₄ ⁺ (mg/l NH ₄)	0,1	5	
NO ₂ ⁻ (mg/l NO ₂)	0,03	1	
ΝΙΤΡΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ			
Νιτρικά άλατα (mg/l NO ₃)	10	100	
ΦΩΣΦΟΡΟΥΧΕΣ ΟΥΣΙΕΣ			
Ολικός Φώσφορος (mg/l P)	0,01	3	
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΥ			
Χλωροφύλλη α + μη φωτοσυνθετικές χρωστικές (μg/l)	10	120	
ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ			
SS (αιωρούμενα στερεά) (mg/l)	10	50	
ΟΞΥΝΙΣΗ			
pH min	6,5		
pH MAX	8		
ΑΝΟΡΓΑΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ			
Ασβέστιο (mg/l) min	50		

MAX	160		
Αλκαλικότητα (d°F)	37,5		
ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ			
Υδράργυρος (μg/l)	0,05	2	
Μόλυβδος (μg/l)	30		
Χαλκός (μg/l)	10		
Ψευδάργυρος (μg/l)	4		
Ρίζες Κυανίου (μg/l)	5		



ΕΙΔΙΚΗ
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΥΔΑΤΩΝ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ &
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ
ΑΛΛΑΓΗΣ

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 ΕΝΩΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



www.epperaa.gr



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης