



# ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

των Λεκανών Απορροής Ποταμών  
του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας

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

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

**ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2014**



**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 – ΕΝΒΕCO** 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 ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ (GR08)**

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

*Ημερομηνία πρώτης Δημοσίευσης: 23/3/2012*

*ΦΕΚ Έγκρισης Σχεδίου Διαχείρισης: 2561 Β' /25.09.2014*



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΟΡΙΣΜΟΙ - ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....</b>	<b>7</b>
2.1 Τυποχαρακτηριστικές Συνθήκες .....	7
2.2 Διαδικασία άσκησης διαβαθμονόμησης στην Μεσογειακή οικοπεριοχή .....	10
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΥΠΟ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ .....</b>	<b>12</b>
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 .....	18
3.1.2 Συνθήκες αναφοράς με βάση τα βενθικά μακροασπόνδυλα.....	22
3.1.3 Συνθήκες αναφοράς με βάση τα μακρόφυτα.....	26
3.1.4 Συνθήκες αναφοράς με βάση την ιχθυοπανίδα .....	30
3.1.5 Φυσικοχημικές και υδρομορφολογικές συνθήκες αναφοράς.....	34
3.1.6 Πρότυπα περιβαλλοντικής ποιότητας ποτάμιων ΥΣ.....	39
3.2 Λιμναία Υδατινα σωματα .....	42
3.2.1 Αρχές τυπολογίας και ταξινόμησης λιμναίων υδάτινων σωμάτων.....	42
3.2.2 Αρχές ταξινόμησης της οικολογικής ποιότητας με βάση το φυτοπλαγκτόν ..	42
3.2.3 Μέγιστο οικολογικό δυναμικό ΙΤΥΣ και ΤΥΣ λιμναίων ΥΣ με βάση το φυτοπλαγκτόν .....	48
3.2.3.1 Τύπος Ταμειυτήρα Ταυρωπού .....	48
3.2.3.2 Τύποι ταμειυτήρων της μεσογειακής οικοπεριοχής.....	50
3.2.4 Αρχές ταξινόμησης οικολογικής ποιότητας φυσικών λιμνών .....	53
3.2.5 Άλλα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία σε λιμναία ΥΣ .....	54
3.2.6 Φυσικοχημικά και υδρομορφολογικά ποιοτικά στοιχεία.....	55
3.3 μεταβατικά και παρακτια υδατινα σωματα .....	60
3.3.1 Αρχές τυπολογίας και ταξινόμησης παρακτιων υδάτων .....	60
3.3.1.1 Τυπολογία παράκτιων υδάτων .....	60
3.3.1.2 Αρχές ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης και συνθήκες αναφοράς με βάση τα βενθικά μακροασπόνδυλα.....	61

- 3.3.1.1 Αρχές ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης και συνθήκες αναφοράς με βάση τα μακροφύκη..... 62
- 3.3.1.2 Άλλα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία σε παράκτια και μεταβατικά ύδατα.... 65
- 3.3.2 Φυσικοχημικά και υδρομορφολογικά ποιοτικά στοιχεία..... 66

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

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

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

Παράρτημα III: 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 οποιας 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 Todoronc, 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 Καλλιγοσφύρη, 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 II 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](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.

## 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

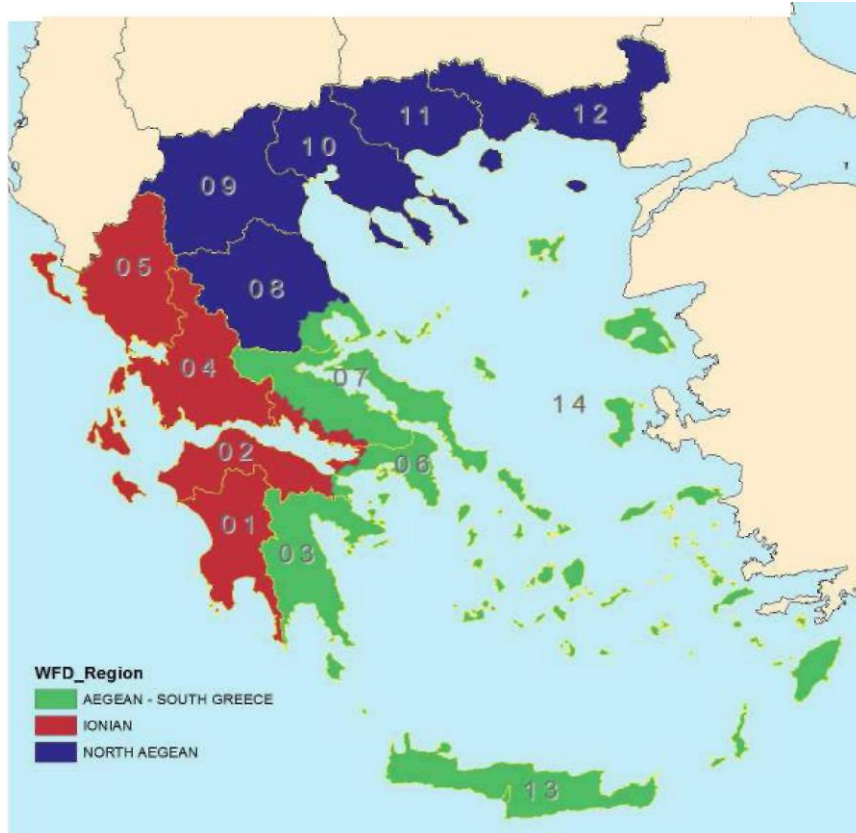
##### 3.1.1.1 Αρχές τυπολογίας των Ελληνικών ποτάμιων ΥΣ

Η τυπολογία που ακολουθείται για τα ποτάμια ΥΣ προτάθηκε από το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών. 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 (λεκάνη Αλμυρού-Πηλίου).
  - **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**



Σύμφωνα με τα παραπάνω, το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας εξαιρώντας την περιοχή του Παγασητικού ανήκει στη βιογεωγραφική περιοχή Βορείου Αιγαίου, ενώ η περιοχή του Παγασητικού ανήκει στη βιογεωγραφική περιοχή Αιγαίου και Νότιας Ελλάδας.

**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 Θεσσαλίας (GR08), ωστόσο, απαντούν μόνο οι 8 από τους πιθανούς τύπους ποτάμιων ΥΣ. Ο αριθμός των υδάτινων σωμάτων κάθε τύπου στο ΥΔ Θεσσαλίας αναφέρεται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 3.1.1-1: Αριθμός ΥΣ κάθε τύπου στο ΥΔ Θεσσαλίας (GR08)**

Τύπος ΥΣ	Περιγραφή τύπου	Αριθμός σωμάτων τύπου στο ΥΔ GR08
NgL0	Ποτάμια ΥΣ της βιογεωγραφικής περιοχής Βορείου Αιγαίου με πολύ μεγάλη παροχή, σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου με μικρή κλίση	7
NgL1	Ποτάμια ΥΣ της βιογεωγραφικής περιοχής Βορείου Αιγαίου με πολύ μεγάλη παροχή, σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου με μεγάλη κλίση	2
NmL0	Ποτάμια ΥΣ της βιογεωγραφικής περιοχής Βορείου Αιγαίου με μεσαία απορροή, σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου με μικρή κλίση	9
NmL1	Ποτάμια ΥΣ της βιογεωγραφικής περιοχής Βορείου Αιγαίου με μεσαία απορροή, σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου με μεγάλη κλίση	14
NsL0	Ποτάμια ΥΣ της βιογεωγραφικής περιοχής Βορείου Αιγαίου με μικρή απορροή, σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου με μικρή κλίση	7
NsL1	Ποτάμια ΥΣ της βιογεωγραφικής περιοχής Βορείου Αιγαίου με μικρή απορροή, σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου με μεγάλη κλίση	27
NsH1	Ποτάμια ΥΣ της βιογεωγραφικής περιοχής Βορείου Αιγαίου με μικρή απορροή, σε περιοχές υψηλού υψομέτρου με μεγάλη κλίση	1
SsL1	Ποτάμια ΥΣ της βιογεωγραφικής περιοχής Αιγαίου και Νότιας Ελλάδας με μικρή απορροή, σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου με μεγάλη κλίση	5

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

**Τύπος ποταμού NgL0:** Πεδινοί πολύ μεγάλοι ποταμοί με ήπια κλίση καναλιού (<1,2 %) της ηπειρωτικής χώρας που εκβάλλουν στην περιοχή του βορείου Αιγαίου, νότια μέχρι την περιοχή του Πηλίου. Στο ΥΔ Θεσσαλίας (08) τέτοιου τύπου τμήματα είναι αυτά του Πηνειού στην κοιλάδα των Γόνων και κατάντη των Τεμπών, μέχρι τις εκβολές στη θάλασσα. Ο

Αλιάκμονας και ο Αξιός έχουν, επίσης, τέτοια τμήματα πριν τις εκβολές τους. Ο Στρυμόνας εμφανίζει τέτοιου τύπου τμήματα στις εκβολές του και στο μεγάλο τμήμα από τη λίμνη Κερκίνη μέχρι τη συμβολή του Αγγίτη. Στον Έβρο τέτοιου τύπου τμήμα είναι αυτό στις εκβολές και εκτείνεται ανάντη μέχρι το ύψος των Φερρών. Ως προς το μήκος, σε επίπεδο χώρας πρεσβεύει το 1,3% των ποταμών.

Τύπος ποταμού NgL1: Πεδινοί πολύ μεγάλοι ποταμοί στην ηπειρωτική χώρα με ικανή κλίση καναλιού (>1,2 ‰), ώστε να διατηρεί ταχύροα τμήματα ακόμη και όταν η παροχή είναι χαμηλή, που εκβάλλουν στην περιοχή του βορείου Αιγαίου, νότια μέχρι την περιοχή του Πηλίου. Ο τύπος αυτός πρεσβεύεται στο ΥΔ Θεσσαλίας από 2 τμήματα του Πηνειού: α) στα Στενά της Ροδιάς και β) στα Τέμπη. Στον Αλιάκμονα τέτοιο τμήμα υπάρχει από τη συμβολή της Τάφρου 66 μέχρι πριν τις εκβολές. Ο Αξιός εισέρχεται στην Ελλάδα ως τέτοιου τύπου ποταμός, διακόπτεται στο φράγμα της Έλλης και συνεχίζει μέχρι το ύψος του αυτοκινητοδρόμου ΠΑΘΕ. Ο Στρυμόνας εισέρχεται ως τέτοιος από τη Βουλγαρία μέχρι την Κερκίνη και το δεύτερο τέτοιο τμήμα του υπάρχει κατάντη της συμβολής του Αγγίτη μέχρι πριν τις εκβολές του. Ο παραπόταμος Άρδας του Έβρου χαρακτηρίζεται ολόκληρος ως NgL1, ενώ ο ίδιος ο Έβρος είναι σχεδόν ολόκληρος, αφού πριν τις εκβολές του (στο ύψος των Φερρών) αλλάζει σε NgL0. Ως προς το μήκος, σε επίπεδο χώρας πρεσβεύει το 2,7% των ποταμών.

Τύπος ποταμού NmL0: Πεδινοί και ημιορεινοί ποταμοί (<700 m.a.s.l.), μεγάλης και μεσαίας απορροής με ήπια κλίση καναλιού (<1,2 ‰) της ηπειρωτικής χώρας που εκβάλλουν στην περιοχή του βορείου Αιγαίου, νότια μέχρι την περιοχή του Πηλίου. Ο τύπος αυτός ποταμού αντιπροσωπεύεται στον Πηνειό από το μεγάλο τμήμα του που ξεκινά από την περιοχή των Τρικάλων και μέχρι ανάντη της συμβολής του Τιταρίσιου, ενώ συμπεριλαμβάνει και αρκετούς παραποτάμους, τα χαμηλότερα τμήματα του Ενιπέα, Σοφαδίτη και Καλέντζη. Στον Νέστο, στον Κόσσυνθο, στον Κομφάτο και στον Φιλιούρη τέτοιου τύπου είναι τα εκβολικά τους τμήματα. Στον Αλιάκμονα τέτοιο τμήμα είναι η Τάφρος 66. Ο Ρήχιος είναι επίσης, τέτοιου τύπου ποταμός με αρκετές ιδιαιτερότητες. Ως προς το μήκος, σε επίπεδο χώρας πρεσβεύει το 2,9 % των ποταμών.

Τύπος ποταμού NmL1: Πεδινοί και ημιορεινοί ποταμοί (<700 m.a.s.l.), μεγάλης και μεσαίας απορροής με έντονη κλίση καναλιού (>1,2 ‰), στην ηπειρωτική χώρα, που εκβάλλουν στην περιοχή του βορείου Αιγαίου, νότια μέχρι την περιοχή του Πηλίου. Τέτοια τμήματα ποταμών είναι του Πηνειού, από τα Τρίκαλα μέχρι την περιοχή Χάνι Μουργκάνι, τα χαμηλότερα τμήματα του Πορταϊκού και Πάμισου, τμήματα του Σοφαδίτη, Φαρσαλιώτη και Ενιπέα, και ένα μεγάλο τμήμα του Τιταρίσιου από τη συμβολή του στον Πηνειό μέχρι τους πρόποδες του Ολύμπου. Στον Αλιάκμονα το τμήμα του κυρίως ρου από την Καστοριά ως το φράγμα Πολυφύτου. Ο Γαλλικός έχει αρκετά μεγάλο τέτοιο τμήμα. Στον Στρυμόνα το κατάντη τμήμα του παραποτάμου Μπέλιτσα είναι τύπου NmL1, όπως και ένα μεγάλο μέρος του Αγγίτη. Ο Νέστος εισέρχεται από τη Βουλγαρία ως τέτοιου τύπου και συνεχίζει μέχρι πριν τις εκβολές του, όπου αλλάζει τύπο (NmL0). Στη Θράκη τέτοια τμήματα έχει ο Κόσσυνθος, ο Κομφάτος και ο Φιλιούρης, ενώ στον Έβρο ο Ερυθροπόταμος λίγο πριν τα Ελληνοβουλγαρικά σύνορα και σε ολόκληρο το υπόλοιπο τμήμα μετά την είσοδό του στην Ελλάδα φέρει ολόκληρος αυτόν τον χαρακτηρισμό. Ως προς το μήκος, σε επίπεδο χώρας ο τύπος πρεσβεύει το 5,5 % των ποταμών.

**Τύπος ποταμού NsL0:** Μικροί πεδινοί και ημιορεινοί ποταμοί συχνά με στάσιμα νερά, που εκβάλλουν στην περιοχή του βορείου Αιγαίου, νότια μέχρι την περιοχή του Πηλίου. Τέτοιου τύπου ποταμοί στο ΥΔ 08 είναι τα τεχνητά κανάλια πέριξ της Κάρλας, τα χαμηλότερα τμήματα του Κουσμπασανιώτικου και του Μέγα Ρέματος και η δυτική Κοίτη Τρικάλων. Στο ΥΔ 11 τέτοια τμήματα υπάρχουν στους παραποτάμους του Στρυμώνα Χρυσορρόη και Μπέλιτσα. Στο ΥΔ 12 τα εκβολικά τμήματα των ποταμών Λασπιάς, Ασπροπόταμος, Βαθύς και Ξύλας (Φυτέματα) είναι τύπου NsL0. Ως προς το μήκος, σε επίπεδο χώρας ο τύπος αυτός πρεσβεύει το 1,8 % των ποταμών.

**Τύπος ποταμού NsL1:** Μικροί πεδινοί και ημιορεινοί ποταμοί με σχετικά έντονη κλίση (>1,2 ‰), που εκβάλλουν στην περιοχή του βορείου Αιγαίου, νότια μέχρι την περιοχή του Πηλίου. Τέτοια τμήματα ποταμών είναι όλοι σχεδόν οι ποταμοί και παραπόταμοι στα ανώτερα τμήματά τους του Υδατικού Διαμερίσματος της Θεσσαλίας, συμπεριλαμβανομένων των μικρών ποταμών που εκβάλλουν κατευθείαν στη θάλασσα. Ομοίως ισχύει στα ΥΔ 11 και 12, ότι και για το ΥΔ 08, συμπεριλαμβανομένων όλων των ποταμών της Θάσου και της Σαμοθράκης. Ως προς το μήκος του, ο πιο κοινός τύπος αυτός ποταμών σε επίπεδο χώρας πρεσβεύει το 23,6 % των ποταμών.

**Τύπος ποταμού NsH1:** Μικροί ορεινοί ποταμοί συχνά με έντονη κλίση καναλιού, που εκβάλλουν απευθείας ή μέσω μεγαλύτερων ποταμών σε λίμνες της βόρειας Ελλάδας, ή μέσω μεγαλύτερων ποταμών στην περιοχή του βορείου Αιγαίου, νότια μέχρι την περιοχή του Πηλίου. Ο τύπος αυτός ποταμού στο Υδατικό Διαμέρισμα της Θεσσαλίας βρίσκεται μόνον στο ορεινό τμήμα του ποταμού Ίων. Στα υπόλοιπα ΥΔ της βιοπεριοχής τέτοια τμήματα υπάρχουν συνήθως κοντά στις πηγές των μεγάλων ποταμών, με εξαίρεση τον Έβρο. Ως προς το μήκος, σε επίπεδο χώρας πρεσβεύει το 1,8 % των ποταμών.

**Τύπος ποταμού SsL1:** Μικροί πεδινοί και ημιορεινοί ποταμοί με σχετικά έντονη κλίση (>1,2 ‰), που εκβάλλουν στην ευρύτερη περιοχή του Νότιου Αιγαίου Πελάγους, και βρίσκονται βόρεια μέχρι τη νοητή γραμμή από το Πήλιο μέχρι και τη νήσο Λήμνο. Ο πιο κοινός τύπος ποταμών στη βιοπεριοχή South Aegean. Βρίσκεται σε όλα τα Υδατικά Διαμερίσματα και αντιπροσωπεύει τη συντριπτική πλειοψηφία των ποταμών των νησιών του Αιγαίου και της Κρήτης. Σε επίπεδο χώρας, ως προς το μήκος, αντιπροσωπεύει το 15,9%.

### 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 <sup>2</sup> )	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-M3 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 R-M4.

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 μακροασπόνδυλων. 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 (ITYΣ 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 (Artemiadiou & 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 HBMW (άθροισμα βιοτικής κλίμακας) και το HASPT (μέσος όρος κλίμακας ανά ταξινομητική 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. Η κλίμακα του δείκτη είναι κατασκευασμένη έτσι ώστε το όριο μεταξύ υψηλής - καλής κατάστασης να είναι η ακέραια τιμή 4, το όριο μεταξύ καλής - μέτριας κατάστασης να είναι η ακέραια τιμή 3, το όριο μεταξύ μέτριας - ελλιπούς κατάστασης να είναι η ακέραια τιμή 2 και το όριο μεταξύ ελλιπούς - κακής κατάστασης να είναι η ακέραια τιμή 1. Συνεπώς τυποχαρακτηριστική τιμή του δείκτη HES αποτελεί η τιμή 3,5.

Με βάση τον τρόπο δόμησης και την επιστημονική τεκμηρίωση<sup>1,2</sup> του δείκτη HES, αυτός είναι δυνατόν να εφαρμοστεί με ενιαίο τρόπο για κάθε τύπο ποτάμιου οικοσυστήματος. Με αυτή την έννοια ο δείκτης HES είναι πρωτογενώς ανεξάρτητος της εφαρμοζόμενης τυπολογίας, καθώς οι τιμές του δεν επηρεάζονται από τον τύπο ποτάμιου σώματος στον οποίο εφαρμόζεται. Η αποτελεσματικότητα της εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης των ποτάμιων υδάτινων σωμάτων με χρήση του εν λόγω δείκτη έχει τεκμηριωθεί σε δείγματα που προέρχονται κυρίως από τη βόρεια Ελλάδα και συνεπώς μπορεί να εφαρμοστεί με ασφάλεια στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας.

#### **Κοινός Δείκτης Διαβαθμονόμησης - Intercalibration Common Metric (ICMi)**

Ο δείκτης ICMi (Buffagni et al., 2005) είναι ο δείκτης που χρησιμοποιήθηκε στην Άσκηση Διαβαθμονόμησης των ποταμών της ΕΕ, στο ποιοτικό στοιχείο των βενθικών μακροασπονδύλων. Ο ICMi είναι πολύ-μετρικός δείκτης, δηλαδή αποτελείται από επιμέρους συστατικά (μετρικές) που μετρούν διαφορετικές παραμέτρους στις συναθροίσεις των μακροασπονδύλων (δείγματα) και κάθε ένα ανταποκρίνεται σε διαφορετικές πιέσεις και με διαφορετικό τρόπο. Παραδείγματα μετρικών αποτελούν η ολική αφθονία των μακροασπονδύλων, το πλήθος των ταξινομικών ομάδων ή το ποσοστό των οικογενειών που ανήκουν στα πλεκόπτερα, εφημερόπτερα και τριχόπτερα. Οι μετρικές του δείκτη μπορούν να διακριθούν σε κατηγορίες αντίστοιχες με τις εκφράσεις των συναθροίσεων βενθικών μακροασπονδύλων που υιοθετεί η ΟΠΥ (παράρτημα V). Στην κατηγορία της ρύπανσης (ανθεκτικότητα/ ευαισθησία) υπάρχει η μετρική HASPT του δείκτη HES. Στην κατηγορία υποβάθμιση ενδιαιτήματος και αφθονίες υπάρχουν: η μετρική Log<sub>10</sub> (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).

<sup>1</sup> Vassilia Artemiadou, Maria Lazaridou "Evaluation score and interpretation index for the ecological quality of runningwaters In central and northern hellas" Environmental Monitoring and Assessment (2005) 110: 1–40

<sup>2</sup> Vassilia Artemiadou, Xanthi Statiri, Theophilos Brouziotis, Maria Lazaridou 'Ecological quality of small mountainous Mediterranean streams (river type R-M4) and performance of the European intercalibration metrics' Hydrobiologia (2008) 605:75–88

**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 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΒΕΝΘΙΚΑ ΜΑΚΡΟΑΣΠΟΝΔΥΛΛΑ

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 Θεσσαλίας (GR08).

#### Τύπος ποταμού NgL0:

Η κοινότητα των μακροασπονδύλων παρουσιάζει ποικιλότητα, ιδίως στα τριχόπτερα, στα εφημερόπτερα και στα δίπτερα. Ως προς την αφθονία κυριαρχούν τα καρκινοειδή που εκμεταλλεύονται τροφικά την πτώση φύλλων από την πλούσια παρόχθια ζώνη, με την οικογένεια των αμφίποδων Gammaridae να καταλαμβάνει τη συντριπτική πλειοψηφία, ενώ πολύ μικρή συμμετοχή έχουν τα ισόποδα Asellidae, τα δεκάποδα Palaemonidae, Potamidae, Atyidae, και τα Mysidacea που απαντούν σε εκβολικά συστήματα. Ακολουθούν σε αφθονία τα εφημερόπτερα, με τις οικογένειες Baetidae, Caenidae, Ephemerellidae, Ephemeridae, Heptageniidae, Potamanthidae, και Leptophlebiidae. Επίσης, σχετικά άφθονα είναι τα δίπτερα, με τις οικογένειες Chironomidae, Simuliidae, Tabanidae, Limoniidae, Ceratorogonidae, Tipulidae και Stratiomyidae. Από τα έντομα, μικρή συμμετοχή στην κοινότητα μακροασπονδύλων έχουν τα οδοντόγναθα με τις οικογένειες Libellulidae, Calopterygidae, Platycnemididae, Gomphidae, Coenagrionidae και Aeshnidae, τα κολεόπτερα με τις οικογένειες Elmithidae, Gyrinidae, Helophoridae, Haliplidae, Dytiscidae και Hydrophilidae, τα τριχόπτερα με τις οικογένειες Polycentropodidae, Hydropsychidae, Beraeidae, Leptoceridae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Ecnomidae και Hydroptilidae, τα ημίπτερα με τις οικογένειες Corixidae, Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae και Notonectidae, τα λεπιδόπτερα και τα πλεκόπτερα με την οικογένεια Perlodidae. Οι ολιγόχαιτοι έχουν περιορισμένη σχετικά παρουσία, και ακόμη πιο περιορισμένη παρουσία οι βδέλες με τις οικογένειες Glossiphoniidae και Ergobdellidae. Από τα μαλάκια περιορισμένη παρουσία έχουν τα γαστρόποδα των οικογενειών Neritidae,

Ancylidae, Lymnaeidae, Hydrobiidae, Physidae και Bithyniidae, και από τα δίθυρα τα Unionidae.

#### **Τύπος ποταμού NgL1:**

Η κοινότητα των μακροασπονύλων εμφανίζει ποικιλότητα με τις περισσότερες οικογένειες να ανήκουν στα δίπτερα και ακολουθούν τα τριχόπτερα και τα εφημερόπτερα. Στις σχετικές αφθονίες κυριαρχούν τα έντομα. Σε αυτά υπερτερούν τα δίπτερα με τις οικογένειες Chironomidae, Simuliidae, Anthomyiidae, Limoniidae, Tabanidae, Psychodidae, Blephariceridae, Tipulidae, Athericidae, Empididae, Dixidae και Muscidae. Σε μεγάλη αφθονία απαντούν και τα εφημερόπτερα με τις οικογένειες Baetidae, Caenidae, Heptageniidae, Ephemereididae, Leptophlebiidae, Siphonuridae, Potamanthidae και Oligoneuriidae. Τα τριχόπτερα αντιπροσωπεύονται με τις οικογένειες Hydroptilidae, Polycentropodidae, Goeridae, Leptoceridae, Psychomyiidae, Rhyacophilidae, Philopotamidae και Ecnomidae. Σε σημαντική αφθονία βρίσκονται και τα κολεόπτερα με τις οικογένειες Hydraenidae, Elminthidae, Gyridae, Dryopidae και Hygrobiidae. Από τα πλεκόπτερα η πιο διαδεδομένη οικογένεια είναι αυτή των Leuctridae. Τα οδοντόγναθα απαντούν με τις οικογένειες Libellulidae, Calopterygidae, Platycnemididae, Gomphidae, και Coenagrionidae, ενώ τα ημίπτερα συνήθως με τις οικογένειες Aphelocheiridae, Corixidae και Mesovelidae. Ακολουθούν σε αφθονία τα καρκινοειδή με τα αμφίποδα Gammaridae, ενώ δεν είναι σπάνιες και οι οικογένειες Potamidae, Atyidae και Asellidae. Οι βδέλες συνήθως καταλαμβάνουν ένα μικρό ποσοστό της σχετικής αφθονίας με πιο αντιπροσωπευτικές οικογένειες τις Glossiphoniidae, Erpobdellidae και Piscicolidae, ενώ οι Ολιγόχαιτοι βρίσκονται σχεδόν πάντα σε τέτοιους ποταμούς, αν και σε μικρή αφθονία. Τα μαλάκια αντιπροσωπεύονται με τα Unionidae και τα γαστρόποδα Ancylidae, Hydrobiidae, Neritidae, Acroloxidae, Physidae και Lymnaeidae.

#### **Τύπος ποταμού NmL0:**

Η κοινότητα μακροασπονδύλων παρουσιάζει ποικιλότητα με περισσότερες οικογένειες μακροασπονδύλων να ανήκουν στην τάξη των εφημεροπτέρων, των τριχοπτέρων και των διπτέρων. Σε όρους σχετικής αφθονίας κυριαρχούν οι λάρβες των εντόμων, με πρώτα τα δίπτερα, ακολουθούν τα τριχόπτερα, τα εφημερόπτερα και τα κολεόπτερα, έπονται τα γαστρόποδα και τα υπόλοιπα μακροασπόνδυλα. Από τα δίπτερα υπάρχουν οι οικογένειες Chironomidae, Dolichopodidae, Simuliidae, Tabanidae, Tipulidae, Athericidae και Empididae. Στα τριχόπτερα οι πιο διαδεδομένες οικογένειες είναι οι Hydroptilidae, Polycentropodidae, Ecnomidae, Hydroptilidae, Goeridae, Limnephilidae και Psychomyiidae. Τα εφημερόπτερα απαντούν με τις οικογένειες Baetidae, Caenidae, Heptageniidae, Ephemereididae, Ephemeridae, Polymitarcyidae και Leptophlebiidae. Από τα πλεκόπτερα, που βρίσκονται σε πολύ χαμηλές αφθονίες, οι πιο κοινές οικογένειες είναι οι Perlodidae, Leuctridae και Nemouridae. Τα κολεόπτερα βρίσκονται σε αυτού του τύπου ποταμούς συνήθως με τις οικογένειες Elminthidae, Gyridae, Haliplidae και σπανιότερα με την οικογένεια Limnichidae. Τα οδοντόγναθα που εκμεταλλεύονται την πλούσια συνήθως βλάστηση αντιπροσωπεύονται με τις οικογένειες Calopterygidae, Gomphidae, Coenagrionidae και Lestidae. Ακόμη εδώ απαντούν οι οικογένειες Corixidae, Gerridae, Pleidae και Aphelocheiridae των ημιπτέρων και η οικογένεια Sialidae των μεγαλοπτέρων. Από τα γαστρόποδα, συνήθως απαντούν σε σημαντικές αφθονίες οι οικογένειες Hydrobiidae, Physidae και Planorbidae. Τα καρκινοειδή βρίσκονται σε χαμηλές αφθονίες και

αντιπροσωπεύονται με τις διαδεδομένες οικογένειες των Gammaridae, Atyidae και Asellidae. Οι οικογένειες των βδελών Piscicolidae, Erpobdellidae και Glossiphoniidae, όπως και οι Ολιγόχαιτοι αν και βρίσκονται σε σχετικά μικρές αφθονίες, είναι αρκετά κοινές.

#### **Τύπος ποταμού NmL1:**

Η κοινότητα των μακροασπονδύλων εμφανίζει πολύ μεγάλη ποικιλότητα, με πιο ποικίλες τις τάξεις των εντόμων τριχόπτερα, δίπτερα και εφημερόπτερα. Τα εφημερόπτερα εμφανίζουν τη μεγαλύτερη σχετική αφθονία με τις οικογένειες Heptageniidae, Caenidae, Baetidae, Ephemerellidae, Leptophlebiidae, Ephemeridae, Isonychiidae, Oligoneuriidae, Potamanthidae και την χαρακτηριστική οικογένεια τριχοπτέρων Prosoptomatidae του συγκεκριμένου τύπου –αν και έχει βρεθεί στον Καλαμά (ImL1). Ακολουθούν στη σχετική αφθονία τα τριχόπτερα με τις οικογένειες Hydropsychidae, Sericostomatidae, Psychomyiidae, Hydroptilidae, Brachycentridae, Glossosomatidae, Leptoceridae, Rhyacophilidae, Lepidostomatidae, Beraeidae, Odontoceridae, Polycentropodidae, Philopotamidae, Phryganeidae, Limnephilidae και την σπάνια οικογένεια Uenoidae. Τα πλεκοπτερα καταλαμβάνουν σημαντικό μέρος της συνολικής αφθονίας και αντιπροσωπεύονται από τις οικογένειες Perlidae, Nemouridae, Leuctridae και Chloroperlidae. Τα κολεόπτερα έπονται σε αφθονία των τριχοπτέρων και συνήθως αποτελούνται από τις οικογένειες Elminthidae, Hydraenidae, Dryopidae, Dytiscidae, Hydrophilidae και Gyridae. Τα δίπτερα αν και βρίσκονται με πολλές μορφές, υστερούν των πλεκοπτέρων σε σχετική αφθονία. Οικογένειες των διπτέρων που είναι δυνατόν να βρεθούν σε αυτό τον τύπο ποταμού είναι οι Chironomidae, Athericidae, Limoniidae, Simuliidae, Scatopsidae, Tabanidae, Ceratorogonidae, Empididae, Psychodidae, Anthomyiidae, Blephariceridae, Muscidae, Rhagionidae και Tipulidae. Από τα οδοντόγναθα συνήθως απαντούν οι οικογένειες Gomphidae, Calopterygidae, Corduliidae, Platycnemididae και η σπάνια και χαρακτηριστική του τύπου οικογένεια Epallagidae. Οι οικογένειες Veliidae, Arhelocheiridae και Naucoridae που είναι δυνατόν να βρεθούν ανήκουν στην τάξη των ημίπτέρων. Από τα καρκινοειδή σημαντική παρουσία έχουν μόνο τα αμφίποδα Gammaridae, ενώ τα Potamidae και Asselidae απαντώνται σπάνια. Οι Ολιγόχαιτοι και οι βδέλες Erpobdellidae και Glossiphoniidae συναντώνται σε ειδικές περιπτώσεις και σε χαμηλές αφθονίες. Τέλος, από τα μαλάκια είναι δυνατό να βρεθούν σε μικρές σχετικά αφθονίες τα δίθυρα Unionidae και τα γαστρόποδα Ancyliidae, Planorbidae, Lymnaeidae.

#### **Τύπος ποταμού NsL0:**

Η κοινότητα των μακροασπονδύλων παρουσιάζει μικρή ποικιλότητα με κατά περιπτώσεις μεγάλες αφθονίες ατόμων. Οι ταξινομικές ομάδες με τη μεγαλύτερη ποικιλότητα είναι τα μαλάκια (δίθυρα και γαστρόποδα), ακολουθούν τα δίπτερα, τα ημίπτερα και τα οδοντόγναθα με τα κολεόπτερα. Στη σχετική αφθονία τα αμφίποδα Gammaridae που εκμεταλλεύονται την ανυπαρξία ισχυρής ροής και την πλούσια βλάστηση, όπως και τα δίπτερα με τα ισόποδα που εκμεταλλεύονται τροφικά την λεπτή οργανική ύλη αναμένεται να κυριαρχούν. Ειδικά στον Πηνειό όπου ο ποταμός έχει πάρει τη θέση της μεγάλης λίμνης της Θεσσαλίας με αποτέλεσμα να μην υπάρχει σκληρό ή τραχύ υλικό σε τέτοιου τύπου ποταμούς, αναμένεται και η ύπαρξη σε σημαντικές αφθονίες ολιγόχαιτων. Άλλες ταξινομικές ομάδες με σημαντική παρουσία αναμένεται να είναι τα ημίπτερα, όπως οι οικογένειες Hebridae, Corixidae, Notonectidae, Naucoridae, Veliidae και Pleidae, οι

οικογένειες των κολεοπτέρων Elminthidae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Haliplidae, οι οικογένειες των εφημεροπτέρων Baetidae, Caenidae, Ephemerellidae. Από τα δίπτερα πιθανές οικογένειες είναι οι Chironomidae, Ceratorogonidae, Ephydriidae, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Tabanidae, Limoniidae και Athericidae, ενώ από τα μαλάκια οι οικογένειες Sphaeriidae, Physidae, Planorbidae, Bithyniidae, Valvatidae, Ancylidae και Hydrobiidae. Οι προϋποθέσεις για την ύπαρξη οδοντόγναθων είναι επίσης ευνοϊκές, ιδιαίτερα για τις οικογένειες Coenagrionidae, Platycnemididae, Libellulidae, Calopterygidae.

#### **Τύπος ποταμού NsL1:**

Η κοινότητα των μακροασπονδύλων παρουσιάζει ποικιλότητα με γενικά μέτριες αφθονίες ατόμων. Οι ταξινομικές ομάδες με τη μεγαλύτερη ποικιλότητα είναι τα τριχόπτερα και τα δίπτερα, ακολουθούν τα εφημερόπτερα και τα οδοντόγναθα και έπονται τα πλεκόπτερα. Στη σχετική αφθονία η τάξη των εφημεροπτέρων είναι η μεγαλύτερη με τις κοινές οικογένειες Baetidae, Caenidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Siphonuridae, Potamanthidae και Ephemeridae. Ακολουθεί η τάξη των διπτέρων με τις οικογένειες Chironomidae, Simuliidae, Tipulidae, Tabanidae, Athericidae, Limoniidae, Empididae, Blephariceridae, Stratiomyidae, Ceratorogonidae και Dixidae. Τα τριχόπτερα καταλαμβάνουν το τρίτο μεγάλο μέρος της σχετικής αφθονίας με τις οικογένειες Hydropsychidae, Leptoceridae, Hydroptilidae, Polycentropodidae, Rhyacophilidae, Philopotamidae, Psychomyiidae, Limnephilidae, Sericostomatidae και Lepidostomatidae. Τα πλεκόπτερα αντιπροσωπεύονται με πολλές οικογένειες, σε αντιδιαστολή με τους τύπους μεγαλύτερων ποταμών. Συνήθεις οικογένειες πλεκοπτέρων σε αυτόν τον τύπο είναι οι Taeniopterygidae, Nemouridae, Perlodidae, Leuctridae, Perlidae, Carniidae και Chloroperlidae. Τα οδοντόγναθα παρουσιάζουν επίσης μεγάλη ποικιλότητα, ειδικά σε τμήματα με υδρόβια βλάστηση. Τυπικές οικογένειες των οδοντόγναθων αποτελούν οι Platycnemididae, Gomphidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Corduliidae, Libellulidae, Aeshnidae και Lestidae. Τα κολεόπτερα αντιπροσωπεύονται από τις οικογένειες Elminthidae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Haliplidae και μόνον στον Πηνειό η Chrysomelidae (και στον Αώο). Στα έντομα είναι δυνατόν να βρεθούν και λάρβες της οικογένειας Sialidae (μεγαλόπτερα) και οι οικογένειες ημιπτέρων Gerridae, Corixidae. Από τα καρκινοειδή σημαντική παρουσία έχουν τα Gammaridae, ενώ σε μικρότερες αφθονίες βρίσκονται τα Asellidae και σε πολύ μικρότερες οι κάβουρες της οικογένειας Potamidae. Τα μαλάκια έχουν συνήθως πολύ περιορισμένη παρουσία με τα γαστρόποδα Planorbidae και Ancylidae, ενώ δεν αποκλείεται η ύπαρξη των δίθυρων Sphaeriidae. Τέλος, οι Ολιγόχαιτοι είναι κοινοί σε αυτού του τύπου τους ποταμούς, αλλά σε χαμηλές σχετικές αφθονίες.

#### **Τύπος ποταμού NsH1:**

Η κοινότητα μακροασπονδύλων εμφανίζει μέτρια ποικιλότητα, με τις περισσότερο ποικίλες ταξινομικές ομάδες να αποτελούν τα δίπτερα, να ακολουθούν τα τριχόπτερα και να έπονται τα πλεκόπτερα, εφημερόπτερα και κολεόπτερα. Στις σχετικές αφθονίες κυριαρχούν τα έντομα, με πρώτα τα δίπτερα που αντιπροσωπεύονται από τις οικογένειες Simuliidae, Chironomidae, Athericidae, Limoniidae, Tipulidae, Psychodidae, Empididae, Ceratorogonidae, Tabanidae, Blephariceridae, Stratiomyidae και Dixidae. Τα εφημερόπτερα



καταλαμβάνουν τη δεύτερη θέση στη σχετική αφθονία με τις οικογένειες Baetidae, Heptageniidae, Ephemeraeidae, Ephemerelellidae, Leptophlebiidae και Caenidae. Ακολουθούν τα πλεκόπτερα με τις οικογένειες Perlidae, Nemouridae, Leuctridae, Perlodidae, Taeniopterygidae και Carpiidae. Τα τριχόπτερα έχουν σημαντική παρουσία με τις οικογένειες Hydropsychidae, Sericostomatidae, Limnephilidae, Rhyacophilidae, Philopotamidae, Psychomyiidae, Polycentropodidae, Leptoceridae και Beraeidae. Τα κολεόπτερα αντιπροσωπεύονται από τις οικογένειες Elminthidae, Hydraenidae, Dytiscidae, Hydrophilidae και τη χαρακτηριστική οικογένεια αυτού του τύπου στον Πηνειό Hydroscaaphidae. Τα οδοντόγναθα έχουν μικρή συμμετοχή στην κοινότητα συνήθως με τις οικογένειες Gomphidae, Coenagrionidae, Platycnemididae και Calopterygidae. Οι Ολιγόχαιτοι είναι βρίσκονται σχεδόν πάντοτε στην κοινότητα, σε πολύ χαμηλές αφθονίες. Επίσης σπάνια βρίσκονται οι βδέλες Erpobdellidae, τα ισόποδα Asellidae, τα ημίπτερα Notonectidae, Gerridae, και τα δίθυρα Unionidae. Τα γαστρόποδα με τις οικογένειες Ancyliidae, Lymnaeidae και Hydrobiidae βρίσκονται σε ορισμένους ποταμούς με περιορισμένη συμμετοχή στη σχετική αφθονία.

#### **Τύπος ποταμού SsL1:**

Η κοινότητα των μακροασπονδύλων παρουσιάζει ποικιλότητα με σχετικά μεγάλες αφθονίες ατόμων. Οι ταξινομικές ομάδες με τη μεγαλύτερη ποικιλότητα είναι τα δίπτερα, ακολουθούν τα τριχόπτερα και έπονται τα γαστρόποδα και τα κολεόπτερα. Στη σχετική αφθονία η τάξη των διπτέρων είναι η μεγαλύτερη με τις περισσότερο διαδεδομένες οικογένειες: Chironomidae, Simuliidae, Dolichopodidae, Sciomyzidae, Athericidae, Empididae, Stratiomyidae, Limoniidae, Tipulidae, Ceratorogonidae, Anthomyiidae, Culicidae, Tabanidae και τις λιγότερο κοινές του τύπου SsL1: Psychodidae, Rhagionidae, Dixidae, Thaumaleidae, Ephydriidae, Blephariceridae, Syrphidae. Δεύτερη σε μέγεθος σχετικής αφθονίας είναι η τάξη των εφημεροπτέρων με τις περισσότερο διαδεδομένες οικογένειες: Baetidae, Heptageniidae, Ephemerelellidae, Leptophlebiidae, Caenidae, Oligoneuriidae, Ephemeraeidae και σπανιώτερα την Potamanthidae. Ακολουθούν σε σχετική αφθονία, η τάξη των κολεοπτέρων με τις οικογένειες: Dytiscidae, Elminthidae, Hydraenidae, Dryopidae, Gyrinidae, Scirtidae, Haliplidae, Hydrophilidae, Helophoridae · η τάξη των αμφιπόδων με την οικογένεια Gammaridae τα τριχόπτερα των οικογενειών Hydropsychidae, Leptoceridae, Hydroptilidae, Rhyacophilidae, Psychomyiidae, Polycentropodidae, Philopotamidae, Glossosomatidae, Sericostomatidae, Lepidostomatidae και σπανιώτερα των Limnephilidae, Uenidae, Brachycentridae τα πλεκόπτερα με τις οικογένειες Leuctridae, Nemouridae, Taeniopterygidae, Perlodidae, Perlidae, Carpiidae, και οι ολιγόχαιτοι. Μικρή συμμετοχή στη συνολική αφθονία έχουν τα γαστρόποδα Ancyliidae, Hydrobiidae, Physidae, Viviparidae, Planorbidae, τα οδοντόγναθα Gomphidae, Lestidae, Aeshnidae, Platycnemididae, Cordulogastridae, τα ημίπτερα Veliidae, Notonectidae, Mesoveliidae, τα μεγαλόπτερα Sialidae, τα ισόποδα Asellidae, οι βδέλες, τα νευρόπτερα, τα δίθυρα και οι πλατυέλμινθες Planariidae.

### **3.1.3 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 Θεσσαλίας (GR08). 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 NgL0:**

Το μεγάλο βάθος και η περιορισμένη διάχυση του φωτός, όπως κι οι μεταβαλλόμενες συνθήκες ροής δεν ευνοεί την ανάπτυξη πολλών ειδών υδρόβιων μακρόφυτων. Σε ορισμένα σημεία με εποχιακά υφάλμυρα νερά η ποικιλότητα ειδών είναι πολύ περιορισμένη. Σημειακά απαντούν στρώματα με διάφορα είδη επιπλεόντων υδρόφυτων στο γένος *Potamogeton* ή άλλα στα ανάντη, όπως το *potamogeton nodosus* και το *Potamogeton crispus*. Σε πολλά σημεία στις όχθες και στα παρόχθια έλη σχηματίζονται καλαμιώνες με πυκνά αναδυόμενα φυτά (π.χ. *Phragmites australis*, *Typha spp.*, *Scirpus spp.*, *Juncus spp.*). Στους καλαμιώνες συχνά υπάρχουν και αρμυρίκια (*Tamarix spp.*). Τμήματα των παρόχθιων συστάδων με αρμυρικές κατακλύζονται συχνά. Σε ορισμένα παρόχθια τμήματα υπό φυσικές συνθήκες απαντούν παρόχθια δάση κυρίως με ιτιές (*Salix*) διάφορα είδη αλμυρικών και άλλα είδη παρόχθιων υγρόφιλων δέντρων και θάμνων επίσης. Άλλα είδη που απαντώνται σε αυτόν τον τύπο είναι τα διάφορα είδη άλγης, το *Ceratophyllum demersum*, σε μικρές αφθονίες το *Lycopus europaeus*, ενώ τοπικά κυριαρχούν σε ορισμένες περιπτώσεις το *Paspalum distichum* και *Brachythecium rivulare* κοντά στις όχθες. Αρκετά είδη απαντούν σημειακά σε μικρο-ενδιαίτηματα, όπως τα ακόλουθα διαδεδομένα είδη: *Agrostis stolonifera*, *Azolla filiculoides*, *Bidens tripartita*, *Carex acuta*, *Cyperus longus*, *Juncus inflexus*, *Lemna minor*, *Lycopus europaeus*, *Lycopus exaltatus*, *Lythrum salicaria*, *Mentha pulegium*, *Persicaria lapathifolia*, *Persicaria maculosa*, *Rumex conglomeratus*, *Scirpus holoschoenus*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Veronica beccabunga* και *Xanthium strumarium*.

#### **Τύπος ποταμού NgL1:**

Στον τύπο αυτό παρουσιάζονται αρκετά ετερογενείς συνθήκες για πολλά υδρόβια μακρόφυτα με αποτέλεσμα να υπάρχει συχνά μεγάλη ποικιλότητα ειδών. Υπάρχουν πυκνά στρώματα από είδη *Potamogeton*, όπως το *Potamogeton nodosus*. Σε πολλά σημεία στις όχθες και στα παρόχθια έλη σχηματίζονται καλαμιώνες με πυκνά αναδυόμενα ποώδη φυτά (π.χ. *Phragmites australis*, *Typha latifolia*). Υπάρχουν πλούσια παρόχθια δάση όπου κυριαρχούν συνήθως με ιτιές (*Salix alba*) και ασημόλευκες (*Populus alba*) μαζί με πολλά άλλα είδη. Στους μεγάλους ποταμούς συχνά υπάρχουν νησίδες με πυκνές δασοσυστάδες σε αυτόν τον τύπο. Τμήματα των παρόχθιων συστάδων είναι πλημμυρίζουν συχνά. Αρκετά διαδεδομένα είδη αποτελούν διάφορα είδη άλγης και *Myriophyllum spicatum*. Τοπικά μερικά είδη εμφανίζονται σε σχετικά μεγάλες πυκνότητες, όπως το *Echinochloa crus-galli*, *Mentha sp.* και *Galinsoga parviflora* στον Στρυμώνα, το *Persicaria maculosa* και το *Paspalum distichum* στον Έβρο. Διαδεδομένα είδη του τύπου αποτελούν τα *Alisma plantago-aquatica agg.*, *Apium nodiflorum*, *Artemisia campestris*, *Azolla filiculoides*, *Berula erecta*, *Bidens tripartita*, *Ceratophyllum demersum*, *Chamaesyce maculata*, *Chara sp.*, *Fontinalis cf antipyretica*, *Juncus sp.*, *Lemanea fluviatilis*, *Lemna minor*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Mentha longifolia*, *Mentha spicata*, *Nasturtium officinale*, *Persicaria lapathifolia*, *Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum viridis*, *Portulaca oleracea*, *Potamogeton nodosus*, *Rorippa sylvestris*, *Rumex conglomeratus*, *Sparganium erectum* και *Trifolium*

*fragiferum*. Πιο σπάνια συναντά κανείς και *Trapa natans* σε αυτόν τον τύπο ποταμού (κυρίως σε τοξοειδής λίμνες).

#### **Τύπος ποταμού NmL0:**

Συνήθως υπάρχει ποικιλία μορφών υδρόβιας βλάστηση και σε αρκετές περιπτώσεις μεγάλη ποικιλότητα ειδών. Στον ποταμό κυριαρχούν τα άλγη. Τοπικά υπάρχουν και περιοχές με πολλά επιπλέοντα φυτά (π.χ. *Azolla filiculoides*) ή ριζωμένα υδρόφυτα με φύλλα επιπλέοντα (όπως το σπάνιο *Trapa natans*). Τοπικά κυριαρχούν διάφορα είδη ριζωμένων υδρόφυτων όπως *Potamogeton crispus*, *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton nodosus*. Τακτικά απαντάται το *Myriophyllum spicatum* σε νερά που δεν έχουν μεγάλη ροή και τοπικά, μερικά είδη βυθισμένων φυτών εμφανίζονται σε σχετικά μεγάλες πυκνότητες, όπως το *Ceratophyllum demersum* (σε πολλά τμήματα του Πηνειού). Στις όχθες συχνά κυριαρχούν σχηματισμοί καλαμιώνων με *Sparganium sp.*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Juncus sp.*, και *Phragmites australis*. Μεγάλες πεδιάδες πλημμυρών υπάρχουν σε πολλά σημεία και εκεί που δεν είναι καλυμμένες από δεντροσυστάδες ή θαμνώδεις διαπλάσεις υπάρχουν εκτεταμένοι λειμώνες με ποολίβαδα που κατακλύζονται εποχιακά. Κοινά είδη είναι τα *Paspalum distichum*, διάφορα αγρωστώδη και το *Lycopus europaeus*. Σε υγρά σημεία απαντώνται σε μικρότερες πυκνότητες τα *Rorippa sylvestris* και *Juncus articulatus*. Σε ξηρότερα σημεία το *Xanthium strumarium* και συχνά αρκετά χερσαία είδη ποών. Άλλα είδη που συχνά απαντούν σε αυτόν τον τύπο είναι *Juncus articulatus*, *Persicaria lapathifolia*, *Polygonum monspeliensis*, *Lemna minor*, *Cyperus longus*, *Equisetum spp.*, *Verbena officinalis*, *Mentha sp.*, *Polygonum amphibium*. Πολύ συχνά απαντώνται πολύ εκτεταμένα παρόχθια δάση σε αυτό τον τύπο ποταμού, διότι υπάρχουν εκτεταμένες πλημμυρικές πεδιάδες και ο ποταμός δημιουργεί πολύ πλατιές παρόχθιες ζώνες. Χαρακτηριστικά είναι τα δάση λεύκας και ιτιάς όπως και ορισμένα άλλα υγρόφιλα χερσαία δάση των παρόχθιων περιοχών. Συχνά απαντούν και αρμυρικώνες (*Tamarix spp.*)

#### **Τύπος ποταμού NmL1:**

Μεγάλη ποικιλότητα ειδών καθώς, η σύνθεση τους σχετίζεται με την τοπική ετερογένεια των γεωμορφολογικών σχηματισμών και τις υδρομορφολογικές μορφές του ποταμού. Διαδεδομένα είδη αποτελούν τα διάφορα αναδυόμενα είδη που σχηματίζουν μικρούς βουρλώνες (*Cyperus longus*) και καλαμιώνες (*Phragmites australis*) καθώς και είδη που σχηματίζουν «στρώματα» βυθισμένων υδρόφυτων μέσα στον ποταμό (*Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton nodosus*, περισσότερο τοπικά τα *Ceratophyllum demersum* και *Potamogeton pectinatus*). Οι όχθες αυτών των ποταμών συχνά είναι πλούσιες σε είδη. Τοπικά απαντούν σε μεγάλες πυκνότητες διάφορα είδη όπως: *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*, *Fontinalis antipyretica var gracilis*, *Alisma plantago-aquatica agg.*, *Scirpus holoschoenus*, *Mentha arvensis*, *Sparganium sp.*, *Artemisia nodiflorum*. Πολύ συχνά υπάρχουν διαπλάσεις με ποολίβαδα στις όχθες με διάφορα είδη αγρωστοδών (Graminae). Άλλα λιγότερο διαδεδομένα είδη του τύπου αυτού αποτελούν τα: *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus*, *Persicaria cf lapathifolia*, *Nasturtium officinale*, *Persicaria maculosa*, *Juncus sp.*, *Rorippa sylvestris*, *Agrostis stolonifera*, *Sambucus ebulus*, *Juncus inflexus*, *Persicaria salicifolia*, *Equisetum arvense*, *Lythrum salicaria*. Συχνά απαντώνται εκτεταμένα παρόχθια δάση σε αυτό τον τύπο ποταμού διότι υπάρχουν εκτεταμένες πλημμυρικές πεδιάδες και ο ποταμός δημιουργεί πολύ πλατιές παρόχθιες ζώνες. Χαρακτηριστικά είναι

τα δάση λεύκας και ιτιάς (τοπικά μαζί με πλάτανο) όπως και ορισμένα άλλα υγρόφιλα χερσαία δάση των παρόχθιων περιοχών.

#### **Τύπος ποταμού Nsl0:**

Συχνά αυτός ο τύπος ποταμού έχει εκτεταμένα στάσιμα νερά τους θερινούς μήνες και για αυτό το λόγο υπάρχουν εκτεταμένες συστάδες με καλαμιώνες. Συχνά απαντούν καλαμιώνες με τυπικά αναδυόμενα είδη όπως *Phragmites australis*, *Typha sp.*, *Scirpus sp.*, *Juncus sp.*. Απαντά μια σχετικά μεγάλη ποικιλότητα σε είδη και σε εύρος αφθονίας, εξαιτίας της ήπιας κλίσης και της διαθεσιμότητας για στερέωση μακροφύτων ή φυτών που επιπλέουν. Διαδεδομένα είδη στον τύπο αυτό αποτελούν τα: διάφορα είδη άλγης, *Lemna fluiatilis*, *Cyperus longus*, *Veronica beccabunga*. Άλλα λιγότερο διαδεδομένα είδη του τύπου είναι τα: *Agrostis stolonifera*, *Lemna minor*, *Persicaria lapathifolia*, *Teucrium scordium subsp. scordiooides*. Οι παρόχθες εκτάσεις ποικίλουν σε σχέση με την κλίση άλλα μορφολογικά χαρακτηριστικά, όμως συχνά απαντούν δάσοσυστάδες (ιτιές, ασημόλευκες, αλμυρίκια). Σε περιοχές που οι δασοκάλυψη της όχθης περιορίζεται πολλά χερσαία είδη εισέρχονται μέσα στην παρόχθια ζώνη (π.χ. *Xanthium strumarium*).

#### **Τύπος ποταμού Nsl1:**

Ένας εξαιρετικά ποικιλόμορφος τύπος που περιέχει διάφορες φυτοκοινότητες από αυτές που ζουν σε σχεδόν στάσιμα θερινά νερά ως αυτές των μικρών ποταμών περιοδικής ροής με πολύ λίγα είδη υδρόφυτων. Διαδεδομένα είδη αποτελούν τα: *Phragmites australis*, *Rumex conglomeratus*, *Veronica beccabunga*, *Ceratophyllum demersum*, *Filamentous algae*, *Lycopus europaeus*, *Persicaria maculosa*, *Typha latifolia*, *Xanthium strumarium*. Σε πολλά σημεία πεδινών τέτοιων σχηματισμών όπου σχηματίζονται στάσιμα νερά κατά το θέρος, υπάρχει αρκετά μεγάλη ποικιλία φυτοκοινοτήτων μέσα στο νερό (βυθισμένα ριζωμένα υδρόφυτα) καθώς και σε ποωλίβαδα στις όχθες. Τοπικά απαντούν σε μεγάλες πυκνότητες διάφορα είδη όπως: στον Πηνεϊό και στον Νέστο το *Paspalum distichum*, στον Αλιάκμονα το *Lemna gibba*, *Sparganium sp.*, *Potamogeton crispus*, στους παραποτάμους του Αξιού τα *Fontinalis antipyretica* και *Apium nodiflorum*, στον Νέστο και στον Κόσσουνθο το *Myriophyllum spicatum* και το *Fontinalis duriaei*, στον Νέστο τα *Lemna fluiatilis* και *Potamogeton nodosus*. Συχνά οι φυτοκοινότητες της όχθης είναι αρκετά ετερογενείς και εμπεριέχουν και χερσαία φυτά. Άλλα διαδεδομένα είδη του τύπου αυτού αποτελούν τα: *Agrostis stolonifera*, *Alisma plantago-aquatica agg.*, *Berula erecta*, *Bidens tripartita*, *Bolboschoenus glaucus*, *Bolboschoenus maritimus*, *Brachytheceium rutabulum*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Cirsium sp.*, *Cynodon cf dactylon*, *Cyperus longus*, *Dactylis glomerata*, *Eleocharis palustris*, *Elytrigia sp.*, *Epilobium hirsutum*, *Epilobium tetragonum*, *Equisetum arvense*, *Fallopia convolvulus*, *Graminae sp.*, *Holcus lanatus*, *Juncus articulatus*, *Juncus inflexus*, *Juncus sp.*, *Lemna minor*, *Lysimachia cf vulgaris*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Mentha arvensis*, *Mentha longifolia*, *Mentha spicata*, *Molinia arundinacea*, *Nasturtium officinale*, *Persicaria lapathifolia*, *Petasites sp.*, *Plantago major*, *Polypogon monspeliensis*, *Polypogon viridis*, *Portulaca oleracea*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton pectinatus*, *Ranunculus trichophyllus*, *Rorippa sylvestris*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Scirpus holoschoenus*, *Solanum dulcamera*, *Tanacetum vulgare*, *Trapa natans*, *Typha angustifolia*. Σε πολλές παρόχθιες ζώνες των πεδινών τμημάτων αυτού του τύπου, αναπτύσσονται πυκνές λόχμες με ιτιές και άλλα φυλλοβόλα είδη των παρόχθιων δεντροσυστάδων. Στις παρόχθιες ζώνες

όπου τα εδάφη είναι βραχώδη συχνά αναπτύσσονται γραμμικές συστάδες ή δάση με πλάτανο (*Platanus orientalis*).

#### **Τύπος ποταμού NsH1:**

Σχετικά χαμηλή ποικιλία και πληθυκάλυψη από υδρόφυτα μέσα στην κοίτη του ποταμού ενώ σημειακά υπάρχουν σχετικά 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 *Arium nodiflorum*, *Berula erecta*, *Mentha sp.*, *Equisetum sp.*, και *Nasturtium officinale*. Στις παρόχθιας ζώνες συχνά υπάρχει διάφοροι τύποι παρόχθιας δασών συχνά με ιτιές (*Salix sp.*) ή και σκλήθρα (*Alnus glutinosa*). Σε δασικές περιοχές πολλά είδη του δασικού υπορόφου απαντούν στις όχθες, συχνά υπάρχει και μεγάλη ποικιλία από βρυόφυτα.

#### **Τύπος ποταμού SsL1:**

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

### **3.1.4 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 Θεσσαλίας (GR08). 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 NgL0:**

Στις εκβολές κυριαχούν τα κεφαλόπουλα (γένος *Mugilidae*), τα χέλια, το λαυράκι και άλλα ευρύαλα είδη που εισέρχονται από τη θάλασσα, όπως το κινδυνεύον *Alosa fallax*, που έχει βρεθεί στον Πηνειό, Αξιό και Έβρο. Στο Στρυμώνα και στον Έβρο υπάρχουν τα *Scardinius erythrophthalmus*, *Rutilus rutilus*, *Squalius orpheus*, *Cobitis strumicae*, *Rhodeus amarus*, *Gobio bulgaricus*, *Barbus strumicae* και *Petroleuciscus borysthenticus*. Στον Πηνειό, Αλιάκμονα και Αξιό υπάρχουν τα *Squalius vardarensis*, *Rhodeus meridionalis*. Το γένος των *Gobio* πρεσβεύεται από το *G. bulgaricus* σε Έβρο, Στρυμώνα, Αξιό και Αλιάκμονα, ενώ στον Πηνειό από το *G. feraeensis*.

#### **Τύπος ποταμού NgL1:**

Μεγάλη ποικιλότητα ειδών, με μεγάλη συμμετοχή μεγαλόσωμων ειδών. Εξαιτίας της φύσης των ποταμών αυτού του τύπου (πολύ μεγάλοι ποταμοί, συνήθως διασυννοριακοί) υπάρχουν διαφορές από ποταμό σε ποταμό. Ο μεγάλος αριθμός ειδών που συγκεντρώνεται σε αυτόν τον τύπο ποταμού οφείλεται στο γεγονός πως για πολλά ψάρια η ανάντη πορεία τους (μεγαλύτερη κλίση, γρήγορη ροή, μικρότερο βάθος, μεγαλύτερη υδρολογική αστάθεια) παρουσιάζει δυσκολίες. Κοινά είδη αποτελούν τα *Anguilla anguilla*, *Alburnoides bipunctatus*, *Squalius vardarensis*, *Chondrostoma vardarensense*, *Rutilus rutilus*, *Vimba melanops*, *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Gobio bulgaricus* με ορισμένες εξαιρέσεις. Το γένος *Barbus* αντιπροσωπεύεται με το μεγαλόσωμο *B. macedonicus* στον Πηνειό, Αλιάκμονα και Αξιό. Στον Αξιό και στον Αλιάκμονα υπάρχει, επίσης, το *B. balcanicus*, στον Πηνειό το *B. sperchiensis*, στον Στρυμώνα το *B. strumicae* και στον Έβρο το *B. cyclolepis*. Το *Alburnus alburnus* υπάρχει στον Έβρο, στο Στρυμώνα ένα αδιευκρίνιστο είδος *Alburnus sp.*, ενώ το *Alburnus thessalicus* σε Πηνειό, Αλιάκμονα και Αξιό. Το κοινό στους υπόλοιπους ποταμούς *Gobio bulgaricus* στον Πηνειό αντικαθίσταται από το *G. feraeensis*. Το *Squalius vardarensis* στον Έβρο και στον Στρυμώνα αντικαθίσταται από το *S. orpheus*. Ο ίδιος διαχωρισμός στα ποτάμια συστήματα ισχύει και για το γένος *Rhodeus*, όπου το *R. amarus* απαντάται σε Έβρο, Στρυμώνα και το *R. meridionalis* σε Αξιό, Αλιάκμονα και Πηνειό. Άλλα είδη με σημαντική παρουσία είναι το *Oxygymnocypris bureschi* που βρίσκεται σε Στρυμώνα και Αξιό, τα *Petroleuciscus borysthenticus*, *Proterorhinus semilunaris*, *Sander lucioperca* σε Έβρο και Στρυμώνα, τα *Romanogobio elimeius*, *Pachychilon macedonicum* σε Αξιό, Αλιάκμονα και Πηνειό, και το *Sabanejewia balcanica* σε Αξιό, Αλιάκμονα, Πηνειό και Έβρο.

#### **Τύπος ποταμού NmL0:**

Πολύ μεγάλη ποικιλότητα σε είδη, που από ποταμό σε ποταμό μεταβάλλεται. Τα εκβολικά τμήματα του Φιλιουρή και του Νέστου ως προς τα ευρύαλα είδη, έχουν ιχθυοπανίδα παρόμοια με τους ποταμούς του τύπου NgL0. Κοινά είδη (με αρκετές εξαιρέσεις) αποτελούν τα *Chondrostoma vardarensense*, *Anguilla anguilla*, *Knipowitschia caucasica*, *Alburnoides bipunctatus*, *Gobio bulgaricus*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus rutilus*, και το ξενικό *Carassius gibelio*. Το *Rhodeus amarus* βρίσκεται σε Φιλιούρη, Κόσσουνθο, Κομπάτο, Ρήχιο. Το *Rhodeus meridionalis* σε Γαλλικό, Αλιάκμονα, Κουλάδα και Πηνειό. Το *Vimba melanops* βρίσκεται σε όλους τους ποταμούς, εκτός από τους Φιλιούρη, Κόμπάτο, Κόσσουνθο και

Γαλλικό. Το *Sabanejewia balcanica* λείπει από τους ποταμούς Κομφάτο, Κόσσυνθο, Νέστο και Ρήχιο, ενώ βρίσκεται στους υπόλοιπους. Το *Squalius vardarensis*, όπως και το *Cobitis vardarensis* είναι κοινά είδη στους ποταμούς δυτικά του Αξιού, ενώ από τον Ρήχιο και ανατολικότερα αντικαθίστανται από τα *S. Orpheus* και *Cobitis strumicae*, αντίστοιχα. Στον Πηνειό υπάρχει το *Cobitis stephanidisi* και τη θέση του *Knipowitschia caucasica* καταλαμβάνει το *Knipowitschia thessala*. Το *Pachychilon macedonicum* υπάρχει στους ποταμούς Γαλλικό, Αλιάκμονα και Πηνειό. Το κοινό στους υπόλοιπους ποταμούς *Gobio bulgaricus* στον Πηνειό αντικαθίσταται από το *G. feraeensis*. Σχετικά με τα είδη του γένους *Barbus*, στον Πηνειό βρίσκονται τα *B. sperchiensis* και *B. macedonicus*, στον Αλιάκμονα τα *B. macedonicus* και *B. balcanicus*, στον Γαλλικό το *B. balcanicus*, στον Ρήχιο και στον Νέστο το *B. strumicae*, ενώ στους Κόσσυνθο, Κομφάτο και Φιλιούρη υπάρχει το *B. cyclolepis*.

#### Τύπος ποταμού NmL1:

Μεγάλη ποικιλότητα σε είδη, όμως και μεγαλύτερες διαφορές στην ποικιλότητα μεταξύ ποταμών. Από ΥΔ σε ΥΔ υπάρχουν διαφορές και από ποταμό σε ποταμό, ακόμη και εντός του ίδιου ΥΔ, ενδέχεται να υπάρχουν μεγάλες διαφοροποιήσεις. Κοινά είδη αποτελούν τα *Gobio bulgaricus*, *Chondrostoma vardarensis*, *Anguilla anguilla*, *Rutilus rutilus*, *Knipowitschia caucasica*. Για τα είδη των γενών *Squalius*, *Cobitis*, *Rhodeus* ισχύει ότι και στους προηγούμενους τύπους, δηλαδή ο Πηνειός, Αλιάκμονα, Γαλλικός έχουν τα είδη *S. vardarensis*, *C. vardarensis*, *R. meridionalis* και οι πόταμοι που βρίσκονται ανατολικότερα του Γαλλικού (Αγγίτης Στρυμώνα, Νέστος, Κόσσυνθος, Κομφάτος, Φιλιούρης, Ερυθροπόταμος Έβρου) έχουν τα *S. orpheus*, *C. strumicae* και *R. Amarus* αντίστοιχα. Στον Αγγίτη υπάρχει το ενδημικό *Cobitis punctilineata*, και στον Πηνειό το *Cobitis stephanidisi*. Σχετικά με τα είδη του γένους *Barbus*, στον Πηνειό βρίσκονται τα *B. sperchiensis* και *B. macedonicus*, στον Αλιάκμονα τα *B. macedonicus* και *B. balcanicus*, στον Γαλλικό το *B. balcanicus*, στον Νέστο το *B. strumicae*, ενώ στους Κόσσυνθο, Κομφάτο, Φιλιούρη και Ερυθροπόταμο υπάρχει το *B. cyclolepis*. Το *Alburnoides bipunctatus* υπάρχει στους ποταμούς Νέστο, Αγγίτη, Αλιάκμονα, Πηνειό. Στον Ερυθροπόταμο υπάρχει το *Alburnus alburnus* και το *Proterorhinus semillunaris*. Το *Leucaspius delineatus* είναι πιθανόν να υπάρχει σε Ερυθροπόταμο, Φιλιούρη, Κόσσυνθο, Νέστο, Αγγίτη. Το *Vimba melanops* βρίσκεται σε όλους τους ποταμούς, εκτός από τους Φιλιούρη, Κόμφάτο, Κόσσυνθο και Γαλλικό. Το *Gobio bulgaricus* και το *Knipowitschia caucasica* στον Πηνειό αντικαθίστανται από τα *G. feraeensis* και *K. thessala*, αντίστοιχα. Στον Αλιάκμονα και στον Πηνειό βρίσκεται το χαρακτηριστικό για τη ρεοφιλία του *Romanogobio elimeius*.

#### Τύπος ποταμού NsL0:

Μεγάλη ποικιλότητα που όμως διαφέρει από σύστημα σε σύστημα. Το χαρακτηριστικότερο είδος είναι το *Anguilla anguilla*, *Rutilus rutilus*, *Perca fluviatilis* με εξαιρέσεις. Στον Πηνειό υπάρχουν ακόμη τα *Barbus sperchiensis*, *Gobio feraeensis*, *Knipowitschia thessala*, *Pachychilon macedonicum*, *Rhodeus meridionalis* και *Squalius vardarensis*. Στους ποταμούς των ΥΔ 11 και 12 υπάρχει *Scardinius erythrophthalmus*, ενώ το *Rhodeus meridionalis* αντικαθίσταται από το *R. Amarus*, το *Squalius vardarensis* από το *S. Orpheus*, το *Gobio feraeensis* από το *Gobio bulgaricus*, το *Barbus sperchiensis* από το *B. strumicae* (παραπόταμοι Στρυμώνα και Λασπιάς) και το *B. cyclolepis* στους υπόλοιπους, ενώ το *Knipowitschia thessala* αντικαθίσταται από το *Knipowitschia caucasica*.

#### Τύπος ποταμού NsL1:

Μέτρια ποικιλότητα σε είδη. Από ΥΔ σε ΥΔ υπάρχουν διαφορές και από ποταμό σε ποταμό ή από τμήμα σε τμήμα, ακόμη και εντός του ίδιου ΥΔ ή ποταμού, ενδέχεται να υπάρχουν μεγάλες διαφοροποιήσεις. Γενικά τα τμήματα ποταμών τύπου NsL1 που εντάσσονται σε ένα μεγαλύτερο σύστημα φιλοξενούν περισσότερα είδη από αυτά που εκβάλλουν απευθείας στη θάλασσα ή εντάσσονται σε μικρά ποτάμια συστήματα. Διαδεδομένο είδος είναι το *Anguilla anguilla*, με μικρή συμμετοχή. Στον Πηνεϊό υπάρχουν τα *Alburnoides bipunctatus*, *Barbus sperchiensis*, *Sabanejewia balcanica*, *Squalius vardarensis*. Στον ποταμό Ξύλα ή Φυτέματα υπάρχουν τα *Alburnus alburnus*, *Barbus cyclolepis*, *Carassius gibelio*, *Cobitis strumicae*, *Gobio bulgaricus*, *Knipowitschia caucasica*, *Petroleuciscus borysthenicus*, *Proterorhinus semillunaris*, *Rhodeus amarus* και *Squalius orpheus*. Στους παραποτάμους του Έβρου υπάρχουν επιπλέον στα είδη του Ξύλα τα *Chondrostoma vardarensis*, *Cobitis punctulata*, *Esox lucius*, *Leucaspius delineatus*, *Rutilus rutilus* και *Vimba melanops*. Ο Βοζβόζης από τα είδη που υπάρχουν στον Ξύλα δεν έχει τα *Proterorhinus semillunaris* και *Vimba melanops*, ενώ αντίθετα φιλοξενεί τα είδη *Alburnus vistoncus* και *Gasterosteus gymnaourus*.

#### **Τύπος ποταμού NsH1:**

Μικρή ποικιλότητα σε είδη. Από ΥΔ σε ΥΔ υπάρχουν διαφορές και από ποταμό σε ποταμό, ακόμη και εντός του ίδιου ΥΔ, ενδέχεται να υπάρχουν μεγάλες διαφοροποιήσεις. Το χαρακτηριστικότερο ψάρι είναι τα μικρόσωμα είδη του γένους *Barbus*. Στον Πηνεϊό υπάρχει το *Barbus sperchiensis*, ενώ στην Ανατολική Μακεδονία το *Barbus strumicae*. Σε ποταμούς διαρκούς ροής με κρύα νερά, στη λεκάνη του Νέστου απαντά η πέστροφα *Salmo macedonicus*.

#### **Τύπος ποταμού SsL1:**

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



### 3.1.5 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 8 καθορισμένους τύπους ποτάμιων ΥΣ που απαντούν στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας (GR08).

#### Τύπος ποταμού NgL0:

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό γενικά είναι θολό με ένα ελαφρύ πράσινο χρώμα που εμποδίζει το φως να περάσει στα βαθιά, το pH είναι σχεδόν ουδέτερο, η αγωγιμότητα είναι ελαφρά αυξημένη, τα θρεπτικά είναι σχετικά χαμηλά, με τα νιτρικά να είναι ελαφρά υψηλότερα.

Υδρολογία: Η εποχιακή διακύμανση της παροχής είναι μεγάλη. Η ύπαρξη ανάντη ταμιευτήρων (μόνιμοι ή εποχιακοί) στους ποταμούς συνήθως έχει ως επίπτωση τη δραματική μείωση της θερινής παροχής των. Εξαίρεση αποτελεί το εκβολικό τμήμα του Πηνειού το οποίο εμφανίζει σχετικά σταθερή θερινή παροχή εξαιτίας των πλούσιων καρστικών εκφορτίσεων που βρίσκονται στο κατάντη της περιοχής των Τεμπών. Η αντίδρασή τους σε πλημμυρικά φαινόμενα είναι αργή, εξαιτίας της κλίμακας του μεγέθους τους, οι καταστροφές όμως που συντελούνται είναι μεγάλες.

Μορφολογία: Οι φυσικές μορφολογικές διαπλάσεις αυτών των ποταμών αποτελούνται από αλλουβιακές αποθέσεις της ανάντη λεκάνης απορροής. Συνήθως πρόκειται για εκβολικά ή προεκβολικά συστήματα που στην πάροδο του χρόνου αλλάζουν κοίτη. Εξαίρεση σε αυτό το χαρακτηριστικό αποτελούν τα τμήματα του Πηνειού στην κοιλάδα των Γόννων και ο Στρυμώνας κατάντη της τεχνητής λίμνης Κερκίνης. Ο Πηνειός διαμορφώθηκε ως ποταμός μετά το ρήγμα στα Τέμπη που επέτρεψε την εκκένωση της μεγάλης Θεσσαλικής λίμνης (500.000 χρόνια πριν) που προϋπήρχε. Ενώ, ο Στρυμώνας είναι σε μεγάλο βαθμό τροποποιημένος και βρίσκεται σε αυτό το σημείο ψηλότερα από την πέριξ κοιλάδα, καθώς στο σημείο που υπάρχει σήμερα η τεχνητή λίμνη Κερκίνη βρισκόταν εσωτερικό δέλτα του ποταμού και η θάλασσα βρισκόταν αρκετά ανάντη από τις σημερινές εκβολές του ποταμού. Το υπόστρωμα αποτελείται συνήθως από άμμο και στα βαθύτερα τμήματα η αργή ροή ενδέχεται να επιτρέπει την κάλυψη του επιφανειακού υποστρώματος από στρώμα ιλύος. Οι μεανδρισμοί είναι μεγάλης κλίμακας και η πολύ ήπια κλίση επιτρέπει τον σχηματισμό ρηχών υφάλων μόνο στην περίοδο της υψηλής παροχής (μέσα φθινοπώρου – αρχές καλοκαιριού). Δεν είναι σπάνια η παρουσία αποκομμένων κλάδων νερού ή μικρών και βαθιών ποταμολιμνών εντός της πλημμυρικής ζώνης.

#### Τύπος ποταμού NgL1:

Φυσικο-χημικές συνθήκες: Το νερό γενικά είναι θολό, με πράσινο χρώμα που εμποδίζει το φως να περάσει, το pH είναι ελαφρά μεγαλύτερο από ότι στον τύπο NgL0, η αγωγιμότητα είναι μικρή, τα θρεπτικά είναι σχετικά χαμηλά.

Υδρολογία: Η εποχιακή διακύμανση της παροχής είναι μεγάλη. Εξαιτίας της χωρικής ανισοκατανομής των βροχοπτώσεων μεταξύ δυτικής και ανατολικής Ελλάδας, η εποχικότητα σε αυτού του τύπου τους ποταμούς είναι μεγαλύτερη από τους αντίστοιχους

τύπου IgL1. Η ύπαρξη ανάντη ταμιευτήρων (μόνιμοι ή εποχιακοί) στους ποταμούς συνήθως έχει ως επίπτωση τη δραματική μείωση της θερινής παροχής των, η οποία κατά περίπτωση μπορεί να παρουσιάζεται με ακόμη σφοδρότερα χαρακτηριστικά από τους ποταμούς τύπου NgL0, εξαιτίας της μεγαλύτερης κλίσης. Η αντίδρασή τους σε πλημμυρικά φαινόμενα είναι αργή, εξαιτίας της κλίμακας του μεγέθους τους, οι καταστροφές όμως που συντελούνται είναι μεγάλες. Το μεγαλύτερο τμήμα της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου, ο μεγαλύτερος ποταμός της Ελλάδας, βρίσκεται στην Βουλγαρία (ανάντη) και τα προβλήματα που προκαλούν τα πλημμυρικά φαινόμενα συνήθως την άνοιξη, σχετίζονται με το επιπλέον θέμα της διασυνοριακού του χαρακτήρα.

**Μορφολογία:** Υπάρχει μεγάλο εύρος σχετικά με το κυρίαρχο υπόστρωμα. Εξαιτίας της κλίμακας του μεγέθους τους και σε συνδυασμό με τη γεωλογία της λεκάνης απορροής των, δεν υπάρχουν τέτοιου τύπου ποταμοί σε εκβολικά συστήματα. Η εκφόρτιση της δυναμικότητάς τους στη μεταφορά ιζήματος συμβαίνει με προσχώσεις αλλουβιακής σύνθεσης στη θάλασσα. Στο πέρασμα των αιώνων αυτές οι προσχώσεις δημιουργούν τα δέλτα, δηλαδή τους ποταμούς στις εκβολές τύπου NgL0. Το υπόστρωμα στους ποταμούς τύπου NgL1 συνήθως είναι μεικτό με άμμο, χαλίκι, βότσαλα ή ακόμη και κροκάλες, εκεί που η κλίση το επιτρέπει. Τυπικά γεωμορφολογικά γνωρίσματα αυτών των ποταμών σε περίπτωση απουσίας αποστραγγιστικών τάφρων και αντιπλημμυρικών έργων (αναχώματα) είναι η παρουσία εκτεταμένων ελών και υδροχαρών δασών στην ενδοχώρα εντός των ορίων της πλημμυρικής ζώνης, με πολυσχιδείς κοίτες, με ακρονησίδες (επάκριες αποθέσεις στη στροφή μεανδρισμών), με ρηχούς υφάλους, νησίδες και μικρολίμνες. Στον Πηνειό αυτού του τύπου οι ποταμοί βρίσκονται σε γεωμορφολογικά στενές διαπλάσεις με υπόστρωμα χονδρόκοκκο που κυμαίνεται από βότσαλα και κροκάλες μέχρι και αποκάλυψη του μητρικού υποστρώματος (βράχοι). Στους υπόλοιπους μεγάλους ποταμούς οι πλημμυρικές ζώνες είναι σε μεγάλο βαθμό περιορισμένες από αναχώματα για αντιπλημμυρικούς σκοπούς (Αξιός, Αλιάκμονας, Έβρος) ή εγγειοβελτιωτικούς (Στρυμόνας). Η τροποποίηση αυτή αναγκάζει το νερό να ρέει με μεγαλύτερη ταχύτητα ανάλογη με το πόσο στενό είναι το πλάτος ή η απόσταση των εκατέρωθεν αναχωμάτων στις όχθες. Η επιτάχυνση της ροής διαβρώνει την κοίτη των ποταμών, κάτι που αναγκάζει σε τακτικές τεχνικές παρεμβάσεις για τη διατήρηση των αντιπλημμυρικών αναχωμάτων.

#### **Τύπος ποταμού NmL0:**

**Φυσικο-χημικές συνθήκες:** Το νερό γενικά είναι σχεδόν θολό, με φαιοπράσινο ως καφέ χρώμα που εμποδίζει το φως να περάσει στα βαθύτερα στρώματα, το pH είναι αυξημένο, η αγωγιμότητα είναι αυξημένη, τα θρεπτικά εκτός των νιτρικών που είναι χαμηλά, κυμαίνονται σε μέτρια επίπεδα.

**Υδρολογία:** Η εποχικότητα της παροχής είναι μεγάλη. Στον Πηνειό οι αγροτικές χρήσεις γης, που συνήθως τον χειμώνα αφήνουν εκτεθειμένη τη γη προς διάβρωση, σε συνδυασμό με την ελάχιστη παρόχθια ζώνη βλάστησης προκαλούν ακόμη ταχύτερη ανταπόκριση σε συνθήκες έντονων ή/και μεγάλης διάρκειας βροχοπτώσεων με αποτέλεσμα την συγκριτικά με άλλους ποταμούς αυτού του τύπου μεγαλύτερη παροχή. Στους ποταμούς των ΥΔ 11 και 12, καθώς τέτοιου τύπου τμήματα είναι τα εκβολικά (στη θάλασσα ή στη λίμνη Βιστωνίδα) ισχύει η διακύμανση της παροχής ως προς την εποχή, με μόνη την περίπτωση του Φιλιούρη που απορρέει εν μέσω καλλιεργούμενων εκτάσεων να ξεπερνά σε εύρος διαφοράς τους υπόλοιπους. Γενικά η ανταπόκριση των ποταμών αυτού του τύπου σε πλημμυρικά

φαινόμενα είναι μέτρια με την περίπτωση του Νέστου να εξαιρείται λόγω της ύπαρξης των μεγάλων ταμειυτήρων στο ανάντη της λεκάνης απορροής του.

**Μορφολογία:** Το υπόστρωμα που κυριαρχεί είναι λεπτόκοκκο. Στον Πηνειό όπου υπάρχει εκτεταμένη κάλυψη της Θεσσαλικής πεδιάδας με ποταμούς αυτού του τύπου, το υπόστρωμα είναι συνήθως αργιλώδες ή αμμώδες. Η άργιλλος είναι ένα μη διαδομένο υπόστρωμα ποταμών, που όμως υπάρχει σε αυτά τα τμήματα στον Πηνειό εξαιτίας της αποκάλυψης του πυθμένα της μεγάλης Θεσσαλικής λίμνης (περίπου 500.000 χρόνια πριν) και συνεχίζει να υφίσταται εξαιτίας της μικρής τους κλίσης. Στους ποταμούς της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης το συνηθέστερο υπόστρωμα είναι η άμμος με ορισμένες εξαιρέσεις (π.χ. τον Φιλιούρη) που η ιλύς καταλαμβάνει μεγάλο μέρος του πυθμένα. Τυπικά γεωμορφολογικά γνωρίσματα είναι οι μεανδρισμοί μεγάλης κλίμακας και οι συνεπακόλουθοι αποκομμένοι κλάδοι που φαίνονται ως τοξοειδής βαθιές λιμνούλες εντός της πλημμυρικής ζώνης (π.χ. Νέστος, Φιλιούρης).

#### **Τύπος ποταμού NmL1:**

**Φυσικο-χημικές συνθήκες:** Το νερό γενικά είναι σχεδόν διαυγές, το pH είναι ελαφρά αλκαλικό, η αγωγιμότητα κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα, τα θρεπτικά παρουσιάζουν χαμηλές συγκεντρώσεις.

**Υδρολογία:** Η εποχική διακύμανση είναι μεγάλη, και εξαιτίας της μεγάλης διαπερατότητας των υδρολιθολογικών και γεωλογικών σχηματισμών στον Πηνειό και στους παραποτάμους του (πλην του Σοφαδίτη), σε Αλιάκμονα, Μπέλιτσα, Αγγίτη, Νέστο, Κόσσυνο, Κομψάτο, Φιλιούρη, Ερυθροπόταμο, και της μεγάλης διαφοράς στο ύψος των βροχοπτώσεων από χειμώνα σε καλοκαίρι η διαφορά αυτή μεγεθύνεται σε σύγκριση με τον αντίστοιχο τύπο ποταμών (ImL1) στη βιοπεριφέρεια του IONIAN. Εξαιτίας, όμως της υδατοπερατότητας των υποκείμενων υδρολιθολογικών σχηματισμών αυτών των ποταμών η απόκριση της στάθμης σε πλημμυρικά φαινόμενα είναι μέτρια. Στη Θεσσαλία οι πλημμύρες εμφανίζονται από την αρχή του χειμώνα έως τα μέσα της άνοιξης, ενώ στους υπόλοιπους ποταμούς από τα μέσα της άνοιξης έως το τέλος της. Σπάνια, σε συνθήκες διαδοχής ετών με επαναλαμβανόμενη ελάχιστη βροχόπτωση, είναι δυνατό να αποκαλυφθούν μεγάλα τμήματα της κοίτης στα πεδινά τμήματα αυτών των ποταμών.

**Μορφολογία:** Η αρκετά έντονη διαδικασία στερεομεταφοράς προκύπτει από το έντονο ανάγλυφο και το εύκολα διαβρώσιμο υλικό της ανάντη περιοχής. Η έντονη κλίση, έχει ως 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 σχετικά 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. Οι συμβολές των παραποτάμων είναι συχνά πεδία αποθέσεων μεγάλων ποσοτήτων μεικτών ιζημάτων.

#### **Τύπος ποταμού NsL0:**

**Φυσικο-χημικές συνθήκες:** Το νερό έχει ένα ελαφρύ καφέ χρώμα, το pH είναι σχεδόν ουδέτερο ως ελαφρά αλκαλικό, η αγωγιμότητα είναι σχετικά αυξημένη, τα θρεπτικά είναι χαμηλά με εξαίρεση τα νιτρικά που είναι σχεδόν χαμηλά.

**Υδρολογία:** Η υδρολογική δίαιτα είναι κύρια εποχιακή, όμως υπάρχει μικρή εποχιακή διακύμανση εξαιτίας της φύσης τους, που είναι σε μεγάλο βαθμό τροποποιημένα υδάτινα

σώματα. Εξαιρέση σε αυτό τον κανόνα αποτελούν η Μπέλιτσα και ο Βαθύς, οι οποίοι συνήθως έχουν ελάχιστο νερό το καλοκαίρι ή καθόλου. Η τροφοδοσία του επιφανειακού υδροφόρου ορίζοντα από τις χειμερινές βροχοπτώσεις, που ελέγχουν τοπικά τη στάθμη του, καθορίζουν την καλοκαιρινή παροχή των ποταμών.

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

#### **Τύπος ποταμού Nsl1:**

**Φυσικο-χημικές συνθήκες:** Το νερό γενικά είναι σχεδόν διαυγές, το pH είναι ελαφρά αλκαλικό, η αγωγιμότητα είναι σχετικά χαμηλή (~350  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), τα θρεπτικά είναι πολύ χαμηλά, με εξαίρεση τα νιτρικά που είναι σχεδόν 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 Θεσσαλία οι περισσότεροι ποταμοί αυτού του τύπου δεν διατηρούν ικανή παροχή το καλοκαίρι. Στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη σημαντικά σε μήκος τμήματα τέτοιων ποταμών γίνονται περιοδικής ροής (intermittent rivers), ενώ αυτά που τροφοδοτούνται από άλλους ποταμούς σε ορεινούς όγκους, και ιδίως όσοι είναι μεγαλύτερης κατά Strahler τάξης, συνήθως διατηρούν αρκετό νερό.

**Μορφολογία:** Οι ποταμοί αυτοί καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος μορφολογικών διαπλάσεων. Οι πλημμύρες αποθέτουν μεγάλη ποσότητα ιζήματος από την ανάντη λεκάνη απορροής, όταν δεν είναι προστατευμένη από τη διάβρωση. Ως συνέπεια, στα πεδινά το υπόστρωμα εξαρτάται άμεσα από τις γύρω χρήσεις γης και στα περισσότερο λιγότερο 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 Nsh1:**

**Φυσικο-χημικές συνθήκες:** Το νερό είναι διαυγές, το pH είναι ελαφρά αλκαλικό, η αγωγιμότητα είναι πολύ μικρή, τα θρεπτικά βρίσκονται στο όριο της ανίχνευσης.

**Υδρολογία:** Έντονη εποχιακή διαφοροποίηση της παροχής. Στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη τα πλημμυρικά φαινόμενα λαμβάνουν χώρα στο τέλος της άνοιξης, ενώ στην Θεσσαλία στο τέλος του χειμώνα και στις αρχές της άνοιξης. Εξαιτίας της έντονης κλίσης της κοίτης και της περιβάλλουσας λεκάνης τους, η απόκριση της στάθμης του νερού είναι πολύ γρήγορη στις πλημμύρες, κάτι που μετριάζεται όταν υπάρχει πλούσια δασική βλάστηση (παραπόταμοι Νέστου). Η ύπαρξη δασικής κάλυψης στη περιβάλλουσα λεκάνη απορροής μαζί με την διαπερατότητα των υδρολιθολογικών σχηματισμών κρίνουν τη διατήρηση

ικανής παροχής κατά το καλοκαίρι που συνήθως υπάρχει, με εξαίρεση τους παραπόταμους του Στρυμώνα.

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

### **Τύπος ποταμού SsL1:**

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

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

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

### 3.1.6 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).

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).

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 3.1.6-1: Γενικές Φυσικοχημικές παράμετροι – Για Οικολογική Κατάσταση ποτάμιων ΥΣ (Γαλλία)<sup>1</sup>**

	Όρια μεταξύ κλάσεων ποιότητας				
	Υψηλή	Καλή	Μέτρια	Ελλιπής	Κακή
<b>Ισοζύγιο Οξυγόνου</b>					
Διαλυμένο Οξυγόνο (mgO <sub>2</sub> /l)	8	6	4	3	
Κορεσμένο οξυγόνο (%)	90	70	50	30	
BOD5 (mgO <sub>2</sub> /l)	3	6	10	25	
Διαλυμένος Οργανικός άνθρακας (mgC/l)	5	7	10	15	
<b>Θερμοκρασία*</b>					
Ύδατα σαλμονιδών	20	21.5	25	28	
Ύδατα κυπρινιδών	24	25.5	27	28	
<b>Θρεπτικά</b>					
Φωσφορικά (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /l)	0.1	0.5	1	2	
Ολικός φώσφορος (mg P/l)	0.05	0.2	0.5	1	
Αμμώνιο (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)	0.1	0.5	2	5	

Νιτρικά (mgNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / l)	10	50		
<b>Οξύνηση</b>				
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

<sup>1</sup> 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 ρεόντων 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 3.1.6-2: 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 <sub>3</sub>
	B.O.D <sub>5</sub>	4 mg/l
Οξίνιση	Συγκέντρωση σε ιόντα υδρογόνου pH	6-9
Τροφική κατάσταση	Ολικός φώσφορος	200 µg/l P
	Αμμώνιο	1 mg/l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
	Νιτρικά	25 mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
	Νιτρώδη	0.05 mg/l NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>

### **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 2008/105/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 3.2.2-1: 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 <u>αλλαγές</u> 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 τυποχαρακτηριστικών <u>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 οδηγήσει 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 50.000  $\mu\text{m}^3$  μπορεί να θεωρηθεί άνθιση φυτοπλαγκτού ακόμη και πληθυσμιακή πυκνότητα 10 ατόμων/ml αφού αυτή αντιστοιχεί με ίδιο βιοόγκο ενός νανομαστιγωτού (50  $\mu\text{m}^3$ ) 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 επιβαρυμένης 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 – Δινομαστηγωτά, 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 του δείκτη 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 ταμειυτήρες 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 ταμειυτήρας 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 ταμειυτήρες αναφοράς της μεσογειακής οικοπεριοχής.

Οι συγκεκριμένος ταμειυτήρας αποτελεί ένα μεγάλο μεγέθους, μεγάλο 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 ταμειυτήρες 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 mm<sup>3</sup>/l: ουδός συναγερού 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 σύνθεσης του φυτοπλαγκτού θα αποτελούν ως κυρίαρχες ομάδες φυτοπλαγκτού ως προς τον βιότοπο 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 3.2.3-1: Τύποι Ιδιαίτερος 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 <sup>2</sup> )
«Πυριτικός υγρός» L-M5/7W	Ταμιευτήρες, βαθιοί, μεγάλοι, πυριτικοί, σε «υγρές» περιοχές, με λεκάνες απορροής < 20.000 km <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	0-800	< 800 ή > 15	>15	<1	> 0,5
«Ασβεστολιθικός» L-M8	Ταμιευτήρες, βαθιές, μεγάλες, ασβεστολιθικές, λεκάνες απορροής < 20.000 km <sup>2</sup>	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 Θεσσαλίας (GR08) στους παραπάνω τύπους φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα:

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

Όνομα	Τυπολογία MED GIG
Ταμιευτήρας Κάρλας	L-M5/7A
Ταμιευτήρας Σμοκώβου	L-M8
Ταμιευτήρας Αργυροπουλίου	L-M8

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα, όλοι οι Ταμιευτήρες του υδατικού διαμερίσματος Θεσσαλίας εμπίπτουν στους τύπους L-M5/7A και L-M8.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως για τον τύπο L-M5/7A η άσκηση διαβαθμονόμησης δεν κατάφερε να ολοκληρωθεί και συνεπώς σχετικά όρια ποιότητας δεν έχουν καθοριστεί. Ειδικά σε ότι αφορά την επαναδημιουργηθείσα λίμνη Κάρλας σημειώνεται ωστόσο ότι αποτελεί ιδιαίτερη περίπτωση, τόσο σε ότι αφορά την υδρολογία, όσο και την οικολογία και βιολογία της καθώς:

- Βρίσκεται μεν στη θέση της παλιάς λίμνης, αλλά η οριοθέτηση και η μορφολογική της διαμόρφωση είναι τεχνητή. Οριοθετείται με τεχνητά πρανή και έχει σημαντικά μικρότερη έκταση. Για τους λόγους αυτούς άλλωστε χαρακτηρίζεται ως Ιδιαίτερα Τροποποιημένο Υδάτινο Σώμα.
- Η αποξήρασή της το 1962, αποτέλεσε ένα συμβάν διακοπής της οικολογικής συνέχειας της λίμνης και έτσι η βιολογία της στη νέα κατάσταση διαμορφώνεται κυρίως από μεταφορές ειδών που φυσικά διαβιούν σε υδάτινα σώματα γειτονικών λεκανών και κυρίως του Πηνειού από τον οποίο προέρχεται σημαντικό μέρος της τροφοδοσίας της λίμνης.
- Η λίμνη δεν έχει ακόμη πληρωθεί μέχρι την τελική της στάθμη και έτσι τα όποια χαρακτηριστικά της, όπως αποτυπώνονται σε βιολογικές και χημικές μετρήσεις, δεν χαρακτηρίζουν ένα ώριμο οικολογικά σύστημα αλλά ένα νεαρό σύστημα με έντονες μεταβολές, του οποίου η σταθεροποίηση είναι μία διαδικασία εν εξελίξει.
- Η νέα λίμνη έχει σημαντικές διαφορές με την παλιά λίμνη τόσο σε ότι αφορά στην υδρολογία της όσο και στη λειτουργία της. Η τροφοδοσία της βασίζεται περισσότερο στην εισροή νερού από τον Πηνειό. Κατά την λειτουργία της ένα σημαντικό μέρος των νερών της ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες θα χρησιμοποιείται για άρδευση και έτσι η στάθμη της θα έχει εντονη διακυμανση σε ετήσια βάση. Τους θερινούς μήνες οι απολήψεις λόγω άρδευσης θα είναι πολύ μεγάλες έχοντας επίπτωση στον όγκο του νερού της Λίμνης.

Για όλους τους παραπάνω λόγους είναι εμφανές ότι η νέα λίμνη Κάρλα αν και με βάση τις τυπολογικές παραμέτρους που χρησιμοποιούνται για τους ταμιευτήρες της μεσογειακής οικοπεριοχής κατατάσσεται στον τύπο L-M5/7A, εντούτοις αποτελεί ειδική περίπτωση η οποία δεν μπορεί να ομαδοποιηθεί προς το παρόν τουλάχιστον με άλλες λίμνες ή ταμιευτήρες. Για τον λόγο αυτό δεν είναι δυνατόν να αναφερθούν συνθήκες αναφοράς για την ειδική αυτή περίπτωση καθώς δεν είναι δυνατόν να προσεγγιστούν οι συνθήκες

απουσίας ανθρωπογενών πιέσεων που θα μπορούσαν να υφίστανται σε ένα ταμιευτήρα όπως η Καρλα σε πλήρη λειτουργία. Λαμβάνοντας υπόψη τα προηγούμενα για την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο προτείνεται η ταξινόμηση της λίμνης να γίνει αξιολογώντας τα υφιστάμενα δεδομένα παρακολούθησης στο φως της κρίσης των ειδικών και λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες που αυτή η λίμνη παρουσιάζει.

Τα δεδομένα παρακολούθησης που θα προκύψουν από την εφαρμογή του εθνικού προγράμματος παρακολούθησης θα οδηγήσουν στην επανεξέταση του θέματος και τελικά την διαπίστωση της δυνατότητας ένταξης της σε κάποιο τύπο.

Οι 2 άλλοι ταμιευτήρες του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (Ταμιευτήρας Σμοκώβου και Ταμιευτήρας Αργυροπουλίου) εμπίπτουν στον τύπο των ασβεστολιθικών ταμιευτήρων (L-M8). Οι τυποχαρακτηριστικές συνθήκες για τον παραπάνω τύπο που καθορίστηκαν σε επίπεδο Μεσογειακής οικοπεριοχής, σύμφωνα με την άσκηση διαβαθμονόμησης αναφέρονται στην συνέχεια.

#### **Ασβεστολιθικοί ταμιευτήρες (Τύπος LM8)**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αξιολόγησης για τους ασβεστολιθικούς ταμιευτήρες (τύπος LM8) της Μεσογειακής Γεωγραφικής Ομάδας Διαβαθμονόμησης, όταν η ποιότητα του νερού πλησιάζει το μέγιστο οικολογικό δυναμικό (ΜΕΔ) η σύνθεση της φυτοπλαγκτονικής βιοκοινότητας αποτελείται κυρίως από διάτομα. Τα γένη διατόμων *Cyclotella* και *Achnanthes* μαζί με είδη όπως *Ulnaria acus* και *Ulnaria ulna* είναι τυπικά της υψηλής οικολογικής κατάστασης και κυριαρχα στην σύνθεση των φυτοπλαγκτικών βιοκοινοτήτων σε ασβεστολιθικούς ταμιευτήρες σε κατάσταση Μέγιστου οικολογικού δυναμικού. Κυανοβακτήρια, όπως είδη των γενών *Anabaena*, *Microcystis* και *Aphanizomenon*, καθώς και Chlorococcales όπως είδη των γενών *Coelastrum*, *Scenedesmus* και *Pediastrum* αρχίζουν να εμφανίζονται στη φυτοπλαγκτική σύνθεση σε περισσότερο υποβαθμισμένα νερά, κοντά στο όριο καλού μέτρου οικολογικού δυναμικού. Οπότε η απουσία αυτών των taxa στα δείγματα φυτοπλαγκτού ασβεστολιθικών ταμιευτήρων θεωρείται ένδειξη υψηλής οικολογικού δυναμικού.

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

**Πίνακας 3.2.3-3: Τιμές εκτιμητών φυτοπλαγκτού σε συνθήκες αναφοράς για τον τύπο L-M8 «Ταμιευτήρες, βαθείς, μεγάλες, ασβεστολιθικές, λεκάνες απορροής < 20.000 km<sup>2</sup>»**

Εκτιμητής	Τιμή Αναφοράς
% συμμετοχή κυανοβακτηρίων στον φυτοπλαγκτονικό βιοόγκο	0
Καταλανικός δείκτης	0,61
Δείκτης Med PTI	3,09
Συγκέντρωση χλωροφύλλης α (μg l <sup>-1</sup> )	1,8
Συνολικός Βιοόγκος (mm <sup>3</sup> l <sup>-1</sup> )	0,76

<sup>1</sup>Τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα προήλθαν από την αξιολόγηση δειγμάτων ενός μόνο έτους. Με σκοπό την συνεκτίμηση της διαχρονικής διαφοροποίησης καθορίστηκαν όρια διακύμανσης για τον εκτιμητή χλωροφύλλης 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 3.2.3-4: Όρια μεταξύ καλού και μέτριου οικολογικού δυναμικού για τον τύπο LM8 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)	0,43	4,2 – 6,0
Συνολικός βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /l)	0,36	2,1
Ποσοστό κυανοβακτηρίων	0,72	28,5
Καταλανικός δείκτης	0,98	7,7
Δείκτης Med PTI	0,77	2,38

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

Στο υδατικό διαμέρισμα της Θεσσαλίας δεν εντοπίζονται φυσικά λιμνία υδάτινα σώματα. Η Κάρλα όπως αναφέρθηκε παραπάνω ακόμη και μετά την πλήρωση της θα αποτελεί ένα ανθρωπογενώς ρυθμιζόμενο σύστημα και για αυτό το λόγω άλλωστε χαρακτηρίζεται για τους σκοπούς της Οδηγίας ως Ιδιαίτερος τροποποιημένο Υδάτινο Σώμα (ΙΤΥΣ) για το οποίο ισχύουν τα όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους.

### 3.2.5 ΆΛΛΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΛΙΜΝΑΙΑ ΥΣ

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 ταμιευτήρα 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 ταμιευτήρα, με βάση τα αποτελέσματα του Πετρίδη (1992), επικρατούν οι ολιγόχαιτοι και τα Chironomidae. Σε βαθείς ταμιευτήρες όπως ο ταμιευτήρας 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<sup>η</sup> 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 ιδιαίτερος 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 βάθους 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/Km<sup>2</sup>): Ως οριακή τιμή θεωρήθηκε 30 κάτοικοι/Km<sup>2</sup>.
- 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:



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

	Όρια μεταξύ κλάσεων ποιότητας				
	Υψηλή	Καλή	Μέτρια	Ελλιπής	Κακή
<b>Ισοζύγιο Οξυγόνου</b>					
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				
<b>Διαφάνεια</b>					
Μέση θερινή διαφάνεια θερινής περιόδου (m)	5	3.5	2	0.8	
<b>Θρεπτικά</b>					
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 <sub>3</sub> <sup>-</sup> +NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) (mg N/l)	0.1	0.5	2	5	

<sup>1</sup> 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 παράμετρος 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

### **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 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

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας δεν έχουν αναγνωρισθεί μεταβατικά υδάτινα σώματα. Αντίθετα το υδατικό διαμέρισμα περιλαμβάνει ένα σημαντικό ανάπτυγμα ακτών στο οποίο έχουν προσδιορισθεί 5 υδάτινα σώματα. Στην συνέχεια αναφέρονται στοιχεία για την τυπολογική διάκριση των παράκτιων ΥΣ και τις συνθήκες αναφοράς σε αυτά.

#### 3.3.1 ΑΡΧΕΣ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

##### 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 εγκαταλείφτηκε 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 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 & Reizopoulou 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 μακροασπόνδυλα σε παράκτια ΥΣ αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

**Πίνακας 3.3.1-1: Όρια τάξεων ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης με βάση των 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.

**3.3.1.1 Αρχές ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης και συνθήκες αναφοράς με βάση τα μακροφύκη**

Δείκτης Οικολογικής Εκτίμησης με βάση τα μακρόφυκη 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.

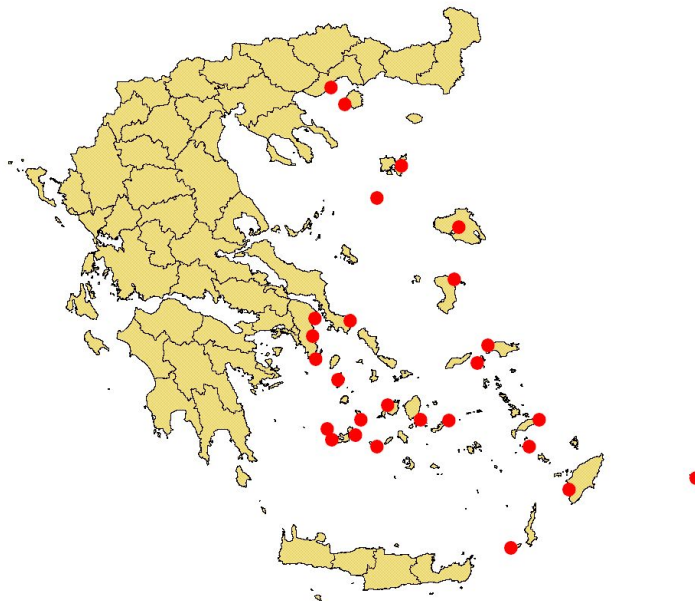
Στην ESG II κατατάχθηκαν τα νηματοειδή, φυλλοειδή και γενικότερα τα είδη με απλή δομή θαλλού. Τα περισσότερα από αυτά τα είδη παρουσιάζουν r-selected στρατηγική αναπαραγωγής, δηλαδή παράγουν συνεχώς μεγάλες ποσότητες σπορίων και μπορούν να εκμεταλλευτούν κάθε ευκαιρία για να βλαστήσουν (ευκαιριακά-οπορτουριστικά 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 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 3.3.1-1. 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: *Halimnion 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 *Halimnion 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' ολιγοτροφικές 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 (Arenalto 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 3.3.1-2: 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
Κακή	2	0

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

### 3.3.1.2 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  $<0.1 \mu\text{g/l}$ .

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  $0.1 \mu\text{g/l}$  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  $0.4 \mu\text{g/l}$  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 *CymoSkew* (Orfanidis et al., 2010), ο οποίος βασίζεται στα χαρακτηριστικά των υποθαλάσσιων λιβαδιών του θαλάσσιου αγγειόσπερμου *Cymodocea nodosa*. Συγκεκριμένα εξετάζεται η ασυμετρία 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* (Ποσειδωνιάς). Επίσης οι παράμετροι στις οποίες βασίζονται χρησιμοποιούν εκτιμητές όπως ο τύπος του κατώτερου ορίου του λιβαδιού και η επιφάνεια των φύλλων της Ποσειδωνιάς 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 κλάση 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, νιτρώδη, 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 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, Dugesiidae, 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, Mesovelidae, 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%)	Άφθονες /Abundant (>10%)
<b>α)</b> Chironomidae (red), Rhagionidae, Culicidae, Muscidae, Thaumaleidae, Ephydriidae, Chaoboridae <b>β)</b> Lymnaeidae, Planorbidae, <b>γ)</b> Ergobdellidae	20	12	3
<b>α)</b> Tubificidae, <b>β)</b> Valvatidae, <b>γ)</b> 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 διαγραμμισμένα, αλλιώς χαρακτηρίζεται φτωχός (από Chatzinikolaou et al., 2006)**

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

\* 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 <sup>(1)</sup>	ΠΠ -ΕΜΣ <sup>(2),(3)</sup>
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 <sup>(1)</sup>	ΠΠΠ - ΕΜΣ <sup>(2),(3)</sup>
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 διφαινόλια		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 <sub>3</sub> /l) 6 (40-50 mgCaCO <sub>3</sub> /l) 9 (50-100 mgCaCO <sub>3</sub> /l) 17 (100-200 mgCaCO <sub>3</sub> /l) 26 (>200 mgCaCO <sub>3</sub> /l)
58	Χρώμιο VI		3
59	Χρώμιο ολικό	7440-47-3	23 (<40 mgCaCO <sub>3</sub> /l) 42 (40-50 mgCaCO <sub>3</sub> /l) 50 (>50 mgCaCO <sub>3</sub> /l)
60	Ψευδάργυρος	7440-66-6	8 (<50 mgCaCO <sub>3</sub> /l) 50 (50-100 mgCaCO <sub>3</sub> /l) 75 (100-200 mgCaCO <sub>3</sub> /l) 125 (>200 mgCaCO <sub>3</sub> /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 ιδιαίτεως 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

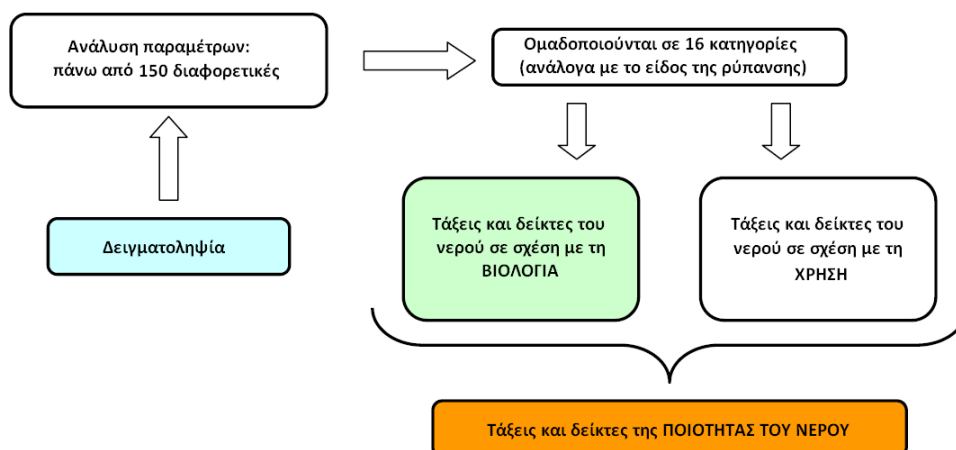
Η τροποποίηση του Γαλλικού νόμου για το νερό και τα υδάτινα σώματα (3/01/1992), έφερε στην επιφάνεια την ανάγκη για επικαιροποίηση των θεσμοθετημένων προδιαγραφών ποιότητας του νερού που υπήρχαν από το 1971, με τους οποίους θα καθοριζόταν η κατάσταση κάθε υδάτινου σώματος ανάλογα με τις διάφορες κατηγορίες 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:


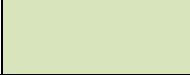



A/A	Κατηγορίες Ρύπανσης (16)	Παράμετροι (>150)	Πιθανές Επιπτώσεις
1	Οργανικές και Οξειδωτικές ουσίες	O <sub>2</sub> , κορεσμός O <sub>2</sub> , COD, BOD <sub>5</sub> , NKJ, NH <sup>4+</sup>	Κατανάλωση του διαλυμένου οξυγόνου
2	Αζωτούχες ουσίες (εκτός από νιτρικά)	NKJ, NH <sup>4+</sup> , NO <sup>2-</sup>	Συμβάλλουν στο φαινόμενο του ευτροφισμού και μπορούν να γίνουν τοξικές
3	Νιτρικές ουσίες	NO <sup>3-</sup>	Εμποδίζουν την παραγωγή πόσιμου νερού
4	Φωσφορούχες ουσίες	P ολικό, PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Προκαλούν το φαινόμενο του ευτροφισμού
5	Επιπτώσεις Ευτροφισμού	Χλωροφύλλη α και μη φωτοσυνθετικές χρωστικές, φύκη, % O <sub>2</sub> και pH, διαφορά O <sub>2</sub>	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 <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , 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 Κυανίου, 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 <sub>2</sub> (από φυσικά αίτια)	O <sub>2</sub> , ποσοστό κορεσμού σε O <sub>2</sub>
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-Πλάισιο**

	SEQ (Τάξη: Καλή)	Καλή Κατάσταση Οδηγίας-Πλάισιο
<b>Οξυγόνο</b>		
Περιεκτικότητα σε O <sub>2</sub>	6 mg/l	6 mg/l
Ποσοστό κορεσμού O <sub>2</sub>	70%	70%
BOD	6 mg/l	6 mg/l
Οργανικός άνθρακας	7 mg/l	7 mg/l
<b>Θρεπτικές Ουσίες</b>		
PO <sub>4</sub>	0,5 mg PO <sub>4</sub> /l	0,5 mg PO <sub>4</sub> /l
Ολικός Φώσφορος	0,2 mg P/l	0,2 mg P/l
NH <sub>4</sub>	0,5 mg/l	0,5 mg/l
NO <sub>2</sub>	0,3 mg/l	0,3 mg/l
NO <sub>3</sub>	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	
<b>ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ</b>					
Διαλυμένο οξυγόνο (mg/l O <sup>2</sup> )	8	6	4	3	
Ποσοστό κορεσμού οξυγόνου (%)	90	70	50	30	
BOD5 (mg/l O <sup>2</sup> )	3	6	10	25	
COD (mg/l O <sup>2</sup> )	20	30	40	80	
Οργανικός άνθρακας (mg/l C)	5	7	10	15	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l NH <sub>4</sub> )	0,5	1,5	4	8	
NKJ (mg/l N)	1	2	6	12	
<b>ΑΖΩΤΟΥΧΕΣ ΟΥΣΙΕΣ (ΕΚΤΟΣ ΑΠΟ ΝΙΤΡΙΚΑ)</b>					
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l NH <sub>4</sub> )	0,1	0,5	2	5	
NKJ (mg/l N)	1		4	10	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l NO <sub>2</sub> )	0,03	0,3	0,5	1	
<b>ΝΙΤΡΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ</b>					
Νιτρικά άλατα (mg/l NO <sub>3</sub> )	2				
<b>ΦΩΣΦΟΡΟΥΧΕΣ ΟΥΣΙΕΣ</b>					
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l PO <sub>4</sub> )	0,1	0,5	1	2	
Ολικός Φώσφορος (mg/l P)	0,05	0,2	0,5	1	
<b>ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΥ</b>					
Χλωροφύλλη α + μη φωτοσυνθετικές χρωστικές (μg/l)	10	60	120	240	
Ποσοστό κορεσμού O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	110	130	150	200	
pH <sup>1</sup>	8	8,5	9		
ΔO <sub>2</sub> (min-max) (mg/l O <sub>2</sub> ) <sup>4</sup>	1	3	6	12	
<b>ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ</b>					
SS (αιωρούμενα στερεά) (mg/l)	25	50	100	150	
Θολρότητα (NTU)	15	35	70	100	
Διαφάνεια SECCHI (cm)	200	100	50	25	

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> Η διαφορά μεταξύ ελάχιστου-μέγιστου του O<sub>2</sub> είναι η διαφορά ανάμεσα στην μέγιστη τιμή και την ελάχιστη τιμή μιας σειράς μετρήσεων, τουλάχιστον ωριαίων, που γίνονται μέσα σε ένα 24άωρο.

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
<b>ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ</b>					
Θερμοκρασία (°C)					
Κατηγορία σαλμονιδών	20	21,5	25	28	
Κατηγορία κυπρινιδών	24	25,5	27	28	
<b>ΟΞΥΝΙΣΗ</b>					
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	
<b>ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ</b>					
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 <sub>3</sub> <= 50 mg/l
Νερά μέτριας σκληρότητας	5 < Βαθμοί Σκληρότητας <= 20 °F	50 < CaCO <sub>3</sub> <= 200 mg/l
Νερά μεγάλης σκληρότητας	Βαθμοί Σκληρότητας > 20 °F	CaCO <sub>3</sub> > 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	
<b>ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ</b>					
	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	
<b>ΠΟΛΥΚΥΚΛΙΚΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (ΠΑΥ) ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ</b>					
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		
<b>ΠΟΛΥΚΥΚΛΙΚΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (ΠΑΥ) ΣΕ ΙΖΗΜΑΤΑ</b>					
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		
<b>ΠΟΛΥΚΥΚΛΙΚΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (ΠΑΥ) ΣΕ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ</b>					
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		
<b>ΠΟΛΥΧΛΩΡΙΩΜΕΝΑ ΔΙΦΑΙΝΥΛΙΑ (PCB) ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ</b>					
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	
<b>ΆΛΛΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΣΤΑ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ</b>					
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	
<b>ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ</b>					
Διαλ/νο Οξυγόνο (mg/l O <sub>2</sub> )	7		5	3	
Taux de saturation en oxygene (%)	70		50	30	
BOD5 (mg/l O <sub>2</sub> )	3		10	20	
COD (mg/l O <sub>2</sub> )	6		20	40	
Οργανικός άνθρακας (mg/l C)	2		6		
THM potentiel (mg/l)	0,075	0,1	0,15	0,5	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l NH <sub>4</sub> )	0,5		1,5	4	
NKJ (mg/l N)	1		2	6	
<b>ΝΙΤΡΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ</b>					
Νιτρικά άλατα (mg/l NO <sub>3</sub> )	50				
<b>ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΥ</b>					
Χλωροφύλλη α + μη φωτοσυνθετικές χρωστικές (μg/l)	20		250	1000	
Φύκη (u/ml)	50	2500	50000	500000	
Ποσοστό κορεσμού O <sub>2</sub> <sup>3</sup>	110 200				
pH <sup>5</sup>	8 10				
ΔO <sub>2</sub> (min-max) (mg/l O <sub>2</sub> ) <sup>6</sup>	3		12		
<b>ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ</b>					
SS (αιωρούμενα στερεά) (mg/l)	2	50	2000	5000	
Θολρότητα (NTU)	1	35	1500	3750	
Διαφάνεια SECCHI (cm)	600	100	10	5	
<b>ΟΞΥΝΙΣΗ</b>					
pH min	6,5				
pH MAX	9				
<b>ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b>					
Αγωγιμότητα (μS/cm) <sup>7</sup> min	180				
MAX	2500	3000	3500	4000	
Χλωρο-ίοντα (mg/l)	200				
Θειικά (mg/l)	250				
Ασβέστιο (mg/l) min <sup>8</sup>	32				

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> Η διαφορά μεταξύ ελάχιστου-μέγιστου του O<sub>2</sub> είναι η διαφορά ανάμεσα στην μέγιστη τιμή και την ελάχιστη τιμή μιας σειράς μετρήσεων, τουλάχιστον ωριαίων, που γίνονται μέσα σε ένα 24ώρο.

<sup>7</sup> Όταν η επεξεργασία του νερού γίνεται για αγωγιμότητα κάτω από 180μS/cm, πρόκειται για διάσπαση των οργανικών ενώσεων προς ανόργανες.

<sup>8</sup> 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 <sup>9</sup>	160				
Μαγνήσιο (mg/l)	50	75	100	400	
Νάτριο (mg/l) <sup>10</sup>	200				
Αλκαλικότητα (d°F) min	8		3		
MAX	40		75		
Σκληρότητα (d°F) min	8		4		
MAX	40		90		
<b>ΧΡΩΜΑ</b>					
Χρώμα (mg/l Pt/Co)	15	20	100	200	
<b>ΜΙΚΡΟ-ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ</b>					
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
<b>ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ</b>					
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 <sup>11</sup>		
Μόλυβδος (μg/l)	10		50		
Σελήνιο (μg/l)	10				
Ψευδάργυρος (μg/l)	3000		5000		
<b>ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ</b>					
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	

<sup>9</sup> Όταν η επεξεργασία του νερού γίνεται για περιεκτικότητες ασβεστίου πάνω από 160 mg/l, πρόκειται για διάσπαση των ανόργανων ενώσεων προς οργανικές.

<sup>10</sup> Όταν η επεξεργασία του νερού γίνεται για περιεκτικότητες νατρίου πάνω από 200 mg/l, πρόκειται για διάσπαση των ανόργανων ενώσεων προς οργανικές.

<sup>11</sup> 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	
<b>ΠΟΛΥΚΥΚΛΙΚΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (ΠΑΥ) ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ</b>					
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	
<b>ΠΟΛΥΧΛΩΡΙΩΜΕΝΑ ΔΙΦΑΙΝΥΛΙΑ (PCB) ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ</b>					
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	
<b>ΆΛΛΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΣΤΑ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ</b>					

Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
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 <sub>6</sub> H <sub>5</sub> 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 τριβουλιτίνης (TBTO) (μg/l)	0,1			2	
Τριχλωροαιθάνιο-1,1,1 (μg/l)	200		250	500	
Τρί και Τετραχλωροαιθυλένιο (μg/l)	10		20	200	



Τάξη καταλληλότητας	Μπλε	Πράσινο	Κίτρινο	Πορτοκαλί	Κόκκινο
Δείκτης καταλληλότητας	80	60	40	20	
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
<b>ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ</b>			
SS (αιωρούμενα στερεά) (mg/l)	25	50	
Διαφάνεια SECCHI (cm)	200	100	
<b>ΜΙΚΡΟ-ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ</b>			
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	
<b>ΑΝΟΡΓΑΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ</b>					
Στερεό υπόλειμα στους 105°C (mg/l)	500	1500	2500	3500	
Χλωρο-ιόντα (mg/l)	180	360	700		
<b>ΜΙΚΡΟ-ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ</b>					
Κολοβακτηρίδια ανθεκτικά στη θερμοκρασία (u/100 ml)	100				
Ολικά κολοβακτηρίδια (u/100ml)	1000				
<b>ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ</b>					
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 <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0,1	30	
ΝΙΤΡΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ			
Νιτρικά άλατα (mg/l NO <sub>3</sub> )	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 <sub>2</sub> )	7	5	
BOD <sub>5</sub> (mg/l O <sub>2</sub> )	5	10	
ΑΖΩΤΟΥΧΕΣ ΟΥΣΙΕΣ (ΕΚΤΟΣ ΑΠΟ ΝΙΤΡΙΚΑ)			
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l NH <sub>4</sub> )	0,1	5	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l NO <sub>2</sub> )	0,03	1	
ΝΙΤΡΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ			
Νιτρικά άλατα (mg/l NO <sub>3</sub> )	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		
<b>ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΣΕ ΓΛΥΚΑ ΝΕΡΑ</b>			
Υδράργυρος (μg/l)	0,05	2	
Μόλυβδος (μg/l)	30		
Χαλκός (μg/l)	10		
Ψευδάργυρος (μg/l)	4		
Ρίζες Κουανίου (μg/l)	5		





ΕΙΔΙΚΗ  
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ  
ΥΔΑΤΩΝ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ &  
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ  
ΑΛΛΑΓΗΣ

[www.ypeka.gr](http://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](mailto:info.egy@prv.ypeka.gr)



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



[www.epperaa.gr](http://www.epperaa.gr)



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης