

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΛΟΥΤΟΥ
Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού και
Φυσικών Πόρων

ΕΡΓΟ: ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ ΚΑΙ
ΛΙΜΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ
2000/60

ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Επιμέλεια: Αριστείδης Διαπούλης

Εθνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών (ΕΚΘΕ)
Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων (ΙΕΥ)
National Centre for Marine Research (NCMR)
Institute of Inland Waters (IIW)



Αθήνα – Ιούνιος 2003

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ ΚΑΙ ΛΙΜΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60.	1
1. Ιστορικό και ομάδα μελέτης	1
2. Εισαγωγή	3
3. Η Εξέλιξη της πολιτικής της ΕΕ για το νερό	6
A. ΣΥΛΛΟΓΗ, ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΙΧΘΥΟΠΑΝΙΔΑ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	8
1. Εισαγωγή	8
2. Δομή-Οργάνωση της έκθεσης	8
3. Ιχθυολογικά συστήματα βιοεκτιμήσεων-Αρχές, μεθοδολογία και ανάγκες σε δεδομένα	9
3.1. Η δυνητική χρησιμότητα των ιχθυολογικών μεθόδων βιοεκτιμήσεων	9
3.2. Γενικές αρχές των ιχθυολογικών μεθόδων βιοεκτιμήσεων	13
3.3. Σχεδιασμός ενός ιχθυολογικού συστήματος εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας λιμνών και ποταμών-ειδικές κατευθύνσεις της Οδηγίας	18
3.3.1. Πρώτη φάση: Δημιουργία της μεθόδου βιοεκτιμήσεων	19
3.3.2. Δεύτερη Φάση: Εφαρμογή της μεθόδου σε προγράμματα οικολογικής παρακολούθησης	25
3.3.3. Άλλες υποστηρικτικές δράσεις	25
3.4. Καθορισμός των απαιτήσεων σε βιολογικά δεδομένα	28
3.4.1. Δεδομένα που απαιτούνται για τη δημιουργία της μεθόδου βιοεκτιμήσεων	29
3.4.2. Δεδομένα που απαιτούνται για τη διενέργεια χαρακτηρισμών της οικολογικής ποιότητας	34
3.4.3. Συμπεράσματα	35
4. Αξιολόγηση της ποιότητας και επάρκειας των υπαρχόντων βιολογικών δεδομένων	36
4.1. Συλλογή της ιχθυολογικής βιβλιογραφίας	36
4.2. Σύστημα αξιολόγησης των δημοσιεύσεων	37
4.3. Ανάλυση της δημοσιευμένης βιολογικής πληροφορίας	38
4.3.1. Γενικά	38
4.3.2. Σκοπός της έρευνας	39
4.3.3. Ιστορική εξέλιξη της ιχθυολογικής βιβλιογραφίας	41
4.3.4. Προέλευση και μορφή παρουσίασης των δεδομένων	43
4.3.5. Εργαλεία και μεθοδολογία δειγματοληψίας	45
4.3.6. Γεωγραφική κατανομή των βιβλιογραφικών δεδομένων	49
4.3.7. Είδη που απετέλεσαν το στόχο των δημοσιεύσεων	65
4.3.8. Εύρος ιχθυολογικών παραμέτρων με δυνητική χρησιμότητα σε βιοεκτιμήσεις	74
4.4. Συνολική αξιολόγηση έναντι των απαιτήσεων της οδηγίας	80
4.5. Ελλείψεις και αναγκαίες ενέργειες	81
4.6. Προτάσεις ερευνητικών έργων	82
Παράρτημα	87
B. ΣΥΛΛΟΓΗ, ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΑ ΜΑΚΡΟΑΣΠΟΝΔΥΛΑ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	118
1. Εισαγωγή	118
2. Στόχοι	123

3.	Οικολογική ποιότητα	123
4.	Μεθοδολογία	126
5.	Γενικά για τα μακροασπόνδυλα	128
6.	Χαρακτηριστικά προγράμματα κοινοτικής οδηγίας	130
7.	Δεδομένα, ανάλυση και κριτική στον Ελλαδικό χώρο	141
8.	Συμπεράσματα – Προτάσεις	142
	Παράρτημα 1	144
	Παράρτημα 2	147
	Παράρτημα 3	153
Γ.	ΣΥΛΛΟΓΗ, ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΟ ΦΥΤΟΒΕΝΘΟΣ ΚΑΙ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	168
1.	Φυτοβένθος	168
1.1.	Εξέλιξη της έρευνας στους διατομικούς δείκτες	168
1.2.	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διατομικών δεικτών	169
1.3.	Η διεθνής εμπειρία	169
2.	Φυτοπλαγκτό	170
3.	Συζήτηση και συμπεράσματα	171
	Παράρτημα 1.	174
	Παράρτημα 2.	181
Δ.	ΣΥΛΛΟΓΗ, ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΥΔΡΟΒΙΑ ΜΑΚΡΟΦΥΤΙΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ.	205
1.	Πρόλογος	205
2.	Εισαγωγή	206
3.	Σκοπός	206
4.	Παρουσίαση των μελετών - εργασιών που αφορούν την υδρόβια μακροφυτική βλάστηση	207
4.1.	Διδακτορικές μελέτες	222
4.2.	Εργασίες-ανακοινώσεις-τεχνικές εκθέσεις	224
5.	Αξιολόγηση των εργασιών με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία	224
6.	Συμπεράσματα	225
	Παράρτημα 1	226

ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ ΚΑΙ ΛΙΜΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60

1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΑΙ ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το Υπουργείο Ανάπτυξης, στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων του και για την αντιμετώπιση της διαχείρισης των υδατικών πόρων σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο, αποφάσισε την εκπόνηση του παρόντος έργου, προκειμένου να αποτελέσει τη βάση στην οποία θα στηριχθεί η εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των υδάτινων οικοσυστημάτων, στα έργα που υλοποιεί, με τίτλο «Ανάπτυξη συστημάτων και εργαλείων για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων», στα πλαίσια του Γ' ΚΠΣ.

Το έργο εκπονήθηκε σε δύο φάσεις:

Η πρώτη φάση περιελάμβανε :

- α. Τη συλλογή και καταγραφή όλων των υπάρχοντων δεδομένων λιμνών και ποταμών επί των βιολογικών στοιχείων, δηλαδή της ιχθυοπανίδας, των βενθικών μακροασπόνδυλων, πλαγκτού, φυτοβένθους και μακροφύτων, που αναφέρονται σε συστηματική κατανομή, αφθονία, βιολογία και οικολογία ειδών.
- β. Προκαταρκτικά αποτελέσματα αξιολόγησης δεδομένων ως προς την ποιοτική (μεθοδολογία δειγματοληψίας, εποχιακή κάλυψη, συστηματικό επίπεδο προσδιορισμού των ειδών) και ποσοτική (γεωγραφική κάλυψη) τους επάρκεια, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για την εφαρμογή της , Οδηγίας.

Η δεύτερη φάση περιελάμβανε την:

- α. Τελική αξιολόγηση των δεδομένων ως προς την επάρκειά τους έναντι της Οδηγίας.
- β. Καταγραφή των ελλείψεων και των αναγκαίων ενεργειών προκειμένου να εφαρμοσθεί η οδηγία στη χώρα

Οι δύο αυτές φάσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του 2003. Για την προσπάθεια αυτή το Υπουργείο Ανάπτυξης συνεργάστηκε με το Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσίων Ερευνών.

Ειδικότερα το αντικείμενο, οι ευθύνες και οι συνεργάτες κατά φορέα έχουν ως εξής:

Υπουργείο Ανάπτυξης – Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού

Το Υπουργείο Ανάπτυξης συγκρότησε Ομάδα παρακολούθησης του έργου από τους ακόλουθους εξειδικευμένους επιστήμονες:

Μαρία Γκίνη, Αγρ. Τοπογράφο Μηχανικό (MSc Υδρολογίας), Υπεύθυνη παρακολούθησης των εργασιών

Γιώργο Σιάτο, Γεωλόγο

Κώστα Παπαδόπουλο, Υδρογεωλόγο (DEA, Επιστήμες Νερού) του ΙΓΜΕ με διάθεση στο Υπουργείο Ανάπτυξης

Γεωργία Γκιώνη, Υδρογεωλόγο του ΙΓΜΕ με διάθεση στο Υπουργείο Ανάπτυξης

Λ.Γεωργαλά, Δρ Υδρογεωλόγο

Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών

Το Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. συγκρότησε ερευνητική ομάδα με συντονιστή τον ερευνητή Α.Βαθμίδα Αριστείδη Διαπούλη. Την επεξεργασία των βιολογικών στοιχείων κατ αντικείμενο, δηλαδή την ιχθυοπανίδα, τα μακροασπόνδυλα, το φυτοπλαγκτό και φυτοβένθος, καθώς και την υδρόβια χλωρίδα, ανέλαβαν τέσσερις ομάδες εργασίας.

Ειδικότερα τα μέλη των ερευνητικών ομάδων κατ αντικείμενο είναι τα εξής:

A. Ιχθυοπανίδα

Δρ Αλκιβιάδης Οικονόμου,	Υδροβιολόγος-Ιχθυολόγος, Ερευνητής Β Βαθμίδας
Σοφία Γιακουμή,	Τεχνολόγος Ιχθυοκομίας-Αλιείας
Σταμάτης Ζόγκαρης,	Βιολόγος – Γεωγράφος
Ρομπέρτα Μπαρμπιέρη,	Βιολόγος – Ιχθυολόγος
Μαρία Στουμπούδη,	Ιχθυολόγος, Ερευνήτρια Β Βαθμίδας

B. Μακροασπόνδυλα

Κων/νος Γκρίτζαλης	Βιολόγος
Δρ Νίκος Σκουλικίδης	Βιογεωχημικός, Ερευνητής Β Βαθμίδας

Γ. Φυτοβένθος και Φυτοπλαγκτό

Δρ Βέρα Μοντεσάντου	Βιολόγος, Επίκουρος Καθηγήτρια Παν/μίου Αθηνών
---------------------	--

Δ. Υδρόβια χλωρίδα

Δρ Αριστείδης Διαπούλης	Βιολόγος, Ερευνητής Α Βαθμίδας
Ηλίας Μπερταχάς	Μηχανικός Περιβάλλοντος
Δρ Λεμονιά Κουμπλή	Βιολόγος, Λέκτωρ Παν/μίου Αθηνών

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η νομοθεσία της ΕΕ για το περιβάλλον αποτελείται από περίπου 300 ρυθμίσεις, που περιλαμβάνουν Οδηγίες, Κανονισμούς, Αποφάσεις και Συστάσεις. Οι ρυθμίσεις που αφορούν το νερό αποτελούν ένα βασικό συστατικό αυτής της νομοθεσίας, καθώς η διαχείριση των υδάτινων πόρων και οικοσυστημάτων εμπλέκεται σε αρκετές επιμέρους πολιτικές της ΕΕ. Στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής της, η Κοινοτική νομοθεσία για το νερό δεν είχε σαφείς περιβαλλοντικούς στόχους αλλά περιοριζόταν σε τομείς προτεραιότητας για την άσκηση υφισταμένων κοινοτικών πολιτικών. Οδηγίες που εισήχθησαν κατά την περίοδο αυτή αποσκοπούσαν στην ορθολογικοποίηση της χρήσης του νερού με σκοπό την εξυπηρέτηση ανθρώπινων αναγκών και αφορούσαν, για παράδειγμα, την προστασία της υγείας του κοινού και την αποφυγή της διαταραχής της αγοράς. Σταδιακά, και με την εισαγωγή νέων Οδηγιών κατά της ρύπανσης, η έμφαση μετατοπίστηκε στην προστασία του περιβάλλοντος, είτε καθεαυτού είτε σαν μέσου για “διατηρητέα ανάπτυξη”, ενώ παράλληλα άρχισαν να δημιουργούνται μηχανισμοί που αποσκοπούσαν στην ολοκληρωμένη διαχείριση των φυσικών πόρων. Ωστόσο, οι περιβαλλοντικοί στόχοι εξακολουθούσαν να διέπονται από κριτήρια χημικής καθαρότητας σαν μέσου περιορισμού της ρύπανσης, και περιλάμβαναν μεταξύ άλλων το χαρακτηρισμό επικίνδυνων ουσιών και τη θέσπιση επιτρεπομένων ορίων.

Με την πάροδο του χρόνου αναγνωριζόταν όλο και περισσότερο ότι οι χημικές προσεγγίσεις δεν αποτελούν το μόνο, ούτε ίσως τον καλύτερο, τρόπο χαρακτηρισμού της ποιότητας των υδάτινων σωμάτων. Από τη μία πλευρά υπάρχουν πολλές περιπτώσεις χημικής υποβάθμισης που δεν ανιχνεύθηκαν με χημικές μεθόδους, κυρίως γιατί η γενεσιουργός αιτία είχε εκλείψει κατά τη στιγμή της δειγματοληψίας. Στις περιπτώσεις αυτές περιλαμβάνονται μαζικές θνησιμότητες ποτάμιων οργανισμών λόγω εισαγωγής τοξικών ουσιών σε μία στενή χρονική περίοδο. Από την άλλη πλευρά, έγινε σαφές ότι η υποβάθμιση ενός σώματος δεν οφείλεται πάντα στην ρύπανση. Υπάρχει πλέον γενική παραδοχή ότι η χημική ποιότητα των νερών χαρακτηρίζει ένα μέρος μόνο της οικολογικής κατάστασης, και ότι υποβάθμιση της κατάστασης μπορεί να προκληθεί από μία σειρά από άλλες ανθρωπογενείς αιτίες, όπως υπεράντληση, δημιουργία φραγμάτων και μορφολογικές αλλοιώσεις του πυθμένα λόγω τεχνικών έργων. Ωστόσο, ακόμα και όταν δεν είναι γνωστά το είδος και η χρονική στιγμή της διαταραχής που προξένησε υποβάθμιση σε ένα σύστημα, είναι δυνατό να παρατηρήσουμε τα αποτελέσματα της διαταραχής συγκρίνοντας βιολογικές παραμέτρους των βιοκοινωνιών με αυτές που επικρατούσαν πριν από την έναρξη της διαταραχής, ή αυτές που θα αναμένονταν κάτω από αδιατάρακτες συνθήκες.

Η αποδοχή περιβαλλοντικών κριτηρίων στο χαρακτηρισμό της συνολικής ποιότητας, και παράλληλα η αυξανόμενη ευαισθησία του κοινού για την προστασία οργανισμών και οικοσυστημάτων, οδήγησε στην αναζήτηση νέων προσεγγίσεων που στηρίζονται σε μία ολιστική θεώρηση των βιοτικών και αβιοτικών στοιχείων του οικοσυστήματος και των αλληλοεπιδράσεών τους. Στα πλαίσια αυτών των αναζητήσεων αναπτύχθηκαν διάφορες μεθοδολογίες εκτίμησης της “οικολογικής ποιότητας” που στηρίζονται σε διάφορες συστηματικές ομάδες, όπως ψάρια, πτηνά, υδρόβια φυτά και μακροασπόνδυλα. Πολλές Ευρωπαϊκές χώρες υιοθέτησαν αυτές τις μεθοδολογίες και τις περιέλαβαν σε μόνιμα προγράμματα παρακολούθησης της ποιότητας των νερών. Οι μέθοδοι που σήμερα είναι διαθέσιμες σε χρησιμοποιήσιμη μορφή περιλαμβάνουν μία μόνο συστηματική ομάδα, ωστόσο υπάρχει σοβαρή ερευνητική τάση για την ανάπτυξη μεθόδων που χρησιμοποιούν περισσότερες ομάδες.

Η ανάγκη μίας σφαιρικής και εναρμονισμένης αντιμετώπισης των προβλημάτων διαχείρισης των υδάτινων πόρων οδήγησε, μετά από μακρά περίοδο διαπραγματεύσεων μεταξύ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, στην έκδοση της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα γλυκά νερά στις 22 Οκτωβρίου 2000. Ουσιαστικά πρόκειται για μία υπεροδηγία που ενσωματώνει ή αντικαθιστά παλαιότερες Οδηγίες και Κανονισμούς που αφορούσαν το νερό, απαιτεί εναρμόνιση των Οδηγιών που παραμένουν με τις διατάξεις της και εισάγει νέες ρυθμίσεις που αφορούν τα υδάτινα οικοσυστήματα. Η Οδηγία, που είναι υποχρεωτική για όλα τα κράτη-μέλη, σηματοδοτεί την έναρξη μίας νέας εποχής στην περιβαλλοντική πολιτική της ΕΕ. Από τη μία πλευρά, θεσπίζει ενιαίο κοινοτικό νομοθετικό και πολιτικό πλαίσιο για τη διαχείριση και την προστασία των νερών με κοινές αρχές και μέσα. Το πλαίσιο αυτό δημιουργεί συνεκτικότητα στην πολιτική της διαχείρισης των υδατικών πόρων, που μέχρι τότε ήταν αποσπασματική, και πολλές φορές είχε επικριθεί σαν αναποτελεσματική, λόγω προβλημάτων εφαρμογής περιβαλλοντικής πολιτικής και δυσκολιών εναρμόνισής της με τις αναπτυξιακές πολιτικές (γεωργία, αλιεία, ενέργεια, επικοινωνίες, τουρισμός, κλπ.). Από την άλλη πλευρά, θεσμοθετούνται για πρώτη φορά στόχοι και μεθοδολογίες που αποσκοπούν στην προστασία των οικοσυστημάτων.

Μία βασική καινοτομία είναι η καθιέρωση μηχανισμών ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδάτινων πόρων σε επίπεδο λεκάνης απορροής. Προς τούτο, οι σκοποί της διαχείρισης και προστασίας καλύπτουν όλες τις κατηγορίες νερών της λεκάνης (εσωτερικών, μεταβατικών, παράκτιων και υπόγειων υδάτων). Διευκρινίζεται ότι η Οδηγία αφορά πρωταρχικά τα γλυκά νερά. Το ενδιαφέρον για τα παράκτια νερά εστιάζεται στο γεγονός ότι οι παράκτιες περιοχές εντός μίας υδρολογικής λεκάνης επηρεάζονται από τις απορροές της λεκάνης. Μία άλλη καινοτομία είναι ότι το αντικείμενο της διαχείρισης διευρύνεται ώστε να περιλάβει και τα οικοσυστήματα, η διατήρηση της καλής κατάστασης των οποίων αποκτά σημαντικό βάρος στα διαχειριστικά σχέδια λεκανών, και αυτό αποτελεί σημαντική απόκλιση από προηγούμενες προσεγγίσεις. Συνεπώς, όλος ο σχεδιασμός διαχειριστικών μέτρων και διοικητικών ενεργειών πρέπει να γίνεται με γνώμονα την “ποιότητα” των υδάτινων σωμάτων.

Από τη μεθοδολογική πλευρά, η Οδηγία ορίζει στόχους και κριτήρια “ποιότητας” και εισάγει μηχανισμούς παρακολούθησης της ποιότητας.

- Ως προς του στόχους, ο πλέον απαιτητικός είναι ότι πρέπει να επιτευχθεί τουλάχιστον “καλή κατάσταση” σε όλα τα Ευρωπαϊκά επιφανειακά νερά μέχρι το έτος 2015. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, η Οδηγία ορίζει προθεσμίες για συγκεκριμένα στάδια υλοποίησης. Πρώτος σημαντικός χρονολογικός σταθμός είναι το έτος 2004, οπότε πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι εξής τρεις ενέργειες: (α) Ανάλυση των πιέσεων σε όλα τα υδάτινα συστήματα, (β) Τυπολογικός χαρακτηρισμός των υδάτινων σωμάτων, και (γ) Τελικός καθορισμός των συνθηκών αναφοράς. Επόμενος χρονολογικός σταθμός είναι το έτος 2006, οπότε πρέπει να έχουν εγκατασταθεί λειτουργικά προγράμματα παρακολούθησης της ποιότητας σε όλα τα υδάτινα σώματα και σε όλες τις λεκάνες απορροής.
- Ως προς τα κριτήρια, για μεν τα υπόγεια νερά η “καλή ποιότητα” προσδιορίζεται με βάση την ποσότητα και τη χημική καθαρότητα, για δε τα επιφανειακά νερά τίθεται ένα επιπλέον κριτήριο προσδιορισμού, η “οικολογική ποιότητα”. Για τον προσδιορισμό της οικολογικής ποιότητας θα χρησιμοποιούνται τόσο αβιοτικά όσο και βιολογικά στοιχεία, από τα οποία τα τελευταία αποτελούν τον καθοριστικό παράγοντα προσδιορισμού. Αν και η Οδηγία αναφέρει τις ομάδες οργανισμών που θα χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της ποιότητας (ασπόνδυλα, ψάρια, φυτοπλαγκτόν, φυτοβένθος) και

καθορίζει με αρκετή λεπτομέρεια τις βιολογικές παραμέτρους κάθε ομάδας που θα αποτελούν τα στοιχεία του προσδιορισμού (π.χ. σύσταση ειδών, αφθονία, χαρακτηριστικά είδη, συνθήκες αναπαραγωγής, κλπ.), ο ορισμός της “καλής οικολογικής ποιότητας” είναι ακόμα αρκετά ασαφής. Επίσης, δεν έχουν ακόμα παγιωθεί ικανοποιητικές μεθοδολογίες και κριτήρια για το χαρακτηρισμό της οικολογικής ποιότητας ορισμένων κατηγοριών υδάτινων σωμάτων.

- Ως προς τους μηχανισμούς, η Οδηγία προτείνει ένα σύστημα ταξινόμησης της κατάστασης κάθε κατηγορίας επιφανειακών νερών σε πέντε κλάσεις ποιότητας, από υψηλή έως κακή. Προτείνει επίσης μία μεθοδολογία χαρακτηρισμού της οικολογικής κατάστασης που μεταξύ άλλων απαιτεί την τυπολογική ταξινόμηση των υδάτινων σωμάτων, τη θέσπιση συνθηκών αναφοράς σε κάθε τύπο και τη δημιουργία ενός μετρικού συστήματος για την εκτίμηση των αποκλίσεων από αυτές. Ουσιαστικά, υιοθετείται η αρχή των “τυποχαρακτηριστικών” συνθηκών αναφοράς, σύμφωνα με την οποία η οικολογική κατάσταση ενός υδάτινου σώματος πρέπει να εκτιμάται μετά από σύγκριση των βιολογικών τιμών του σώματος με τις τιμές που θα αναμένονταν κάτω από αδιατάρακτες συνθήκες. Οι τελευταίες τιμές αντιπροσωπεύουν τις “συνθήκες αναφοράς” και προσδιορίζονται σε “τύπους” σωμάτων με παρόμοια αβιοτικά χαρακτηριστικά.

Με βάση αυτές τις γενικές αρχές τα κράτη-μέλη δεσμεύονται να αναπτύξουν κατάλληλα βιολογικά συστήματα ταξινόμησης και εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων και να δημιουργήσουν προγράμματα δειγματοληψιών και συνεχούς παρακολούθησης όλων των κατηγοριών και τύπων νερών που να καλύπτουν όλες τις λεκάνες και να περιλαμβάνουν όχι μόνο φυσικοχημικά αλλά και βιολογικά κριτήρια. Με ελάχιστες εξαιρέσεις, οι χώρες της ΕΕ έχουν εγκαταστήσει μόνιμα ή πιλοτικά συστήματα οικολογικής ταξινόμησης και παρακολούθησης που στηρίζονται σε τουλάχιστον μία ομάδα οργανισμών. Αν και πολλά από τα παλαιότερα συστήματα δεν είναι απόλυτα συμβατά με την Οδηγία, σήμερα γίνονται προσπάθειες προσαρμογής και εναρμονισμού τους σε Ευρωπαϊκό επίπεδο στα πλαίσια Κοινοτικών προγραμμάτων. Ιδιαίτερα προβλήματα αντιμετωπίζουν χώρες με περιβαλλοντικές ιδιαιτερότητες, χώρες που δεν ανέπτυξαν έγκαιρα προγράμματα βιολογικής παρακολούθησης και χώρες χωρίς μεγάλη ερευνητική παράδοση στις σχετικές μεθοδολογίες. Στην κατηγορία αυτή των χωρών ανήκει και η Ελλάδα, η οποία δεν έχει αναπτύξει επίσημα καμία μέθοδο εκτίμησης της ποιότητας των ποταμών και λιμνών της.

Ο χρόνος που απομένει για την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί μέχρι τους χρονολογικούς σταθμούς των ετών 2004 και 2006 είναι εξαιρετικά ανεπαρκής, δεδομένου ότι στην Ελλάδα δεν έχουν ξεκινήσει ακόμα κατάλληλες διεργασίες εγκατάστασης προγραμμάτων παρακολούθησης της οικολογικής κατάστασης, αλλά και γιατί ακόμα λείπουν πολλά από τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για την δημιουργία βιολογικών μεθόδων οικολογικής ταξινόμησης. Επιπλέον, οι μέχρι σήμερα ερευνητικές κατευθύνσεις και η ροή των χρηματοδοτήσεων δεν έχουν επιτρέψει τη δημιουργία κατάλληλης ερευνητικής υποδομής, την οργάνωση των υπαρχουσών βάσεων δεδομένων και το σχηματισμό ενός κρίσιμου πυρήνα ειδικευμένων επιστημόνων. Οι υπάρχουσες ερευνητικές ομάδες είναι ποιοτικά απροετοίμαστες για να καλύψουν ορισμένες από τις απαιτήσεις της Οδηγίας και ποσοτικά ανεπαρκείς για να προσεγγίσουν ικανοποιητικά τις ανάγκες υλοποίησης σε επίπεδο χώρας. Κάτω από το πρίσμα των παραπάνω διαπιστώσεων και προβληματισμών, και δεδομένης της μεγάλης πίεσης χρόνου για την ανάπτυξη κατάλληλων μεθοδολογιών, είναι απαραίτητο να εξετασθεί αν και σε πιο βαθμό η χώρα μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της Οδηγίας-Πλαίσιο για το νερό.

Ερέθισμα για το παρόν έργο αποτέλεσε η επιτακτική ανάγκη να ικανοποιηθούν οι δεσμεύσεις της χώρας απέναντι στην ΕΕ στα πλαίσια της υλοποίησης της Οδηγίας. Σκοπός του έργου είναι η διερεύνηση της υπάρχουσας κατάστασης από πλευράς βιολογικών δεδομένων που αφορούν λίμνες και ποτάμια της Ελλάδας και η αξιολόγησή τους από πλευράς ποιότητας και επάρκειας σε σχέση με τις δυνατότητες ανάπτυξης μεθόδων εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας των παραπάνω κατηγοριών σωμάτων. Πέραν από την εξυπηρέτηση του παραπάνω σκοπού, το έργο επέτρεψε τη συλλογή, οργάνωση και αξιολόγηση μίας μεγάλης σειράς βιβλιογραφικών δεδομένων τα οποία μπορεί να διευκολύνουν και τους σκοπούς άλλων εθνικών πολιτικών, καθώς και Οδηγιών και κανονισμών της ΕΕ που σχετίζονται με την βιοποικιλότητα, την προστασία ειδών και βιοτόπων και την εφαρμογή της Κοινής Αλιευτικής Πολιτικής που τώρα πλέον περιλαμβάνει και την αλιεία σε εσωτερικά ύδατα. Τέλος, το έργο μπορεί να προσφέρει πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση των υποχρεώσεων της χώρας σε εφαρμογή διεθνών συνθηκών, όπως οι συνθήκες της Βέρνης και του Ρίο.

Στους στόχους του έργου δεν περιλαμβάνεται η διερεύνηση της υπάρχουσας επιστημονικής και διοικητικής υποδομής (επιστημονικές κατευθύνσεις ερευνητικών και εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, υφιστάμενες ερευνητικές ομάδες, επάρκεια και κατανομή προσωπικού, δυνητικοί φορείς ανάληψης και εκτέλεσης των σχετικών προγραμμάτων, ετοιμότητα των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων να προσφέρουν νέες κατευθύνσεις, κλπ.), που επίσης αποτελούν σημαντικό παράγοντα στην προσπάθεια υλοποίησης της Οδηγίας.

Το έργο αφορά τις τέσσερις ομάδες οργανισμών που εξειδικεύονται στην Οδηγία, για κάθε μία από τις οποίες παρουσιάζεται χωριστή ανάλυση. Πριν από τις παρουσιάσεις των αποτελεσμάτων των αναλύσεων δίνονται ορισμένα επεξηγηματικά στοιχεία για την ιστορία, τους σκοπούς, τις κατευθύνσεις και τις απαιτήσεις της Οδηγίας και περιγράφεται η βασική μεθοδολογία για τις αναλύσεις της βιβλιογραφίας που χρησιμοποιήθηκαν για όλες τις ομάδες.

3. Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΤΗΣ ΕΕ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΡΟ

Οι πρώτες νομοθετικές ρυθμίσεις της ΕΕ για το νερό ανάγονται στη δεκαετία του 1970 όταν εισήχθησαν μερικές Οδηγίες που αφορούσαν το πόσιμο νερό, τα νερά για τη διαβίωση Σαλμονοειδών και Κυπρινοειδών ψαριών, τα νερά που είναι κατάλληλα για Οστρακοειδή, τα νερά για κολύμβηση, τα υπόγεια νερά, και τις επικίνδυνες ουσίες. Στη δεκαετία του 1990 η νομοθεσία αυτή συμπληρώθηκε από ένα δεύτερο κύμα Οδηγιών που αφορούσαν τα αστικά λύματα, τη ρύπανση από νιτρικά και τη βιομηχανική ρύπανση, και βελτιώθηκε με αναθεωρήσεις των Οδηγιών για το πόσιμο νερό και τα νερά για την κολύμβηση.

Η Οδηγία-Πλαίσιο θέτει ένα πιο ορθολογικό πλαίσιο στην πολιτική της Κοινότητας για το νερό, διατηρώντας πολλές από τις υποχρεώσεις των παλαιότερων Οδηγιών, αλλά ταυτόχρονα εισάγει ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης των πόρων που αντιμετωπίζει οικονομικούς, βιολογικούς, κοινωνικούς, περιβαλλοντικούς και πολιτικούς παράγοντες κάτω από ενιαία βάση. Οι Οδηγίες που ενσωματώνονται, τροποποιούνται ή συμπληρώνονται στο πλαίσιο αυτό είναι οι εξής:

- Directive 75/440/EEC on Surface Water for Drinking Water Abstraction
- Directive 76/464/EEC on Dangerous Substances (and its seven daughter Directives)
- Decision 77/795/EEC on Information Exchange
- Directive 78/659/EEC on fish water quality
- Directive 79/923/EEC on shellfish water quality
- Directive 79/869/EEC on surface water measurement and sampling methods

- Directive 80/68/EEC on the protection of groundwater pollution

Ορισμένες άλλες Οδηγίες που θέτουν όρια ποιότητας δεν επηρεάζονται σοβαρά, ωστόσο η εφαρμογή τους πρέπει να εναρμονισθεί με την Οδηγία-Πλαίσιο, καθώς πολλές από τις υποχρεώσεις που θέτουν πρέπει να περιληφθούν στα διαχειριστικά σχέδια λεκανών. Οι πιο σημαντικές από αυτές είναι:

- Directive 76/160/EEC on the quality of bathing waters
- Directive 80/778/EEC on drinking water quality (under revision)
- Directive 96/61/EEC on Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)
- Directive 91/271/EEC on urban waste water treatment
- Directive 91/676/EEC nitrates from agricultural sources

Άλλες σημαντικές Οδηγίες της Κοινοτικής νομοθεσίας που δεν αφορούν ειδικά το νερό αλλά περιέχουν ρυθμίσεις που ενδιαφέρουν την Οδηγία-Πλαίσιο είναι:

- Directive 90/313/EEC on access to environmental information
- Directive 85/337/EEC on the environmental impact assessment
- Directive 91/692/EEC on the reporting on implementation of environmental directives

Πάντως, το πραγματικά νέο στοιχείο που η Οδηγία-Πλαίσιο εισάγει είναι οι ρυθμίσεις για τη διατήρηση της οικολογικής ποιότητας. Συνεπώς, μία ολοκληρωμένη πολιτική για το νερό πρέπει να εναρμονίζεται με την πολιτική της ΕΕ για τη διατήρηση των οικοτόπων και της βιοποικιλότητας, που εκφράζεται από μία σειρά Κανονισμών και τις εξής δύο βασικές Οδηγίες:

- Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora (Habitats Directive)
- Directive 79/409/EEC on the conservation of wild birds (Birds Directive)

Α. ΣΥΛΛΟΓΗ, ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΙΧΘΥΟΠΑΝΙΑΔΑ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα έκθεση αποτελεί μέρος του έργου «Συλλογή και αξιολόγηση οικολογικών δεδομένων ποταμών και λιμνών για την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ» που ανατέθηκε από το Υπ. Ανάπτυξης στο ΙΕΥ του ΕΚΘΕ. Αντικείμενο της έκθεσης είναι η συγκέντρωση και ανάλυση της δημοσιευμένης πληροφορίας που αφορά τα ψάρια των λιμνών και ποταμών της Ελλάδας και η αξιολόγησή της από πλευράς καταλληλότητας, πληρότητας και ποιοτικής επάρκειας έναντι των απαιτήσεων της Οδηγίας. Στην ομάδα μελέτης συμμετείχαν οι εξής:

Δρ. Α. Οικονόμου, υδροβιολόγος-ιχθυολόγος (συντονιστής της ομάδας)

Σ. Ζόγκαρης, M.Sc., γεωγράφος-βιολόγος

Σ. Γιακουμή, τεχνολόγος αλιείας

Μπαρμπιέρι, M.Sc., ιχθυολόγος

Δρ. Μ. Στουμπούδη, ιχθυολόγος

Η συγγραφή της έκθεσης έγινε από τον συντονιστή της ομάδας.

2. ΔΟΜΗ - ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

Η έκθεση αποτελείται από δύο μέρη. **Στο πρώτο μέρος** παρουσιάζονται οι δυνατότητες, περιορισμοί και γενικές αρχές των ιχθυολογικών μεθόδων οικολογικής ταξινόμησης, καθώς και μία ανάλυση των φάσεων και επιμέρους σταδίων ανάπτυξης ενός συστήματος χαρακτηρισμού και παρακολούθησης της οικολογικής ποιότητας ποταμών και λιμνών που στηρίζεται σε ιχθυοδείκτες. Το μέρος αυτό έχει σαν στόχο τον καθορισμό των απαιτήσεων σε βιολογικά δεδομένα και περιλαμβάνει:

- Μία συζήτηση πάνω στη δυνητική χρησιμότητα των ιχθυοδεικτών για εκτιμήσεις οικολογικής ποιότητας και των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων απέναντι σε εναλλακτικές μεθοδολογίες.
- Μία περιγραφή των γενικών αρχών των μεθόδων εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας ποταμών και λιμνών που στηρίζονται σε ιχθυοδείκτες και είναι συμβατές με την Οδηγία-Πλαίσιο.
- Το μεθοδολογικό σχεδιασμό ενός ιχθυολογικού συστήματος χαρακτηρισμού και παρακολούθησης της οικολογικής ποιότητας ποταμών και λιμνών με εξειδίκευση των ειδικών απαιτήσεων της Οδηγίας από πλευράς εννοιολογικών αρχών, στόχων και μεθοδολογίας.
- Μία ανάλυση των βιολογικών και άλλων δεδομένων που υποβοηθούν τα διάφορα στάδια δημιουργίας και εφαρμογής του συστήματος όσον αφορά το είδος, την έκταση και τα ποιοτικά/ποσοτικά τους χαρακτηριστικά.

Το δεύτερο μέρος παρουσιάζει τα αποτελέσματα της έρευνας πάνω στη βιβλιογραφία που αφορά τα ψάρια των λιμνών και των ποταμών της Ελλάδας και την αξιολόγησή τους από πλευράς δυνητικής χρησιμότητας, ποιότητας, επάρκειας, γεωγραφικής κάλυψης, συμβατότητας με καθιερωμένες τεχνικές, και ανταπόκρισης σε συγκεκριμένες απαιτήσεις της

Οδηγίας. Συγκεκριμένα, γίνεται μία αναλυτική παρουσίαση του εύρους της πληροφορίας που υπάρχει για τα ψάρια του γλυκού νερού της Ελλάδας και στη συνέχεια εξετάζεται ποιο μέρος αυτής της πληροφορίας, και σε τι βαθμό, καλύπτει τις απαιτήσεις της Οδηγίας σε βιολογικά δεδομένα, όπως αυτές προσδιορίστηκαν στο πρώτο μέρος της έκθεσης. Το μέρος αυτό περιλαμβάνει:

- Τη γενικότερη μεθοδολογική προσέγγιση για τη συγκέντρωση και ανάλυση της ιχθυολογικής βιβλιογραφίας και τις πηγές που χρησιμοποιήθηκαν.
- Τον τρόπο ταξινόμησης των υπαρχόντων βιολογικών δεδομένων σε θεματικά αντικείμενα και την περιγραφή των κριτηρίων αξιολόγησης.
- Μία ανάλυση των δεδομένων από πλευράς προέλευσης, μεθοδολογικών προσεγγίσεων, γεωγραφικής και συστηματικής κάλυψης και είδους παρεχομένης βιολογικής πληροφορίας.
- Την αξιολόγηση των δεδομένων από πλευράς καταλληλότητας και επάρκειας ως προς τις ανάγκες έναντι της Οδηγίας, τόσο συνολικά, όσο και σε σχέση με τις ειδικές απαιτήσεις των επί μέρους σταδίων δημιουργίας ενός ιχθυολογικού συστήματος βιοεκτιμήσεων.
- Καταγραφή και ανάλυση των ελλείψεων πάνω στην βάση γνώσεων για επί μέρους υδάτινα συστήματα, είδη ψαριών και βιολογικά αντικείμενα - Αναφορά σε αναγκαίες ερευνητικές δράσεις.

3. ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΙΟΕΚΤΙΜΗΣΕΩΝ – ΑΡΧΕΣ, ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

3.1. Η δυναμική χρησιμότητα των ιχθυολογικών μεθόδων βιοεκτιμήσεων

Στην Ελλάδα, μεθοδολογίες εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας των επιφανειακών νερών που στηρίζονται σε ψάρια δεν έχουν εφαρμοσθεί. Διεθνώς, τα ψάρια χρησιμοποιούνται ευρύτατα σε εκτιμήσεις οικολογικής ποιότητας ποταμών και λιμνών και έχουν πλέον ενσωματωθεί ευρύτατα σε προγράμματα μακροχρόνιας παρακολούθησης σαν αποκλειστικός τρόπος ή σαν μέρος της διαδικασίας εκτίμησης. Το γενικότερο σκεπτικό είναι ότι τα ψάρια καταλαμβάνουν διάφορους τροφικούς θόκους και παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ροής ενέργειας στο οικοσύστημα. Συνεπώς, όπου οι συνθήκες επιτρέπουν τη διαβίωση των ψαριών, τότε και άλλες συστηματικές ομάδες μπορούν να επιβιώσουν, αλλά και άλλες περιβαλλοντικές ή αισθητικές αξίες να διατηρηθούν. Η σημασία των ψαριών στην αξιολόγηση της οικολογικής ποιότητας οφείλεται σε μία σειρά από επί μέρους λόγους, π.χ.

- Αντιπροσωπεύονται στις ανώτερες βαθμίδες της τροφικής ιεραρχίας και ολοκληρώνουν βιολογικές και οικολογικές διεργασίες του τροφικού δικτύου (άρα μία διαταραχή που επηρεάζει ένα κατώτερο τροφικό επίπεδο θα έχει αντανάκλαση στα ψάρια).
- Πολλά είδη ζουν σε εξειδικευμένους βιότοπους, παρουσιάζουν μεταναστευτική συμπεριφορά, είναι ισχυρά ρεόφιλα ή εμφανίζουν άλλες βιολογικές ιδιότητες που τα καθιστούν κατάλληλους δείκτες ανίχνευσης πιέσεων, όπως μορφολογικές αλλοιώσεις, διακοπή συνεκτικότητας ποταμών και μεταβολές της ροής νερού.
- Πολλά είδη έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής, γεγονός που επιτρέπει την παρακολούθηση μόνιμων αλλαγών, χωρίς επισκίαση από εποχιακά ή παροδικά φαινόμενα, με αραιή συχνότητα δειγματολημιών.

- Τα ψάρια είναι καλύτερα μελετημένα σε σχέση με άλλους οργανισμούς από πλευράς συστηματικής, βιολογίας, οικολογίας και φυσικής ιστορίας και η συστηματική τους αναγνώριση δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες. Σε πολλές περιπτώσεις υπάρχουν ιστορικές πληροφορίες αφθονίας και κατανομής. Οι παραπάνω λόγοι περιορίζουν την ανάγκη πρωτογενούς έρευνας για τον εντοπισμό βιολογικών δεικτών οικολογικής ποιότητας.
- Τα ψάρια έχουν οικονομική και αισθητική αξία, γεγονός που δημιουργεί ευαισθητοποίηση του κοινού και ενισχύει την αποδοχή προγραμμάτων παρακολούθησης, διατήρησης και αποκατάστασης των υδάτινων συστημάτων. Παράλληλα, στην Ελλάδα υπάρχουν οργανωμένες Νομαρχιακές Υπηρεσίες Αλιείας που θα μπορούσαν να συμβάλουν αποτελεσματικά σε διάφορες φάσεις των εργασιών αυτών των προγραμμάτων.

Για τους παραπάνω λόγους οι ιχθυολογικές μέθοδοι οικολογικής εκτίμησης μπορούν να προσφέρουν σχετικά γρήγορα, με μικρό κόστος και απλές διαδικασίες, αξιόπιστες ενδείξεις για το βαθμό υποβάθμισης των συστημάτων από αιτίες ανθρωπογενούς προέλευσης. Βασικά μεθοδολογικά πλεονεκτήματα είναι:

- 1) Απαιτείται μικρός όγκος εργαστηριακών αναλύσεων σε σχέση με μεθοδολογίες που χρησιμοποιούν άλλες ομάδες οργανισμών. Στις περισσότερες περιπτώσεις, όλα τα δεδομένα καταγράφονται στο πεδίο και δεν απαιτείται καμία ανάλυση δειγματοληπτικού υλικού μετά την επιστροφή στο εργαστήριο. Αυτό γενικά ισχύει στην περίπτωση που η βιολογία των σημαντικών από οικολογική άποψη ψαριών που απαντούν στα υπό εξέταση σώματα είναι γνωστή από προηγούμενες έρευνες. Στην αντίθετη περίπτωση υπάρχει ανάγκη για εργαστηριακές αναλύσεις διερεύνησης του οικολογικού θώκου των ψαριών όπως θα περιγραφεί σε άλλο τμήμα της έκθεσης.
- 2) Η συστηματική αναγνώριση των ψαριών είναι σχετικά απλή, τουλάχιστον στο συστηματικό επίπεδο που απαιτείται για το σκοπό εφαρμογής προγραμμάτων οικολογικής παρακολούθησης (είδη). Αν και η Ελληνική ιχθυοπανίδα περιλαμβάνει σχεδόν 130 είδη, μερικά από τα οποία παρουσιάζουν σημαντική μορφολογική ομοιότητα, πολύ σπάνια δύο μορφολογικά παρόμοια είδη απαντούν στην ίδια λεκάνη. Στις περισσότερες λεκάνες ο αριθμός των ειδών είναι μικρότερος από 10 και σε ελάχιστες περιπτώσεις ξεπερνά τα 20. Συνεπώς, η επιστημονική ομάδα που θα επιφορτισθεί με το έργο της οικολογικής παρακολούθησης μίας λεκάνης μπορεί εύκολα να εξοικειωθεί με τα τοπικά είδη μετά από μικρή εκπαίδευση ή ακόμα και με εμπειρικές μεθόδους (κλείδες προσδιορισμού, φωτογραφίες ψαριών, κλπ.).
- 3) Υπάρχει δυνατότητα εξαγωγής συμπερασμάτων για την οικολογική κατάσταση ενός σώματος με μία μόνο σειρά δειγματοληψιών κάθε ένα έως τρία χρόνια, σε αντίθεση με άλλες μεθοδολογίες που μερικές φορές απαιτούν δειγματοληψίες σε εποχιακή ή σε μηνιαία βάση.

Ένα μειονέκτημα των ιχθυολογικών μεθόδων είναι ότι αυτές δεν μπορούν να εφαρμοσθούν στις περιπτώσεις ρεμάτων με εποχιακά διακεκομμένη ροή, τα οποία κατά κανόνα στερούνται ιχθυοπανίδας. Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ότι οι εργασίες πεδίου είναι χρονοβόρες και απαιτούν σημαντική ανθρώπινη προσπάθεια, ιδίως κατά τη διενέργεια πρώτης δειγματοληψίας σε έναν επιλεγέντα σταθμό κατά την οποία καταγράφονται τα “μόνιμα” χαρακτηριστικά της θέσης. Η οικονομικότερη περίπτωση είναι αυτή των βατών ποταμών (ή ποτάμιων τμημάτων που είναι βατά). Στην πρώτη επίσκεψη σε μία θέση ενός βατού ποταμού, οι εργασίες διαρκούν περίπου 3-4 ώρες και χρειάζεται η παρουσία τεσσάρων ατόμων για την κάλυψη όλων των αναγκών (δειγματοληψία, μετρήσεις-ζυγίσεις ψαριών, μετρήσεις

αβιοτικών παραμέτρων, περιγραφή θέσης, κλπ.). Κάτω από τις συνθήκες αυτές το κόστος δειγματοληψίας εκφραζόμενο σε ανθρωπόωρες πεδίου και δαπάνες απόκτησης δειγματοληπτικών εργαλείων είναι σχετικά μεγάλο, όμως το αντίστοιχο κόστος για τις εργασίες στο εργαστήριο είναι μικρό. Πάντως, το κόστος της δειγματοληψίας είναι μικρότερο στις επόμενες επισκέψεις. Στο συνολικό κόστος πρέπει να συνυπολογισθεί η ανάγκη επί πλέον ημερών εργασίας στο πεδίο για προκαταρκτικές επισκέψεις προκειμένου να μελετηθεί η τοπογραφία και τα ενδαιτήματα του ποταμού, να συλλεχθούν τοπικές πληροφορίες για τις πιέσεις και να εντοπισθούν αντιπροσωπευτικές θέσεις δειγματοληψίας, ή ακόμα και για καθυστερήσεις λόγω καιρικών συνθηκών ή επαναλήψεις δειγματοληψιών για να επανορθωθούν σφάλματα από λανθασμένες επιλογές θέσεων. Στην περίπτωση μη βατών ποταμών και λιμνών το κόστος παραμονής στο πεδίο είναι κατά κανόνα μεγαλύτερο σε σύγκριση με τους βατούς ποταμούς γιατί συνήθως χρειάζεται περισσότερος χρόνος και απαιτούνται περισσότερα άτομα για τις δειγματοληψίες, ενώ παράλληλα δημιουργείται η ανάγκη για τη χρησιμοποίηση πλωτού μέσου και ειδικών πιο ακριβών δειγματοληπτών.

Η ετοιμότητα της χώρας να εφαρμόσει ιχθυολογικές μεθόδους βιοεκτιμήσεων διαφέρει για διαφορετικές κατηγορίες και τύπους υδάτινων σωμάτων. Πάλι η απλούστερη περίπτωση είναι αυτή των βατών ποταμών. Όπως θα αναπτυχθεί σε επόμενα τμήματα της έκθεσης, το σημερινό επίπεδο ανάπτυξης της ιχθυολογικής έρευνας στην Ελλάδα επιτρέπει μία άμεση δημιουργία και εφαρμογή ιχθυολογικών μεθόδων οικολογικής εκτίμησης σε τέτοιους ποταμούς, λόγω της ύπαρξης αρκετών σχετικών δειγματοληπτικών δεδομένων και ικανοποιητικής επιστημονικής εμπειρίας. Στην περίπτωση μεγάλων (μη βατών) ποταμών, τα διαθέσιμα δεδομένα και η υπάρχουσα ερευνητική υποδομή (εμπειρία, επιστημονικές κατευθύνσεις, υπάρχον προσωπικό, διαθεσιμότητα εργαλείων) περιορίζουν το επίπεδο ετοιμότητας της χώρας να εφαρμόσει ιχθυολογικές μεθόδους βιοεκτιμήσεων. Πιο συγκεκριμένα, η μεταφορά και προσαρμογή στην Ελλάδα των μεθοδολογιών που αναπτύχθηκαν σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες θα απαιτήσει χρήμα, χρόνο και ερευνητική προσπάθεια, και αυτό εξαρτάται από πολιτικές αποφάσεις. Όσο αφορά τις λίμνες, υπάρχουν γενικά επαρκή εθνικά δεδομένα και σημαντική επιστημονική υποδομή και εμπειρία, πρόβλημα όμως μπορεί να αποτελέσει η έλλειψη μίας εναρμονισμένης Ευρωπαϊκής μεθοδολογίας βιοεκτιμήσεων που καλύπτει όλες τις περιπτώσεις λιμνών.

Σε μία γενική θεώρηση της χρησιμότητας ή καταλληλότητας των ιχθυολογικών μεθόδων βιοεκτιμήσεων ενδιαφέρει ιδιαίτερα να εξετασθεί η δυνατότητά τους να εντοπίσουν και ποσοτικοποιήσουν τις επιπτώσεις σημαντικών κατηγοριών πιέσεων. Δίνεται έμφαση στο σημείο αυτό γιατί πολλές εναλλακτικές μέθοδοι βιοεκτιμήσεων ασχολούνται κυρίως ή αποκλειστικά με τις επιπτώσεις της ρύπανσης, και ορισμένοι συγγραφείς ταυτίζουν την έννοια της οικολογικής ποιότητας των υδάτινων σωμάτων με την κατάσταση των βιοκοινωνιών που διαμορφώνεται κάτω από ποικίλους βαθμούς χημικής υποβάθμισης. Ωστόσο, η Οδηγία-Πλαίσιο συνδέει σαφώς την οικολογική ποιότητα με μία σειρά πιέσεις και ορίζει ότι εκτός από τις μεταβολές φυσικοχημικών παραμέτρων, κριτήρια επιβάρυνσης πρέπει επίσης να αποτελούν οι αλλαγές του υδρολογικού καθεστώτος, η διακοπή της συνεκτικότητας, οι μορφολογικές αλλοιώσεις και διάφορες επεμβάσεις στις παρόχθιες περιοχές. Οι ιχθυολογικές μέθοδοι είναι πολύ αποτελεσματικές στις περιπτώσεις υδρολογικών αλλοιώσεων (ανθρωπογενείς επεμβάσεις στα χαρακτηριστικά ροής και στάθμης ποταμών και λιμνών αντίστοιχα). Τέτοιες επεμβάσεις, που στην Ελλάδα αποτελούν πολύ σημαντικές αιτίες υποβάθμισης των υδάτινων οικοσυστημάτων, περιλαμβάνουν την υπεράντληση και την κατασκευή φραγμάτων. Άλλωστε, λόγω της μεγάλης ευαισθησίας των ιχθυοδεικτών σε ελάττωση ή διακύμανση της παροχής λόγω απολήψεων νερού και λειτουργίας υδροηλεκτρικών σταθμών, τα ψάρια χρησιμοποιούνται σχεδόν σαν το αποκλειστικό μέσο ανίχνευσης των οικολογικών επιπτώσεων από υδρολογικές αλλοιώσεις π.χ. σύμφωνα με το υδρο-οικολογικό μοντέλο προσομοίωσης Physical Habitat Simulation

Model (PHABSIM) και τη μέθοδο διαχείρισης λεκανών απορροής Instream Flow Incremental Methodology (IFIM).

Οι ιχθυολογικές μέθοδοι είναι επίσης αποτελεσματικές στην περίπτωση οικολογικών διαταραχών που προξενούνται από μορφολογικές αλλοιώσεις. Στην κατηγορία αυτή αλλοιώσεων περιλαμβάνονται οι ευθυγραμμίσεις, οι εκβαθύνσεις ή άλλες επεμβάσεις στην κοίτη και στα πρανή των ποταμών, καθώς και οι αποξηράνσεις της πλημμυρικής ζώνης ποταμών και των παρόχθιων περιοχών λιμνών. Ακόμα, οι ιχθυολογικές μέθοδοι βιοεκτιμήσεων χρησιμοποιούνται διεθνώς σαν εργαλείο αναγνώρισης και ποσοτικοποίησης των επιπτώσεων της ρύπανσης και της μεταβολής της οξύτητας του νερού, στην οποία πολλά ψάρια είναι εξαιρετικά ευαίσθητα. Στην Ελλάδα, δεν έχει ακόμα διερευνηθεί η εφαρμοστικότητα των ιχθυολογικών μεθόδων στις περιπτώσεις υποβάθμισης εξαιτίας ρύπανσης. Αν και έχουν παρατηρηθεί ή αναφερθεί πολλά περιστατικά μαζικής θνησιμότητας ποτάμιων και λιμναίων ψαριών που έχουν αποδοθεί σε ρύπανση, το σημερινό επίπεδο γνώσης πάνω στις άμεσες και στις μακροχρόνιες επιδράσεις πολλών μορφών οργανικής και χημικής ρύπανσης στις ιχθυολογικές παραμέτρους δεν επιτρέπει την δημιουργία αξιόπιστων και προβλέψιμων ιχθυοδεικτών για αυτό το είδος επιβάρυνσης. Οι δυνατότητες των ιχθυολογικών μεθόδων να παρέχουν εκτιμήσεις οικολογικής υποβάθμισης λόγω ρύπανσης μπορούν να διερευνηθούν με τη διενέργεια κατάλληλης εθνικής έρευνας.

Γίνεται σαφές ότι η ανάπτυξη ενός εθνικού ιχθυολογικού συστήματος εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας ποταμών και λιμνών δεν είναι μία απλή μηχανιστική υπόθεση που περιορίζεται στην εφαρμογή μίας έτοιμης μεθόδου οικολογικής ταξινόμησης, στην επιλογή αλιευτικών εργαλείων και σε σχεδιασμούς δικτύων δειγματοληψιών, ούτε εξαρτάται μόνο από διοικητικές αποφάσεις και τους οικονομικούς πόρους. Το κρίσιμο στάδιο της συνολικής διαδικασίας που οδηγεί στο χαρακτηρισμό της οικολογικής ποιότητας των υδάτινων σωμάτων είναι η δημιουργία (ή η προσαρμογή) της μεθόδου βιοεκτιμήσεων. Δεν υπάρχουν μαγικά διεθνή συστήματα και έτοιμες συνταγές οικολογικής εκτίμησης που εφαρμόζουν σε κάθε κατηγορία ή τύπο υδάτινου σώματος. Μία μέθοδος βιοεκτιμήσεων κτίζεται ή προσαρμόζεται στις τοπικές συνθήκες με βάση την υπάρχουσα επιστημονική υποδομή και με δομικά υλικά τα υπάρχοντα δεδομένα. Ως ένα σημαντικό βαθμό, πηγές αυτών των δεδομένων μπορεί να είναι προηγούμενα ερευνητικά προγράμματα. Κατά κανόνα όμως, τα προηγούμενα προγράμματα δεν σχεδιάστηκαν για σκοπούς εκτιμήσεων οικολογικής ποιότητας. Συνεπώς, δεν χρησιμοποιούσαν συμβατές δειγματοληπτικές τεχνικές ή δεν συνέλεγαν τα κατάλληλα δεδομένα. Επειδή μέρος μόνον των απαιτούμενων δεδομένων είναι διαθέσιμο σε αξιοποιήσιμη μορφή, είναι απαραίτητη και η συλλογή νεώτερων δεδομένων στα πλαίσια προγραμμάτων προσαρμοσμένων ειδικά στους σκοπούς της Οδηγίας.

Όμως, έστω και αν εξασφαλισθεί η αναγκαία ροή χρηματοδοτήσεων για τέτοια προγράμματα, ο βαθμός ετοιμότητας της χώρας να διαμορφώσει και εφαρμόσει τις σχετικές μεθοδολογίες εξαρτάται ισχυρά από την ποσοτική επάρκεια και εμπειρία των ερευνητικών ομάδων. Αν και έχουν εκτελεσθεί ιχθυολογικές έρευνες σε αρκετά υδάτινα συστήματα του Ελληνικού χώρου, ο σημερινός αριθμός των Ελλήνων επιστημόνων που ασχολούνται με ψάρια του γλυκού νερού σε ερευνητικό επίπεδο είναι εξαιρετικά μικρός και φθίνει συνεχώς. Η αιτία πρέπει να αποδοθεί στην σχεδόν πλήρη, κατά τα τελευταία χρόνια, απουσία εθνικών πόρων για ιχθυολογικές έρευνες (όχι μελέτες) σε γλυκά νερά, και στην παράλληλη έλλειψη κοινοτικών προγραμμάτων που χρηματοδοτούν τέτοιες έρευνες. Το μεγαλύτερο μέρος της πληροφορίας που υπάρχει για ψάρια γλυκού νερού είτε προέρχεται από διάσπαρτες και μικρής κλίμακας έρευνες που έγιναν χωρίς ουσιαστική χρηματοδότηση (π.χ. στα πλαίσια διδακτορικών διατριβών) είτε είναι παραπροϊόν μελετών που δεν είχαν ερευνητικό αντικείμενο ή ερευνών που είχαν σαν στόχο την έρευνα των ψαριών και του περιβάλλοντός τους. Παράλληλα, ο μέχρι τώρα προσανατολισμός των ιχθυολογικών ερευνών δεν έχει επιτρέψει τη δημιουργία ομάδων με εξειδίκευση προς την κατεύθυνση της οικολογικής

ποιότητας. Το πρόβλημα αυτό μπορεί επίσης να θεωρηθεί σαν προσωρινό. Με την εγκατάσταση κατάλληλων προγραμμάτων παρακολούθησης της οικολογικής ποιότητας σωμάτων, θα αρχίσει να συσσωρεύεται εμπειρία και να αυξάνει η αποτελεσματικότητα των ομάδων.

Συνοψίζοντας, η επιλογή της μίας ή της άλλης μεθόδου οικολογικής εκτίμησης που στηρίζονται σε διαφορετικές ομάδες οργανισμών (ψάρια, ασπόνδυλα, φυτοπλαγκτό, φυτοβένθος) δεν πρέπει να γίνεται άκριτα και χωρίς διερεύνηση του βαθμού αποτελεσματικότητάς της στην αναγνώριση και την ποσοτικοποίηση διάφορων μορφών επιβάρυνσης σε διάφορες κατηγορίες και τύπους σωμάτων, καθώς και του κόστους και της προσπάθειας που απαιτούνται για την ανάπτυξη ή την εφαρμογή της, σε σύγκριση με εναλλακτικές μεθόδους. Άλλωστε, η Οδηγία επιτρέπει ελαστικότητα στην επιλογή των βιολογικών στοιχείων (ομάδων οργανισμών) που θα χρησιμοποιούνται κατά τα προγράμματα μόνιμης παρακολούθησης (routine monitoring) για την αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης, επιτρέποντας σε δύο περιπτώσεις την εξαίρεση μίας ομάδας: (α) όταν αυτή δεν είναι αρκετά ευαίσθητη στις αναγνωρισθείσες πιέσεις, και (β) όταν ο βαθμός φυσικής διακύμανσης σε ένα τύπο υδάτινου σώματος είναι τόσο μεγάλη ώστε να μην είναι δυνατή η θέσπιση συνθηκών αναφοράς. Ωστόσο, τα κράτη-μέλη πρέπει να αιτιολογήσουν το λόγο της εξαίρεσης, η οποία πρέπει να έχει επιστημονική βάση. Για να διευκολυνθεί η επιλογή των κατάλληλων βιολογικών ομάδων που θα χρησιμοποιηθούν σε “μόνιμα” προγράμματα παρακολούθησης, η Οδηγία προτρέπει την προηγούμενη εγκατάσταση διερευνητικών και εποπτικών προγραμμάτων.

Με στόχο την επίτευξη της καλής ποιότητας σε όλα τα Κοινοτικά νερά μέχρι το έτος 2015, τα προγράμματα παρακολούθησης πρέπει να έχουν εγκατασταθεί μέχρι το έτος 2006. Αν και ο στόχος αυτός είναι μάλλον φιλόδοξος, λόγω κόστους, απειρίας, έλλειψης υποδομής και ανεπάρκειας των μηχανισμών επιβολής, τουλάχιστον εισάγεται μια ιδέα περιβαλλοντικής διαχείρισης που δεν αγνοεί τα οικοσυστήματα κατά το σχεδιασμό δράσεων και προτεραιοτήτων. Από την άποψη αυτή η συμβολή της Οδηγίας στη δημιουργία μίας νέας αντίληψης αντιμετώπισης των προβλημάτων του περιβάλλοντος που δεν διέπεται από το πνεύμα της μονόπλευρης εξυπηρέτησης είναι σημαντική. Επί πλέον, κάτω από την πίεση των αναγκών της Οδηγίας, δημιουργείται ένας μηχανισμός συλλογής βιολογικών δεδομένων που θα εξυπηρετήσει γενικότερους περιβαλλοντικούς στόχους και σχεδιασμούς, π.χ. σε σχέση με την προστασία απειλούμενων ψαριών.

3.2. Γενικές αρχές των ιχθυολογικών μεθόδων βιοεκτιμήσεων

Αν και μεθοδολογίες αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων με βάση τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία της χλωρίδας και πανίδας τους άρχισαν να διαμορφώνονται από τον 19^ο αιώνα, μόλις κατά τα τελευταία χρόνια οι μεθοδολογίες αυτές άρχισαν να αξιοποιούνται σε μαζική κλίμακα στη διαχείριση των υδάτινων πόρων. Οι μέθοδοι που σήμερα βρίσκουν την ευρύτερη εφαρμογή είναι αυτές που χρησιμοποιούν τα ψάρια και τα μακροασπόνδυλα.

Ιστορικά, οι πρώτες ιχθυολογικές μέθοδοι οικολογικής ταξινόμησης στηρίζονταν σε ανάλυση της βιοποικιλότητας και χρησιμοποιούσαν έναν περιορισμένο αριθμό δεικτών που συνήθως περιέγραφαν τη δομή των ιχθυοκοινωνιών. Στο σημερινό τους στάδιο ανάπτυξης, αυτές οι μέθοδοι έχουν εξελιχθεί σε πολυμετρικά συστήματα (multimetrics) που περιέχουν έναν μεγαλύτερο αριθμό ιχθυολογικών δεικτών, κάθε ένας από τους οποίους εκφράζει μία συγκεκριμένη πτυχή της ιχθυοκοινωνίας (δομική ή λειτουργική), και των οποίων το άθροισμά τους δίνει ένα συνολικό δείκτη που απεικονίζει τη γενική εικόνα της οικολογικής κατάστασης.

Η παρούσα ανάλυση θα περιορισθεί στην παρουσίαση της γενικότερης φιλοσοφίας και των βασικών αρχών που διέπουν αυτές τις ιχθυολογικές μεθόδους βιοεκτιμήσεων που είναι συμβατές με την Οδηγία-Πλαίσιο και δεν θα υπεισέλθει σε λεπτομερείς τεχνικές περιγραφές. Ενδιαφερόμενοι αναγνώστες μπορούν, για την περίπτωση των ποταμών, να ανατρέξουν στα παραδοτέα προϊόντα του Κοινοτικού προγράμματος FAME (<http://fame.boku.ac.at>) (Fish-based Assessment Method for the Ecological Status of European Rivers – A contribution to the Water Framework Directive) στο οποίο μετέχει το ΕΚΘΕ. Στο έργο αυτό συνεργάζονται 23 ερευνητικοί φορείς από 11 χώρες της ΕΕ και σκοπός του είναι η δημιουργία μίας εναρμονισμένης Ευρωπαϊκής μεθόδου εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης των ποταμών με τη χρήση ιχθυοδεικτών, και η οποία θα μπορεί εύκολα να προσαρμοσθεί στις τοπικές συνθήκες. Δημιουργούνται επίσης και παραλλαγές της μεθόδου προκειμένου να καλύψουν περιοχές με ιδιαιτερότητες, όπως τα Μεσογειακά ποτάμια, τα ορεινά ρέματα και τους μεγάλους μη βατούς ποταμούς.

Η βασική υπόθεση όλων των σύγχρονων ιχθυολογικών μεθόδων είναι ότι οποιαδήποτε ανθρωπογενής διαταραχή θα επηρεάσει τουλάχιστον μερικούς από τους επιλεγέντες **ιχθυοδείκτες**, και συνεπώς θα μεταβάλλει την τιμή του συνολικού δείκτη σε ποσό ανάλογο με το μέγεθος της διαταραχής. Για παράδειγμα, η μείωση της ποσότητας ή της ταχύτητας ροής του νερού ενός ποταμού θα προκαλέσει ελάττωση της αφθονίας ή ακόμα και εξάλειψη κάποιου ή κάποιων ρεόφιλων ειδών, επιδρώντας ιδιαίτερα τις μεγαλύτερες ομάδες μεγέθους ή κλάσεις ηλικίας, που είναι οι πιο απαιτητικές στη διατήρηση ικανοποιητικής ροής. Είναι πιθανό ότι οι πληθυσμιακές μεταβολές αυτών των ρεόφιλων ψαριών θα επηρεάσουν, μέσω ανταγωνιστικών και θηρευτικών σχέσεων, και τους πληθυσμούς των άλλων ειδών ψαριών, ίσως ακόμα και άλλα στοιχεία της βιοκοινωνίας. Συνεπώς, οι βιολογικές επιπτώσεις της αλλαγής των χαρακτηριστικών ροής μπορούν να εκτιμηθούν με τη μέτρηση της αλλαγής των τιμών ενός αριθμού δεικτών που εκφράζουν π.χ. τη δομή της ιχθυοκοινωνίας, τη συνολική αφθονία ή βιομάζα των ψαριών, την ποσοστιαία συμμετοχή των ρεόφιλων ειδών στην ιχθυοκοινωνία, την ποσοστιαία συμμετοχή των μεγάλων ομάδων μεγέθους ή ηλικίας στους πληθυσμούς των ρεόφιλων ειδών, κλπ. Είναι φανερό ότι η επιλογή κατάλληλων ιχθυοδεικτών αποτελεί ένα από τα πιο κρίσιμα σημεία της διαδικασίας ανάπτυξης ενός συστήματος οικολογικής εκτίμησης. Εάν οι επιλεγέντες δείκτες δεν αντιδρούν ισχυρά και προγνώσιμα στις αναμενόμενες πιέσεις, το μέγεθος της υποβάθμισης μπορεί να υποεκτιμηθεί. Το ίδιο αναμένεται να συμβεί στην περίπτωση που ο πολυμετρικός δείκτης έχει φορτωθεί με μεγάλο αριθμό “αδρανών” ιχθυοδεικτών (δηλαδή δεν είναι ευαίσθητοι στις πιέσεις), γιατί έτσι δίνεται λιγότερο “βάρος” στους ενεργητικούς δείκτες.

Για να γίνει όμως η οικολογική ταξινόμηση των σωμάτων σε σχέση με ανθρωπογενείς επιδράσεις χρειάζεται να δημιουργήσουμε ένα σημείο αναφοράς των μετρήσεων, πρέπει δηλαδή να εκφράσουμε την οικολογική κατάσταση που αντιπροσωπεύει αδιατάρακτες συνθήκες, και απέναντι στην οποία θα συγκριθούν οι συνθήκες των εξεταζόμενων σωμάτων. Ένα ουσιαστικό λοιπόν πρόβλημα στα προγράμματα βιοεκτιμήσεων είναι να προσδιορίσουμε τις “**συνθήκες αναφοράς**”, οι οποίες περιγράφουν τη σύσταση και την οικολογική λειτουργία της βιοκοινωνίας που θα αναμενόταν σε αυτό το σώμα εάν δεν υπήρχε η επίδραση του ανθρώπου. Στην ουσία, οι συνθήκες αναφοράς για ένα σώμα αντιστοιχούν στις τιμές των δεικτών της τοπικής βιοκοινωνίας πριν από την έλευση της διαταραχής και παίζουν τον ίδιο ρόλο με τους “μάρτυρες” σε εργαστηριακές έρευνες, γιατί παρέχουν το “μέτρο” για τη μέτρηση της απόκλισης από τις αδιατάρακτες συνθήκες. Η εννοιολογική αντίληψη του όρου “συνθήκες αναφοράς” έχει ιδιαίτερη σημασία, γιατί αυτές εκφράζουν την επιθυμητή κατάσταση του περιβάλλοντος και συνεπώς θέτουν κατεύθυνση και υποχρεώσεις στα προγράμματα διαχείρισης και αποκατάστασης. Ο όρος μπορεί να στηρίζεται μόνο σε περιβαλλοντικά κριτήρια ή και να εμπεριέχει οικονομικά, κοινωνικά και πολιτικά επιχειρήματα και έχει χρησιμοποιηθεί για να εκφράσει μια ποικιλία καταστάσεων που

κυμαίνονται από “τελείως παρθένα” έως “πλέον εφικτή” ή “οι καλύτερες συνθήκες που παρατηρούνται σε σύγχρονα περιβάλλοντα”. Από πλευράς τρόπου προσδιορισμού, ο όρος χρησιμοποιείται είτε με την ιστορική έννοια, που εκφράζει μία παλαιά κατάσταση του περιβάλλοντος πριν από την έναρξη των μεγάλων διαταραχών που συνόδευσαν την αγροτική και βιομηχανική ανάπτυξη, και στην οποία θα ήταν ίσως επιθυμητό να επιστρέψουμε, είτε με τη χωρική έννοια, που απεικονίζει γεωγραφικά τυπικές συνθήκες που είναι ενδεικτικές ελάχιστης ή μηδενικής ανθρώπινης επίδρασης. Όπως είναι φυσικό, η εννοιολογική απόδοση του όρου έχει μεθοδολογικές συνέπειες. Αν οι συνθήκες αναφοράς ορισθούν σαν “οι καλύτερες από τις παρατηρούμενες συνθήκες”, τότε είναι σχετικά εύκολο να γίνει προσδιορισμός τους με την ανάλυση δεδομένων από ένα πληθυσμό θέσεων που παρουσιάζουν την ελάχιστη επιβάρυνση. Αν όμως ορισθούν με την αυστηρή ιστορική άποψη, τότε είναι απαραίτητο να ανατρέξουμε σε παλαιά δεδομένα ή να επινοήσουμε τεχνικές που επιτρέπουν την αναπαράσταση μίας παλαιάς βιοκοινωνίας. Ωστόσο, η θέσπιση ιστορικών συνθηκών αναφοράς παρουσιάζει πολλές μεθοδολογικές δυσκολίες, γιατί οι βιολογικές συνθήκες που επικρατούσαν σε παλαιά περιβάλλοντα (πριν από την έναρξη σημαντικών αλλοιώσεων) συνήθως δεν είναι γνωστές. Για πρακτικούς λοιπόν λόγους τα περισσότερα συστήματα οικολογικής ταξινόμησης δεν επιδιώκουν τη άμεση θέσπιση ιστορικών συνθηκών αναφοράς (εκτός από την περίπτωση που υπάρχουν επαρκή ιστορικά βιολογικά δεδομένα από παλαιές έρευνες και καταγραφές). Αντίθετα, υιοθετούν τις “χωρικές” λεγόμενες μεθόδους που επιδιώκουν να συνάγουν τις συνθήκες που θα αναμένονταν για ένα σώμα εάν δεν υπήρχε ανθρώπινη πίεση, χρησιμοποιώντας δεδομένα από σύγχρονες βιοκοινωνίες που υφίστανται μηδενικές ή σχεδόν αμελητέες ανθρωπογενείς επιδράσεις. Τέτοιες πλήρως ή σχεδόν πλήρως αδιατάρακτες βιοκοινωνίες που χρησιμοποιούνται για τη θέσπιση των συνθηκών αναφοράς περιγράφονται σαν “βιοκοινωνίες αναφοράς”. Εάν δεν είναι δυνατό να εντοπισθούν αδιατάρακτες βιοκοινωνίες, οι συνθήκες αναφοράς θεσπίζονται με τεχνικές μοντελοποίησης. Ωστόσο, η βιοκοινωνία αναφοράς που προσδιορίζεται για μία ομάδα σωμάτων δεν μπορεί κατ’ ανάγκη να αποτελέσει κριτήριο για τη μέτρηση της οικολογικής ποιότητας όλων των άλλων σωμάτων. Πρώτον, υπάρχουν μεγάλες διαφορές ανάμεσα σε λίμνες και ποτάμια από διαφορετικές περιοχές που μπορεί να οφείλονται, π.χ., σε γεωμορφολογικούς, κλιματικούς, υδρολογικούς και βιογεωγραφικούς παράγοντες. Αυτές οι διαφορές αντανακλώνται σε βιολογικές διαφορές λόγω των οποίων οι βιοκοινωνίες από διαφορετικές περιοχές δεν είναι συγκρίσιμες. Για την ελαχιστοποίηση των διαφορών που οφείλονται σε μεγάλες γεωγραφικές αποστάσεις, πολλά συστήματα βιοεκτιμήσεων που εφαρμόζονται στις ΗΠΑ, την Ευρώπη και αλλού υποδιαιρούν την αρχική περιοχή σε μικρότερα και πιο ομοιογενή τμήματα (οικοπεριοχές). Η έννοια των οικοπεριοχών στηρίζεται σε ένα συνδυασμό βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων, όπως κλίμα, έδαφος και χρήσεις γης, και συνεπώς παρέχει μία λογική βάση για τη γεωγραφική οργάνωση και ταξινόμηση της περιβαλλοντικής πληροφορίας. Δεύτερον, ακόμα και στην ίδια οικοπεριοχή, μπορεί να υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις βιοκοινωνίες λόγω διαφορών στα αβιοτικά χαρακτηριστικά των υδάτινων συστημάτων. Για παράδειγμα, ποτάμια που βρίσκονται στην ίδια περιοχή μπορεί να διαφέρουν σημαντικά σε μέγεθος, έκταση λεκάνης, υψόμετρο, παροχή, ποιότητα υποστρώματος, υδροχημική ποιότητα, κλπ., που επίσης είναι δυνατόν να αντανακλούν σε βιολογικές διαφορές. Γίνεται φανερό ότι η θέσπιση των συνθηκών αναφοράς πρέπει να γίνει σε ομάδες υδατικών σωμάτων (τύπους) με αρκετά παρόμοια αβιοτικά χαρακτηριστικά ώστε η αναμενόμενη φυσική ποικιλότητα (εκφραζόμενη με τις τιμές των ιχθυοδεικτών) να είναι μικρή. Προϋπόθεση λοιπόν για το καθορισμό λειτουργικών ορίων στις συνθήκες αναφοράς είναι η **δημιουργία τυπολογίας**, δηλαδή η ταξινόμηση των υδάτινων σωμάτων κάθε κατηγορίας (λίμνες, ποτάμια) σε “τύπους” που είναι σχετικά ομοιογενείς από πλευράς αβιοτικών παραγόντων. Η υπόθεση είναι ότι αν οι αβιοτικές συνθήκες μέσα σε κάθε τύπο σωμάτων είναι ομοιόμορφες, τότε και η δομική οργάνωση και λειτουργία των βιοκοινωνιών

θα είναι επίσης ομοιόμορφες, και συνεπώς και θα καταστεί δυνατό να εφαρμόσουμε κοινές συνθήκες αναφοράς σε όλα τα σώματα του τύπου. Επομένως, οποιαδήποτε απόκλιση διαπιστωθεί κατά τα προγράμματα παρακολούθησης από τις τιμές αναφοράς δεν μπορεί να οφείλεται σε φυσική ανομοιογένεια, και επομένως πρέπει να αποδοθεί σε ανθρωπογενείς επιδράσεις.

Το τελευταίο στάδιο της ανάπτυξης μίας ιχθυολογικής μεθόδου οικολογικής εκτίμησης είναι η δημιουργία της **μετρικής κλίμακας** για τη μέτρηση της επιβάρυνσης ανθρωπογενούς προέλευσης. Για την παραγωγή της κλίμακας, λαμβάνονται βιολογικά δεδομένα (= τιμές ιχθυοδεικτών) από περιοχές του κάθε τύπου όπου υπάρχει επιβάρυνση γνωστού βαθμού (χρησιμοποιώντας ειδικά κριτήρια προσδιορισμού του βαθμού επιβάρυνσης) από γνωστές αιτίες (υπεράντληση, ρύπανση, εγγειοβελτιωτικά έργα, κλπ.). Στη συνέχεια, τα δεδομένα κάθε περιοχής συγκρίνονται με τις συνθήκες αναφοράς του τύπου και προσδιορίζεται ο Λόγος Οικολογικής Ποιότητας (Ecological Quality Ratio, EQR), ο οποίος εκφράζει το λόγο μεταξύ των τιμών που παρουσιάζει η υπό εξέταση περιοχή προς τις τιμές που αντιστοιχούν στις συνθήκες αναφοράς. Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζεται η απόκλιση των παρατηρούμενων τιμών ιχθυοδεικτών από τις τιμές αναφοράς που αντιστοιχεί σε κάθε βαθμό διαταραχής και τίθενται τα όρια των κλάσεων οικολογικής ποιότητας.

Συμπερασματικά η δημιουργία μίας ιχθυολογικής μεθόδου οικολογικής ταξινόμησης περιλαμβάνει τέσσερα μεθοδολογικά στάδια:

- (1) Επιλέγονται κατάλληλες βιολογικές παράμετροι (ιχθυοδείκτες) που προσδιορίζουν ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των ιχθυοκοινωνιών και κατ' υπόθεση αντικατοπτρίζουν τη δομή και λειτουργία του οικοσυστήματος.
- (1) Οι λίμνες και τα ποτάμια της χώρας, ή τμήματα αυτών, κατατάσσονται σε βιολογικά ομοιογενείς "τύπους" σωμάτων χρησιμοποιώντας αβιοτικούς και βιογεωγραφικούς παράγοντες για την πρόγνωση της βιολογικής κατάστασης.
- (3) Θεσπίζονται οι συνθήκες αναφοράς που περιγράφουν το εύρος της φυσικής ποικιλότητας των τιμών των ιχθυοδεικτών σε κάθε τύπο κάτω από σχεδόν αμελητέες επιδράσεις. Εφόσον χρησιμοποιηθούν χωρικές μέθοδοι, για την επιλογή των θέσεων αναφοράς δημιουργούνται "κριτήρια αποκλεισμού" θέσεων που παρουσιάζουν επιβάρυνση. Αυτά περιγράφουν το εύρος των ανθρωπογενών επιδράσεων στην υδρολογία, μορφολογία, φυσικοχημικές παραμέτρους κλπ. που δεν ικανοποιούν την απαίτηση για αδιατάρακτες συνθήκες.
- (4) Βαθμονομείται η κλίμακα που υπολογίζει την απόκλιση των παρατηρούμενων τιμών των ιχθυοδεικτών από τις αντίστοιχες τιμές αναφοράς του τύπου και μεταγράφει τις μονάδες απόκλισης σε μονάδες οικολογικής επιβάρυνσης. Η βαθμονόμηση γίνεται με τη μέτρηση των τιμών των ιχθυοδεικτών σε θέσεις που παρουσιάζουν ένα συγκεκριμένο βαθμό επιβάρυνσης, και για το σκοπό αυτό δημιουργούνται ειδικά κριτήρια επιλογής των παραπάνω θέσεων.

Τα παραπάνω τέσσερα στάδια εργασιών περιγράφουν τη δημιουργία της μεθόδου βιοεκτιμήσεων (οι εργασίες που σχετίζονται με τις εφαρμογές της μεθόδου σε προγράμματα παρακολούθησης και οικολογικής ταξινόμησης δεν θα απασχολήσουν αυτό το τμήμα της έκθεσης). Δυνητικά μπορεί να προστεθεί και ένα πέμπτο στάδιο, του ελέγχου και επιβεβαίωσης του συστήματος με ανεξάρτητη σειρά δεδομένων.

Αν και ορισμένα από τα παραπάνω στάδια παρουσιάζουν μεγαλύτερη δυσκολία περάτωσης και είναι πιο απαιτητικά σε δεδομένα, και τα τέσσερα είναι εξίσου κρίσιμα και αναγκαία για τη δημιουργία της μεθόδου. Συγκεκριμένα, δεν είναι δυνατό να μετρηθεί το μέγεθος των οικολογικών επιπτώσεων των ανθρωπογενών πιέσεων χωρίς την ποσοτική έκφραση των

παραμέτρων της τοπικής ιχθυοκοινωνίας με δείκτες που είναι ευαίσθητοι στις πιέσεις. Από μόνες τους, ωστόσο, οι τιμές των ιχθυοδεικτών πάλι δεν μπορούν να μετρήσουν το μέγεθος της επιβάρυνσης ενός σώματος. Απλώς δίνουν μία εικόνα της ιχθυοκοινωνίας όπως αυτή διαμορφώνεται κάτω από την ταυτόχρονη δράση φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων. Μόνο μετά τον προσδιορισμό συνθηκών αναφοράς που αντιστοιχούν στις τιμές των ιχθυοδεικτών για αυτό το σώμα κάτω από αδιατάρακτες συνθήκες καθίσταται δυνατή η διάκριση των ανθρωπογενών από τις φυσικές επιδράσεις. Με διαφορετικά λόγια, οι ίδιες συγκεκριμένες τιμές ιχθυοδεικτών μπορεί να εκφράζουν υψηλή κατάσταση σε ένα υδάτινο σώμα (αν ταυτίζονται με τις τιμές αναφοράς για αυτό το σώμα), αλλά μπορεί να εκφράζουν κακή κατάσταση σε ένα άλλο σώμα (αν αποκλίνουν από τις τιμές αναφοράς). Η θέσπιση συνθηκών αναφοράς πάλι δεν αρκεί για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας. Εάν η διακύμανση των τιμών αναφοράς είναι τόσο μεγάλη ώστε να επικαλύπτει τις διαφορές των βιολογικών συνθηκών που προξενούνται από ανθρώπινες πιέσεις, η μέτρηση της επιβάρυνσης θα υποτιμηθεί (στην πράξη, πολλά υποβαθμισμένα σώματα θα χαρακτηρισθούν σαν “καλής κατάστασης”). Συνεπώς, απαιτείται η δημιουργία ενός τυπολογικού σχήματος που κατατάσσει τα σώματα σε τύπους με αρκετή ομοιογένεια των βιολογικών συνθηκών εντός αυτών. Τέλος, όλες οι μεθοδολογίες βιοεκτιμήσεων που στηρίζονται στην αρχή των συνθηκών αναφοράς είναι εξαιρετικά ευαίσθητες στην ακρίβεια της μετρικής κλίμακας που κατηγοριοποιεί την οικολογική κατάσταση μέσω της σύγκρισης των παρατηρούμενων τιμών με τις τιμές αναφοράς του τύπου. Λάθη στη βαθμονόμηση της κλίμακας δεν γίνονται αμέσως αντιληπτά, οδηγούν όμως σε λανθασμένο χαρακτηρισμό της οικολογικής ποιότητας των εξεταζόμενων σωμάτων (υποεκτίμηση ή υπερεκτίμηση) κατά τις μετέπειτα πρακτικές εφαρμογές του συστήματος.

Δόθηκε κάποια έμφαση στη περιγραφή των συνεργατικών σχέσεων των παραπάνω σταδίων δημιουργίας της μεθόδου βιοεκτιμήσεων για να τονισθεί η σημαντική τους αλληλεξάρτηση, αλλά και για να αιτιολογηθεί η ανάγκη μίας ολοκληρωμένης μεθοδολογίας που οδηγεί στο σχεδιασμό ενός εθνικού συστήματος εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας των σωμάτων. Δεν είναι πρόπον να διαχωριστούν οι εργασίες των σταδίων, π.χ. με τη χρησιμοποίηση διαφορετικών σειρών δεδομένων ή με την ανάληψή τους από τελείως ανεξάρτητες ομάδες ερευνητών. Σφάλματα που είναι δυνατό να υπεισεέλθουν σε κάποιο στάδιο, είτε από λανθασμένα ή ελλιπή δεδομένα είτε από κακή χρησιμοποίηση των δεδομένων και άλλες μεθοδολογικές ανεπάρκειες, θα δράσουν συσσωρευτικά στα επόμενα στάδια και θα επηρεάσουν τον τελικό δείκτη. Για παράδειγμα, ένας ανεπιτυχής τυπολογικός χαρακτηρισμός των σωμάτων μπορεί να οδηγήσει σε βιολογική ανομοιογένεια εντός των τύπων με αποτέλεσμα την αδυναμία προσδιορισμού αξιόπιστων συνθηκών αναφοράς. Τα λάθη στον προσδιορισμό των συνθηκών αναφοράς οδηγούν στη συνέχεια σε λανθασμένη θέσπιση των κλάσεων ποιότητας και συνεπώς σε κακή εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας. Για τους παραπάνω λόγους, η κλασική τεχνική δημιουργίας μεθόδων οικολογικής εκτίμησης περιλαμβάνει και ένα στάδιο επιβεβαίωσης, κατά το οποίο η λειτουργική αξιοπιστία και προγνωστική ικανότητα της μεθόδου ελέγχεται με μία ανεξάρτητη σειρά δεδομένων τα οποία δεν χρησιμοποιήθηκαν κατά τη φάση δημιουργίας της μεθόδου, ώστε να αποφευχθεί κυκλικότητα.

3.3. Σχεδιασμός ενός ιχθυολογικού συστήματος εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας λιμνών και ποταμών - ειδικές κατευθύνσεις της Οδηγίας

Ο σχεδιασμός ενός συστήματος εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας λιμνών και ποταμών με ιχθυοδείκτες περιλαμβάνει δύο μεθοδολογικά βήματα. Το πρώτο βήμα είναι η δημιουργία της μεθόδου βιοεκτιμήσεων, χρησιμοποιώντας δεδομένα από θέσεις αναφοράς και θέσεις γνωστής επιβάρυνσης. Το δεύτερο βήμα είναι οι εφαρμογές “ρουτίνας” της παραπάνω

μεθόδου για τον χαρακτηρισμό της οικολογικής κατάστασης των σωμάτων των οποίων επιζητείται η εξακρίβωση του βαθμού επιβάρυνσης.

Αν και τα δύο βήματα μπορεί να επικαλύπτονται (π.χ. δειγματοληπτικά δεδομένα που αποκτούνται κατά τις εφαρμογές ρουτίνας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναπροσαρμογή και βελτίωση της μεθόδου βιοεκτιμήσεων), είναι χρήσιμο από τη μεθοδολογική πλευρά να γίνει διάκριση μεταξύ της φάσης δημιουργίας και της φάσης εφαρμογών. Η πρώτη φάση περιέχει τα τέσσερα στάδια εργασιών που περιγράφηκαν στο προηγούμενο τμήμα της έκθεσης (επιλογή ευαίσθητων ιχθυοδεικτών, τυπολογικός χαρακτηρισμός των υδάτινων σωμάτων, θέσπιση των τιμών αναφοράς σε όλους τους ιχθυοδείκτες σε κάθε τύπο, και προσδιορισμός των κλάσεων οικολογικής ποιότητας) και αποσκοπεί στην αναγνώριση και τη βαθμονόμηση των βασικών παραμέτρων του πολυμετρικού δείκτη οικολογικής ταξινόμησης. Η φάση των εφαρμογών περιλαμβάνει την εγκατάσταση ενός δικτύου σταθμών σε αντιπροσωπευτικές και προσεκτικά επιλεγμένες θέσεις, τη διενέργεια δειγματοληψιών σε τακτά χρονικά διαστήματα, και τη χρησιμοποίηση των δειγματοληπτικών δεδομένων για το χαρακτηρισμό της οικολογικής ποιότητας των υπό εξέταση σωμάτων σύμφωνα με τον παραπάνω δείκτη.

Τονίζεται ιδιαίτερα η σημασία της πρώτης φάσης, προϊόν της οποίας είναι ο μηχανισμός που εκφράζει τις δομικές και λειτουργικές πτυχές της ιχθυοκοινωνίας σε όρους οικολογικής κατάστασης. Ατυχώς, μερικοί ερευνητές δεν αποδίδουν την πρέπουσα σημασία σε αυτό το μεθοδολογικό θέμα. Δεν έχει νόημα η πραγματοποίηση τυχαίων (χωρικά, χρονικά) δειγματοληψιών και η καταγραφή τυχαίων παραμέτρων (ιχθυολογικών, περιβαλλοντικών) αν δεν έχει ετοιμασθεί η μέθοδος που θα μεταφράσει τα δειγματοληπτικά δεδομένα σε μονάδες οικολογικής ποιότητας. Πρόσφατα δημοσιευμένη εργασία που αφορά τον Ελληνικό χώρο επιχείρησε τον χαρακτηρισμό της οικολογικής ποιότητας ποτάμιων σωμάτων χρησιμοποιώντας, μεταξύ άλλων, και ιχθυολογικά δεδομένα. Πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες χωρίς τυποποιημένες τεχνικές σε πέντε συνολικά θέσεις δύο ποταμών με άγνωστους τους βαθμούς αντιπροσωπευτικότητας και είδους/έντασης της ανθρωπογενούς επιβάρυνσης σε κάθε θέση. Πάρθηκαν ελάχιστα ιχθυολογικά δεδομένα, τα οποία όμως δεν χρησιμοποιήθηκαν με κάποιο συγκεκριμένο τρόπο, π.χ. για την επιλογή ιχθυοδεικτών. Επίσης, δεν έγινε ουσιαστική περιγραφή των αβιοτικών παραγόντων σε κάθε θέση, δεν δημιουργήθηκε τυπολογία, δεν ορίστηκαν συνθήκες αναφοράς και δεν δημιουργήθηκε μετρικό σύστημα. Οι ερευνητές κατέληξαν αυθαίρετα στο συμπέρασμα ότι οι ιχθυολογικές μέθοδοι δεν προσφέρουν αξιόπιστο τρόπο εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας, στηριζόμενοι κυρίως στο γεγονός ότι ιχθυολογικά δεδομένα δεν έδιναν κάποιες ενδείξεις υποβάθμισης, αλλά και γιατί δεν εντοπίστηκαν στα ψάρια παθολογικά στοιχεία (κάτι που άλλωστε δεν αναμένεται, εκτός από την περίπτωση πολύ σοβαρής ρύπανσης ή μόλυνσης από καλλιεργούμενους οργανισμούς). Όταν μία μέθοδος αποτυγχάνει στις εκτιμήσεις της, το λογικό ερώτημα που ακολουθεί είναι αν αυτό οφείλεται σε αδυναμία της μεθόδου ή στον λανθασμένο τρόπο που αυτή εφαρμόζεται. Από την σύντομη παρουσίαση του σχεδιασμού της συγκεκριμένης μελέτη προκύπτει ότι δεν δημιουργήθηκε ή ακολουθήθηκε κάποια αποδεκτή μεθοδολογία βιοεκτιμήσεων. Συνεπώς, το πρόβλημα πρέπει να αποδοθεί σε ανεπάρκεια της μελέτης.

Ακολουθεί μία περιγραφή των κύριων και υποστηρικτικών δράσεων για την ανάπτυξη ενός ιχθυολογικού συστήματος βιοεκτιμήσεων, ιδιαίτερα όσο αφορά κάθε ένα από τις μεθοδολογικά στάδια που περιγράφηκαν παραπάνω, καθώς και μία ανάλυση των συγκεκριμένων κατευθύνσεων που παρέχονται από την Οδηγία για κάθε στάδιο. Μία συνοπτική απεικόνιση της συνολικής μεθοδολογίας που οδηγεί σε εκτιμήσεις της οικολογικής ποιότητας δίνεται στον Πίνακα 1.

3.3.1. Πρώτη Φάση: Δημιουργία της μεθόδου βιοεκτιμήσεων

Επιλογή ιχθυοδεικτών

Σύμφωνα με την Οδηγία, κριτήρια της αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης ενός υδάτινου συστήματος με βάση την ιχθυοπανίδα πρέπει να αποτελούν η σύσταση, αφθονία και η κατανομή ηλικιών των ιχθυοπληθυσμών, καθώς και οι συνθήκες αναπαραγωγής και η παρουσία τυποχαρακτηριστικών ειδών. Κάθε μία από τις παραμέτρους αυτές μπορεί να εκφρασθεί από έναν ή περισσότερους (ιχθυο)δείκτες (metrics). Οι δείκτες δεν προσδιορίζονται ειδικά στην Οδηγία, και συνεπώς η επιλογή τους αφήνεται στη κρίση των ειδικών. Τέτοιοι δείκτες μπορεί να είναι παράμετροι των ιχθυοκοινωνιών (σύσταση και ποσοστιαία συμμετοχή ειδών, ποσοστά ειδών ή ατόμων με τροφικές, αναπαραγωγικές ή άλλες οικολογικές εξειδικεύσεις, ποσοστά ατόμων ή ειδών με στενά όρια ανοχής σε δυσμενείς συνθήκες, κλπ.), των ιχθυοπληθυσμών (αφθονία, βιομάζα, κατανομή ηλικιών, κλπ.) και των ατόμων (ποσοστά ατόμων με ανωμαλίες, μορφομετρικές αποκλίσεις). Η εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας απαιτεί τον συνδυασμό ενός σημαντικού αριθμού δεικτών. Χωρίς αυτό να είναι γενικός κανόνας, τα περισσότερα ιχθυολογικά συστήματα χρησιμοποιούν 10-12 τέτοιους δείκτες που το άθροισμά τους παρέχει ένα συνολικό δείκτη-κριτήριο της οικολογικής κατάστασης ενός σώματος σύμφωνα με μεθοδολογίες που θα περιγραφούν παρακάτω.

Η γενική απαίτηση είναι ότι οι επιλεγέντες δείκτες πρέπει να αντιδρούν με προγνώσιμο και συνεπή τρόπο σε οικολογικές διαταραχές ανθρωπογενούς προέλευσης. Συνεπώς, οι δείκτες επιλέγονται με κριτήρια (α) την ικανότητά τους να περιγράφουν την ιχθυοκοινωνία και κατ'επέκταση να εκφράζουν δομικές και λειτουργικές πτυχές του οικοσυστήματος και (β) την ευαισθησία τους σε συγκεκριμένες ανθρωπογενείς πιέσεις. Για παράδειγμα, δυνητικοί δείκτες μπορεί να είναι είδη ευαίσθητα στην μείωση του οξυγόνου που προξενείται από οργανική ρύπανση, ρεόφιλα είδη που επηρεάζονται από την ελάττωση της ποσότητας και ροής του νερού που προξενείται από υπεράντληση, είδη με στενές απαιτήσεις ενδιαιτήματος ή αναπαραγωγικού υποστρώματος που αντιδρούν σε αλλοίωση του πυθμένα ή της κοίτης, και είδη με συγκεκριμένες τροφικές συνήθειες, τα οποία αντιδρούν πληθυσμιακά σε αλλαγές της τροφικής αλυσίδας ή μεταβολή του τροφικού επιπέδου. Η αρχική επιλογή τέτοιων δεικτών στηρίζεται στη γνώμη των ειδικών με βάση τη γνώση της οικολογίας και βιολογίας των ειδών. Ωστόσο, πίσω από κάθε επιλογή υπάρχει μία υπόθεση ανταπόκρισης του δείκτη στις πιέσεις, και η οποία πρέπει αργότερα να επιβεβαιωθεί με κατάλληλους ελέγχους ώστε η επιλογή του δείκτη να οριστικοποιηθεί (βλ. παρακάτω). Πάνω από 100 ιχθυοδείκτες χρησιμοποιούνται σήμερα σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, οι περισσότεροι από τους οποίους έχουν τοπική εφαρμογή, ανάλογα με ζωογεωγραφικούς και οικολογικούς παράγοντες και τις επικρατούσες πιέσεις.

Χαρακτηρισμός συνθηκών αναφοράς

Στην Οδηγία, ως συνθήκες αναφοράς ορίζονται οι συνθήκες πλήρους απουσίας ή ελάχιστης παρουσίας ανθρωπογενών δραστηριοτήτων. Ο ορισμός αυτός στηρίζεται μόνο σε περιβαλλοντικά κριτήρια και θέτει ιδιαίτερα υψηλά όρια απαιτήσεων στα διαχειριστικά προγράμματα. Ο καθορισμός των συνθηκών αναφοράς πρέπει να γίνει για όλους τους επιλεγέντες ιχθυοδείκτες (και συνεπώς στο άθροισμά τους που είναι ο συνολικός πολυμετρικός δείκτης) και για όλους τους τύπους σωμάτων. Βασική λοιπόν απαίτηση είναι οι τιμές των ιχθυοδεικτών να εκφράζουν αδιατάρακτες ή σχεδόν αδιατάρακτες συνθήκες, κάτι που καθιστά τον καθορισμό των συνθηκών αναφοράς ένα εξαιρετικά δύσκολο στάδιο της μεθοδολογίας που οδηγεί σε βιοεκτιμήσεις. Η δυσκολία έγκειται στο γεγονός ότι κάτω από το σημερινό καθεστώς εκμετάλλευσης και υποβάθμισης των υδάτινων πόρων δεν είναι εύκολο

να εντοπισθούν αδιατάρακτες βιοκοινωνίες, τουλάχιστον στους περισσότερους τύπους σωμάτων, ή εναλλακτικά να χρησιμοποιηθούν μοντέλα για την πρόβλεψη των τιμών των ιχθυοδεικτών που αντιπροσωπεύουν την αδιατάρακτη βιολογική κατάσταση. Μία άλλη βασική απαίτηση της Οδηγίας είναι ο χαρακτηρισμός των συνθηκών αναφοράς να εμπεριέχει το εύρος των διακυμάνσεων των ιχθυοδεικτών που απαντούν σε υγιείς φυσικούς βιότοπους του τύπου. Η απαίτηση αυτή δημιουργεί την ανάγκη για σημαντικό όγκο βιολογικών δεδομένων ώστε να περιγράφεται επαρκώς η βιολογική ποικιλότητα.

Υπάρχει ακόμα αβεβαιότητα σχετικά με το τι είναι μια πραγματικά αδιατάρακτη κατάσταση, καθώς και τι ορίζεται σαν “ελάχιστα διαταραγμένη κατάσταση”. Με βάση το δεδομένο ότι οι κλιματικές συνθήκες μεταβάλλονται σε μακροχρόνια βάση, η χρησιμότητα παλαιοκλιματικών ή παλαιοβιολογικών μεθόδων για την ανασύσταση της δομής παλαιών βιοκοινωνιών είναι αμφισβητήσιμη, τουλάχιστον όταν τα δεδομένα ανάγονται σε πολύ παλαιές περιόδους. Το κοινοτικό πρόγραμμα REFCOND προτείνει για τη θέσπιση των συνθηκών αναφοράς ένα χρονικό ορίζοντα 100-150 χρόνων, οι οποίες εκφράζουν τις συνθήκες πριν από την έναρξη των μεγάλων επεμβάσεων του ανθρώπου στα οικοσυστήματα που συνόδευσαν τη βιομηχανική και αγροτική ανάπτυξη. Παρά τις ασάφειες αυτές, η κοινοτική αντίληψη των συνθηκών αναφοράς στηρίζεται στην ιδέα μίας σχεδόν αμελητέας διαταραχής. Από την πλευρά αυτή, η αντίληψη αυτή είναι ασύμβατη με μεθοδολογίες που δεν στηρίζονται στην έννοια των συνθηκών αναφοράς, όπως είναι η Σουηδική μέθοδος. Η μέθοδος αυτή έχει παράδοση 35 ετών και στηρίζεται σε χρονικά επαναλαμβανόμενες δειγματοληψίες σε όλα τα υδάτινα σώματα. Συνεπώς μπορεί να εντοπίσει “τάσεις” στη χρονική μεταβολή της οικολογικής ποιότητας, όχι όμως και να κατηγοριοποιήσει την οικολογική ποιότητα στις κλάσεις με σημείο αναφοράς τις συνθήκες που θα αναμενόταν κάτω από σχεδόν πλήρη έλλειψη οποιασδήποτε διαταραχής, όπως προβλέπεται από την Οδηγία. Πάντως, σήμερα η μέθοδος αυτή τροποποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας.

Η Οδηγία είναι επίσης ασύμβατη με πολλά από τα υπάρχοντα “χωρικά” συστήματα οικολογικής ταξινόμησης που προσδιορίζουν τις συνθήκες αναφοράς με δεδομένα που λαμβάνονται από τις “πλέον κατάλληλες από τις διαθέσιμες θέσεις” (best available approach). Αυτά συνήθως εφαρμόζονται όταν δεν υπάρχουν αδιατάρακτες συνθήκες σε μία περιοχή ώστε να καταστεί δυνατός ο εντοπισμός “μη ή ελάχιστα διαταραγμένων θέσεων αναφοράς”. Αν και τέτοιες μεθοδολογίες μπορούν να προσφέρουν μία τουλάχιστον αποδεκτή προστασία στα υδάτινα συστήματα και αποτροπή της περαιτέρω επιδείνωσης, κατά κανόνα οδηγούν σε χαμηλότερα κριτήρια ποιότητας από αυτά που ζητά η Οδηγία, ή ακόμα και σε περιβαλλοντική υποβάθμιση σε σχέση με παλαιότερες συνθήκες. Ο λόγος είναι ότι ακόμα και στη πιο διαταραγμένη λεκάνη θα υπάρχουν κάποιες “πλέον κατάλληλες θέσεις” που προσφέρουν δεδομένα για τον χαρακτηρισμό των συνθηκών αναφοράς και έτσι παρέχουν την κατεύθυνση στα προγράμματα αποκατάστασης. Εάν όλη η λεκάνη υφίσταται υποβάθμιση, τότε και οι θέσεις αυτές θα είναι σχετικά υποβαθμισμένες, οδηγώντας σε χαμηλότερα κριτήρια ποιότητας σε σύγκριση με προηγούμενα χρόνια ή το θεωρητικό οικολογικό δυναμικό των συστημάτων. Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που ένα σώμα έχει υποστεί μεγάλη επιβάρυνση από μία μη αναστρέψιμη αιτία, η Οδηγία επιτρέπει, μετά από συνυπολογισμό οικονομικών και κοινωνικών παραγόντων, τον χαρακτηρισμό του σαν “βαρέως τροποποιημένου συστήματος”, για το οποίο ισχύουν ηπιότερες απαιτήσεις επιδιωκόμενης οικολογικής κατάστασης. Οι συνθήκες αναφοράς πάντα υπολογίζονται σε σχέση με το θεωρητικό οικολογικό δυναμικό, αλλά ο στόχος της διαχείρισης είναι πλέον το δυναμικό και όχι το καλό οικολογικό δυναμικό.

Τέλος, η κοινοτική αντίληψη των συνθηκών αναφοράς είναι ασύμβατη με πολλές μεθοδολογίες που ακόμα χρησιμοποιούνται ευρύτατα και στηρίζονται στην ιδέα της “άριστης κατάστασης” (excellent conditions), δηλαδή ορίζουν σαν τιμές αναφοράς τις τιμές των

δεικτών που χαρακτηρίζουν “άριστες” (= ώριμες, πλούσιες και αδιατάρακτες) βιοκοινωνίες. Οι άριστες τιμές συνήθως ταυτίζονται με τις υψηλότερες από τις παρατηρούμενες τιμές δεικτών στις θέσεις δειγματοληψίας, όπως ο μέγιστος συνολικός αριθμός ειδών ανά θέση ή το υψηλότερο ποσοστό ατόμων που ανήκουν σε είδη με μικρή αντοχή σε δυσμενείς συνθήκες. Αν και χαμηλές τιμές αυτών των δεικτών μπορεί πράγματι να οφείλονται σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, δεν είναι δυνατό να διαπιστωθεί αν τα αίτια είναι φυσικά ή συνέπεια ανθρωπογενών επιδράσεων. Συνεπώς, η παρουσία χαμηλών τιμών δεικτών δεν υποδηλώνει υποβάθμιση, ούτε υποδεικνύει δράσεις αποκατάστασης. Για παράδειγμα, ένα μικρό ποτάμι βρόχινου τύπου με ανέκαθεν έντονες εποχιακές διακυμάνσεις παροχής αναμένεται να έχει μία πτωχή σε είδη ιχθυοκοινωνία με επικράτηση των “ευκαιριακών” ειδών σε βάρος των ειδών με στενές οικολογικές απαιτήσεις. Εάν στο ποτάμι αυτό δεν υπάρχουν ανθρώπινες δραστηριότητες, η ιχθυοκοινωνία αυτού του ποταμού είναι φυσική και θα μπορούσε να αποτελέσει “βιοκοινωνία αναφοράς” για ποτάμια ίδιων τυπολογικών χαρακτηριστικών.

Από την μεθοδολογική πλευρά, η Οδηγία ορίζει ότι ο καθορισμός των συνθηκών αναφοράς μπορεί να έχει χωρική βάση ή να προκύπτει από μοντέλα, όπως μοντέλα πρόβλεψης και μοντέλα προβολής στο παρελθόν. Τόσο η Οδηγία όσο τα διάφορα κοινοτικά προγράμματα και οι ομάδες που δημιουργήθηκαν για την υποστήριξη της Οδηγίας επισημαίνουν την ανωτερότητα των χωρικών μεθόδων οι οποίες πρέπει να αποτελούν την άμεση επιδίωξη. Σύμφωνα με αυτές, οι συνθήκες αναφοράς καθορίζονται με την περιγραφή της φυσικής ποικιλότητας εντός βιοκοινωνιών που δεν υφίστανται επιβάρυνση ανθρωπογενούς προέλευσης. Αυτό επιτυγχάνεται με τη δημιουργία ενός δικτύου σταθμών παρακολούθησης το οποίο περιλαμβάνει έναν επαρκή αριθμό θέσεων υψηλής ποιοτικής κατάστασης σε κάθε τύπο, ώστε αυτές να περιγράφουν όλο το εύρος της φυσικής διακύμανσης, και επομένως να υπάρχει εμπιστοσύνη για τις τιμές αναφοράς. Τα μοντέλα στηρίζονται σε μαθηματική επεξεργασία των τιμών ιχθυοδεικτών από θέσεις που αντιπροσωπεύουν ποικιλία περιβαλλοντικών συνθηκών ή/και βαθμούς επιβάρυνσης και χρησιμοποιούνται κυρίως όταν ένα υδατικό σώμα είναι τόσο επιβαρημένο ώστε δεν είναι δυνατός ο εντοπισμός αρκετών θέσεων υψηλής ποιοτικής κατάστασης. Συνεπώς, ένα ουσιαστικό πλεονέκτημα της χρησιμοποίησης των μοντέλων για τον προσδιορισμό των συνθηκών αναφοράς είναι η μη εξάρτησή τους από θέσεις υψηλής ποιοτικής κατάστασης. Ωστόσο, βασικά μειονεκτήματα είναι η σχετικά μεγαλύτερη πιθανότητα λανθασμένων εκτιμήσεων σε σχέση με τις χωρικές μεθόδους και η σημαντική απαίτηση σε δεδομένα από μεγάλο αριθμό δειγματοληψιών (τουλάχιστον μερικές από τις οποίες πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί σε θέσεις σχετικά καλής κατάστασης). Είναι φανερό ότι τα μοντέλα δεν μπορούν να εφαρμοσθούν σε χώρες που δεν έχουν μακροχρόνια προγράμματα δειγματοληψιών, όπως είναι η Ελλάδα.

Εναλλακτικά, και μόνο εάν υπάρχει αδυναμία χρησιμοποίησης των δύο παραπάνω μεθόδων, οι συνθήκες αναφοράς είναι δυνατό να εκτιμηθούν με βάση τη χρησιμοποίηση ιστορικών στοιχείων ή σύμφωνα με τη κρίση των ειδικών, οι οποίοι θα αξιοποιήσουν κάθε διαθέσιμη βιολογική πληροφορία. Όμως και οι δύο αυτές μέθοδοι παρουσιάζουν προβλήματα, δεδομένης της απουσίας ικανών ιστορικών στοιχείων σε πολλές περιπτώσεις και της υποκειμενικότητας που έχει μια κρίση ειδικών. Σήμερα πάντως αναπτύσσονται μεθοδολογίες για τη θέσπιση συνθηκών αναφοράς που στηρίζονται στην μερική τουλάχιστον αξιοποίηση ιστορικών στοιχείων και το συνδυασμό τους με πρόσφατα δεδομένα.

Σημειώνεται ότι ακόμα και αν υπάρχουν ικανοποιητικά δεδομένα για την εφαρμογή χωρικών μεθόδων ή την ανάπτυξη μοντέλων, η κρίση των ειδικών υπεισέρχεται με τον ένα ή άλλο τρόπο σε όλα τα στάδια δημιουργίας της μεθόδου οικολογικής εκτίμησης, π.χ. στην επιλογή κατάλληλων ιχθυοδεικτών, στην επιλογή και επεξεργασία των βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων που θα χρησιμοποιηθούν για τον τυπολογικό χαρακτηρισμό των σωμάτων, στην

επιλογή αντιπροσωπευτικών θέσεων αναφοράς ή θέσεων που εκφράζουν συγκεκριμένου βαθμού επιβάρυνση, κλπ.

Τυπολογικός χαρακτηρισμός

Απαραίτητο στάδιο για την εφαρμογή προγραμμάτων οικολογικής εκτίμησης με βάση την αρχή των συνθηκών αναφοράς είναι η τυπολογική ταξινόμηση των υδάτινων σωμάτων. Ο σκοπός είναι να ομαδοποιήσουμε τους ποταμούς ή τις λίμνες σε ομοιογενείς τύπους από πλευράς αβιοτικών συνθηκών με την υπόθεση ότι έτσι θα επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή βιολογική ομοιογένεια εντός κάθε τύπου. Στην ουσία, η Οδηγία επιζητεί τη διαίρεση της φυσικής βιολογικής ποικιλότητας που απαντάται σε μία ευρύτερη περιοχή σε μικρότερα μερίδια, με τη δημιουργία “τύπων” εντός των οποίων η ποικιλότητα είναι σχετικά μικρή. Μόνον αν επιτευχθεί ένα ικανοποιητικό επίπεδο τυπολογικού διαχωρισμού των σωμάτων είναι δυνατή η θέσπιση συνθηκών αναφοράς με στενά όρια διακύμανσης σε κάθε τύπο ώστε να καταστεί διάκριση μεταξύ φυσικής ποικιλότητας και ανθρωπογενών επιδράσεων. Ιεραρχικά λοιπόν, το στάδιο της δημιουργίας τυπολογίας προηγείται του σταδίου της θέσπισης συνθηκών αναφοράς. Ο λόγος που στην παρούσα έκθεση το στάδιο αυτό περιγράφεται μετά το στάδιο των συνθηκών αναφοράς είναι για να γίνει πιο άμεσα κατανοητή η αιτιολογική σχέση των δύο σταδίων και να τονισθεί ότι ο συγκεκριμένος και αποκλειστικός σκοπός δημιουργίας τυπολογίας είναι η διευκόλυνση της θέσπισης συνθηκών αναφοράς.

Το πρώτο ουσιαστικό πρόβλημα της τυπολογίας είναι να εντοπίσουμε **ποιες** αβιοτικές παράμετροι πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να καταταχθούν οι λίμνες και ποτάμια σε συγκρίσιμους τύπους από πλευράς βιολογικής ομοιογένειας. Η Οδηγία προτείνει δύο συστήματα τυπολογικής ταξινόμησης, το Σύστημα Α και το Σύστημα Β. Οι βασικοί ποτάμιοι τυπολογικοί παράμετροι του Συστήματος Α αφορούν το υψόμετρο, την έκταση και τη γεωλογία της λεκάνης απορροής, ενώ στη περίπτωση των λιμνών προστίθεται και το μέσο βάθος. Το σύστημα αυτό ενσωματώνει και την έννοια των οικοπεριοχών σαν γεωγραφική παράμετρο. Το Σύστημα Β περιλαμβάνει ελάχιστες υποχρεωτικές παραμέτρους και προτείνει μία σειρά προαιρετικών παραμέτρων που εξειδικεύονται, επιτρέπει όμως και τη χρησιμοποίηση επί πλέον παραμέτρων σύμφωνα με την κρίση των ειδικών. Η τάση που διαμορφώνεται σήμερα στα πλαίσια των Ομάδων Υποστήριξης της Οδηγίας είναι η υιοθέτηση του Συστήματος Β, το οποίο παρέχει μεγαλύτερη ευελιξία ως προς τον αριθμό και το είδος των παραμέτρων που θα επιλεγούν σε σύγκριση με το σύστημα Α.

Το δεύτερο ουσιαστικό πρόβλημα είναι να αποφασίσουμε **πόσες** αβιοτικές παράμετροι είναι απαραίτητες για την επίτευξη ικανοποιητικής ομοιογένειας. Είναι φανερό ότι όσο περισσότεροι παράμετροι χρησιμοποιηθούν τόσο αυξάνει ο αριθμός των τύπων, και συνεπώς αυξάνει και η διακριτική ικανότητα του τυπολογικού σχήματος γιατί έτσι μειώνεται ο βαθμός διακύμανσης των συνθηκών αναφοράς εντός των τύπων. Ταυτόχρονα όμως αυξάνει και η πολυπλοκότητα και το κόστος του συστήματος οικολογικής παρακολούθησης γιατί απαιτείται ο χαρακτηρισμός συνθηκών αναφοράς σε μεγαλύτερο αριθμό τύπων. Θεωρητικά, αν χρησιμοποιήσουμε ένα πολύ μεγάλο αριθμό προαιρετικών παραμέτρων του τυπολογικού Συστήματος Β θα καταλήξουμε σε ένα σχήμα όπου κάθε σώμα θα αποτελεί ένα ξεχωριστό τύπο. Για καθαρά πρακτικούς λόγους λοιπόν δεν επιδιώκεται η δημιουργία τύπων με τη μέγιστη δυνατή βιολογική ομοιογένεια, αλλά μία λογική ισορροπία μεταξύ βιολογικής και λειτουργικής αποτελεσματικότητας του συστήματος οικολογικής παρακολούθησης. Με άλλα λόγια, περιορίζουμε όσο γίνεται τον αριθμό των παραμέτρων ώστε να μειώσουμε το οικονομικό και διοικητικό κόστος του συστήματος, όχι όμως κάτω από το επίπεδο που αποτρέπει τη θέσπιση αξιόπιστων συνθηκών αναφοράς.

Μετά τον αρχικό τυπολογικό χαρακτηρισμό των σωμάτων είναι δυνατό να παραμείνει ένα σημαντικό ποσοστό διακύμανσης των συνθηκών αναφοράς που εμποδίζει τη διάκριση μεταξύ

φυσικών διακυμάνσεων και ανθρωπογενών επιδράσεων. Στην περίπτωση αυτή η Οδηγία επιτρέπει να παραληφθεί το ποιοτικό στοιχείο “ψάρια” (και κατ’αντιστοιχία οποιοδήποτε άλλο ποιοτικό στοιχείο) από εκτιμήσεις της οικολογικής κατάστασης, τουλάχιστον σε κάποιο ή κάποιους τύπους σωμάτων. Ωστόσο, τα κράτη-μέλη πρέπει να δικαιολογήσουν το λόγο της παράλειψης, π.χ. επιχειρηματολογώντας ότι η μείωση του βαθμού διακύμανσης των συνθηκών αναφοράς δεν είναι εφικτή, ή ότι είναι δυνατή μόνο μετά από πολύ σημαντική αύξηση του αριθμού των τύπων, που οδηγεί σε ένα δύσχρηστο και ακριβό σύστημα οικολογικής παρακολούθησης.

Η Οδηγία δεν προτείνει συγκεκριμένη μεθοδολογία για τη δημιουργία τυπολογικών σχημάτων, κάτι που συχνά ερμηνεύεται σαν προτροπή για “κρίση των ειδικών” στην επιλογή κατάλληλων αβιοτικών παραμέτρων. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή (top-down approach) επιλέγονται παράμετροι που σύμφωνα με την εμπειρική γνώση οδηγούν σε ομοιογενείς βιολογικά τύπους. Ωστόσο, τα οικοσυστήματα είναι αρκετά απρόβλεπτα, και η δομή τους εξαρτάται από περίπλοκους συνδυασμούς πολλών παραμέτρων, η σχετική σημασία των οποίων δεν είναι πάντα γνωστή. Επομένως, δεν είναι πάντα δυνατή η εκ των προτέρων πρόβλεψη των αβιοτικών παραμέτρων που περιγράφουν τύπους με ομοιογενείς βιολογικές κοινωνίες (ή εναλλακτικά διαχωρίζουν τύπους με ανομοιογενείς βιολογικά συνθήκες). Για το λόγο αυτό, ερευνητικά προγράμματα και ομάδες υποστηρικτικές της Οδηγίας που δημιουργήθηκαν μέσα στην ΕΕ θεωρούν ότι ο πλέον αποδεκτός τρόπος δημιουργίας τύπων με βιολογική σημασία (= επιτυγχάνουν προσδιορισμό συνθηκών αναφοράς) είναι η στατιστική ανάλυση βιολογικών δεδομένων. Σκοπός της ανάλυσης είναι να “ομαδοποιηθούν” οι θέσεις με παρόμοια βιολογικά χαρακτηριστικά, και συνεπώς με βιολογική ομοιογένεια (βιοτική τυπολογία), ώστε στη συνέχεια να εντοπισθεί ποιες από τις αβιοτικές παραμέτρους και ποια όρια κλάσεων αυτών διαχωρίζουν τους βιοτικούς τύπους (bottom-up approach). Όταν δεν υπάρχουν επαρκή ή κατάλληλα βιολογικά δεδομένα, ο προτεινόμενος τρόπος εργασίας είναι να δημιουργηθεί *a priori* ένα τυπολογικό σύστημα χρησιμοποιώντας την “γνώμη των ειδικών” για τον εντοπισμό αβιοτικών παραμέτρων που κρίνεται ότι οδηγούν σε τύπους με βιολογική ομοιογένεια. Ωστόσο, το σύστημα αυτό πρέπει να θεωρηθεί σαν προσωρινό και πρέπει να τροποποιηθεί όταν συγκεντρωθούν επαρκή δειγματοληπτικά δεδομένα που θα επιτρέψουν μία βιοτική προσέγγιση. Και στις δύο προσεγγίσεις πάντως, η τελική περιγραφή των τύπων πρέπει να στηρίζεται μόνο σε αβιοτικά χαρακτηριστικά.

Οποιαδήποτε από τις παραπάνω προσεγγίσεις υιοθετηθεί, παραμένει το πρόβλημα της ανομοιογένειας των βιολογικών συνθηκών που δεν οφείλεται σε οικολογικές διαφορές (π.χ. σε διαφορές των αβιοτικών παραμέτρων) αλλά σε ιστορικούς ή φυλογενετικούς παράγοντες, και οι οποίοι καθιστούν τα υδάτινα συστήματα μη συγκρίσιμα. Το πρόβλημα αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στα γλυκά νερά της Ελλάδας, όπου ο υψηλός βαθμός ενδημισμού ψαριών (αλλά και άλλων ομάδων οργανισμών) δημιουργεί βιολογική ανομοιογένεια, ακόμα και σε γειτονικά συστήματα που έχουν παρόμοια αβιοτικά χαρακτηριστικά. Αυτό το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με την εισαγωγή βιογεωγραφικών κριτηρίων στο τυπολογικό σύστημα, τα οποία συνήθως ενσωματώνονται στην έννοια των οικοπεριοχών. Η Οδηγία υιοθετεί την έννοια των οικοπεριοχών μόνον για την περίπτωση του συστήματος Α, και ορίζει ότι εφόσον το σύστημα αυτό επιλεγεί, οι κοινοτικές περιοχές θα οριοθετηθούν σύμφωνα με το σύστημα του Hies. Πάντως, θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι η έννοια των οικοπεριοχών είναι χρήσιμη και για την περίπτωση που επιλεγεί το σύστημα Β. Επίσης, ότι το σύστημα του Hies δεν αποτελεί το μόνο ή τον καλύτερο τρόπο διαίρεσης της Ευρώπης σε οικοπεριοχές. Όπως έχει επισημανθεί σε ομάδες της ΕΕ που υποστηρίζουν την Οδηγία, η προτεινόμενη από την Οδηγία διαίρεση είναι πολύ χονδρική, με αποτέλεσμα οικολογικά και βιογεωγραφικά ανάμοιες Ευρωπαϊκές περιοχές να περιλαμβάνονται στην ίδια οικοπεριοχή. Συνεπώς, σε πολλές περιπτώσεις απαιτείται η υποδιαίρεση μίας οικοπεριοχής σε μικρότερα τμήματα (υπο-οικοπεριοχές), ή ακόμα και η αναθεώρηση των γεωγραφικών ορίων των

υφισταμένων οικοπεριοχών. Μία τέτοια υποδιαίρεση δεν συνεπάγεται διαφορετικές μεθόδους βιοεκτιμήσεων και ανεξάρτητα προγράμματα οικολογικής παρακολούθησης σε κάθε υπο-οικοπεριοχή. Όλα τα στάδια δημιουργίας των μεθόδων και εφαρμογής των προγραμμάτων μπορεί να είναι κοινά, με την εξαίρεση ότι απαιτείται η αντικατάσταση ορισμένων ιχθυοδεικτών της μίας υπο-οικοπεριοχής από ιχθυοδείκτες της άλλης.

Δημιουργία της μετρικής κλίμακας

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει τη βαθμονόμηση των ιχθυοδεικτών, και στη συνέχεια του πολυμετρικού δείκτη, σε πέντε κλάσεις οικολογικής ποιότητας (υψηλή, καλή, μέτρια, ελλιπής, κακή), όπου η κλάση “υψηλή” αντιστοιχεί στις τιμές αναφοράς. Για τη βαθμονόμηση υπάρχουν διάφορες μεθοδολογίες που εφαρμόζονται ανάλογα με το είδος των δεδομένων και τον τρόπο προσδιορισμού των συνθηκών αναφοράς. Σύμφωνα με την απλούστερη, επιλέγονται σε κάθε τύπο σώματος θέσεις με μέτριο έως σημαντικό βαθμό επιβάρυνσης, στις οποίες γίνονται δειγματοληψίες ώστε να αποκτηθούν δεδομένα που αντιπροσωπεύουν περιβαλλοντικές συνθήκες και βαθμούς διαταραχής. Στη συνέχεια μετρείται η απόκλιση που παρουσιάζουν οι ιχθυοδείκτες στις θέσεις αυτές, καθώς και η απόκλιση της συγκεντρωτικής τιμής αυτών, από τις συνθήκες αναφοράς, και υπολογίζεται ο Λόγος Οικολογικής Ποιότητας.

Το στάδιο της βαθμονόμησης είναι ιδιαίτερα σημαντικό, όχι μόνο γιατί δημιουργούνται τα όρια των κλάσεων ποιότητας, αλλά και γιατί κατά το στάδιο αυτό μπορεί να ελεγχθεί (εφόσον υπάρχουν επαρκή δεδομένα από στατιστική άποψη) η ορθότητα της βιολογικής υπόθεσης για συγκεκριμένη ανταπόκριση κάθε ιχθυοδείκτη στις πιέσεις. Εάν η υπόθεση δεν επιβεβαιωθεί, ο δείκτης απορρίπτεται. Είναι φανερό ότι η βαθμονόμηση των ιχθυοδεικτών απαιτεί δεδομένα από συγκεκριμένες θέσεις δειγματοληψιών, στις οποίες έχουν καταγραφεί όλες οι απαραίτητες ιχθυολογικές παράμετροι και έχει γίνει μία αξιόπιστη περιγραφή των αβιοτικών παραμέτρων και του είδους/βαθμού των ανθρωπογενών πιέσεων κατά την ώρα της δειγματοληψίας.

Καθώς τα κράτη-μέλη οφείλουν να φέρουν όλα τα επιφανειακά νερά σε μία “καλή οικολογική κατάσταση” μέχρι το 2015, είναι προφανές ότι το μεγαλύτερο βάρος θα δοθεί στον προσδιορισμό των ορίων μεταξύ υψηλής (συνθήκες αναφοράς), καλής και μέτριας οικολογικής κατάστασης. Ιδιαίτερα τα όρια μεταξύ καλής και μέτριας οικολογικής κατάστασης θα σηματοδοτήσουν στο προσεχές μέλλον τη διαχείριση των νερών σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Για την εναρμόνιση των συστημάτων οικολογικής ταξινόμησης των διαφόρων κρατών προβλέπεται ειδική άσκηση ενδοβαθμονόμησης.

3.3.2. Δεύτερη Φάση: Εφαρμογή της μεθόδου σε προγράμματα οικολογικής παρακολούθησης

Κατά τη φάση της εφαρμογής δημιουργείται ένα δίκτυο από σταθμούς παρακολούθησης στους ποταμούς και λίμνες των οποίων ζητείται χαρακτηρισμός της οικολογικής κατάστασης και πραγματοποιούνται δειγματοληψίες σε τακτά χρονικά διαστήματα. Το δίκτυο πρέπει να περιλαμβάνει επαρκείς και αντιπροσωπευτικές θέσεις ώστε να παρέχεται μία ικανοποιητική κάλυψη των γεωγραφικών χαρακτηριστικών και οικολογικών συνθηκών των υδάτινων συστημάτων. Τα δειγματοληπτικά δεδομένα από τις θέσεις αυτές μεταγράφονται σε τιμές ιχθυοδεικτών, οι οποίοι προσδιορίστηκαν, μετρήθηκαν και βαθμονομήθηκαν σύμφωνα με τις διαδικασίες της πρώτης φάσης, και προκύπτει μία συνολική τιμή που χαρακτηρίζει το βαθμό επιβάρυνσης του σώματος.

Η φάση αυτή συνδυάζεται με προγράμματα παρακολούθησης (εποπτικής, επιχειρησιακής ή διερευνητικής) της οικολογικής κατάστασης υδάτινων σωμάτων. Οι σκοποί και μεθοδολογίες

δημιουργίας αυτών των προγραμμάτων περιγράφονται λεπτομερώς στην Οδηγία. Ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στα προγράμματα επιχειρησιακής παρακολούθησης τα οποία εφαρμόζονται σε εκείνα τα σώματα που έχουν χαρακτηριστεί (π.χ. μετά από εφαρμογή ενός προγράμματος εποπτικής παρακολούθησης) ότι κινδυνεύουν να μην επιτύχουν τους περιβαλλοντικούς τους στόχους των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής που προβλέπονται από την Οδηγία. Σε κάθε υδάτινο σύστημα τα κράτη μέλη μπορούν να επιλέξουν ένα ή περισσότερα βιολογικά στοιχεία που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στις πιέσεις στις οποίες υπόκειται το σύστημα. Τα κατάλληλα στοιχεία είναι πάλι δυνατό να προσδιορισθούν κατά τη διάρκεια των προγραμμάτων εποπτικής παρακολούθησης.

Κατά την εγκατάσταση του δικτύου των σταθμών λαμβάνεται υπόψη το είδος και η μορφή των πιέσεων (π.χ. υδρολογικές, χημικές ή μορφολογικές, σημειακές ή διάχυτες, κλπ.), καθώς και η τυπολογία των σωμάτων, όπως αυτή προσδιορίστηκε κατά την πρώτη φάση, έτσι ώστε τα ιχθυολογικά δεδομένα των δειγματοληψιών να μεταφράζονται εύκολα σε τιμές οικολογικής ποιότητας για κάθε “τύπο” σώματος. Τόσο το δίκτυο των σταθμών όσο και το συνολικό σύστημα εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας δεν πρέπει να είναι στατικά, αλλά να επιδέχονται τροποποιήσεις που οδηγούν σε βελτίωση του συστήματος. Όπως προαναφέρθηκε, βασική προϋπόθεση για την επιτυχία των προγραμμάτων παρακολούθησης είναι η διαθεσιμότητα μίας αξιόπιστης μεθόδου βιοεκτιμήσεων που θα δημιουργηθεί σύμφωνα με τις διαδικασίες της πρώτης φάσης. Δεδομένου ότι η εγκατάσταση των προγραμμάτων παρακολούθησης πρέπει να έχει πραγματοποιηθεί μέχρι το έτος 2006, το σημαντικότερο πιθανό πρόβλημα που μπορεί να αντιμετωπίσει η χώρα είναι η μη έγκαιρη δημιουργία μίας λειτουργικής μεθόδου.

3.3.3. Άλλες υποστηρικτικές δράσεις

Υπάρχουν δράσεις που υποστηρίζουν πολλά από τα στάδια εργασιών που περιγράφηκαν παραπάνω και περιλαμβάνουν:

- Τη διενέργεια ανάλυσης των πιέσεων στα εξεταζόμενα σώματα. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης θα βοηθήσουν στον ασφαλή εντοπισμό θέσεων αναφοράς, αλλά και θέσεων με γνωστό βαθμό επιβάρυνσης ώστε να γίνει η βαθμονόμηση των δεικτών σύμφωνα με τη πενταβάθμια κλίμακα που προτείνεται από την Οδηγία. Επίσης, θα επιτρέψουν την επιλογή κατάλληλων ιχθυοδεικτών που αντιδρούν στις κρατούσες πιέσεις.
- Τη δημιουργία μίας βάσης υπαρχόντων βιολογικών και άλλων σχετικών δεδομένων, με τη συγκέντρωση όλων των διαθέσιμων δημοσιευμένων και αδημοσίευτων πληροφοριών, π.χ. πάνω στην κατανομή, την αφθονία, τα συστηματικά γνωρίσματα, τη βιολογία και τις οικολογικές απαιτήσεις των ειδών. Τα στοιχεία της βάσης αυτής θα διευκολύνουν άμεσα τις δύο φάσεις ανάπτυξης του συστήματος ιχθυοεκτιμήσεων, αλλά και θα φανούν χρήσιμα στην περιγραφή των χαρακτηριστικών των λεκανών απορροής και στη κατάρτιση των διαχειριστικών σχεδίων λεκανών που προβλέπονται από την Οδηγία. Η παρούσα έκθεση παρέχει στοιχεία που καλύπτουν μικρό μέρος των απαιτήσεων της βάσης.
- Την τυποποίηση των εργασιών πεδίου και εργαστηρίου και τον καθορισμό μεθοδολογικών λεπτομερειών των δειγματοληψιών. Για την επιλογή κατάλληλων μεθόδων δειγματοληψίας, ιδίως στην περίπτωση λιμνών και μη βατών ποταμών απαιτούνται συγκριτικά αποτελέσματα δειγματοληψιών με διαφορετικά εργαλεία. Για την εναρμόνιση των εργασιών από διαφορετικές επιστημονικές ομάδες ή από διαφορετικές περιοχές, απαιτούνται κατάλληλα πρωτόκολλα που περιγράφουν μεθοδολογικά θέματα, όπως:

- τα τεχνικά χαρακτηριστικά των εργαλείων δειγματοληψίας
- την ακριβή περιγραφή της μεθοδολογίας δειγματοληψίας
- τις βιολογικές και αβιοτικές παραμέτρους που θα καταγράφονται ή υπολογίζονται σε κάθε υδάτινο σύστημα και σε κάθε θέση δειγματοληψίας, τόσο κατά τη φάση της δημιουργίας όσο και κατά τη φάση της εφαρμογής της μεθόδου
- οδηγίες για χειρισμό των δειγμάτων και τις αναλύσεις εργαστηρίου
- λεπτομερή περιγραφή της μεθοδολογίας υπολογισμού μεγεθών, π.χ. την επιφάνεια δειγματοληψίας ή την αφθονία/βιομάζα οργανισμών ανά μονάδα επιφάνειας, καθώς και της μεθοδολογίας της στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων
- (κατά τη φάση της δημιουργίας της μεθόδου) κριτήρια εντοπισμού θέσεων αναφοράς, τα οποία περιγράφουν το εύρος των παραμέτρων που αναμένονται κάτω από ελάχιστο έως μηδενικό βαθμό ανθρωπογενούς επιβάρυνσης, καθώς και κριτήρια εντοπισμού θέσεων με συγκεκριμένο βαθμό επιβάρυνσης

Πίνακας 1. Μεθοδολογικός σχεδιασμός ενός συστήματος χαρακτηρισμού και παρακολούθησης της οικολογικής ποιότητας ποταμών και λιμνών

ΦΑΣΗ ΠΡΩΤΗ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΕΘΟΔΟΥ ΙΧΘΥΟΕΚΤΙΜΗΣΕΩΝ

A. Τυπολογικός χαρακτηρισμός

- Στατιστική ανάλυση ιχθυολογικών δεδομένων από θέσεις υψηλής και καλής ποιότητας – δημιουργία “βιοτικής τυπολογίας”
- Σύνδεση των βιοτικών τύπων με αβιοτικά χαρακτηριστικά του συστήματος B

B. Επιλογή βιοδεικτών

- Περιγραφή της σύστασης των βιοκοινωνιών και ανάλυση του οικολογικού ρόλου των ειδών στο οικοσύστημα (βιοποικιλότητα, φυσική ιστορία, παράμετροι ζωής & οικολογικοί θάκοι) σε κάθε λεκάνη
- Θέσπιση κριτηρίων ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης – εντοπισμός βιοδεικτών που:
 - ⇒ απεικονίζουν τη σύσταση των κοινωνιών, τη δομή πληθυσμών και τη λειτουργία του οικοσυστήματος
 - ⇒ είναι ευαίσθητοι στις επικρατούσες πιέσεις

Γ. Καθορισμός συνθηκών αναφοράς

- Δημιουργία κριτηρίων για το χαρακτηρισμό και επιλογή θέσεων αναφοράς που:
 - ⇒ επιτρέπουν σαφή διάκριση μεταξύ φυσικής ποικιλότητας και ανθρωπογενών επιδράσεων
 - ⇒ καλύπτουν τις απαιτήσεις της Οδηγίας για σχεδόν αμελητέα διαταραχή
- Εγκατάσταση ενός δικτύου σταθμών αναφοράς σε κάθε τύπο σώματος, παίρνοντας υπόψη την ανάγκη για ικανοποιητική αντιπροσώπευση όλων των σημαντικών ενδιαιτημάτων του τύπου
- Υπολογισμός τιμών αναφοράς στους επιλεγθέντες δείκτες με:
 - ⇒ χωρικές μεθόδους
 - ⇒ ειδικά μοντέλα

Δ. Βαθμονόμηση των δεικτών

- Επιλογή θέσεων γνωστής επιβάρυνσης
- Υπολογισμός του Λόγου Οικολογικής Ποιότητας
- Καθορισμός ορίων μεταξύ κλάσεων οικολογικής ποιότητας

ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ

Ανάλυση ανθρωπογενών πιέσεων

Καθορισμός δειγματοληπτικών τεχνικών

Τυποποίηση των τεχνικών και εργασιών πεδίου και εργαστηρίου, δημιουργία πρωτοκόλλων εργασίας

Δημιουργία βάσης υπαρχόντων βιολογικών δεδομένων. Κατάταξη ανάλογα με θεματικό αντικείμενο, γεωγραφική, χωρική και χρονική κλίμακα, κλπ.

Εντοπισμός ελλείψεων σε δεδομένα

- (συστηματική ομάδα)
- (αντικείμενο)
- (σύστημα)

Προσδιορισμός ερευνητικών προτεραιοτήτων

ΦΑΣΗ ΔΕΥΤΕΡΗ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

- Δημιουργία δικτύου αντιπροσωπευτικών σταθμών παρακολούθησης σε κάθε τύπο σώματος
- Έναρξη δειγματοληψιών “ρουτίνας”
- Χρησιμοποίηση των δειγματοληπτικών δεδομένων για τον χαρακτηρισμό της οικολογικής ποιότητας

3.4. Καθορισμός των απαιτήσεων σε βιολογικά δεδομένα

Μέχρι σήμερα έχουν αναπτυχθεί πολλές ιχθυολογικές πολυμετρικές μεθοδολογίες βιοεκτιμήσεων που στην ουσία αποτελούν παραλλαγές της ίδιας μεθόδου, όπως αυτή διαμορφώθηκε στις ΗΠΑ στην αρχή της δεκαετίας του 1980 (στην Ευρώπη εφαρμόζονται 9 μέθοδοι). Ωστόσο, καμία μέθοδος που αναπτύχθηκε σε μία Ευρωπαϊκή περιοχή, έστω και αν αυτή είναι συμβατή με την Οδηγία, δεν είναι άμεσα εφαρμόσιμη στην Ελλάδα. Πάντα απαιτούνται κάποιες μικρές ή μεγάλες τροποποιήσεις της γενικής μεθοδολογίας και καθώς και ρυθμίσεις βασικών παραμέτρων της μεθόδου στις συνθήκες της νέας περιοχής.

Τέτοιες τροποποιήσεις μπορούν να αφορούν, για παράδειγμα, τη λίστα των ιχθυοδεικτών, που επιλέγονται πάνω στην βάση γνώσεων των βιοτικών και αβιοτικών χαρακτηριστικών, της οικολογίας των ειδών και των κυρίαρχων πιέσεων στη νέα περιοχή εφαρμογής της μεθόδου. Στην απλούστερη περίπτωση, είδη-δείκτες μίας μεθόδου που αναπτύχθηκε σε μία άλλη Ευρωπαϊκή περιοχή μπορούν να αντικατασταθούν από οικολογικά παρόμοια είδη που απαντούν στην Ελλάδα. Σε πιο περίπλοκες περιπτώσεις, μπορεί να αφαιρεθούν δείκτες της αρχικής μεθόδου και να προστεθούν άλλοι που είναι ευαίσθητοι στις επικρατούσες πιέσεις στην Ελλάδα. Σημειώνεται ότι οι περισσότερες από τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους οικολογικής αξιολόγησης αναπτύχθηκαν σε χώρες του βορρά, όπου τόσο οι γεωμορφολογικές, υδρολογικές και βιολογικές συνθήκες όσο και οι πιέσεις είναι διαφορετικές από ότι στην Ελλάδα. Έτσι, ενώ στο βορρά περιοριστικός παράγοντας της οικολογικής ποιότητας των νερών είναι συνήθως η ρύπανση, στο νότο η διατήρηση ικανοποιητικής ποσότητας νερού έχει συνήθως μεγαλύτερη οικολογική σημασία. Η ομάδα εργασίας “Μεσογειακά ποτάμια” του προγράμματος FAME επεξεργάζεται σχετικά μεθοδολογικά θέματα. Με την ίδια λογική, μία μέθοδος που εφαρμόζεται σε μία περιοχή του Ελληνικού χώρου μπορεί σχετικά εύκολα να τροποποιηθεί ώστε να εφαρμόζει και σε άλλες Ελληνικές περιοχές με διαφορετική σύσταση ιχθυοπανίδας ή πιέσεις.

Άλλες τροποποιήσεις μπορούν να αφορούν τις παραμέτρους του τυπολογικού συστήματος. Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται από ορεινό ανάγλυφο, γεωγραφικό κατακερματισμό, μεγάλες εποχιακές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και πολλά αυτόνομα υδρογραφικά δίκτυα. Υπάρχει σημαντικός αριθμός ποταμών μικρού και μεσαίου μεγέθους που πολλοί κατεβαίνουν απότομα στις ακτές μέσω στενών ορεινών φαραγγιών ή κοιλάδων, συχνά με πολύ μικρό πεδινό τμήμα, και έχουν χειμαρρώδη και διαβρωτική συμπεριφορά. Η παρατεταμένη θερινή ανομβρία και οι υψηλοί ρυθμοί εξάτμισης δημιουργούν έντονη εποχικότητα στη παροχή των ποταμών, όμως η ύπαρξη καρστικών πηγών εξασφαλίζει σε πολλά μικρά ποτάμια τη δυνατότητα συνεχούς ροής όλο το χρόνο. Οι συνθήκες αυτές δημιουργούν μεγάλη περιβαλλοντική ανομοιογένεια που αντανάκλα σε βιολογική ανομοιογένεια και δημιουργούν την ανάγκη χρησιμοποίησης ενός μεγαλύτερου αριθμού αβιοτικών παραμέτρων σε σύγκριση με άλλες χώρες για τη δημιουργία τυπολογίας. Ένα καθαρά αβιοτικό τυπολογικό σύστημα μπορεί να μην είναι αποτελεσματικό, γιατί η συνολική αντίδραση των οικοσυστημάτων στους ποικίλους δυνατούς συνδυασμούς τόσων αβιοτικών παραμέτρων είναι απρόβλεπτη. Αντίθετα, αυξάνει η ανάγκη μίας πρώτης δημιουργίας βιοτικής τυπολογίας που θα οδηγήσει σε αβιοτική τυπολογία μετά από ανάλυση της σχέσης των βιολογικών και αβιοτικών χαρακτηριστικών των υδάτινων συστημάτων.

Γίνεται φανερό ότι καμία ανάπτυξη ενός συστήματος βιοεκτιμήσεων με ικανότητα να εντοπίζει την αιτία και το βαθμό οικολογικής υποβάθμισης στα υδάτινα σώματα της Ελλάδας δεν είναι δυνατή εάν δεν υπάρχουν, ή πριν αποκτηθούν, τα κατάλληλα εθνικά βιολογικά και άλλα υποστηρικτικά δεδομένα. Η διαθεσιμότητα και αξιοπιστία των δεδομένων αποτελεί το πιο ευάλωτο τμήμα της όλης διαδικασίας βιοεκτιμήσεων. Το τμήμα αυτό της έκθεσης αναλύει τις απαιτήσεις των διαφόρων σταδίων ανάπτυξης του συστήματος σε δεδομένα, τόσο

όσο αφορά τη δημιουργία της μεθόδου βιοεκτιμήσεων όσο και την εφαρμογή της σε προγράμματα παρακολούθησης. Στο δεύτερο μέρος της έκθεσης θα εξετασθεί σε ποιο βαθμό τα υπάρχοντα δεδομένα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις και κατά πόσο αυτά καλύπτουν, από γεωγραφική άποψη τις ανάγκες της χώρας.

3.4.1. Δεδομένα που απαιτούνται για τη δημιουργία της μεθόδου βιοεκτιμήσεων

Επιλογή ιχθυοδεικτών

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο καλύτερος τρόπος να περιγραφεί η οικολογική κατάσταση των υδάτινων σωμάτων είναι να χρησιμοποιηθεί ένας συνδυασμός πολλών δεικτών, γιατί έτσι αυξάνεται η ευαισθησία της μεθόδου στις διάφορες πιέσεις και μειώνεται το ποσοστό σφάλματος από απρόβλεπτες αντιδράσεις ενός μόνο δείκτη σε κάποια πίεση. Για τον εντοπισμό κατάλληλων ιχθυοδεικτών απαιτούνται δύο ειδών βιολογικά δεδομένα: αυτά που περιγράφουν τις λειτουργικές πτυχές, και αυτά που περιγράφουν τις δομικές πτυχές της ιχθυοκοινωνίας.

Τα δεδομένα της πρώτης κατηγορίας βοηθούν στην επιλογή ιχθυοδεικτών που προσδιορίζουν τον οικολογικό ρόλο των ειδών στο οικοσύστημα. Πληροφορία που συνεισφέρει σε αυτήν την επιλογή περιέχεται σε μελέτες που περιγράφουν βασικές βιολογικές και οικολογικές διεργασίες που μπορεί να αφορούν τη διατροφή, την αναπαραγωγή, το ρυθμό σωματικής αύξησης (σε μονάδες μήκους ή βάρους), τη μακροβιότητα, τις απαιτήσεις ενδιαιτήματος και υποστρώματος διαβίωσης ή αναπαραγωγής, το βαθμό ρεοφιλίας, τη μεταναστευτική συμπεριφορά, την ανθεκτικότητα σε ανοξία ή άλλες δυσμενείς συνθήκες, κλπ. Η βιολογική αυτή πληροφορία πρέπει να είναι διαθέσιμη για τουλάχιστον τα σημαντικά (από άποψη αφθονίας ή οικολογικού ρόλου) είδη ψαριών (sentinel species). Σε γενικές γραμμές, δεν απαιτείται τα δεδομένα να προέρχονται από συγκεκριμένες θέσεις δειγματοληψίας. Μία συνηθισμένη πρακτική είναι να γίνεται κατάταξη των ειδών σε οικολογικούς θώκους ή σε “στρατηγικές ζωής”, ιδίως σε σχέση με τα χαρακτηριστικά διατροφής, αναπαραγωγής, μεταναστευτικής συμπεριφοράς και προτιμητέου υποστρώματος διαβίωσης, ώστε να διευκολύνεται το λογισμικό μέρος της διαδικασίας εκτίμησης (π.χ. εύκολη τροποποίηση του πολυμετρικού δείκτη για εφαρμογή σε άλλη περιοχή). Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι ο χαρακτηρισμός των θώκων γίνεται μόνο μία φορά. Δεν απαιτείται εκ νέου χαρακτηρισμός του θώκου ή στρατηγικής ζωής ενός είδους σε οποιαδήποτε τροποποίηση ή νέα εφαρμογή σε άλλη περιοχή.

Τα δεδομένα της δεύτερης κατηγορίας βοηθούν στην επιλογή ιχθυοδεικτών που προσδιορίζουν τη δομική οργάνωση των ιχθυοκοινωνιών (π.χ. αφθονία, βιομάζα, δείκτες βιοποικιλότητας ή ποσοστιαίας συμμετοχής ειδών). Κατάλληλη βιολογική πληροφορία μπορεί να περιέχεται σε δημοσιεύσεις που αφορούν μία μεγάλη ποικιλία ερευνητικών θεμάτων, όπως την αλιευτική κατάσταση ιχθυοαποθεμάτων, την κατανομή ηλικιών εντός των πληθυσμών, την ιστορική παρουσία ειδών (π.χ. καταγραφές ειδών ή καταγραμμένες εισαγωγές νέων ειδών σε ένα σύστημα), τη φυσική κατάσταση ατόμων (ευρωστία, ποσοστά ατόμων με εμφανείς ανωμαλίες, κλπ.). Η σημασία αυτών των δεδομένων έγκειται κυρίως στην εμπειρική αξιολόγηση της δυναμικής χρησιμότητας μίας σειράς υποψήφιων ιχθυοδεικτών οι οποίοι περιγράφουν ποσοτικά χαρακτηριστικά των ιχθυοπληθυσμών και ιχθυοκοινωνιών. Υψηλής ποιότητας δειγματοληπτικά δεδομένα δεν είναι πάντα απαραίτητα σε αυτό το στάδιο εργασιών. Συνεπώς, η αξιολόγηση μπορεί να στηριχθεί σε επαρκούς ποιότητας δημοσιευμένα αποτελέσματα προηγούμενων δειγματοληψιών που δεν έγιναν για το σκοπό οικολογικών εκτιμήσεων. Ωστόσο, δεδομένα που αφορούν αφθονία και βιομάζα πρέπει να αναφέρονται σε συγκεκριμένες θέσεις δειγματοληψίας.

Και στις δύο περιπτώσεις, δημιουργούνται βιολογικές υποθέσεις ανταπόκρισης των

δυναμικών ιχθυοδεικτών σε συγκεκριμένες πιέσεις. Όμως, οι υποθέσεις αυτές πρέπει να ελεγχθούν και επιβεβαιωθούν με ανάλυση δεδομένων δειγματοληψιών (δηλαδή εξετάζεται αν και πως μία συγκεκριμένη πίεση μεταβάλλει τους υποψήφιους δείκτες). Οι τιμές ενός δείκτη, π.χ. βιομάζα ψαριών ανά μονάδα επιφάνειας, μπορεί να αυξάνουν με την αύξηση μίας πίεσης, όπως ευτροφισμός, αλλά μπορεί να μειώνονται με την αύξηση μίας άλλης πίεσης, όπως ελάττωση ροής. Αντίστοιχα, μία πίεση μπορεί να προξενεί μείωση των τιμών ενός δείκτη, όπως συμβαίνει στις περισσότερες περιπτώσεις, αλλά μπορεί να προξενεί αύξηση των τιμών ενός άλλου δείκτη. Εάν από την ανάλυση προκύψουν συστηματικές και προγνώσιμες τάσεις ανταπόκρισης του δείκτη στην πίεση, ο δείκτης επιλέγεται, αλλιώς απορρίπτεται. Για τη διενέργεια μίας τέτοιας ανάλυσης απαιτούνται επαρκή δεδομένα θέσεων τα οποία είτε είναι άμεσα διαθέσιμα από προηγούμενες δειγματοληψίες είτε θα αποκτηθούν σε ένα επόμενο στάδιο εργασιών. Μέχρι τη συγκέντρωση επαρκών δεδομένων θέσεων για την οριστικοποίηση της λίστας των ιχθυοδεικτών, η επιλογή των ιχθυοδεικτών πρέπει να θεωρείται σαν προσωρινή. Πάντως, η εμπειρία έχει δείξει ότι οι υποθέσεις ανταπόκρισης που επιβεβαιώθηκαν σε μία περιοχή ή σε μία χώρα συνήθως ισχύουν και σε άλλη περιοχή ή άλλη χώρα. Για παράδειγμα, η αφθονία των πλαγκτοφάγων ή πελαγικών ψαριών αντιδρά θετικά σε αύξηση του ευτροφισμού σε μία λίμνη (εκτός από την περίπτωση που δημιουργούνται ανοξικές συνθήκες), το ποσοστό των φυτόφιλων ειδών ψαριών ελαττώνεται με την αύξηση των διακυμάνσεων απορροής (στα ποτάμια) ή της στάθμης (στις λίμνες), ενώ οι πληθυσμοί των ψαριών που αναπαράγονται σε πέτρες (gravel spawners) ελαττώνονται με την αύξηση του μεταφερόμενου ιζήματος.

Τυπολογικός χαρακτηρισμός των υδάτινων σωμάτων

Θεωρητικά, ο τυπολογικός χαρακτηρισμός δεν απαιτεί βιολογικά δεδομένα, γιατί οι παράμετροι του χαρακτηρισμού είναι αβιοτικές. Στην πράξη, και δεδομένου ότι σκοπός του τυπολογικού χαρακτηρισμού είναι η δημιουργία “τύπων” με ομοιογενείς βιολογικά συνθήκες μέσα στους οποίους θα θεσπισθούν συνθήκες αναφοράς, τα κριτήρια επιλογής των κατάλληλων αβιοτικών παραμέτρων και θέσπισης ορίων κλάσεων σε αυτούς πρέπει να είναι βιολογικά. Όπως προαναφέρθηκε, η Οδηγία δεν προτείνει συγκεκριμένη μεθοδολογία για τη δημιουργία του τυπολογικού σχήματος, όμως ομάδες υποστηρικτικές της Οδηγίας που δημιουργήθηκαν μέσα στην ΕΕ θεωρούν ότι η καταλληλότερη προσέγγιση για την επίτευξη επαρκούς ομοιογένειας είναι να δημιουργηθεί κατ’ αρχήν μία βιοτική τυπολογία που στη συνέχεια θα συνδεθεί με μία αβιοτική τυπολογία. Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή (bottom-up approach) γίνεται πρώτα μία στατιστική ανάλυση ιχθυολογικών δεδομένων από διαφορετικά σημεία δειγματοληψίας που είναι σχετικά αδιατάρακτα και αντιπροσωπεύουν ένα μεγάλο εύρος των περιβαλλοντικών συνθηκών της χώρας. Η ανάλυση αυτή οδηγεί σε μία ομαδοποίηση των περιοχών με παρόμοια ιχθυολογικά χαρακτηριστικά (βιοτική τυπολογία). Ακολουθεί μία ανάλυση του εύρους των αβιοτικών (περιβαλλοντικών) παραμέτρων που χαρακτηρίζουν κάθε μία από τις δημιουργηθείσες βιοτικές τυπολογικές ομάδες με στόχο να εντοπισθεί ποιος συνδυασμός από αυτά τις αβιοτικές παραμέτρους επιτρέπει το διαχωρισμό των βιοτικών τύπων.

Σύμφωνα με την παραπάνω προσέγγιση, η δημιουργία μίας εθνικής τυπολογίας απαιτεί δύο σειρές δεδομένων: δεδομένα για τα αβιοτικά χαρακτηριστικά των υδάτινων σωμάτων, και δεδομένα για τα βιολογικά τους χαρακτηριστικά. Η αβιοτική σειρά δεδομένων περιλαμβάνει τις πιο σημαντικές από βιολογική άποψη τοπογραφικές, κλιματικές, υδρολογικές, μορφολογικές, και γεωλογικές παραμέτρους. Ο μεγάλος γεωγραφικός κατακερματισμός της Ελλάδας, οι πολλές λεκάνες απορροής και η μεγάλη κλιματική ανομοιομορφία περιπλέκουν τις διαδικασίες τυπολογικής κατάταξης των σωμάτων. Η χώρα χαρακτηρίζεται από ορεινό ανάγλυφο, μεγάλες γεωγραφικές και εποχιακές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και πολλά

αυτόνομα υδρογραφικά δίκτυα. Υπάρχει σημαντικός αριθμός ποταμών μικρού και μεσαίου μεγέθους που πολλοί κατεβαίνουν απότομα στις ακτές μέσω στενών ορεινών φαραγγιών ή κοιλάδων, συχνά με πολύ μικρό πεδινό τμήμα, και έχουν χειμαρρώδη και διαβρωτική συμπεριφορά. Η παρατεταμένη θερινή ανομβρία και οι υψηλοί ρυθμοί εξάτμισης δημιουργούν έντονη εποχικότητα στη παροχή των ποταμών, όμως η ύπαρξη καρστικών πηγών εξασφαλίζει σε πολλά μικρά ποτάμια τη δυνατότητα συνεχούς ροής όλο το χρόνο. Κάτω από τέτοιες συνθήκες περιβαλλοντικής ανομοιογένειας, που αναμένεται να αντανακλά σε βιολογική ανομοιογένεια, δημιουργείται η ανάγκη χρησιμοποίησης ενός μεγαλύτερου αριθμού αβιοτικών παραμέτρων για τη δημιουργία τυπολογίας σε σύγκριση με τις περισσότερες άλλες Ευρωπαϊκές χώρες. Σημαντικές από βιολογική άποψη αβιοτικές παράμετροι κρίνεται ότι είναι το μέγεθος λεκάνης, το υψόμετρο, η θερμοκρασία, τα χαρακτηριστικά ροής ποταμών (π.χ. παροχή, ταχύτητα ροής, κλίση) ή στάθμης λιμνών και ο τύπος τροφοδοσίας ποταμών (π.χ. πηγαίος, χιονοβρόχινος, κλπ), ορισμένες από τις οποίες έχουν γενική ενώ άλλες έχουν τοπική σημασία. Ωστόσο, ένα καθαρά αβιοτικό τυπολογικό σύστημα εμπεριέχει τον κίνδυνο της υποκειμενικότητας και δεν θα ήταν αποτελεσματικό για την πρόγνωση της βιολογικής κατάστασης στην περίπτωση της Ελλάδας. Ο λόγος είναι ότι η συνολική αντίδραση των οικοσυστημάτων στους ποικίλους δυνατούς συνδυασμούς τόσο πολλών αβιοτικών παραμέτρων είναι απρόβλεπτη. Συνεπώς, αυξάνει η ανάγκη μίας πρώτης δημιουργίας βιοτικής τυπολογίας που θα οδηγήσει σε αβιοτική τυπολογία μετά από διερεύνηση της σχέσης των βιολογικών και αβιοτικών χαρακτηριστικών των υδάτινων συστημάτων. Οι ανάγκες σε δεδομένα του αβιοτικού περιβάλλοντος δεν θα απασχολήσουν άλλο την παρούσα έκθεση.

Εάν επιδιωχθεί η δημιουργία μίας βιοτικής τυπολογίας (bottom-up approach), η βιοτική σειρά δεδομένων περιλαμβάνει έναν σχετικά περιορισμένο αριθμό βιολογικών παραμέτρων. Τα δεδομένα αυτά πρέπει να αποκτηθούν με δειγματοληψίες σε έναν ικανοποιητικό θέσεων οι οποίες είτε είναι αδιατάρακτες είτε δεν έχουν υποστεί σημαντική επιβάρυνση (είδη που απαντούν στη θέση, ποσοστιαία συμμετοχή χαρακτηριστικών ειδών, και αφθονία ή/και βιομάζα ψαριών ανά μονάδα επιφάνειας). Δεδομένου ότι οι απαιτήσεις σε βιολογικά δεδομένα είναι μικρές και περιορίζονται σε λίγες παραμέτρους, και παράλληλα δεν υπάρχει ανάγκη για δεδομένα από θέσεις πολύ καλής ποιοτικής κατάστασης, είναι πιθανό ότι μέρος τουλάχιστον των απαραίτητων δεδομένων μπορεί να αποκτηθεί από προηγούμενες βιολογικές έρευνες. Εάν χρησιμοποιηθεί η εναλλακτική προσέγγιση, δηλαδή ο κατευθείαν ορισμός αβιοτικών παραμέτρων με βάση την εμπειρική βιολογική γνώση (top-down approach), οι ανάγκες περιορίζονται σε μία γενική βιολογική πληροφορία (γεωγραφική κατανομή και ζώνωση ειδών, αφθονία, απαιτήσεις ενδαιτήματος) και δεν απαιτούνται δειγματοληπτικά “δεδομένα θέσεων” (site-specific data).

Η Οδηγία ενσωματώνει την έννοια των οικοπεριοχών στο τυπολογικό σχήμα αλλά δεν προτείνει περαιτέρω υποδιαίρεση των οικοπεριοχών σε μικρότερα τμήματα, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι μία τέτοια υποδιαίρεση (όταν αυτή οδηγεί σε λειτουργικότερα προγράμματα οικολογικής παρακολούθησης) είναι ασύμβατη με την Οδηγία. Καθώς φαίνεται ότι χρειάζεται επαναπροσδιορισμός των ορίων των Ελληνικών οικοπεριοχών αλλά και προσδιορισμός υπο-οικοπεριοχών εντός αυτών, η ανάπτυξη μίας ιχθυολογικής μεθόδου εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας πρέπει να περιλάβει βιογεωγραφικά κριτήρια. Πληροφορίες άμεσα αξιοποιήσιμες προς την κατεύθυνση αυτή περιέχονται σε βιογεωγραφικές εργασίες, ωστόσο δημοσιεύσεις που αφορούν τη γεωγραφική κατανομή, συστηματική και γενετική σύσταση των ειδών μπορούν επίσης να συμβάλουν.

Καθορισμός των συνθηκών αναφοράς

Ο καθορισμός των συνθηκών αναφοράς πρέπει να γίνει σε κάθε ιχθυοδείκτη και σε κάθε τύπο

σώματος. Η Οδηγία-Πλαίσιο προτείνει σαν βασικές μεθόδους καθορισμού (α) την ποσοτικοποίηση των τιμών των ιχθυοδεικτών σε αντιπροσωπευτικές θέσεις των σωμάτων που χαρακτηρίζονται από αδιατάρακτες συνθήκες (χωρικές μέθοδοι) ή (β) την ανάλυση της βιολογικής ποικιλότητας, π.χ. σε σχέση με γεωγραφικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους (μοντέλα). Εναλλακτικά ή συμπληρωματικά μπορούν χρησιμοποιηθούν ιστορικά στοιχεία ή συνδυασμός μεθόδων ή η κρίση των ειδικών.

Η πρώτη μέθοδος (χωρικές μέθοδοι) είναι η πλεονεκτικότερη γιατί δίνει γρήγορα και ακριβή αποτελέσματα με σχετικά μικρό αριθμό δειγματοληψιών, αλλά εφαρμόζεται μόνον όταν είναι δυνατό να εντοπισθούν θέσεις με αδιατάρακτες συνθήκες. (απαιτούνται αρκετές αντιπροσωπευτικές θέσεις αναφοράς για κάθε τύπο σώματος ώστε να υπάρχει ικανοποιητική στατιστική κάλυψη της φυσικής ποικιλότητας). Καθώς η Ελλάδα διαθέτει ακόμα αρκετές περιοχές με σχετικά αδιατάρακτες συνθήκες, η εφαρμογή της μεθόδου είναι εφικτή, τουλάχιστον για έναν αριθμό τύπων. Η δεύτερη μέθοδος (μοντελοποίηση) εφαρμόζεται μόνον όταν δεν υπάρχουν θέσεις με σχεδόν αμελητέες ανθρωπογενείς επιδράσεις. Ωστόσο, η μέθοδος αυτή απαιτεί μεγαλύτερο αριθμό δειγματοληψιών και συνήθως εμπεριέχει ένα μεγαλύτερο ποσοστό σφάλματος σε σύγκριση με τις χωρικές μεθόδους. Επί πλέον, οι διαδικασίες ανάλυσης είναι πιο χρονοβόρες. Κατά κανόνα, χρειάζονται δεδομένα αρκετών ετών για να καταστεί δυνατή η εφαρμογή μοντέλων.

Και στις δύο περιπτώσεις απαιτούνται δειγματοληπτικά δεδομένα θέσεων. Στην περίπτωση της χρησιμοποίησης χωρικών μεθόδων τα δεδομένα θέσεων πρέπει να πληρούν τρεις αυστηρές προϋποθέσεις. Πρώτον, να ικανοποιούνται συγκεκριμένα κριτήρια επιλογής της θέσης, π.χ. το κριτήριο της αντιπροσωπευτικότητας της θέσης στο υδάτινο σώμα ή στον τύπο, το κριτήριο του αποκλεισμού ανθρωπογενών αλλοιώσεων στη θέση, κλπ. Δεύτερον, τα ιχθυολογικά δεδομένα θέσεων πρέπει να αναφέρονται σε όλα τα σημαντικά δομικά στοιχεία της τοπικής ιχθυοκοινωνίας (σύσταση ειδών, αφθονία, βιομάζα, κλπ). Και τρίτον, να έχουν καταγραφεί λεπτομερώς κατά τη στιγμή της δειγματοληψίας οι αναγκαίες υδρολογικές και γεωμορφολογικές παράμετροι. Οι τρεις παραπάνω προϋποθέσεις είναι δύσκολο να ικανοποιηθούν ταυτόχρονα αν οι δειγματοληψίες δεν έγιναν στα πλαίσια ειδικά σχεδιασμένων προγραμμάτων εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας. Συνεπώς, δεδομένα από προηγούμενες έρευνες που δεν έγιναν για σκοπούς βιοεκτιμήσεων σπάνια επιτρέπουν τη θέσπιση συνθηκών αναφοράς. Για παράδειγμα, είναι πολύ πιθανό ότι μία έρευνα που είχε σαν στόχο την προστασία ενός απειλούμενου είδους να περιορίστηκε σε βιότοπους ενδεχόμενης παρουσίας του είδους και να μην περιέλαβε θέσεις αντιπροσωπευτικές του υδάτινου συστήματος ή των ενδιαιτημάτων. Είναι επίσης πιθανόν η έρευνα να μην περιέλαβε θέσεις με σχεδόν μηδενική επιβάρυνση ή να μην ενδιαφέρθηκε για τη συλλογή ή καταγραφή της πλήρους σειράς παραμέτρων για άλλα είδη και για το αβιοτικό περιβάλλον που επιβάλλεται από το πρωτόκολλο εργασιών για τις συνθήκες αναφοράς. Για τους λόγους αυτούς η θέσπιση των συνθηκών αναφοράς δεν είναι συνήθως εφικτή παρά μόνο στα πλαίσια ενός ειδικά σχεδιασμένου προγράμματος. Πάντως, οποιαδήποτε καταγραμμένη ή δημοσιευμένη πληροφορία για επαρκείς από ποσοτική και ποιοτική άποψη δειγματοληψίες με παράλληλη καταγραφή των περιβαλλοντικών παραμέτρων, των ενδιαιτημάτων, των τοπογραφικών χαρακτηριστικών, των επιβαρύνσεων, κλπ., είναι δυνητικά χρήσιμη για μία “εκ των υστέρων” επιλογή ορισμένων τουλάχιστον θέσεων που ικανοποιούν τα παραπάνω κριτήρια. Τέτοια πληροφορία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη εάν αποκτήθηκε σε χρονικές περιόδους που προηγήθηκαν σημαντικών επεμβάσεων του ανθρώπου στα οικοσυστήματα, γιατί παρέχει τη δυνατότητα διαπίστωσης της ιστορικής παρουσίας ειδών και σύστασης ιχθυοκοινωνιών, και επομένως επιτρέπει τον προσδιορισμό των τιμών αναφοράς ορισμένων ιχθυοδεικτών που δεν είναι εύκολο να προσδιορισθούν με δεδομένα από το σύγχρονο περιβάλλον.

Καθορισμός ορίων μεταξύ κλάσεων οικολογικής ποιότητας

Όπως και στην περίπτωση του καθορισμού των συνθηκών αναφοράς, οι εργασίες του σταδίου αυτού είναι επίσης πολύ απαιτητικές σε υψηλής ποιότητας δειγματοληπτικά “δεδομένα θέσεων” που αναφέρονται σε όλα τα σημαντικά δομικά στοιχεία της τοπικής ιχθυοκοινωνίας με παράλληλη καταγραφή των σημαντικών αβιοτικών παραμέτρων κατά την ώρα της δειγματοληψίας. Επί πλέον, απαιτείται μία αξιόπιστη περιγραφή του είδους/βαθμού των ανθρωπογενών πιέσεων στο υδάτινο σώμα και στη θέση. Γίνεται πάλι φανερό ότι η βαθμονόμηση των ιχθυοδεικτών απαιτεί κατά κανόνα ένα ειδικά σχεδιασμένο πρόγραμμα δειγματοληψιών. Δεδομένα που αποκτήθηκαν στα πλαίσια προγραμμάτων που δεν είχαν σαν στόχο την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν επικουρικά, σπάνια όμως είναι επαρκή και κατάλληλα για μία εξ’ αρχής δημιουργία του μετρικού συστήματος.

Ωστόσο, οι εργασίες του σταδίου διευκολύνονται αν έχει προηγηθεί ειδική ανάλυση των πιέσεων ή αν υπάρχουν δημοσιευμένες εργασίες και μελέτες που προσδιορίζουν το είδος και το βαθμό των πιέσεων (π.χ. αλλοιώσεις της κοίτης, των πρηνών, της ροής και της παραποτάμιας περιοχής, εστιακές και μη εστιακές ρυπογόνες εστίες και ρυπαντικά φορτία, φράγματα και άλλες τεχνικά επεμβάσεις, χαλικοληψίες εισαγωγές νέων ειδών, κλπ.) ώστε να γίνει επιλογή των κατάλληλων θέσεων δειγματοληψίας.

Σύνθεση

Η ανάπτυξη μίας αξιόπιστης μεθόδου οικολογικής ταξινόμησης με ιχθυοδείκτες απαιτεί σημαντικό όγκο βιολογικών δεδομένων και καταγραφών περιβαλλοντικών παραμέτρων, καθώς και λεπτομερές γνωστικό υπόβαθρο της βιολογίας και οικολογίας των ειδών. Συνοπτικά, απαιτούνται:

- Η γνώση της βιολογίας και οικολογίας των ειδών επιτρέπει να αναγνωρισθούν οι οικολογικές τους απαιτήσεις και συγγένειες (κατάταξη σε θώκους) και να εντοπισθούν δυνητικοί ιχθυοδείκτες. Αν και οι βιολογικές παράμετροι και οικολογικές απαιτήσεις πολλών ειδών με κοσμοπολίτικη εξάπλωση είναι διαθέσιμα από τη διεθνή βιβλιογραφία, η μοναδική σύσταση της Ελληνικής ιχθυοπανίδας (που είναι η πλουσιότερη της Ευρώπης) και οι περιβαλλοντικές ιδιαιτερότητες της Ελλάδας καθιστούν αναγκαία την εθνική έρευνα για την περιγραφή της οικολογίας, βιολογίας και κατανομής ειδών τα οποία δεν έχουν επαρκώς μελετηθεί.
- Η γνώση των υδάτινων συστημάτων και των πιέσεων που ασκούνται σε αυτά συμβάλλει (α) στη δημιουργία ενός δικτύου από αντιπροσωπευτικές θέσεις αναφοράς, καθώς και ενός δικτύου και από θέσεις που εκφράζουν συγκεκριμένου βαθμού επιβαρύνσεις ώστε να δημιουργηθεί η μετρική κλίμακα, και (β) στην επιλογή ιχθυοδεικτών που χαρακτηρίζουν τις κλιματικές, υδρογραφικές και τοπογραφικές συνθήκες ή αντιδρούν στις κυρίαρχες μορφές πιέσεων.
- Γενική πληροφορία στην κατανομή των ειδών και σύσταση των ιχθυοκοινωνιών, ιδίως όταν αυτή προέρχεται από συγκεκριμένες θέσεις, συμβάλλει στον προσδιορισμό ορισμένων ιχθυοδεικτών, στη βιογεωγραφική υποδιαίρεση της χώρας (η οποία αποτελεί σημαντικό στάδιο των εργασιών που οδηγούν στη δημιουργία οικοπεριοχών και υπο-οικοπεριοχών) και στη δημιουργία μίας βιοτικής τυπολογίας. Τα δεδομένα πολλών προηγούμενων εργασιών είναι κατάλληλα για τους σκοπούς των παραπάνω δράσεων.

- Λεπτομερή δεδομένα της δομής των ιχθυοκοινωνιών και των παραμέτρων των πληθυσμών σε συγκεκριμένους και καλά οροθετημένους σταθμούς δειγματοληψίας (site-specific data) που αντιπροσωπεύουν θέσεις υψηλής κατάστασης καθώς και θέσεις καλής, μέτριας και υποβαθμισμένης κατάστασης, με παράλληλη καταγραφή μίας σειράς αβιοτικών παραμέτρων. Από την ανάλυση των δεδομένων και καταγραφών στις θέσεις αυτές θα γίνει ο χαρακτηρισμός των συνθηκών αναφοράς και των κλάσεων οικολογικής ποιότητας σε κάθε τύπο.

Σε μεγάλο βαθμό, οι τρεις πρώτες απαιτήσεις μπορούν να ικανοποιηθούν από υφιστάμενα δεδομένα που προήλθαν από προγενέστερες έρευνες, έστω και αν αυτές δεν είχαν σαν στόχο την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας (οι τυχόν ελλείψεις μπορεί να συμπληρώνονται από υλικό που θα συγκεντρώνεται κατά τη διάρκεια των προγραμμάτων που θα αναληφθούν στα πλαίσια της εφαρμογής της Οδηγίας). Η τέταρτη απαίτηση είναι δύσκολο να ικανοποιηθεί με υφιστάμενα δεδομένα. Ένας λόγος είναι ότι παλαιά δεδομένα θέσεων δεν είναι συνήθως διαθέσιμα σε πλήρη και άμεσα αξιοποιήσιμη μορφή, γιατί αυτά συνήθως βρίσκονται στην κατοχή μεμονωμένων ερευνητών και δεν δημοσιεύονται. Το πιο σημαντικό πρόβλημα όμως είναι ότι τα δεδομένα από προηγούμενες ιχθυολογικές έρευνες που διενεργήθηκαν στην Ελλάδα, και οι οποίες κατά κανόνα δεν αποσκοπούσαν σε εκτιμήσεις οικολογικής ποιότητας με την έννοια που δίνεται σε αυτήν από την Οδηγία-Πλαίσιο, συνήθως δεν πληρούν τις απαιτούμενες ποιοτικές και ποσοτικές προδιαγραφές (ικανοποιητικός αριθμός θέσεων, αντιπροσωπευτικότητα των θέσεων όσο αφορά τα υδάτινα σώματα, τα ενδιαιτήματα και τις πιέσεις, κατάλληλες δειγματοληπτικές τεχνικές, μετρήσεις των κατάλληλων ιχθυολογικών παραμέτρων, κατάλληλες καταγραφές και μετρήσεις αβιοτικών παραμέτρων, κλπ.). Η έλλειψη τέτοιων δεδομένων θέσεων ίσως αποτελέσει το πιο περιοριστικό στάδιο της όλης διαδικασίας που οδηγεί σε μία βιολογικά αποδεκτή μέθοδο βιοεκτιμήσεων.

3.4.2. Δεδομένα που απαιτούνται για τη διενέργεια χαρακτηρισμών της οικολογικής ποιότητας

Τα δεδομένα που είναι αναγκαία κατά τη φάση αυτή είναι πιο συγκεκριμένα από αυτά που απαιτούνται κατά τη φάση της δημιουργίας της μεθόδου. Στο αρχικό στάδιο της φάσης, που είναι η εγκατάσταση ενός δικτύου αντιπροσωπευτικών σταθμών δειγματοληψίας, χρειάζονται πληροφορίες για τα υδάτινα συστήματα, τις πιέσεις και τους τοπικούς ενδημισμού. Δεν είναι απαραίτητη η λεπτομερής γνώση της βιολογίας και οικολογίας των ειδών, ούτε υπάρχει απαίτηση οι πληροφορίες να προέρχονται από ποσοτικές δειγματοληψίες και καλά οριοθετημένες θέσεις. Τέτοιες πληροφορίες είναι συνήθως διαθέσιμες από προηγούμενες έρευνες και μελέτες ή έχουν αποκτηθεί κατά την φάση της δημιουργίας της μεθόδου βιοεκτιμήσεων. Χρειάζεται επίσης η ανάπτυξη επαρκών μεθόδων δειγματοληψίας και κατάλληλων πρωτοκόλλων εργασιών. Κατά το στάδιο αυτό τα σφάλματα που μπορεί να υπεισέλθουν αφορούν κυρίως τη μη σωστή αρχική επιλογή των “μόνιμων” θέσεων δειγματοληψίας, την ανεπαρκή μεθοδολογία δειγματοληψίας ή επεξεργασίας των ιχθυολογικών δεδομένων και τα ελλιπή πρωτόκολλα καταγραφών πεδίου. Αν έχει γίνει καλή προετοιμασία αυτών των μεθοδολογικών πτυχών και οι επιστημονικές ομάδες είναι επαρκώς προετοιμασμένες για αυτού του είδους τη δουλειά, όλες οι εργασίες μέχρι την εγκατάσταση του δικτύου και τη διενέργεια των δειγματοληψιών δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερη δυσκολία ούτε απαιτούν τη συνεχή ενασχόληση εξειδικευμένου ερευνητικού προσωπικού.

Για το προσδιορισμό της οικολογικής ποιότητας των υπό εξέταση σωμάτων, που αποτελεί το τελευταίο στάδιο της φάσης, οι απαιτήσεις σε δεδομένα είναι πιο αυστηρές. Τα δεδομένα πρέπει να προέρχονται από κατάλληλα επιλεγμένες θέσεις δειγματοληψίας, πρέπει να έχουν αποκτηθεί με κατάλληλες και τυποποιημένες δειγματοληπτικές τεχνικές, και πρέπει να

αναφέρονται σε όλες τις σημαντικές ιχθυολογικές παραμέτρους που επιτρέπουν τον υπολογισμό της τιμής των ιχθυοδεικτών. Σημαντική βέβαια προϋπόθεση για την παραγωγή αξιόπιστων εκτιμήσεων οικολογικής ποιότητας είναι να έχει ήδη δημιουργηθεί, ή να δημιουργείται, η μέθοδος βιοεκτιμήσεων. Συνεπώς, δύο μπορεί να είναι οι κύριοι περιοριστικοί παράγοντες των εργασιών κατά το στάδιο αυτό. Ο πρώτος είναι η μη διαθεσιμότητα μίας επαρκούς μεθόδου βιοεκτιμήσεων που θα δημιουργηθεί σύμφωνα με τις διαδικασίες της προηγούμενης φάσης. Ο δεύτερος είναι η μη διαθεσιμότητα δεδομένων υψηλής ποιότητας που πάρθηκαν από συγκεκριμένες και σωστά καταναμημένες θέσεις με τις σωστές προδιαγραφές δειγματοληψίας. Αν και η απόκτηση τέτοιων δεδομένων είναι ο βασικός σκοπός της φάσης αυτής, είναι λογικό να ρωτήσει κανείς σε ποιο βαθμό τα “υπάρχοντα βιολογικά δεδομένα θέσεων” που αποκτήθηκαν στα πλαίσια προηγούμενων ερευνητικών προγραμμάτων μπορούν να συμβάλουν προς την κατεύθυνση του χαρακτηρισμού της οικολογικής ποιότητας των σωμάτων.

Σε αντιστοιχία με ότι ειπώθηκε προηγουμένως κατά την περιγραφή των εργασιών της πρώτης φάσης, και συγκεκριμένα των σταδίων που αφορούν τη θέσπιση συνθηκών αναφοράς και τη δημιουργία της μετρικής κλίμακας, τα παλαιά δεδομένα θέσεων συνήθως πάσχουν από σοβαρά μεθοδολογικά μειονεκτήματα, π.χ. δεν αποκτήθηκαν με τις κατάλληλες τεχνικές, οι θέσεις δεν είναι αντιπροσωπευτικές των υπό εξέταση υδάτινων σωμάτων ή τα δεδομένα δεν καλύπτουν όλο το εύρος των αναγκαίων ιχθυολογικών παραμέτρων. Ωστόσο, ορισμένα από τα υπάρχοντα δεδομένα μπορεί να χρησιμεύσουν για ορισμένες από τις εργασίες της φάσης, όπως για παράδειγμα για μία προκαταρκτική εκτίμηση των επιπτώσεων των πιέσεων ώστε να αποφασισθεί ποία σώματα χρήζουν επιχειρησιακή παρακολούθηση και για την επιλογή θέσεων δειγματοληψίας.

3.4.3. Συμπεράσματα

Οι δυνατότητες ενός ιχθυολογικού συστήματος οικολογικής ταξινόμησης και παρακολούθησης εξαρτάται κατά πολύ από την εγκυρότητα της μεθόδου βιοεκτιμήσεων που θα δημιουργηθεί κατά την πρώτη φάση της ανάπτυξης του συστήματος. Με τη σειρά της, η δημιουργία της μεθόδου εξαρτάται από την ερευνητική υποδομή και την ποιότητα και ποσότητα των ιχθυολογικών δεδομένων. Το κόστος και η προσπάθεια απόκτησης τέτοιων δεδομένων αποτελεί μία αρχική επένδυση, η οποία δεν επαναλαμβάνεται αφού δημιουργηθεί η μέθοδος. Μετά τη δημιουργία της μεθόδου, και εφόσον γίνει σωστή εγκατάσταση των σταθμών δειγματοληψίας και προετοιμασθούν τα κατάλληλα μεθοδολογικά πρωτόκολλα, οι εφαρμογές ρουτίνας για προσδιορισμούς της οικολογικής ποιότητας των υπό διερεύνηση σωμάτων είναι μία περισσότερο μηχανιστική υπόθεση. Οι περισσότερες εργασίες της φάσης αυτής (δειγματοληψίες, επεξεργασίες υλικού και διάφοροι υπολογισμοί) μπορούν να εκτελεσθούν από εξειδικευμένους τεχνικούς, κάτω από την απλή εποπτεία ενός ερευνητικού φορέα.

Συνεπώς, η μεγαλύτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στη δημιουργία αξιόπιστων μεθόδων οικολογικής εκτίμησης, έστω και αν αυτό απαιτεί σημαντική αρχική επένδυση σε χρήμα, χρόνο και ερευνητική προσπάθεια. Εάν οι πόροι σε οικονομικά μέσα και ανθρώπινο δυναμικό είναι περιορισμένοι, είναι προτιμότερο να επιδιωχθεί ένα πυκνό δίκτυο σταθμών σε μία μικρή γεωγραφική περιοχή ή σε ένα περιορισμένο αριθμό τύπων. Η προσέγγιση αυτή θα οδηγήσει σε μία μέθοδο που αρχικά θα εφαρμόζει σε μόνο λίγες περιοχές ή τύπους, αλλά θα έχει αργότερα τη δυνατότητα γενίκευσης σε άλλους τύπους και περιοχές. Αν ο ίδιος αριθμός δειγματοληψιών διασπαρθεί σε μία ευρεία περιοχή ή σε πολλούς τύπους κάτω από την προσδοκία μεγαλύτερων ποσοτικών αποτελεσμάτων, τότε είναι πολύ πιθανό να προκύψει ένα αναξιόπιστο σύστημα οικολογικής ταξινόμησης, που θα δημιουργήσει καθυστέρηση και σύγχυση στους χαρακτηρισμούς των σωμάτων καθώς και κόστος επιδιόρθωσης.

Πάντως, η ανάπτυξη όλων των μεθοδολογιών οικολογικής εκτίμησης είναι μία συνεχής υπόθεση που στηρίζεται κατά πολύ στο ρυθμό απόκτησης βιολογικών δεδομένων. Μία μέθοδος μπορεί αρχικά να είναι ανεπαρκής όχι λόγω αδυναμίας της μεθόδου αλλά λόγω έλλειψης βιολογικών δεδομένων. Ωστόσο, με την εφαρμογή προγραμμάτων παρακολούθησης που θα προμηθεύσουν τα κατάλληλα δεδομένα, η μέθοδος αυτή θα βελτιώνεται και παράλληλα θα αυξάνει και η επιστημονική αποτελεσματικότητα της επιστημονικής ομάδας. Το επιχείρημα αυτό αναδεικνύει την αξία της πιλοτικής ανάπτυξης και εφαρμογής οποιασδήποτε μεθοδολογίας πριν από την αναγκαστική εφαρμογή της στα μόνιμα προγράμματα οικολογικών εκτιμήσεων που προβλέπονται από την Οδηγία.

4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΩΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

4.1. Συλλογή της ιχθυολογικής βιβλιογραφίας

Έγινε μία πρώτη συγκέντρωση της βιβλιογραφίας που αναφέρεται στα ψάρια του γλυκού νερού της Ελλάδας και θεωρήθηκε σαν σχετική με τους στόχους του παρόντος έργου. Το ενδιαφέρον εστιάστηκε σε εργασίες που παρέχουν δεδομένα σχετικά με τη βιολογία, κατανομή, αφθονία, φυσική ιστορία και οικολογικές απαιτήσεις των ψαριών, ή σχετικά με τη σύσταση των τοπικών ιχθυοκοινωνιών και τις παραμέτρους των πληθυσμών. Σαν πηγές βιβλιογραφικού υλικού χρησιμοποιήθηκαν δημοσιευμένα επιστημονικά άρθρα, τεχνικές εκθέσεις ερευνητικών προγραμμάτων, πρακτικά επιστημονικών συνεδρίων, διδακτορικές διατριβές, μελέτες και διάφορες επιστημονικές εκδόσεις. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στον εντοπισμό εργασιών που στηρίχθηκαν σε δεδομένα τα οποία προήλθαν από ανάλυση υλικού δειγματοληψιών. Εργασίες που αναφέρονται αποκλειστικά στα αβιοτικά χαρακτηριστικά των υδάτινων συστημάτων και στην περιγραφή πιέσεων/επιπτώσεων δεν περιλήφθηκαν σε αυτή την ανασκόπηση, εκτός εάν οι εργασίες αυτές παρέχουν ταυτόχρονα και σχετικά ιχθυολογικά δεδομένα.

Μία πρώτη παρουσίαση των αποτελεσμάτων της βιβλιογραφικής αναζήτησης δόθηκε στην ενδιάμεση έκθεση. Με την πρόοδο των εργασιών της αξιολόγησης, ωστόσο, κρίθηκε ότι ορισμένες εργασίες δεν ήταν σχετικές με το αντικείμενο του έργου και έπρεπε να αφαιρεθούν, ενώ παράλληλα εντοπίστηκαν άλλες πιο σχετικές εργασίες που προστέθηκαν στον κατάλογο. Ανάπτυξη από ορισμένες διδακτορικές διατριβές και δημοσιεύσεις που αναφέρονται σε υδάτινα σώματα της Βόρειας Ελλάδας μας διατέθηκαν από το Παν. Θεσσαλονίκης (κα Μπόμπορη). Αν και ο κατάλογος που τελικά διαμορφώθηκε μπορεί να θεωρηθεί σαν αρκετά πλήρης (με εξαίρεση ορισμένες πολύ πρόσφατες δημοσιεύσεις καθώς και μερικές παλαιές δημοσιεύσεις που ασχολούνται με θέματα συστηματικής), ο χρόνος και οι οικονομικοί πόροι που ήταν στη διάθεσή μας δεν επέτρεψαν την απόκτηση ανατύπων όλων των εργασιών που περιέχονται στην κατάσταση των βιβλιογραφικών αναφορών.

Οι δημοσιεύσεις ταξινομήθηκαν αλφαβητικά και κάθε μία έλαβε έναν αύξοντα αριθμό ο οποίος χρησιμοποιείται σαν αναγνωριστικό στοιχείο της δημοσίευσης σε όλα τα μετέπειτα στάδια αξιολόγησης. Η πλήρης λίστα με τις δημοσιεύσεις δίνεται σε παράρτημα.

4.2. Σύστημα αξιολόγησης των δημοσιεύσεων

Με βάση τις απαιτήσεις σε βιολογικά δεδομένα, όπως αυτές προσδιορίστηκαν στο πρώτο μέρος της έκθεσης, προσδιορίστηκαν κριτήρια αξιολόγησης των βιβλιογραφικών δεδομένων από πλευράς καταλληλότητας και ποιοτικής και ποσοτικής επάρκειας ως προς τις ανάγκες

έναντι της Οδηγίας.

Η αξιολόγηση έγινε σε δύο στάδια. Κατά το πρώτο στάδιο έγινε μία διερεύνηση των στόχων, των μεθοδολογικών προσεγγίσεων και του είδους των παρεχόμενων πληροφοριών. Έχοντας υπόψη ότι ο σκοπός της εργασίας ή της έρευνας/μελέτης από την οποία αντλήθηκαν δεδομένα προδιαγράφει σε μεγάλο βαθμό τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα και τις τεχνικές της δειγματοληψίας, έγινε κατ' αρχήν μία ανάλυση του θεματικού περιεχομένου των δημοσιεύσεων, η οποία συνοδεύθηκε από μία περιγραφή της ιστορικής εξέλιξης και του αριθμού των δημοσιεύσεων κατά κύριο ιχθυολογικό αντικείμενο. Στη συνέχεια κάθε μία εργασία αξιολογήθηκε σε σχέση με τρεις επί μέρους μεθοδολογικές και θεματολογικές πτυχές:

- (α) Προέλευση και μορφή παρουσίασης των δεδομένων. Εξετάσθηκε εάν αυτά ήταν προϊόν δειγματοληψιών ή αποκτήθηκαν με άλλη μέθοδο. Στην πρώτη περίπτωση, ερευνήθηκε εάν η ανάλυση στηρίχθηκε σε διακριτά δείγματα που πάρθηκαν από συγκεκριμένες θέσεις, και εάν ναι, κατά πόσο τα τελικά αποτελέσματα της επεξεργασίας των δειγμάτων παρέχονται ανά θέση.
- (β) Μεθοδολογική συμβατότητα των δειγματοληπτικών τεχνικών. Ερευνήθηκε το είδος των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν και άλλες τεχνικές λεπτομέρειες των δειγματοληψιών, ιδίως σε σχέση με την απαίτηση ορισμένων σταδίων του συστήματος οικολογικής εκτίμησης σωμάτων για χρησιμοποίηση ποσοτικών και τυποποιημένων τεχνικών και καταγραφή των χαρακτηριστικών της θέσης. Παράλληλα έγινε ένας χαρακτηρισμός των δεδομένων κάθε εργασίας όσο αφορά τη χρονική περίοδο αναφοράς (περιλαμβανόμενης και της εποχιακής κάλυψης).
- (γ) Είδος της πληροφορίας που παρέχεται. Έγινε μία ταξινόμηση των δεδομένων κάθε εργασίας σε τρεις κύριες κατηγορίες (με τις αντίστοιχες υπο-ενότητες), και στο βαθμό που ήταν δυνατό, έγινε εκτίμηση της ποιότητας και πληρότητάς τους.
 - τα είδη ή τις συστηματικές ομάδες που περιγράφονται
 - τη γεωγραφική κλίμακα της έρευνας – τα υδάτινα σώματα που ερευνήθηκαν
 - τις βιολογικές παραμέτρους που εξετάστηκαν

Οι πληροφορίες που περιέχονταν σε κάθε εργασία και ικανοποιούσαν τα παραπάνω κριτήρια αξιολόγησης καταχωρήθηκαν σε ειδικά διαμορφωμένα πεδία ενός φακέλου EXCEL.

Κατά το δεύτερο στάδιο έγινε επεξεργασία των καταχωρήσεων του πρώτου σταδίου και τα αποτελέσματα χρησιμοποιήθηκαν για μία συνολική αξιολόγηση από πλευράς ανταπόκρισης σε συγκεκριμένες απαιτήσεις της Οδηγίας. Συγκεκριμένα, αξιολογήθηκε η δυνητική χρησιμότητα των υπαρχόντων δεδομένων στα διάφορα στάδια της ανάπτυξης μίας ιχθυολογικής μεθόδου εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας σωμάτων (επίλογή ιχθυοδεικτών, δημιουργία τυπολογίας, θέσπιση συνθηκών αναφοράς και βαθμονόμηση των ιχθυοδεικτών), και της εφαρμογής της για το χαρακτηρισμό της οικολογικής ποιότητας. Πάρθηκε υπόψη ότι μία σειρά δεδομένων μπορεί να εξυπηρετεί περισσότερα από ένα στάδια. Συνολικά, το σύστημα αξιολόγησης περιλαμβάνει τα εξής πεδία στα οποία έγιναν οι καταχωρήσεις των δημοσιεύσεων που εξετάστηκαν:

Γενικά Πεδία

Περιγράφονται αναγνωριστικά στοιχεία της κάθε εργασίας, όπως ο Τίτλος, οι Συγγραφείς, το Περιοδικό, το Έτος δημοσίευσης, κλπ.

Ειδικά Πεδία

Τα ειδικά πεδία προσφέρουν ειδική πληροφορία σε κωδικοποιημένη μορφή και περιλαμβάνουν λέξεις-κλειδιά που έχουν σχέση με την εφαρμογή της οδηγίας Πλαίσιο 2000/60. Τα κύρια ειδικά πεδία για κάθε βιβλιογραφική αναφορά (που κατά κανόνα περιλαμβάνουν και διάφορα υπο-πεδία) είναι τα εξής:

- Γενικές πληροφορίες (χρονική περίοδος διενέργειας της έρευνας, παροχή ή όχι στοιχείων περιβάλλοντος, ενδιαγημάτων ή πιέσεων, αριθμός θέσεων εφόσον τα δεδομένα αποκτήθηκαν ή παρουσιάζονται ανά θέση, κλπ.)
- Σκοπός της έρευνας
- Προέλευση των δεδομένων
- Δειγματοληπτική τεχνική (εάν τα δεδομένα προήλθαν από δειγματοληψίες)
- Γεωγραφική κάλυψη (σε επίπεδο λεκάνης απορροής)
- Συστηματική κάλυψη (είδη που εξετάστηκαν)
- Βιολογικές παράμετροι που αναλύθηκαν

4.3. Ανάλυση της δημοσιευμένης βιολογικής πληροφορίας

4.3.1. Γενικά

Ο τελικός κατάλογος των εργασιών που αναφέρονται σε ψάρια γλυκού νερού της Ελλάδας περιλαμβάνει 492 δημοσιεύσεις. Σημειώνεται ότι πολλά είδη που απαντούν στην Ελλάδα έχουν μία ευρύτερη Ευρωπαϊκή ή/και Ασιατική εξάπλωση, και υπάρχουν για αυτά πολλές δημοσιεύσεις από άλλες χώρες. Οι δημοσιεύσεις αυτές δεν περιλαμβάνονται στον παρόντα κατάλογο, ο οποίος περιέχει μόνο αυτές που αφορούν τον Ελληνικό χώρο. Ωστόσο, περιλαμβάνονται δημοσιεύσεις γειτονικών Βαλκανικών χωρών που αφορούν διασυνοριακά νερά, όπως οι λίμνες Πρέσπα και Δοϊράνη, και οι ποταμοί Έβρος, Αξιός και Νέστος (# 18, 111, 112, 167, 259, 263, 271).

Από τις παραπάνω εργασίες αξιολογήθηκαν πλήρως οι 365, τα δεδομένα των οποίων καταχωρήθηκαν στα αντίστοιχα πεδία του ηλεκτρονικού φύλλου αξιολόγησης. Οι υπόλοιπες δεν ήταν προσιτές στην ομάδα αξιολόγησης, είτε γιατί έχουν δημοσιευθεί σε μη κοινές Ευρωπαϊκές γλώσσες (η αξιολόγηση περιορίστηκε κυρίως στις εργασίες που δημοσιεύθηκαν στην Αγγλική), είτε γιατί δεν εντοπίστηκαν κατά τη διάρκεια του περιορισμένου χρόνου της έρευνας. Στην δεύτερη κατηγορία ανήκουν εργασίες που περιέχονται σε περιοδικά περιορισμένης κυκλοφορίας, ανακοινώσεις σε μη ιχθυολογικά συνέδρια και αδημοσίευτες διπλωματικές εργασίες. Ιδιαίτερα μεγάλο ήταν το πρόβλημα εντοπισμού παλαιών εργασιών που δημοσιεύθηκαν σε περιοδικά που δεν κυκλοφορούν πλέον. Πάντως, πολλά από τα δεδομένα παλαιότερων εργασιών που δεν ήταν διαθέσιμες στην ομάδα έχουν περιληφθεί σε μεταγενέστερες ανασκοπήσεις ιχθυολογικών δεδομένων (π.χ. # 133, 253, 288, 420, 463, 464, 468).

Ο κατάλογος δεν περιλαμβάνει εργασίες που ασχολούνται με τα υδρομορφολογικά και άλλα χαρακτηριστικά των υδάτινων σωμάτων ή τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις σε αυτά εκτός αν υπάρχει παράλληλη παροχή ιχθυολογικών δεδομένων. Πάντως, οι περισσότερες ιχθυολογικές εργασίες δεν δίνουν επαρκείς περιγραφές του περιβάλλοντος και των πιέσεων, τουλάχιστον στο βαθμό που χρειάζεται για να ερμηνευθεί η δομή και λειτουργία των οικοσυστημάτων και να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις των ανθρωπογενών επεμβάσεων σε αυτά. Από τα δεδομένα της παρούσας ανάλυσης προκύπτει ότι μόνο 45 εργασίες παρέχουν επαρκή στοιχεία για το περιβάλλον ή τα ενδιατήματα των ψαριών, ενώ οι εργασίες που παρέχουν στοιχεία για

πίεσεις ή επιπτώσεις στους ιχθυοπληθυσμούς είναι 43.

Σαν γενική παρατήρηση, οι πόροι και ο χρόνος που διατέθηκαν για τις εργασίες του παρόντος προγράμματος ήταν ανεπαρκείς σε σχέση με το μέγεθος του εγχειρήματος. Το γεγονός αυτό δικαιολογεί πιθανά λάθη της αξιολόγησης και εξηγεί ορισμένες ελλείψεις στον τρόπο της παρουσίασης των αποτελεσμάτων. Ένα μειονέκτημα που απορρέει από οικονομικούς και χρονικούς περιορισμούς είναι ότι δεν δημιουργήθηκε μία βάση δεδομένων με τη βοήθεια ενός εξειδικευμένου ηλεκτρονικού πακέτου το οποίο θα παρείχε τη δυνατότητα διασταύρωσης θεματικών ενοτήτων (cross-tabulation). Σαν αποτέλεσμα, δεν γίνεται αντιστοίχιση των γεωγραφικών, συστηματικών και βιολογικών δεδομένων, κάτι που αποτελεί ιδιαίτερο πρόβλημα στην περίπτωση δημοσιεύσεων που αναφέρονται σε πολλά υδάτινα συστήματα, σε πολλά είδη ή σε πολλές βιολογικές παραμέτρους. Τα δεδομένα κάθε δημοσίευσης πάνω στα υδάτινα σώματα στα οποία η δημοσίευση αναφέρεται παρουσιάζονται χωριστά από τα δεδομένα πάνω στα είδη ψαριών για τα οποία η ίδια δημοσίευση παρέχει πληροφορίες ή τα βιολογικά θέματα που αυτή διαπραγματεύονται. Συνεπώς, δεν είναι δυνατό να διαπιστωθεί ποιο ή ποια από τα είδη εξετάστηκαν στο ένα ή το άλλο σώμα και τι τύπου βιολογικά δεδομένα παρέχονται για κάθε σώμα ή για κάθε είδος.

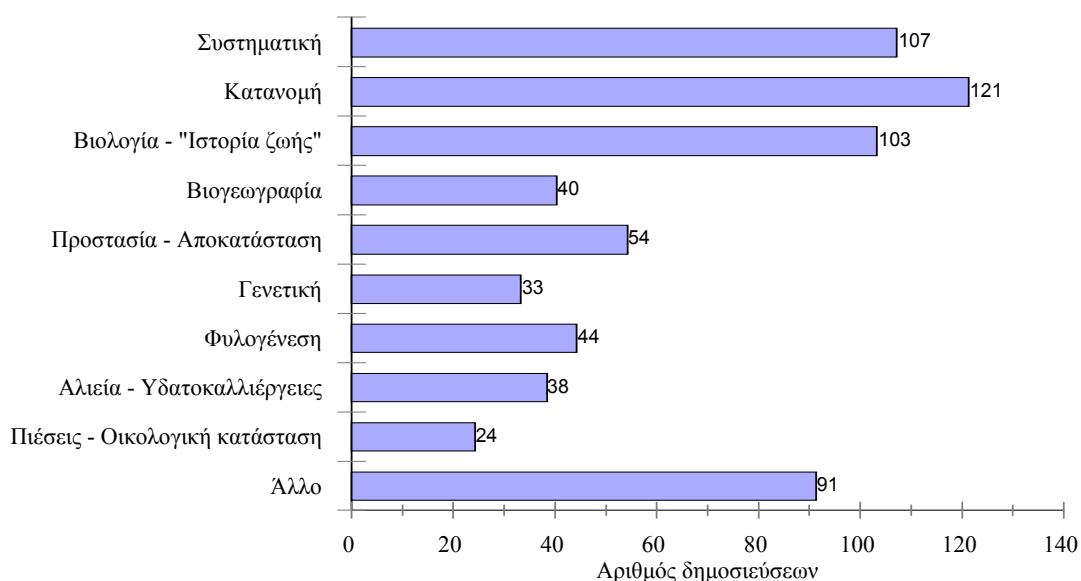
Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ότι δεν ποσοτικοποιείται η πληροφορία που καταχωρήθηκε στο ηλεκτρονικό φύλλο αξιολόγησης. Για παράδειγμα, η εργασία 447 που παρέχει πολύ εκτενή και εμπειριστάωμένα δεδομένα για τη βιολογία της πέστροφας στον π. Αχελώο αποκτά ίδιο βάρος με άλλες εργασίες που απλώς περιορίζονται στην αναφορά της παρουσίας της πέστροφας σε κάποιο υδάτινο σώμα. Τέλος, δεν ήταν δυνατό στα πλαίσια του παρόντος προγράμματος να γίνει διάκριση μεταξύ πρωτογενούς και δευτερογενούς πληροφορίας. Ο κατάλογος περιλαμβάνει εργασίες που περιέχουν μία αρχική σειρά ερευνητικών δεδομένων, μπορεί όμως να περιλαμβάνει και εργασίες που ανακύκλωσαν ή επεξεργάστηκαν περαιτέρω τα ίδια δεδομένα καθώς και εργασίες ανασκόπησης που συνόψισαν τα δεδομένα προηγούμενων εργασιών.

4.3.2. Σκοπός της έρευνας

Ο σκοπός για τον οποίο αναλήφθηκε η έρευνα έχει ιδιαίτερη σημασία στον καθορισμό της χρησιμότητας και καταλληλότητας των δεδομένων, γιατί προδιαγράφει τις προθέσεις των ερευνητών ως προς το είδος των επιδιωκόμενων βιολογικών δεδομένων και τις δειγματοληπτικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν. Η Εικόνα 1 παρουσιάζει τα κύρια θεματικά αντικείμενα της επεξεργασμένης βιβλιογραφίας (σημειώνεται ότι μία εργασία μπορεί να έχει περισσότερα από δύο αντικείμενα).

Εικόνα 1. Θεματικά αντικείμενα των δημοσιεύσεων

Αντικείμενο των δημοσιεύσεων



Παρατηρείται ότι ο κύριος όγκος των δημοσιεύσεων αφορά τη βιολογία, τη συστηματική και τη γεωγραφική κατανομή των ειδών. Αρκετές άλλες δημοσιεύσεις συνδέονται έμμεσα με τα παραπάνω αντικείμενα, όπως για παράδειγμα αυτές που χρησιμοποιούν γενετικές και φυλογενετικές τεχνικές προκειμένου να διασαφήσουν προβλήματα της συστηματικής, ή βιογεωγραφικές εργασίες που αναλύουν τη γεωγραφική κατανομή των ειδών σε σχέση με κλιματικούς, οικολογικούς, ιστορικούς και φυλογενετικούς παράγοντες. Δύο άλλες ομάδες εργασιών ασχολούνται με την προστασία-αποκατάσταση απειλούμενων ειδών και με τα εφαρμοσμένα αντικείμενα της αλιείας και των ιχθυοκαλλιεργειών αντίστοιχα. Τέλος, υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός δημοσιεύσεων που περιλαμβάνουν στους στόχους τους θέματα τα οποία δεν εμπίπτουν σε καμία από τις παραπάνω ενότητες, όπως ιχθυοπαθολογία, επιλεκτικότητα δικτύων, τεχνικά εγχειρίδια, βιοχημικές ή ιστολογικές αναλύσεις, πανιδικές περιγραφές υδάτινων σωμάτων, κλπ.

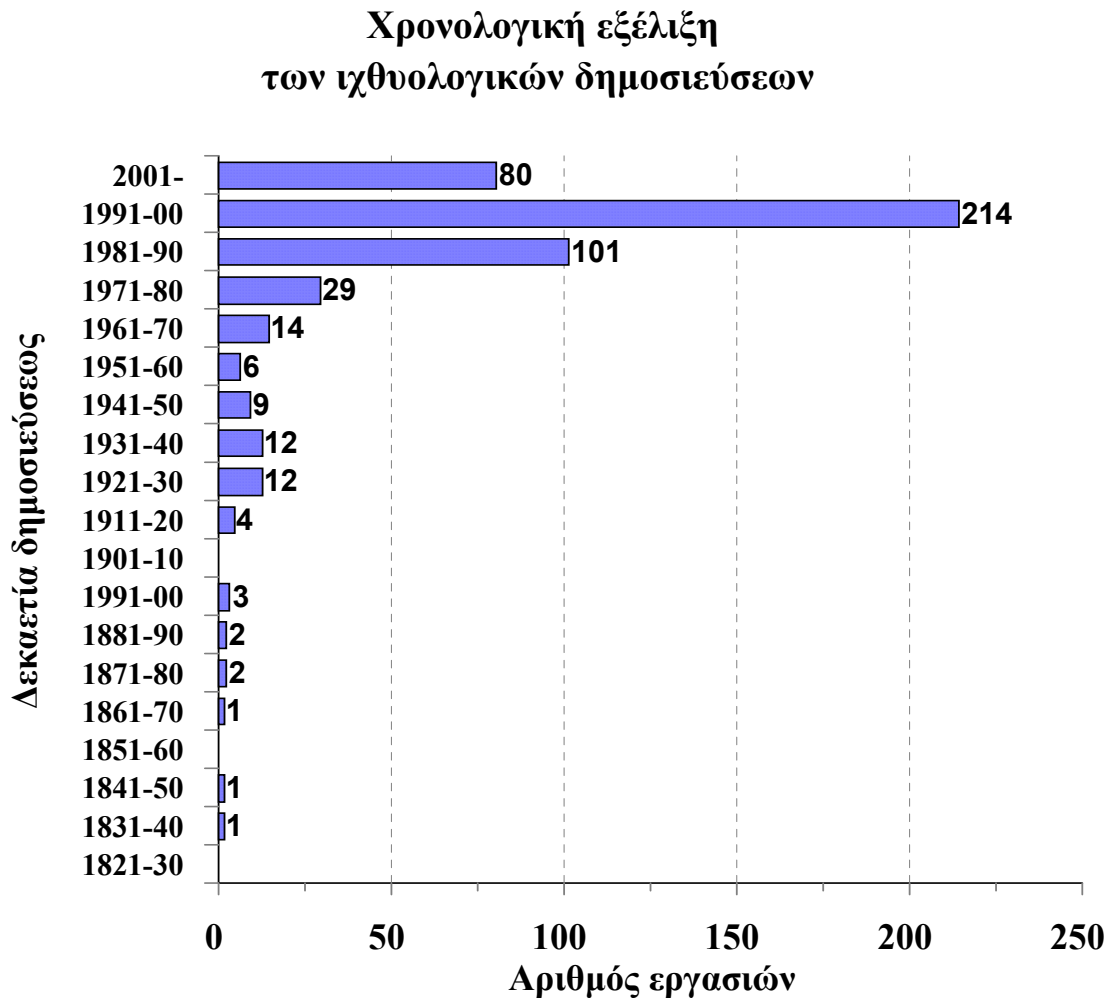
Η εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των υδάτινων σωμάτων ελάχιστα έχει απασχολήσει την Ελληνική ιχθυολογική βιβλιογραφία. Βρέθηκαν μόνον 24 εργασίες που διαπραγματεύονται πιέσεις (κυρίως ρύπανση) ή/και τις επιπτώσεις τους στους ιχθυοπληθυσμούς ή στα οικοσυστήματα. Μερικές από αυτές τις εργασίες εξετάζουν τις επιπτώσεις της ρύπανσης όχι από οικολογική άποψη αλλά από μία στενή φυσιολογική γωνία, π.χ. ασχολούνται με τη μελέτη της συγκέντρωσης βαρέων μετάλλων ή ραδιενεργών ισοτόπων στους ιστούς των ψαριών (βλ. # 69, 70, 164, 165, 187, 223, 328, 333, 395). Τέτοιες εργασίες έχουν μικρή πρακτική εφαρμογή για τους σκοπούς της Οδηγίας-Πλαίσιο. Ακόμα λιγότερες είναι οι εργασίες που διαπραγματεύονται την οικολογική κατάσταση των υδάτινων σωμάτων (π.χ. 158, 175, 188, 347, 445, 446), και αυτές συνήθως περιορίζονται σε γενικότατες και θεωρητικούς σχεδιασμούς, παρά σε πραγματικές εκτιμήσεις με βάση ιχθυολογικά δεδομένα. Μόνο μία από τις παραπάνω δημοσιεύσεις επιχείρησε να χαρακτηρίσει την οικολογική κατάσταση των σωμάτων, όμως χρησιμοποίησε αμφισβητήσιμη μεθοδολογία και πτωχά σε όγκο ιχθυολογικά δεδομένα.

4.3.3. Ιστορική εξέλιξη της ιχθυολογικής βιβλιογραφίας

Η ιστορική εξέλιξη της ιχθυολογικής βιβλιογραφίας (συνολικός αριθμός εργασιών που

αναφέρονται στην Ελληνική ιχθυοπανίδα ανά δεκαετία δημοσίευσης) δείχνεται στην Εικόνα 2. Ο Πίνακας 2 δείχνει την εξέλιξη των δημοσιεύσεων που αφορούν τα κύρια θεματικά αντικείμενα (μία δημοσίευση μπορεί να αφορά περισσότερα από ένα αντικείμενα) χρησιμοποιώντας δεδομένα από την ανάλυση της επεξεργασμένης βιβλιογραφίας.

Εικόνα 2. Ιστορική εξέλιξη της ιχθυολογικής βιβλιογραφίας



Οι πρώτες ιχθυολογικές δημοσιεύσεις εμφανίσθηκαν στα χρόνια που ακολούθησαν τη δημιουργία του Ελληνικού κράτους. Μέχρι και τη δεύτερη δεκαετία του 20^{ου} αιώνα οι δημοσιεύσεις ήταν σποραδικές και αφορούσαν σχεδόν αποκλειστικά την κατανομή και συστηματική των Ελληνικών ψαριών. Οι περισσότερες έγιναν από ξένους επιστήμονες που προσελκύνθηκαν από τη μοναδικότητα και υψηλή σε αριθμό ενδημικών ειδών Ελληνική ιχθυοπανίδα. Αν και δημοσιεύσεις από Έλληνες επιστήμονες άρχισαν να παρουσιάζονται προς το τέλος του 19^{ου} αιώνα (αρχικά από τον Ν. Αποστολίδη), μόλις κατά τα χρόνια του μεσοπολέμου οι Ελληνικές δημοσιεύσεις άρχισαν να κάνουν αισθητή την παρουσία τους στην ιχθυολογική έρευνα.

Πίνακας 2. Χρονολογική εξέλιξη των ιχθυολογικών δημοσιεύσεων κατά αντικείμενο

Δεκαετία δημοσιεύσεως	Θεματικό αντικείμενο									
	Συστηματική	Κατανομή	Βιολογία – «Ιστορία ζωής»	Βιογεωγραφία	Προστασία - Αποκατάσταση	Γενετική	Φυλογένεση	Αλιεία - Υδατοκαλλιέργειες	Πιέσεις – Οικολογική κατάσταση	Άλλο
Μέχρι 1900	7	5								
1901-10										
1911-20	2	1								
1921-30	4	6								
1931-40	2	4		1						
1941-50	4	4								
1951-60	1	1						1		2
1961-70	3	3								1
1971-80	13	15	5	2	1			2		10
1981-90	19	16	21	5	5	2	8	10	3	20
1991-00	40	47	56	21	31	19	25	18	14	38
2001 -	12	20	21	11	17	13	11	7	7	20
Σύνολο	107	122	103	40	54	34	44	38	24	91

Μέχρι και το τέλος της δεκαετίας του 1970 ο ρυθμός δημοσιεύσεων διατηρήθηκε σε χαμηλά επίπεδα (περίπου μία δημοσίευση το χρόνο κατά την περίοδο 1920-70). Στην περίοδο αυτή οι έρευνες πάνω στη συστηματική και γεωγραφική κατανομή των ειδών εξακολουθούσαν να μονοπωλούν το ενδιαφέρον των ερευνητών. Ο Πίνακας 2 δεν απεικονίζει πλήρως την πραγματικότητα, γιατί στην ίδια περίοδο δημοσιεύθηκε ένας μικρός αριθμός εργασιών πάνω σε θέματα αλιείας και υδατοκαλλιέργειών (π.χ. # 20, 324, 326, 327). Ωστόσο, οι εργασίες αυτές δεν περιλήφθηκαν στην αξιολόγηση, γιατί δεν έγινε δυνατό να αποκτηθούν ανάτυπά τους. Από την δεκαετία του 1980 και έπειτα παρουσιάζεται μία έντονα αυξητική τάση του ρυθμού παραγωγής δημοσιεύσεων, η οποία πρέπει να αποδοθεί στη στελέχωση του Υπ. Γεωργίας με ιχθυολόγους, στη δημιουργία τμημάτων ιχθυοκομίας και τεχνολογίας αλιείας σε διάφορα ΤΕΙ της χώρας, και στη μεγαλύτερη ενασχόληση Πανεπιστημιακών και ερευνητικών φορέων σε ιχθυολογικά αντικείμενα εσωτερικών νερών. Παράλληλα, εμφανίζεται μία μετατόπιση της ερευνητικής προσπάθειας από τους τομείς της συστηματικής και γεωγραφικής κατανομής σε νέα θεματικά αντικείμενα, με κυρίαρχη τάση τη μελέτη της βιολογίας και της φυσικής ιστορίας των ειδών (περιλαμβάνονται η οντογενετική ανάπτυξη και οι “στρατηγικές ζωής”). Η τάση αυτή μπορεί εν μέρει να ερμηνευθεί σαν επακόλουθο του διαρκώς αυξανόμενου ενδιαφέροντος για μελέτη της βιολογίας απειλούμενων ενδημικών ψαριών της Ελλάδας καθώς και ειδών αλιευτικού ή υδατοκαλλιεργητικού ενδιαφέροντος, και συνοδεύεται από μία αντίστοιχη αύξηση του αριθμού δημοσιεύσεων αλιευτικού και ιχθυοτροφικού περιεχομένου και σε θέματα προστασίας ειδών.

Κατά τα τελευταία 30 χρόνια οι μελέτες συστηματικής εξακολουθούν να παραμένουν ένας

σημαντικός χώρος της έρευνας, όμως οι ερευνητικές τεχνικές εμπλουτίστηκαν με την εισαγωγή μεθόδων ανάλυσης της γενετικής δομής (ηλεκτροφόρηση πρωτεϊνών και μιτοχονδριακό DNA) και των φυλογενετικών σχέσεων των ειδών και πληθυσμών, σε αντίθεση με παλαιότερες ερευνητικές προσεγγίσεις της συστηματικής που στηρίζονταν αποκλειστικά σε μορφομετρικά κριτήρια και μεριστικούς χαρακτήρες. Το ίδιο μπορεί να λεχθεί και για τις μελέτες της γεωγραφικής κατανομής των ειδών οι οποίες άρχισαν πλέον να περιλαμβάνουν βιοστατιστικές μεθόδους και να συνδυάζονται με δεδομένα παλαιογεωγραφίας και βιογεωγραφικών σχέσεων.

Πάντως, η μεγάλη αύξηση του ρυθμού των δημοσιεύσεων που παρατηρείται κατά τα τελευταία 30 χρόνια είναι ως ένα βαθμό πλασματική και δεν αντανακλά μία αντίστοιχου βαθμού αύξηση της ποιότητας και ποσότητας των ιχθυολογικών δεδομένων. Η αιτία πρέπει να αναζητηθεί στις τάσεις ορισμένων νεώτερων ερευνητών να αναλαμβάνουν μικρής κλίμακας και μικρής διάρκειας έρευνες, ή ακόμα και να ανακυκλώνουν ή διασπούν τα αρχικά δεδομένα σε μικρές ενότητες που εξασφαλίζουν μεγαλύτερο αριθμό δημοσιεύσεων, σε αντίθεση με τις εκτεταμένες και συνθετικές εργασίες πολλών παλαιότερων ερευνητών.

4.3.4. Προέλευση και μορφή παρουσίασης των δεδομένων

Από πλευράς τρόπου απόκτησης, τα δεδομένα των ιχθυολογικών δημοσιεύσεων μπορούν να χαρακτηρισθούν σαν δειγματοληπτικά (παρουσιάζεται πρωτογενές υλικό από δειγματοληψίες ή γίνεται επεξεργασία παλαιότερου δειγματοληπτικού υλικού), ανασκοπητικά (συνοψίσεις ή συνθέσεις που στηρίζονται σε προηγούμενο δημοσιευμένο υλικό) ή πειραματικά (στοιχεία από εργαστηριακές αναλύσεις ή εκτροφές ψαριών σε συνθήκες αιχμαλωσίας). Σε αυτές τις τρεις κατηγορίες μπορεί να προστεθεί μία τέταρτη κατηγορία που περιλαμβάνει διάφορες άλλες πηγές δεδομένων, όπως δεδομένα παραγωγής του αλιευτικού στόλου ή από εμπορικές εκτροφές ψαριών, πληροφορίες για ιχθυοεμπλουτισμούς και εισαγωγές/μεταφορές ψαριών σε νέα υδάτινα συστήματα, αποτελέσματα από ιστολογικές ή άλλες εργαστηριακές αναλύσεις, διαχειριστικά μοντέλα, μαθηματικές επεξεργασίες, κλπ.

Στον Πίνακα 3 επιχειρείται ένας διαχωρισμός του επεξεργασμένου βιβλιογραφικού υλικού στις παραπάνω κατηγορίες. Σχεδόν το ήμισυ των εργασιών παρέχει, έστω και σε περιορισμένο βαθμό, δειγματοληπτικά δεδομένα. Τα δειγματοληπτικά δεδομένα αποτελούν τη βάση όλων των μεθόδων εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης των σωματών, όμως ο βαθμός χρησιμότητάς τους εξαρτάται κατά πολύ από τις συνθήκες δειγματοληψίας (κριτήρια της επιλογής της θέσης δειγματοληψίας, τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν, η διάρκεια και τρόπος της δειγματοληψίας, η έκταση που καλύφθηκε, τα χαρακτηριστικά της θέσης που καταγράφηκαν, οι ιχθυολογικές παράμετροι που συλλέχθηκαν ή επεξεργάστηκαν, κλπ.).

Πίνακας 3. Κατηγοριοποίηση των δημοσιεύσεων ως προς το είδος/μορφή των δεδομένων

Προέλευση	Αριθμός εργασιών	%
Δειγματοληψίες	166	46,5
Ανασκόπηση	97	21,8
Εκτροφή	16	4,5
Άλλο	78	27,2
Σύνολο	357	100.0

Στις εργασίες που παρείχαν δειγματοληπτικά δεδομένα έγινε μία ανάλυση της χρονικής διάρκειας και της εποχιακής κάλυψης των δειγματοληψιών. Δεν είναι εύκολο να γίνει μία ποσοτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων ούτε να εκτιμηθεί η ποιότητα και ποσότητα των

δεδομένων από τη διάρκεια των ερευνών και την εποχιακή τους διάσταση, που είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων, όπως ο σκοπός της έρευνας. Για παράδειγμα, μία βραχυχρόνια έρευνα που αποσκοπούσε σε γενετική διερεύνηση ενός είδους μπορεί να έδωσε υλικό που χρειάστηκε χρόνια να αναλυθεί. Τα δεδομένα δείχνουν ένα μεγάλο εύρος διάρκειας και εποχιακής κατανομής των ερευνών, με μία σημαντική συμμετοχή των ερευνών με ετήσια διάρκεια και μηνιαίες ή διμηνιαίες δειγματοληψίες. Ωστόσο, υπήρξαν έρευνες που περιορίστηκαν σε μία μόνο ημέρα δειγματοληψίας (π.χ. # 284), άλλες που διήρκεσαν ένα μήνα (π.χ. # 279, 256) ή λίγους μήνες (# 96, 280), και τέλος άλλες που παρουσίασαν αποτελέσματα μακροχρόνιων ερευνών (123, 291). Η εποχιακή κάλυψη ήταν γενικά καλή, με την έννοια ότι υπάρχει καλή αντιπροσώπευση δεδομένων από όλες τις εποχές του χρόνου (ωστόσο, οι εποχές που έχουν μεγαλύτερη σημασία από πλευράς βιοεκτιμήσεων είναι το καλοκαίρι και το φθινόπωρο).

Όπως τεκμηριώθηκε κατά το πρώτο μέρος της έκθεσης, τα ιχθυολογικά δεδομένα που έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη δημιουργία μίας μεθόδου οικολογικής ταξινόμησης είναι αυτά που αποκτήθηκαν σε συγκεκριμένες και σαφώς οριοθετημένες θέσεις (site-specific data), και στις οποίες καταγράφηκαν παράλληλα μία σειρά από αβιοτικές παραμέτρους και οι επικρατούσες πιέσεις (π.χ. χρήσεις γης στη θέση, γύρω από αυτή και στο ανάντη τμήμα του ποταμού, παρουσία σημειακών ρυπογόνων εστιών, κατάσταση παρόχθιας βλάστησης, επεμβάσεις στην κοίτη και στα πρανή, κλπ). Από την επεξεργασία της δημοσιευμένης βιβλιογραφίας προκύπτει ότι από τις 166 εργασίες που στηρίζονται σε δειγματοληπτικά δεδομένα, μόνον οι 29 (17,5 %) παρουσίασαν ή αναφέρουν ότι χρησιμοποίησαν κατά την ανάλυση “δεδομένα θέσεων”. Αυτό δεν σημαίνει ότι δεδομένα θέσεων δεν υπάρχουν στις υπόλοιπες 137 εργασίες. Είναι πολύ πιθανό ότι η αρχική σειρά δεδομένων πάνω στα οποία στηρίχθηκε μία δημοσίευση απεικόνιζε τις ιχθυολογικές παραμέτρους σε συγκεκριμένες θέσεις δειγματοληψίας οι οποίες είχαν οριοθετηθεί με περισσότερη ή λιγότερη ακρίβεια. Ωστόσο, είναι μία συνηθισμένη πρακτική, ανάλογα με το θεματικό αντικείμενο και το σκοπό της δημοσίευσης, τα δεδομένα από διαφορετικές θέσεις ή/και εποχές δειγματοληψίας να ενοποιούνται σε κάποια φάση της ανάλυσης και τελικά να παρουσιάζονται συνοπτικά στοιχεία για το υδάτινο σώμα (π.χ. να δίνονται η μέση τιμή, το εύρος και η διακύμανση μίας παραμέτρου από όλους του σταθμούς στο σώμα). Μία άλλη πρακτική είναι να “διασπάται” η αρχική πληροφορία σε ενότητες που εξυπηρετούν περιορισμένους σκοπούς της δημοσίευσης, π.χ. να απομονώνονται, αναλύονται και δημοσιεύονται χωριστά τα δεδομένα που αφορούν διαφορετικά είδη ψαριών. Όλοι οι παραπάνω χειρισμοί οδηγούν σε απώλεια ενός μεγάλου μέρους της αρχικής πληροφόρησης, γιατί δεν είναι δυνατή η “ανασύσταση” των αρχικών ιχθυολογικών δεδομένων.

Στη συντριπτική τους πλειοψηφία, οι εργασίες που στηρίχθηκαν σε δεδομένα θέσεων δεν παρέχουν αναλυτικές περιγραφές των αβιοτικών παραμέτρων και των πιέσεων ανά θέση δειγματοληψίας. Ακόμα και στην περίπτωση που οι ερευνητές συνέλεξαν στοιχεία αβιοτικού περιβάλλοντος και πιέσεων ανά θέση, αυτά συνήθως παρουσιάζονται ομαδοποιημένα (π.χ. σε επίπεδο υδάτινου σώματος) μετά από σχετική επεξεργασία.

Συνεπώς, παρά τον σχετικά μεγάλο αριθμό εργασιών που αναφέρονται στην ιχθυοπανίδα των Ελληνικών λιμνών και ποταμών, τα αξιοποιήσιμα “δεδομένα θέσεων” είναι πολύ περιορισμένα (βλ. Πίνακα 5 παρακάτω για μία αναλυτική παρουσίαση των εργασιών με δεδομένα θέσεων). Τα περισσότερα από αυτά τα δεδομένα φιλοξενούνται στην ιχθυολογική βάση του Ινστιτούτου Εσωτερικών Υδάτων (ΙΕΥ) του ΕΚΘΕ. Η βάση δημιουργήθηκε το 1998 στα πλαίσια ενός προγράμματος του Υπ. Ανάπτυξης που αποσκοπούσε στην εκπαίδευση νέου ερευνητικού προσωπικού (# 440) και έκτοτε φιλοξενεί όλα τα αποτελέσματα των ιχθυολογικών δειγματοληψιών του ΙΕΥ. Στόχος του προγράμματος ήταν η έρευνα των ψαριών της Δυτ. Ελλάδας και Πελοποννήσου, κυρίως των ενδημικών, και η ανάλυση της φύσης των κινδύνων που αντιμετωπίζουν, ιδίως σε σχέση με τις ανθρωπογενείς

επιδράσεις στο βιότοπό τους και το υπάρχον καθεστώς χρήσεων νερού. Λόγω του ότι το πρόγραμμα δεν σχεδιάστηκε με την προοπτική εκτιμήσεων της οικολογικής ποιότητας των υδάτινων σωμάτων, υπάρχουν ορισμένα μεθοδολογικά προβλήματα ως προς την επιλογή των θέσεων, την καταγραφή αβιοτικών παραμέτρων και τον τρόπο των δειγματοληψιών που καθιστούν τα δεδομένα της βάσης όχι πλήρως αξιοποιήσιμα για το σκοπό της ανάπτυξης μίας μεθόδου οικολογικής ταξινόμησης.

Ας σημειωθεί ότι η δημιουργία βάσης δεν ήταν αρχικός στόχος ούτε απαίτηση του προγράμματος, στην πορεία όμως αποφασίστηκε η οργάνωση των πρωτογενών δεδομένων θέσεων σε ηλεκτρονική μορφή προκειμένου να διασωθεί όλη η πληροφορία που είχε συλλεχθεί. Στη βάση αυτή έχουν επίσης εισαχθεί τα δεδομένα από δειγματοληψίες που διενεργήθηκαν στα πλαίσια προηγούμενων προγραμμάτων που αναλήφθηκαν από ΙΕΥ, εφόσον τα πρωτόκολλα με τα αρχικά δεδομένα είχαν διατηρηθεί ή υπήρχε δυνατότητα επανάληψης της ανάλυσης του δείγματος. Προστίθεται ότι το Παν. Θεσσαλονίκης έχει αρχίσει τη διαδικασία δημιουργίας μίας ανάλογης βάσης που θα φιλοξενεί δεδομένα από μεγάλο αριθμό δειγματοληψιών των τελευταίων 20 χρόνων, χρησιμοποιώντας εν μέρει σαν πηγή πληροφορίας το υλικό που διατηρείται στο μουσείο του ΑΠΘ. Σχετικά με τη δυνατότητα αξιοποίησης αυτών των δεδομένων για εκτιμήσεις οικολογικής ποιότητας, πρόβλημα μπορεί να αποτελέσει η έλλειψη πληροφορίας για την ποσοστιαία σύσταση της ιχθυοκοινωνίας σε πολλούς σταθμούς. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι περισσότερες έρευνες του ΑΠΘ είχαν σαν στόχο τη μελέτη της συστηματικής των ειδών. Έτσι, σε πολλούς σταθμούς επιλέχθηκαν για διατήρηση ορισμένα μόνο άτομα ψαριών του δείγματος και τα υπόλοιπα απορρίφθηκαν χωρίς να καταγραφούν. Επί πλέον, δεν υπάρχουν καταγραφές περιβαλλοντικών παραμέτρων στις περισσότερες θέσεις δειγματοληψίας. Ωστόσο, λόγω του μεγάλου όγκου των καταγραφών, η συνολική πληροφορία είναι εξαιρετικά χρήσιμη για κάποια στάδια των εργασιών ανάπτυξης ενός εθνικού ιχθυολογικού συστήματος βιοεκτιμήσεων, π.χ. τη δημιουργία τυπολογίας και την εγκατάσταση δικτύων σταθμών παρακολούθησης. Κάποια δεδομένα θέσεων που αποκτήθηκαν στα πλαίσια διδακτορικών διατριβών παρέχουν λεπτομερέστερη πληροφόρηση, όπως τη ποσοστιαία συμμετοχή ειδών και περιγραφές των χαρακτηριστικών της θέσης.

Παρά τα προβλήματα που απορρέουν από τις πρακτικές “ομαδοποίησης” και “διάσπασης” των δεδομένων θέσεων που περιγράφηκαν παραπάνω, είναι δυνατό να ανακτηθεί μεγάλο μέρος της αρχικής πρωτογενούς πληροφορίας εάν επιτραπεί πρόσβαση στα αρχεία μεμονωμένων ερευνητών. Επομένως, μία σημαντική δράση υποδομής για την εξυπηρέτηση των σκοπών της Οδηγίας-Πλαίσιο θα ήταν η δημιουργία μίας Εθνικής Βάσης Ιχθυολογικών Δεδομένων όπου διάφοροι ερευνητές και φορείς θα συνεισφέρουν με αδημοσίετα “δεδομένα θέσεων”.

4.3.5. Εργαλεία και μεθοδολογία δειγματοληψίας

Πολλά στάδια της διαδικασίας δημιουργίας μίας ιχθυολογικής μεθόδου βιοεκτιμήσεων, αλλά και ο κύριος όγκος εργασιών κατά τη φάση της εφαρμογής της μεθόδου για τη διαπίστωση της οικολογικής κατάστασης των εξεταζόμενων σωμάτων, βασίζονται σε λεπτούς προσδιορισμούς ιχθυολογικών παραμέτρων όπως αφθονία και βιομάζα ψαριών, ποσοστιαία συμμετοχή συγκεκριμένων ειδών και συχνότητες κατανομής ηλικιών ή μεγεθών. Συνεπώς, η δυναμική χρησιμότητα των ιχθυολογικών δεδομένων εξαρτάται σημαντικά από τις αλιευτικές δυνατότητες και την επιλεκτικότητα των εργαλείων. Το ιδανικό εργαλείο έχει πολύ μικρή επιλεκτικότητα ως προς τα είδη και τα μεγέθη ψαριών, και επομένως μπορεί να απεικονίζει ποσοτικά τη σύσταση της ιχθυοκοινωνίας. Με άλλα λόγια, οι ιχθυολογικές παράμετροι του δείγματος (π.χ. αριθμός και βιομάζα ψαριών, εκατοστιαία συμμετοχή ειδών, κατανομή μεγεθών και ηλικιών) αντανακλούν και εκφράζουν αναλογικά τις αντίστοιχες παραμέτρους

των ιχθυοκοινωνιών και ιχθυοπληθυσμών. Εάν κατάλληλα εργαλεία δεν είναι διαθέσιμα ή αυτά δεν είναι χρησιμοποιήσιμα σε κάποιο βιότοπο, είναι ακόμα δυνατό να χρησιμοποιηθούν συνδυασμοί άλλων εργαλείων, κάθε ένα από τα οποία έχει μία περιορισμένη δυνατότητα σύλληψης ψαριών αναφορικά με το μέγεθος, το σχήμα, τη συμπεριφορά και την κινητική τους ικανότητα, όμως τα συνολικά αποτελέσματα μπορούν να εκφράσουν τη δομή της ιχθυοκοινωνίας (π.χ. μία σειρά από απλάδια με αυξανόμενο διαμέτρημα ματιού).

Από τη μεγάλη πληθώρα αλιευτικών εργαλείων, σχετικά λίγα είναι αυτά που ενδείκνυται για ποσοτικές δειγματοληψίες ή/και έχουν τυποποιηθεί σε Ευρωπαϊκό επίπεδο από πλευράς κατασκευής και χρησιμοποίησης. Δεν είναι σκοπός της παρούσας έκθεσης να υπεισέλθει σε περιγραφές και αναλύσεις της αποτελεσματικότητας των διαφόρων εργαλείων. Περιοριζόμαστε να αναφέρουμε ότι για τουλάχιστον στην περίπτωση των μικρών (βατών) ποταμών, η πιο ενδεδειγμένη δειγματοληπτική τεχνική είναι η ηλεκτραλιεία, η οποία απεικονίζει με μεγάλη ακρίβεια τη σύσταση της τοπικής ιχθυοκοινωνίας σε είδη, αριθμούς και μεγέθη ατόμων. Η τεχνική αυτή έχει πλέον πλήρως τυποποιηθεί σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και έχει καθιερωθεί σαν ο αποκλειστικός ή τουλάχιστον ο βασικός τρόπος αλιείας σε όλα τα Ευρωπαϊκά προγράμματα εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας βατών ποταμών. Εναλλακτικές τεχνικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνον σε ειδικές περιπτώσεις ποταμών ή επικουρικά για την απόκτηση ειδικών βιολογικών δεδομένων (π.χ. απόχες ιχθυολαρβών και δίχτυα γόνου για τη σύλληψη πολύ νεαρών ατόμων). Σημειώνεται ότι το πανευρωπαϊκό πρόγραμμα FAME χρησιμοποιεί δεδομένα που προήλθαν αποκλειστικά και μόνον από ηλεκτραλιεία.

Για την περίπτωση δειγματοληψιών σε μεγάλα (μη βατά) ποτάμια δεν έχει ακόμα παγιωθεί μία συγκεκριμένη δειγματοληπτική τεχνική, υπάρχει όμως ισχυρή τάση για χρησιμοποίηση ειδικών συσκευών ηλεκτραλιείας που ο χειρισμός τους απαιτεί την ύπαρξη σκάφους. Όσο αφορά τις λίμνες, για πολλά χρόνια οι έρευνες στηρίζονταν κυρίως σε δίχτυα με διαφορετικά διαμετρήματα ματιών, σήμερα όμως τείνει να καθιερωθεί σαν βασικό ή αποκλειστικό εργαλείο το δίχτυ με πολλαπλά διαμετρήματα ματιών τύπου “nordic”, το οποίο επίσης είναι κατάλληλο για μεγάλα ποτάμια και λιμνοθάλασσες. Άλλες τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε λίμνες, κυρίως όταν η τοπογραφία και άλλοι παράγοντες αποτρέπουν τη χρησιμοποίηση δικτύων, περιλαμβάνουν ειδικές ισχυρές συσκευές ηλεκτραλιείας, τη βιτζότρατα, τον ηχοβολισμό και τις παγίδες.

Η αξιολόγηση της ιχθυολογικής βιβλιογραφίας ως προς τη δειγματοληπτική τεχνική παρουσίασε ιδιαίτερες δυσκολίες. Πρώτον, ορισμένοι ερευνητές δεν παρείχαν σαφείς περιγραφές των εργαλείων και της μεθοδολογίας δειγματοληψίας που χρησιμοποίησαν (π.χ. δεν ανέφεραν τον τύπο του δικτύου ή το μέγεθος του ματιού). Όπως φαίνεται στην Εικόνα 3, από τις 166 εργασίες που στηρίχθηκαν σε δειγματοληπτικά δεδομένα μόνον οι 121 περιγράφουν ικανοποιητικά τη δειγματοληπτική τεχνική. Τα δίχτυα αποτέλεσαν το πιο συνηθισμένο αλιευτικό εργαλείο και χρησιμοποιήθηκαν σε 70 περιπτώσεις, από τις οποίες οι 66 αφορούν αλιεία σε λίμνες. Δεύτερον, πολλές εργασίες δίνουν πληροφορίες για διάφορα υδάτινα σώματα (λίμνες, ποτάμια) στα οποία χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικά εργαλεία, με αποτέλεσμα να μην είναι πάντα δυνατή η αντιστοίχιση ενός εργαλείου με τα σώματα στα οποία αυτό χρησιμοποιήθηκε. Τέλος, σε αρκετές περιπτώσεις τα αποτελέσματα της αλιείας από διαφορετικά εργαλεία στο ίδιο υδάτινο σώμα παρουσιάζονται ενοποιημένα έτσι ώστε να μην είναι δυνατός ο διαχωρισμός των αποτελεσμάτων ανά εργαλείο, και επομένως η “ανασύσταση” της εικόνας της ιχθυοκοινωνίας από τη σκοπιά του κάθε εργαλείου.

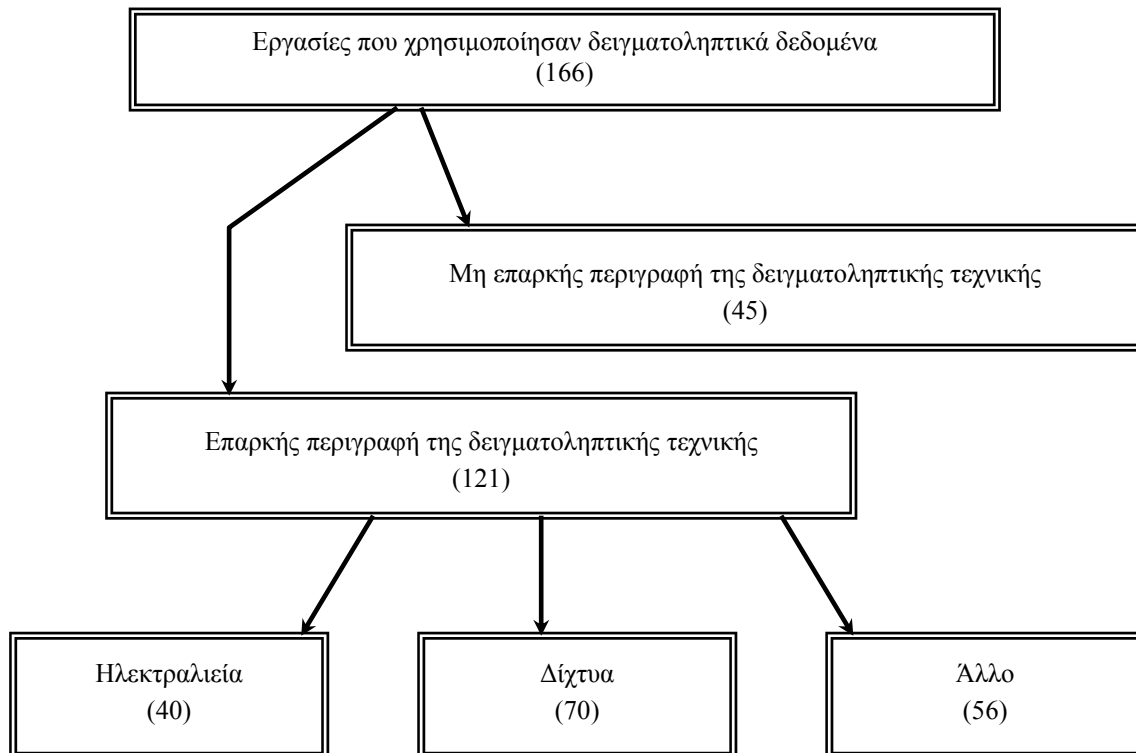
Η περίπτωση των μικρών (βατών) ποταμών παρουσίασε τα λιγότερα προβλήματα. Ο λόγος είναι ότι μία μεγάλη σειρά δεδομένων από τέτοια ποτάμια προέρχεται από δειγματοληψίες με ηλεκτραλιεία η οποία, όπως προαναφέρθηκε αποτελεί την αποτελεσματικότερη μέθοδο δειγματοληψίας σε τέτοια ποτάμια. Η μέθοδος αυτή άρχισε να χρησιμοποιείται στην Ελλάδα κατά την αρχή της δεκαετίας του 1980 και έκτοτε αποτελεί το κύριο εργαλείο όλων σχεδόν

των ερευνητικών ομάδων. Από τις 55 δημοσιεύσεις που αναφέρονται σε δειγματοληψίες σε μικρά ποτάμια και για τις οποίες υπάρχουν σχετικά επαρκείς μεθοδολογικές περιγραφές, η ηλεκτραλιεία χρησιμοποιήθηκε σαν αποκλειστικό εργαλείο σε 28 περιπτώσεις, ενώ σε άλλες 10 περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε σε συνδυασμό με άλλα εργαλεία (όπως απόχες, δίχτυα γόνου, παγίδες και δίχτυα). Δυστυχώς όμως, στις περισσότερες δημοσιεύσεις δεν παρέχονται μεθοδολογικές λεπτομέρειες της δειγματοληψίας (π.χ. διάρκεια, απόσταση που διανύθηκε, επιφάνεια που καλύφθηκε) που θα επέτρεπαν την εκτίμηση της “αλιευτικής προσπάθειας”, και συνεπώς της “απόλυτης αφθονίας” σε όρους αριθμού ή βιομάζας ατόμων ανά μονάδα μήκους ποταμού ή υγρής επιφάνειας. Ωστόσο, τα παρεχόμενα δεδομένα συνήθως επιτρέπουν την εκτίμηση της “σχετικής αφθονίας”, που μεταφράζεται σε ποσοστιαία συμμετοχή κάθε είδους ή κλάσης ηλικίας/μεγέθους στο συνολικό δείγμα. Άλλο μεθοδολογικό μειονέκτημα είναι ότι σε ελάχιστες μόνο δημοσιεύσεις περιγράφονται τα χαρακτηριστικά της θέσης δειγματοληψίας και σε ακόμα λιγότερες παρέχονται στοιχεία ανθρωπογενών επιβαρύνσεων που επηρεάζουν τη θέση. Από τις μεθοδολογικές περιγραφές που δίνουν οι συγγραφείς των εργασιών που αξιολογήθηκαν, δεν προκύπτει καμία σαφής περίπτωση διενέργειας ποσοτικής δειγματοληψίας σε μεγάλα (μη βατά) ποτάμια.

Τα προβλήματα είναι περισσότερα στην περίπτωση των λιμνών, και ο λόγος είναι ότι πολύ μικρός αριθμός εργασιών παρέχει δεδομένα που αποκτήθηκαν με ποσοτικές τεχνικές δειγματοληψίας. Από τα δεδομένα της αξιολόγησης προκύπτει ότι από τις 75 δημοσιεύσεις που αναφέρονται σε δειγματοληψίες σε λίμνες, σε 57 τα δίχτυα απετέλεσαν το αποκλειστικό εργαλείο, σε άλλες 9 χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός δικτύων και άλλων εργαλείων (παγίδες, βιτζότρατα, γρι-γρι, δράγες, κλπ.), ενώ υπήρξαν και 9 περιπτώσεις όπου δεν χρησιμοποιήθηκαν καθόλου δίχτυα. Στηριζόμενοι στις πληροφορίες που παρέχουν οι συγγραφείς, φαίνεται ότι τα απλάδια χρησιμοποιήθηκαν πολύ πιο συχνά από ότι τα μανωμένα δίχτυα. Όπως και στην περίπτωση της δειγματοληψίας ποταμών με ηλεκτραλιεία, οι περισσότερες δημοσιεύσεις δεν παρέχουν δεδομένα που επιτρέπουν τον υπολογισμό της αλιευτικής προσπάθειας (π.χ. αριθμός και μήκος δικτύων, διάρκεια αλιείας) ούτε περιγράφουν τα χαρακτηριστικά της θέσης και τις συνθήκες αλιείας. Σε καμία περίπτωση δεν έγινε χρήση δικτύων πολλαπλών ματιών (nordic) που αποτελούν το καταλληλότερο δειγματοληπτικό εργαλείο, ωστόσο υπήρξαν κάποιοι ερευνητές που ασχολήθηκαν με την επιλεκτικότητα των δικτύων ή ανέφεραν τη χρήση μίας σειράς ανεξάρτητων δικτύων με διαφορετικά μεγέθη ματιών (π.χ. # 80, 337, 366). Συμπερασματικά, τα δεδομένα από τις δημοσιεύσεις που αναφέρονται σε λίμνες δεν παρέχουν μία ικανοποιητική απεικόνιση της δομής της τοπικής ιχθυοκοινωνίας, με την έννοια ότι τα αποτελέσματα δεν καλύπτουν όλο το εύρος ειδών και σωματικών μεγεθών των ψαριών της λίμνης που ερευνήθηκε.

Συνοψίζοντας, οι μέχρι σήμερα τεχνικές δειγματοληψίας και καταγραφής παραμέτρων πεδίου παρουσιάζουν αρκετή ασυμβατότητα με διεθνώς καθιερωμένες τεχνικές που χρησιμοποιούνται σε βιοεκτιμήσεις. Αιτία είναι το γεγονός ότι σχεδόν καμία από τις προηγούμενες έρευνες δεν είχε σαν στόχο την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας υδάτινων σωμάτων. Το πρόβλημα είναι οξύτερο στην περίπτωση των λιμνών και των μη βατών ποταμών σε σύγκριση με την περίπτωση των μικρών βατών ποταμών στους οποίους, τουλάχιστον κατά τα τελευταία 20 χρόνια, έχει γενικευθεί η χρήση ενός ικανοποιητικά ποσοτικού δειγματοληπτικού εργαλείου (ηλεκτραλιεία). Συνολικά, τα αποτελέσματα των περισσότερων προηγούμενων ερευνών δεν είναι πλήρως αξιοποιήσιμα για τους σκοπούς ανάπτυξης ή εφαρμογής ιχθυολογικών μεθόδων βιοεκτιμήσεων, τουλάχιστον όσο αφορά τα στάδια εργασιών που απαιτούν ακριβή και ποσοτικά δεδομένα (θέσπιση συνθηκών αναφοράς, δημιουργία της μετρικής κλίμακας, προγράμματα οικολογικής παρακολούθησης). Ωστόσο, πολλά από τα υπάρχοντα δειγματοληπτικά δεδομένα είναι μερικώς αξιοποιήσιμα στα πλαίσια εργασιών που δεν είναι τόσο απαιτητικές σε ποσοτικά στοιχεία, όπως η δημιουργία μίας βιοτικής τυπολογίας και ο εντοπισμός κατάλληλων ιχθυοδεικτών.

Εικόνα 3. Τεχνική δειγματοληψίας



4.3.6. Γεωγραφική κατανομή των βιβλιογραφικών δεδομένων

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζεται μία ταξινόμηση των υδάτινων σωμάτων (λίμνες, λεκάνες απορροής ποταμών και μικροϋδάτινα συστήματα) ως προς τον αριθμό των δημοσιεύσεων που αναφέρονται σε αυτά. Μία πιο αναλυτική παρουσίαση των ιχθυολογικών δημοσιεύσεων που παρέχουν δεδομένα για κάθε υδάτινο σώμα γίνεται στον Πίνακα 5. Γραφικές απεικονίσεις της γεωγραφικής κατανομής των ιχθυολογικών δημοσιεύσεων παρουσιάζονται στους χάρτες της Εικόνας 4.

Γίνεται αμέσως φανερό ότι τα πλέον καλά μελετημένα σώματα από ιχθυολογική άποψη είναι τα μεγάλα ποτάμια και οι μεγάλες λίμνες, κάτι που πρέπει να αναμένεται λόγω του μεγάλου αριθμού ειδών που φιλοξενούνται στα μεγάλα υδάτινα σώματα, αλλά και του κατά κανόνα σημαντικότερου ιχθυοπαραγωγικού και ιχθυοτροφικού τους ενδιαφέροντος σε σύγκριση με μικρότερα σώματα. Ένας άλλος λόγος που το ιχθυολογικό ενδιαφέρον εστιάσθηκε κυρίως στα μεγάλα σώματα είναι η μεγαλύτερη διαθεσιμότητα οικονομικών πόρων για ερευνητικά προγράμματα και μελέτες λόγω της οικολογικής και αισθητικής τους σημασίας, ή ακόμα και των μεγαλύτερων προβλημάτων διαχείρισης που απορρέουν από συγκρούσεις χρήσεων γης και νερού. Εξαιρέσεις όπου υπήρξε σημαντικός όγκος δημοσιεύσεων που αναφέρονται σε μικρά υδάτινα σώματα ασφαλώς υπάρχουν, π.χ. για το Χολόρεμα και για τα μικροϋδάτινα συστήματα της Ρόδου, της Κέρκυρας και της Λευκάδας. Τα σώματα αυτά κατοικούνται από σπάνια ή απειλούμενα ενδημικά είδη και συνεπώς προσέλκυαν την προσοχή των ερευνητών ή/και το ενδιαφέρον των χρηματοδοτικών φορέων.

Μιλώντας πιο γενικά, το γεωγραφικό ανάγλυφο της βιολογικής πληροφορίας αντικατοπτρίζει σε σημαντικό βαθμό τη γεωγραφική κατανομή των χρηματοδοτήσεων για ερευνητικά προγράμματα και μελέτες. Για παράδειγμα, οι δημοσιεύσεις του ιχθυολογικού τομέα του ΙΕΥ του ΕΚΘΕ αρχικά επικεντρώθηκαν στα υδάτινα σώματα της Δυτ. Στερεάς και Ηπείρου, στα οποία υπήρχε δυνατότητα ερευνητικής πρόσβασης στα πλαίσια παλαιότερων ερευνητικών προγραμμάτων, ενώ σχετικά πιο πρόσφατα εκτελέστηκαν ανάλογα προγράμματα στην Πελοπόννησο, τη Φθιώτιδα και τη Ρόδο που επέτρεψαν τη γεωγραφική επέκταση των δημοσιεύσεων στα σώματα των περιοχών αυτών. Υπήρξε περιορισμένος αριθμός των δημοσιεύσεων του τομέα για άλλα σώματα που βρίσκονται σχετικά κοντά στην Αθήνα, όπως της Αττικοβοιωτίας, της Κεντρικής Στερεάς, της Εύβοιας, της Θεσσαλίας και πολλών νησιών του Αιγαίου και Ιονίου, όχι λόγω έλλειψης ερευνητικού ενδιαφέροντος ή σημαντικού αντικειμένου μελέτης, αλλά γιατί δεν υπήρξαν χρηματοδοτήσεις προγραμμάτων που θα παρείχαν δυνατότητες για επισκέψεις και δειγματοληψίες στις περιοχές αυτές.

Παρά τα προβλήματα αυτά, η γεωγραφική κάλυψη των ιχθυολογικών δεδομένων μπορεί να κριθεί σαν ικανοποιητική με την έννοια ότι υπάρχει επαρκής πληροφόρηση τουλάχιστον πάνω στην (ιστορική και τωρινή) γεωγραφική κατανομή των ειδών και την κατά είδος σύνθεση των ιχθυοκοινωνιών ενός μεγάλου αριθμού υδάτινων σωμάτων. Και οι δύο παράμετροι είναι ιδιαίτερα σημαντικές για σκοπούς εφαρμογής της Οδηγίας-Πλαίσιο, με τρία κύρια πεδία εφαρμογών. Το πρώτο πεδίο αφορά τη δημιουργία διακριτών ζωογεωγραφικών ζωνών που με τη σειρά τους θα χρησιμοποιηθούν κατά το στάδιο της τυπολογικής κατάταξης των υδάτινων σωμάτων για τον προσδιορισμό οικοπεριοχών και υπο-οικοπεριοχών. Όπως αναφέρθηκε στο πρώτο μέρος της έκθεσης, το σύστημα του Piles που υιοθετήθηκε από την Οδηγία για το διαχωρισμό της Ευρώπης σε οικοπεριοχές κρίνεται ανεπαρκές, όχι μόνον για την Ελλάδα, αλλά και για άλλες Ευρωπαϊκές χώρες. Επομένως θα απαιτηθεί περαιτέρω υποδιαίρεση σε μικρότερα τμήματα (υπο-οικοπεριοχές) που αντανakλούν ζωογεωγραφικούς ή και άλλους (κλιματικούς, εδαφολογικούς, κλπ.) παράγοντες, ή ακόμα και η αναθεώρηση των γεωγραφικών ορίων των υφισταμένων οικοπεριοχών. Μία πρώτη προσπάθεια επαναπροσδιορισμού των οικοπεριοχών της Ελλάδας και υποδιαίρεσής τους σε υπο-οικοπεριοχές που στηρίζεται σε ιχθυογεωγραφικά κριτήρια έχει ήδη γίνει στα πλαίσια του

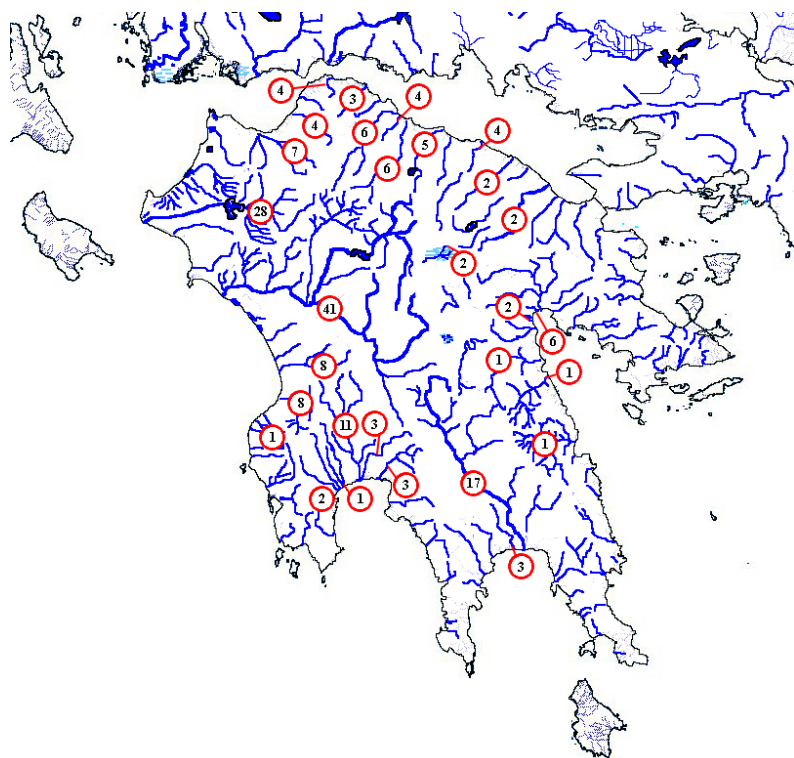
κοινοτικού προγράμματος FAME το οποίο αποσκοπεί στη δημιουργία μίας γενικής Ευρωπαϊκής μεθόδου εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας ποταμών. Σύμφωνα με τα ιχθυολογικά δεδομένα που συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν στα πλαίσια του παραπάνω προγράμματος, δημιουργείται αμφιβολία ως προς το “σύνορο” που διαχωρίζει τις οικοπεριοχές 6 και 7 (Αξιός ποταμός) και προτείνεται μεγάλο μέρος του ανατολικά της Πίνδου τμήματος της οικοπεριοχής 6 να υπαχθεί στην οικοπεριοχή 7. Επίσης προκύπτει ότι τουλάχιστον η οικοπεριοχή 6 χρήζει περαιτέρω διαίρεσης σε ιχθυολογικές υπο-οικοπεριοχές και ότι ακόμα απαιτείται η επανεξέταση των ανατολικών συνόρων της οικοπεριοχής 6.

Το δεύτερο πεδίο αφορά τον εντοπισμό δυνητικών ιχθυοδεικτών. Η γνώση των ειδών που αποτελούν την ιχθυοκοινωνία κάθε υδάτινου σώματος, έστω και αν αυτή η γνώση δεν προέρχεται από καταγραμμένες δειγματοληψίες και “δεδομένα θέσεων”, βοηθά σε αποφάσεις επιλογής ορισμένων ιχθυοδεικτών τοπικής σημασίας (π.χ. δείκτες που εκφράζουν βιοποικιλότητα ή ευαισθησία σε πιέσεις). Και το τρίτο πεδίο αφορά τη θέσπιση “ιστορικών” συνθηκών αναφοράς. Ορισμένα υδάτινα σώματα έχουν υποστεί σοβαρές αλλοιώσεις με αποτέλεσμα να χάσουν μέρος ή το σύνολο της ιχθυοπανίδας τους (π.χ. ο Ασωπός της Πελοποννήσου). Ωστόσο, οι συνθήκες αναφοράς πρέπει να αναφέρονται στην αρχική σύσταση της ιχθυοπανίδας, γεγονός που προσφέρει και ένα στόχο στα προγράμματα αποκατάστασης (π.χ. επανεισαγωγή των ειδών που απωλέστηκαν). Σημαντικές πληροφορίες για τα είδη που αποτελούσαν την αρχική ιχθυοκοινωνία τέτοιων σωμάτων παρέχεται από παλαιές δημοσιευμένες αναφορές παρουσίας ειδών σε κάθε σύστημα.

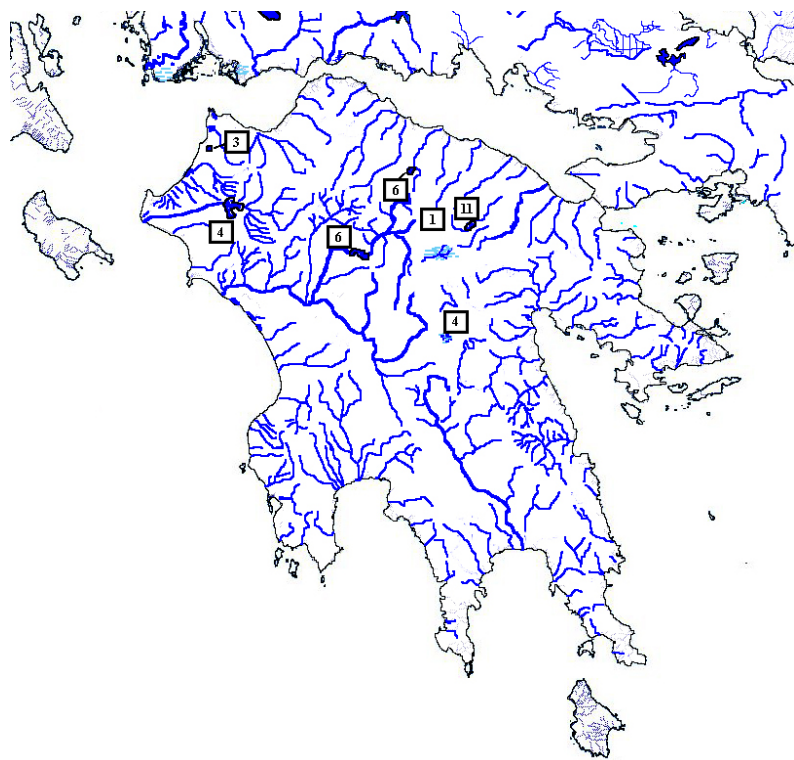
Μία γεωγραφική διάσταση που δεν έχει μέχρι στιγμής απασχολήσει τους Έλληνες ερευνητές, και που έχει ιδιαίτερη σημασία στις εργασίες της τυπολογίας, είναι η “ζώνωση” των ειδών κατά μήκος ενός ποταμού. Με την εξαίρεση δύο εργασιών (# 173, 237) ελάχιστες εργασίες παρέχουν αξιοποιήσιμες πληροφορίες πάνω στη κατανομή ειδών σε σχέση με τη “τάξη μεγέθους” του ρέματος ή ποταμού ή τη θέση του σταθμού κατά μήκος του ποταμού.

Εικόνα 4. Γεωγραφική κατανομή των δημοσιεύσεων

Ποταμοί Πελοποννήσου

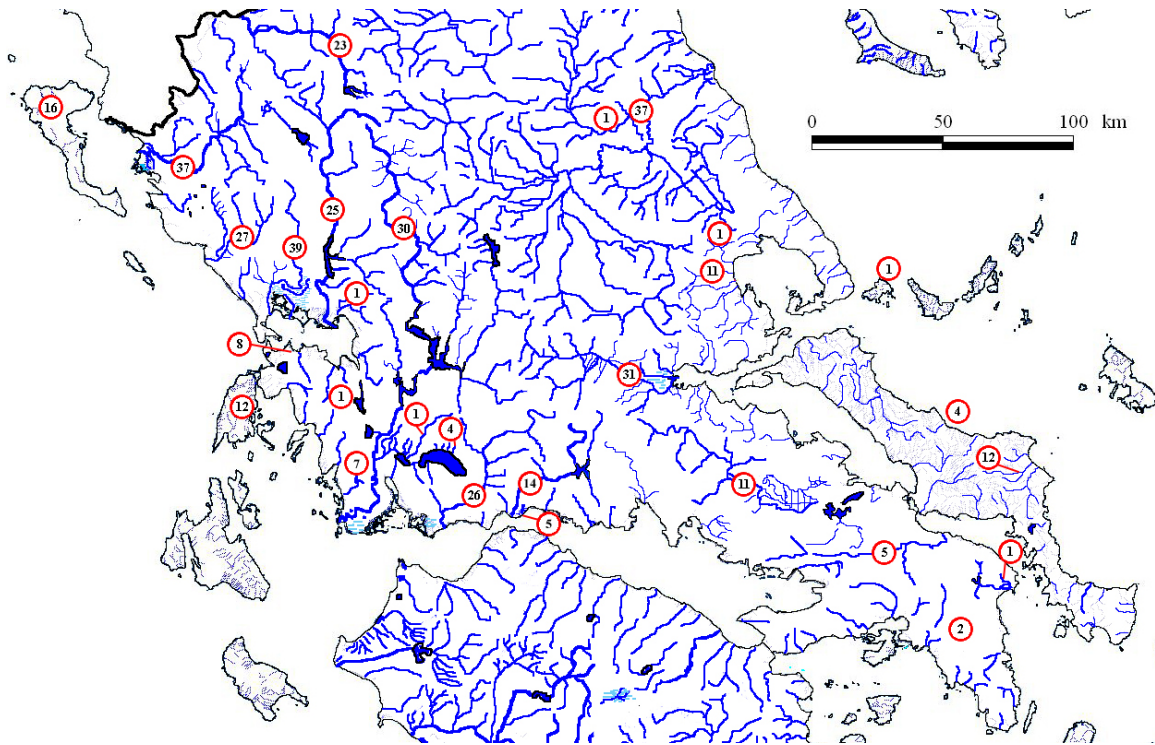


Λίμνες Πελοποννήσου

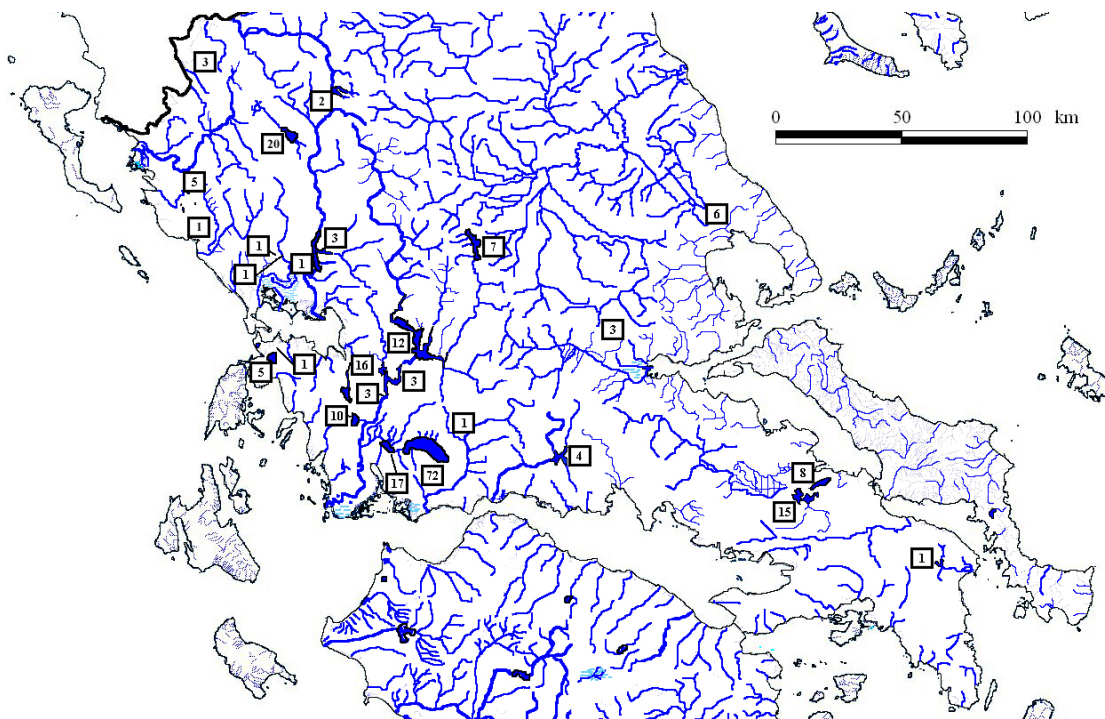


Εικόνα 4. Γεωγραφική κατανομή των δημοσιεύσεων (συνέχεια)

Ποταμοί Κεντρικής Ελλάδας

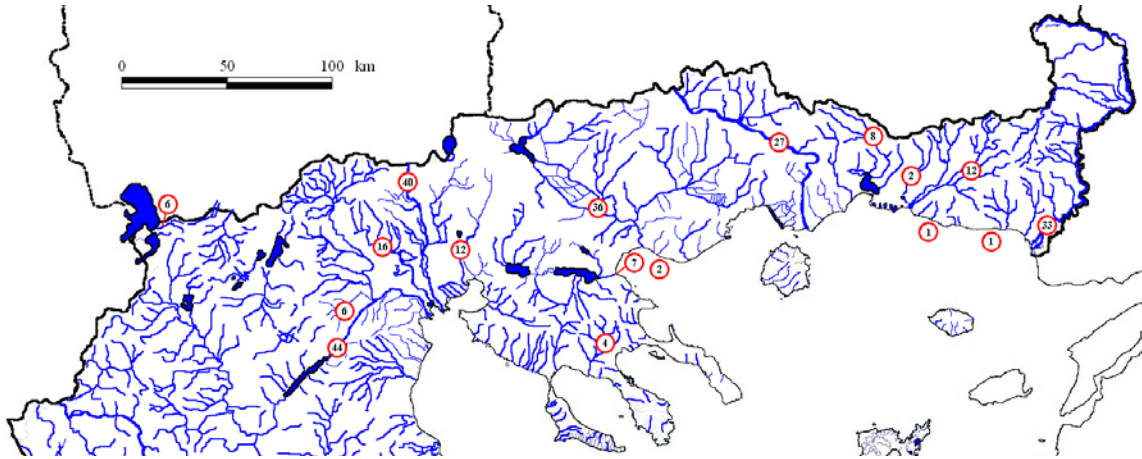


Λίμνες Κεντρικής Ελλάδας

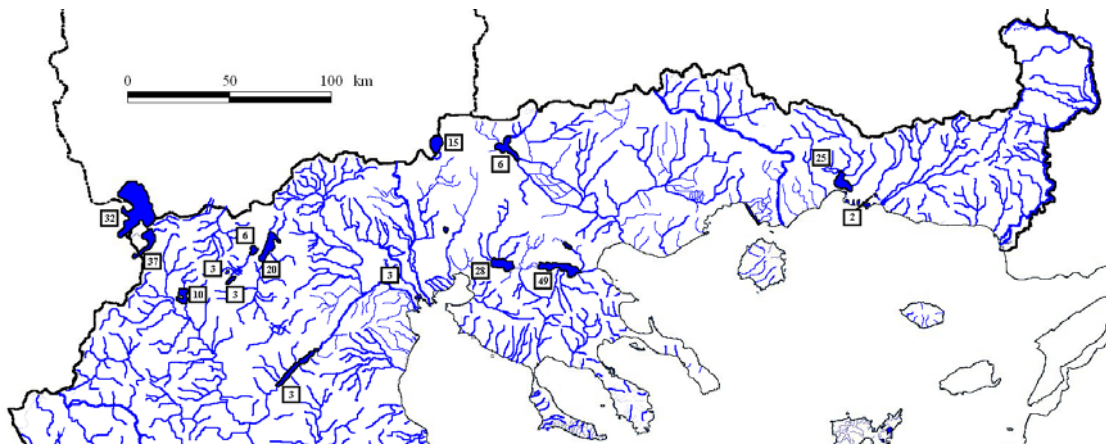


Εικόνα 4. Γεωγραφική κατανομή των δημοσιεύσεων (συνέχεια)

Ποταμοί Βόρειας Ελλάδας

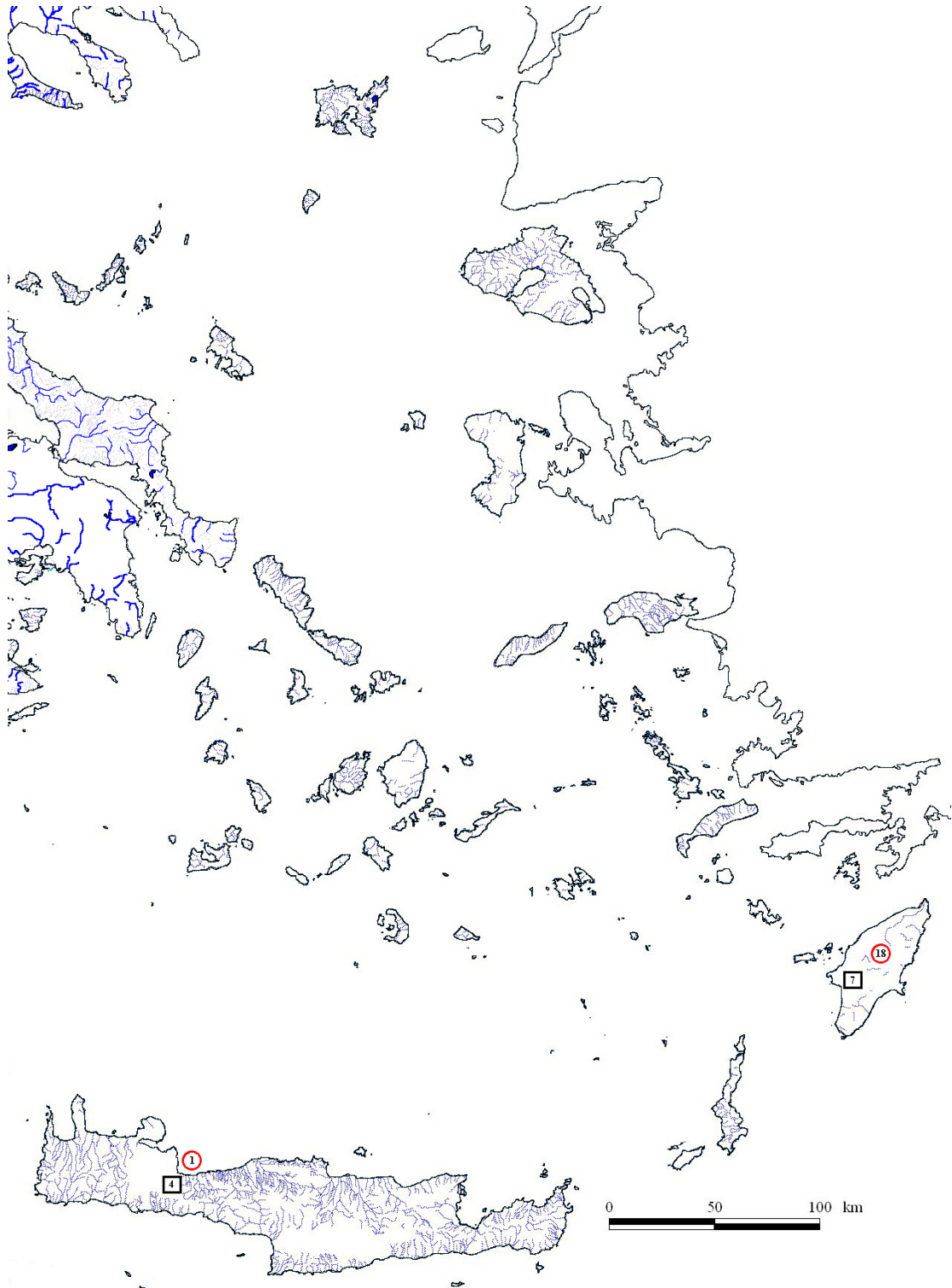


Λίμνες Βόρειας Ελλάδας



Εικόνα 4. Γεωγραφική κατανομή των δημοσιεύσεων (συνέχεια)

Ποταμοί και λίμνες νησιών Αιγαίου



Πίνακας 4. Αριθμός δημοσιεύσεων ανά υδάτινο σώμα

Λίμνες		Ποτάμια και σημαντικά ρέματα			Μικρά ρέματα, πηγές		
Τριχωνίς	72	Αλιάκμων	44	Νέδων	3	Ρόδου ρέματα	18
Βόλβη	49	Αλφειός	41	Ασωπός (Πελοπ.)	2	Κέρκυρας ρέματα/πηγές	16
Μικρή Πρέσπα	37	Αξιός	40	Βόσπος	2	Λευκάδος ρέματα/πηγές	12
Μεγάλη Πρέσπα	32	Λούρος	39	Βέργας	2	Βλυχού πηγή	8
Κορώνεια	28	Θύαμις	37	Τρικαλίτικο	2	Εύβοιας ρέματα	4
Βιστονίς	25	Πηνειός (Θεσ.)	37	Δαφνών	1	Αγ. Παρασκευής πηγές	3
Βεγορίτις	20	Στρυμών	36	Τάνος	1	Χελιδονούς ρ.	2
Παμβώτις	20	Έβρος	33	Γούβος	1	Κανδήλας πηγή	2
Λυσιμαχία	17	Αχελώος	30	Κήρυνθος	1	Κομποτάδων πηγές	2
Αμβρακία	16	Σπερχειός	30	Μύρας	1	Λέρνης πηγή	2
Υλίκη	15	Πηνειός (Πελοπ.)	28	Ίταμος	1	Κεφαλόβρυσο πηγή	2
Δοϊράνη	15	Νέστος	27	Ερμίτσα (Λυσιμαχία)	1	Μυλοπόταμος ρ.	2
Τ.Λ. Κρεμαστόν	12	Αχέρων	27	Βουβός	1	Στρυμονικού ρέματα	2
Στυμφαλία	11	Εύηνος	26	Βρασιάτης	1	Αγιακι - Φωτόλιнос	2
Οζερός	10	Άραχθος	25			Θράκης ρέματα	1
Καστοριάς	10	Αώος	23			Μύλοι πηγή	1
Παραλίμνη	8	Ευρώτας	17			Μάτι Τιρνάβου πηγή	1
Απολακιά (Ρόδος)	7	Λουδίας	16			Βελεστίνου πηγή	1
Τ.Λ. Ταυρωπού	7	Μόρνος	14			Κάτω Σούλι πηγή	1
Τσιβλός	6	Μανικιώτικο ρ.	12			Γαλατά πηγή	1
Κάρλα	6	Γαλλικός	12			Ασμάκι ρ.	1
Κερκίνη	6	Φιλιούρης	12			Σκιαθου ρέματα	1
Πετρών	6	Χολόρεμα	11			Βέλικας ρ.	1
Τ.Λ. Λάδωνα	6	Πάμισσος	11			Κατούνα – Βλυχά πηγές	1
Προντάρη (Παραμυθιά)	5	Κηφισός (Βοιωτ.)	11			Εδεσσαίος ρ.	1
Βουλκαριά	5	Κομψάτος	8			Κομοτηνής ρέματα	1
Τάκα	4	Περιστεράς	8			Κρήτης ρέματα	1
Κουρνά	4	Νέδα	8			Κυπαρισσίας ρέματα	1
Τ.Λ. Μόρνου	4	Αγ. Δημήτριος	7				
Τ.Λ. Πηνειού (Πελοπ.)	4	Ρηχιός ρ.	7				
Χειμαδίτις	3	Πείρος	7				
Ζάζαρη	3	Βουραϊκός	6				
Ζαραβίνα	3	Τριπόταμος	6				
Λάμια	3	Αγ. Γερμανός	6				
Ξυνιάς	3	Ερασσίνος	6				
Τ.Λ. Πουρνάρι 1	3	Σελινούς	6				
Τ.Λ. Καστρακίου	3	Χιλιαδούς ρ.	5				
Τ.Λ. Στράτου	3	Ασωπός (Βοιωτ.)	5				
Τ.Λ. Πολυφύτου	3	Κράθης	5				
Τ.Λ. Πηγών Αώου	2	Κερονίτης	4				
Μιτρικού.	2	Μεγανίτης	4				
Ζηρός	1	Βοσβόζης	4				
Κομήτη	1	Βολιναίος	4				
Καλοδίκη	1	Κριός	4				
Μαραθών	1	Χαβριάς	4				
Γιαννιτσών	1	Γλαύκος	4				
Τ.Λ. Λούρου	1	Μυρτιά (Τριχωνίς)	4				
Τ.Λ. Φενεού	1	Άρης	3				
Τ.Λ. Αγ. Δημητρίου	1	Βασιλοπόταμος	3				
Τ.Λ. Πουρνάρι 2	1	Φοίνιξ	3				

Πίνακας 5. Δημοσιεύσεις που αναφέρονται σε συγκεκριμένα υδάτινα σώματα (στις εργασίες που παρέχουν δεδομένα θέσεων, δίνεται ο αριθμός των θέσεων σε παρένθεση).

ΛΙΜΝΕΣ

Αμβρακία	71	75	141	291	300	302	303	335	409	420	440(1)	443
	444	457	464	481								
Βεγορίτις	75	86	92	134	141	164	166	175	180	205	220	279
	319	359	405	420	463	466	487	488				
Βιστονίς	23	32	72	75	86	126	131	134	136	139	145	164
	166	175	276	360	366	367	378	380	420	421	480	484
	490											
Βόλβη	9	64	71	72	75	86	124(22)		126	127	128	130
	131	134	137	141	145	166	175	210	212	213	238	241
	255	276	277	278	300	302	303	312	321	332	337(2)	338
	366	367	369	370(20)		371(2)	396	397	420	424	458(17)	
	459	468	487	488								
Βουλκαριά	415	420	440(2)	441	443							
Δοϊράνη	64	68	75	86	121	137	164	166	180	242	284	319
	353	420	424									
Ζάζαρη	86	141	166									
Ζαραβίνα	291	420	464									
Ζηρός	440											
Καλοδίκη	440											
Κάρλα	11	137	169	420	463	466						
Καστοριάς	75	86	141	166	256	339	420	424	463	466		

Κερκίνη												
86	90	141	244	351	420							
Κομήτη												
440(1)												
Κορώνεια												
9	10	32	34	36	37	64	69	70	86	124(12)		
128	131	137	141	145	164	166	254	264	333	370(15)		
395	420	424	456	459								
Λάμια												
47	441	443										
Λυσιμαχία												
141	185	290	291	335	344	345	346	383	385	420	440	
443	444	464	468	481								
Μαραθών												
204												
Οζερός												
141	290	291	335	415	420	440(1)	443	444	481			
Παμβώτις												
55	61(1)	64	71	75	141	144	164	166	204	205	249	
415	420	440(2)	441	453	455	464	466					
Παραλίμνη												
134	136	141	147	175	291	420	443					
Πετρών												
86	141	166	420	463	466							
Πρέσπα Μεγάλη												
55	60	64	75	86	92	93	96	113	116	117	134	
136	137	141	150	160	164	166	174(1)	175	180	204	306	
308	319	356	357	420	463	464	466					
Πρέσπα Μικρή												
52	53	55	60	64	75	80	85	86	92(3)	93(3)		
94(3)	96	114	117	125	134	136	137	141	150	160	164	
175	180	204	272(3)	280	306	308	319	356	357	420	463	
464	466											
Προντάρη (Παραμυθιά)												
52	204	420	440	464								

Στυμφαλία	47	75	113	141	204	288	319	391	420	440(3)	441
Τ.Λ. Αγ. Δημητρίου	440										
Τ.Λ. Απολακιάς	141	293	296	386	392	470	471				
Τ.Λ. Καστρακίου	440	443	444								
Τ.Λ. Κρεμαστόν	102	153	164	376	377	403	404	440(1)	443	444	486 491
Τ.Λ. Λάδωνα	47	141	354	391	440(1)	443					
Τ.Λ. Λούρου	440										
Τ.Λ. Μόρνου	164	375	438	440							
Τ.Λ. Πηγών Αώου	439	440(13)									
Τ.Λ. Πηνειού (Πελοπ.)	47	391	440(1)	443							
Τ.Λ. Πουρνάρι 1	342	439	440(4)								
Τ.Λ. Πουρνάρι 2	440										
Τ.Λ. Στράτου	440	443	444								
Τ.Λ. Ταυρωπού	141	279	334	432	443	444	479				
Τ.Λ. Φενεού	440										
Τάκα											

	391	440(2)	441	443							
Τριγωνίς											
59	61(2)	64	75	77	92	101	103	104	105	106	107
108	109	113	131	134	137	141	154	155	157	175	185
204	210	230	231	238	241	261	265	290	291	300	302
303	319	334	335	341	344	345	346	355	383	384	388
389	400	401	402	406(4)	407	440(10)		415	420	429	432
435	436	437(4)	441	443	444	464	468	469	478	481	489
492											
Τσιβλός											
47	288	391	440(1)	441	443						
Υλίκη											
44	64	75	134	136	141	147	175	204	210	265	291
390	420	443									
Χειμαδίτις											
86	141	166									

Πίνακας 5 (συνέχεια)

ΠΟΤΑΜΟΙ

Αχελώος												
45	52	61(1)	64	72	75	116	117	131	136	142	144	
174(1)	197	204	205	235	237	257	291	358	365	415	417	
420	440	443	444	447	464							
Αχέρων												
1	45	48	61(1)	62	75	110(5)	116	117	131	136	149	
174(1)	197	232	235	237	291	308	310	347(1)	408	410	414	
415	440(3)	441										
Άγ. Δημήτριος												
45	48	415	417	440(1)	441	444						
Άγ. Γερμανός												
92	94	136	195	352	398							
Αλφειός												
9	45	47	52	61(1)	62	75	113	116	117	134	136	
141	149	172	174(2)	175	188	189	190	191	197	198	209	
234(2)	236	237	288	291	308	319	347(3)	348(1)	391	408	410	
414	420	440(15)		441	443							
Αλιάκμων												
9	64	75	113	116	117	123	131	134	136	137	141	
148	149	160	161	171	172	173(8)	175	189	190	191	193	
195	197	198	205	206(66)		220	231	235	300	302	306	
308	319	328	348(3)	420	463	466						
Αώος												
64	75	113	136	141	149	160	161	173(7)	174(1)	195	197	
198	205	235	291	319	352	398	420	439	440	464		
Αραχθός												
61(1)	72	75	113	131	134	136	137	144	149	174(1)	175	
198	231	235	237	241	291	319	415	418	420	439		
440(1)	464											
Άρης												
391	440(1)	441										
Ασωπός (Πελοπ.)												
391	440(1)											
Ασωπός (Βοιωτ.)												
134	175	291	420	443								

Αξιός												
9	64	75	116	117	121	134	136	137	141	145	148	
149	160	161	171	172	173(7)	175	180	189	190	191	193	
195	197	198	220	231	235	242	300	302	306	308	310	
319	348(2)	352	420									
Βόσπος												
137	420											
Χιλιαδούς ρ. (Ναύπακτος)												
45	48	415	440(2)	441								
Δαφνών												
443												
Ερασσίνος												
136	288	391	420	440(4)	441							
Ερμίτσα (Λυσιμαχίας)												
61(1)												
Εύηνος												
52	61(1)	75	113	116	117	134	136	172	174(1)	175	189	
190	191	197	204	205	235	237	291	348(1)	415	420		
440(2)	443	464										
Έβρος												
64	68	72	75	116	117	131	134	136	137	141	142	
145	160	161	172	175	180	189	190	191	234(4)	235	241	
300	302	308	319	348(1)	420	421	429	434				
Ευρώτας												
47	75	77	113	135	136	156	236	237	288	291	319	
391	393	420	440(9)	441								
Φιλιούρης												
113	116	117	134	137	172	175	189	190	191	348(9)	421	
Φοίνιξ												
391	440	443										
Ίταμος												
131												
Γαλλικός												
113	121	137	141	149	197	198	209	220	237	319	420	
Γλαύκος												

	47	391	440(1)	443								
Γοργοπόταμος	141	412										
Γούβος	288											
Χαβριάς	172	189	191	348(1)								
Χολόρεμα	116	117	134	136	145	175	235	308	420	466	468	
Θύαμις (Καλαμάς)	45	52	61(3)	62	64	72	75	113	116	117	134	136
	137	144	149	174(1)	175	197	198	204	205	209	231	235
	237	260	291	319	347(2)	398	415	417	420	440(5)	441	452
	464											
Κερονίτης	47	391	440(1)	443								
Κηφισός (Βοιωτ.)	75	134	136	175	231	235	237	291	319	420	443	
Κυπαρισσίας ρέματα	440											
Κήρυνθος	113											
Κομφάτος	116	117	172	189	190	191	234(1)	348(1)				
Κράθης	47	288	391	440(2)	443							
Κριός	288	391	440	443								
Λουδίας	52	72	75	134	136	137	141	148	149	175	197	206
	235	237	420	466								
Λούρος	45	48	52	59	61(2)	62	72	75	113	131	134	136
	137	141	144	149	174(1)	175	195	204	235	237	238	241
	291	316	319	349	352	398	415	417	420	429	440(6)	441
	464	468	482									

Μανικιώτικο ρ.	9	113	116	117	134	136	146	175	308	319	420	463
Μεγανίτης	47	391	440(1)	443								
Μύρας	198											
Μόρνος	9	52	64	75	134	136	175	197	205	235	237	291
	420	440										
Μυρτιά (Τριγωνίδα)	152	291	407	440(2)								
Νέδα	47	236	288	291	391	420	440(3)	443				
Νέδων	47	391	440(1)									
Νέστος	52	72	75	113	116	117	131	136	137	141	145	160
	161	172	189	191	195	234(1)	235	259(5)	308	319	348(1)	420
	421	468										
Πάμισσος	47	75	236	237	288	291	391	420	440(4)	441	468	
Περιστεράς	47	113	288	291	391	420	440(1)	441				
Πείρος	47	237	288	391	440(1)	443						
Πηγείος (Θεσ.)	9	64	68	72	75	113	116	117	131	134	136	137
	141	142	145	151	160	161	172	175	180	189	190	191
	235	241	289	300	302	308	319	348(1)	420	463	464	466
	468											
Πηγείος (Πελοπ.)	45	47	62	64	75	116	117	136	144	174(1)	188	209
	236	237	288	291	308	310	319	347(3)	391	415	420	
	440(5)	441	443	464								
Ρηχιός ρ.												

	9	131	216	368(2)	370	379	459					
Σελινούς	47	288	391	420	440(1)	443						
Σπερχειός	9	75	100	113	116	117	134	136	141	145	147	175
	205	207	208	209	235	237	291	308	310	319	412	413
	415	416	420	463	466	468						
Στρυμών	72	75	113	116	117	131	134	136	137	141	145	161
	172	173(5)	175	180	189	190	191	216	234(1)	235	241	300
	302	308	316	319	348(1)	368(5)	420	421	424	429	468	
Τάνος	443											
Τρικαλίτικο ρ.	391	440(1)										
Τριπόταμος	52	134	136	141	175	352						
Βασιλοπόταμος	391	440(1)	441									
Βέργας	288	291										
Βοϊδομάτης	141	420	464									
Βολιναίος	47	391	440(1)	443								
Βοσβόζης	172	189	191	348(1)								
Βουραϊκός	47	288	391	420	440(1)	443						
Βουβός	440											
Βρασιάτης	443											

4.3.7. Είδη που απετέλεσαν το στόχο των δημοσιεύσεων

Ο Πίνακας 6 δείχνει συνοπτικά το συστηματικό εύρος των ιχθυολογικών δεδομένων. Ο πίνακας περιλαμβάνει μόνο τα γηγενή είδη γλυκού νερού που είτε είναι αυτόχθονα σε ένα σύστημα είτε έχουν μεταφερθεί. Δεν δίνονται πληροφορίες για ευρύαλα είδη θαλασσινης προέλευσης που συχνά απαντούν σε γλυκά νερά (π.χ. Mugilidae), με εξαίρεση το χέλι (*Anguilla anguilla*), ούτε για είδη γλυκού νερού που έχουν εισαχθεί στην Ελλάδα, γιατί η γεωγραφική κατανομή και τα βιολογικά χαρακτηριστικά τέτοιων ειδών δεν έχουν χρησιμότητα σε βιοεκτιμήσεις, εκτός από την περίπτωση προσδιορισμού του δείκτη “εισαγωγές” (βλ. παρακάτω). Παραδείγματα τέτοιων ειδών, που συχνά είναι καλά μελετημένα, είναι το *Oncorhynchus mykiss* (14 δημοσιεύσεις) και το *Lepomis gibbosus* (5 δημοσιεύσεις). Λεπτομερείς αναφορές στις εργασίες που δίνουν πληροφορίες για κάθε ένα είδος χωριστά δίνονται στον Πίνακα 7.

Γενικά, τα είδη για τα οποία υπάρχουν οι περισσότερες αναφορές είναι αυτά με τη μεγαλύτερη γεωγραφική εξάπλωση ή/και που παρουσιάζουν μεγαλύτερο εμπορικό ενδιαφέρον. Ωστόσο, όπως είναι φυσικό να αναμένει κανείς, σημαντικό μέρος της ερευνητικής προσπάθειας αφιερώθηκε σε σπάνια ή απειλούμενα ενδημικά είδη, π.χ. τα *Barbus cyclolepis*, *Tropidophoxinellus hellenicus*, *Ladigesocypris ghigii* και *Valencia letourneuxi*, έστω και αν τα παραπάνω είδη έχουν μία πολύ περιορισμένη εξάπλωση και δεν παρουσιάζουν κανένα αλιευτικό ή ιχθυοτροφικό ενδιαφέρον. Ιδιαίτερα καλά είναι μελετημένα τα είδη που ζουν σε περιοχές όπου αναλήφθηκαν ερευνητικά προγράμματα, και συνεπώς υπήρχε δυνατότητα επισκέψεων. Έτσι, ο σχετικά μεγάλος αριθμός δημοσιεύσεων για το ενδημικό είδος της Ρόδου *Ladigesocypris ghigii* μπορεί να θεωρηθεί σαν προϊόν ενός κοινοτικού προγράμματος LIFE, ενώ πολλές δημοσιεύσεις που περιγράφουν είδη της λεκάνης του Σπερχειού στηρίχθηκαν σε υλικό που αντλήθηκε από ένα εθνικό πρόγραμμα για την αποκατάσταση του τοπικού είδους *Pungitius hellenicus*.

Παρά την ύπαρξη αρκετών κενών στη βιολογική πληροφoρία που υπάρχει για ορισμένα είδη, το συνολικό επίπεδο της πληροφoρησης για τα είδη της Ελληνικής ιχθυοπανίδας κρίνεται σαν επαρκές. Η υφιστάμενη γνώση της κατανομής, οικολογίας και βιολογίας των ειδών μπορεί να θεωρηθεί σαν σημαντική εθνική επένδυση, που άλλως θα απαιτούσε πολλά χρόνια ερευνών να αποκτηθεί, και επιτρέπει την άμεση επιλογή ιχθυοδεικτών παραμέτρων που μπορούν δυνητικά να εκφράσουν την οικολογική κατάσταση των σωμάτων (ωστόσο, η οριστική επιλογή ιχθυοδεικτών πρέπει να γίνει μετά από επιβεβαίωση της “υπόθεσης ανταπόκρισης”, όπως περιγράφηκε σε προηγούμενα τμήματα της έκθεσης). Ιδιαίτερης σημασίας είναι το γεγονός ότι υπάρχει αρκετό δημοσιευμένο υλικό για είδη με ειδικές οικολογικές απαιτήσεις ή/και που παρουσιάζουν σημαντική ευαισθησία σε πιέσεις (sentinel species), και που η παρουσία, αφθονία και πληθυσμιακές τους παράμετροι μπορούν να χαρακτηρίσουν την οικολογική κατάσταση των υδάτινων σωμάτων (π.χ. *Leuciscus cephalus*, *Salmo trutta*, διάφορα είδη *Barbus*, κλπ.). Μία προκαταρκτική επιλογή Ελληνικών ειδών ειδικού ενδιαφέροντος για σκοπούς εκτιμήσεων της οικολογικής ποιότητας ποταμών έχει γίνει στα πλαίσια του προγράμματος FAME.

Πίνακας 6. Αριθμός δημοσιεύσεων ανά είδος

Είδος	Αριθμός	Είδος	Αριθμός
<i>Leuciscus cephalus</i>	72	<i>Gobio gobio</i>	13
<i>Anguilla anguilla</i>	49	<i>Barbus barbus</i>	12
<i>Cyprinus carpio</i>	47	<i>Chondrostoma prespense</i>	12
<i>Salmo trutta</i>	45	<i>Eudontomyzon hellenicus</i>	12
<i>Barbus albanicus</i>	40	<i>Pseudophoxinus beoticus</i>	12
<i>Barbus peloponnesius</i>	39	<i>Acipenser sturio</i>	11
<i>Rutilus rutilus</i>	39	<i>Cobitis meridionalis</i>	11
<i>Pseudophoxinus stymphalicus</i>	35	<i>Cobitis taenia</i>	11
<i>Carassius auratus</i>	33	<i>Leuciscus borysthenticus</i>	11
<i>Barbus cyclolepis</i>	32	<i>Chalcalburnus belvica</i>	10
<i>Leuciscus pleurobipunctatus</i>	32	<i>Cobitis trichonica</i>	10
<i>Alburnus alburnus</i>	31	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	10
<i>Silurus glanis</i>	30	<i>Rutilus rubilio (= R. ylikiensis?)</i>	10
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	29	<i>Sabanejewia aurata</i>	10
<i>Tinca tinca</i>	29	<i>Alosa vistonica</i>	9
<i>Salaria fluviatilis</i>	28	<i>Aphanius fasciatus</i>	9
<i>Tropidophoxinellus hellenicus</i>	28	<i>Gobio albipinnatus</i>	9
<i>Perca fluviatilis</i>	27	<i>Scardinius graecus</i>	9
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	26	<i>Cobitis hellenica</i>	8
<i>Knipowitschia caucasica</i>	26	<i>Gobio banarescui</i>	8
<i>Ladigesocypris ghigii</i>	25	<i>Knipowitschia milleri</i>	8
<i>Rhodeus sericeus</i>	25	<i>Knipowitschia thessala</i>	8
<i>Alosa macedonica</i>	24	<i>Rutilus prespensis</i>	8
<i>Barbus graecus</i>	24	<i>Cobitis strumicae</i>	7
<i>Economidichthys pygmaeus</i>	24	<i>Knipowitschia goernerii</i>	7
<i>Valencia letourneuxi</i>	24	<i>Knipowitschia sp</i>	7
<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	23	<i>Pachychilon pictum</i>	7
<i>Abramis brama</i>	22	<i>Alosa fallax</i>	6
<i>Atherina boyeri</i>	22	<i>Cobitis arachthosensis</i>	6
<i>Barbus prespensis</i>	22	<i>Gobio uranoscopus</i>	6
<i>Esox lucius</i>	22	<i>Pachychilon macedonicum</i>	6
<i>Parasilurus aristotelis</i>	22	<i>Phoxinellus epiroticus</i>	6
<i>Vimba melanops</i>	21	<i>Rutilus ohridanus</i>	6
<i>Chondrostoma vardarense</i>	19	<i>Cobitis stephanidisi</i>	5
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	19	<i>Cobitis vardarensis</i>	5
<i>Rutilus ylikiensis</i>	19	<i>Coregonus lavaretus</i>	5
<i>Scardinius acarnanicus</i>	19	<i>Phoxinellus prespensis</i>	5
<i>Leuciscus keadicus</i>	18	<i>Pseudorasbora parva</i>	5
<i>Tropidophoxinellus spartiaticus</i>	18	<i>Gobio elimeius</i>	4
<i>Pungitius hellenicus</i>	17	<i>Acipenser naccarii</i>	3
<i>Barbus euboicus</i>	16	<i>Acipenser stellatus</i>	3
<i>Aspius aspius</i>	14	<i>Cobitis punctilineata</i>	3
<i>Barbus macedonicus</i>	14	<i>Huso huso</i>	2
<i>Paraphoxinus epiroticus</i>	14	<i>Orthrias pindus</i>	2
<i>Economidichthys trichonis</i>	13		

Πίνακας 7. Δημοσιεύσεις που αναφέρονται σε συγκεκριμένα είδη.

<i>Abramis brama</i>												
10	73	75	98	120	124	128	130	213	235	255	312	
321	332	338	368	370	371	397	420	421	459			
<i>Acipenser naccarii</i>												
142	420	452										
<i>Acipenser stellatus</i>												
98	142	420										
<i>Acipenser sturio</i>												
98	136	140	142	181	368	420	421	434	440	444		
<i>Alburnus alburnus</i>												
10	11	32	73	75	80	86	98	120	123	124	128	
169	173	213	234	235	264	319	333	350	353	368	370	
371	397	420	421	456	463	466						
<i>Alburnoides bipunctatus</i>												
57	73	75	77	86	93	98	99	123	173	234	235	
237	259	272	291	356	368	412	416	420	421	439	440	
463	466											
<i>Alosa fallax</i>												
72	75	98	136	420	421							
<i>Alosa macedonica</i>												
10	72	73	75	86	124	126	136	212	213	255	276	
277	278	321	338	368	370	371	397	420	421	422	458	
<i>Alosa vistonica</i>												
72	73	75	86	126	134	136	140	175				
<i>Anguilla anguilla</i>												
10	11	23	45	47	75	86	93	98	120	123	124	
128	141	154	156	169	173	237	255	259	288	339	343	
347	353	356	360	361	370	404	406	408	410	414	416	
419	420	421	440	444	459	463	464	466	475	476	479	
<i>Aphanius fasciatus</i>												
47	98	136	420	440	444	463	464	466				
<i>Aspius aspius</i>												
10	73	75	98	120	124	136	235	350	368	370	397	
420	421											

Atherina boyeri

73	75	108	141	154	157	230	334	355	384	406	420
432	436	437	444	464	469	475	476	477	489		

Barbus graecus

44	54	64	73	75	129	136	147	169	205	231	235
237	265	307	308	310	319	412	416	420	463	464	466

Barbus cyclolepis

10	54	64	73	75	120	124	134	145	173	175	216
234	235	237	259	306	308	319	368	370	381	397	412
416	420	421	463	468							

Barbus peloponnesius

9	45	46	47	54	64	73	75	123	129	136	149
154	173	188	197	198	205	220	234	235	237	288	306
308	319	328	347	354	359	391	406	407	420	439	440
444	464	466									

Barbus albanicus

9	46	47	54	64	73	75	102	129	136	144	154
156	164	173	188	205	231	235	237	265	288	307	308
310	319	342	347	375	391	404	406	407	420	439	440
444	463	464	479								

Barbus prespensis

54	64	73	75	86	92	93	129	134	136	150	164
175	235	306	308	319	356	357	420	463	466		

Barbus euboicus

9	54	64	73	129	134	136	146	175	235	308	319
420	463	466	468								

Barbus macedonicus

9	54	64	73	75	148	173	231	235	306	308	319
420	463										

Barbus barbatus

9	54	64	123	129	151	308	319	420	463	466	468
---	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Carassius auratus

34	47	73	75	86	89	98	120	128	154	164	173
213	237	335	338	350	353	368	370	371	385	397	406
420	421	444	453	454	459	476	479	481			

Chalcalburnus belvica

	73	75	85	93	125	136	235	319	356			
<i>Chalcalburnus chalcoides</i>												
	73	75	98	120	124	127	134	136	175	213	235	321
	338	366	367	368	370	371	397	420	421	459	468	
<i>Chondrostoma vardareense</i>												
	73	75	98	123	160	161	169	171	173	234	235	319
	368	420	421	440	463	464	466					
<i>Chondrostoma prespense</i>												
	73	75	86	93	94	160	235	319	356	420	463	466
<i>Cobitis arachthosensis</i>												
	73	75	79	136	137	237						
<i>Cobitis meridionalis</i>												
	73	75	93	96	136	137	272	356	420	463	466	
<i>Cobitis punctilineata</i>												
	73	136	137									
<i>Cobitis taenia</i>												
	79	98	120	124	136	169	353	420	421	463	466	
<i>Cobitis trichonica</i>												
	73	75	136	137	154	290	406	422	440	444		
<i>Cobitis hellenica</i>												
	45	73	75	79	136	137	440	464				
<i>Cobitis stephanidisi</i>												
	73	136	137	140	175							
<i>Cobitis strumicae</i>												
	73	75	136	137	368	370	397					
<i>Cobitis vardarensis</i>												
	73	75	136	137	173							
<i>Coregonus lavaretus</i>												
	279	359	420	444	479							
<i>Cyprinus carpio</i>												
	10	11	23	34	39	47	73	75	86	98	120	154
	164	169	213	237	255	288	339	342	347	350	353	354
	356	360	361	368	370	371	397	406	420	421	424	439
	444	454	463	464	466	479	480	481	484	486	491	

Economidichthys pygmaeus

59 134 136 154 175 238 406 415 429

Economidichthys trichonis73 75 107 131 154 157 238 241 406 415 429 440
444***Esox lucius***

10 124 339 368 459 463

Eudontomyzon hellenicus

73 75 134 136 140 175 316 420 422 440 442 459

Gasterosteus aculeatus45 47 59 73 75 98 123 288 291 412 413 416
420 421 440 463 464 466 468***Gobio albipinnatus***

136 206 289 353 368 420 421 463 466

Gobio banarescui

73 75 134 173 175 235 319 466

Gobio elimeius

73 75 136 235

Gobio gobio11 43 73 75 98 123 169 173 206 235 259 289
319***Gobio uranoscopus***

42 134 136 175 420 463

Huso huso

142 420

Knipowitschia caucasica6 73 75 98 107 120 123 124 131 141 154 155
211 232 238 240 241 368 370 406 415 416 420 421
428 444***Knipowitschia milleri***

1 45 73 75 232 415 428 442

Knipowitschia goerneri

4 73 134 136 140 175 428

<i>Knipowitschia thessala</i>												
73	75	131	134	175	241	428	466					
<i>Knipowitschia sp</i>												
45	47	73	75	240	428	440						
<i>Ladigesocypris ghigi</i>												
73	76	134	136	140	141	156	175	204	235	293	294	
296	297	298	373	386	387	392	394	411	420	422	470	
471												
<i>Leuciscus borysthenicus</i>												
73	75	78	98	113	216	235	319	368	370	420		
<i>Leuciscus cephalus</i>												
45	46	47	55	57	61	73	75	86	93	98	113	
116	117	118	119	120	123	124	127	152	153	154	156	
172	173	174	188	189	190	191	205	209	234	235	237	
259	288	307	311	319	328	339	342	347	348	350	353	
354	356	368	370	371	375	381	391	397	403	404	406	
412	416	420	421	438	439	440	444	463	464	466	479	
<i>Leuciscus keadicus</i>												
46	47	73	75	78	113	135	136	156	235	237	288	
307	319	391	420	440	442							
<i>Leuciscus pleurobipunctatus</i>												
45	46	47	57	61	73	75	134	136	152	154	188	
204	209	234	235	237	288	291	319	342	347	354	391	
406	420	422	439	440	444	464	479					
<i>Lepomis gibbosus</i>												
123	173	234	244	368								
<i>Oncorynchus mykiss</i>												
47	164	170	187	288	356	359	416	420	421	439	444	
475	479											
<i>Orthrias pindus</i>												
134	440											
<i>Pachychilon pictum</i>												
73	75	235	283	291	319	440						
<i>Pachychilon macedonicum</i>												
73	75	235	283	284	319							
<i>Parasilurus aristotelis</i>												
73	75	136	141	154	184	300	301	302	303	345	346	
370	406	420	422	435	437	440	444	451	464			

<i>Paraphoxinus epiroticus</i>											
73	93	136	204	235	236	272	291	356	420	440	463
464	466										
<i>Phoxinellus epiroticus</i>											
10	75	98	136	421	455						
<i>Phoxinellus prespensis</i>											
73	75	204	319	420							
<i>Perca fluviatilis</i>											
10	69	70	73	75	86	98	120	128	141	164	254
255	339	350	353	368	370	371	395	420	421	424	444
463	466										
<i>Proterorhinus marmoratus</i>											
73	75	98	131	134	175	241	420	421	429		
<i>Pseudorasbora parva</i>											
60	86	234	272	444							
<i>Pseudophoxinus stymphalicus</i>											
45	46	47	57	59	73	75	109	134	136	154	156
175	204	235	237	288	291	319	342	347	391	406	412
416	418	420	422	425	439	440	441	444	464	466	
<i>Pseudophoxinus beoticus</i>											
73	75	134	136	175	204	209	235	236	237	319	420
<i>Pungitius hellenicus</i>											
73	75	81	100	134	140	175	207	208	237	412	416
420	422	463	466	468							
<i>Rhodeus sericeus</i>											
10	73	75	93	98	120	123	124	136	141	173	180
234	255	368	369	370	379	397	420	421	440	444	463
466											
<i>Rutilus ohridanus</i>											
57	75	93	420	463	466						
<i>Rutilus prespensis</i>											
73	75	136	235	319	356	420	463				
<i>Rutilus rubilio (= Rutilus ylikiensis?)</i>											
53	80	85	86	101	103	104	136	164	420		

<i>Rutilus rutilus</i>												
10	11	32	34	36	37	73	75	98	120	123	124	
128	130	164	169	213	234	235	255	319	321	337	338	
339	350	353	359	368	370	371	397	420	421	463	466	
487	488											
<i>Rutilus ylikiensis</i>												
57	73	75	106	136	154	235	237	319	400	401	406	
409	420	437	440	444	453	464						
<i>Salaria fluviatilis</i>												
47	73	75	98	120	123	124	154	156	188	237	242	
261	288	291	347	368	370	406	420	421	440	444	464	
475	476	478	492									
<i>Salmo trutta</i>												
47	52	73	75	86	93	98	123	134	136	141	156	
173	175	193	195	205	227	237	246	257	259	288	342	
352	354	356	358	365	398	404	412	416	420	421	424	
439	440	444	447	454	463	464	466	479				
<i>Scardinius acarnanicus</i>												
73	75	136	154	164	185	210	235	319	344	383	388	
389	406	420	437	440	444	464						
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>												
10	11	23	32	73	75	86	98	120	124	130	169	
210	213	235	350	353	360	361	368	370	371	388	397	
420	421	463	466									
<i>Scardinius graecus</i>												
73	75	210	235	237	388	390	420	422				
<i>Sabanejewia aurata</i>												
68	73	75	98	123	136	137	173	234	421			
<i>Silurus glanis</i>												
10	73	75	86	98	120	123	128	141	184	255	300	
301	302	304	339	353	356	368	370	371	420	421	444	
450	451	459	463	464	466							
<i>Tinca tinca</i>												
10	73	75	86	98	123	124	141	154	164	235	237	
339	353	356	370	371	397	406	420	421	424	444	454	
463	464	466	479									
<i>Tropidophoxinellus hellenicus</i>												

45	46	47	57	73	75	77	105	136	154	156	157
234	235	236	288	291	319	391	402	406	420	437	440
442	444	464	468								
<i>Tropidophoxinellus spartiaticus</i>											
46	47	57	73	75	77	136	156	235	236	237	288
291	319	391	393	422	440						
<i>Valencia letourneuxi</i>											
45	46	47	48	73	75	110	134	136	140	175	252
260	275	291	314	317	418	420	440	442	444	464	468
<i>Vimba melanops</i>											
62	73	75	98	124	134	141	175	213	235	319	338
350	368	370	371	397	420	421	463	466			

4.3.8. Εύρος ιχθυολογικών παραμέτρων με δυνητική χρησιμότητα σε βιοεκτιμήσεις

Ανάλογα με την εμπειρία και τους ερευνητικούς στόχους των συγγραφέων, μία ιχθυολογική δημοσίευση μπορεί να παρέχει μία μικρή ή μεγάλη σειρά δεδομένων που καλύπτουν ένα μικρό ή μεγάλο εύρος ιχθυολογικών παραμέτρων. Τα δεδομένα αυτά δεν πάντα αξιόπιστα, ούτε είναι κατ' ανάγκη απαραίτητα για εκτιμήσεις οικολογικής ποιότητας. Το θέμα της αξιοπιστίας δεν είναι δυνατό να εξετασθεί στα πλαίσια της παρούσας έκθεσης. Όσο αφορά το θέμα της χρησιμότητας, το ουσιαστικό ερώτημα που τίθεται είναι κατά πόσο τα δεδομένα που παρέχονται από μία δημοσίευση βοηθούν στον προσδιορισμό χρήσιμων βιολογικών παραμέτρων για σκοπούς βιοεκτιμήσεων, π.χ. περιγράφουν ποσοτικά χαρακτηριστικά των ιχθυοκοινωνιών και ιχθυοπληθυσμών (“δομικοί” ιχθυοδείκτες) ή καθορίζουν οικολογικές διεργασίες στο οικοσύστημα (“λειτουργικοί” ιχθυοδείκτες). Για τους σκοπούς της παρούσας ανάλυσης αξιοποιήθηκε η εμπειρία από την εφαρμογή μεθόδων βιοεκτιμήσεων για ποτάμια που εφαρμόζονται σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, όπως αυτή συνοψίσθηκε κατά το πρόγραμμα FAME, και δημιουργήθηκε μία λίστα από ομάδες παραμέτρων που λίγο ή πολύ μπορούν να χαρακτηρίσουν ή και να ποσοτικοποιήσουν υποβάθμιση των σωμάτων από ανθρωπογενείς αιτίες (έγιναν ελάχιστες προσθήκες ώστε η ίδια λίστα μπορεί να εφαρμοσθεί και σε λίμνες). Για παράδειγμα, η παράμετρος “μεταναστεύσεις” αναφέρεται σε είδη με μεταναστευτική συμπεριφορά, των οποίων η τωρινή απουσία από σώματα στα οποία αναμένονται ή είχαν ιστορική παρουσία μπορεί να υποδηλώνει επιπτώσεις από “διακοπή συνεκτικότητας”. Με την ίδια λογική, αλλαγές στον αριθμό ή ποσοστό ειδών ή ατόμων που χαρακτηρίζονται από τη παράμετρος “ρεοφιλία” μπορούν να εντοπίσουν επιπτώσεις από μεταβολή των χαρακτηριστικών ροής ποταμών, ενώ αντίστοιχες αλλαγές στις παραμέτρους “αναπαραγωγή” και “απαιτήσεις ενδιαίτηματος” μπορούν να εντοπίσουν επιπτώσεις από υποβάθμιση των αναπαραγωγικών πεδίων, του τόπου διαβίωσης νεαρών ή ενηλίκων, κ.ο.κ.

Η τελική λίστα που διαμορφώθηκε περιλαμβάνει 18 ομάδες γενικών παραμέτρων από τις οποίες είναι δυνατόν να παραχθούν ιχθυοδείκτες με δυνητική εφαρμογή σε Ελληνικές λίμνες και ποτάμια (δεν περιλαμβάνονται παράμετροι που αναφέρονται σε είδη ειδικού ενδιαφέροντος ή σε τυποχαρακτηριστικά είδη). Σημειώνεται ότι ο συνολικός αριθμός ιχθυοδεικτών που χρησιμοποιούνται στην Ευρώπη πλησιάζει τους 140, πολλοί από τους

οποίους αποτελούν διαφορετικές εκφράσεις της ίδιας βασικής παραμέτρου. Για παράδειγμα, η αφθονία μίας οικολογικής ομάδας ή ενός τυποχαρακτηριστικού είδους μπορεί κατά περίπτωση να εκφρασθεί σε όρους απόλυτης αφθονίας, σαν σχετική αφθονία στο σύνολο των ατόμων όλων των ειδών, σαν συμμετοχή στο σύνολο των ατόμων των αυτόχθονων ειδών, κ.ο.κ.). Στη συνέχεια αξιολογήθηκε κάθε μία από τις επεξεργασμένες εργασίες για να διαπιστωθεί αν συνεισφέρει με αξιοποιήσιμα δεδομένα στο χαρακτηρισμό τουλάχιστον κάποιας από τις παραμέτρους της λίστας, π.χ. καθιστούν δυνατή την εκτίμηση της αφθονίας ή της ποσοστιαίας σύνθεσης ειδών σε μία θέση ή σε ένα σώμα ή επιτρέπουν τον προσδιορισμό του τροφικού ή αναπαραγωγικού θώκου ενός ή περισσότερων ειδών. Αναπόφευκτα, υπήρξε ένας βαθμός υποκειμενικής κρίσης στις παραπάνω αξιολογήσεις, γιατί δεν είναι πάντα δυνατό να εξακριβωθεί το επίπεδο καταλληλότητας των δημοσιευμένων δεδομένων για το σκοπό της παραγωγής ιχθυοδεικτών με προγνωστική ικανότητα.

Από τις 365 δημοσιεύσεις που αξιολογήθηκαν, μόνον οι 216 περιείχαν δεδομένα που είχαν συνάφεια με τουλάχιστον κάποια από τις παραμέτρους της λίστας. Τα συνολικά αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 8. Μία λεπτομερής αναφορά στις εργασίες που είναι σχετικές με κάθε μία από τις παραμέτρους της λίστας παρέχεται στον Πίνακα 9. Διευκρινίζεται ότι οι αξιολογήσεις αφορούν κυρίως εργασίες που ασχολούνται με γηγενή είδη, γιατί σύμφωνα με τη διεθνή πρακτική, τα εισαχθέντα είδη σε ένα υδάτινο σώμα δεν χρησιμοποιούνται για σκοπούς βιοεκτιμήσεων. Εξαιρέση αποτελεί η περίπτωση του προσδιορισμού δεικτών της ομάδας “Εισαγωγές - Εμπλουτισμοί” που συνήθως αποτιμούνται σαν επιβάρυνση, γιατί οι εισαγωγές ειδών αλλοιώνουν τη φυσική σύσταση των ιχθυοκοινωνιών και μπορούν επίσης να μεταβάλλουν βιολογικές παραμέτρους των αυτοχθόνων πληθυσμών. Ακόμα, μπορεί να έχουν επιπτώσεις στα τροφικά δίκτυα και στη ροή ενέργειας στο οικοσύστημα, επηρεάζοντας έτσι και άλλες ομάδες οργανισμών από τους οποίους τρέφονται τα ψάρια (πλαγκτόν, ασπόνδυλα, κλπ.).

Προκύπτει ότι ένας ικανοποιητικός αριθμός εργασιών προσφέρουν στοιχεία για βιολογικές και οικολογικές παραμέτρους (αναπαραγωγή ή αναπαραγωγικό υπόστρωμα, διατροφή, κατανομή μεγεθών και ηλικιών, σχέσεις μήκους βάρους, απαιτήσεις ενδιαιτήματος), γεγονός που μπορεί να ερμηνευθεί σε σχέση με τη βιολογική/οικολογική κατεύθυνση πολλών από τις έρευνες που έχουν εκτελεσθεί στον Ελληνικό χώρο. Επίσης, αρκετές εργασίες περιγράφουν ορισμένες δομικές πτυχές των ιχθυοκοινωνιών των οποίων ο υπολογισμός τους δεν απαιτεί υψηλή δειγματοληπτική ακρίβεια, όπως αριθμό ειδών ανά υδάτινο σώμα ή θέση, σύσταση κατά είδος των ιχθυοκοινωνιών, και ιστορική παρουσία ειδών ή εισαγωγές νέων ειδών σε ένα σώμα. Αντίθετα, σχετικά λίγες εργασίες παρέχουν κατάλληλα δεδομένα για άλλες δομικές παραμέτρους των οποίων ο υπολογισμός τους απαιτεί κατάλληλες και ποσοτικές τεχνικές δειγματοληψίας, όπως αφθονία και βιομάζα. Ο λόγος πρέπει να αναζητηθεί είτε στο μη ποσοτικό χαρακτήρα πολλών ερευνών είτε στη μη κατάλληλη επεξεργασία ή παρουσίαση του υλικού των δειγματοληψιών. Υπήρξαν ελάχιστες εργασίες που προσέφεραν αξιοποιήσιμα δεδομένα πάνω σε φυσιολογικές παραμέτρους, όπως απαιτήσεις σε οξυγόνο, ενώ δεν υπήρξαν σαφή ερευνητικά αποτελέσματα για άλλες σημαντικές παραμέτρους φυσιολογίας, όπως θερμοφιλία και εύρος ανοχής σε διακυμάνσεις αλατότητας. Σημειώνεται ωστόσο ότι υπάρχουν δεδομένα φυσιολογίας και βιολογίας για είδη υδατοκαλλιεργητικού ενδιαφέροντος (π.χ. # 7, 159, 170, 405, 454, 491), κατά κανόνα όμως αυτά τα είδη δεν απαντούν σε φυσική κατάσταση στην Ελλάδα ή δεν είναι αυτόχθονα στα σώματα που εξετάστηκαν (π.χ. κάποια είδη της οικογένειας Salmonidae ή ο κυπρίνος στη δυτική και νότια Ελλάδα).

Πρέπει να προστεθεί ότι υπάρχει σημαντική και αξιοποιήσιμη πληροφορία από τη διεθνή βιβλιογραφία πάνω στη βιολογία, οικολογία και φυσιολογία πολλών ειδών με κοσμοπολίτικη εξάπλωση (π.χ. Michel, P. & Oberdorff, T., 1995)¹. Ωστόσο, η βιβλιογραφία αυτή δεν έχει

¹ . Michel, P. & Oberdorff, T. (1995). Feeding habitats of fourteen European freshwater fish species. *Cybiurn*, 19

περιληφθεί στην παρούσα ανάλυση, η οποία περιορίζεται μόνο σε δημοσιευμένο υλικό για Ελληνικά υδάτινα σώματα.

Το συνολικό αποτέλεσμα της αξιολόγησης είναι ότι παρά την ύπαρξη μεθοδολογικών αδυναμιών στις δειγματοληψίες και τον μη κατάλληλο προσανατολισμό των ερευνών, η Ελληνική βιβλιογραφία παρέχει χρήσιμη βιολογική πληροφορία για την παραγωγή μετρικών βιοεκτιμήσεων. Παραμένουν αρκετά κενά που αφορούν κυρίως φυσιολογικές και κάποιες δομικές παραμέτρους, όμως έχει επιτελεσθεί σημαντικό ερευνητικό έργο πάνω στη βιολογία και οικολογία πολλών ειδών, και το οποίο αποτελεί το πιο δύσκολο και χρονοβόρο τμήμα των εργασιών που απαιτούνται για τη δημιουργία μίας μεθόδου εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας των υδάτινων σωμάτων. Ήδη, στα πλαίσια του προγράμματος FAME έχουν χαρακτηρισθεί οι οικολογικοί θώκοι πολλών ποτάμιων ειδών και έχει δημιουργηθεί μία προκαταρκτική λίστα ιχθυοδεικτών για τα ποτάμια της οικοπεριοχής 6 (Δυτικά Βαλκάνια).

(1): 5-46).

Πίνακας 8. Αριθμός δημοσιεύσεων που αναφέρονται σε παραμέτρους βιοεκτιμήσεων

Παράμετροι	Αριθμός
Βιοποικιλότητα (αριθμός ειδών)	37
Σύσταση ιχθυοκοινωνίας	48
Μεταναστεύσεις	14
Κατανομή ηλικιών / Μακροβιότητα	54
Κατανομή μεγεθών	44
Σχέσεις μήκους – βάρους	41
Βιομάζα	9
Αφθονία	19
Διατροφή	58
Αναπαραγωγή	80
Ανθεκτικότητα	21
Ιστορικές αναφορές ή δεδομένα	44
Απαιτήσεις ενδαιτήματος	45
Ρεοφιλία	20
Λιμνοφιλία	16
Απαιτήσεις οξυγόνου	3
Ασθένειες, ανωμαλίες ανάπτυξης	10
Εισαγωγές - Εμπλουτισμοί	45

Πίνακας 9. Δημοσιεύσεις που αναφέρονται σε παραμέτρους βιοεκτιμήσεων

Βιοποικιλότητα											
10	75	92	93	110	120	121	123	124	156	169	173
205	216	234	237	259	312	339	342	347	353	356	368
370	371	380	397	406	412	421	439	440	443	444	476
479											
Σύσταση ιχθυοκοινωνίας											
10	11	45	75	84	86	93	102	120	121	156	169
173	188	205	234	237	246	256	259	280	288	291	339
342	347	353	356	368	370	371	380	397	405	406	412
420	421	439	440	443	444	458	463	464	466	476	479
Μεταναστεύσεις											
43	72	92	94	142	149	150	370	406	412	414	419
439	458										
Κατανομή ηλικιών / Μακροβιότητα											
61	85	94	96	102	103	107	131	144	145	149	153
180	211	230	232	244	249	255	256	259	272	277	278
280	284	312	344	345	353	366	367	373	378	379	383
384	385	400	401	402	404	406	412	413	438	440	441
447	456	458	470	479	480						
Κατανομή μεγεθών											
45	47	61	80	85	92	93	94	96	102	103	107
131	153	211	230	232	244	249	255	256	259	272	277
278	280	312	345	366	378	379	398	400	401	404	406
412	439	440	447	456	458	470	480				
Σχέσεις μήκους – βάρους											
45	85	94	104	144	145	149	180	211	212	213	230
232	244	249	254	255	256	280	284	344	345	357	366
373	379	385	401	402	404	412	439	440	447	456	458
469	477	479	480	492							
Βιομάζα											
86	93	244	249	259	280	380	406	440			
Αφθονία											
45	72	80	93	94	120	128	244	249	259	272	280
370	380	406	412	437	440	455					
Διατροφή											
10	43	45	47	72	92	93	94	100	101	102	105
106	107	131	144	145	149	153	156	180	185	211	212
232	244	249	257	264	272	280	284	298	321	344	345
346	353	356	357	373	375	380	400	401	403	404	406
412	413	415	416	438	440	447	456	477	492		

Αναπαραγωγή

42	43	45	47	48	53	61	85	92	93	96	104
107	109	131	144	145	149	150	152	153	154	155	156
180	211	232	244	246	249	254	255	256	272	280	284
294	296	297	298	312	320	344	345	356	357	366	369
370	371	373	379	383	385	388	391	392	400	401	402
404	406	407	412	413	415	416	435	438	439	440	441
447	453	456	458	469	477	479	492				

Ανθεκτικότητα

43	48	72	92	93	134	142	144	145	146	149	156
187	223	272	297	298	412	440	441	455			

Ιστορικές καταγραφές ή δεδομένα

2	10	11	19	20	22	27	28	49	94	120	142
169	176	178	199	200	201	202	203	206	217	218	225
273	274	286	288	289	291	311	315	329	330	339	360
361	420	434	452	455	459	463	464				

Απαιτήσεις ενδιαιτήματος

4	42	43	45	46	47	62	73	92	93	100	107
110	131	133	134	136	137	144	145	146	148	149	150
151	156	175	180	232	241	272	280	298	320	356	357
379	391	406	412	413	440	441	492				

Ρεοφιλία

42	47	93	107	123	129	134	137	145	148	150	156
241	320	391	406	412	439	440	444				

Λιμνοφιλία

47	72	92	93	110	123	129	137	144	147	156	241
321	406	415	440								

Απαιτήσεις οξυγόνου

42	47	440									
----	----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ασθένειες, ανωμαλίες ανάπτυξης

32	34	36	37	43	92	149	180	272	484		
----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	--	--

Εισαγωγές - Εμπλουτισμοί

60	71	75	86	89	92	93	110	121	123	134	141
142	156	234	244	249	272	279	292	293	335	342	353
356	357	358	385	396	397	404	406	420	421	424	440
443	444	452	453	457	463	475	476	479			

4.4. Συνολική αξιολόγηση έναντι των απαιτήσεων της Οδηγίας

Στο πρώτο τμήμα της έκθεσης αναλύθηκαν οι ανάγκες σε δεδομένα για τη δημιουργία και εφαρμογή μίας ιχθυολογικής μεθόδου οικολογικής ταξινόμησης των Ελληνικών ποταμών και λιμνών και τεκμηριώθηκε ότι τα απαιτούμενα δεδομένα μπορούν χονδρικά να χωρισθούν σε δύο γενικές κατηγορίες. Η πρώτη αφορά τα λεγόμενα “δεδομένα θέσεων”, τα οποία πληρούν συγκεκριμένες μεθοδολογικές προδιαγραφές ως προς τα εργαλεία, τον τρόπο δειγματοληψίας και τις καταγραφές βιολογικών και αβιοτικών παραμέτρων, και επί πλέον ικανοποιούν μία σειρά κριτηρίων επιλογής (αντιπροσωπευτικότητα, βαθμός επιβάρυνσης). Τα δεδομένα αυτά είναι απαραίτητα τόσο για τη δημιουργία της μεθόδου, και ειδικότερα των σταδίων που συνδέονται με τη θέσπιση συνθηκών αναφοράς και τη βαθμονόμηση των ιχθυοδεικτών, όσο και για την εφαρμογή της μεθόδου (εφόσον αυτή δημιουργηθεί) για “εκ των υστέρων” χαρακτηρισμούς της οικολογικής ποιότητας υδάτινων σωμάτων υπό διερεύνηση. Η δεύτερη κατηγορία αφορά δεδομένα πάνω στην κατανομή, συστηματική, βιολογία και οικολογία των ψαριών. Τα δεδομένα αυτά υποστηρίζουν ορισμένα από τα στάδια δημιουργίας της μεθόδου, όπως είναι η επιλογή ιχθυοδεικτών και η τυπολογική στρωμάτωση των σωμάτων, ακόμα δε διευκολύνουν την ανάπτυξη ενός συστήματος παρακολούθησης γιατί παρέχουν πληροφορίες για την κατανομή των ειδών και τη σύσταση της ιχθυοπανίδας πολλών υδάτινων σωμάτων.

Θεωρητικά μιλώντας, η απόκτηση των δεδομένων θέσεων αποτελεί το πιο κρίσιμο μεθοδολογικό στάδιο στη διαδικασία της δημιουργίας μίας μεθόδου βιοεκτιμήσεων. Χωρίς αμφιβολία, η έλλειψη τέτοιων δεδομένων πραγματικά καθιστά ανέφικτη τη δημιουργία οποιασδήποτε μεθόδου, γιατί δεν είναι δυνατή ούτε η θέσπιση συνθηκών αναφοράς ούτε η βαθμονόμηση των ιχθυοδεικτών. Θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι η έλλειψη δεδομένων της δεύτερης κατηγορίας, δηλαδή πάνω στη βιολογία και οικολογία των ειδών, δεν αποτελεί σημαντικό περιοριστικό παράγοντα, γιατί η δημιουργία της μεθόδου είναι υποθετικά δυνατή με διάφορες παραδοχές και υποθέσεις, π.χ. με την υιοθέτηση της λίστας ιχθυοδεικτών μίας άλλης Ευρωπαϊκής μεθόδου. Όμως, η αξιοπιστία μίας τέτοιας μεθόδου είναι αμφισβητήσιμη και οι εκτιμήσεις οικολογικής ποιότητας που θα προκύψουν θα είναι αμφίβολης ποιότητας, χωρίς δυνατότητα ελέγχου του βαθμού αξιοπιστίας τους. Όπως υποστηρίχθηκε σε άλλο τμήμα της έκθεσης, η λίστα των ιχθυοδεικτών δημιουργείται πάνω στην βάση γνώσεων της οικολογίας των ειδών και των κυρίαρχων πιέσεων στη περιοχή εφαρμογής της μεθόδου. Συνεπώς, είναι πολύ δύσκολο να γίνει προσαρμογή μίας ξενικής λίστας ιχθυοδεικτών στις Ελληνικές συνθήκες χωρίς γνώση της οικολογίας και βιολογίας των Ελληνικών ειδών.

Σε ποιο βαθμό τα υπάρχοντα εθνικά ιχθυολογικά δεδομένα, όπως αυτά περιγράφηκαν στο παρόν τμήμα της έκθεσης, καλύπτουν τις ανάγκες για τις δύο παραπάνω κατηγορίες δεδομένων; Κατ’ αρχήν προκύπτει ότι υπάρχει ένας σημαντικός όγκος δημοσιευμένης πληροφορίας για τα ψάρια των ποταμών και λιμνών της Ελλάδας. Όμως, τα υπάρχοντα δεδομένα δεν είναι άμεσα αξιοποιήσιμα για σκοπούς βιοεκτιμήσεων, και η αιτία είναι ότι η συλλογή τους έγινε για σκοπούς άλλους από αυτόν που καλούνται τώρα να εξυπηρετήσουν. Πιο συγκεκριμένα, σε όλες σχεδόν τις προηγούμενες έρευνες ο στόχος ήταν η μελέτη των ψαριών και όχι η εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των υδάτινων σωμάτων, με αποτέλεσμα οι μεθοδολογίες δειγματοληψίας και τα διάφορα πρωτόκολλα μετρήσεων, καταγραφών και επεξεργασίας των δεδομένων να μη συμφωνούν με αυτά που επιβάλλονται σε εργασίες βιοεκτιμήσεων. Οι μεθοδολογικές αυτές ασυμβατότητες επηρεάζουν κυρίως την ποιότητα των “δεδομένων θέσεων”. Ένα πρώτο λοιπόν συμπέρασμα είναι ότι υπάρχει έλλειψη επαρκών “δεδομένων θέσεων” που είναι κρίσιμα για σημαντικά στάδια ανάπτυξης του συστήματος ιχθυοεκτιμήσεων.

Το πρόβλημα αυτό αναδείχθηκε κατά τις εργασίες του προγράμματος FAME που επιδιώκει τη δημιουργία μίας εναρμονισμένης Ευρωπαϊκής πολυμετρικής μεθόδου ταξινόμησης της οικολογικής ποιότητας ποταμών. Λόγω του ότι οι περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες έχουν

εγκαταστήσει προγράμματα παρακολούθησης της ιχθυοπανίδας τους, στους σκοπούς του FAME δεν περιλήφθηκε η διενέργεια δειγματοληψιών για την απόκτηση των απαιτούμενων δεδομένων θέσεων. Η μέθοδος αναπτύσσεται με βάση τα υπάρχοντα εθνικά δεδομένα και ουσιαστικά επιχειρεί να καταστήσει συμβατά με την Οδηγία τα διάφορα συστήματα βιοεκτιμήσεων που χρησιμοποιούνται σε χώρες της ΕΕ. Στην περίπτωση της Ελλάδας, η οποία δεν έχει εγκαταστήσει κανένα σχετικό πρόγραμμα, συμφωνήθηκε να χρησιμοποιηθούν ερευνητικά δεδομένα από την ιχθυολογική βάση του ΕΚΘΕ. Παρά τον ικανοποιητικό αριθμό δειγματοληψιών που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα σε πολλά Ελληνικά υδάτινα σώματα, διαπιστώθηκε ότι τα δεδομένα θέσεων είναι ανεπαρκή για την ανάπτυξη μίας Ελληνικής μεθοδολογίας. Μόνο 83 περιπτώσεις δειγματοληψίας από τις περίπου 600 της βάσης ανταποκρίνονταν “αρκετά” στις ποιοτικές απαιτήσεις της μεθοδολογίας του FAME για “δεδομένα θέσεων”, και από αυτές μόνον 9 ικανοποιούσαν τα κριτήρια των θέσεων αναφοράς (άλλες 23 θέσεις τα ικανοποιούσαν εν μέρει). Το πρόβλημα δεν έγκειται τόσο στον αριθμό των σταθμών δειγματοληψίας, δεδομένου ότι 83 δειγματοληπτικοί σταθμοί είναι ίσως αρκετοί για τη δημιουργία μίας μεθόδου που εφαρμόζει σε ένα μικρό αριθμό τύπων. Το ουσιαστικό πρόβλημα είναι ότι οι παραπάνω σταθμοί ήταν κατανεμημένοι ανομοιόμορφα σε πολύ μεγάλο αριθμό υδάτινων σωμάτων διαφορετικής τυπολογίας και δεν κάλυπταν όλο το εύρος πιέσεων και βαθμών υποβάθμισης. Για τους ίδιους λόγους, τα υπάρχοντα δεδομένα δεν αρκούν για αυτόνομους “εκ των υστέρων” χαρακτηρισμούς της οικολογικής ποιότητας υδάτινων σωμάτων όταν η μέθοδος δημιουργηθεί, μπορούν όμως να συμβάλουν σε τέτοιους χαρακτηρισμούς συμπληρώνοντας το υλικό που θα προέλθει από ειδικά σχεδιασμένες δειγματοληψίες. Συνεπώς, η δημιουργία μίας Ελληνικής ιχθυολογικής μεθόδου βιοεκτιμήσεων είναι δυνατή μόνο με τη διενέργεια νέων δειγματοληψιών στα πλαίσια ειδικών προγραμμάτων που θα υποστηρίξουν την υλοποίηση της Οδηγίας.

Όσο αφορά τα δεδομένα της δεύτερης κατηγορίας (βιολογία και οικολογία των ειδών), τα οποία επίσης συμβάλουν σε ουσιαστικά στάδια της δημιουργίας της μεθόδου βιοεκτιμήσεων, το συμπέρασμα της έκθεσης είναι ότι αυτά είναι ικανοποιητικά σε γενικές γραμμές τόσο από ποσοτική όσο και από ποιοτική άποψη. Οποσδήποτε υπάρχουν αρκετές ελλείψεις, που όμως δεν είναι κρίσιμες, τουλάχιστον για την παραγωγή μίας αρχικής μεθόδου με γεωγραφικά περιορισμένες δυνατότητες εφαρμογής. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, γιατί η απόκτηση αυτών των δεδομένων απαιτεί επίπονες και μακροχρόνιες έρευνες. Σε περίπτωση που τέτοια δεδομένα δεν υπήρχαν, η δημιουργία της μεθόδου θα καθυστερούσε σημαντικά. Αντίθετα, τα δεδομένα θέσεων μπορούν να αποκτηθούν σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα, π.χ. στα πλαίσια εφαρμογής ενός εντατικού προγράμματος δειγματοληψιών. Από την άποψη αυτή η υπάρχουσα βιολογική πληροφορία είναι πολύτιμη, και θα επιτρέψει μία σχετικά γρήγορη ανάπτυξη μίας μεθόδου βιοεκτιμήσεων εφόσον αποκτηθούν τα απαραίτητα δεδομένα θέσεων. Η σημασία αυτής της πληροφορίας καταδείχθηκε κατά την εφαρμογή ενός μικρού πιλοτικού προγράμματος στα πλαίσια του FAME το οποίο είχε σαν σκοπό τον έλεγχο και επιβεβαίωση της Ευρωπαϊκής μεθόδου που δημιουργείται σε δύο τύπους ποταμών σε μία μόνο περιοχή. Δεδομένα ενός περιορισμένου αριθμού δειγματοληψιών που έγιναν κατά το πρόγραμμα αυτό, σε συνδυασμό με την αξιοποίηση παλαιότερων δεδομένων από την ίδια περιοχή και της γενικής πληροφορίας που υπάρχει για τα είδη της περιοχής, οδηγούν στη δημιουργία ενός δείκτη που θα περιγράφει την οικολογική κατάσταση ορεινών ποταμών της περιοχής.

4.5. Ελλείψεις και αναγκαίες ενέργειες

Πέρα από την αξιολόγηση των υπάρχοντων δεδομένων από πλευράς καταλληλότητας και επάρκειας έναντι των απαιτήσεων της Οδηγίας, ένας γενικότερος στόχος της έκθεσης είναι η αναγνώριση των αναγκών σε δεδομένα, σε ερευνητική υποδομή και σε απαραίτητες

διοικητικές ενέργειες προκειμένου να γίνει ο σχεδιασμός κατάλληλων προγραμμάτων που θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Οδηγίας.

Όσο αφορά τις ανάγκες σε δεδομένα, το μεγαλύτερο έλλειμμα εντοπίζεται στα ονομαζόμενα “δεδομένα θέσεων” (site-specific data) που πληρούν συγκεκριμένες προϋποθέσεις επιλογής θέσεων, δειγματοληπτικής τεχνικής και καταγραφής παραμέτρων. Σε μικρό μόνο βαθμό πηγές αυτών των δεδομένων μπορεί να είναι προηγούμενα ερευνητικά προγράμματα, και ο λόγος είναι ότι αυτά δεν σχεδιάστηκαν σύμφωνα με μεθοδολογίες που είναι συμβατές με την Οδηγία. Το γεγονός αυτό καθιστά απαραίτητη τη συλλογή νεότερων δεδομένων στα πλαίσια προγραμμάτων προσαρμοσμένων στους σκοπούς της Οδηγίας. Οι απαιτήσεις σε λοιπά βιολογικά δεδομένα (κατανομή, αφθονία, βιολογία, οικολογικές απαιτήσεις των ειδών, κλπ.) είναι σημαντικά μικρότερες γιατί μεγάλο μέρος των απαραίτητων πληροφοριών είναι σήμερα διαθέσιμο σε αξιοποιήσιμη μορφή. Οι ελλείψεις εντοπίζονται κυρίως στην περιγραφή των ενδιαιτημάτων και των ορίων ανοχής σε παραμέτρους του περιβάλλοντος ειδών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν βιοδείκτες, καθώς και στη συμπλήρωση της πληροφορίας για την γεωγραφική κατανομή, τη διατροφή και τον τρόπο αναπαραγωγής ενός αριθμού ειδών που δεν έχουν επαρκώς μελετηθεί. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να αποκτηθούν με τη διεξαγωγή ειδικά σχεδιασμένων ερευνών οικολογικής/βιολογικής κατεύθυνσης.

Όσο αφορά τους ερευνητικούς και διοικητικούς σχεδιασμούς, πρέπει κατ’ αρχήν να τονισθεί ότι η ιχθυολογική έρευνα για ψάρια γλυκού νερού στην Ελλάδα στερείται προσανατολισμού, διοικητικής μέριμνας και οικονομικής υποστήριξης. Κάτω από σχεδόν πλήρη απουσία εθνικής χρηματοδότησης, και με περιορισμένη κοινοτική χρηματοδότηση που όμως δεν καλύπτει δαπάνες για πρωτογενή έρευνα αλλά περιορίζεται μόνο σε τομείς εναρμόνισης των Ευρωπαϊκών πολιτικών, οι Έλληνες ερευνητές λειτουργούν λίγο ή πολύ αυτόνομα στρεφόμενοι σε κατευθύνσεις προσωπικού ενδιαφέροντος ή δυναμικής χρηματοδότησης. Δεν είναι λοιπόν τυχαίο γεγονός ούτε ευθύνη των ερευνητών ότι οι περισσότερες ιχθυολογικές έρευνες στην Ελλάδα έχουν ευκαιριακό χαρακτήρα και δεν εντάσσονται σε κάποιο σχέδιο εθνικής στρατηγικής που θέτει στόχους, εντοπίζει ανάγκες και ιεραρχεί προτεραιότητες. Ταυτόχρονα, ο αριθμός των Ελλήνων ιχθυολόγων ερευνητών είναι μικρός, και οι μέχρι τώρα ερευνητικές κατευθύνσεις δεν έχουν επιτρέψει την απόκτηση σημαντικής εξειδίκευσης σε θέματα οικολογικής ποιότητας. Μιλώντας πιο καθαρά, οι ελληνικές ομάδες είναι απροετοίμαστες για άμεση ανάληψη μεγάλης κλίμακας (π.χ. πανελλαδικής εμβέλειας) προγραμμάτων στα πλαίσια της εφαρμογής της Οδηγίας-Πλαίσιο.

Κάτω από τις συνθήκες αυτές, το πρώτο βήμα ενός εθνικού σχεδιασμού που αποσκοπεί στη δημιουργία μακροχρόνιων προγραμμάτων οικολογικών εκτιμήσεων με ιχθυοδείκτες πρέπει να περιλάβει την εξέταση των δυνατοτήτων και περιορισμών των ιχθυολογικών μεθόδων βιοεκτιμήσεων. Στη συνέχεια χρειάζεται μία διερεύνηση της υπάρχουσας ερευνητικής υποδομής (σχετικοί ερευνητικοί φορείς, συνάφεια ερευνητικών ομάδων, ειδικότητες, δυνατότητα του εκπαιδευτικού συστήματος να παρέχει κατάλληλες εξειδικεύσεις, κλπ.). Τέλος πρέπει να εξετασθούν οι απαιτήσεις τέτοιων προγραμμάτων από πλευράς κλίμακας γεωγραφικής κάλυψης, χρόνου προετοιμασίας και χρόνου διεξαγωγής των ερευνών, οικονομικών πόρων και προσωπικού που θα απασχοληθεί.

4.6. Προτάσεις ερευνητικών έργων

Παρουσιάζονται τρεις κατηγορίες προτάσεων έργων που κρίνεται ότι είναι αναγκαία σε βραχυπρόθεσμη κλίμακα για την ανάπτυξη ενός συστήματος εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας με την χρήση του βιολογικού στοιχείου ποιότητας «ψάρια». Αυτό το στοιχείο ποιότητας δεν έχει εξεταστεί επαρκώς στα Ελληνικά δεδομένα και υπάρχουν ενδείξεις ότι θα μπορούσε να αποτελέσει ικανοποιητικό εργαλείο της εκτίμησης οικολογικής ποιότητας ποταμών. Όσο αφορά τις άλλες κατηγορίες εσωτερικών υδάτων, πάρθηκε υπόψη ότι δεν

υπάρχει ακόμα μεγάλη Ευρωπαϊκή εμπειρία από ιχθυολογικές μεθόδους βιοεκτιμήσεων σε λίμνες, και ότι η χώρα δεν έχει ακόμα αναπτύξει υποδομή ιχθυολογικών ερευνών σε μεγάλα μη βατά ποτάμια.

Κατηγορία Α. Πιλοτικά προγράμματα ανάπτυξης και εφαρμογής μεθόδων οικολογικής εκτίμησης εσωτερικών υδάτων

Οι ακόλουθες προτάσεις έχουν δύο στόχους: α) την ανάπτυξη τεχνογνωσίας για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας εσωτερικών υδάτων με την χρήση ιχθυοδεικτών χρησιμοποιώντας μεθόδους που εμπίπτουν στις “τεχνικές εκτίμησης χωρικής βάσης” (spatially-based bioassessment), και β) την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της χρήσης του βιολογικού στοιχείου ποιότητας «ψάρια» σε διάφορες τυπολογικές μονάδες ποταμών που αντιμετωπίζουν διάφορες μορφές πιέσεων.

A.1. Ανάπτυξη Πολυπαραμετρικού Δείκτη Εκτίμησης Οικολογικής Ποιότητας για μικρά ορεινά ποτάμια και υδατορέματα

Σύμφωνα με την Οδηγία η εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των επιφανειακών εσωτερικών υδάτων πρέπει να βασίζεται σε βιολογικούς ενδείκτες ή βιοενδείκτες² (τέσσερα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία –biological quality elements- αποτελούν τις ομάδες βιοενδεικτών). Σχεδόν όλες οι προσεγγίσεις που χρησιμοποιούν το στοιχείο «ψάρια» στηρίζονται στην ανάπτυξη πολυπαραμετρικών δεικτών που παρέχουν μία διάγνωση της φυσικής ακεραιότητας του οικοσυστήματος. Όταν η εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας διεξάγεται με χωρικές μεθόδους τότε είναι απαραίτητο να υπάρχει άριστη γνώση των τυποχαρακτηριστικών φυσικών βιολογικών συνθηκών αναφοράς (δηλαδή η γνώση των συνθηκών που αποτελούν το «φυσικό ακέραιο» ή «υγιές» οικοσύστημα για κάθε συγκεκριμένο τύπο επιφανειακών υδάτων). Ο πιο διαδεδομένος πολυπαραμετρικός δείκτης για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας είναι ο Δείκτης Βιοτικής Ακεραιότητας (Index of Biotic Integrity) ή IBI³. Η μέθοδος ανάπτυξης και εφαρμογής ενός τέτοιου δείκτη με την χρήση ψαριών δεν έχει ποτέ εφαρμοστεί στην Ελλάδα ενώ οι περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν εφαρμόσει ανάλογους πολυπαραμετρικούς δείκτες.

Προτείνουμε το πρώτο πιλοτικό πρόγραμμα για την ανάπτυξη του πολυπαραμετρικού δείκτη να διεξαχθεί σε μικρά ορεινά ποτάμια και υδατορέματα σε περιοχή όπου υπάρχουν περιορισμένες και συγκεκριμένες ανθρωπογενείς πιέσεις. Βασικό πρόβλημα στην νότια και δυτική Ελλάδα αποτελούν οι αλλαγές στο υδρολογικό καθεστώς λόγω των απολήψεων νερού από φράγματα, υδροδοτήσεις, υδροληψίες για άρδευση κ.α.. Θα καταρτιστεί ένα δίκτυο σταθμών δειγματοληψιών που θα περιλαμβάνει επαρκή αριθμό θέσεων υψηλής οικολογικής κατάστασης αλλά και τοποθεσίες υποβαθμισμένης κατάστασης. Η προεργασία του ΙΕΥ έχει ήδη δείξει ότι οι λεκάνες Αλφειού και Αχελώου είναι κατάλληλες για αυτόν τον σκοπό.

Η ανάπτυξη του δείκτη καθώς και η εφαρμογή θα δώσει τα εξής σημαντικά χρηστικά εργαλεία – αποτελέσματα:

² Σε αυτήν την έκθεση ενδείκτης ίσον indicator, με την έννοια του indicator species. Δείκτης (index) εννοεί μια μέτρηση ή αριθμητική έκφραση που χρησιμοποιεί ενδείκτες ή άλλα γνωρίσματα ή στοιχεία. Με αυτή την λογική η λέξη βιοδείκτες θα πρέπει να αναφέρεται ως βιοενδείκτες. Ο βιοενδείκτης είναι συνώνυμο του βιολογικού ενδείκτη (Bioindicator, Biological Indicator).

³ Η χρήση πολυπαραμετρικών δεικτών (Multimetric Indices) αποτελούν πάγια μέθοδο διάγνωσης της οικολογικής κατάστασης των ποταμών εδώ και 30 και πλέον χρόνια. Ο πιο γνωστός και χρήσιμος είναι ο Δείκτης Βιολογικής Ακεραιότητας ή IBI που αναπτύχθηκε πρώτα στις ΗΠΑ με ιχθυοδείκτες και αργότερα χρησιμοποιήθηκαν και πολλά βιολογικά στοιχεία ποιότητας (ομάδες όπως μακροασπόνδυλα, μακρόφυτα, αμφίβια κ.α.) για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης διαφόρων οικοσυστημάτων (υδάτινα οικοσυστήματα, δάση κ.α.).

- 1) Την μεθοδολογική προσέγγιση της ανάπτυξης βιοτικής τυπολογίας ποταμού.
- 2) Κατάρτιση ένας δικτύου αναφοράς για κάθε τύπο σώματος στην υπό έρευνα περιοχή.
- 3) Την ανάπτυξη συνθηκών αναφοράς και βαθμονόμηση των μετρικών (βιολογικών γνωρισμάτων της ιχθυοκοινωνίας) στις συνθήκες αναφοράς καθώς και σε συνθήκες υποβάθμισης.
- 4) Δημιουργία πρωτοκόλλου εργασίας για την ταχεία βιολογική εκτίμηση οικολογικής ποιότητας με την χρήση ιχθυοδεικτών στο συγκεκριμένο σύστημα.
- 5) Εκτίμηση οικολογικής ποιότητας και χαρτογράφηση των αποτελεσμάτων.
- 6) Δημιουργία πολυπαραμετρικού δείκτη και εγχειριδίου χρήσης του.

A.2. Ανάπτυξη μεθοδολογίας εκτίμησης οικολογικής ποιότητας για μη βατούς ποταμούς

Οι μεγάλοι ποταμοί (με λεκάνη απορροής άνω των 2000 km², πλάτος ποταμού άνω των 30 μέτρων ή με εκτεταμένα τμήματα με βαθιά άβατα νερά σε πεδινά τμήματα τους) δημιουργούν σοβαρά προβλήματα όταν υπάρχει ανάγκη ανάπτυξης μεθοδολογίας εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας στο σύνολο του ποταμού. Οι ποταμοί αυτοί δεν μπορούν να ερευνηθούν με ηλεκτραλιεία ελαφρού τύπου (δηλαδή χωρίς την χρήση σκάφους). Βασικά λοιπόν προβλήματα είναι η απόκτηση εξειδικευμένων αλιευτικών εργαλείων (συσκευή ηλεκτραλιείας μεγάλης ισχύος), του μικρού σκάφους και της συγκεκριμένης τεχνογνωσίας που θα είναι αποτελεσματική στα Ελληνικά δεδομένα. Η πιλοτική ανάπτυξη της μεθόδου θα γίνει σε δύο μεγάλους ποταμούς με μεγάλη πεδιάδα κατάκλισης (χαρακτηριστικές περιοχές αποτελούν το κάτω ρους του ποταμού Λούρου, Στρυμόνα, Πηνειού, Έβρου). Προτείνουμε η δράση αυτή να αναπτυχθεί μεσο-βραχυπρόθεσμα, και αφού έχει προηγηθεί το πιλοτικό πρόγραμμα μικρών ορεινών ποταμών.

A.3. Ανάπτυξη μεθοδολογίας εκτίμησης οικολογικής ποιότητας για λίμνες

Οι λίμνες παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα που έχουν σχέση με την τυπολογία, την ιχθυογεωγραφία και τον προσδιορισμό των συνθηκών αναφοράς, αλλά και με το γεγονός ότι δεν υπάρχουν ακόμα μέθοδοι τυποποιημένης δειγματοληψίας. Στόχος του πιλοτικού αυτού προγράμματος είναι η ανάπτυξη εγχώριας τεχνογνωσίας. Θα απαιτηθεί η απόκτηση εξειδικευμένων αλιευτικών εργαλείων και μικρού σκάφους. Οι λίμνες της λεκάνης απορροής του Αχελώου (τέσσερις φυσικές και τέσσερις τεχνητές λίμνες) προσφέρονται ιδιαίτερα για αυτό το πρόγραμμα.

Κατηγορία Β. Συλλογή, αξιολόγηση, οργάνωση δεδομένων

Αυτές οι προτάσεις στοχεύουν στην συνέχιση της οργάνωσης και του συντονισμού πληροφοριών και δεδομένων για την εφαρμογή της εκτίμησης οικολογικής ποιότητας με την χρήση ψαριών.

B.1. Βάση Δεδομένων – Δημιουργία Βιβλιογραφικής Υποδομής

Ένα εμπόδιο στην εφαρμογή της Οδηγίας στην Ελλάδα αποτελεί η έλλειψη οργανωμένης βιβλιογραφικής υποδομής, ιδιαίτερα όσο αφορά την βιολογική-οικολογική πληροφορία για τους ποταμούς και τις λίμνες, καθώς και η δυσκολία προσβασιμότητας στην πληροφορία. Η βιβλιογραφία που αφορά το στοιχείο ποιότητας «ψάρια» δεν έχει πουθενά συγκεντρωθεί συνολικά. Πολλές από τις μελέτες, εκθέσεις, και επιστημονικές εργασίες είναι αδημοσίευτες. Πολλές εργασίες είναι δημοσιευμένες σε περιοδικά μικρής κυκλοφορίας ή βρίσκονται σε βιβλιοθήκες και ιδρύματα του εξωτερικού. Παραπέρα δεν υπάρχει συντονισμός μεταξύ των

Ελληνικών ιδρυμάτων/ ερευνητών που έχουν συλλογές της σχετικής βιβλιογραφίας ή έχουν προσωπική συλλογή/αρχείο με αδημοσίευτα στοιχεία.

Αυτή η κατάσταση προσδίδει καταρχάς την εικόνα ότι η Ελλάδα είναι σχετικά «ανεξερεύνητη» ιχθυολογικά, αλλά μεγάλο μέρος της «έλλειψης» πληροφοριών βασίζεται και στην έλλειψη συγκέντρωσης και συστηματοποίησης της βιβλιογραφίας και τον αδημοσίευτων στοιχείων. Για να επιτευχθεί η οργάνωση του συνόλου της υπάρχουσας πληροφορίας απαιτούνται δύο επί μέρους έργα:

Ανάπτυξη βάσης δεδομένων. Υπάρχει ανάγκη αρχειοθέτησης και ταξινόμησης σε ηλεκτρονική βάση του συνόλου της βιβλιογραφίας καθώς και της αδημοσίευτης πληροφορίας και των πρωτογενών στοιχείων που είναι διαθέσιμα σε ορισμένους φορείς. Η βάση θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα ταχείας επισκόπησης και εύρεσης των αναζητούμενων στοιχείων γεωγραφικά και θεματικά. Το αρχικό υπόβαθρο για την βάση αυτή έχει ήδη συγκεντρωθεί με το παρόν πρόγραμμα ΥΠ.ΑΝ. Ωστόσο, το υπάρχον υλικό θα πρέπει να συμπληρωθεί με υλικό δεν αξιολογήθηκε, καθώς και με στοιχεία για τους υγρότοπους, και να οργανωθεί με τη βοήθεια ειδικού λογισμικού (Software).

Οργάνωση συλλογής βιβλιογραφίας. Δεν υπάρχει καμία βιβλιοθήκη όπου είναι συγκεντρωμένο μεγάλο ποσοστό της υπάρχουσας βιβλιογραφίας και αφορά το στοιχείο «ψάρια» για τους Ελληνικούς ποταμούς, λίμνες, υγρότοπους. Οι κυριότεροι λόγοι είναι ότι τα Ελληνικά ερευνητικά ιδρύματα δεν έχουν συνδρομές σε πολλά επιστημονικά περιοδικά, πολλές από τις εργασίες είναι αδημοσίευτες εκθέσεις ή αναφορές, και το θέμα αυτό αγγίζει διάφορες πτυχές των περιβαλλοντικών επιστημών, όχι μόνο την ιχθυολογία. Εκτός από την αναζήτηση και συλλογή, το έργο αυτό περιλαμβάνει και τον έλεγχο ποιότητας της βιβλιογραφίας. Η βιβλιοθήκη του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. προσφέρεται για τη δημιουργία μιας οργανωμένης συλλογής πληροφοριών κάτω από μία στέγη επειδή στεγάζεται σε νέο χώρο και θα μπορούσε να προσφέρει οργάνωση του υλικού και των δεδομένων.

B.2. Επικοινωνία, υποστήριξη, συνεδριάσεις και συνεργασίες επιστημόνων.

Με την εξαίρεση ενός μικρού αριθμού Ελλήνων ερευνητών που έχει κάποια εμπειρία ή ενασχόληση σε θέματα εφαρμογής της Οδηγίας, η χώρα σαν σύνολο διαθέτει μικρή τεχνογνωσία σε μεθόδους και πρακτικές βιοεκτιμήσεων. Από την άλλη πλευρά, αλλοδαποί ερευνητές και ορισμένα ιδρύματα του εξωτερικού έχουν μεγάλη εμπειρία στην ανάπτυξη και εφαρμογή μεθόδων εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας. Για την κατάρτιση των Ελλήνων ιχθυολόγων στις διάφορες στατιστικές μεθόδους, τις πρακτικές πεδίου και τις μεθοδολογίες ανάλυσης δεδομένων, θα ήταν χρήσιμη η δημιουργία ομάδων εργασίας και η οργάνωση ειδικών συνεδρίων στα οποία θα μετέχουν και ξένοι ερευνητές. Το έργο αυτό ουσιαστικά αποσκοπεί στη δημιουργία εγχώριας τεχνογνωσίας και στην κατάρτιση των Ελλήνων ερευνητών που βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές της χώρας με την υποστήριξη δράσεων επικοινωνίας και αλληλοενημέρωσης. Ταυτόχρονα επιδιώκεται η δημιουργία ενός “κρίσιμου πυρήνα” (expert panel) ειδικών που θα είναι σε θέση να προσφέρουν συμβουλή στις αρμόδιες διοικητικές αρχές.

B.3. Συμβολή στην συμπλήρωση βασικής γνώσης της γεωγραφικής κατανομής και βιολογίας των ψαριών γλυκού νερού

Αν και πολλές πτυχές της βιολογίας, οικολογίας και γεωγραφικής κατανομής των ψαριών έχουν μελετηθεί επαρκώς, υπάρχει ακόμα έλλειψη βασικής γνώσης σε ορισμένα απαραίτητα

ιχθυολογικά γνωρίσματα. Αυτά συμπεριλαμβάνουν: α) τη γεωγραφική κατανομή ορισμένων ειδών ψαριών και τη σύσταση της ιχθυοπανίδας σε ορισμένες περιοχές, β) την ιχθυολογική «ζώνωση» των ποταμών, δηλαδή τη χωροδιάταξη των ειδών κατά μήκος του ποταμού, που είναι απαραίτητη για στάδια δημιουργίας μίας βιοτικής τυπολογίας, και γ) τη συστηματική θέση και τις οικολογικές απαιτήσεις ορισμένων ειδών/υποειδών ψαριών, ιδιαίτερα των κυπρινοειδών. Για την επίλυση αυτών των προβλημάτων θα απαιτηθεί η συλλογή υλικού με δειγματοληψίες από διαφορετικές περιοχές της χώρας.

Κατηγορία Γ. Εγχειρίδιο κατάρτισης -πληροφόρησης

Η πρόταση αυτή στοχεύει στην ερμηνεία και σύμπτυξη εξειδικευμένης γνώσης σε συγκεκριμένα ζητήματα και πρακτικές που αφορούν την προώθηση της χρήσης των ψαριών ως βιοενδεικτών στα πλαίσια της εφαρμογής της Οδηγίας.

Γ.1. Τεχνικό Εγχειρίδιο: «Πρακτικές Εφαρμογής της Κοινοτικής Οδηγίας για τα Νερά στην Ελλάδα – Η Χρήση των Ψαριών ως Βιοενδεικτών»

Στο εξωτερικό, ερευνητές, ομάδες φοιτητών και εθελοντές συχνά συνεργάζονται στην έρευνα οικολογικής εκτίμησης και στην επιστημονική παρακολούθηση. Αντιθέτως στην Ελλάδα υπάρχει άγνοια για απλά και πρακτικά ζητήματα της οικολογικής εκτίμησης, ακόμα και για τις βασικές έννοιες της οικολογικής ποιότητας. Αυτή η άγνοια και η ελλιπής πληροφόρηση δημιουργεί δύσκολες συνθήκες επικοινωνίας, συντονισμού και έλεγχου/ παρακολούθησης της ποιότητας του έργου της εφαρμογής της Οδηγίας στην Ελλάδα. Υπάρχει λοιπόν ανάγκη ενημέρωσης και κατάρτισης των Ελλήνων επιστημόνων, του προσωπικού αρμόδιων υπηρεσιών, των φοιτητών, καθώς και του ευρύτερου κοινού στα βασικά ζητήματα και στις έννοιες και μεθόδους της ανάπτυξης ενός συστήματος εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας με την χρήση ιχθυοδεικτών.

Το Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. έχει ήδη αποκτήσει σημαντική εμπειρία στην ερμηνεία και εφαρμογή μεθόδων οικολογικής εκτίμησης διότι υποστηρίζει ερευνητικά προγράμματα της ΕΕ που δημιουργούν τις κατευθυντήριες αρχές και μεθόδους εφαρμογής της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα επιφανειακά ύδατα(π.χ. προγράμματα AQEM, STAR, FAME). Διάφορες ομάδες Ευρωπαίων ερευνητών έχουν ήδη προχωρήσει στην τυποποίηση μεθόδων και πρακτικών. Αυτή η επιστημονική τεχνογνωσία αλλά και η ερμηνεία επιστημονικών πρακτικών (π.χ. πρωτόκολλα πεδίου για την συλλογή δεδομένων, σχεδιασμός παρακολούθησης, κοινή επιστημονική ορολογία κ.α.) θα πρέπει να παρουσιαστούν σε μια έκδοση-βιβλίο που θα είναι προσιτή σε οποιονδήποτε επιθυμεί να εμπλακεί ή να πληροφορηθεί στα ζητήματα πρακτικών μεθόδων της εφαρμογής της Οδηγίας μέσα από την χρήση του βιολογικού στοιχείου ποιότητας «ψάρια». Η έκδοση αυτή θα έχει τη μορφή ενός εύχρηστου, εικονογραφημένου βιβλίου, περίπου 150 σελίδων, με τίτλο: «Πρακτικές Εφαρμογής της Κοινοτικής Οδηγίας για τα Νερά στην Ελλάδα – Η χρήση των ψαριών ως βιοενδείκτες» που θα διανεμηθεί ευρέως σε εθνικό επίπεδο. Το βιβλίο θα είναι εύχρηστο για την χρήση στο πεδίο. Το βιβλίο θα έχει παράρτημα με καταλόγους των ψαριών, στοιχεία κατανομής των ειδών, πρωτόκολλα εργασίας πεδίου και ερμηνευτικό γλωσσάριο οικολογικών εννοιών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Κατάλογος δημοσιεύσεων που αφορούν την ιχθυοπανίδα των εσωτερικών νερών

- 1 Ahnelt, H. & Bianco, P.G. (1990). *Orsinigobius milleri* n. sp., a new species of freshwater goby from W-Greece (Pisces: Gobiidae). Ann. Naturhist. Mus. Wien, 91 B, 1-6.
- 2 Ahnelt, H. & Elvira, B. (1988). Eine Kollektion von Meeres- und Süsswasserfischen der Oesterreichischen Adria-Tiefsee-Expedition 1894, (A collection of marine- and freshwater-fishes of the Austrian Adria-Deepsea-Expedition 1894.). Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien. Serie B. Botanik und Zoologie. 92: 1-13.
- 3 Ahnelt, H. & Keckeis, H. (1994). Breeding tubercles and spawning behavior in *Chondrostoma nasus* (Teleostei: Cyprinidae): a correlation? Ichthyol. Explor. Freshwat., 5(4): 321-330
- 4 Ahnelt, H. (1991). A new species of *Knipowitschia* (Teleostei: Gobiidae) from Corfu, Western Greece. Ichthyol. Explor. Freshwat., 2(3): 265-272
- 5 Ahnelt, H. (1995). Two new species of *Knipowitschia* Iljin, 1927 (Teleostei: Gobiidae) from Western Anatolia. Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst., 92: 155-167.
- 6 Ahnelt, H., Bianco, P.G. & Schwammer, H. (1995). Systematics and zoogeography of *Knipowitschia caucasica* (Teleostei: Gobiidae) based on new records from the Aegean Anatolian area. Ichthyol. Explor. Freshwat., 6 (1): 49-60.
- 7 Alexis, MN., Theochari, V. & Papaparaskeva-Papoutsoglou, E. (1986). Effect of diet composition and protein level on growth, body composition, haematological characteristics and cost of production of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Aquaculture, 58 (1-2) : 75-85.
- 8 Almaca, C. (1969). Revision critique de quelques types de Cyprinides d'Europe et d'Afrique du Nord des collections du Museum national d'Histoire naturelle. Paris, Bull. Mus. Hist. Nat., 40: 1116-1144.
- 9 Almaca, C. (1981). La collection de *Barbus* d'Europe du Museum national d'Histoire naturelle (Cyprinidae, Pisces). Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e ser., 3, section A, no1: 277-307.
- 10 Ananiadis, C.I. (1951). A preliminary survey of the Hagios Vassilios Lake. Proceedings Hellenic Hydrobiol. Inst. 5 (2): 25-71.
- 11 Ananiadis, C.I. (1956). Limnological study of lake Karla. Bulletin de l' Institut Oceanographique (Fondation Albert 1er, Prince de Monaco), No 1083, 17 Aout 1956, pp. 19.
- 12 Apostolidis, A., Karakousis, Y. & Triandaphyllidis, C. (1996). Genetic divergence and phylogenetic relationships among *Salmo trutta* L. (brown trout) populations from Greece and other European countries. Heredity, 76 (6): 551-560.
- 13 Apostolidis, A.P., Karakousis, Y. & Triandaphyllidis, C. (1996). Genetic differentiation and phylogenetic relationships among Greek *Salmo trutta* L. (brown trout) populations as revealed by RFLP analysis of PCR amplified mitochondrial DNA segments. Heredity, 77: 608-618.
- 14 Apostolidis, A., Triandaphyllidis, C., Kouvatsi, A. & Economidis P.S. (1997). Mitochondrial DNA sequence variation and phylogeography among *Salmo trutta* L. (Greek brown trout) populations. Molecular Ecology 6 (6): 531-542.
- 15 Apostolidis, N. (1883). La peche en Grece. Fauna Ichthyologique de Grece. Athenes, p. 1-35.

- 16 Apostolski, K.R. (1968). Prilog kon izucuvanjeto na populaciite na ribite vo Dojranskoto ezero (Contribution to the fish populations study in lake Dojran). Izdanija 4 (2): 1-30.
- 17 Apostolski, K.R. (1971). Acclimatization of the Israeli carp in lake Dojran, (Macedonia), Yugoslavia. Bamidgeh, Bulletin for Fish Culture in Israel, 23 (1): 3-10.
- 18 Apostolski, K.R. (1972). Prilog kon izucuvanjeto na lovinte populacii na ribite od Prespanskoto ezero (Contribution to the fish population study in lake Prespa). Annuaire de la Faculte d'Agriculture et de Sylviculture de l'Universite de Skopje, 24: 207-220.
- 19 Athanassopoulos, M.G. (1917). Quelques elements de recherches hydrobiologiques en Grece. 3. Designation de certaines especes de poissons. 2. Poissons d'eau douce. Bulletin of the Hydrobiological Station (Greece) 1: 24-25.
- 20 Athanassopoulos, M.G. (1923). La faune ichthyologique et la production des lacs de Macédoine, Thessalie, etc., Durant les années 1919 a 1922. Bulletin de la Societé Centrale d' Agriculture et de Pesche. v. 1923, pp. 115-117.
- 21 Athanassopoulos, G. (1922). Le plateau des lacs de la Macedoine occidentale. Int. Rev. Hydrobiol. 10: 31-39.
- 22 Athanassopoulos, M.G. (1924). Sur repartition géographique des poissons d'eau douce en Grece. C.R. Acad. Sci. Paris. 179 : 223-225.
- 23 Athanassopoulos, M.G. (1925). Notes sur la peche en Grece. Bulletin De L'Institut Oceanographique 454 : 1-11.
- 24 Athanassopoulos, G. & Pellegrin, J. (1934). Sur une race naine de Tanche des eaux grecques. Bull. Soc. Centr. Aquic. Peche 41: 68-70.
- 25 Athanassopoulos, G. (1934). Un caractere essentiel de l'ichthyofaune d'eau douce de la peninsule balcanique. Paris, Bull. Mus. Hist. Nat. 6: 346-347.
- 26 Athanassopoulos, G. (1935). Effets d'abaissement du niveau, par dessechement, sur la production piscicole, d'un lac macedonien. Verhandlungen der Internationalen Vereinigung fuer theoretische und angewandte Limnologie 7: 321-325.
- 27 Athanassopoulos, G. (1935). Particularités de la distribution de l' ichthyofaune des eaux douces en Grèce. Verh. Int. Ver. Limnol., v. 7, pp. 117-121.
- 28 Athanassopoulos, G. (1935). Quelques particularites sur l'ichthyofaune de la Grece. Int. Rev. Hydrobiol. 32: 334-336.
- 29 Athanassopoulos, G. (1940). Bericht ueber die Suesswasserfischerei in Griechenland. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie 39: 628-633.
- 30 Athanassopoulou, F. (1983). Ligulosis in freshwater fish from two lakes in northern Greece. Helliniki Ktiniatriki 4: 509-515.
- 31 Athanassopoulou, F. (1985). A study of the diseases of roach (*Rutilus rutilus* L.) in the lake Ag. Vasilios, Northern Greece, with special reference to kidney conditions. M.Sc. Thesis, University of Stirling, Scotland.
- 32 Athanassopoulou-Raptopoulou, F. & Vlemmas, J. (1986). *Eimeria scardinii* Pellerdy and Molnar, 1968 in the kidneys of *Rutilus rutilus* (L.) and *Scardinius erythrophthalmus* (L.) from northern Greece. Journal of fish diseases 9 (5) : 411-416.
- 33 Athanassopoulou, F. (1990). A study of the myxosporean infections of *Rutilus rutilus* L. with special reference to *Myxidium rhodei* Leger, 1905 in the renal tissue. Ph.D. Thesis, University of Stirling, Scotland.
- 34 Athanassopoulou, F. (1998). Susceptibility of carp, roach and goldfish to a Dermocystidium-like organism. Journal of Fish Biology 53 (5): 1137-1139.
- 35 Athanassopoulou, F. & Ragias, V. (1998). Disease investigations on wild fish from a polluted lake in northern Greece. Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol. 18 (3): 105-108.
- 36 Athanassopoulou, F. & Sommerville, C. (1993). A comparative study of the

- myxosporeans *Myxidium rhodei* Leger, 1905 and *Myxidium pfeifferi* Auerbach, 1908 in roach, *Rutilus rutilus* L. Journal of fish diseases 16 (1) : 27-38.
- 37 Athanassopoulou, F. & Sommerville, C. (1993). The significance of myxosporean infections in roach, *Rutilus rutilus* L., in different habitats. Journal of fish diseases 16 (1): 39-51.
 - 38 Baillie, J. and B. Groombridge (eds.), (1996). IUCN red list of threatened animals. IUCN, Gland, Switzerland. 378 p.
 - 39 Balon, E.K. (1995). Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*: from Roman gourmets to the swimming flowers. Aquaculture 129: 3-48.
 - 40 Banarescu, P. (1960). Einige Fragen zur Herkunft und Verbreitung der Susswasserfischfauna der europaischmediterranean Unterregion. Archiv fur Hydrobiologie 57, 16-134.
 - 41 Banarescu, P.M. (1989). Zoogeography and history of the freshwater fish fauna of Europe. In: Holcik, J. (Ed.), AULA Verlag, Wiesbaden, The Freshwater Fishes of Europe 1 (II): 88-107.
 - 42 Banarescu, P.M., Bless R. & Economidis, P.S. (1999). *Gobio uranoscopus* (Agassiz, 1828). In: The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/I: Cyprinidae 2/I (Banarescu, P. ed.). Wiebelsheim: Aula-Verlag GmbH.
 - 43 Banarescu, P.M., Soric V.M. & Economidis, P.S. (1999). *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758). In: The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/I: Cyprinidae 2/I (Banarescu, P. ed.). Wiebelsheim: Aula-Verlag GmbH.
 - 44 Barbieri-Tseliki, R., Psarras, Th., Economou, A.N. & Daoulas, Ch. (1997). The early development of *Barbus graecus* (Cyprinidae) from lake Yliki, Greece. International Round Table. *Barbus IV*. Thessaloniki, June 24-27, 1997.
 - 45 Barbieri R., Daoulas C., Psarras T., Stoumboudi M & Economou A.N. (2000). The biology and ecology of *Valencia letourneuxi* Sauvage, 1880 (Valenciidae) – Prospects for conservation. Mediterranean Marine Science, 1 (2), 75-90.
 - 46 Barbieri R., Economou A.N., Stoumboudi M.Th. & Economidis P.S. (2000). Freshwater fishes of Peloponnese (Greece): distribution, ecology and threats. Symposium on “*Freshwater Fish Conservation – Options for the future*”. Algarve (Portugal), 30 Oct. – 4 Nov. 2000.
 - 47 Barbieri, R., Economou, A. N., Stoumboudi, M.Th., & Economidis, P.S. (2002). Freshwater fishes of Peloponnese (Greece): distribution, ecology and threats. In: Collares-Pereira, M.J., I.G. Cowx, M.M Coelho (ed.). Conservation of freshwater fishes: options for the future. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, pp. 55-64.
 - 48 Barbieri, R., Stoumboudi, M.Th., & Economou, A. N. (2002). Threatened fishes of the world: *Valencia letourneuxi* Sauvage, 1880 (Valeenciidae). Environmental Biology of Fishes 65, p. 46.
 - 49 Bellog, G. (1948). Inventory of the fishery resources of the Greek waters. Appendix B: Catalogue of the resources of Greek waters. Pisces, 64 pp.
 - 50 Berg, L.S. (1932). Ubersicht der verbreitung der Susswasserfische Europas. Zoogeographica 1(2): 107-208.
 - 51 Berg, L.S. (1948). Freshwater fishes of the U.S.S.R. And adjacent countries. Moscow-Leningrad, 3 vols. English translation, Jerusalem.
 - 52 Bernatchez, L. (2001). The evolution of the Brown Trout (*Salmo trutta* L.) inferred from phylogeographic, nested clade and mismatch analysis of mitochondrial DNA variation. Evolution 55 (2): 351-379.
 - 53 Berrebi, P., Dupont, F., Cattaneo-Berrebi, G. & Crivelli, AJ. (1989). An isoenzyme study of the natural cyprinid hybrid *Alburnus alburnus* x *Rutilus rubilio* in Greece.

- Journal of Fish Biology, 34 (2) : 307-313.
- 54 Berrebi, P. & Tsigenopoulos, C.S. (2003). Phylogenetic organization of the genus *Barbus* sensu stricto: A review based on data obtained using molecular markers. In: The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/II: Cyprinidae 2, Part II: Barbus, (Banarescu, P. & Bogutskaya, N. eds.). Wiebelsheim: Aula-Verlag GmbH.
 - 55 Bianco, P.G. (1984). On the squalius species complex of Western Balcan areas (Pisces Cyprinidae). 3rd International Congress on Zoogeography and Ecology of Greece and adjacent regions, April 1984.
 - 56 Bianco, P.G. & Taraborelli, T. (1985). Contributo alla conoscenza del genere *Rutilus*. Rafinesque in italia e nei Balcani occidentali (Pisces, Cyprinidae). Torino, Boll. Muss. Reg. Sci. Nat. 3 (1): 131-172.
 - 57 Bianco, P.G. (1986). The zoogeographic units of Italy and Western Balkans based on cyprinid species ranges (Pisces). Biologia Gallo-Hellenica 12: 291-299.
 - 58 Bianco, P.G. & Knezevic, B. (1987). The *-Leuciscus-* *-cephalus-* complex (Pisces, Cyprinidae) in western Balkanic area. Proceedings of the Fifth Congress of European Ichthyologists, Stockholm 1985-, pp. 49-55.
 - 59 Bianco, P.G., Bullock, A.M., Miller, P.J. & Roubal, F.R. (1987). A unique teleost dermal organ in a new European genus of fishes (Teleostei: Gobioidi). J. Fish Biol. 31 (6): 797-803.
 - 60 Bianco, P.G. (1988). Occurrence of the Asiatic gobionid *Pseudorasbora parva* (Temminck and Schlegel) in south-eastern Europe. Journal of Fish Biology 32 (6): 973-974.
 - 61 Bianco, P.G. (1988). *Leuciscus cephalus* (Linnaeus), with records of fingerling adult males, *Leuciscus pleurobipunctatus* (Stephanidis) and their hybrids from western Greece. J. Fish Biol., 32 (1): 1-16.
 - 62 Bianco, P.G. & Miller, R.R. (1989). First record of *Valencia letourneuxi* (Sauvage, 1880) in Peloponnese (Greece) and remarks on the mediterranean family *Valenciidae* (Cyprinodontiformes). Cybium, 13(4), 385-387.
 - 63 Bianco, P.G. (1995). Factors affecting the distribution of freshwater fishes especially in Italy. Cybium 19 (3): 241-259.
 - 64 Bianco, P.G. (1998). Diversity of Barbinae fishes in southern Europe with description of a new genus and a new species (Cyprinidae). Ital. J. Zool., Suppl. 65: 125-136.
 - 65 Bibron, G. & Bory de Saint-Vincent, J. (1833). Reptiles et Poissons. In: Expedition scientifique de Moree. Paris, Zoologie 3: 57-80.
 - 66 Birstein, V.J. & Doukakis, P. (1999). Molecular analysis of *Acipenser sturio* and *A. oxyrinchus*: a review. In: Symposium on concervation of the Atlantic sturgeon *Acipenser sturio* in Europe. Abstract book. B. Elvira (ed.): 37-38. Publicaciones de la Estacion de Ecologia Aquatica. Seville.
 - 67 Bleeker, P. (1862). Notice sur les genres *Parasilurus*, *Eutropiichthys*, *Eudeutropius* et *Pseudopangasius*. Versl. Akad. Amsterdam 14: 390-399.
 - 68 Perdices, A., Doadrio, I., Economidis, P., Bohlen, J. & Banarescu, P. (2003). Pleistocene effects on the European freshwater fish fauna: double origin of the cobitid genus *Sebanjewia* in the Danube basin (Osteichthyes: Cobitidae). Molecular Phylogenetics
 - 69 Bobori, D.C. & Economidis, P.S. (1996). The effect of size, sex and season on the accumulation of heavy metals in perch (*Perca fluviatilis* L., Pisces: Percidae) in lake Koronia (Macedonia, Greece). Toxicological and Environmental Chemistry, 57: 103-121.
 - 70 Bobori, D.C. (1996). Bioaccumulation of heavy metals in the ecosystem of lake Koronia (Macedonia, Greece). BIOS (Macedonia, Greece), 4: 171-174.

- 71 Bobori, D.C, Rogdakis, I. & Economidis, P.S. (1998). Some preliminary results of stocking with *Mugil cephalus* in several Greek lakes. FAO Fisheries Report No 580, Supplement of the Symposium on water for sustainable inland fisheries and aquaculture, Portugal, 23-26 June 1998, pp 38-39.
- 72 Bobori, D.C., Koutrakis, E. T. & Economidis P.S. (2001). Shad species in Greek waters - An historical overview and present status. Bull. Fr. Peche: Piscic., 363 : 1-8, In press
- 73 Bobori, DC., Economidis, PS. & Maurakis, EG. (2001). Freshwater Fish Habitat Science and Management in Greece. Aquatic Ecosystem Health & Management, 4 (4) : 381-391.
- 74 Bobori, D.C., Rogdakis, Y. & Economidis, P.S. (2002). Fisheries management strategies in Greek inland waters. International Conference on "Fishing and Environment in S.E. Europe", 28-30 June 2002, Preveza.
- 75 Bobori, D.C. & Economidis, P.S. (2003). Fish biodiversity in the main Greek rivers and lakes. In review.
- 76 Bogutskaya, N.G. (1996). Contribution to the knowledge of leuciscine fishes of Asia Minor. Part 1. Morphology and taxonomic relationships of *Leuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859), *Leuciscus smyrnaeus* Boulenger, 1896 and *Ladigesocypris ghigii* (Gianferrari, 1927) (Cyprinidae, Pisces). Publ. Espec. Inst. Oceanogr., 21: 25-44
- 77 Bogutskaya, N.G. (2000). On the Taxonomic Status of *Tropidophoxinellus alburnoides* (Steindachner, 1866) (Leuciscine, Cyprinidae). J. Ichthyology, 40 (1): 13-25.
- 78 Bogutskaya, N.G. (2002). *Petroleuciscus*, a new genus for the *Leuciscus borysthenicus* species group. Zoological Institute, St. Petersburg, 2002.
- 79 Bohlen, J. & Rab, P. (2001). Species and hybrid richness in spined loaches of the genus *Cobitis* (Teleostei: Cobitidae), with a checklist of European forms and suggestions for conservation. Journal of Fish Biology 59: 75-89.
- 80 Boy, V. & Crivelli, A.J. (1988). Simultaneous determination of gillnet selectivity and population age-class distribution for two cyprinids. Fisheries Research, 6 (4): 337-345.
- 81 Cambray, J. A. (2000). 'Threatened fishes of the world' series, an update. Env. Biol. Fish. Vol. 59: 353-357.
- 82 Costa, M.J., Cabral, H.N., Drake, P., Economou, A.N., Fernandez-Delgado, C., Gordo, L., Marchand, J. & Thiel, R. (2002). Recruitment and production of commercial species in estuaries. In: Elliott, M. & Hemingway, K.L. (eds). Fishes in estuaries, Blackwell Science, Oxford, pp. 54-123.
- 83 Costello, M., Elliott, M. & Thiel, R. (2002). Endangered and rare species. In: Elliott, M. & Hemingway, K.L. (eds). Fishes in estuaries, Blackwell Science, Oxford, pp. 217-265.
- 84 Crivelli, A.J. (1984). Lakes – Fisheries. In: Pyrovetsi, M.D., A.J. Crivelli, P.A. Gerakis, M.A. Karteris, E.P. Kastro & N. Komninos. Integrated environmental study of Prespa National Park, Greece. Final report. Commition of the European Communities. DG XI 49-86 & 144-155.
- 85 Crivelli, A.J. & Dupont, F. (1987). Biometrical and biological features of *Alburnus alburnus* x *Rutilus rubilio* natural hybrids from Lake Mikri Prespa, northern Greece. J. Fish Biol., 31 (6): 721-733.
- 86 Crivelli, A.J. (1990). Fisheries decline in the freshwater lakes of northern Greece with special attention for lake Mikri Prespa. In: W.L.T. van Denden, B. B. Steinmetz & R.H. Hughes (Eds.) "Management of freshwater fisheries" Sweden, 31 May-3 June 1988: 230-247.
- 87 Crivelli, A.J. (1992). Fisheries of the Mediterranean Wetlands. Will they survive beyond the year 2000 ? In: Fisheries in the Year 2000. K.T. O' Grady, A.J.B.

- Butterworth, P.B. Spillet & J.C.J. Domaniewski. Inst. Fish. Man., Nottingham (GBR).
- 88 Crivelli, A.J. (1992). Fisheries. In: Conservation and management of Greek Wetlands: Proceedings of a Greek Wetlands Workshop held in Thessaloniki, Greece. Gerakis, P.A. The IUCN Wetlands Programme.
 - 89 Crivelli, A.J. (1995). Are fish introductions a threat to endemic freshwater fishes in the northern Mediterranean? *Biol. Conserv.* 72: 311-319.
 - 90 Crivelli, A.J., Grillas, P., Jerrentrup, H. & Nazirides, T. (1995). Effects on fisheries and waterbirds of raising water levels at Kerkini Reservoir, a Ramsar site in Northern Greece. *Environmental Management*, 19 (3) : 431-443.
 - 91 Crivelli, A.J. (1996). The freshwater fish endemic to the Mediterranean region. An action plan for their conservation. Tour du Valat Publication, 171 p.
 - 92 Crivelli, A.J., Malakou, M., Catsadorakis, G., & Rosecchi E. (1996). The Prespa barbell, *Barbus prespensis*, a fish species endemic to the Prespa lakes (North-Western Greece). *Foolia Zool.*, 45 (1): 21-32.
 - 93 Crivelli, A.J., Catsadorakis, G., Malakou, M. & Rosecchi E. (1997). Fish and fisheries of the Prespa lakes. *Hydrobiologia*, 351 (1-3): 107-125.
 - 94 Crivelli, A.J., Malakou, M., Catsadorakis, G. & Rosecchi, E. (1997). Life history and spawning migrations of the Prespa nase, *Chondrostoma prespensis*. *Foolia Zool.* 46 (1): 37-49.
 - 95 Crivelli, A.J. & Catsadorakis, G. (eds) (1997). Lake Prespa, Northwestern Greece: A unique Balkan Wetland. [Reprinted from *Hydrobiologia*, vol. 351 (1997)], Kluwer Academic Publishers, pp. 196.
 - 96 Crivelli, A.J. & Lee, T.W. (2000). Observations on the age, growth and fecundity of *Cobitis meridionalis* an endemic loach of Prespa Lake (Greece). *Foolia Zool.* 49 (1): 121-127.
 - 97 Cunha C., Mesquita N., Dowling T.E., Gilles A. & Coelho M.M. (2002). Phylogenetic relationships of Eurasian and American cyprinids using cytochrome b sequences. *J. Fish Biol.*, 61 : 929-944.
 - 98 Daget, J. & Economidis, P.S. (1975). Richenesse spécifique de l'ichtyofaune de la Macédoine orientale et de la Thrace occidentale (Grece). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 346 : 81-84
 - 99 Daget, J., Economidis, P.S. & Luis, J. (1977). Sous-especes d' *Alburnoides bipunctatus* (Pisces, Cyprinidae) de la Grece continental. *Cybium*, 2 : 7-23.
 - 100 Daoulas, Ch., Barbieri R., Stoumboudi, M., Psarras, Th., Bertahas, H., Madurell, T. & Economou, AN. (1999). Biology, ecology and conservation of *Pungitius hellenicus* (Pisces; Gasterosteidae). Workshop on "Mediterranean Stream Fish Ecology and Conservation", Rhodes, 1-3 Nov. 1999.
 - 101 Daoulas, C. & Economidis, P. (1984) The feeding of *Rutilus rubilio* (Bp.) (Pisces, Cyprinidae) in lake Trichonis, Greece. *Cybium*, 8 (2): 29-38.
 - 102 Daoulas, C. & Economidis, P. (1989). Age, growth and feeding of *Barbus albanicus* Steindachner in the Kremasta reservoir, Greece. *Archiv fur Hydrobiologie*, 114 (4): 591-601.
 - 103 Daoulas, Ch. & Kattulas, M. (1984). Age and growth of *Rutilus rubilio* (Bonap.) (Pisces, Cyprinidae) in lake Trichonis, Greece. *Fragmenta Balcanica*, 12 (1): 1-14.
 - 104 Daoulas, Ch. & Kattoulas, M. (1985). Reproductive biology of *Rutilus rubilio* (Bp.) (Pisces, Cyprinidae) in lake Trichonis, Greece. *Hydrobiologia*, 124 (1): 49-55.
 - 105 Daoulas, Ch. (1985). Alimentation de *Rutilus alburnoides hellenicus* Stephanides (Pisces, Cyprinidae) dans le lac Trichonis, Grece. *Vie et Millieu*, 35 (2): 63-68.
 - 106 Daoulas, Ch. (1986). Diurnal feeding pattern of *Rutilus alburnoides hellenicus* Stephanides (Pisces, Cyprinidae) in lake Trichonis, Greece. *Acta Hydrobiol.* 28 (1/2):

- 227-235.
- 107 Daoulas, Ch., Economou, A.N., Psarras, Th. & Barbieri-Tseliki, R. (1993). Reproductive strategies and early development of three freshwater gobies. *J. Fish Biol.*, 42: 749-776.
 - 108 Daoulas, Ch., Economou, A.N., Stoumboudi M. Th., Psarras, Th. & Barbieri-Tseliki, R. (1997). Larval development in a landlocked population of *Atherina boyeri* Risso 1810 in lake Trichonis (Greece). *Israeli Journal of Zoology*, 43 (2): 159-166.
 - 109 Daoulas, Ch., Psarras, Th., Barbieri-Tseliki, R. & Economou, A.N. (1995). Early development of *Pseudophoxinus stymphalicus* (Cyprinidae) from lake Trichonis. *Cybium*, 19(1), 89-93.
 - 110 Das, J. (1985). On the biology and ecology of *Valencia letourneuxi* (Sauvage, 1880) (Teleostei, Cyprinodontiformes) in the Aheron-Kokitos-River-Drainage in northwestern Greece. *Bonn. Zool. Beitr.* 36 (1-2): 163-176.
 - 111 Dimovski, A. & Grupce, R. (1972). Caractéristique morphologique de l'Ablette de la riviere Stoumitza (*A. alburnus strumicae* Kar.). *Acta Mus. Maced. Sci. Nat.* 12: 165-184.
 - 112 Dimovski, A. & Grupce, R. (1976). Etudes morphologico-systematiques du genre Gobio (Pisces, Cyprinidae) en Macedoine. III. *Gobio uranoscopus stankoi* n. ssp. du bassin de la riviere Vardar. *Skopje Annu. Fac. Biol. Univ.* 29: 73-92.
 - 113 Doadrio, I. & Carmona, J.A. (1998). Genetic divergence in Greek populations of the genus *Leuciscus* and its evolutionary and biogeographical implications. *J. Fish Biol.* 53 (3): 591-613.
 - 114 Dupont, F. & Crivelli, A.J. (1988). Do parasites confer a disadvantage to hybrids? A case study of *Alburnus alburnus* x *Rutilus rubilio*, a natural hybrid of Lake Mikri Prespa, northern Greece. *Oecologia*, 75 (4) : 587-592.
 - 115 Durand, J.D., Imsiridou, A., Guinand, B. & Bouvet, Y. (1997). Dispersion of the chub *Leuciscus cephalus* in Greek rivers, inferred by cytochrome b sequence variation (Cyprinidae). 9th International Congress of European Ichthyologists (CEI) "Fish Biodiversity", Trieste, Italy, p. 31.
 - 116 Durand, J.D., Guinand, B. & Bouvet, Y. (1999). Local and global multivariate analysis of geographical mitochondrial DNA variation in *Leuciscus cephalus* L. 1758 (Pisces: Cyprinidae) in the Balkan Peninsula. *Biological Journal of the Linnean Society*, 67 : 19-42.
 - 117 Durand, J.D., Templeton, A.R., Guinand, B., Imsiridou, A. & Bouvet, Y. (1999). Nested clade and phylogeographical analyses of the chub, *Leuciscus cephalus* (Teleostei, Cyprinidae) in Greece: Implications for Balkan Peninsula Biogeography. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 13 (3) : 566-580.
 - 118 Durand, J.D., Persat, H. & Bouvet, Y. (1999). Phylogeography and postglacial dispersion of the chub (*Leuciscus cephalus*) in Europe. *Molecular Ecology*, 8 : 989-997.
 - 119 Durand, J.D., Unlu, E., Doadrio, I., Pipoyan, S. & Templeton, A.R. (2000). Origin, radiation, dispersion and allopatric hybridization in the chub *Leuciscus cephalus*. *Proc. R. Soc. Lond.*, 267 : 1687-1697.
 - 120 Economidis P.S. & Voyadjis V.P. (1981). Etude de l' evolution du peuplement ichthyologique du lac Koronia (Macedoine, Grece) et de sa pecherie pendant la periode 1947-1977. *Sci. Annals, Fac. Phys. & Mathem., Univ. Thessaloniki*, 21: 2-58.
 - 121 Economidis, P.S. & Voyadjis, V.P. (1981). Les poissons des systemes d' Axios - Doirani et de Gallikos (Macedoine, Grece). *Biologia Gallo-Hellenica*, 10: 89-93.
 - 122 Economidis, P.S., Pantis, J. & Margaris, N.S. (1981). Caloric content in some freshwater and marine fishes from Greece. *Cybium*, 5 (4) : 97-100.

- 123 Economidis, P.S., Kattoulas, M.E. & Stephanidis, A. (1981). Fish fauna of the Aliakmon river and the adjacent waters (Macedonia, Greece). *Cybium*, 5 (1): 89-95.
- 124 Economidis, P.S. & Sinis, A.I. (1982). Les poissons des lacs Koronia et Volvi (Macedoine, Grece). Considerations systematiques et zoogeographiques. *Biologia Gallo-Hellenica*, 9 (2) : 291-236.
- 125 Economidis, P.S. (1986). *Chalcalburnus belvica* (Karaman, 1924) (Pisces, Cyprinidae), nouvelle combinaison taxinomique pour la population provenant du Lac Petit Prespa (Macedonie, Grece). *Cybium*, 10 (1): 85-90.
- 126 Economidis, P.S. & Sinis, A.I. (1986). Situation taxinomique et comparaisons des *Aloses* (Pisces, Clupeidae) provenant des lacs Volvi et Vistonis (Grece). Description d'une nouvelle sous-espece: *Alosa caspia vistonica*. *Journal of Natural History*, vol. 20, pp. 723-734.
- 127 Economidis, P.S. & Sinis, A.I. (1988). A natural hybrid of *Leuciscus cephalus macedonicus* x *Chalcalburnus chalcoides macedonicus* (Pisces, Cyprinidae) from lake Volvi (Macedonia, Greece). *J. Fish Biol.*, 32 (4) : 593-605.
- 128 Economidis, PS., Sinis, AI. & Stamou, GP. (1988). Spectral analysis of exploited fish populations in Lake Koronia (Macedonia, Greece) during the years 1947-1983. *Cybium* 12 (2) : 151-159.
- 129 Economidis, P.S. (1989). Distribution pattern of the genus *Barbus* (Pisces, Cyprinidae) in the freshwaters of Greece. Extrait des "Travaux du Museum d'Historie naturelle Grigore Antipa", 30, Âucarest 1989, 223-229.
- 130 Economidis, PS & Wheeler, A. (1989). Hybrids of *Abramis brama* with *Scardinius erythrophthalmus* and *Rutilus rutilus* from Lake Volvi, Macedonia, Greece. *Journal of Fish Biology* 35 (2) : 295-299.
- 131 Economidis, P.S. & Miller, P.J. (1990). Systematics of freshwater gobies from Greece (Teleostei: Gobiidae). *Journal of Zoology*, 211, 125-170.
- 132 Economidis, PS. & Banarescu, PM. (1991). The distribution and origins of freshwater fishes in the Balkan Peninsula, especially in Greece. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie*, 76 (2) : 257-284.
- 133 Economidis, P.S. (1991). Check list of freshwater fishes of Greece (recent status of threat and protection). *Bulletin of the Hellenic Society for the Protection of Nature*, 48 pp.
- 134 Economidis, P.S. (1995). Endangered freshwater fishes of Greece. In: *Endemic Freshwater Fishes of N. Mediterranean region*. *Biol. Conserv.*, 72 (2) : 201-211.
- 135 Economidis, P.S. (1996). *Leuciscus keadicus* (Cyprinidae), a valid species from river Evrotas (Greece). *Cybium*, 20(3), 303-309.
- 136 Economidis, P.S., Vogiatzis, V.P. & Bobori, D. (1996). Freshwater fishes. In: *NATURA 2000*, pp. 604-635. Directive 92/43/EEC "The Greek Habitat Project NATURA 2000: An overview". The Goulandris Natural History Museum - Greek Biotope Wetland Center. 917 p. Thessaloniki 1996.
- 137 Economidis, P.S. & Nalbant, T.T. (1996). A study of the loaches of the genera *Cobitis* and *Sabanejewia* (Pisces, Cobitidae) of Greece, with description of six new taxa. *Trav. Mus. Natl. Hist. nat. "Grigore Antipa"*, 36, 295-347.
- 138 Economidis, P.S. & Iliadou, K. (1998). *Scardinius acarnanicus* Stephanidis, 1939. In *The Freshwater Fishes of Europe*, Vols. 4 & 5: Cyprinidae (Banarescu, P. ed.). Wiesbaden: Aula-Verlag.
- 139 Economidis, P.S., Kallianiotis, A. & Psaltopoulou, H. (1999). Two records of sea lamprey from the north Aegean Sea. *Journal of Fish Biology* 55: 1114-1118.
- 140 Economidis, P.S. (1999). Conservation of Greek freshwater fish. Historical overview and perspectives. Workshop on "*Mediterranean Stream Fish Ecology and*

- Conservation*”, Rhodes, 1-3 Nov. 1999.
- 141 Economidis, P.S., Dimitriou, E., Pagoni, R., Michaloudi, E. & Natsis, L. (2000). Introduced and translocated fish species in the inland waters of Greece. *Fish. Manag. Ecol.*, 7 (3) : 239-250.
 - 142 Economidis, P.S., Koutrakis, E.T. & Bobori, D.C. (2000). Distribution and conservation of *Acipenser sturio* L., 1758 and related species in Greek waters. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 16 (1-4) : 81-88.
 - 143 Economidis, P.S. (2002). Biology of rare and endangered non-migratory fish species: problems and constraints. In: Collares-Pereira, M.J., I.G. Cowx, M.M Coelho (ed.). *Conservation of freshwater fishes: options for the future*. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, pp. 81-89.
 - 144 Economidis, P.S. & Herzig - Straschil, B. (2003). *Barbus albanicus* (Steindachner, 1870). In: *The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/II: Cyprinidae 2, Part II: Barbus*, (Banarescu, P. & Bogutskaya, N. eds.). Wiebelsheim: Aula-Verlag GmbH, pp. 23-41.
 - 145 Economidis, P.S. & Bogutskaya, N.G. (2003). *Barbus cyclolepis* (Heckel, 1837). In: *The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/II: Cyprinidae 2, Part II: Barbus*, (Banarescu, P. & Bogutskaya, N. eds.). Wiebelsheim: Aula-Verlag GmbH, pp. 181-199.
 - 146 Economidis, P.S. & Daoulas, C. (2003). *Barbus eboicus* (Stephanidis, 1950). In: *The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/II: Cyprinidae 2, Part II: Barbus*, (Banarescu, P. & Bogutskaya, N. eds.). Wiebelsheim: Aula-Verlag GmbH, pp. 201-206.
 - 147 Economidis, P.S. & Herzig-Straschil, B. (2003). *Barbus graecus* (Steindachner, 1896). In: *The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/II: Cyprinidae 2, Part II: Barbus*, (Banarescu, P. & Bogutskaya, N. eds.). Wiebelsheim: Aula-Verlag GmbH, pp. 219-226.
 - 148 Economidis, P.S. (2003). *Barbus macedonicus* Karaman, 1928. In: *The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/II: Cyprinidae 2, Part II: Barbus*, (Banarescu, P. & Bogutskaya, N. eds.). Wiebelsheim: Aula-Verlag GmbH, pp. 271-276.
 - 149 Economidis, P.S., Soric V.M. & Banarescu P.M. (2003). *Barbus peloponnesius* (Valenciennes, 1842). In: *The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/II: Cyprinidae 2, Part II: Barbus*, (Banarescu, P. & Bogutskaya, N. eds.). Wiebelsheim: Aula-Verlag GmbH.
 - 150 Economidis, P.S. & Daoulas, C. (2003). *Barbus prespensis* (Karaman, 1924). In: *The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/II: Cyprinidae 2, Part II: Barbus*, (Banarescu, P. & Bogutskaya, N. eds.). Wiebelsheim: Aula-Verlag GmbH.
 - 151 Economidis, P.S. & Bobori, D.C. (2003). *Barbus thessalus* (Stephanidis, 1971). In: *The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/II: Cyprinidae 2, Part II: Barbus*, (Banarescu, P. & Bogutskaya, N. eds.). Wiebelsheim: Aula-Verlag GmbH.
 - 152 Economou, A.N., Daoulas, C. & Psarras, T. (1991). Growth and morphological development of chub, *Leuciscus cephalus* (L.), during the first year of life. *Journal of Fish Biology*, 39, 393-408.
 - 153 Economou, A.N., Daoulas, Ch. & Economidis, P. (1991). Observations of the biology of *Leuciscus "svallize"* in the Kremasta reservoir (Greece). *Hydrobiologia*, 213, 99-111.
 - 154 Economou, A.N., Daoulas, Ch., Psarras, Th. & Barbieri-Tseliki, R. (1994). Freshwater larval fish from lake Trichonis. *J. Fish Biol.*, 45, 17-35.
 - 155 Economou, A.N., Daoulas, Ch., Psarras, Th. & Barbieri-Tseliki, R. (1994). Further data on the reproduction and larval development of *Knipowitschia caucasica* (Gobiidae). *J. Fish Biol.*, 45: 360-362.
 - 156 Economou A.N., Barbieri R. & Stoumboudi M. (1999). Threatened endemic freshwater fishes to Greece: the Evrotas case. Workshop on “*Wetland Restoration*”,

- Gythion, 12-14 Nov. 1999.
- 157 Economou, A.N., Papaconstantinou, K., Stoumboudi, M., Gritzalis, K., Bertahas, I., Daoulas, Ch., Giakoumi, S. et al (2000). «Coastal fisheries practiced by vessels below 20 HP in Greece: Biological, economic and social framework», (1997-2000). NCMR, Nireus Fisheries and Aquaculture Consultants SA, Final Report, EU/ DG XIV No 97/0051.
 - 158 Economou, A.N. (2002). Defining Reference Conditions. In: Development, Evaluation & Implementation of a Standardized Fish-based Assessment Method for the Ecological Status of European Rivers - A Contribution to the Water Framework Directive (FAME). Unpublished Final Report (Work Package 3. 57 p. (<http://fame.boku.ac.at/>))
 - 159 Edwards, D. (1987). Greece. Fish culture in freshwater in Greece. FAO. Rome, 1987.
 - 160 Elvira, B. (1987). Taxonomic revision of the genus *Chondrostoma* Agassiz, 1835 (Pisces, Cyprinidae). *Cybium*, vol. 11 (2) : 111-140.
 - 161 Elvira, B. (1991). Further studies on the taxonomy of the genus *Chondrostoma* (Osteichthyes, Cyprinidae): species from Eastern Europe. *Cybium*, vol. 11 (2) : 111-140.
 - 162 Fang, P.W. (1942). Sur certains types peu connus de Cyprinides des collections du Museum de Paris (II). *Bull. Soc. Zool. France* 67: 165-169.
 - 163 Fels, E. (1957). Die ostmakedonischen Seen in Griechenland. *Die Erde* 88: 275-277.
 - 164 Florou, H. & Chaloulou, Ch. (1995). Fish as bioindicators of radiocaesium pollution in aquatic environment in Greece. *Fresenius Environmental Bulletin* 6 (1-2): 9-15.
 - 165 Florou, H., Kritidis, P. & Probonas, M. (1989). Radiocaesium in marine and lake fish tree years after the Chernobyl accident. In: Radiation protection selected topics: Proceedings of an International Symposium, Dubrovnik, 2-6 October 1989, pp. 376-380.
 - 166 Fotis, G., Conidis, A., Koussouris, T., Diapoulis, A. & Gritzalis, K. (1992). Fishery potential of lakes in Macedonia, North Greece. *Fresenius Environmental Bulletin*, 1 : 1018-4619
 - 167 Georghiev, J.M. (1964). Some new and little known bullheads (Gobiidae, Pisces) to the Bulgarian ichthyofauna. *Bull. Inst. Pisc. Pech. Varna*, (4):189-206.
 - 168 Gheorghiev, J.M. (1966). Composition d'espece et caracteristique des Gobiides (Pisces) en Bulgarie. *Varna, Proc. Res. Inst. Fisher. Oceanogr.* 7: 159-228.
 - 169 Gerakis, P.A. (1992). Conservation and management of Greek Wetlands. Proceedings of a Workshop on Greek Wetlands, Thessaloniki, Greece, 17-21 April 1989, pp. 427-489.
 - 170 Ghittino, P. (1977). Greece. Fish culture in freshwater in Greece. A report prepared for the development of fish culture in fresh water in Greece and problems on their pathology project. FAO. Rome (Italy), 1977, pp. 11.
 - 171 Gollmann, G. (1997). Genetic variability in *Chondrostoma* from Austrian, French and Greek rivers (Teleostei, Cyprinidae). *J. Zool. Syst. Evol. Res.*, 35 (4): 165-169.
 - 172 Gollmann, G., Bouvet, Y., Brito, R.M., Coelho, M.M., Collares-Pereira, M.J., Imsiridou, A., Karakousis, Y., Pattee, E. & Triantaphyllidis, C. (1998). Effects of River Engineering on Genetic Structure of European Fish Populations. Proceedings of Fish Migration and Fish Bypass Channels Symp., Vienna (Austria), 24-27 Sep 1996, pp. 113-126.
 - 173 Gretes, W.C. (2001). Longitudinal distributions of fishes in river drainages of Greece, with comments on assessing fish biodiversity in the southern Balkan Peninsula. *BIOS (Macedonia, Greece)*, 6: 91-108.
 - 174 Guinand, B., Durand, J.D. & Laroche, J. (2001). Identifying main evolutionary mechanisms shaping genetic variation of *Leuciscus cephalus* L. 1758 (Cyprinidae) in

- western Greece: discordance between methods. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences, Serie III. Sciences de la Vie/Life Sciences*, 324 (11) : 1045-1060.
- 175 Hadjibiros, K., Economidis, P.S. & Koussouris, T. (1997). The ecological condition of major Greek rivers and lakes in relation to environmental pressures. Fourth Euraqua Technical Review "Let the fish speak - The Quality of Aquatic Ecosystems as an Indicator for Sustainable Water Management". Koblenz, 23-24 October 1997.
 - 176 Heldreich, T. (1878). *La Faune de Grece. 1er partie. Animaux Vertebres*. Athenes, 113 pp.
 - 177 Hilton-Taylor, C. (2000). *IUCN red list of threatened species*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xviii + 61 p. (with 1 CD-ROM).
 - 178 Hoffman, H. & Jordan, D. (1892). A catalogue of the Fishes of Greece, with notes on the names now in use and those employed by classical authors. *Proc. Ac. Nat. Sci. Philad.*: 230-285.
 - 179 Holcik, J. & Skopera, V. (1971). Revision of the Roach, *Rutilus rutilus* (Linnaeus 1758), with regard to its subspecies. Bratislava, *Annot. Zool. Bot.* 64, 60 pp.
 - 180 Holcik, J. (1999). *Rhodeus* Agassiz, 1835. In: *The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 5/I: Cyprinidae 2, Part I* (Banarescu, P. ed.). Wiebelsheim: Aula-Verlag GmbH.
 - 181 Holcik, J. (2000). Major problems concerning the conservation and recovery of the Atlantic sturgeon *Acipenser sturio* L., 1758. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 16 (1-4): 139-148.
 - 182 Holly, M. (1929). Zoologische Forschungsreise nach den Jonischen Inseln und dem Peloponnes von Max Beier. VI. Teil. Pisces Sitzungsberichte der Academie der Wissenschaften in Wien- 138: 487-489.
 - 183 Iliadou, K. & Anderson, MJ. (1998). Morphometric comparative analysis of pharyngeal bones of the genus *Scardinius* (Pisces: Cyprinidae) in Greece. *Journal of Natural History* 32 (6): 923-941.
 - 184 Iliadou, K. & Rackham, B.D. (1990). The chromosomes of a catfish *Parasilurus aristotelis* from Greece. *Japanese Journal of Ichthyology*, 37 (2): 144-148.
 - 185 Iliadou, K. (1991). Feeding of *Scardinius acarnanicus* Stephanidis, 1939 (Pisces: Cyprinidae) from Lakes Lysimachia and Trichonis, Greece. *Journal of Fish Biology* 38, 669-680.
 - 186 Iliadou, K., Sourdis, J., Economidis, PS. & Wheeler, A. (1996). Morphological differentiation among species of the genus *Scardinius* (Pisces: Cyprinidae) in Greece. *Journal of Natural History* 30 (3): 459-473.
 - 187 Iliopoulou-Georgudaki, J., Kotsanis, N. (2001). Toxic Effects of Cadmium and Mercury in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*): A Short-Term Bioassay Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 66 (1): 77-85.
 - 188 Iliopoulou-Georgudaki, J., Kantzaris, V., Katharios, P., Kaspiris, P., Georgiadis, Th. & Montesantou, B. (2003). An application of different bioindicators for assessing water quality: a case study in the rivers Alfeios and Pineios (Peloponnisos, Greece). *Ecological Indicators* 2: 345-360.
 - 189 Imsiridou, A., Karakousis, Y. & Triantaphyllidis, C. (1997). Genetic polymorphism and differentiation among chub *Leuciscus cephalus* L. (Pisces, Cyprinidae) populations of Greece. *Bioch. System. Ecol.*, vol. 25 (6): 537-546.
 - 190 Imsiridou, A., Apostolidis, A.P., Durand, JD., Briolay, J., Bouvet, Y. & Triandaphyllidis, C. (1998). Genetic differentiation and phylogenetic relationships among Greek chub *Leuciscus cephalus* L. (Pisces, Cyprinidae) populations as revealed by RFLP analysis of mitochondrial DNA. *Bioch. System. Ecol.*, vol. 26: 415-429.
 - 191 Imsiridou, A (2000). Study of the genetic structure of Greek *Leuciscus cephalus* (L.) populations. *BIOS (Macedonia, Greece)* 5: 99-101.

- 192 IUCN (1988). The IUCN Red List of Threatened Animals. Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.: International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources.
- 193 Karakousis, Y. & Triantaphyllidis, C. (1988). Genetic relationship among three Greek brown trout (*Salmo trutta* L.) populations. *Polish Arch. Hydrobiol.* 35 (3-4): 279-285.
- 194 Karakousis, Y. & Triantaphyllidis, C. (1990). Genetic structure and differentiation among Greek brown trout (*Salmo trutta* L.) populations. *Heredity*, 64: 297-304.
- 195 Karakousis, Y., Triantaphyllidis, C. & Economidis, P.S. (1991). Morphological variability among seven populations of brown trout, *Salmo trutta* L., in Greece. *Journal of Fish Biology*. 38 (6): 807-817.
- 196 Karakousis, Y., Paschos, J. & Triantaphyllidis, C. (1992). Chromosomal studies in brown trout (*Salmo trutta* L.) populations. *Cytobios* 72: 117-124.
- 197 Karakousis, Y., Peios, C., Economidis, P.S. & Triantaphyllidis, C. (1993). Multivariate analysis of the morphological variability among *Barbus peloponnesius* (Cyprinidae) populations from Greece and two populations of *B. meridionalis* and *B. meridionalis petenyi*. *Cybio*, 17(3): 229-240.
- 198 Karakousis, Y., Machordom, A., Doadrio, I. & Economidis, P.S. (1995). Phylogenetic relationships of *Barbus peloponnesius* Valenciennes, 1842 (Osteichthyes: Cyprinidae) from Greece and other species of *Barbus* as revealed by allozyme electrophoresis. *Biochemical Systematics and Ecology*, 23 (4): 364-375.
- 199 Karaman, M. (1924). *Pisces Macedoniae*. Split, 90 pp.
- 200 Karaman, M. (1927). Les Salmonides des Balkans. *Bull. Soc. Sci. Skopje* 2: 253-268.
- 201 Karaman, M. (1955). Die fische der Strumica (Struma-System). *Acta Mus. Maced. Sci. nat.* 3 (7): 181-208.
- 202 Karaman, M. (1962). Beitrag zur Kenntnis der ichthyofauna Macedoniens. *Biol. Glasnik*. 15: 187-192.
- 203 Karaman, M.S. (1971). Revision der Barben Europas, Vorderasiens und Nordafrikas. Süsswasserfische der Türkei, 8 Teil. *Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst.* 67: 175-254.
- 204 Karaman, M.S. (1972). Revision einiger kleinwüchsiger Cyprinidengattungen *Phoxinellus*, *Leucaspius*, *Acanthobrama* usw. aus Südeuropa, Kleinasien, Vorder-Asien und Nordafrika. *Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.*, 69: 115-155.
- 205 Kattoulas, M. (1972). The fish fauna of the Mornos river (Greece). *Sci. Annals, Fac. Phys. & Mathem., Univ. Thessaloniki*, 12: 317-328.
- 206 Kattoulas, M.E., Stephanidis, A. & Economidis, P.S. (1973). The Fish fauna of the Aliakmon river system (Macedonia, Greece: I. The species of the genus *Gobio*, Cuvier, 1817 (Pisces, Cyprinidae). *Biologia Gallo-Hellenica* 4 (2): 175-187.
- 207 Keivany Y., Nelson J.S. & Economidis P.S. (1997). Validity of *Pungitius hellenicus* Stephanidis, 1971 (Teleostei, Gasterosteidae), a stickleback fish from Greece. *Copeia*, 3: 558-564.
- 208 Keivany, Y. & Nelson, J.S. (1998). Comparative osteology of the Greek ninespine stickleback, *Pungitius hellenicus* (Teleostei, Gasterosteidae). *J. Ichthyol.*, 38 (6): 430-440.
- 209 Ketmaier, V., Cobolli, M., De Matthaes, E. & Bianco, P.G. (1998). Allozymic variability and biogeographic relationships in two *Leuciscus* species complexes (Cyprinidae) from southern Europe, with the rehabilitation of the genus *Telestes* Bonaparte. *Ital. J. Zool., Suppl.*, 41-48.
- 210 Ketmaier, V., Bianco, P.G., Cobolli, M. & De Matthaes, E. (2003). Genetic differentiation and biogeography in southern European populations of the genus *Scardinius* (Pisces, Cyprinidae) based on allozyme data. *Zool. Scripta* 32 (1): 13-22.
- 211 Kevrekidis, T., Kokkinakis, A.K. & Koukouras, A. (1990). Some aspects of the

- biology and ecology of *Knipowitschia caucasica* (Teleostei: Gobiidae) in the Evros delta (North Aegean Sea). *Helgolander Meeresuntersuchungen*, 44: 173-187.
- 212 Kleanthidis, P.K. & Sinis, A.I. (2001). Feeding habits of the Macedonian shad, *Alosa macedonica* (Vinciguerra, 1921) in lake Volvi (Greece): seasonal and ontogenetic changes. *Israel Journal of Zoology* 47: 213-231.
- 213 Kleanthidis, P.K., Sinis, A.I. & Stergiou K.I. (1999). Length - weight relationships of freshwater fishes in Greece. *Naga, The ICLARM Quarterly* 22 (4): 37-41.
- 214 Klossa-Kilia, E. & Ondrias, I. (1992). Sexual maturity and fecundity of *Salmo trutta* L. 1758, in the upper stream of Acheloos River, Greece. *Folia Zoologica* 41 (4): 357-364.
- 215 Klossa-Kilia, E. (1994). Age, growth, and length-weight relationship of brown trout *Salmo trutta* L. in the upper stream of Acheloos River, Greece. *Aqua* 1 (3): 29-36.
- 216 Kokkinakis, A.K., Koutrakis, E.T., Eleftheriadis, E.A., Bobori, D.C. & Economidis, P.S. (1999). Fresh water fish in the Western Strymonikos coastal zone (Macedonia, Greece) with two new records. 8th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions, Kavala 17-21 May 1999, p. 72.
- 217 Koller, O. (1927). Susswasserfische aus Griecheland. *Zool. Anz.*, 70: 267-270.
- 218 Konsuloff, C. (1943). Die Fishfauna der Aegais. *Annu. Univ. Sofia Fac. Sci.* 39 (3): 293-308.
- 219 Kosswig, C. & Battalgil, F. (1942). Zoogeographie der Turkischen Susswasserfische. *Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul* 7 (3): 145-165.
- 220 Kotlik, P., Tsigenopoulos, C.S., Rab, P. & Berrebi, P. (2002). Two new *Barbus* species from the Danube River basin, with redescription of *B. potenyi* (Teleostei: Cyprinidae). *Folia Zool.* 51 (3): 227-240.
- 221 Kottelat, M. (1997). European freshwater fishes. An heuristic check list of the freshwater fishes of Europe (exclusive of former USSR), with an introduction for non-systematists and comments on nomenclature and conservation. *Biologia, Bratislava*, 52 (Suppl. 5): 1-271.
- 222 Koutrakis, E.T., Sinis, A.I. & Economidis, P.S. (1994). Seasonal occurrence, abundance and size distribution of gray mullet fry (Pisces, Mugilidae) in the Porto-Lagos lagoon and lake Vistonis (Aegean sea, Greece). *The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgeh* 46 (4): 182-196.
- 223 Kritidis, P. & Florou, H. (1995). Environmental study of radioactive caesium in Greek: lake fish after the Chernobyl accident. *Journal of Environmental Radioactivity* 28 (3): 285-293 (Tables).
- 224 Kritidis, P., Florou, H. & Synetos, S. (1990). The contribution of fish consumption to the dose received by the greek population due to the Chernobyl accident. *Thalassographica* 13 (1): 43-47.
- 225 Ladiges, W. & Vogt, D. (1965). *Die Susswasserfische Europas*. Hamburg & Berlin: P. Parey.
- 226 Ladiges, W. (1967). Pisces. In: Illies, J. *Limnofauna Europaea*. Verlag G. Fischer, Stuttgart, p. 427-439.
- 227 Laikre, L. (1999). Conservation Genetic Managment of Brown Trout (*Salmo trutta*) in Europe. Report by the Concerted Action on Identification, Managment and Exploitation of Genetic Resources in the Brown trout (*Salmo trutta*) («TROUT CONCERT»; EU FAIR CT97-3882), 91 pp.
- 228 Lees, E. & Hristovski, N. (1982). Helminth Fauna of Fish in Lake Lagadin, Greece. 5th International Congress of Parasitology, Toronto, Canada, 7-14 Aug 1982. (World Meeting Number 823 5021).
- 229 Lelek, A. (1987). *The freshwater fishes of Europe*, vol. 9, Threatened fishes of Europe. Aula-Verlag: Wiesbaden.

- 230 Leonardos, I.D. (2001). Ecology and exploitation pattern of a landlocked population of sand smelt, *Atherina boyeri* (Risso, 1810), in Trichonis Lake (western Greece). *J. Appl. Ichthyol.*, 17: 262-266.
- 231 Machordom, A. & Doadrio, I. (2001). Evidence of a Cenozoic Betic-Kabilian connection based on freshwater fish phylogeography (*Luciobarbus*, Cyprinidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 18 (2): 252-263.
- 232 Madurell, T. (1998). Growth and ontogenetic development of an endemic gobiid fish, *Knipowitschia milleri*. Διπλωματική εργασία στα πλαίσια του προγράμματος Leonardo da Vinci training. Ιανουάριος 1998, NCMR.
- 233 Maitland, P.S. & Crivelli, A.J. (1996). Conservation of freshwater fish. *Conservation of Mediterranean Wetlands 7*: 94 pp.
- 234 Maurakis, E.G. (1995). Range extensions of fishes in freshwater streams in Greece. *BIOS (Macedonia, Greece)*. Scientific annals of the school of biology. Thessaloniki, vol. 3: 45-49.
- 235 Maurakis, E.G., Pritchard, M.K. & Economidis, P.S. (2001). Historical relationships of mainland river drainages in Greece. *BIOS (Macedonia, Greece)*, 6: 109-124.
- 236 Maurakis, E.G. (2001). Reconstructing biogeographical relationships of river drainages in Peloponessos, Greece using distributions of freshwater Cyprinid fishes. *BIOS (Macedonia, Greece)*, 6: 125-132.
- 237 Maurakis, E.G. & Grimes, D.V. (2003). Predicting fish species diversity in lotic freshwaters of Greece. Manuscript in press.
- 238 McKay, S.I. & Miller, P.J. (1997). The affinities of European sand gobies (Teleostei: Gobiidae). *J. Nat. Hist.*, 31: 1457-1482.
- 239 Michajlova, J. (1965). Untersuchungen uber die Fishfauna des Strum-Flusses. *Izv. Zool. Inst. Sofiya* 19: 55-71.
- 240 Miller, P.J. (1972). Gobiid fishes of the Caspian genus *Knipowitchia* from the Adriatic Sea. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 52: 145-160.
- 241 Miller, P.J. (1990). The endurance of endemism: the Mediterranean freshwater gobies and their prospects for survival. *J. Fish Biol.*, 37 A, 145-156.
- 242 Moosleitner, H. (1988). The blennies of the peninsula Chalkidiki (GR) and their distribution in the Eastern Mediterranean (Pisces: Teleostei: Blennioidea). *Thalassographica* 11 (1): 27-51.
- 243 Muench, H. (1997). Zoological observations in the Balkan Peninsula from 1941 to 1945. *Rudolstaedter Naturhistorische Schriften, Suppl. 2*: 863-844.
- 244 Neophitou, C. & Giapis, A.J. (1994). A study of the biology of pumpkinseed (*Lepomis gibbosus* (L.)) in Lake Kerkini (Greece). *Journal of applied ichthyology/ Zeitschrift fur angewandte Ichthyologie*. Hamburg, Berlin, 10 (2-3): 123-133.
- 245 Neophitou, C. (1986). Growth and population structure of brown trout, *Salmo trutta fario* L., in homeothermous stream conditions from a management point of view. *Aquacult. Fish. Manage.* 17 (4): 299-311.
- 246 Neophitou, C. (1986). Reproduction and fecundity of brown trout (*Salmo trutta fario* L.) in the "Mili" stream (Greece). *Thalassographica* 9 (1): 31-47.
- 247 Neophitou, C. (1987). A study of some autoecological parameters of southern barbel (*Barbus meridionalis* R.) in the Rentina Stream, Greece. *J. Appl. Ichthyol.* 3 (1): 24-29.
- 248 Neophitou, C. (1988). Autecology of chub, *Leuciscus cephalus* (L.), in a Greek stream, and the use of the pharyngeal bone in fish predator-prey studies. *Aquacult. Fish. Manage.* 19 (2): 179-180.
- 249 Neophitou, C. (1993). Some biological data on tench (*Tinca tinca* (L.)) in Lake Pamvotida (Greece). *Acta Hydrobiol.*, 35 (4): 367-379.

- 250 Neophitou, C. (1993). Ecological study of perch (*Perca fluviatilis* L.) in Laki Doirani. Geot. Scient. 4 (3): 38-47.
- 251 Oliva, O. (1961). Bemerkungen über einige Fischarten aus Albanien. Acta Societatis zoologicae Bohemoslovenicae, 25: 39-54.
- 252 Oliva, O. (1965). Zum Vorkommen von *Valencia hispanica* (Val. 1846) auf Korfu. Bonn. Zool. Beitr., 16: 308-315.
- 253 Ondrias, J.C. (1971). A list of the fresh and sea water fishes of Greece. Hellenic Oceanol. and Limnol. 10 : 23-96.
- 254 Papageorgiou, N.K. (1977). Fecundity and reproduction of perch (*Perca fluviatilis* L.) in Lake Agios Vasilios, Greece. Freshwater Biology, 7 (6): 559-565.
- 255 Papageorgiou, N.K. (1979). The length weight relationship, age, growth and reproduction of the roach *Rutilus rutilus* (L.) in Lake Volvi. J. Fish. Biol., 14 (6): 529-538.
- 256 Papageorgiou, N.K. & Neophytou, C. (1982). Age, growth and fecundity of the rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.) in lake Kastoria. Thalassographica 5 (2): 5-15.
- 257 Papageorgiou, NC., Neophytou, CN. & Vlachos, CG. (1984). Food and feeding of brown trout (*Salmo trutta fario* L.) in Aspropotamos Stream, Greece. Polskie Archiwum Hydrobiologii / Polish Archives of Hydrobiology 31 (3): 277-285.
- 258 Papageorgiou, NC., Neophytou, CN. & Vlachos, CG. (198?). Age, growth and reproduction of brown trout (*Salmo trutta fario* L.) in Aspropotamos Stream, Greece. Acta Hydrobiol. (in print?).
- 259 Penczak, T., Jankov, J., Dikov, TS.J. & Zalewski, M. (1985). Fish production in the Mesta River, Rila Mountain, Samokov, Bulgaria. Fisheries Research 3: 201-221.
- 260 Perdices A., Machordom A. & Doadrio, I. (1996). Allozymic variation and relationships of the endangered cyprinodontid genus *Valencia* and its implications for conservation. J. Fish. Biol., 49 (6): 1112-1127.
- 261 Perdices, A., Doadrio, I., Cote, IM., Machordom, A., Economidis, P. & Reynolds, JD. (2000). Genetic Divergence and Origin of Mediterranean Populations of the River Blenny *Salaria fluviatilis* (Teleostei: Blenniidae). Copeia 3: 723-731.
- 262 Petit, G. (1930). Remarques sur la distribution géographique des poissons d'eau douce des Balkans (Note préliminaire). C.S. Soc. Biogeogr. 59: 77-82.
- 263 Petrovski, N.N. (1960). The advent of sexual maturity and fertility in Dojran perch. Izdanija 3 (1): 1-31
- 264 Politou, C.-Y., Economidis, P.S. & Sinis, A.I. (1993). Feeding biology of bleak, *Alburnus alburnus*, in lake Koronia, northern Greece. J. Fish Biol., 43: 33-43.
- 265 Psarras, Th., Barbieri-Tseliki, R., Economou, A.N. & Daoulas, Ch. (1997). A comparative description of the larvae of *Barbus graecus* (lake Yliki) and *B. albanicus* (lake Trichonis). International Round Table *Barbus IV*. Thessaloniki, June 24-27, 1997.
- 266 Pyrovetsi, M.D., Crivelli, A.J., Gerakis, P.A., Karteris, M.A., Kastro, E.D. & Komninos, N. (1984). Integrated environmental study of Prespa national park, Greece. Final Report of the Project EE, E<83>1935/17-PMI/183/83GR), Thessaloniki, 205 pp.
- 267 Rab, P., Karakousis, Y. & Peios, C. (1994). Karyotype of *Silurus aristotelis* with reference to the cytotaxonomy of the genus *Silurus* (Pisces Siluridae). Folia Zool. 43: 75-81.
- 268 Rab, P., Karakousis, Y., Rabova, M. & Economidis, PS. (1996). Banded karyotype of the cyprinid fish *Leuciscus borysthenticus*. Ichthyological Research 43 (4): 463-468.
- 269 Rab, P., Rabova, M., Economidis, PS. & Triantaphyllidis, C. (2000). Banded karyotype of the Greek endemic cyprinid fish, *Pachychilon macedonicum*. Ichthyological Research 47 (1): 107-110.

- 270 Renaud, C.B. (1986). *Eudontomyzon hellenicus* (Vladykov, Renaud, Kott and Economidis, 1982). In: The Freshwater Fishes of Europe, Vol. 1, Part I, Petromyzontiformes. (Holcik J., ed.), AULA –Verlag Wiesbaden, pp. 186-195.
- 271 Rogenovic - Zafirova D.R., Manasieva K. & Spasova A. (2000). Histological evidence for pollution effect on some teleostean species from Lake Prespa. Proceedings of the International Symposium “Sustainable development of Prespa region”, FYROM 23-25 June 2000, 113-121.
- 272 Rosecchi E., Crivelli A.J. & Catsadorakis G. (1993). The establishment and impact of *Pseudorasbora parva*, an exotic fish species introduced into lake Mikri Prespa (north-western Greece). Aquatic Conservation: marine and freshwater ecosystems, 3: 223-231.
- 273 Sauvage H.E. (1880). Note sur quelques poissons recueillis par M. Letourneux, en Epire, a Corfu et dans le lac Mareotis. Bull. Soc. philom. Paris, 7 (4): 211-215.
- 274 Schmidt-Ries, H. (1943). Die Fische Griechenlands, I. Die Susswasserfische. Z. Fischerei, 41: 319-344.
- 275 Seegers L.(1980). Und doch: *Valencia* auf Corfu! DKG-Journal, Koln, 12: 152-154.
- 276 Sinis, A.I. & Economidis, P.S. (1984). Taxonomical situation and comparison of Shads (Pisces Clupeidae) from the lakes Volvi and Vistonis (Greece). 3rd Intern. Congress on Zoogeography and Ecology of Greece and adjacent regions, April 1984.
- 277 Sinis, A.I. & Kattoulas, M.E. (1986). Population structure of *Alosa macedonica* (Vinciguerra, 1921) (Pisces: Clupeidae) in Lake Volvi (Macedonia, Greece). Cybium 10 (1): 91-101.
- 278 Sinis, A.I. & Economidis, P.S. (1987). Age and growth of *Alosa macedonica* (Pisces: Clupeidae), of the lake Volvi (Macedonia, Greece). Vestnik Ceskoslovenske Spolecnosti Zoologicke, vol. 51 (1): 43-57.
- 279 Sinis, A. & Petridis, D. (1993). Population structure and reproductive strategy of the whitefish *Coregonus lavaretus* (L.) in two Greek lakes. Archiv fur Hydrobiologie, 128 (4): 483-497.
- 280 Sinis, A. & Petridis, D. (1995). Age structure and reproductive pattern of *Chalcalburnus belvica* (Karaman, 1924) in Lake Mikri Prespa (Northwestern Greece). Israel Journal of Zoology, 41 (4): 569-580.
- 281 Sinis, A.I.; Meunier, F.J.; Francillon-Vieillot, H. (1999). Comparison of scales, opercular bones, and vertebrae to determine age and population structure in tench, *Tinca tinca* (L. 1758) (Pisces, Teleostei). Israel Journal of Zoology 45 (4): 453-465.
- 282 Sire, J.Y. & Arnulf, I. (1990). The development of squamation in four Teleostean fishes with a survey of the literature. Japan. J. Ichthyol., 37 (2): 133-143.
- 283 Soric, V. (1992). Osteology and taxonomic status of the genus *Pachychilon* Steind., 1882 (Pisces, Cyprinidae). Bios (Macedonia, Greece), 1 (2): 49-67.
- 284 Soric, V. (2000). *Pachychilon macedonicus* (Steind., 1982), (Pisces, Cyprinidae). BIOS (Macedonia, Greece), 5: 13-21.
- 285 Spillmann, C. (1967). Etude comparative de poissons teleostéens des genres *Leucaspius* et *Phoxinellus* (Pararhodeus) recoltés dans les eaux douces françaises et grecques. Paris, Bull. Mus. Hist. Nat. 39: 127-133.
- 286 Steindachner, F. (1896). Beitrage zur Kenntnis der Susswasserfische der Balkanhalbinsel. Denkschr. Ak. Wiss. Wien 63: 181-188.
- 287 Stephanidis, A. (1937). Poissons d'eau douce, nouveaux pour l' ichthyofaune de la Grece (Note Ichthyologique No. 1). Acta Instituti et Musei Zoologici Universitatis Atheniensis 1: 263-268.
- 288 Stephanidis, A. (1971). Poisson d'eau douce du Peloponnese. Biologia Gallo-Hellenica, 3 (2): 163-212.

- 289 Stephanidis, A. (1973). Fresh waters fish from Thessaly and the valley of Sperchios river. I. The species of the genus *Gobio* Cuvier, 1817 (Pisces, Cyprinidae). *Biologia Gallo-Hellenica*, 4 (2): 189-203.
- 290 Stephanidis, A. (1974). A new species of *Cobitis* from Greece: *Cobitis (Bicanestrina) trichonica* n.sp. (Pisces, Cobitidae). *Biologia Gallo-Hellenica*, 5 (2): 227-234.
- 291 Stephanidis, A. (1974). On some fish of the Ioniokorinthian region (W. Greece etc.) - A new genus of Cyprinidae: *Tropidophoxinellus* n. gen. *Biologia Gallo-Hellenica*, 5 (2): 235-257.
- 292 Stephanides, T. (1964). The influence of the anti-mosquito fish *Gambusia affinis*, on the natural fauna of a Corfu lakelet. *Praktika Hellenic Hydrobiol. Inst.* 9 (7) : 7pp.
- 293 Stoumboudi, M.Th., Corsini, M. & Barbieri, R. (1999). Threats to the survival of the highly endangered fresh water fish *Ladigesocypris ghigii*, and management actions for its conservation. Workshop “*Mediterranean Stream Fish Ecology and Conservation*”, Rhodes, 1-3 Nov. 1999.
- 294 Stoumboudi M.Th., Barbieri R., Corsini M., Economou A.N. & Economidis P.S. (2000). Aspects of the reproduction and early life history of the endemic to Rhodes island (Greece) freshwater fish *Ladigesocypris ghigii*. Symposium on “*Freshwater Fish Conservation – Options for the future*”. Algarve (Portugal), 30 Oct. – 4 Nov. 2000.
- 295 Stoumboudi, M.Th. (2000). Conservation measures for the endangered fish *Ladigesocypris ghigii**. A Life - Nature project. Symposium on “*Freshwater Fish Conservation – Options for the future*”. Algarve (Portugal), 30 Oct. – 4 Nov. 2000.
- 296 Stoumboudi, M.Th., Barbieri, R., Corsini-Foka, M., Economou, A.N. & Economidis, P.S. (2002). Aspects of the reproduction and early life history of *Ladigesocypris ghigii* a freshwater fish species endemic to Rhodes island (Greece): Implementation to conservation. In: Collares-Pereira, M.J., I.G. Cowx, M.M Coelho (ed.). *Conservation of freshwater fishes: options for the future*. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, pp. 178-185.
- 297 Stoumboudi, M.Th., Barbieri, R., Mamuris, Z., Corsini-Foka, M. J. & Economou, A. N. (2002). Threatened fishes of the world: *Ladigesocypris ghigii* (Gianferrari, 1927) (Cyprinidae). *Environmental Biology of Fishes* 65, p. 340.
- 298 Stoumboudi, M.Th., Corsini-Foka, M. J. & Barbieri, R. (2003 In press). "Gizani" (*Ladigesocypris ghigii*), the endangered endemic freshwater fish of Rhodes Island and its conservation through a Life-Nature project. Masetti M. (ed.), in press- *Island of Deer. Natural history of the fallow deer of Rhodes and of the vertebrates of the Dodecanese (Greece)*, Municipality of Rhodes, pp. 35-38.
- 299 Talbot, J.C. (1995). The current physical, chemical and biological status of the river Aliakmon, Greece. Thesis, submitted to the University of Manchester for the degree of MSc.
- 300 Triantafyllidis, A., Abatzopoulos, T.J. & Economidis, P.S. (1999). Genetic differentiation and phylogenetic relationships among Greek *Silurus glanis* and *Silurus aristotelis* (Pisces, Siluridae) populations assessed by PCR-RFLP analysis of mitochondrial DNA segments. *Heredity* 82 (5): 503-509.
- 301 Triantafyllidis, A., Ozouf-Costaz, C., Rab, P., Suci, R. & Karakousis, Y. (1999). Allozyme variation in European silurid catfishes, *Silurus glanis* and *Silurus aristotelis*. *Biochemical Systematics and Ecology* 27 (5): 487-498.
- 302 Triantafyllidis, A. (2000). Study of the genetic structure of the two Greek species of the genus *Silurus* (Pisces, Siluridae). *BIOS (Macedonia, Greece)*, 5: 91-93.
- 303 Triantafyllidis, A., Abatzopoulos, T.J., Leonardos, J. & Guyomard, R. (2002). Microsatellite analysis of the genetic population structure of native and translocated

- Aristotle's catfish (*Silurus aristotelis*). *Aquat. Living Resour.* 15: 351-359.
- 304 Triantafyllidis, A., Krieg, F., Abatzopoulos, J., Triantaphyllidis, C. & Guyomard, R. (2002). Genetic structure and phylogeography of European catfish (*Silurus glanis*) populations. *Molecular Ecology* 11: 1039-1055.
- 305 Tsigenopoulos, C. & Karakousis, Y. (1996). Phylogenetic relationships of *Leuciscus keadicus*, an endemic cyprinid species from Greece, with other Greek species in the genus *Leuciscus*. *Folia Zoologica*, 45: 87-93.
- 306 Tsigenopoulos, C.S., Karakousis, Y. & Berrebi, P. (1999). The North Mediterranean *Barbus lineage*: phylogenetic hypotheses and taxonomic implications based on allozyme data. *J. Fish Biol.*, 54: 267-286.
- 307 Tsigenopoulos, C.S., Durand, J.D. & Berrebi, P. (1999). Genetic markers as indispensable tools to define historical centres of biodiversity. Case studies from populations of *Barbus* and *Leuciscus* species (Cyprinidae) from southern Balkans. Workshop on "Mediterranean Stream Fish Ecology and Conservation", Rhodes, 1-3 Nov. 1999.
- 308 Tsigenopoulos, C.S. & Berrebi, P. (2000). Molecular phylogeny of north Mediterranean freshwater barbs (Genus *Barbus*: Cyprinidae) inferred from Cytochrome b sequences: biogeographic and systematic implications. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 14 (2): 165-179.
- 309 Tsigenopoulos, C.S., Rab, P., Naran, D. & Berrebi, P. (2002). Multiple origins of polyploidy in the phylogeny of southern African barbs (Cyprinidae) as inferred from mtDNA markers. *Heredity* 88: 466-473.
- 310 Tsigenopoulos, C.S., Kotlik, P. & Berrebi, P. (2002). Biogeography and pattern of gene flow among *Barbus* species (Teleostei: Cyprinidae) inhabiting the Italian Peninsula and neighbouring Adriatic drainages as revealed by allozyme and mitochondrial sequence data. *Biol. J. Linnean Soc.* 75: 83-99.
- 311 Valenciennes, A. (1844). L' Able de Moree (-*Leuciscus-peloponensis*). In: G. Cuvier & A. Valenciennes: *Historire naturelle des poissons* 17: 197.
- 312 Valoukas, V.A. & Economidis, P.S. (1996). Growth, population composition and reproduction of Bream *Abramis brama* (L.) in Lake Volvi, Macedonia, Greece. *Ecology of Freshwater Fish* 5 (3): 108-115.
- 313 Vila-Gispert, A. & Moreno-Amich, R. (2001). Mass-length relationship of Mediterranean barbel as an indicator of environmental status in South-west European stream ecosystems. *J. Fish Biol.*, 59: 824-832.
- 314 Vilwoc W., Scholl A. & Labhart, P. (1982). Die gattung *Valencia* ein Beitrag zur Verbreitung und Taxonomie. *Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.*, 79: 273-280.
- 315 Vinciguerra, D. (1920). Descrizione di tre nuove specie di pesci delle acque dolci di Grecia. *Genova, Ann. Mus. Stor. Nat.* 9 (3): 322-331.
- 316 Vladykov, V.D., Renaud, C.B., Kott, E. & Economidis, P. (1982). A new nonparasitic species of Holarctic lamprey, genus *Eudontomyzon* Regan 1911 (Petromyzontidae) from Greece. *Can. J. Zool.*, 60: 2897-2915.
- 317 Woeltjes T. (1982). *Valencia hispanica letourneuxi* van Corfu en Griekenland. *Killi-Nieuws, Antwerp*, 11: 107-115.
- 318 Yialouris, PP., Coles, B., Tsitsiloni, O., Schmid, B., Howell, S., Aitken, A., Voelter, W. & Haritos, AA. (1992). The complete sequences of trout (*Salmo gairdneri*) thymosin beta sub(11) and its homologue thymosin beta sub(12). *Biochemical Journal* 283 (2): 385-389.
- 319 Zardoya, R. & Doadrio, I. (1999). Molecular evidence on the evolutionary and biogeographical patterns of European Cyprinids. *J. Mol. Evol.* 49: 227-237.
- 320 Zardoya, R., Economidis, P.S. & Doadrio, I. (1999). Phylogenetic relationships of

- Greek Cyprinidae: molecular evidence for at least two origins of the Greek Cyprinid fauna. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 13 (1): 122-131.
- 321 Zarfdjian, M., Economidis, P.S. & Sinis, A. Large zooplankton predation by fish in lake Volvi (Macedonia, Greece). *Condition of the World's Aquatic Habitats, Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 1* (Armantrout N. & Wolotira R.: eds), pp. 267-278.
- 322 Αθανασόπουλος, Γ.Δ. (1921). Αι πέστροφαι εν Ελλάδι. *Δελτίον Υδροβιολογικού Σταθμού 3* (1): 102-103.
- 323 Αθανασόπουλος, Γ. (1921). Προσθήκη εις πίνακα πανίσκης, *Δελτίον Υδροβ. Σταθμού, Γ' (2ον)*: 9-13.
- 324 Αθανασόπουλος, Γ.Δ. (1921). Περιγραφή και στοιχεία ιχθυοτροφείων τινων (Λίμνη Βοιβής). *Δελτίον Υδροβ. Σταθμού, Γ' (1)*: 76-87. Αθήναι.
- 325 Αθανασόπουλος, Γ. (1934). Δύο συμβολαί εις την γνώσιν της Ελληνικής ιχθυοπανίδας. *Δελτ. Φυσ. Επιστημ., έτος Αον (2-3)*: 53-57. Αθήναι.
- 326 Ανανιάδης, Κ.Ι. (1947). Η λίμνη Βόλβη: Συμβολή εις την μελέτην ιχθυοτρόφων λιμνών Μακεδονίας. *Τεχνική έκθεση*.
- 327 Ανανιάδης, Κ.Ι. (1949). Η λίμνη του Αγίου Βασιλείου: συμβολή εις την μελέτην των ιχθυοτρόφων λιμνών της Μακεδονίας. *Δελτίον του Εμποροβιομηχανικού Επιμελητηρίου. Έτος Γ' 1-2*: 21-96.
- 328 Αντωνέλου, Ε. (1999). Περιβαλλοντικοί παράγοντες και συγκέντρωση βαρέων μετάλλων στους ιστούς ψαριών του γλυκού νερού. *Διπλωματική εργασία. Τομέας Ζωολογίας. Τμήμα Βιολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης*.
- 329 Αποστολίδης, Χ.Ν. (1883). *La pech en Grece. Vol. 1*, pp. 100, Αθήνα 1883 (εξαντλήθη).
- 330 Αποστολίδης, Χ.Ν. (1892). Οι ιχθύες των Γλυκέων Υδάτων της Θεσσαλίας. Συμβολή εις την φυσικήν ιστορίαν της Ελλάδος, Αθήνησιν, εκ του τυπογραφείου των αδελφών Περρή, σελ 31.
- 331 Βαλούκας, Β.Α. (1999). Βιολογία, δυναμική, και εκτίμηση του πληθυσμού του είδους *Abramis brama* (Pisces, Cyprinidae) της Λίμνης Βόλβης. *Διδακτορική Διατριβή, Α.Π.Θ., Θεσ/νίκη, 227 σελ.*
- 332 Βαλούκας, Β. & Οικονομίδης, Π. (2000). Εκτίμηση της παραγωγής ανά νεοεισερχόμενο (Y/R) για τον πληθυσμό της λεστιάς (*Abramis brama*) στη λίμνη Βόλβη. *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι, 20-23 Ιανουαρίου, σελ. 91-94.*
- 333 Βασιλείου, Α. (1997). Προσδιορισμός συγκεντρώσεων χαλκού, μολύβδου και ψευδαργύρου στο σίρκο (*Alburnus alburnus*, Linnaeus 1758) της λίμνης Κορώνειας και συσχέτιση με βιολογικές παραμέτρους. *Διπλωματική εργασία. Τομέας Ζωολογίας. Τμήμα Βιολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης*.
- 334 Βασιλείου, Α., Μιχαλούδη, Ε., Μπόμπορη, Δ.Χ. & Οικονομίδης, Π.Σ. (2000). Μαζική μεταφορά της αθερίνας της λίμνης Τριγωνίδας. *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι, 20-23 Ιανουαρίου, σελ. 97-100.*
- 335 Βιδάλης, Κ., Τσίπας, Γ., Χωρέμη, Κ. & Μπούρτζης, Κ. (2003). Ομοιογένεια των πληθυσμών του ψαριού *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) (πεταλούδα, αγριοχρυσόψαρο) στις λίμνες της Αιτωλοακαρνανίας. *Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων. Πρέβεζα 10-13 Απριλίου 2003, σελ. 67-70.*
- 336 Βουλγαρίδου, Π. (1994). Ιχθυοπανίδα και αλιευτική κατάσταση της λίμνης Βεγορίτιδας. *Διπλωματική Εργασία, ΑΠΘ, 66 σελ.*
- 337 Γάτσιου, Α.Γ., Κокκινάκης, Κ.Α., Μαραβέλιας, Δ.Χ. & Νεοφύτου, Ν.Χ. (2003). Επιλεκτικότητα απλαδιών διχτύων ως προς το είδος *Rutilus rutilus* στη λίμνη Βόλβη. *Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων. Πρέβεζα 10-13 Απριλίου 2003,*

- σελ. 277-280.
- 338 Γάτσιου, Α.Γ., Κοκκινάκης, Κ.Α., Μαραβέλιας, Δ.Χ. & Νεοφύτου, Ν.Χ. (2003). Επιλεκτικότητα απλαδιών διχτυών στη λίμνη Βόλβη. Περίλ. 7ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, ΕΚΘΕ - ΙΘΑΒΙΚ, Κρήτη 6-9 Μαΐου 2003, σελ. 373.
- 339 Γεράσιμος, Ι.Γ., Σιμώτα, Α.Γ. & Κολάγγη, Σ.Σ. (1970). Έρευνα επί των δυνατοτήτων αξιοποιήσεως της λίμνης Καστοριάς. Υπουργείον Βορείου Ελλάδος, Δ/σις Β' Οικονομικών Υποθέσεων, Ομας Εργασίας Υδάτινου Περιβάλλοντος, Θεσσαλονίκη 1970, σελ. 69.
- 340 Ζαχαρίας, Ι., Κουσουρής, Θ., Γκρίτζαλης, Κ. & Μπερταχάς, Η. (1997). Επιπτώσεις της ιχθυοτροφικής εκμετάλλευσης στο υδάτινο περιβάλλον του ταμιευτήρα Κρεμαστά. 5ο Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Μόλυβος Λέσβου, Σεπτ. 1997, σελ. 21.
- 341 Ζαχαρίας, Ι., Μπαρμπιέρι, Ρ., Οικονόμου, Α.Ν., Νταουλάς, Χ., Κολόμπαρη, Ε., Στουμπούδη, Μ. & Κουσουρής, Θ. (2000). Η οικολογική κατάσταση της λίμνης Τριχωνίδα και οι δράσεις προστασίας της μέσω του προγράμματος "Life – Φύση, 1999". Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι, 20-23 Ιανουαρίου, σελ. 113-116.
- 342 Ζαχαρίας, Ι., Νταουλάς, Χ., Μπαρμπιέρι, Ρ., Κουσουρής, Θ., Μπερταχάς, Η., Στουμπούδη, Μ., Ψαρράς, Θ., Γιακουμή, Σ. & Οικονόμου, Α.Ν. (2000). Συγκριτική μελέτη των φυσικοχημικών και βιολογικών παραμέτρων στους ταμιευτήρες Αώου και Πουρναρίου. Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Χίος, 23-26 Μαΐου, σελ. 224-229.
- 343 Ζόμπολα, Σ., Βαβούλης, Δ., Κλαδάς, Ι., Κέντρου, Α., Παγώνη, Σ. & Κουτσιακόπουλος, Κ. (2001). Αλιευτική εκμετάλλευση των φυσικών αποθεμάτων χελιού (*Anguilla anguilla*, L. 1758) στην Ελλάδα. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 237-240.
- 344 Ηλιάδου, Κ. & Όντριας, Ι. (1980). Συμβολή στη βιολογία του ψαριού *Scardinius erythrophthalmus* των λιμνών Λυσιμαχίας και Τριχωνίδα της Δυτικής Ελλάδας. Biol. Gallo-Hellenica, 9 (1): 195-206.
- 345 Ηλιάδου, Κ. & Όντριας, Ι. (1986). Βιολογία και μορφολογία του ιχθύος *Parasilurus aristotelis* (Agassiz 1856) (Pisces, Cypriniformes, Siluridae) των λιμνών Λυσιμαχίας και Τριχωνίδα της Δυτ. Στερεάς Ελλάδας. Biologia Gallo-Hellenica, 11 (2): 207-238.
- 346 Ηλιάδου, Κ. (1986). Υπολογισμός του σωματικού μεγέθους των ιχθυοθηραμάτων του *Parasilurus aristotelis* (Agassiz 1856) (Pisces, Cypriniformes, Siluridae) των λιμνών Λυσιμαχίας και Τριχωνίδα της Δυτ. Στερεάς Ελλάδας. Biologia Gallo-Hellenica, 11 (2): 193-206.
- 347 Ηλιοπούλου - Γεωργουδάκη, Ι., Γεωργιάδης, Θ., Παπαπετροπούλου, Μ., Κασπίρης, Π., Μοντεσάντου, Β., Τηνιακός, Λ., Αλεξόπουλος, Α., Μαρκουλή, Π., Καθάριος, Π., Κάντζαρης, Β., Βέρροιος, Γ., Τσιλλέρ, Σ., Κόλλιας, Θ., Ρούβαλη, Α., Δημητρέλλος, Γ. & Μοσχόπουλος, Χ. (2000). Οικολογική ποιότητα επιφανειακών υδάτων, έλεγχος, ταξινόμηση αποδεκτών και τεχνογνωσία εφαρμογής οικολογικών κριτηρίων ποιότητας. Τελική Τεχνική Έκθεση, ΠΕΧΩΔΕ, Γεν. Δ/ση Περ/ντος, Δ/ση Περ/κού Σχεδιασμού, Τμήμα Νερών. 326 σελ. + Παράρτημα.
- 348 Ιμισιρίδου, Θ.Α. (1998). Μελέτη της γενετικής δομής πληθυσμών του είδους *Leuciscus cephalus* (L.) της Ελλάδας. Διδακτορική διατριβή. Α.Π.Θ.
- 349 Κάγκαλου, Ι., Πάσχος, Ι., Νάτσης, Α. & Τσιμαράκης, Γ. (2000). Εκτίμηση μέτρων διαχείρισης και προστασίας του ποταμού Λούρου με την χρήση μαθηματικού μοντέλου προσομοίωσης. 9ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων. Πρακτικά. 117-120.
- 350 Καζαντζίδης, Σ. & Ναζηρίδης, Θ. (2003). Η επίδραση του Κορμοράνου

- Phalacrocorax carbo sinensis* (Linnaeus, 1758) στα αλιεύματα της λίμνης Κερκίνης. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων. Πρέβεζα 10-13 Απριλίου 2003, σελ. 235-238.
- 351 Καμαριανός, Α., Κιλικίδης, Σ., Καραμανλής, Ξ., Φώτης, Γ. & Κουσουρής, Θ. (1989). Προοπτικές διαχείρισης των τεχνητών λιμνών Κερκίνης και Πολυφύτου με σκοπό την βελτίωση της ιχθυοπαραγωγής τους. Πρακτικά Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου "Προστασία Περιβάλλοντος και Γεωργική Παραγωγή", σελ. 545-556.
- 352 Καρακούσης, Π.Ι. (1990). Μελέτη του γενετικού πολυμορφισμού πληθυσμών της πέστροφας (*Salmo trutta* L.) της βόρειας Ελλάδας. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Βιολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- 353 Καρβουνάρης, Ι.Δ. (1972-73). Υδροβιολογικά και αλιευτικά παρατηρήσεις εις λίμνην Δοϊράνην (Ελλην. τμήμα). Ελληνική Ωκεανογραφία & Λιμνολογία, Τόμος XI, σελ. 665-715.
- 354 Κασπίρης, Π. και συν. (1988). Υδροβιολογική μελέτη λίμνης Λάδωνα. Πανεπ. Πατρών, Τομέας Βιολογίας Ζώων, 20 σελ.
- 355 Κασπίρης, Π. και συν. (1998). Αλιευτική εκμετάλλευση της αθερίνας στη λίμνη της Τριγωνίδας. Τελική έκθεση, Παν. Πατρών, Τμήμα Βιολογίας.
- 356 Κατσαδωράκης, Γ. (1996). Ψάρια και αλιεία στις Πρέσπες. Εταιρία Προστασίας Πρεσπών. Άγιος Γερμανός, σελ 52.
- 357 Κατσαδωράκης, Γ., Μαλάκου, Μ. & Crivelli, A.J. (1996). Η μπράνα των Πρεσπών, *Barbus prespensis*, Karaman 1924, στη λεκάνη των Πρεσπών, βορειοδυτική Ελλάδα. Έκδοση του Tour du Valat, Arles 79 σελ. (Αγγλική έκδοση είναι επίσης διαθέσιμη από τον ίδιο οίκο).
- 358 Κατσαρός, Δ. & Φουσέκης, Π. (1997). Ο ρόλος της ιχθυοκαλλιέργειας στη βιώσιμη ανάπτυξη μιας ορεινής περιοχής: η περίπτωση της Ευρυτανίας. Πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Θεσσαλονίκη, 25-28 Σεπτεμβρίου, ανακοίνωση 27, σελ. 6.
- 359 Κατσίκη, Α., Νταουλάς, Χ. & Δαλιάνη, Ι. (1987). Βιοσυσσώρευση Cu και Zn σε ιχθυοπληθυσμούς της λίμνης Βεγορίτιδας. Β' Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Αθήνα 11-15 Μαΐου 1987, σελ. 341-345.
- 360 Κιλικίδης, Σ. & συν. (1982). Έκθεση αποτελεμάτων οικολογικής έρευνας στις λίμνες Βιστωνίδας και Μητρικού της Θράκης. Α.Π.Θ., Κτηνιατρική Σχολή, Θεσσαλονίκη 1982.
- 361 Κιλικίδης, Σ., Καμαριανός, Α., Φώτης, Γ. & Γκόγκος, Α. (1982). Η δημιουργία ασφυκτικού περιβάλλοντος σε εύτροφες λίμνες και η επίδρασή του στην επιβίωση του ιχθυοπληθυσμού (περίπτωση λίμνης Μητρικού Ροδόπης). Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συμποσίου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και της Εταιρίας Χημικών Ηπείρου, 15-20 Νοεμβρίου, σελ. 144-151.
- 362 Κιλικίδης, Σ. (1987). Οικολογική έρευνα της Λίμνης Κερκίνης (Ν. Σερρών) με σκοπό την βελτίωση της ιχθυοπαραγωγής. Α.Π.Θ. Τμ. Κτηνιατρικής, Οικολογία & Προστασία Περιβάλλοντος. Κτηνιατρικό Ινστιτούτο Θεσσαλονίκης.
- 363 Κιλικίδης, Σ., Φώτης, Γ., Καμαριανός, Α., Καραμανλής, Ξ., Κουσουρής, Θ., Μητλίγκας, Π., Ντέλλης, Σ. & Λαμπροπούλου-Τζάρου, Α. (1989). Οικολογική έρευνα για την προστασία της λίμνης Πολυφύτου Κοζάνης και τη βελτίωση της ιχθυοπαραγωγής της. Τεχνική Έκθεση, Α.Π.Θ., Τμήμα Κτηνιατρικής, Εργ. Οικολογίας και Προστασίας Περιβάλλοντος, σελ. 77.
- 364 Κλώσσα-Κίλια, Ε. (1990). Συμβολή στην μελέτη της βιολογίας της πέστροφας *Salmo trutta macrostigma* του ποταμού Αχελώου. Πανεπιστήμιο Πατρών. Διδακτορική Διατριβή, 261 σελ.
- 365 Κλώσσα-Κίλια, Ε. & Όντριας, Ι. (1991). Βιομετρία της πέστροφας *Salmo trutta*

- macrostigma* του άνω ρού του Αχελώου ποταμού. *Biologia Gallo-Hellenica* 18 (1): 81-94.
- 366 Κοκκινάκης, Α. (1992). Συγκριτική μελέτη της βιολογίας και της δυναμικής του ψαριού *Chalcalburnus chalcalburnus macedonicus* STEPHANIDIS 1971 (Pisces, Cyprinidae) των συστημάτων Βόλβης και Βιστωνίδα. Διδακτορική Διατριβή, Α.Π.Θ., 261 σελ.
- 367 Κοκκινάκης, Α., Σίνης, Α.Ι. & Οικονομίδης Π.Σ. (1997). Μηνιαίες διακυμάνσεις στην αύξηση του ψαριού *Chalcalburnus chalcoides macedonicus*, Stephanidis, 1971 (Pisces: Cyprinidae) στις λίμνες Βόλβη και Βιστωνίδα. Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Τόμος ΙΙ, Καβάλα, 15-18 Απριλίου, σελ. 245-248.
- 368 Κοκκινάκης, Α., Κουτράκης, Ε., Ελευθεριάδης, Ε., Μπόμπορη, Δ. & Οικονομίδης Π.Σ. (1999). Ιχθυοπανίδα των εσωτερικών υδάτων της παράκτιας ζώνης του Στρυμονικού κόλπου και του κόλπου της Ιερισσού. Τελική Έκθεση: Περιγραφή της παράκτιας ζώνης των κόλπων Στρυμονικού και Ιερισσού. «Συντονισμένες Δράσεις για τη Διαχείριση της Παράκτιας Ζώνης του Στρυμονικού Κόλπου», ΕΘΙΕΓΕ, ΕΚΒΥ, σελ. 295-305 + Παράρτημα.
- 369 Κοκκινάκης, Α., Ελευθεριάδης, Ε. & Αράπογλου, Φ. (2000). Τεχνητή αναπαραγωγή και εκτροφή κατά τους πρώτους μήνες της ζωής της μουρμουρίτσας *Rhodeus amarus*. Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Τόμος ΙΙ, Χίος, 23-26 Μαΐου, σελ. 313-317.
- 370 Κοκκινάκης, Α., Σίνης, Α. & Κριάρης, Ν. (2000). Μελέτη ιχθυοπανίδας και καθορισμού κλειστών περιοχών / οριοθετήσεις αλιευτικών ζωνών και αντιμετώπισης της παρεμπόδισης της αμφίδρομης κίνησης των ψαριών στις λίμνες Κορώνεια και Βόλβη και των χειμάρρων αυτών. ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. / ΙΝ.ΑΛ.Ε./ ΑΠΘ. Τελική Έκθεση, σελ. 227.
- 371 Κοκκινάκης, Κ.Α., Σίνης, Ι.Α., Ελευθεριάδης, Ε. & Κουτράκης, Ε. (2001). Εποχές και περιοχές αναπαραγωγής των κυριότερων αλιευόμενων ψαριών της λίμνης Βόλβης. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 261-264.
- 372 Κορσίνι, Μ., Καραντώνη, Α. & Χατζηνικολάου Σ. (1991). Μελέτη της βιολογίας και στοιχεία της οικολογίας του ψαριού "γκιζάνι" (*Ladigesocypris ghigii*) (Pisces : Cyprinidae). Ενδάμεση έκθεση, Νοέμβριος 1991, σελ. 27.
- 373 Κορσίνι, Μ. & Καραντώνη, Α. (1993). Βιολογικά στοιχεία δύο πληθυσμών του *Ladigesocypris ghigii* (Pisces: Cyprinidae) στη Ρόδο. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Ρόδος 26-29 Απριλίου, σελ. 295-298.
- 374 Κοτσινάς, Α., Καρακούσης, Ι. & Τριανταφυλλίδης, Κ. (1989). Βιομετρική και ισοζυμική σύγκριση των ειδών *Silurus glanis* και *Silurus aristotelis* (Pisces Siluridae). Πρακτικά 11ου Συνεδρίου της Βιολογικής Εταιρίας της Ελλάδος, Κομοτηνή, σελ. 138-139.
- 375 Κουσουρή, Θ., Διαπούλης, Α., Νταουλάς, Χ., Μπερταχάς, Η., Γκρίτζαλης, Κ., Πάκος, Β., Μπόγδανος, Κ., Ψυλλίδου, Ρ., Δαγρέ, Β., Χρόνης, Γ., Λυκούσης, Β., Αναστασοπούλου, Α. & Καψιμάλης, Β. (1991). Υδροβιολογική μελέτη και εμπλουτισμός της τεχνητής λίμνης του Μόρνου. Τελική Τεχνική Έκθεση, ΕΚΘΕ, 68 σελ.
- 376 Κουσουρή, Θ., Ζαχαρίας, Ι., Σκουλικίδης, Ν., Διαπούλης, Α., Γκρίτζαλης, Κ., Μπερταχάς, Η. & Παπαγεωργίου, Ε. (1998). Επιπτώσεις της ιχθυοτροφικής εκμετάλλευσης στο υδάτινο περιβάλλον του ταμιευτήρα Κρεμαστά. Τεχνική Έκθεση, ΕΚΘΕ, στα πλαίσια του προγράμματος ΠΕΝΕΔ '94.
- 377 Κουσουρή, Θ., Ζαχαρίας, Ι., Γκρίτζαλης, Κ. & Μπερταχάς, Η. (1999). Εκτίμηση

- περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις ιχθυοκαλλιέργειες στο υδάτινο περιβάλλον των ταμειωτήρων. Τεχνική Έκθεση, ΕΚΘΕ, Κοινά Ερευνητικά και Τεχνολογικά προγράμματα: Ελλάδα - Βρετανία.
- 378 Κουτράκης, Ε. & Σίνης, Α. (1997). Σύνθεση πληθυσμών των κεφάλων (*Pisces: Mugilidae*) στη λιμνοθάλασσα του Πόρτο Λάγος και τη λίμνη Βιστονίδα. Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Τόμος ΙΙ, Καβάλα, 15-18 Απριλίου, σελ. 269-273.
- 379 Κουτράκης, Ε., Κοκκινάκης, Α., Ελευθεριάδης, Ε. & Τσίκληρας, Α. (2000). Μελέτη της βιολογίας του *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) (*Cyprinidae*) στο Ρήγιο παταμό (Μακεδονία). Προκαταρκτικά αποτελέσματα. Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι, 20-23 Ιανουαρίου, σελ. 129-132.
- 380 Κουτράκης, Ε., Τσίκληρας, Α. & Σίνης, Α. (2000). Εποχικές διακυμάνσεις στην αφθονία και σύνθεση της ιχθυοπανίδας στη λιμνοθάλασσα του Πόρτο-Λαγος. Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Χίος, 23-26 Μαΐου, τ. 2, σελ. 157-162.
- 381 Κουτράκης, Ε., Κατσαΐτη, Α., Καλλιανιώτης, Α., Τσίκληρας, Α., Μπόμπορη, Δ. & Οικονομίδης, Π. (2003). Η υδρόβια μακροπανίδα του Σπηλαίου Μααρά (πηγές Αγγίτη Δράμας). Προκαταρκτικά αποτελέσματα. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων. Πρέβεζα 10-13 Απριλίου 2003, σελ. 83-86.
- 382 Κριάρης, Ν., Κοκκινάκης, Α. & Σίνης, Α. (2000). Μελέτη ιχθυοπανίδας και καθορισμού «κλειστών περιοχών» / οριοθέτησης αλιευτικών ζωνών και αντιμετώπισης της παρεμπόδισης της αμφίδρομης κίνησης των ψαριών στις λίμνες Κορώνεια και Βόλβη και των χειμάρρων αυτών (Τελική Έκθεση), σελ. 227.
- 383 Λεονάρδος, Ι., Κοκκινίδου Α., Αγιαννιτόπουλος, Α. & Γκίρης Σ. (2000). Δομή πληθυσμών και αναπαραγωγική στρατηγική του ενδημικού είδους *Scardinius acarnanicus* (Stephanidis, 1939) σε δύο λίμνες της δυτικής Ελλάδας (Λυσιμαχία και Τριχωνίδα). Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι, 20-23 Ιανουαρίου, σελ. 137-140.
- 384 Λεονάρδος, Ι. (2001). Μορφή εκμετάλευσης των πληθυσμών της αθερίνας (*Atherina boyeri*, Risso, 1810) στη λίμνη Τριχωνίδα. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 277-279.
- 385 Λεονάρδος, Ι., Καθάριος, Π. & Χαρίσης, Χ. (2001). Ηλικία αύξηση και θνησιμότητα του *Carassius auratus gibelio* (Linnaeus, 1758) (*Pisces: Cyprinidae*) στη λίμνη Λυσιμαχία (Δυτ. Ελλάδα). 10ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων. Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου 2001, σελ. 257-259.
- 386 Μαμούρης, Ζ., Στουμπούδη, Μ., Σταμάτης, Κ., Μούτου, Κ. & Οικονόμου, Α. (2003). Γενετική ανάλυση των πληθυσμών του απειλούμενου είδους *Ladigesocypris ghigii* με τη μέθοδο RAPD-PCR. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων. Πρέβεζα 10-13 Απριλίου 2003, σελ. 165-168.
- 387 Μαμούρης, Ζ., Στουμπούδη, Μ., Σταμάτης, Κ., Μούτου, Κ. & Μπαρμπιέρι, Ρ. (2003). Ανάλυση περιοχών μιτοχονδριακού DNA με τη μέθοδο RFLP για την αποτίμηση της γενετικής ποικιλομορφίας στους πληθυσμούς του απειλούμενου ψαριού *Ladigesocypris ghigii*. Περίλ. 7ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, ΕΚΘΕ - ΙΘΑΒΙΚ, Κρήτη 6-9 Μαΐου 2003, σελ. 169.
- 388 Μπαρμπιέρι-Τσελίκη, Ρ. (1992). Βιολογία αναπαραγωγής της τσερούκλας (*Scardinius acarnanicus*, Stephanidis 1939) (*Osteichthyes: Cyprinidae*) στη λίμνη Τριχωνίδα. Διπλ. Εργασία, Παν/μιο Αθηνών, Αθήνα 1992, σελ. 94.
- 389 Μπαρμπιέρι-Τσελίκη, Ρ., Νταουλάς, Χ., Οικονόμου, Α.Ν. & Ψαρράς, Θ. (1995). Περιγραφή των εμβρύων και προνυμφών του *Scardinius acarnanicus* (*Pisces: Cyprinidae*) στην Τριχωνίδα. Πρακτικά 17ου Επιστημονικού Συνεδρίου της Ελληνικής

- Εταιρίας Βιολογικών Επιστήμων, σελ. 117-109. Πάτρα 1995.
- 390 Μπαρμπιέρι-Τσελίκη, Ρ., Οικονόμου, Α.Ν., Νταουλάς, Χ., Ψαρράς, Θ. & Στουμπούδη, Μ. (1996). Περιγραφή της οντογενετικής ανάπτυξης του *Scardinius graecus* Stephanidis, 1937 (Pisces: Cyprinidae). Πρακτικά 18ου Επιστημονικού Συνεδρίου της Ελληνικής Εταιρίας Βιολογικών Επιστήμων, Απρίλιος 1996, Καλαμάτα, 7-8.
- 391 Μπαρμπιέρι, Ρ. (2000). Τα κυπρινοειδή της Πελοποννήσου, κατανομή, οικολογία και κίνδυνοι. Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι, 20-23 Ιανουαρίου 2000, σελ. 149-152.
- 392 Μπαρμπιέρι, Ρ., Οικονομίδης, Π.Σ., Κορσίνι, Μ., Οικονόμου, Α.Ν. & Στουμπούδη, Μ. (2000). Προκαταρκτικά αποτελέσματα στη βιολογία αναπαραγωγής του *Ladigesocypris ghigi*. Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Χίος, 23-26 Μαΐου, σελ. 201-205.
- 393 Μπαρμπιέρι, Ρ., Παπαγεωργίου, Β. & Στουμπούδη, Μ. (2003). Μορφομετρική ανάλυση του ενδημικού ψαριού των γλυκών νερών της Πελοποννήσου *Tropidophoxinellus spartiaticus*. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων. Πρέβεζα 10-13 Απριλίου 2003, σελ. 71-74.
- 394 Μπαρμπιέρι, Ρ., Στουμπούδη, Μ.Θ., Corsini-Φωκά, Μ., Καλογιάννη, Ε., Κονδυλάτος, Γ. & Οικονόμου, Α.Ν. (2003). Πρώτα δεδομένα για την εκτίμηση της αφθονίας του γκιζανιού (*Ladigesocypris ghigi*). Περιλ. 7ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, ΕΚΘΕ - ΙΘΑΒΙΚ, Κρήτη 6-9 Μαΐου 2003, σελ. 367.
- 395 Μπόμπορη, Δ.Χ. (1996). Βιοσυσσώρευση βαρέων μετάλλων στο οικοσύστημα της λίμνης Κορώνειας. Διδακτορική διατριβή, Α.Π.Θ. σελ. 290.
- 396 Μπόμπορη, Δ., Βογιατζής, Β. & Οικονομίδης, Π.Σ. (1997). Προκαταρκτικά αποτελέσματα της ανάπτυξης του *Mugil cephalus* στην λίμνη Βόλβη (Μακεδονία, Ελλάδα). Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας & Αλιείας. Τόμος ΙΙ, σελ. 249-251.
- 397 Μπόμπορη, Δ.Χ. & Οικονομίδης, Π.Σ. (2000). Αλιευτική διαχείριση της Βόλβης. Θεωρητικές και πρακτικές προσεγγίσεις. Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι, 20-23 Ιανουαρίου, σελ. 157-160.
- 398 Ναθαναηλίδης, Κ., Δαλμυρά, Ε., Χατζηγεωργίου, Τ. & Πάσχος, Ι. (2001). Μορφομετρικά χαρακτηριστικά της άγριας πέστροφας (*Salmo trutta*) του ποταμού Καλαμά και σύγκριση με άλλους πληθυσμούς της Ελλάδας. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 233-236.
- 399 Νεοφύτου, Ν.Χ. (1985). Ιχθυοπονία γλυκών υδάτων. University Studio Press A.E., Θεσ/νίκη, 274 σελ.
- 400 Νταουλάς, Χ. (1981). Συμβολή στη βιολογία του *Rutilus rubilio* (Bonap., 1837) (Pisces: Cyprinidae), της Τριχωνίδας. Διδ. Διατριβή, Παν/μιο Θεσ/κης, 144 σελ.
- 401 Νταουλάς, Χ. (1984). Συμβολή στη βιολογία του *Rutilus rubilio* (Bonap., 1837) (Pisces: Cyprinidae), της Τριχωνίδας. Ειδική Έκδοση του Institute of Oceanographic and Fisheries Research, Αθήνα., No. 8, σελ.143.
- 402 Νταουλάς, Χ. (1984). Βιολογία αναπαραγωγής του *Rutilus alburnoides hellenicus* Stephanidis (Pisces, Cyprinidae), στην Τριχωνίδα. Α' Πανελ. Συμπ. Ωκεαν. & Αλιείας, Αθήνα, 553-558.
- 403 Νταουλάς, Χ. & Κουσουρής Θ. (1984). Ημερήσιος ρυθμός διατροφής του *Rutilus pleurobipunctatus*, Stephanidis (Pisces, Cyprinidae) στη λίμνη των Κρεμαστών. Α' Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Αθήνα, 14-17 Μαΐου 1984, σελ. 559-564.
- 404 Νταουλάς, Χ., Κουσουρής Θ. & Ψαρράς, Θ. (1987). Οικολογία και δυνατότητες αλιευτικής αξιοποίησης της τεχνητής λίμνης Κρεμαστών. Εθνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών. Αθήνα, Ελλάδα. Ειδική Έκδοση No 12, σελ. 120.

- 405 Νταουλάς, Χ., Ψαρράς, Θ. (1988). Ιχθυοτροφική αξιοποίηση της λίμνης Βεγορίτιδας με το σύστημα των ιχθυοκλωβών. Τεχνική Έκθεση, ΕΚΘΕ, σελ. 37.
- 406 Νταουλάς, Χ., Οικονόμου, Α.Ν., Ψαρράς, Θ., Μπαρμπιέρι-Τσελίκη, Ρ., Αναστασοπούλου, Κ., Κουσουρή, Θ., Διαπούλης, Α., Μπερταχάς, Η., Πάκος, Β. & Γκρίτζαλης, Κ. (1993). Λιμνολογική, ιχθυολογική και αλιευτική διερεύνηση της λίμνης Τριχωνίδας. Τεχνική Έκθεση ΕΚΘΕ, Απρίλιος 1993, Αθήνα, 177 σελ.
- 407 Νταουλάς, Χ., Οικονόμου, Α.Ν., Μπαρμπιέρι-Τσελίκη, Ρ. & Ψαρράς, Θ. (1993). Οντογενετική ανάπτυξη δύο ειδών του γένους *Barbus* στο υδάτινο σύστημα της Τριχωνίδας. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Ρόδος 26-29 Απριλίου 1993, σελ. 287-290.
- 408 Νταουλάς Χ. & συν. (1994). Μελέτη των συνθηκών συγκέντρωσης των ανοδικών χελιών, προσδιορισμός των περιοχών συγκέντρωσης και των μεθόδων συλλογής τους σε περιοχές Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου. ΕΚΘΕ. Ενδιάμεση Τεχνική Έκθεση. Αθήνα 1994.
- 409 Νταουλάς Χ., Οικονόμου Α.Ν., Ψαρράς Θ. & Μπαρμπιέρι-Τσελίκη Ρ. (1995). Τα αρχικά στάδια ζωής του *Rutilus ylikiensis* (Pisces: Cyprinidae) στην Αμβρακία. Πρακτικά 17ου Επιστημονικού Συνεδρίου της Ελληνικής Εταιρίας Βιολογικών Επιστήμων, σελ. 110-112. Πάτρα 1995.
- 410 Νταουλάς, Χ., Ψαρράς, Θ., Οικονόμου, Α.Ν., Μπαρμπιέρη-Τσελίκη, Ρ. & Στουμπούδη, Μ.Θ. (1996). Αφίξεις γυαλόχελων και προβλήματα ανόδου στα υδάτινα συστήματα της ενδοχώρας. Πρακτικά 18ου Επιστημονικού Συνεδρίου της Ελληνικής Εταιρίας Βιολογικών Επιστήμων, Απρίλιος 1996, Καλαμάτα, 140-141.
- 411 Νταουλάς, Χ., Μπαρμπιέρι-Τσελίκη, Ρ. & Κορσίνη, Μ. (1997). Περιγραφή των προνυμφών του *Ladigesosypris ghigii* (Pisces: Cyprinidae) στη Ρόδο. Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Τόμος II, Καβάλα, 15-18 Απριλίου, σελ. 241-244.
- 412 Νταουλάς, Χ., Οικονόμου, Α., Ψαρράς, Θ., Μπαρμπιέρι, Ρ., Στουμπούδη, Μ., Madurell, T., Κουσουρή, Θ., Μπερταχάς, Η., Σκουλικίδης, Ν., Γκρίτζαλης, Κ., Διαπούλης, Α., Μπόγδανος, Κ., Ζαχαρίας, Ι., Κυριάκου, Γ., Ρίζος, Δ., Οικονομίδης, Π., Κουμπλή, Α. & Μπαζός, Ι. (1998). Δράσεις προστασίας και αποκατάστασης του απειλούμενου ενδημικού ψαριού ελληνοπυγόστεος (*Pungitius hellenicus*). Τεχνική Έκθεση ΕΚΘΕ, 174 σελ.
- 413 Νταουλάς, Χ. & Οικονόμου, Α.Ν. (2000). Οικολογικά και βιολογικά χαρακτηριστικά του *Gasterosteus aculeatus* L. στη Φθιώτιδα. Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι, 20-23 Ιανουαρίου, σελ. 161-164.
- 414 Νταουλάς, Χ., Οικονόμου, Α.Ν., Ψαρράς, Θ., Μπαρμπιέρι, Ρ., Παπαδάκης, Β. & Οικονόμου, Α.Ι. (2000). Μελέτη των γυαλόχελων (*Anquilla anquilla* L.) και η διευκόλυνση της ανόδου τους στην ενδοχώρα. Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι, 20-23 Ιανουαρίου, σελ. 165-168.
- 415 Νταουλάς, Χ., Οικονόμου, Α.Ν., Μπαρμπιέρι, Ρ. & Ψαρράς, Θ. (2000). Οι γωβιοί (Gobiidae) του γλυκού νερού της Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου. Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Χίος, 23-26 Μαΐου, σελ. 196-200.
- 416 Νταουλάς, Χ., Οικονόμου, Α.Ν., Ψαρράς, Θ., Στουμπούδη, Μ., Μπαρμπιέρι, Ρ. & Μπερταχάς Η. (2001). Κατανομή, οικολογικά και βιολογικά χαρακτηριστικά των ψαριών της λεκάνης απορροής του Σπερχειού. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 257-260.
- 417 Νταουλάς, Χ., Οικονόμου, Α.Ν., Παπαδάκης, Β. & Λεονάρδος, Ι. (2001). Γεωγραφική κατανομή του λουρογοβιού (*Economidichthys pygmaeus*) στην Αιτωλοακαρνανία και Ήπειρο. Κίνδυνοι και πληθυσμιακή κατάσταση. Παρουσίαση σε POSTER. Πρακτικά

- 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 341-342.
- 418 Νταουλάς, Χ. (2003). Νέες καταγραφές παρουσίας στη Δυτική Ελλάδα των *Economidichthys pygmaeus* (Holly, 1929) (Gobiidae) και *Valencia letourneuxi* (Sauvage, 1880) (Valenciidae). Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων. Πρέβεζα 10-13 Απριλίου 2003, σελ. 109-112.
- 419 Νταουλάς, Χ. (2003). Μέθοδοι προστασίας και διαχείρισης των ανοδικών χελιών. Περίλ. 7ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, ΕΚΘΕ - ΙΘΑΒΙΚ, Κρήτη 6-9 Μαΐου 2003, σελ. 159.
- 420 Οικονομίδης, Π.Σ. (1973). Κατάλογος των ιχθύων της Ελλάδος. "Ελληνική Ωκεανολογία και Λιμνολογία", Πρακτικά του Ινστιτούτου Ωκεαν. και Αλιευτ. Ερευνών, 11, σελ. 421-598.
- 421 Οικονομίδης, Π.Σ. (1974). Μορφολογική, συστηματική και ζωογεωγραφική μελέτη των ιχθύων των γλυκέων υδάτων της Α. Μακεδονίας και Δ. Θράκης. Διδακτορική Διατριβή, ΑΠΘ, σελ.179.
- 422 Οικονομίδης, Π.Σ. (1979). Ενδημικά ψάρια των ποταμών και των λιμνών της Ελλάδας. Κίνδυνοι και μέτρα προστασίας. Πρακτικά Συνεδρίου Προστασίας Πανίδας – Χλωρίδας - Βιοτόπων. Ελληνική εταιρία προστασίας της φύσεως. Αθήνα, 11-13 Οκτωβρίου, σελ. 223-226.
- 423 Οικονομίδης, Π.Σ. (1979). Η ιχθυοπανίδα του Αώου ποταμού και οι σχέσεις της με τα γειτονικά υδάτινα συστήματα. Πρακτικά 1ου Συνεδρίου της Ελληνικής Βιολογικής Εταιρείας, σελ. 155-160.
- 424 Οικονομίδης, Π.Σ. (1986). Ναι ή όχι στους εμπλουτισμούς; (Τα καλά και κακά της εισαγωγής ξενικών ειδών σε παραγωγικά υδάτινα συστήματα). Αλιευτικά Νέα, 64: 47-51.
- 425 Οικονομίδης, Π.Σ. (1990). Ένα ξεχασμένο ψάρι του Μαραθώνα. Η Φύση, Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσεως. Άνοιξη 1990, σελ. 19-22.
- 426 Οικονομίδης, Π.Σ. (1990). Κλείδες προσδιορισμού ψαριών του γλυκού νερού της Ελλάδας. Παν/μιο Θεσ/κης, 22 σελ.
- 427 Οικονομίδης, Π.Σ. (1992). Ψάρια. σελ. 41-81. Στο: "Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων σπονδυλοζώων της Ελλάδας". Επιμέλεια: Καρανδείνος Μ. και συν. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, WWF, Αθήνα, 356 σελ.
- 428 Οικονομίδης, Π.Σ. (1992). Ο Νανογοβιός και η παρέα του. Μέρος Α'. Η Φύση 56: 5-12.
- 429 Οικονομίδης, Π.Σ. (1992). Ο Νανογοβιός και η παρέα του. Μέρος Β'. Η Φύση 58: 4-9.
- 430 Οικονομίδης, Π.Σ. (1993). Η μοναδικότητα της ιχθυοπανίδας των Πρεσπών. 15ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Βιολογικών Επιστημών, 21-24 Απριλίου, Φλώρινα - Καστοριά, σελ. 22-24.
- 431 Οικονομίδης, Π.Σ. & Μπόμπορη, Δ.Χ. (1996). Παρακολούθηση ψαριών γλυκού νερού. Στο: Οδηγός Παρακολούθησης Περιοχών του Δικτύου "Φύση 2000". Επιμέλεια: Αναγνωστοπούλου Μ., σελ. 130-139. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων, Θέρμη.
- 432 Οικονομίδης, Π., Βασιλείου, Α., Μιχαλούδη, Ε. & Μπόμπορη, Δ. (1999). Αύξηση της αλιευτικής παραγωγής της φραγμαλίμνης του Ταυρωπού με εμπλουτισμό με αθερίνα (*Atherina boyeri* Risso, 1810) από την Τριχωνίδα και παρακολούθηση του εγκλιματισμού της στο νέο περιβάλλον. Αριστ. Παν/μιο Θεσ/νίκης, Τμ. Βιολογίας, Εργ. Ιχθυολογίας (Πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ). Τελική Έκθεση, Θεσσαλονίκη, Φεβρουάριος 1999, 56 σελ.
- 433 Οικονομίδης, Π.Σ. (2000). Εισαγωγή καλλιεργούμενων υδρόβιων οργανισμών στα

- υδάτινα οικοσυστήματα. Πρακτικά Δημερίδας, FORUM Έρευνας & Τεχνολογίας, Ζάππειο Μέγαρο, 11-12 Μαΐου 2000, σελ. 9-22.
- 434 Οικονομίδης, Π.Σ. (2001). Ο Οξύρυγχος κινδυνεύει: ακούει κανείς; Αλιευτικά Νέα, Ιούνιος 2001, σελ. 58-63.
- 435 Οικονόμου, Α.Ν., Νταουλάς, Χ., Μπαρμπιέρι-Τσελίκη, Ρ. & Ψαρράς, Θ. (1993). Πρώτα στάδια ζωής του *Silurus aristotelis* (Agassiz, 1856) στη λίμνη Τριχωνίδα. Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Ρόδος, 26-29 Απριλίου, σελ. 291-294.
- 436 Οικονόμου, Α.Ν., Νταουλάς, Χ., Μπαρμπιέρι-Τσελίκη, Ρ. & Ψαρράς, Θ. (1996). Σύγκριση των προνυμφών του *Atherina boyeri* από την Τριχωνίδα με προνύμφες άλλων Atherinidae. Πρακτικά 17ου Επιστημονικού Συνεδρίου της Ελληνικής Εταιρίας Βιολογικών Επιστήμων, σελ. 113-115. Πάτρα, 1995.
- 437 Οικονόμου Α.Ν., Νταουλάς Χ., Μπαρμπιέρι-Τσελίκη Ρ., Ψαρράς Θ. & Στουμπούδη Μ.Θ. (1996). Η αλιευτική κατάσταση της λίμνης Τριχωνίδα. Πρακτικά 18ου Επιστημονικού Συνεδρίου της Ελληνικής Εταιρίας Βιολογικών Επιστήμων, σελ. 143-146. Καλαμάτα, Απρίλιος 1996.
- 438 Οικονόμου Α.Ν., Νταουλάς Χ. & Στουμπούδη Μ.Θ. (1997). Στοιχεία της βιολογίας του *Leuciscus cephalus albus* στη φραγμαλίμνη του Μόρνου. Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Τόμος ΙΙ, Καβάλα 15-18 Απριλίου, σελ. 265-268.
- 439 Οικονόμου, Α.Ν., Κουσουρής, Θ., Νταουλάς, Χ., Μπαρμπιέρι-Τσελίκη, Ρ., Στουμπούδη, Μ., Ψαρράς, Θ., Μπερταχάς, Η., Ζαχαρίας, Ι., Πατσιάς, Α., Γιακουμή, Σ., Σκουλικίδης, Ν., Διαπούλης, Α., Γκριτζαλής, Κ., Μπόγδανος, Κ., Κυριάκου, Γ. & Madurell, T. (1998). Μελέτη της υφιστάμενης κατάστασης στους ταμειυτήρες Αώου και Πουρναρίου της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού. Τεχνική Έκθεση, ΕΚΘΕ, Τόμος Α': Αποτελέσματα, 160 σελ.
- 440 Οικονόμου, Α., Μπαρμπιέρι, Ρ., Νταουλάς, Χ., Ψαρράς, Θ., Στουμπούδη, Μ., Μπερταχάς, Η., Γιακουμή, Σ. & Πατσιάς, Α. (1999). Απειλούμενα ενδημικά είδη ψαριών του γλυκού νερού της Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου - κατανομή, αφθονία, κίνδυνοι και μέτρα προστασίας. ΕΚΘΕ (πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ), σελ. 341 και 4 Παραρτήματα.
- 441 Οικονόμου, Α.Ν. (2000). *Pseudophoxinus stymphalicus*: ένα "επιτυχημένο" ψάρι των γλυκών νερών της Ελλάδας. Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι, 20-23 Ιανουαρίου, σελ. 169-172.
- 442 Οικονόμου, Α.Ν., Μπαρμπιέρι, Ρ., Στουμπούδη, Μ., Νταουλάς, Χ., Ψαρράς, Θ., Μπερταχάς, Η. & Γιακουμή, Σ. (2000). Ενδημικά ψάρια της Δυτικής Ελλάδας. Προβλήματα και προοπτικές διατήρησης. Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Χίος, 23-26 Μαΐου, σελ. 245-247.
- 443 Οικονόμου, Α.Ν., Γιακουμή, Σ., Κουσουρής, Θ., Στουμπούδη, Μ., Μπαρμπιέρι, Ρ., Σκουλικίδης, Ν., Μπερταχάς, Η., Νταουλάς, Χ., Ψαρράς, Θ. & Παπαδάκης, Β. (2001). Μελέτη αλιευτικής διαχείρισης λιμνών (φυσικών και τεχνητών) αξιοποίηση υδάτινων πόρων ορεινών και μειονεκτικών περιοχών Νομών ...
- 444 Οικονόμου, Α.Ν., Μπαρμπιέρι, Ρ., Γιακουμή, Γ.Σ., Νταουλάς, Χ. & Στουμπούδη, Μ. (2001). Η ιχθυοπανίδα της λεκάνης απορροής του Αχελώου. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 261-264.
- 445 Οικονόμου, Α.Ν. Στουμπούδη, Μ., Μπαρμπιέρι, Ρ., Νταουλάς, Χ., Ψαρράς, Θ., Γιακουμή, Γ.Σ. & Παπαδάκης, Β. (2001). Εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των εσωτερικών νερών με ιχθυοδείκτες. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 297-300.
- 446 Οικονόμου, Α.Ν. & Σκουλικίδης, Ν. (2002). Συνθήκες αναφοράς, οικολογική

- ποιότητα και ταξινόμηση των εσωτερικών νερών της χώρας με την Οδηγία 2000/60. Ημερίδα «Οδηγία Πλαίσιο 2000/60 – Εναρμόνιση με την Ελληνική πραγματικότητα». ΕΜΠ, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών & Θαλάσσιων Έργων. Π. 65-72.
- 447 Οντριας, Ι. & συν. (1990). Συμβολή στη μελέτη της βιολογίας της *Salmo trutta macrostigma* του άνω ρου του Αχελώου ποταμού. Παν/μιο Πάτρας, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βιολογίας Ζώων, Εργ. Ζωολογίας. Πάτρα 1990, σελ. 195.
- 448 Παναγιωτόπουλος, Π. (1916). Έκθεσις περί του Υδροβιολογικού Σταθμού. Έκδοσις Υπουργείου Εθνικής Οικονομίας, σελ. 559-586. Αθήναι.
- 449 Παναγιωτόπουλος, Π. (1916). Ιχθύες αναδρομικοί. Δελτίον Υδροβιολογικού Σταθμού, Νο. 1: 449-555.
- 450 Πάπιστας, Α., Γιαννόπουλος, Ρ. & Οικονομίδης, Π.Σ. (2003). Ένα εξαιρετικά μεγάλωσωμο άτομο γουλιανού, *Silurus glanis*, από τη φραγμαλίτη Πολυφύτου Κοζάνης. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων. Πρέβεζα 10-13 Απριλίου 2003, σελ. 117-120.
- 451 Πάσχος, Ι., Ναθαναηλίδης, Κ., Περδικάρης, Κ. & Τσουνάνη, Μ. (2001). Πλεονεκτήματα από τη χρήση αρσενικών γεννητόρων του γλανιδιού (*Silurus aristotelis*) στην εκτροφή του ευρωπαϊκού γατόψαρου (*Silurus glanis*). Πρακτικά 10^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου 2001, σελ. 197-200.
- 452 Πάσχος, Ι., Ναθαναηλίδης, Κ., Κάγκαλου, Ι., Λέκα, Ε. & Τσουμάνη, Μ. (2001). Επανένταξη του εξαφανισθέντος είδους *Acipenser naccarii* (Αδριατικό στουργιόνι) στον ποταμό Καλαμά. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 241-244.
- 453 Πάσχος, Ι., Ναθαναηλίδης, Κ., Σαμαρά, Α., Γκουβά, Ε. & Τσουμάνη, Μ. (2001). Αναπαραγωγική συμπεριφορά, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και προβλήματα περιορισμού και ελέγχου του πληθυσμού της πεταλούδας (*Carassius auratus gibelio*) στην Παμβώτιδα. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 245-248.
- 454 Πάσχος, Γ. (2002). Ιχθυοκαλλιέργειες Εσωτερικών Υδάτων. Γρ.Τέχγ. Θεοδωρίδη. Ιωάννινα.
- 455 Περδικάρης, Κ., Ναθαναηλίδης, Κ., Γκούβα, Ε., Καρίπογλου, Κ., Λεονάρδος, Ι. & Πάσχος, Ι. (2003). Κατάρευση του πληθυσμού της Τσίμας στη λίμνη Παμβώτιδα. Πρακτικά 11^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων. Πρέβεζα 10-13 Απριλίου 2003, σελ. 269-272.
- 456 Πολίτου, Χ. (1993). Βιολογία και δυναμική του ψαριού *Alburnus alburnus* (L., 1758) στη λίμνη Κορώνεια. Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 123 σελ.
- 457 Ρογδάκης, Ι. & Δημητρίου, Ε. (2000). Εμπλουτισμοί της λίμνης Αμβρακίας με κεφαλοειδή. Εμπειρίες, αποτελέσματα και προοπτικές. 9ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι 20-23 Ιανουαρίου 2000, σελ. 185-188.
- 458 Σίνης, Α.Ι. (1981). Η αυτοοικολογία του ενδημικού είδους *Alosa (Caspialosa) macedonica* (Vinciguerra), (Pisces: Clupeidae), της λίμνης Βόλβης. Διδακτορική Διατριβή, ΑΠΘ, σελ.198.
- 459 Σίνης, Α.Ι. & Οικονομίδης, Π.Σ. (1985). Συνέπειες από ανθρωπογενείς επιδράσεις σε υδροβιότοπους. Σεμινάριο Εργασίας για την αλιευτική αξιοποίηση των εσωτερικών υδάτων, Έδεσσα, 28 Νοεμβρίου ως 3 Δεκεμβρίου 1983.
- 460 Σίνης, Α.Ι., Οικονομίδης, Π., Οικονόμου, Γ. & Κοκκινάκης, Α. (1985). Πρότυπο πρόγραμμα για την προστασία της λίμνης Βιστωνίδας από διάφορες μορφές ρύπανσης. (Η μελέτη της ιχθυοπανίδας, των αλιευτικών μεθόδων, της αλιευτικής παραγωγής και της βιολογίας εμπορευσίμων ειδών στο σύστημα της Βιστωνίδας). Δήμερο Συμπόσιο για προστασία και αξιοποίηση της λίμνης Βιστωνίδας. Οργανωτές: ΥΧΟΠ, Νομαρχίες

- Ξάνθης και Ροδόπης. Ξάνθη, Ιούνιος 1985, 29σελ.
- 461 Σίνης, Α.Ι. & Οικονομίδης, Π. (1985). Ποιοτική συνθεση της ιχθυοπανίδας και ετήσια διακύμανση των αλιεύσιμων ιχθυοπληθυσμών στη λίμνη Βιστωνίδα. Διήμερο Συμπόσιο για την προστασία και αξιοποίηση της λίμνης Βιστωνίδα, Ξάνθη 28-29/6/1985. Υπουργείο Χωροταξίας Οικισμού και Περιβάλλοντος, Νομαρχίες Ξάνθης, Ροδόπης.
- 462 Σίνης, Α.Ι. (1995). Τα λιμναία οικοσυστήματα Κορώνειας και Βόλβης. Διαχειριστικές προτάσεις. Ημερίδα Πανελλήνιας Ένωσης Βιολόγων: Υγρότοποι Βόλβης και Κορώνειας, Θεσσαλονίκη, Φεβρουάριος 1995.
- 463 Στεφανίδης, Α. (1934). Συμβολή εις την μελέτην των ιχθύων των γλυκών υδάτων της Ελλάδος. Πρακτικά της Ακαδημίας Αθηνών. Συνεδρία της 10ης Ιουνίου 1943, σελ. 200-210.
- 464 Στεφανίδης, Α. (1939). Ιχθύες των γλυκών υδάτων της δυτικής Ελλάδος και της νήσου Κερκύρας. Διδακτορική διατριβή, Αθήνα, σελ. 44.
- 465 Στεφανίδης, Α. (1939). Ιχθύες των γλυκών υδάτων της Αττικοβιοιωτίας. Δελτίον Φυσικών Επιστημών, Έτος Ε', τεύχος 50-51, σελ. 49-61.
- 466 Στεφανίδης, Α. (1950). ΑΛΙΕΙΑ - Συμβολή εις την μελέτη των ιχθύων των γλυκών υδάτων της Ελλάδος. Πρακτικά της Ακαδημίας Αθηνών Συνεδρία 10ης Ιουνίου 1943, Τ18, σελ. 200-210.
- 467 Στεφανίδης, Α. (1962). Κλείδες προσδιορισμού ιχθύων και πίναξ κοινών ονομάτων. Πολυγραφημένη Έκδοση, Αθήνα, 72+14 σελ.
- 468 Στεφανίδης, Α. (1971). Επί μερικών ιχθύων των γλυκών υδάτων της Ελλάδος. *Biologia Gallo-Hellenica*, 3 (2): 213-243.
- 469 Στουμπούδη, Μ.Θ., Ψαρράς, Θ. & Μπαρμπιέρι-Τσελίκη, Ρ. (1997). Αναπαραγωγικοί κύκλοι της αθερίνας (*Atherina boyeri*, Risso, 1810) στη λίμνη Τριχωνίδα. Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Καβάλα, 15-18 Απριλίου, σελ. 257-260.
- 470 Στουμπούδη, Μ.Θ., Μπαρμπιέρι, Ρ., Ψαρράς, Θ., Γιακουμή, Σ. & Οικονόμου, Α.Ν. (2000). Προκαταρκτικά αποτελέσματα στη γεωγραφική κατανομή και τη διάρκεια ζωής του *Ladigesocypris ghigii*. Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι, 20-23 Ιανουαρίου, σελ. 193-196.
- 471 Στουμπούδη, Μ., Παπαγεωργίου, Β., Καλογιάννη, Ε., Μπαρμπιέρι, Ρ. & Κρέη, Γ. (2003). Σύγκριση μορφομετρικών και μεριστικών χαρακτήρων σε τρεις πληθυσμούς του ενδημικού ψαριού των γλυκών νερών της Ρόδου *Ladigesocypris ghigii*. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων. Πρέβεζα 10-13 Απριλίου 2003, σελ. 75-78.
- 472 Σφήκας, Γ. (1998). Τα κοινά ονόματα των ψαριών του γλυκού νερού. *Η Φύση* 83: 10-15.
- 473 Σφήκας, Γ. (1999). Τα ψάρια του γλυκού νερού και η εξαπλωσή τους. *Η Φύση* 86: 14-22.
- 474 Τίγκιλης, Γ. (2000) Συμβολή στην βιολογία και οικολογία της αθερίνας *Atherina boyeri* και της ποταμοσαλιάρης *Blennius fluviatilis* στη λίμνη Κουρνά Χανίων. Μεταπτυχιακή διατριβή (MsC), Παν/μιο Κρήτης.
- 475 Τίγκιλης, Γ. (2000). Καταγραφή της ιχθυοπανίδας των εσωτερικών υδάτων (γλυκών και υφάλμυρων) της Κρήτης. Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι, 20-23 Ιανουαρίου, σελ. 197-200.
- 476 Τίγκιλης, Γ., Παναγιωτάκης, Γ. & Μπαρμπούνη, Μ. (2001). Η λίμνη Κουρνά Χανίων: άμεση ανάγκη προστασίας και ορθολογικής διαχείρισης των φυσικών πόρων της. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 249-252.
- 477 Τίγκιλης, Ν.Γ. (2001). Βιολογικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά της αθερίνας

- (*Atherina boyeri*, Risso, 1810) στη λίμνη Κουρνά. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 285-288.
- 478 Τηγκίλης, Γ. (2003). Προκαταρκτικά στοιχεία για τη βιολογία και οικολογία της ποταμοσαλιάρας, *Blennius fluviatilis*, ASSO 1801, σε δύο χαρακτηριστικές ελληνικές λίμνες. Περίλ. 7ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, ΕΚΘΕ - ΙΘΑΒΙΚ, Κρήτη 6-9 Μαΐου 2003, σελ. 365.
- 479 Τσέκος, Ι., Οικονομίδης, Π., Χαριτωνίδης, Σ., Σίνης, Α., Νικολαΐδης, Γ., Πετρίδης, Δ., Μουστάκα, Μ., Ζαρφτζιάν, Μ.-Ε. & Κοκκινάκης, Α. (1992). Υδροβιολογική μελέτη της τεχνητής λίμνης Ταυρωπού, νομού Καρδίτσας. Τεχνική Έκθεση, Εργαστήριο Βοτανικής & Εργαστήριο Ζωολογίας Παν/μιου Θεσσαλονίκης. Δ/ση Αλιείας και Υδατοκαλλιεργειών Υπ. Γεωργίας. 256 σελ.
- 480 Τσιμενίδης, Ν. (1976). Διερεύνησις της σχέσεως μήκους σώματος-ακτίνας βραγχιακού επικαλύμματος εις τον κυπρίνο της λίμνης Βιστωνίδος και εισαγωγή επί της αναπτύξεως αυτού. Θαλασσογραφικά 1(1): 53-63.
- 481 Τσίπας, Γ., Τσιάμης, Γ., Βιδάλης, Κ. & Μπούρτζης, Κ. (2003). Διερεύνηση της γενετικής ποικιλότητας μεταξύ των πληθυσμών των ψαριών *Carassius auratus* (Bloch, 1783), χρυσόψαρο και *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), κυπρίνος, των λιμνών της Αιτωλοακαρνανίας. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων. Πρέβεζα 10-13 Απριλίου 2003, σελ. 169-172.
- 482 Τσουμάνη, Μ., Στράντζαλη, Α., Κούγκουλης, Κ. & Τσιότσιας, Α. (2003). Πεστροφοκαλλιέργεια στον ποταμό Λούρο πενήντα χρόνια μετά. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων. Πρέβεζα 10-13 Απριλίου 2003, σελ. 227-230.
- 483 Φλώρου, Ε., Κρητίδης, Π. & Συνετός, Σ. (1989). Συγκριτική μελέτη ραδιοκαΐσιου σε ψάρια θαλάσσιου και λιμναίου περιβάλλοντος. Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Λέκκας, Θ. (ed.), τ. 2, σελ. 19-23.
- 484 Φώτης, Γ., Κουσουρής, Θ. & Κριαρης, Ν. (1976). Πρόδρομος μελέτη επί του μολυσματικού ύδρωπος του κυπρίνου και τινων παραγόντων της λίμνης Βιστωνίδος. Κτηνιατρικά Νέα 5 (4-5): 97-107.
- 485 Φώτης, Γ. (1994). Πρόγραμμα «Εξυγίανση και αξιοποίηση της λίμνης Καστοριάς» Επιστ. Υπεύθυνος Α.Π. Οικονομόπουλος, Θεμ. Ενότητα 5: «Μελέτη Ιχθυολογικής ανάπτυξης» Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ/νίκης, Τμήμα Κτηνιατρικής, Εργαστήριο Ιχθυολογίας-Ιχθυοπαθολογίας, 31 σελ.
- 486 Φώτης Γ. & Κουσουρής, Θ. (1997). Επιπτώσεις της εντατικής εκτροφής κυπρίνου σε ιχθυοκλωβούς στο υδάτινο περιβάλλον του ταμιευτήρα Κρεμαστά Ευρυτανίας. Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Τόμος ΙΙ, Καβάλα, 15-18 Απριλίου, σελ. 341-344.
- 487 Χείλαρη Α. (1999). Συγκριτική μορφολογική και οστεολογική μελέτη του είδους *Rutilus rutilus* (Pisces, Cyprinidae) από τις λίμνες Βεγορίτιδα και Βόλβη. Διπλωματική εργασία. Τομέας Ζωολογίας. Τμήμα Βιολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- 488 Χείλαρη Α. (2000). Συγκριτική μορφολογική και οστεολογική μελέτη πληθυσμών του είδους τριρώνι (*Rutilus rutilus* L.) από τις λίμνες Βεγορίτιδα και Βόλβη. Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Χίος, 23-26 Μαΐου, σελ. 254-257.
- 489 Χρυσάφη, Ε., Αργυρίου, Α., Κατσέλης, Γ. & Κασπίρης, Π. (2001). Πολυμορφισμός της αθερίνας (*Atherina boyeri*) σε διαφορετικούς βιοτόπους της Δ. Ελλάδας. Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά, 18-20 Οκτωβρίου, σελ. 281-284.
- 490 Ψαλτοπούλου, Χ.Δ.. (1994). Υδάτινο περιβάλλον, ρύπανση, ιχθυοπαραγωγή Βιστωνίδας. Αλιευτικά Νέα, Τεύχος 161, Νοέμβριος 1994, σελ. 80 – 88.
- 491 Ψαρράς, Θ. & Νταουλάς, Χ. (1987). Πειραματική εκτροφή κυπρίνου σε ιχθυοκλωβούς

στη λίμνη των Κρεμαστών. Πρακτικά Β΄ Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Αθήνα 11-15 Μαΐου, σελ. 597-603.

- 492** Ψαρράς Θ., Μπαρμπιέρι-Τσελίκη Ρ. & Οικονόμου Α.Ν. (1997). Πρώτα δεδομένα πάνω στη διατροφή και βιολογία της αναπαραγωγής του *Salaria fluviatilis*. 5ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Καβάλα, 1997 - Τόμος ΙΙ, σελ. 261-264.

Β. ΣΥΛΛΟΓΗ, ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΑ ΜΑΚΡΟΑΣΠΟΝΔΥΛΑ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Επιφανειακά ύδατα

Σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2000/60, τα κράτη μέλη προσδιορίζουν την θέση και τα όρια των συστημάτων επιφανειακών υδάτων και πραγματοποιούν αρχικό χαρακτηρισμό όλων των συστημάτων αυτών με την μεθοδολογία που αναπτύσσεται στην συνέχεια. Για τον αρχικό αυτό χαρακτηρισμό, τα κράτη μέλη μπορούν να συνενώσουν διάφορα συστήματα επιφανειακών υδάτων.

Τα συστήματα επιφανειακών υδάτων εντός της Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού κατατάσσονται είτε σε μία από τις κατηγορίες επιφανειακών υδάτων -ποταμοί, λίμνες, μεταβατικά ύδατα ή παράκτια ύδατα- είτε στα τεχνητά συστήματα επιφανειακών υδάτων είτε στα ιδιαίτερος τροποποιημένα υδατικά συστήματα (Οδ. Πλαίσιο 2000/60). Στον Ελλαδικό χώρο, από την επιφάνεια των 131.900 km², τα συστήματα επιφανειακών υδάτων καταλαμβάνουν συνολική επιφάνεια 2.200 km² ποσό το οποίο είναι αντίστοιχο του 1,6%. Από την έκταση αυτή οι φυσικές και τεχνητές λίμνες καλύπτουν έκταση 956 km², οι λιμνοθάλασσες 288 km² και τέλος οι ποταμοί έχουν μήκος 4.268 km, όπου τα εκβολικά συστήματά τους με τους δελταϊκούς σχηματισμούς καλύπτουν έκταση 723 km² (Κουσουρή, Θ., 'Το Νερό στη Φύση, Ανάπτυξη, στην Προστασία του Περιβάλλοντος'. Μονογραφίες Θαλασσιών Επιστημών, Ε.Κ.Θ.Ε., Νο 1, Αθήνα, 1998). Το σύνολο των συστημάτων αυτών, χρόνο με το χρόνο, οι μεταβολές που δέχονται από επεμβάσεις είναι έντονες. Τμήματα ποτάμιων συστημάτων μεταβάλλονται σε τεχνητές λίμνες με διάφορους σκοπούς (παραγωγή ενέργειας, ύδρευση, άρδευση), αλλοιώνονται εκβολικά συστήματα, κ.ά.

Για κάθε κατηγορία επιφανειακών υδάτων, τα σχετικά συστήματα επιφανειακών υδάτων εντός της Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού, διακρίνονται σε τύπους. Οι τύποι αυτοί ορίζονται είτε με το «σύστημα Α» είτε με το «σύστημα Β» τα οποία περιγράφονται στην οδηγία και συγκεκριμένα στο σημείο 1.2. (Οδ. Πλαίσιο). Στην Ελλάδα ο διαχωρισμός σε τύπους και συγκεκριμένα σε 'Α' ή 'Β', δεν έχει πραγματοποιηθεί για καμία κατηγορία επιφανειακών υδάτων, παρά μόνο για έναν περιορισμένο αριθμό ποταμών και αυτό μόνο στα πλαίσια Ευρωπαϊκών Ερευνητικών προγραμμάτων που συμμετείχε το Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. (π.χ. Ερευνητικά Προγράμματα: AQEM, STAR κλπ).

Εάν χρησιμοποιείται το σύστημα Α, τα συστήματα επιφανειακών υδάτων εντός της Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού εντάσσονται πρώτα στις αντίστοιχες οικοπεριοχές ανάλογα με τις γεωγραφική τους θέση, όπως αυτές περιγράφονται, στο σημείο 1.2, και εμφανίζονται στο σχετικό χάρτη του Παραρτήματος XI. (Οδ. Πλαίσιο, 2000/60). Στην περίπτωση του Ελλαδικού χώρου οι οικοπεριοχές αυτές για τους ποταμούς και λίμνες είναι δύο και συγκεκριμένα η 6^η και η 7^η με ονομασίες: 'Ελληνικά Δυτικά Βαλκάνια' και 'Ανατολικά Βαλκάνια' αντίστοιχα. Η οικοπεριοχή 6 περιλαμβάνει το δυτικό μέρος της χώρας με όριο την κοιλάδα του Αξιού, την Κρήτη, Ρόδο, Κυκλάδες και τα περισσότερα νησιά του Αιγαίου Πελάγους, ενώ η οικοπεριοχή 7 την λοιπή Μακεδονία, Θράκη και τα νησιά του βορειοανατολικού Αιγαίου (Πίνακας 2Α). Το Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων του Ε.Κ.Θ.Ε. σε πρόσφατα ερευνητικά προγράμματα (AQEM και STAR) για την οικολογική ποιότητα των ποταμών εφάρμοσε το σύστημα 'Α' (Πίνακας 1), ενώ οριοθέτησε, σύμφωνα με τις ανάγκες των προγραμμάτων αυτών, ορισμένες ζώνες (Εικόνα 1) μέσα στις οικοπεριοχές οι οποίες περιγράφονται από την Οδηγία Πλαίσιο. Στην συνέχεια, τα υδατικά συστήματα κάθε οικοπεριοχής διαχωρίζονται σε τύπους συστημάτων

επιφανειακών υδάτων με βάση τους περιγραφείς των πινάκων του συστήματος Α (Πίνακας 1 και 2). Από τον πίνακα 1 (σύστημα Α), οι συνδυασμοί οι οποίοι προκύπτουν είναι 36. Οι συνδυασμοί που μπορούν να προκύψουν, στον Ελλαδικό χώρο, δεν απαντώνται όλοι δεδομένου ότι από γεωλογικής πλευράς δεν υπάρχουν οργανικά πετρώματα, ενώ αναφορικά με την τυπολογία βάσει του μεγέθους λεκάνης απορροής, δεν υπάρχουν λεκάνες μεγέθους >10.000 km².

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. (Οδ. Πλαίσιο 2000/60)

ΣΥΣΤΗΜΑ Α ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΠΟΤΑΜΟΥΣ

ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙΣ
ΟΙΚΟΠΕΡΙΟΧΗ	ΟΙΚΟΠΕΡΙΟΧΕΣ ΧΑΡΤΗ Α (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ. ΧΙ)
ΤΥΠΟΣ	<p>ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ</p> <p>Υψηλός >800m</p> <p>Μέσου υψομέτρου 200-800m</p> <p>Πεδινός <200m</p> <p>ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ</p> <p>Μικρός 10-100 km²</p> <p>Μέτριος >100-1000 km²</p> <p>Μεγάλος >1000-10000 km²</p> <p>Πολύ μεγάλος >10000 km²</p> <p>ΓΕΩΛΟΓΙΑ</p> <p>Ασβεστολιθικά</p> <p>Πυριτικά</p> <p>Οργανικά</p>

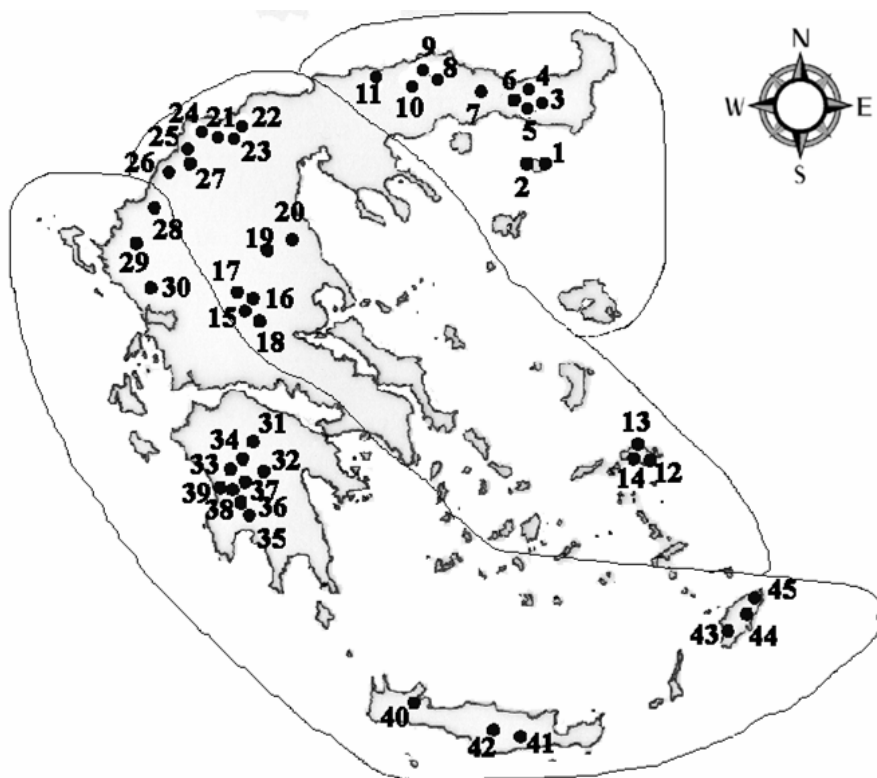
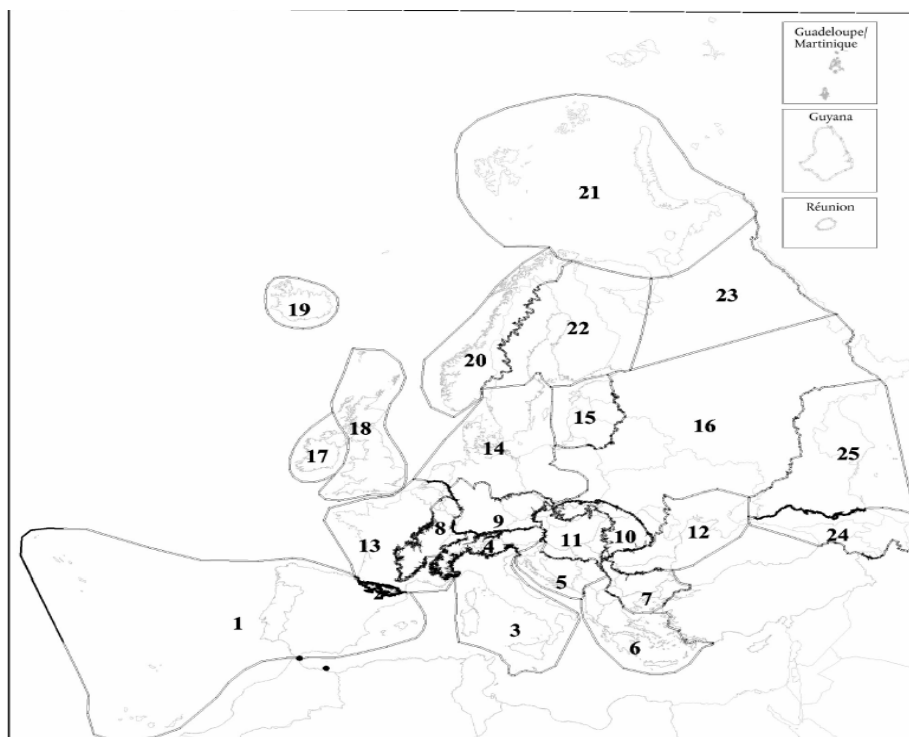
ΠΙΝΑΚΑΣ 2. (Οδ. Πλαίσιο 2000/60)

ΣΥΣΤΗΜΑ Β ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΠΟΤΑΜΟΥΣ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΦΥΣΙΚΟΙ & ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΟΙ ΟΠΟΙΟΙ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ Ή ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΣΥΝΕΠΕΙΑ ΤΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ
ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	Υψόμετρο Γεωγραφικό πλάτος Γεωγραφικό μήκος Γεωλογία Μέγεθος
ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	Απόσταση από την πηγή του ποταμού Ενέργεια της ροής (συνάρτηση της παροχής & της κλίσης) Μέσο πλάτος νερού Μέσο βάθος νερού Μέση κλίση νερού Μορφή & σχήμα της κύριας κοίτης του ποταμού Κατηγορία παροχής (ροής) ποταμού Σχήμα κοιλάδας Μεταφορά στερεών Ικανότητα εξουδετέρωσης οξέων Μέση σύνθεση υποστρώματος Χλωριούχες ενώσεις Εύρος διακύμανσης ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας Μέση ατμοσφαιρική θερμοκρασία Κατακρημνίσματα

ΠΙΝΑΚΑΣ 2Α. (Οδ. Πλαίσιο 2000/60)

Εικοπεριοχές Ευρώπης σύμφωνα με τον Πίεσ



Εικόνα 1. Διαίρεση του Ελλαδικού χώρου, με βάση χημικά, κλιματολογικά και γεωλογικά κριτήρια και σταθμοί δειγματοληψίας που χρησιμοποιήθηκαν για το διαχωρισμό αυτό στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος AQEM (www.aqem.de).

Εάν χρησιμοποιείται το σύστημα Β, τότε τα κράτη μέλη πρέπει να επιτυγχάνουν τουλάχιστον τον ίδιο βαθμό διαχωρισμού με αυτό που θα επιτυγχάνονταν με το σύστημα Α. Κατά συνέπεια, τα συστήματα επιφανειακών υδάτων εντός της Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού διαχωρίζονται σε τύπους βάσει των τιμών των υποχρεωτικών περιγραφών και των προαιρετικών περιγραφών ή συνδυασμών περιγραφών που απαιτούνται για να εξασφαλιστεί ο αξιόπιστος υπολογισμός των τυποχαρακτηριστικών βιολογικών συνθηκών αναφοράς. (Οδ. Πλαίσιο, 2000/60).

Οι γεωτεκτονικές εξελίξεις στον Ελλαδικό χώρο, δημιούργησαν απομονωμένες γεωλογικά περιοχές, όπου σε συνδυασμό με τις κλιματολογικές και τις υδρολογικές συνθήκες έχουν αναπτύξει και 'φιλοξενούν' βιοκοινωνίες (τόσο ζωικές όσο και φυτικές) με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όσον αφορά τα μακροασπόνδυλα, τα ψάρια, τα διάτομα ή τα μακρόφυτα. Οι ιδιαιτερότητες αυτές, λαμβανομένου υπ' όψη και του γεγονότος της ύπαρξης μεγάλου αριθμού των νησιών, δημιουργούν δυσκολίες στον ορισμό των τυποχαρακτηριστικών βιολογικών συνθηκών αναφοράς καθόσον απαιτείται λεπτομερής και εκτενής συλλογή δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά θα πρέπει να συλλέγονται με προδιαγραφές και μεθόδους πλήρως προσαρμοσμένες και εναρμονισμένες στις απαιτήσεις της Οδηγίας Πλαίσιο και στα υποστηρικτικά προς αυτήν καθοδηγητικά κείμενα, ώστε ο ορισμός των βιολογικών συνθηκών αναφοράς να είναι επιτυχής. (Βλέπε κριτήρια για τις συνθήκες αναφοράς τα οποία εφαρμόστηκαν στα ερευνητικά προγράμματα AQEM και STAR στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1**)

Για τα τεχνητά και τα ιδιαιτέρως τροποποιημένα συστήματα επιφανειακών υδάτων διαχωρισμός πραγματοποιείται σύμφωνα με τους περιγραφείς ανάλογα με την κατηγορία επιφανειακών υδάτων προς την οποία ομοιάζει περισσότερο το συγκεκριμένο ιδιαιτέρως τροποποιημένο ή τεχνητό υδατικό σύστημα (Οδ. Πλαίσιο, 2000/60). Οι διάφορες επεμβάσεις των τελευταίων δεκαετιών στην Ελλάδα, είχαν σαν αποτέλεσμα, την τροποποίηση μεγάλου αριθμού επιφανειακών υδατινών συστημάτων (π.χ. σύστημα Αχελώου, Αλιάκμονα κ.ά.). Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία οι περισσότεροι σταθμοί δειγματοληψιών ευρίσκονται ανάντη των επεμβάσεων στο υδατικό οικοσύστημα και αυτό λόγω του ιδιάζοντος καθεστώτος (υδρολογικό ή μορφολογικό).

Τα κράτη μέλη υποβάλλουν στην Επιτροπή χάρτη ή χάρτες (σε μορφή GIS) της γεωγραφικής θέσης των τύπων των υδατικών σωμάτων βάσει του συστήματος 'Α' (Οδ. Πλαίσιο, 2000/60).

Στην συνέχεια της Κοινοτικής Οδηγίας 2000/60 δίδεται έμφαση και καθορίζονται οι τυποχαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς, σύμφωνα με τις οποίες η οικολογική κατάσταση ενός υδατικού σώματος μετά από σύγκριση των βιολογικών τιμών του σώματος με τις τιμές που θα αναμενόταν κάτω από αδιατάρακτες συνθήκες, για τους διάφορους τύπους συστημάτων των επιφανειακών υδάτων.

Για τις τυποχαρακτηριστικές βιολογικές συνθήκες αναφοράς με χωρική βάση θα πρέπει να καταρτισθεί δίκτυο αναφοράς για κάθε τύπο συστήματος επιφανειακών υδάτων, με επαρκή αριθμό τόπων υψηλής κατάστασης που να εγγυάται την αξιοπιστία των τιμών των συνθηκών αναφοράς λαμβανομένων υπόψη της μεταβλητότητας των τιμών των ποιοτικών στοιχείων που αντιστοιχούν σε υψηλή οικολογική κατάσταση για το τύπο συστήματος επιφανειακών υδάτων και των τεχνικών μοντελοποίησης που εφαρμόζονται σύμφωνα με τη παράγραφο V. Οι τυποχαρακτηριστικές βιολογικές συνθήκες αναφοράς οι οποίες βασίζονται σε μοντέλα μπορούν να υπολογίζονται είτε με ομοιώματα προσομοίωσης, είτε σε μεθόδους προβολής στο παρελθόν. Οι μέθοδοι πρέπει να χρησιμοποιούν ιστορικά, παλαιοντολογικά και άλλα διαθέσιμα δεδομένα.

Όσον αφορά τον προσδιορισμό των πιέσεων, κάθε κράτος μέλος πρέπει να συλλέγει και να διατηρεί πληροφορίες για τον τύπο και το μέγεθος των σημαντικών ανθρωπογενών πιέσεων

που ενδεχομένως ασκούνται στα συστήματα επιφανειακών υδάτων κάθε Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού. Κυρίως πρέπει να:

- ❖ υπολογίζουν και να προσδιορίζουν τη σημαντική ρύπανση από **σημειακές πηγές**, ιδίως από ουσίες του παραρτήματος VIII που προέρχονται από αστικές, βιομηχανικές, γεωργικές και άλλες εγκαταστάσεις και δραστηριότητες, βάσει, μεταξύ άλλων, των πληροφοριών που συλλέγονται δυνάμει ορισμένων άρθρων και για τους σκοπούς του αρχικού Σχεδίου Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού.

- ❖ υπολογίζουν και προσδιορίζουν τη σημαντική ρύπανση από **διάχυτες πηγές**, ιδίως από ουσίες του Παραρτήματος VIII που προέρχονται από αστικές, βιομηχανικές, γεωργικές και άλλες δραστηριότητες και εγκαταστάσεις και για τους σκοπούς του πρώτου Σχεδίου Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού.

- ❖ υπολογίζουν και προσδιορίζουν τη **σημαντική υδροληψία** για αστικές, βιομηχανικές, γεωργικές και λοιπές χρήσεις, συμπεριλαμβανομένων των εποχιακών διακυμάνσεων και της ολικής ετήσιας ζήτησης και των απωλειών του νερού στα δίκτυα διανομής,

- ❖ υπολογίζουν και προσδιορίζουν τις επιπτώσεις των σημαντικών μέτρων ρύθμισης της ροής του νερού συμπεριλαμβανομένης της **μεταφοράς και εκτροπής** του νερού, για τα γενικά χαρακτηριστικά της ροής και τα **ισοζύγια του νερού**,

- ❖ προσδιορίζουν τις σημαντικές **μορφολογικές αλλοιώσεις** των υδατικών συστημάτων.

- ❖ υπολογίζουν και προσδιορίζουν άλλες σημαντικές **ανθρωπογενείς επιπτώσεις** στην κατάσταση των επιφανειακών υδάτων, και

- ❖ υπολογίζουν τις μορφές χρήσης της γης συμπεριλαμβανομένου του προσδιορισμού των κυριότερων αστικών, βιομηχανικών και γεωργικών περιοχών και κατά περίπτωση, των αλιευτικών και δασικών περιοχών.

2. ΣΤΟΧΟΙ

Βάσει της σχετικής Κοινοτικής Οδηγίας 2000/60 κάθε κράτος μέλος πρέπει να προλαμβάνει την υποβάθμιση της κατάστασης όλων των συστημάτων επιφανειακών υδάτων, να αναβαθμίζει και να αποκαθιστά όλα τα υδατικά σώματα με επιφύλαξη της εφαρμογής του εδαφίου iii για τα τεχνητά και ιδιαιτέρως τροποποιημένα υδατικά συστήματα, με σκοπό την επίτευξη μίας καλής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων το αργότερο 15 έτη μετά την έναρξη της ισχύος της.

Για την ολοκλήρωση αυτού του στόχου θα πρέπει να εγκατασταθεί ένα πλήρες δίκτυο με επιστημονικά αποδεκτές μεθόδους συλλογής μακροασπόνδυλης πανίδας, επεξεργασίας των δεδομένων αυτών καθώς και να δημιουργηθεί μία ολοκληρωμένη βάση δεδομένων που θα αφορά στα λοιπά αβιοτικά χαρακτηριστικά.

3. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2000/60 «Καλή Οικολογική Κατάσταση» είναι η κατάσταση ενός συστήματος επιφανειακών υδάτων το οποίο ταξινομείται κατ' αυτόν τον τρόπο σύμφωνα με το Παράρτημα V της αντίστοιχης Κοινοτικής Οδηγίας.

Στην συνέχεια αναφέρονται τα στοιχεία που αφορούν τους διάφορους τύπους εσωτερικών υδάτων των οποίων η καταγραφή απαιτείται προκειμένου να επιτευχθεί ο χαρακτηρισμός βάσει της Κοινοτικής Οδηγίας 2000/60.

Ποταμοί

Τα ποιοτικά στοιχεία για τη ταξινόμηση των ποταμών είναι:

- **Βιολογικά στοιχεία**
- Σύνθεση και αφθονία της υδατικής χλωρίδας
- Σύνθεση και αφθονία της πανίδας βενθικών μακροασπονδύλων
- Σύνθεση, αφθονία και κατανομή κατά ηλικίες της ιχθυοπανίδας
- **Υδρομορφολογικά στοιχεία που υποστηρίζουν τα βιολογικά στοιχεία**
- **Υδρολογικό καθεστώς**
- Ποσότητα και δυναμική των υδάτινων ροών
- Σύνδεση με συστήματα υπογείων υδάτων
- **Συνέχεια του ποταμού**
- **Μορφολογικές συνθήκες**
- Διακύμανση του βάθους και του πλάτους του ποταμού
- Δομή και υπόστρωμα του πυθμένα του ποταμού
- Δομή της παράχθιας ζώνης
- **Χημικά και φυσικοχημικά στοιχεία που υποστηρίζουν τα βιολογικά στοιχεία**
- **Γενικά**
- Θερμικές συνθήκες
- Συνθήκες οξυγόνωσης
- Αλατότητα
- Κατάσταση οξίνισης
- Συνθήκες θρεπτικών ουσιών
- **Συγκεκριμένοι ρύποι**
- Ρύπανση από όλες τις ουσίες προτεραιότητας οι οποίες είναι γνωστό ότι απορρίπτονται στο υδατικό σύστημα
- Ρύπανση από άλλες ουσίες οι οποίες είναι γνωστό ότι απορρίπτονται σε σημαντικές ποσότητες στο υδατικό σύστημα

Λίμνες

Τα ποιοτικά στοιχεία για τη ταξινόμηση των λιμνών είναι:

- **Βιολογικά στοιχεία**
- Σύνθεση, αφθονία και βιομάζα του φυτοπλαγκτόν
- Σύνθεση και αφθονία της λοιπής υδατικής χλωρίδας
- Σύνθεση και αφθονία της πανίδας βενθικών ασπονδύλων
- Σύνθεση, αφθονία και κατανομή κατά ηλικίες της ιχθυοπανίδας
- **Υδρομορφολογικά στοιχεία που υποστηρίζουν τα βιολογικά στοιχεία**
- **Υδρολογικό καθεστώς**
- Ποσότητα και δυναμική των υδάτινων ροών
- Χρόνος παραμονής
- Σύνδεση με το σύστημα υπογείων υδάτων
- **Μορφολογικές συνθήκες**
- Διακύμανση του βάθους της λίμνης
- Ποσότητα, δομή και υπόστρωμα του πυθμένα της λίμνης
- Δομή της όχθης της λίμνης
- **Χημικά και φυσικοχημικά στοιχεία που υποστηρίζουν τα βιολογικά στοιχεία**
- **Γενικά**
- Διαφάνεια

- Θερμικές συνθήκες
- Συνθήκες οξυγόνωσης
- Αλατότητα
- Κατάσταση οξίνισης
- Συνθήκες θρεπτικών ουσιών
- **Συγκεκριμένοι ρύποι**
- Ρύπανση από όλες τις ουσίες προτεραιότητας οι οποίες είναι γνωστό ότι απορρίπτονται στο υδατικό σύστημα
- Ρύπανση από άλλες ουσίες οι οποίες είναι γνωστό ότι απορρίπτονται σε σημαντικές ποσότητες στο υδατικό σύστημα

Μεταβατικά ύδατα

Τα ποιοτικά στοιχεία για τη ταξινόμηση των μεταβατικών υδάτων είναι:

- **Βιολογικά στοιχεία**
- Σύνθεση, αφθονία και βιομάζα του φυτοπλαγκτόν
- Σύνθεση και αφθονία της λοιπής υδατικής χλωρίδας
- Σύνθεση και αφθονία της πανίδας βενθικών ασπονδύλων
- Σύνθεση και αφθονία της ιχθυοπανίδας
- **Υδρομορφολογικά στοιχεία που υποστηρίζουν τα βιολογικά στοιχεία**
- **Μορφολογικές συνθήκες**
- Διακύμανση του βάθους
- Ποσότητα, δομή και υπόστρωμα του πυθμένα
- Δομή της δια παλιρροιακής ζώνης
- **Παλιρροιακό καθεστώς**
- Ροή γλυκού νερού
- Έκθεση στα κύματα
- **Χημικά και φυσικοχημικά στοιχεία που υποστηρίζουν τα βιολογικά στοιχεία**
- **Γενικά**
- Διαφάνεια
- Θερμικές συνθήκες
- Συνθήκες οξυγόνωσης
- Αλατότητα
- Συνθήκες θρεπτικών ουσιών
- **Συγκεκριμένοι ρύποι**
- Ρύπανση από όλες τις ουσίες προτεραιότητας οι οποίες είναι γνωστό ότι απορρίπτονται στο υδατικό σύστημα
- Ρύπανση από άλλες ουσίες οι οποίες είναι γνωστό ότι απορρίπτονται σε σημαντικές ποσότητες στο υδατικό σύστημα

Τεχνητά και ιδιαίτερος τροποποιημένα συστήματα επιφανειακών υδάτων

Τα ποιοτικά στοιχεία που εφαρμόζονται για τη ταξινόμηση των τεχνητών και ιδιαίτερος τροποποιημένων συστημάτων επιφανειακών υδάτων είναι εκείνα που ισχύουν για οποιαδήποτε από τις τέσσερις κατηγορίες φυσικών επιφανειακών υδάτων η οποία ομοιάζει περισσότερο με το συγκεκριμένο ιδιαίτερος τροποποιημένο ή τεχνητό υδατικό σύστημα.

Παράκτια ύδατα

Τα ποιοτικά στοιχεία για τη ταξινόμηση των παρακτίων υδάτων είναι:

- **Βιολογικά στοιχεία**
- Σύνθεση, αφθονία και βιομάζα του φυτοπλαγκτόν
- Σύνθεση και αφθονία της λοιπής υδατικής χλωρίδας
- Σύνθεση και αφθονία της πανίδας βενθικών ασπονδύλων
- **Υδρομορφολογικά στοιχεία που υποστηρίζουν τα βιολογικά στοιχεία**
- **Μορφολογικές συνθήκες**
- Διακύμανση του βάθους
- Δομή της διαπαλιρροιακής ζώνης
- Δομή και υπόστρωμα της ακτής
- **Παλιρροιακό καθεστώς**
- Κατεύθυνση δεσποζόντων ρευμάτων
- Έκθεση στα κύματα
- **Χημικά και φυσικοχημικά στοιχεία που υποστηρίζουν τα βιολογικά στοιχεία**
- **Γενικά**
- Διαφάνεια
- Θερμικές συνθήκες
- Συνθήκες οξυγόνωσης
- Αλατότητα
- Συνθήκες θρεπτικών ουσιών
- **Συγκεκριμένοι ρύποι**
- Ρύπανση από όλες τις ουσίες προτεραιότητας οι οποίες είναι γνωστό ότι απορρίπτονται στο υδατικό σύστημα
- Ρύπανση από άλλες ουσίες οι οποίες είναι γνωστό ότι απορρίπτονται σε σημαντικές ποσότητες στο υδατικό σύστημα

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΩΝ

Στο τμήμα αυτό του έργου που περιλαμβάνει συλλογή και αξιολόγηση των οικολογικών δεδομένων που αφορούν στην μακροασπόνδυλη πανίδα των λιμνών και ποταμών της Ελλάδας, γίνεται προσέγγιση από διάφορες πλευρές, όπως π.χ. τι ισχύει μέχρι στιγμής στην Ευρώπη και στον Ελλαδικό χώρο (ιστορία βιοτικών δεικτών), στην κατάσταση των δεδομένων του Ελλαδικού χώρου και τέλος στην εκτίμηση αυτών των δεδομένων στην κατεύθυνση της χρησιμοποίησής τους στο πλαίσιο της Οδηγίας 2000/600.

Κάθε χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει να έχει αναπτύξει μια μέθοδο αξιολόγησης της οικολογικής ποιότητας των επιφανειακών υδάτων βασισμένη σε βιοτικούς δείκτες.

Στον Ευρωπαϊκό χώρο γενικά τις τελευταίες δεκαετίες έχουν αναπτυχθεί αρκετές μέθοδοι αξιολόγησης των ποτάμιων οικοσυστημάτων. Σύμφωνα με τον Ghetti (Πίνακας 3.) οι μέθοδοι αυτοί βασίζονται σε έξι μεγάλες κατηγορίες οργανισμών (μεμονωμένες ομάδες ή σε διάφορους συνδυασμούς) και συγκεκριμένα στους εξής:

- **Μακροασπόνδυλα**
- **Μακρόφυτα**
- **Ψάρια**
- **Πλαγκτόν**

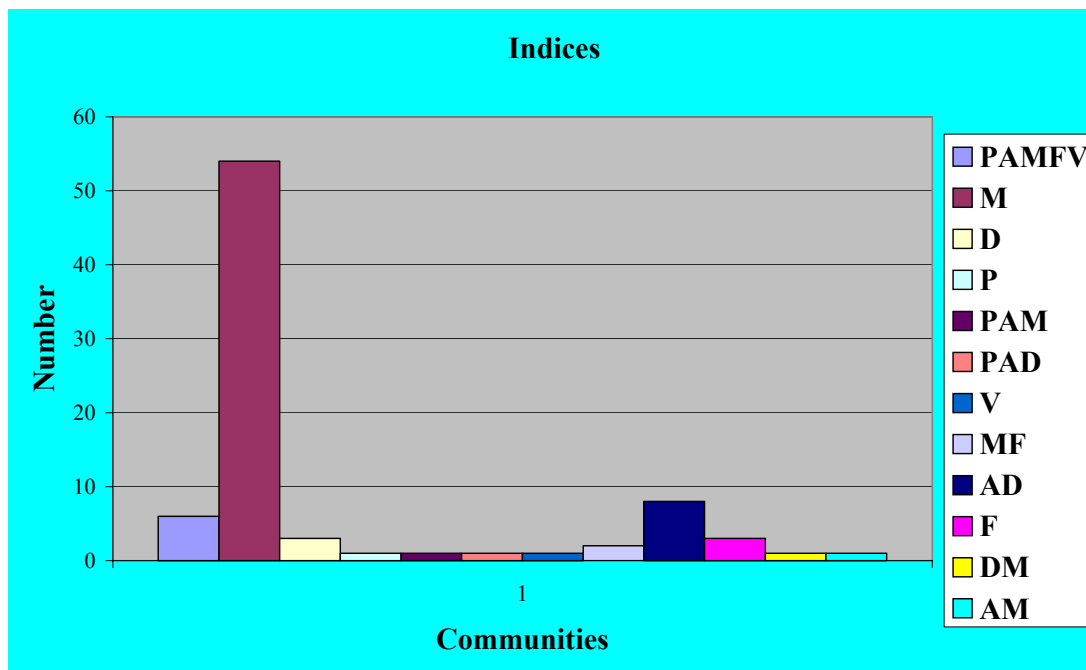
- Διάτομα
- Περίφυτον

Η μελέτη της βενθικής μακροασπόνδυλης πανίδας είναι μια πολύ αξιόπιστη μέθοδος, εμμέσου εκτιμήσεως του βαθμού υποβαθμίσεως ενός υδάτινου οικοσυστήματος.

Πίνακας 3. Κατανομή μεθόδων εκτίμησης οικολογικής ποιότητας ανάλογα με την ομάδα ή συνδυασμό ομάδων οργανισμών που χρησιμοποιούνται, με εμφανή την υπεροχή των μακροασπονδύλων (M).

Όπου: **P, M, A, D, V, F:** οι διάφορες ομάδες οργανισμών οι οποίες χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη και εφαρμογή των βιοτικών δεικτών (**P:** Πλαγκτόν, **M:** Μακροασπόνδυλα, **A:** Περίφυτον, **D:** Διάτομα, **V:** Υδρόβια βλάστηση και **F:** Ψάρια).

(Από: Ghetti, P. F., 1997. 'Manuale di applicazione. Indice Biotico Esteso. I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti'. Provincia autonoma di Trento. Agenzia provinciale per la protezione dell' ambiente.)



➤ Πλεονεκτήματα

Το πλεονέκτημα της μεθόδου απορρέει από την ιδιότητα που έχουν οι βενθικοί οργανισμοί να ζουν ακίνητοι ή με πολύ μικρή δυνατότητα μετακινήσεως σε συγκεκριμένες περιοχές βιοτικού ή αβιοτικού υποστρώματος με συνέπεια την αναγκαστική **προσαρμογή ή εξαφάνιση** κάτω από την επίδραση συγκεκριμένων οχλήσεων που εισβάλλουν στο βιότοπο τους με μόνιμη ή παροδική παρουσία.

Στην επιλογή επίσης, της βενθικής μακροασπόνδυλης πανίδας ως δείκτη εκτίμησης οικολογικής ποιότητας συντελεί και το γεγονός ότι έχουν γενικά μακρύ κύκλο ζωής, συλλέγονται εύκολα, ο προσδιορισμός τους χαρακτηρίζεται γενικά εύκολος (ανάλογα με το επίπεδο προσδιορισμού) και ευρίσκονται παντού.

➤ Μειονεκτήματα

Περιοριστικό παράγοντα εφαρμογής της αποτελεί το γεγονός ότι η μακροασπόνδυλη πανίδα δεν είναι κατάλληλη για την ανίχνευση παθογόνων ρύπων ενώ διάφοροι παράγοντες των οργανικών ρύπων μπορούν να επηρεάσουν την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας. Παράλληλα η ποσοτική δειγματοληψία απαιτεί μεγάλο αριθμό δειγμάτων και συνεπώς μεγάλο κόστος, ενώ οι εποχιακές διακυμάνσεις μπορεί να κάνουν αρκετά πολύπλοκη την εκτίμηση.

Με τον όρο προσαρμογή εννοούμε τη μεταβολή της συνθέσεως της βενθικής βιοκοινωνίας δηλαδή μεταβολή του αριθμού των ειδών και του αριθμού των ατόμων ανά είδος μετά τις επιδράσεις των οχλήσεων. Το εύρος αυτής της μεταβολής σε σχέση με τη σταθερή βιοκοινωνία που υπήρχε πριν από τη περιβαλλοντική διατάραξη καθορίζει εμμέσως πλην όμως σαφώς το μέγεθος και σε πολλές περιπτώσεις το είδος και το επίπεδο της δυσμενούς επιδράσεως.

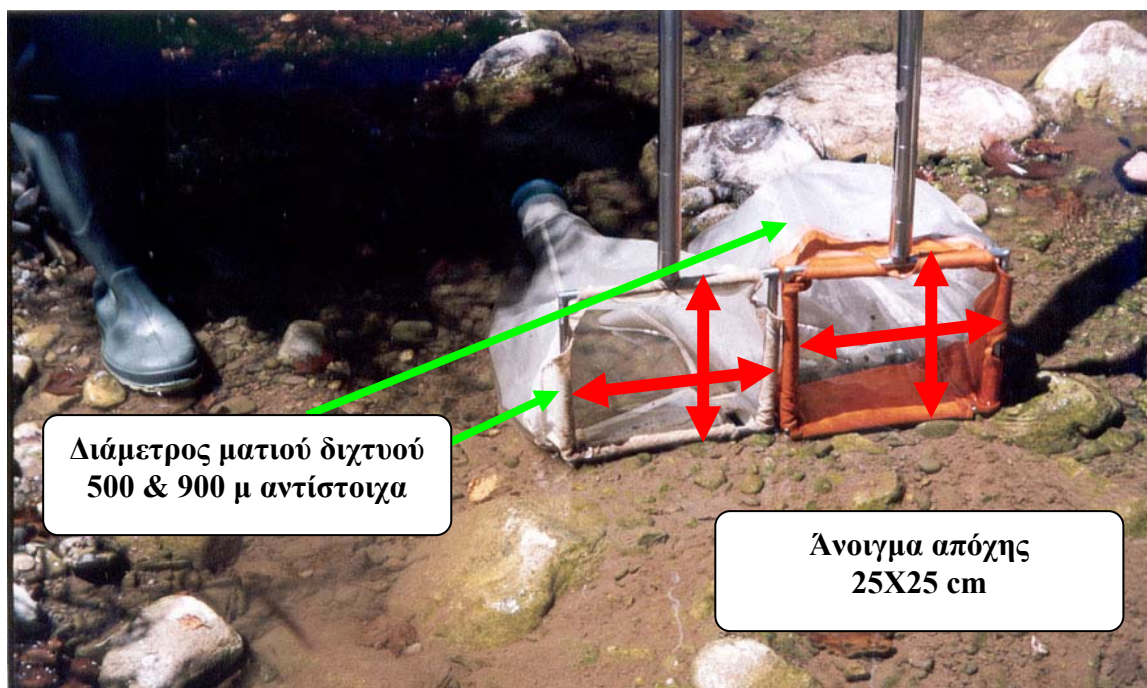
Στο θαλάσσιο περιβάλλον, υπάρχει μακρόχρονη πείρα εφαρμογής της παραπάνω μεθόδου εκτίμησης. Στα εσωτερικά όμως ύδατα, και ειδικά στον Ελλαδικό χώρο, έχει χρησιμοποιηθεί πρόσφατα.

Είναι προφανές ότι οι επιδράσεις είναι εντονότερες και μονιμότερες στις λιμναίες λεκάνες που είναι και οι τελικοί αποδέκτες και συσσωρεύουν ειδικά τα ρυπαντικά φορτία στο βυθό τους, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν επιβαρύνονται και τα ρέοντα ύδατα, ιδιαίτερα στις περιοχές χαμηλών ταχυτήτων όπως είναι τα πεδινά τμήματα του ποτάμιου ρου όπου σχηματίζονται εποχιακά ζώνες απόθεσης καθώς και φυσικές ή τεχνητές τάφροι με σχεδόν στάσιμα ύδατα.

5. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΜΑΚΡΟΑΣΠΟΝΔΥΛΑ

Μέθοδοι δειγματοληψίας

Οι μέθοδοι δειγματοληψιών των μακροασπονδύλων στους ποταμούς και ρεύματα ποικίλουν. Σε γενικές γραμμές σε διαβατά ποτάμια ή ρεύματα ως συσκευή συλλογής χρησιμοποιείται απόχη με τετράγωνο πλαίσιο και διάμετρο διχτυού 500μ ή 900μ (Εικόνα 2). Επίσης χρησιμοποιούνται και άλλες συλλεκτικές συσκευές (απόχες) όπως είναι οι τύπου D, WATERS, ANDERSON, CUSHING, SURBER, καθώς και πολλές άλλες με μικρές διαφοροποιήσεις από αυτές. Σε αρκετές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και τεχνητά υποστρώματα, όπως είναι οριζόντια διάταξη σειράς επιφανειών ορθογωνίου παραλληλογράμμου σχήματος ή κάδοι διαφόρων μεγεθών με ανάμικτο υπόστρωμα διαφορετικού μεγέθους (λεπτόκοκκο και χονδρόκοκκο).



Εικόνα 2. Συσκευές (απόχες) δειγματοληψίας μακροασπονδύλων.

Μία άλλη ουσιώδης διαφορά όσον αφορά την μεθοδολογία δειγματοληψίας σε διαβατά ποτάμια ή ρυάκια είναι η επιφάνεια δειγματοληψίας ή ο χρόνος ή και οι ίσες προσπάθειες οι οποίες καταβάλλονται για την συλλογή της μακροασπόνδυλης πανίδας. Στον Πίνακα 4. αναφέρονται οι βιοτικοί δείκτες βασισμένοι μόνο στην συλλογή και επεξεργασία βενθικών μακροασπονδύλων και η καταλληλότητά τους ισχύει μόνο για την γεωγραφική περιοχή για την οποία και στην οποία αναπτύχθηκαν. Αντίθετα σε ποταμούς μη διαβατούς οι μεθοδολογίες που ακολουθούνται είναι διαφορετικές

Πίνακας 4. Βιοτικοί δείκτες βασισμένοι μόνο στην συλλογή και επεξεργασία βενθικών μακροασπονδύλων.

(Από: Ghetti, P. F., 1997. *Manuale di applicazione. Indice Biotico Esteso. I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti*. Provincia autonoma di Trento. Agenzia provinciale per la protezione dell' ambiente.)

A/A	ΔΕΙΚΤΕΣ (ΒΙΟΤΙΚΟΙ) ΒΑΣΙΣΜΕΝΟΙ ΜΟΝΟ ΣΕ ΜΑΚΡΟΑΣΠΟΝΔΥΛΑ
1	Chironomid Index (Ch. I.)
2	Biological Index of Pollution
3	Danish Stream Fauna Index
4	PERLA
5	Belgian Biotic Index
6	Biological Monitoring Working Party (Spanish)
7	Dutch EBEOSSWA
8	Indice Biotico Esteso
9	French IBGN
10	RIVPACS
11	Chironomid Index based on pupal exuviae

12	Quality Rating System (Q-value)
13	Global Biotic Index (IBG)
14	NORDIC
15	German Saprobic Index
16	Global Biotic Quality Index (IQBG)
17	Quality Index (K135, K12345)
18	Macroindex
19	Lincoln Quality Index (LQI)
20	Trent Biotic Index (TBI)
21	LVS 240:1999 (Latvian Macroinvertebrate Sampling Protocol)
22	Biotic Score
23	Average Score Per Taxon

6. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ

A) ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ AQEM (www.aqem.de)

Στα πλαίσια όμως της εφαρμογής της Κοινοτικής οδηγίας 2000/60, το Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων του Εθνικού Κέντρου Θαλασσίων Ερευνών, πρόσφατα συμμετείχε σε ένα Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα, υποστηρικτικό της οδηγίας όπου ανέπτυξε μία τεχνογνωσία για την εφαρμογή μεθοδολογίας εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας των επιφανειακών ρεόντων υδάτων με βιοτικούς δείκτες βασισμένους στα μακροασπόνδυλα.

Το ερευνητικό πρόγραμμα με ακρωνύμιο: AQEM (*The Development and Testing of an Integrated Assessment System for the Ecological Quality of Streams and Rivers throughout Europe using Benthic Macroinvertebrates*), (Contract No EVK1-CT-1999-00027 με χρονική διάρκεια: Μάρτιος 2000 - Φεβρουάριος 2002 και στα πλαίσια του: 5th Framework Programme της Ευρωπαϊκής Ένωσης), ανέπτυξε ένα σύστημα αξιολόγησης βασισμένο στα βενθικά μακροασπόνδυλα σε οχτώ Ευρωπαϊκές χώρες, το οποίο ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της Οδηγίας 2000/60. Το πρόγραμμα εφάρμοσε ένα σύστημα βασισμένο στην τυπολογία των ποταμών. Ιδιαίτερα για την Ευρώπη αυτό είναι σημαντικό, αφού π.χ. ένα ποτάμι που βρίσκεται σε περιοχή μεγάλου υψομέτρου στη Σουηδία και κάποιο άλλο που βρίσκεται σε περιοχή κοντά στη θάλασσα στην Ιταλία φιλοξενούν τελείως διαφορετικές κοινότητες μακροασπονδύλων. Για το λόγο αυτό, σε κάθε ποτάμι τύπο εφαρμόστηκαν διαφορετικές υπολογιστικές μέθοδοι που βασίζονταν στη σύγκριση των διαφορετικών αδιατάρακτων συνθηκών αναφοράς. Παρόλα αυτά, το σύστημα πάντα ακολουθεί το ίδιο μοτίβο αξιολόγησης και κάθε μέθοδος που βασίζεται στην τυπολογία εντάσσεται σε ένα γενικότερο πλαίσιο αποτίμησης.

Το κυριότερο επιστημονικό επίτευγμα του προγράμματος είναι το σύστημα αξιολόγησης AQEM, που συνοψίζεται στα ακόλουθα:

- Βασίζεται σε μια προσέγγιση σχετική με τους παράγοντες πίεσης: σε κάθε ποτάμι σύστημα εκτιμάται ο κυριότερος τωρινός παράγοντας υποβάθμισης που επηρεάζει το ποτάμι. Τέτοιοι παράγοντες είναι η οξίνιση, οι μορφολογικές παρεμβάσεις, ή η οργανική ρύπανση. Σε κάποιες περιπτώσεις, περισσότεροι του ενός παράγοντες πίεσης εκτιμούνται ξεχωριστά και στη συνέχεια τα επιμέρους αποτελέσματα συνδυάζονται σε ένα τελικό αποτέλεσμα εκτίμησης που φέρει τον τίτλο «γενική υποβάθμιση».

- Χρησιμοποιεί ένα **πολυμετρικό σύστημα**: σε κάθε ποτάμιο σύστημα χρησιμοποιούνται εκείνες οι υπολογιστικές μέθοδοι που θεωρούνται οι καταλληλότερες να αναδείξουν το στάδιο υποβάθμισης του σταθμού δειγματοληψίας ενός ποταμού. Τα επιμέρους αποτελέσματα της κάθε μιας από αυτές τις μεθόδους συνδυάζονται σε μια «πολυμετρική φόρμουλα», που είναι πάντα η ίδια. Τέλος, το πολυμετρικό αυτό αποτέλεσμα μετατρέπεται στο τελικό σκορ για κάθε σταθμό δειγματοληψίας, που κυμαίνεται από 5 (άριστη ποιότητα) σε 1 (κακή ποιότητα). Οι αντίστοιχες τάξεις ποιότητας αντιπροσωπεύουν μια κλίμακα από υποβαθμισμένες σε άριστες ή καλύτερες διαθέσιμες συνθήκες.
- Εντάσσει ένα συγκεκριμένο τμήμα ποταμού σε μια **Οικολογική Τάξη Ποιότητας**, από 5 (άριστη) ως 1 (κακή), με βάση τον κατάλογο των μακροασπονδύλων που συλλέχθηκαν, έπειτα από δειγματοληψία, με τη χρήση μιας εναρμονισμένης μεθόδου στο συγκεκριμένο αυτό τμήμα του ποταμού. Επιπλέον, παρέχει πληροφορίες για κάποια πιθανά αίτια υποβάθμισης, ενισχύοντας έτσι μελλοντικές πρακτικές διαχείρισης.

Το πρόγραμμα AQEM υποστηρίζει την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60, παρέχοντας ένα σύστημα εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας των ποταμών της Ευρώπης με χρήση βενθικών μακροασπονδύλων. Στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες, υπάρχει έλλειψη υπολογιστικών μεθόδων οικολογικής ποιότητας ποταμών συμβατών με την Οδηγία. Το σύστημα αξιολόγησης AQEM παρέχει μια έγκυρη επιστημονικά μέθοδο εκτίμησης για 28 Ευρωπαϊκούς ποτάμιους τύπους, η οποία αποτελεί εργαλείο εφαρμογής της Οδηγίας. Παρόλο που υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις μεθόδους που εκτιμούν διαφορετικούς ποτάμιους τύπους, το πλαίσιο αξιολόγησης παραμένει ίδιο και χρησιμοποιούνται τα ίδια υπολογιστικά εργαλεία (προγράμματα Η/Υ, κατάλογοι και βαθμολογία μακροασπονδύλων, εγχειρίδια κ.τ.λ.) για όλους τους ποτάμιους τύπους. Για όλους αυτούς τους λόγους, το πρόγραμμα AQEM αποτελεί το πρώτο βήμα ρύθμισης και τυποποίησης στον τομέα της αξιολόγησης των ποταμών.

B) ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ STAR (www.eu-star.at)

Σε συνέχεια του ερευνητικού προγράμματος AQEM, ακολουθεί ένα επόμενο το οποίο ευρίσκεται σε εξέλιξη με ακρωνύμιο: STAR (www.eu-star.at), *Standardisation of River Classifications: Framework method for calibrating different biological survey results against ecological quality classifications to be developed for the Water Framework Directive*, (Contract No: EVK1-CT 2001-00089. Το πρόγραμμα αυτό εκπονείται στα πλαίσια του 5th Framework Programme) και συμβάλλει στην ολοκλήρωση: Key Action "Sustainable Management and Quality of Water" μέσα στα πλαίσια του: Energy, Environment and Sustainable Development Programme, στο οποίο συμμετέχει το Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. Στόχος του προγράμματος είναι η εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60. Η Οδηγία ενισχύεται σημαντικά από την αφθονία των μεθόδων εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης των ποταμών της Ευρώπης. Παρόλα αυτά, η ποικιλομορφία τους μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα στρατηγικής. Ο αριθμός των ομάδων των οργανισμών καθώς και ο αριθμός των διαθέσιμων μεθόδων που θα χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση της

οικολογικής κατάστασης παρουσιάζουν τέτοια διαφοροποίηση, που καθιστούν κρίσιμη την μεταξύ τους ρύθμιση και εξισορρόπηση. Πρέπει επίσης να σχεδιαστούν πρωτόκολλα κατάλληλα να ενοποιήσουν την πληροφορία που συσσωρεύεται. Ο τελικός στόχος του προγράμματος είναι να προάγει μια λεπτομερή εικόνα για το ποιες μέθοδοι είναι καταλληλότερες για αντίστοιχες περιστάσεις, σαν βάση για την τυποποίησή τους, και να αναπτύξει συγκεκριμένους κανόνες καθορισμού ορίων τάξεων οικολογικής κατάστασης, καθώς και ρύθμισης μεταξύ των διαφόρων μεθοδολογιών που υπάρχουν με σκοπό την ελαχιστοποίηση των λαθών στην διαδικασία της εκτίμησης των δεικτών.

Τα δεδομένα που θα συλλεχθούν, θα χρησιμοποιηθούν για να απαντήσουν στα παρακάτω ερωτήματα, τα οποία διαμορφώνουν τη βάση για ένα εννοιολογικό μοντέλο (conceptual model):

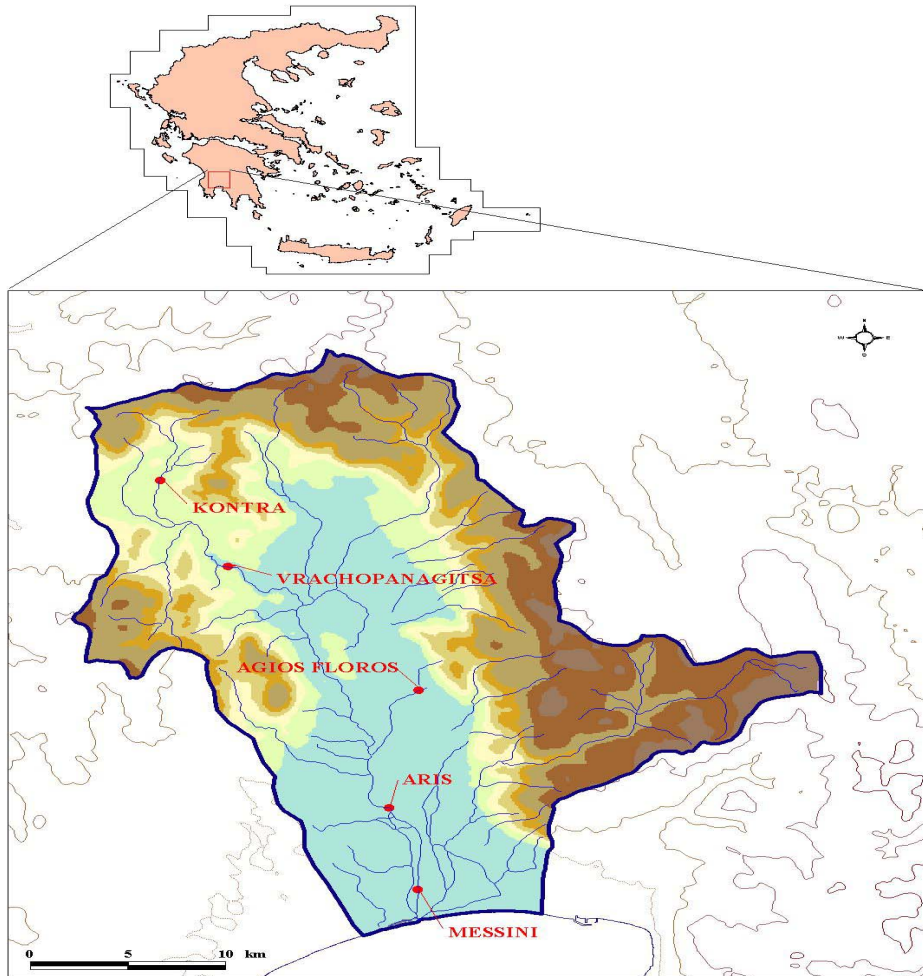
- Πως μπορούν να συγκριθούν και να αποτιμηθούν τα δεδομένα που προέρχονται από διαφορετικές μεθόδους εκτίμησης ;
- Ποιες μέθοδοι / ταξινομικές ομάδες είναι περισσότερο ικανές να υποδείξουν συγκεκριμένους παράγοντες πίεσης ;
- Ποιες μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε ποια κλίμακα ;
- Ποιες μέθοδοι είναι κατάλληλες για έγκαιρες και καθυστερημένες προειδοποιήσεις ;
- Πως επηρεάζονται από τα σφάλματα οι διαφορετικές μέθοδοι εκτίμησης ;
- Τι μπορεί και τι πρέπει να ρυθμιστεί ;

Εκτός από την αξιολόγηση των δεδομένων που ήδη υπάρχουν, θα συλλεχθεί (ήδη έχει τελειώσει η διαδικασία συλλογής, επεξεργασίας διαχωρισμού και προσδιορισμού της μακροασπόνδυλης πανίδας) και ένα εντελώς καινούριο σύνολο δεδομένων, προκειμένου να επιτευχθεί συγκρισιμότητα στα δεδομένα μακροασπονδύλων, φυτοβένθους, μακροφύτων, ψαριών, και μορφολογίας των ποταμών, που συλλέγονται με διαφορετικές μεθόδους από σταθμούς δειγματοληψίας που αντιπροσωπεύουν διαφορετικά στάδια υποβάθμισης. Αυτή θα είναι και η κύρια πηγή δεδομένων για την ανταλλαγή συγκρίσεων και την προετοιμασία των κατάλληλων ρυθμίσεων. Οι συμμετέχοντες του προγράμματος έχουν ήδη εκπαιδευτεί σε διάφορες συναντήσεις εργασίας που πραγματοποιήθηκαν και η ποιότητα των εργασιών θα διασφαλιστεί μέσω διαδικασίας ελέγχου. Οι μέθοδοι εκτίμησης που βασίζονται στα βενθικά μακροασπόνδυλα θα συγκριθούν και θα τυποποιηθούν όσον αφορά στα σφάλματα, στην ακρίβεια, στη σχέση τους με τις αδιατάρακτες συνθήκες αναφοράς και ίσως στα όρια τάξεων-κλάσεων, με τη χρησιμοποίηση της βάσης δεδομένων του προγράμματος. Επίσης, με τη χρήση διαφόρων στατιστικών μεθόδων θα ελεγχθεί η ξεχωριστή ικανότητα των διαφορετικών ομάδων οργανισμών να ανιχνεύουν οικολογικές αλλαγές.

Το πρόγραμμα θα εξασφαλίσει μια γενικότερη αρχή κατανόησης για τη χρήση των διαφορετικών ομάδων οργανισμών στην εκτίμηση των ποταμών. Οι υπάρχουσες μέθοδοι που βασίζονται στα βενθικά μακροασπόνδυλα θα ρυθμιστούν με τέτοιο τρόπο μεταξύ τους, ώστε να μπορέσει να επιτευχθεί μια μελλοντική σύγκριση των κατηγοριών ποιότητας των ποταμών σε ολόκληρη την Ευρώπη. Επιπλέον, οι μέθοδοι αυτές θα ενισχυθούν από ένα μοντέλο σφάλματος. Τέλος, θα αναπτυχθούν πιθανά όρια τάξεων-κλάσεων διαβάθμισης της οικολογικής κατάστασης με τη χρήση διαφορετικών μεθόδων και παράγοντες-κατηγορίες πίεσης.

Συνοδευτικές πληροφορίες δειγματοληψίας μακροασπονδύλων

Για να εξαχθούν ασφαλή και χρήσιμα δεδομένα με τα οποία θα πρέπει να συσχετισθούν οι συλλεχθείσες βιοκοινωνίες των μακροασπονδύλων θα πρέπει να υπάρχει ένα πρωτόκολλο πεδίου και εργαστηρίου. Το πρωτόκολλο αυτό χωρίζεται σε διάφορες ενότητες οι οποίες αφορούν την περιοχή μελέτης και έρευνας τόσο σε σημειακό επίπεδο όσο και σε επίπεδο λεκάνης απορροής (Εικόνα 3).

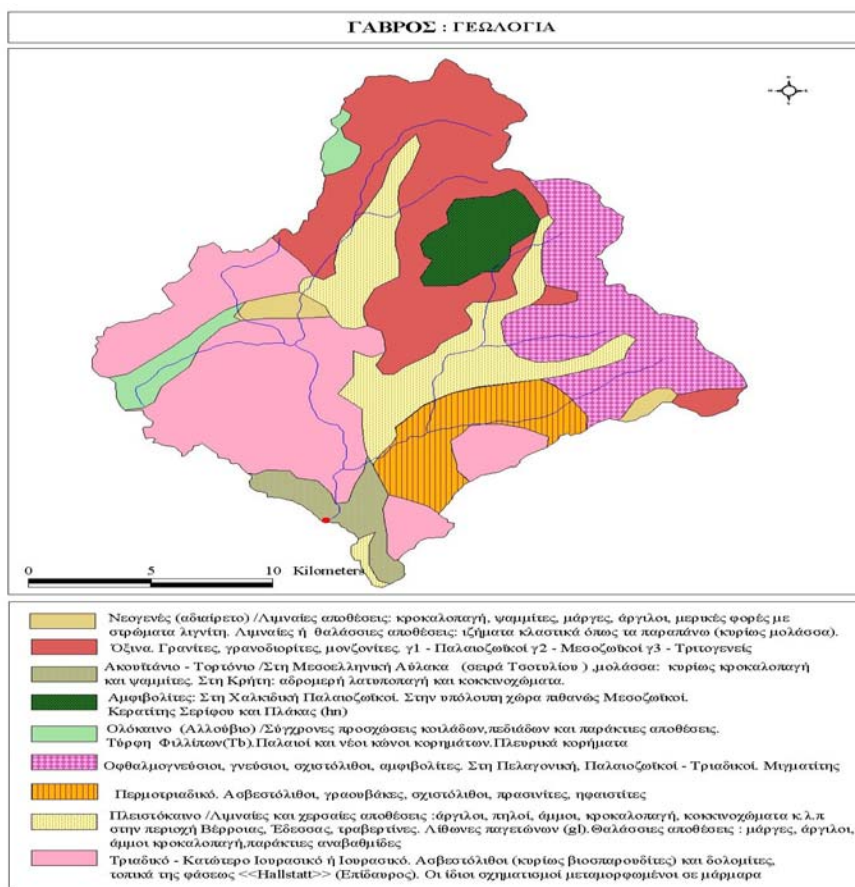


Εικόνα 3. Η Λεκάνη απορροής του ποταμού Πάμισου.

Περιγραφή Περιοχής

Στο τμήμα αυτό του πρωτοκόλλου (Βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2) περιγράφονται στοιχεία όπως: το ποτάμιο σύστημα, ο τύπος του ποταμού, η τάξη του ποταμού σύμφωνα με το σύστημα Strahler, η απόσταση από τις πηγές, το γεωγραφικό πλάτος και μήκος, το υψόμετρο του δειγματοληπτικού σημείου (m άνω της επιφάνειας της θάλασσας), η οικοπεριοχή (σύμφωνα με τον Pies, Πίνακας 2Α), ή υποοικοπεριοχή (εάν υπάρχει). Επίσης αναφέρεται εάν το ποτάμιο σύστημα εκβάλλει σε λίμνη ή θάλασσα, η έκταση της λεκάνης απορροής ανάντη του δειγματοληπτικού σημείου, καθώς και η τυπολογία μεγέθους και υψομέτρου σύμφωνα με την Water Framework Directive (εφαρμογή συστήματος Α ή Β, Πίνακες 1 και 2).

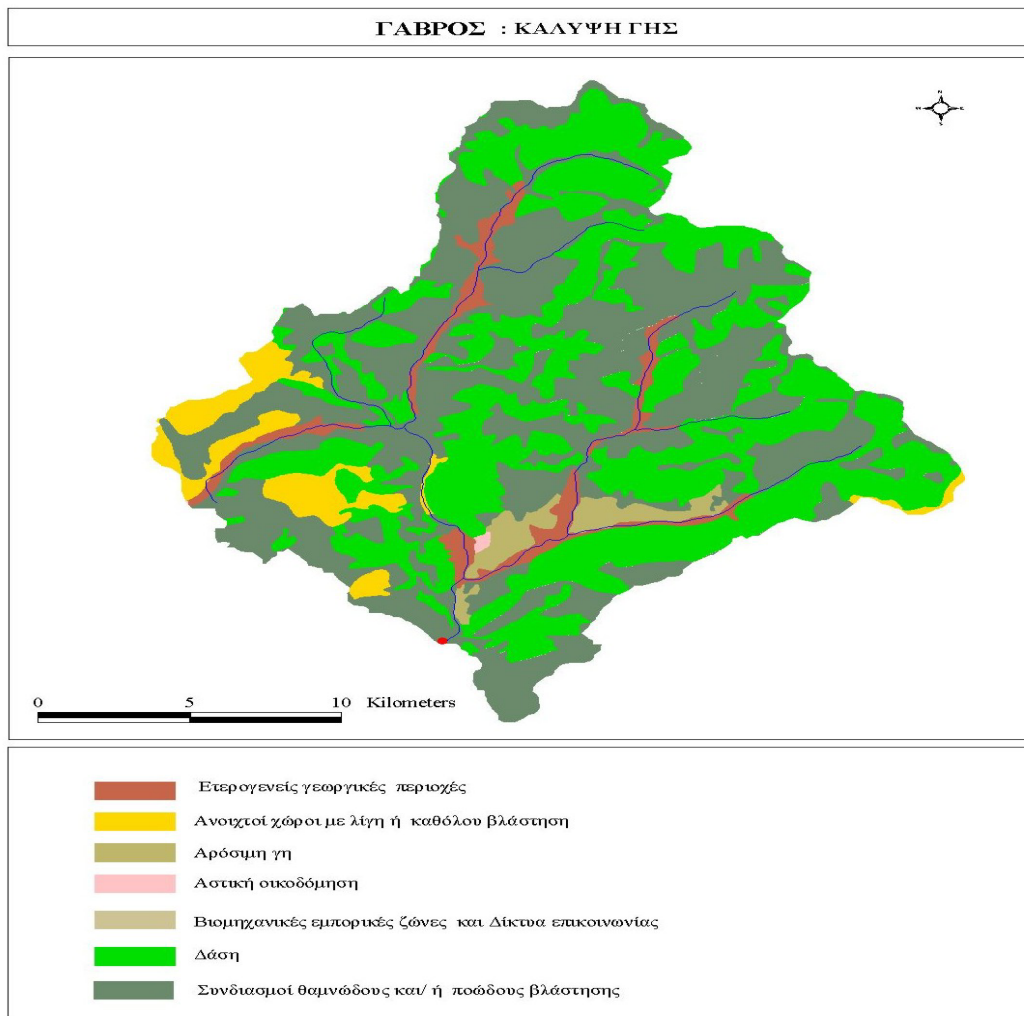
Η ανάλυση της γεωλογίας της λεκάνης απορροής (Εικόνα 4), είναι βασικό στοιχείο γιατί σύμφωνα με την Water Framework Directive πρέπει να γίνει διαχωρισμός ανθρακικών, πυριτικών ή οργανικών υποστρωμάτων.



Εικόνα 4. Γεωλογικός χάρτης τμήματος του άνω ρού του ποταμού Αλιάκμονα.

Επίσης η κάλυψη από τις διάφορες χρήσεις γης (Εικόνα 5) είναι απαραίτητο στοιχείο για την ανάλυση των δεδομένων και αυτό γιατί το μέγεθος των αστικών περιοχών, οι διάφορων ειδών καλλιέργειες και φυσικές καλύψεις βλάστησης όπως φυλλοβόλα δένδρα, κωνοφόρα, μακί, καλαμιώνες αλλά και ανθρωπογενείς δραστηριότητες όπως δασοπονία, βόσκηση, βιομηχανικές περιοχές, επιδρούν άμεσα ή έμμεσα στην οικολογική ποιότητα των επιφανειακών υδάτων.

Πλέον των στοιχείων αυτών θα πρέπει να αναφέρεται και η παρουσία φυσικών ή τεχνητών λιμνών ανάντη του σημείου δειγματοληψιών, η μέση κλίση της λεκάνης απορροής, το εύρος της πλημμυρικής επιφάνειας, η χρήση γης σε απόσταση 1km στο σημείο δειγματοληψιών, ο τύπος της κοιλάδας κ.ά.



Εικόνα 5. Κάλυψη και χρήσεις γης τμήματος του άνω ρού του ποταμού Αλιάκμονα.

Ένας άλλος διαχωρισμός είναι και το τμήμα του ποταμού το οποίο μελετάται και αυτό γιατί τα ανάντη με τα κατόντη τμήματα των ποταμών διαφοροποιούνται μορφολογικά και υδρολογικά (Εικόνες 6 και 7), με άμεση επίδραση στην βενθική πανίδα αλλά και σε άλλους βιοτικούς και αβιοτικούς χαρακτήρες οι οποίοι σχετίζονται με αυτήν.

Πληρέστερος δε χαρακτηρίζεται ο διαχωρισμός του ποταμού στα εξής τμήματα:

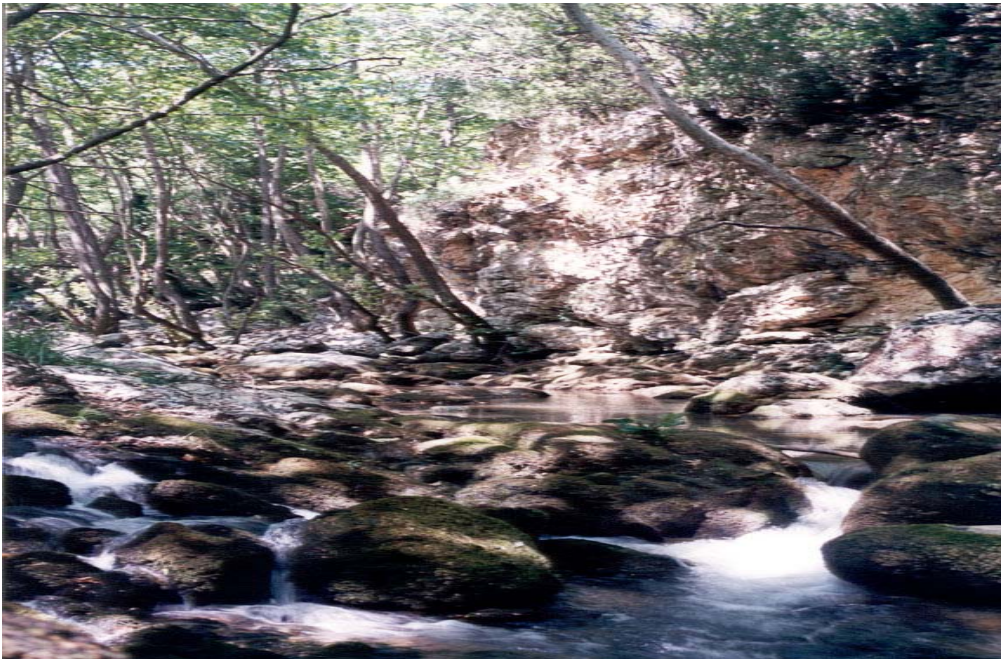
- **Κρόνον**
- **Εύκρηνον**
- **Υπόκρηνον**
- **Επίρειθρον**
- **Μετάρειθρον**
- **Υπόρειθρον**
- **Επιπόταμον**
- **Μεταπόταμον**
- **Υποπόταμον**

Μορφολογία και υδρολογία ποταμού

Βασικό στοιχείο και απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο διαχωρισμός των ποταμών με υδρολογικά κριτήρια, δηλαδή σε:

- ✓ **Ποταμούς συνεχούς ροής**
- ✓ **Ποταμούς διαλείπουσας ροής (ξηροί χειμώνα ή καλοκαίρι)**
- ✓ **Ποταμούς με απρόβλεπτο υδρολογικό καθεστώς (κατάντη υδροηλεκτρικών φραγμάτων)**

Επίσης, πληροφορίες οι οποίες αφορούν την παροχή τόσο σε ετήσια , όσο και σε μηνιαία βάση είναι αρκετά χρήσιμες.



Εικόνα 6. Άνω ρους του Αλφειού ποταμού.



Εικόνα 7. Εκβολικό σύστημα ποταμού του ποταμού Αλφειού.

Ανθρωπογενείς επιδράσεις στην μορφολογία του ποταμού ανάντη και κατάντη σημείου δειγματοληψιών

Επειδή κάθε είδους επίδραση έχει άμεση ή έμμεση επίδραση στην οικολογική δομή του συστήματος, στο τομέα αυτό πρέπει να αναφέρονται τροποποιήσεις του ποταμού (Εικόνα 8), ευθυγραμμίσεις, διοχέτευση ποσότητας υδάτων μέσω αγωγού σε άλλη περιοχή, εξάλειψη μαιάνδρων ύπαρξη ή όχι φραγμάτων ανάντη ή κατάντη του δειγματοληπτικού σημείου και αυτό γιατί γίνεται κατακράτηση ιζήματος και παρεμπόδιση μεταναστευτικών κινήσεων των οργανισμών αντίστοιχα



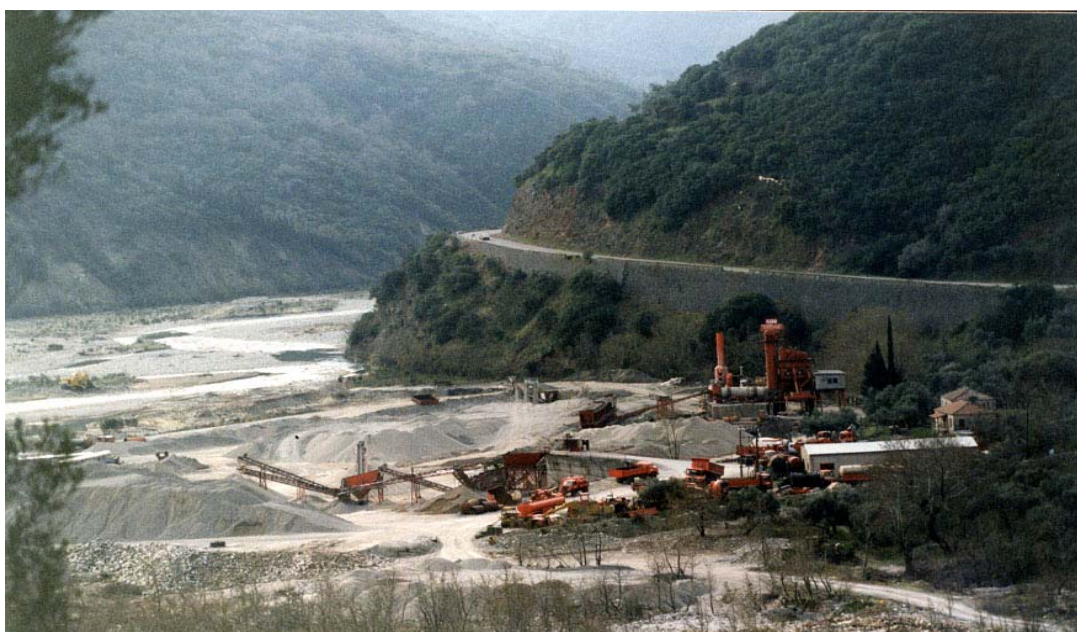
Εικόνα 8. Τροποποίηση ποταμού (ποταμός Νέδων).

Ανθρωπογενείς επιδράσεις στην υδρολογία του ποταμού ανάντη και κατόντη σημείου δειγματοληψιών

Στο τμήμα αυτό περιγράφεται τυχόν αντλήσεις ύδατος για διάφορες χρήσεις, όπως ύδρευση, άρδευση ή παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης πρέπει να σημειώνονται και περιοδικές ή μη απελευθερώσεις υδάτινων μαζών.

Ανθρωπογενείς επιδράσεις στην πλημμυρική επιφάνεια ανάντη και κατόντη σημείου δειγματοληψιών

Επειδή διάφορες δραστηριότητες λαμβάνουν μέρος στην ευρύτερη κοίτη του ποταμού (Εικόνα 9), είναι αναγκαίο να αναφέρονται, όπως η λήψη και επεξεργασία αδρανούς υλικού, απουσία φυσικής βλάστησης, μη ενδημική βλάστηση, κατακρατήσεις ύδατος κ.ά.



Εικόνα 9. Επεξεργασία αδρανούς υλικού σε κοίτη ποταμού.

Ρύπανση ανάντη και στο σημείο δειγματοληψιών

Επειδή πρέπει να είναι σαφές το είδος της επίδρασης της ρύπανσης στους βενθικούς οργανισμούς, τόσο στο σημείο της δειγματοληψίας όσο και ανάντη, η λεπτομερής περιγραφή των σημειακών ή διάχυτων πηγών ρύπανσης θεωρείται αναγκαία. Επιβάλλεται η αναφορά ευτροφισμού (Εικόνα 10) εάν υπάρχει, ή η παρουσία τυχόν τοξικών υποκατάστατων, απόβλητων, λυμάτων κ.ά.



Εικόνα 10. Ευτροφισμός σε τμήμα κοίτης ποταμού.

Μορφολογία και υδρολογία στο σημείο δειγματοληψίας

Στο τμήμα αυτό περιγράφεται η παροχή (Εικόνα 11) και το μέσο βάθος του ποταμού, το σχήμα του ποταμού (μαίανδρος, ευθεία τεχνητή ή φυσική κ.ά.), αριθμός μικροφραγμάτων από ξυλώδες υλικό, σκίαση από παρόχθια δένδρα και άλλοι παράγοντες.



Εικόνα 11. Υπολογισμός παροχής με χρήση ροόμετρου.

Επίσης περιγράφονται ανθρωπογενείς επιδράσεις στην μορφολογία του ποτάμιου οικοσυστήματος στο σημείο δειγματοληψιών, όπως είναι επεμβάσεις στην όχθη ή στην κοίτη και από τι είδους υλικό και γενικά κάθε είδους γενικής υποβάθμισης (Εικόνα 12).



Εικόνα 12. Γενική υποβάθμιση όχθης και κοίτης ποταμού.

Δείγματα μακροασπονδύλων και στοιχεία σχετιζόμενα με αυτά

Τα δείγματα των μακροασπονδύλων θα πρέπει να λαμβάνονται από όλα τα μικροενδιαιτήματα που απαντώνται και πάντοτε σε συνάρτηση με την αναλογία έκτασής τους και παρουσίας τους. Δεν κάνουμε δειγματοληψίες σε περιόδους μετά από έντονη βροχόπτωση (Εικόνα 13), λόγω αδυναμίας εκτίμησης μικροενδιαιτημάτων, καθώς και σε περιοχές κοντά σε εκβολικά συστήματα τόσο τεχνητών λιμνών (Εικόνα 14) όσο και θαλάσσιων περιοχών, λόγω του ότι υπάρχει επίδραση από έντονες μεταβολές στάθμης αλλά και από την επίδραση της αλατότητας.



Εικόνα 13. Επίδραση έντονης βροχόπτωσης σε ποτάμι (ποταμός Λάδωνας)



Εικόνα 14. Εκβολικό σύστημα ποταμού σε τεχνητή λίμνη

Επίσης συλλέγονται φυσικοχημικά χαρακτηριστικά (pH, αγωγιμότητα, διαλυμένο οξυγόνο, οσμές, χρώμα νερού, αλκαλικότητα, ολικός φώσφορος, νιτρώδη, νιτρικά, αμμωνιακά, BOD5, χλωροφύλλη και άλλα.

7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΚΡΙΤΙΚΗ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

Από τα συλλεχθέντα στοιχεία ή από πληροφορίες επιστημονικών υπευθύνων από ερευνητικά προγράμματα ή μελέτες (εκπονηθέντα ή υπό εκπόνηση) προκύπτει ότι έχει μελετηθεί ένας ικανοποιητικός αριθμός ποταμών και ρυακιών (Βλέπε **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3**). Αντίθετα, οι μελετηθείσες λίμνες σχετικά με τα μακροασπόνδυλα είναι μόνο δύο και συγκεκριμένα η λίμνη Λυσιμαχεία και Μικρή Πρέσπα. (Βλέπε **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3**).

Πριν γίνει οποιοδήποτε σκόλιο ή επισήμανση τυχόν ελλείψεων πρέπει να τονισθεί ότι οι εργασίες, μελέτες και προγράμματα δεν κρίνονται για τον σκοπό για τον οποίο εκπονήθηκαν, αλλά για την πληρότητα σχετικά με την ανάπτυξη και απαιτήσεις της Κοινοτικής Οδηγίας 2000/60, καθώς και του παρόντος έργου.

Από την βιβλιογραφία για τα ποτάμια και ρυάκια προκύπτουν τα εξής:

- Αρκετές εργασίες-έργα-μελέτες-προγράμματα στερούνται εποχιακών δειγματοληψιών.
- Σε μερικές περιπτώσεις το δίκτυο σταθμών ανά ποταμό και σε σχέση με το μήκος του θεωρείται περιορισμένο.
- Υπάρχει ποικιλία εφαρμογής μεθόδων δειγματοληψίας.
- Με μία και μόνο συγκεκριμένη μεθοδολογία δειγματοληψίας, έχουν εξαχθεί δείκτες οι οποίοι έχουν άλλη μέθοδο δειγματοληψίας παρά μόνο με ελάχιστες εξαιρέσεις, όπως είναι το Ερευνητικό Πρόγραμμα STAR (Εφαρμοσμένη Μεθοδολογία AQEM, RIVPACS και I.B.E., ανά σταθμό δειγματοληψίας σε ένα ορισμένο δίκτυο σταθμών).
- Από το προαναφερθέν απαραίτητο υπόβαθρο για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας στο κεφάλαιο Οικολογική Ποιότητα καθώς και στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2**, πολύ λίγες εργασίες έχουν συλλέξει όλα τα περιγραφόμενα σε αυτά δεδομένα.
- Υπάρχουν διαφορές όσον αφορά το επίπεδο προσδιορισμού και συστηματικής ταξινόμησης των βενθικών μακροασπονδύλων (οι προσδιορισμοί που έχουν γίνει είναι σε επίπεδο οικογένειας, γένους ή και είδους σε πολλές περιπτώσεις).

- Δεν υπάρχουν πληροφορίες και δεδομένα σε επίπεδο λεκάνης απορροής (γεωλογία, χρήσεις γης, διάχυτες πηγές ρύπων κ.ά.) σε αρκετές περιπτώσεις.
- Δεν προσδιορίζεται σε ορισμένες περιπτώσεις η ακριβής αιτία υποβάθμισης λόγω έλλειψης στοιχείων (δηλαδή τι είδος: οργανική ρύπανση, γεωργοκτηνοτροφικές δραστηριότητες, βιομηχανικές ή αστικές δραστηριότητες ή τροποποίηση ενδιαιτήματος).
- Με πολύ ελάχιστες εξαιρέσεις δεν έχει ληφθεί υπ' όψη η υδρομορφολογία του σημείου δειγματοληψιών.
- Σε πολλές περιπτώσεις λείπουν στοιχεία ακριβούς προσδιορισμού σημείου δειγματοληψιών (γεωγραφικό μήκος και πλάτος καθώς και υψόμετρο).
- Παλαιότερες ειδικά εργασίες δεν έχουν λάβει υπ' όψη συνθήκες αναφοράς και σύγκρισης συναφών και ίδιας κατηγορίας τμημάτων ποταμών.
- Σε τροποποιημένα συστήματα υπάρχουν στοιχεία ως επί το πλείστον ανάντη των επεμβάσεων.
- Σε διευθετήσεις ποταμών ή σε τροποποιημένα τμήματα ποταμών οι πληροφορίες είναι λίγες.
- Ενδεχομένως κάποιοι σταθμοί να είναι σε ποτάμια-ρυάκια διαλείπουσας ροής και να έχουν ληφθεί ως συνεχούς ροής.
- Έχει δοθεί έμφαση μόνο σε ποταμούς – ρυάκια συνεχούς ροής.
- Σε μεταβατικά ύδατα έχουν γίνει πάρα πολύ ελάχιστες δειγματοληψίες.
- Ένας αριθμός ποταμών στην ηπειρωτική Ελλάδα δεν έχει μελετηθεί καθόλου.
- Στην νησιωτική χώρα υπάρχουν μερικά δεδομένα από τα Ερευνητικά Προγράμματα AQEM και STAR (βάση δεδομένων Ινστιτούτου Εσωτερικών Υδάτων του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.)
- Υπάρχουν αρκετά δεδομένα άνω τμημάτων ποταμών σε σχέση με τον κάτω ρού των ποταμών.
- Δεν έχει γίνει διαχωρισμός διαβατών ή μη διαβατών ποταμών και των αντίστοιχων μεθόδων δειγματοληψιών.

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Από τα μέχρι στιγμής δεδομένα και πληροφορίες που συλλέχθηκαν για τα ποτάμια και τις λίμνες της Ελλάδος, ο αριθμός των σταθμών που διαθέτει αρκετά στοιχεία για μεν τα ποτάμια δεν θεωρείται αμελητέος όμως για τις λίμνες είναι μηδαμινός (μόνο δύο, Βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3).

Για τον λόγο αυτό προτείνονται άμεσα και στο εγγύς μέλλον τα εξής:

- Συλλογή απαραίτητως όλων των δεδομένων που υπάρχουν, για την δημιουργία βάσης ιστορικών δεδομένων, όπως απαιτείται και από την Κοινοτική Οδηγία.
- Συμπλήρωση δεδομένων που περιγράφονται στο Πρωτόκολλο του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ 2, και τα οποία δεν έχουν υποστεί μεταβολές όπως είναι τα γεωχαρακτηριστικά, η τυπολογία και αρκετά άλλα (όχι χημικά χαρακτηριστικά ή φυσικά –pH, οξύγονο, θερμοκρασία, θρεπτικά άλατα κλπ-), για τους υπάρχοντες σταθμούς δειγματοληψιών με στοιχεία μακροασπονδύλων.
- Ανάπτυξη τυπολογίας στον Ελλαδικό χώρο.
- Αξιοποίηση των δεδομένων που πληρούν τις προϋποθέσεις που περιγράφονται στο Πρωτόκολλο του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ 2 και του κεφαλαίου 'Οικολογική Ποιότητα'

καθώς και των κεφαλαίων ‘Μεθοδολογία προσέγγισης βιβλιογραφικών αναφορών’ και ‘Γενικά για τα μακροασπόνδυλα’.

- Περαιτέρω επεξεργασία δεδομένων και επαναξιολόγηση αυτών μετά το πέρας των ανωτέρω προτάσεων και με έμφαση στην ιδιαιτερότητα των βιολογικών χαρακτηριστικών και ιδιαιτεροτήτων των οργανισμών (μικροενδιαιτήματα, τροφική αλυσίδα, προτιμήσεις οργανισμών σε καθορισμένες συνθήκες όπως είναι ροή, θερμοκρασίες, βιοτικά και αβιοτικά χαρακτηριστικά κ.ά.).
- Ανάπτυξη συστήματος καταγραφής και αξιολόγησης ποτάμιων ενδιαιτημάτων αποκλειστικά για την Ελλάδα, αντίστοιχων του RHS (River Habitat Survey).
- Εκπόνηση ερευνητικών έργων για λίμνες και ποτάμια που θα περιλαμβάνει εργασίες πεδίου και συλλογή δεδομένων ώστε να ενισχυθεί ο επιστημονικός σκελετός για την ανάπτυξη της οικολογικής ποιότητας, τόσο για περιοχές και συστήματα που δεν έχουν μελετηθεί, όσο και συμπληρωματικά έργα για αυτά που ήδη έχουν μελετηθεί, αλλά οι μελέτες αυτές δεν έχουν γίνει σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Κοινοτικής Οδηγίας 2000/60.
- Προτεινόμενο δίκτυο επαρκών σταθμών, για τον προσδιορισμό της οικολογικής ποιότητας της χώρας σχετικά με τα ποτάμια και λίμνες. Οι δειγματοληψίες θα πρέπει να γίνουν σε δύο εποχές (υγρή – ξηρή). Μετά το πέρας όλων των κατάλληλων και απαραίτητων διεργασιών, θα πρέπει να γίνει επαναληψιμότητα των διεργασιών σε ένα ποσοστό 5-10% των σταθμών για επαλήθευση και για διαβαθμονόμηση.
- Μετά την εκπόνηση του ανωτέρω προγράμματος, θα πρέπει να εκπαιδευτούν στελέχη των αρμόδιων φορέων για την παρακολούθηση των υδατικών οικοσυστημάτων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΛΗΦΘΕΝΤΑ ΥΠΟΨΗ ΣΤΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ AQEM ΚΑΙ STAR

(Από: www.eu-star.at & www.aqem.de)

Project STAR: Contract Number: EVK1-CT-2001-00089

Criteria for reference site selection

27th March 2002



Introduction

An ideal reference stream should fulfill all requirements necessary to allow a completely undisturbed fauna and flora to develop and establish itself. Therefore, "reference sites" should not only be characterised by clean water but also by undisturbed stream morphology and near-natural catchment characteristics. Though it is impossible to find sites in such a pristine condition for many stream types, certain criteria should be met by "realistic" reference sites wherever possible.

In the following section primary criteria, i.e. those that should always be met by reference sites are underlined. The other criteria are seen as highly desirable but not essential if no other "perfect" reference sites can be found.

Basic statements

- The reference condition must be politically palatable and reasonable.
- A reference site, or process for determining it, must hold or consider important aspects of "natural" conditions.
- The reference conditions must reflect only minimal anthropogenic disturbance.

Land use practices in the catchment area

- In most countries there is anthropogenic influence within the catchment area. Therefore, the degree of urbanisation, agriculture and silviculture should be as low as possible for a site to serve as a reference site. No absolute minimum or maximum values have been set for the defining reference conditions (e.g. % arable land use, % native forest); instead the least-influenced sites with the most natural vegetation are to be chosen.

River channel and habitats

- The reference site floodplain should not be cultivated. If possible, it should be covered with natural climax vegetation and/or unmanaged forest.
- Coarse woody debris should not be removed (minimum demand: presence of coarse woody debris).
- Stream bottoms and stream margins must not be fixed.
- Spawning habitats for the natural fish population (e.g. gravel bars, floodplain ponds connected to the stream) should be present.
- Preferably, there should be no migration barriers (affecting the bed load transport and/or the biota of the sampling site).
- In streams types, in which naturally anadromous fish species would occur, the accessibility of the reference site from downstream is an important aspect for the site selection.
- Only moderate influence due to flood protection measures can be accepted.

Riparian vegetation and floodplain

Natural riparian vegetation and floodplain conditions must still exist making lateral connectivity between the stream and its floodplain possible; depending on the stream type, the riparian buffer zone should be greater or equal to 3 x channel width.

Hydrologic conditions and regulation

- No alterations of the natural hydrograph and discharge regime should occur.
- There should be no or only minor upstream impoundments, reservoirs, weirs and reservoirs retaining sediment; no effect on the biota of the sampling site should be recognisable.
- There should be no effective hydrological alterations such as water diversion, abstraction or pulse releases.

Physical and chemical conditions

There should be:

- no point sources of pollution or nutrient input affecting the site
- no point sources of eutrophication affecting the site
- no sign of diffuse inputs or factors which suggest that diffuse inputs are to be expected
- “normal“ background levels of nutrient and chemical base load, which reflect a specific catchment area
- no sign of acidification
- no liming activities
- no impairments due to physical conditions; especially thermal conditions must be close to natural
- no local impairments due to chemical conditions; especially no known point-sources of significant pollution, all the while considering near-natural pollution capacity of the water body
- no sign of salinity

Biological conditions

There should not be any


- significant impairment of the indigenous biota by introduction of fish, crustaceans, mussels or any other kind of plants and animals
- significant impairment of the indigenous biota by fish farming
- intensive management, e.g. of the fish population

In many cases, e.g. some lowland stream types or larger streams, no reference sites meeting all of the criteria above are available. For these stream types the “best available” existing sites, which meet most of the criteria should only be a starting point; the description of reference communities should be supplemented by evaluation of historical data and possibly the biotic composition of comparable stream types, e.g. streams of a similar size but located in different ecoregions.


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΑQEM ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΔΙΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ (Μεταφρασμένο στα Ελληνικά)

(Από: www.aqem.de)

Όνομα θέσης δειγματοληψίας	Ημερομηνία	Αριθμός δείγματος	Στοιχεία Ερευνητού	

Πληροφορίες σχετικά με την θέση: Περιγραφή θέσης												
1 Χάρτης (κλίμαξ)				2 Χώρα								
				3 Περιφέρεια								
				4 Αριθμός χάρτου								
				5 Όνομα ποταμού								
				6 Τύπος ποταμού								
				7 Τάξη ποταμού (Σύστημα Strahler)								
				8 Απόσταση από πηγές [km] Χάρτης 1:25000 ή 1:50000 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>								
9 Γεωγραφικό μήκος (degree, min, sec)			10 Γεωγραφικό πλάτος (degree, min, sec)			11 Υψόμετρο σημείου δειγματοληψιών [m από θαλάσσια επιφάνεια] από χάρτη ή GIS						
12 Όνομα & αριθμός οικοπεριοχής				13 Υποοικοπεριοχή (εάν υφίσταται)								
14 Σύστημα ποταμού (Ποταμός εκβάλλων στην θάλασσα)				15 Λεκάνη απορροής [km ²] ποταμού ανάντη σημείου δειγματοληψίας								
16 Τυπολογία μεγέθους σύμφωνα με την Water Framework Directive				17 Πυκνότητα επιφανειακής απορροής [km/km ²] τουλάχιστον σε 20 km ² μέσα στην λεκάνη απορροής ή εκτός, εάν η γεωλογία είναι συγκρίσιμη								
18 Γεωλογία λεκάνης απορροής (σε 10 % βήμα)												
[] όξινα πυριτικά πετρώματα			[] αλλουβιακές αποθέσεις			[] ποταμοπαγετώδεις συγκεντρώσεις						
[] βασικά πυριτικά πετρώματα			[] φλύση & μόλασσα			[] θαλάσσιες αποθέσεις						
[] ανθρακικά πετρώματα			[] λιμναίες αποθέσεις			[] οργανικοί σχηματισμοί						
			[] μοραίνες			[] ασβεστίτικος πηλός						
100 %												
19 χρήση γης στην λεκάνη απορροής (σε 10 % βήμα)												
[] φυλλοβόλο αυτόχθονο δάσος			[] φυσικός χωρίς βλάστηση			[] βοσκότοποι						
[] κιονοφόρο αυτόχθονο δάσος			[] αλπικοί χερσότοποι			[] αποψιλωμένες εκτάσεις						
[] μικτό αυτόχθονο δάσος			[] στάσιμα ύδατα			[] αστικές θέσεις (οικιστικοί)						
[] υγρότοποι			[] μη αυτόχθονο δάσος			[] αστικές θέσεις (βιομηχανικοί)						
[] πόες-θαμνότοποι			[] μακί			[] λοιπά: _____						
[] καλάμια			[] καλλιεργούμενη έκταση									
100 %												
Μορφολογία & υδρολογία ποταμού												
20 Μέση ετήσια παροχή (MQ) [l/s]				21 MNQ [l/s]				22 MHQ [l/s]				
23 MQ Μήνα / MQ Έτος	Ιαν	Φεβ	Μάρ	Απρίλ	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμβρ	Δεκ
24 Υδρολογικός τύπος ποταμού <input type="checkbox"/> μόνιμης ροής <input type="checkbox"/> περιοδικής ροής (συνήθως): __ καλοκαίρι άνυδρο __ χειμώνα άνυδρο <input type="checkbox"/> επισοδειακής ροής (απρόβλεπτης)												

Όνομα θέσης δειγματοληψίας	Ημερομηνία	Αριθμός δείγματος	Στοιχεία Ερευνητού	

25 παρουσία λιμνών στην συνέχεια του ποταμού ανάτη του σημείου δειγματοληψιών <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο		26 εύρος πλημμυρικής επιφάνειας [m]		27 μέση κλίση επιπέδου κοιλάδας [%]	
28 μέση κλίση σημείων κοιλάδας [%]		29 Μορφή κοιλάδας <input type="checkbox"/> φαράγγι <input type="checkbox"/> μαιανδρικού τύπου <input type="checkbox"/> τύπου V <input type="checkbox"/> τύπου U <input type="checkbox"/> κοίλου τύπου <input type="checkbox"/> χωρίς διακριτά όρια			
30 χρήση γης στην πλημμυρική επιφάνεια μήκους 1km (σε 10 % βήμα)					
<input type="checkbox"/> φυλλοβόλο αυτόχθονο δάσος <input type="checkbox"/> κωνοφόρο αυτόχθονο δάσος <input type="checkbox"/> μικτό αυτόχθονο δάσος <input type="checkbox"/> υγρότοποι <input type="checkbox"/> πόες-θαμνότοποι <input type="checkbox"/> καλάμια		<input type="checkbox"/> φυσικός χωρίς βλάστηση <input type="checkbox"/> αλπικοί χερσότοποι <input type="checkbox"/> στάσιμα ύδατα <input type="checkbox"/> μη αυτόχθονο δάσος <input type="checkbox"/> μακί <input type="checkbox"/> καλλιεργούμενη έκταση		<input type="checkbox"/> βοσκότοποι <input type="checkbox"/> αποψιλωμένες εκτάσεις <input type="checkbox"/> αστικές θέσεις (οικιστικοί) <input type="checkbox"/> αστικές θέσεις (βιομηχανικοί) <input type="checkbox"/> λοιπά: _____	
100 %					
Ανθρωπογενείς επιδράσεις στην μορφολογία του ποταμού ανάτη και κατάντη (βλέπε σχόλια):					
ανάτη 31 no. λοιπές κάθετες κατασκευές		32 τροποποίηση χειμάρρου <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο		33 καναλοποίηση για ναυσιπλοία <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο	
35 απομάκρυνση χονδρών ξυλοδών θραυσμάτων <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο		36 ευθυγράμμιση μαιανδρών <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο		37 αγωγός [m κάτωθι επιφάνειας] <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο [_____ m]	
κατάντη 39 no. λοιπές κάθετες κατασκευές		40 τροποποίηση χειμάρρου <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο		41 καναλοποίηση για ναυσιπλοία <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο	
43 απομάκρυνση χονδρών ξυλοδών θραυσμάτων <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο		44 ευθυγράμμιση μαιανδρών <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο		45 αγωγός [m κάτωθι επιφάνειας] <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο [_____ m]	
ανάτη 47 no. φράγματα κατακρατούντα το ίζημα			48 συνολικό ύψος φραγμάτων κατακρατούντα το ίζημα [m]		
κατάντη 49 no. φραγμάτων που εμποδίζουν την μετανάστευση			50 συνολικό ύψος φραγμάτων που εμποδίζουν την μετανάστευση [m]		
Ανθρωπογενείς επιδράσεις στην υδρολογία:					
ανάτη: 51 μήκος τμημάτων με εναπομείνουσα ροή [m]		52 σκοπός άντλησης <input type="checkbox"/> άρδευση <input type="checkbox"/> παραγωγή ενέργειας <input type="checkbox"/> άλλο _____		53 παλμικές απελευθερώσεις <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο	
κατάντη: 54 μήκος τμημάτων με εναπομείνουσα ροή [m]		55 σκοπός άντλησης <input type="checkbox"/> άρδευση <input type="checkbox"/> παραγωγή ενέργειας <input type="checkbox"/> άλλο _____			
Ανθρωπογενείς επιδράσεις στην πλημμυρική επιφάνεια:					
ανάτη 56 κατακρατήσεις (% του μήκους) <input type="checkbox"/> 0 % <input type="checkbox"/> 10 % <input type="checkbox"/> 20 % <input type="checkbox"/> 30 % <input type="checkbox"/> 40 % <input type="checkbox"/> 50 % <input type="checkbox"/> 60 % <input type="checkbox"/> 70 % <input type="checkbox"/> 80 % <input type="checkbox"/> 90 % <input type="checkbox"/> 100 %					
κατάντη 57 απουσία φυσικής ξυλώδους βλάστησης <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο				58 μη αυτόχθονη ξυλώδης βλάστηση <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο	
κατάντη 59 κατακρατήσεις ή φράγματα (% του μήκους) <input type="checkbox"/> 0 % <input type="checkbox"/> 10 % <input type="checkbox"/> 20 % <input type="checkbox"/> 30 % <input type="checkbox"/> 40 % <input type="checkbox"/> 50 % <input type="checkbox"/> 60 % <input type="checkbox"/> 70 % <input type="checkbox"/> 80 % <input type="checkbox"/> 90 % <input type="checkbox"/> 100 %					
Οργανική ρύπανση ανάτη του σημείο δειγματοληψίας:					
60 σημειακή πηγή <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο		61 μη σημειακή πηγή ρύπανσης <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο		62 διάθεση λυμάτων <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο	
64 οξίνιση <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο		65 εμπλουτισμός με άββεστο <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο		66 μετάλλευση <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο	
63 ευτροφισμός <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο					
67 τοξικά υποκατάστατα <input type="checkbox"/> Ν <input type="checkbox"/> Ο					

Όνομα θέσης δειγματοληψίας		Ημερομηνία	Αριθμός δείγματος	Στοιχεία Ερευνητή	
68 μέσο βάθος στο σημείο ανώτατης πλημμυρικής εκφόρτισης [cm] 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____ μέση τιμή _____					
69 σκίαση στο μέγιστο (κάλυψη φυλλώματος) <input type="checkbox"/> 0 % <input type="checkbox"/> 20 % <input type="checkbox"/> 40 % <input type="checkbox"/> 60 % <input type="checkbox"/> 80 % <input type="checkbox"/> 100 %			70 μέσο εύρος φυσικής ξυλώδους βλάστησης <=> 50 m δεξιά _____ αριστερά _____ παρόχθιας ζώνης		
71 μορφή καναλιού <input type="checkbox"/> μαϊανδρός <input type="checkbox"/> πολύπλοκο <input type="checkbox"/> αναδιατασόμενο	  	<input type="checkbox"/> ελαφρές κλίσεις <input type="checkbox"/> περιορισμένο	 	72 σχέση ελαφράς ροής (riffles) [m] / στάσιμου (pools) [m] υπολογισθείσα για μήκος 20X του εύρους του ποταμού	
73 παρουσία στάσιμων υδάτων στην πλημμυρική επιφάνεια (αριθμός σε μήκος ίσο με το 20πλάσιο εύρος του ποταμού): _____ πλευρικά τμήματα συνδεδεμένα με το ποτάμι/ρυάκι _____ προσωρινά πλευρικά τμήματα πρόσφατα αποσυνδεδεμένα με το ποτάμι/ρυάκι _____ μόνιμα πλευρικά τμήματα πρόσφατα αποσυνδεδεμένα με το ποτάμι/ρυάκι			_____ πλευρικά τμήματα παρόντα χρόνια/δεκαετίες πριν στην διαδικασία της δημιουργίας υλός _____ στάσιμα υδατικά σώματα υπάρχοντα στην πλημμυρική επιφάνεια και τροφοδοτούμενα από παραποτάμους _____ άλλοι τύποι (διευκρινίστε) _____		
74 αριθμός ξυλωδών φραγμάτων (POM συγκέντρωση >0.3 m ³) / 100 m			75 αριθμός κορμών (> 10 cm) / 100 m τμήμα		
76 παρόχθια επιφάνεια καλυπτόμενη από δάσος με ποικίλα είδη <=> 50 m ανάντη και κατάντη του δειγματοληπτικού πεδίου <input type="checkbox"/> 0 % <input type="checkbox"/> 10 % <input type="checkbox"/> 20 % <input type="checkbox"/> 30 % <input type="checkbox"/> 40 % <input type="checkbox"/> 50 % <input type="checkbox"/> 60 % <input type="checkbox"/> 70 % <input type="checkbox"/> 80 % <input type="checkbox"/> 90 % <input type="checkbox"/> 100 %					
Ανθρωπογενείς επιδράσεις στην μορφολογία του ποταμού στο σημείο δειγματοληψιών (βλέπε σχόλια):					
77 φράγματα no. _____ συνολικό ύψος _____			78 λοιπές κάθετες κατασκευές no. _____ συνολικό ύψος _____		
79 σταθεροποίηση όχθης (σε 10 % διαστήματα) _____ σκυρόδεμα χωρίς διάκενα _____ σκυρόδεμα με διάκενα _____ πέτρες _____ ξύλο _____ δένδρα _____ λοιπά υλικά			80 σταθεροποίηση κοίτης (σε 10 % διαστήματα) _____ σκυρόδεμα χωρίς διάκενα _____ σκυρόδεμα με διάκενα _____ πέτρες _____ ξύλο _____ δένδρα _____ λοιπά υλικά		
81 στάσιμα ύδατα <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	82 τροποποίηση χειμάρρου <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	83 καναλοποίηση για ναυτιλία <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	84 ευθυγράμμιση <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O		
85 απομάκρυνση CWD <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	86 ευθυγράμμιση μαϊανδρών <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	87 αγωγός [m κάτω από επιφάνεια] <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O [m]	88 υπόγειος αγωγός <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O		
Ανθρωπογενείς επιδράσεις στην υδρολογία:					
89 παλμικές απελευθερώσεις ύδατος <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O		90 %εναπομείνουσα ροή σε σχέση με αδιατάραχτα σημεία (χειρίστη συνθήκη του χρόνου)	91 σκοπός άντλησης <input type="checkbox"/> άρδευση <input type="checkbox"/> παραγωγή ενέργειας <input type="checkbox"/> άλλα _____		
Ανθρωπογενείς επιδράσεις στην πλημμυρική επιφάνεια:					
92 κατακρατήσεις ύδατος στο σημείο δειγματοληψιών <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O		93 απομάκρυνση/απουσία φυσικής βλάστησης πλημμυρικής επιφάνειας <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	94 μη αυτόχθονη βλάστηση πλημμυρικής επιφάνειας <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O		
Οργανική ρύπανση στο σημείο δειγματοληψίας:					
95 σημειακή πηγή ρύπανσης <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	96 μη σημειακή πηγή ρύπανσης <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	97 διάθεση λυμάτων <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	98 ευτροφισμός <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O		
99 οξίνιση <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	100 εμπλουτισμός με άσβεστο <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	101 μετάλλευση <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	102 τοξικά υποκατάστατα <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O		

Όνομα θέσης δειγματοληψίας	Ημερομηνία	Αριθμός δείγματος	Στοιχεία Ερευνητή
----------------------------	------------	-------------------	-------------------



Πληροφορίες δειγματοληψιών, καταγραφόμενες κάθε ημέρα δειγματοληψίας					
103 Ανόργανα υποστρώματα		% κάλυψης (5% βήματα); x = παρόν αλλά < 5%); % κάλυψης (5% βήματα), σύνολο αβιοτικών & βιοτικών μικροοιδ. = 100%	Αριθμός επιφανειών ανά δείγμα	x = τεχνητό υπόστρωμα 'τεχνολογικό'	
Υδροπετρικές επιφάνειες	Υδάτινη επιφάνεια σε ανόργανα υποστρώματα				
μεγαλιθικές > 40 cm	Άνω πλευρές μεγάλων λίθων, κροκάλλων, ογκολίθων κλπ				
μακρολιθικές > 20 cm έως 40 cm	Μεγάλοι λίθοι, κροκαλλών χαλίκι και άμμος				
μεσολιθικές > 6 cm to 20 cm	Λίθοι μεγέθους γροθιάς με ποικιλία ποσοστού χαλικιών και άμμου				
μικρολιθικές > 2 cm to 6 cm	Χονδρό χαλίκι με ποικιλία μεγέθη συμμετοχής χονδρόκοκκου ή λεπτόκοκκου χαλικιού				
akal > 0.2 cm to 2 cm	Λεπτό έως μέσου μεγέθους χαλίκι				
psamma/ psammopelal > 6 μm to 2 mm	Άμμος και λάσπη				
άργυλλος < 6 μm	Ίλύς, άργηλος, πηλός (ανόργανα)				
		ΣΥΝ = 100%			
104 Βιοτικά μικροενδιαίτηματα (ως επιπρόσθετη στρώση, 5 % βήματα)		% κάλυψης (5% βήματα); x = παρόν αλλά < 5%) % κάλυψης (5% βήματα); Άθροισμα ανόργανου & βιοτικού μικροενδιαίτηματος. = 100%	Αριθμός επιφανειών ανά δείγμα		
Φυτικοί	Επιπλέουσες στρώσεις ή συστάδες, επιστρώσεις βακτηρίων ή μυκητόδεις αποχρέμψεις, (συνά με συγκεντρώσεις αποσαθρώσεων, βρύων ή στρώσεις αλγών) (διαφυτικοί: ενδιάιτημα μέσα σε βλαστάδια θέση, στρώσεις φυτών ή συστάδες)				
Άλγη	Νηματώδη άλγη, συστάδες αλγών				
Καταδύόμενα μακρόφυτα	Μακρόφυτα, συμπεριλαμβανομένων βρύων και Characeae				
Αναδύόμενα μακρόφυτα	π.χ. Typha, Carex, Phragmites				
Ζωντανά τμήματα φυτών ξηράς	λεπτές ρίζες, επιπλέουσα παρόχθια βλάστηση				
Ξυλώδεις (ξύλο)	Κορμοί δένδρων, νεκρά ξύλα, κλαδιά, ρίζες				
CROM	Αποθέσεις χονδρού οργανικού υλικού, π.χ. πεσμένα φύλλα				
FROM	Αποθέσεις λεπτού οργανικού υλικού				
Βακτήρια λυμάτων & μυκητόδεις αποχρέμψεις & σαπροβιοτικοί οργανισμοί	Βακτήρια λυμάτων & μυκητόδεις αποχρέμψεις, (Sphaerotilus, Leptomitus), θειοβακτήρια (π.χ. Beggiatoa, Thiobrix), λασπώδη απόβλητα				
Οργανική λάσπη	Λάσπη και λασπώδη απόβλητα (οργανική) = πηλάλη				
Θραύσματα	Οργανικό και ανόργανο υλικό αποτιθέμενο στην ζώνη κυματισμού από κινήσεις κυμάτων και αλλαγές επιπέδων ύδατος, π.χ. κελύφη διθύρων ή γαστεροπόδων				
					ΣΥΝ =

Όνομα θέσης δειγματοληψίας	Ημερομηνία	Αριθμός δείγματος	Στοιχεία Ερευνητή
----------------------------	------------	-------------------	-------------------



Πληροφορίες δειγματοληψιών, καταγραφόμενες κάθε ημέρα δειγματοληψίας

105 μέσο εύρος ποταμού	106 υπολογισθείσα παροχή [l/s] after KREPS (βλέπε κάτωθι)
-------------------------------	--

παροχή (after KREPS)

No	Απόσταση από όχθη [cm]	βάθος [cm]	ταχύτητα (επιφάνεια)	ταχύτητα (πυθμένας)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

107 χρώμα <input type="checkbox"/> γαλάζιο <input type="checkbox"/> γκριζό <input type="checkbox"/> ερυθρό <input type="checkbox"/> πράσινο <input type="checkbox"/> καφέ <input type="checkbox"/> άχρωμο	108 οσμές <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	109 αφροί <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> no	110 pH	111 αγωγιμότητα [μS/cm]
112 φαινόμενα αναγωγής (σιδηροσουλφίδια κάτω από πέτρες) <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	113 λύματα <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> O	114 περιεκτικότητα διαλελυμένου οξυγόνου [mg/l]	115 κεκορεσμένο οξυγόνο [%]	

116 Δειγματοληπτικές επιφάνειες (v= ταχύτητα ρεύματος)

no	μικροενδιαίτημα	βάθος [cm]	v [m/s]	Στάσιμο ή τρεχούμενο	no	μικροενδιαίτημα	βάθος [cm]	v [m/s]	Στάσιμο ή τρεχούμενο
1					11				
2					12				
3					13				
4					14				
5					15				
6					16				
7					17				
8					18				
9					19				
10					20				

117 μέσο βάθος	118 μέγιστο βάθος
119 μέση ταχύτητα ρεύματος	120 μέγιστη ταχύτητα ρεύματος

Χημεία

121 αλκαλικότητα [CO ₃ ²⁻] [mmol/l]	126 νιτροδία [mg/l]
122 ολική σκληρότητα [mmol/l]	127 νιτρικά ιόντα [mg/l]
123 χλωριόντα [mg/l]	128 όρθο-φωσφορικά [μg/l]
124 βιολογικός απαιτούμενο οξυγόνο [mg/l] BOD5	129 ολικός φώσφορος [μg/l]
125 αμμωνιακά ιόντα [mg/l]	130 χλωροφύλλη [μg/l]

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΟΤΑΜΩΝ ΚΑΙ ΛΙΜΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

A. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ: Μ.Δ.: Μεθοδολογία Δειγματοληψίας, Ε.Κ.: Εποχιακή Κάλυψη, Σ.Ε.: Συστηματικό Επίπεδο, Γ.Κ.: Γεωγραφική Κατανομή, Υ/Μ: Υδρομορφολογία, Ε: Επαρκής, Α: Ανεπαρκής, Ι: Ικανοποιητική, Ν: Ναι, Ο: Όχι

1) STAR (Standardisation of River Classifications):

Framework method for calibrating different biological survey results against ecological quality classifications to be developed for the Water Framework Directive.

Contract No: EVK1- CT 2001-00089.

Χρονική διάρκεια: Ιανουάριος 2002 – Δεκέμβριος 2004.

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Κωνσταντίνος Χ. Γκρίτζαλης (ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ).

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.	Υ/Μ
Πάμισος	Πάμισος	4	Μεσσηνία	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Πάμισος	Άγιος Φλώρος	1	Μεσσηνία	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Κράθις	Κράθις	1	Αχαΐα	Ε	Ε	Ε	Α	Ν
Αλφειός	Τσουράκι	2	Ηλεία	Ε	Ε	Ε	Ε	Ν
Περιστεριά	Περιστεριά	2	Μεσσηνία	Ε	Ε	Ε	Ι	Ν
Σπερχειός	Γοργοπόταμος	2	Φθιώτις	Ε	Ε	Ε	Ι	Ν
Γαδουράς	Γαδουράς	1	Ρόδος	Ε	Ε	Ε	Α	Ν
Κουλιάρης	Κουλιάρης	1	Χανιά	Ε	Ε	Ε	Α	Ν
Πείρος	Πείρος	1	Ηλεία	Ε	Ε	Ε	Α	Ν
Αντιάς	Αντιάς	1	Εύβοια	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Πλατανιστός	Πλατανιστός	1	Εύβοια	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Δημοσάρης	Δημοσάρης	1	Εύβοια	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Εγκαρές	Εγκαρές	1	Νάξος	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Τσιβδογιάννη	Τσιβδογιάννη	1	Σαμοθράκη	Ε	Ε	Ε	Ι	Ν
Αμφίλισσος	Αμφίλισσος	1	Σάμος	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Ασπροπόταμος	Ασπροπόταμος	1	Άνδρος	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Ευεργέτουλας	Ευεργέτουλας	1	Λέσβος	Ε	Α	Ε	Α	Ν
Αμπελικό	Αμπελικό	1	Λέσβος	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Κοκόρεμα	Κοκόρεμα	1	Σάμος	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Κόσσουνθος	Κόσσουνθος	1	Ξάνθη	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Αξιός	Λύγκος	3	Φλώρινα	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Κομνάτος	Κομνάτος	1	Ξάνθη	Ε	Α	Ε	Α	Ν
Αλιάκμονας	Βενέτικος	1	Γρεβενά	Ε	Α	Ε	Α	Ν
Νέστος	Αρκουδόρεμα	1	Σέρρες	Ε	Α	Ε	Α	Ν
Νέστος	Παρ. Αρκουδορέματος	1	Σέρρες	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Αλιάκμονας	Αλιάκμονας	2	Καστοριά	Ε	Α	Ε	Α	Ν

2) AQEM Project

‘The Development and Testing of an Integrated Assessment System for the Ecological Quality of Streams and Rivers throughout Europe using Benthic Macroinvertebrates’

Contract No: EVK1-CT-1999-00027.

Χρονική διάρκεια: Μάρτιος 2000 - Φεβρουάριος 2002

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Δρ. Ν. Σκουλικίδης (ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ).

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.
Γαδουράς	Γαδουράς	1	Ρόδος	Ε	Ε	Ε	Α
Λουτάνης	Λουτάνης	1	Ρόδος	Ε	Ε	Ε	Α
Σιανίτης	Σιανίτης	1	Ρόδος	Ε	Ε	Ε	Α

Κοκόρεμα	Κοκόρεμα	1	Σάμος	E	E	E	A
Αμφίλισσος	Αμφίλισσος	2	Σάμος	E	E	E	A
Φονιάς	Φονιάς	1	Σαμοθράκη	E	E	E	I
Τσιβδογιάννη	Τσιβδογιάννη	1	Σαμοθράκη	E	E	E	I
Κουλιάρης	Κουλιάρης	1	Κρήτη	E	E	E	A
Αλφειός	Τσουράκι	1	Ηλεία	E	E	E	I
Νέδα	Νέδα	3	Μεσσηνία	E	E	E	E
Αλφειός	Στενό	1	Αρκαδία	E	E	E	I
Αλφειός	Λούσιος	1	Αρκαδία	E	E	E	A
Αώος	Αώος	1	Ιωάννινα	E	E	E	A
Λούρος	Λούρος	1	Πρέβεζα	E	E	E	A
Πηγείος	Ελασσώνα	1	Λάρισα	E	E	E	A
Ονόχωνος	Ονόχωνος	2	Κέδρος	E	E	E	I
Κόσσυνθος	Κόσσυνθος	1	Ξάνθη	E	E	E	A
Βοσβόζης	Βοσβόζης	2	Ροδόπη	E	E	E	I
Νέστος	Αρκουδόρεμα	1	Σέρρες	E	E	E	A
Νέστος	Παρ. Αρκουδορέματος	1	Σέρρες	E	E	E	I
Αλιάκμονας	Αλιάκμονας	3	Καστοριά	E	E	E	A
Καλαμάς	Παλιουρής	1	Ιωάννινα	E	E	E	A
Γεροπόταμος	Ληθαίος	1	Ηράκλειο	E	E	E	I
Αναποδιάρης	Αναποδιάρης	1	Ηράκλειο	E	E	E	I
Πάμισος	Πάμισος	2	Μεσσηνία	E	E	E	A
Αλφειός	Αλφειός	1	Αρκαδία	E	E	E	A
Λισσός	Λισσός	1	Θράκη	E	A	E	A
Στρυμών	Ποροϊών	1	Σέρρες	E	E	E	I
Λύγκος	Λύγκος	3	Φλώρινα	E	E	E	I
Αλιάκμων	Αλιάκμων	4	Δυτ. Μακεδονία	E	E	E	A

3) LIFE (DG XI/EC/EU)

«Implementation of management for Tavropos Lake area in Greece».

Ποταμοί: Όλοι οι ποταμοχείμαροι της λίμνης Ταυρωπού

Εποχιακή κάλυψη: Επαρκής

Μέθοδος δειγματοληψίας: Επαρκής

Στοιχεία υδρομορφολογίας: Ικανοποιητικά

Συστηματικό επίπεδο: Επαρκές

Χρονική διάρκεια: 2000 -2001.

Φορέας υλοποίησης: Αναπτυξιακή Εταιρεία Καρδίτσας (ΑΝ.ΚΑ.).

4) DAC (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.)

«Πρόγραμμα προστασίας, διαχείρισης και ανάδειξης του φυσικού δικτύου τριών διαφορετικών γειτονικών τύπων οικοσυστημάτων: ποταμός Αώος (Vjose), λιμνοθάλασα Narta και νησιά Zverneci και Εθνικός δρυμός Llogora».

Ποταμοί: Αώος (24 σταθμοί)

Εποχιακή κάλυψη: Επαρκής

Μέθοδος δειγματοληψίας: Επαρκής

Συστηματικό επίπεδο: Επαρκές

Στοιχεία υδρομορφολογίας: Επαρκή

Χρονική διάρκεια: 2001 –2002.

Φορέας υλοποίησης: Εργαστήριο Ζωολογίας, Βιολογικού Τμήματος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

5) DAC (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.): «Διασυνοριακή συνεργασία για την προστασία και διαχείριση των νερών του ποταμού Αξιού».

Ποταμοί: Αξιός (16 σταθμοί)
Εποχιακή κάλυψη: Επαρκής
Μέθοδος δειγματοληψίας: Επαρκής
Συστηματικό επίπεδο: Επαρκές
Στοιχεία υδρομορφολογίας: Επαρκή
Χρονική διάρκεια: 2001–2002.
Φορέας υλοποίησης: Οικολογική Κίνηση Θεσσαλονίκης.

6) LIFE (DG XI/EC/EU)

«Actions for the development of integrated management at the river basins and deltas of 2 rivers. The Kalamas river (Greece) case and Lynher river (Un.Kingdom).

Ποταμοί: Καλαμάς (5 σταθμοί)
Εποχιακή κάλυψη: Επαρκής
Μέθοδος δειγματοληψίας: Επαρκής
Στοιχεία υδρομορφολογίας: Ικανοποιητικά
Συστηματικό επίπεδο: Επαρκές
Χρονική διάρκεια: 1999 -2000.
Φορέας υλοποίησης: ΤΕΙ Ηπείρου.

7) Έργο (TVX Hellas A.E.)

«Εκπόνηση μελέτης για την αποτύπωση της υδατικής οικολογίας σε ρεύματα των περιοχών Σκουριών και Ολυμπιάδος. Ανάλυση βιολογικών δεικτών - Βενθικά μακροασπόνδυλα.».

Χρονική διάρκεια: 1997-1998.
Φορέας υλοποίησης: Εργαστήριο Ζωολογίας, Βιολογικού Τμήματος, ΑΠΘ.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.
Ασπρόλακας	Ασπρόλακας	18	Χαλκιδική	E	E	E	E
Κοκκινόλακας	Κοκκινόλακας	18	Χαλκιδική	E	E	E	E
Κερασιά	Κερασιά	18	Χαλκιδική	E	E	E	E
Παβίτσα	Παβίτσα	18	Χαλκιδική	E	E	E	E
Μαυρόλακκας	Μαυρόλακκας	18	Χαλκιδική	E	E	E	E

8) Πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ 95 (ΓΓΕΤ)

«Εκτίμηση και πρόβλεψη της ποιότητας των ρεόντων υδάτων της Βορείου Ελλάδας».

Ποταμοί: Αξιός και Αλιάκμονας
Εποχιακή κάλυψη: Επαρκής
Μέθοδος δειγματοληψίας: Επαρκής
Συστηματικό επίπεδο: Επαρκές
Χρονική διάρκεια: 1996 -1998.

Φορέας υλοποίησης: Εργαστήριο Ζωολογίας, Βιολογικού Τμήματος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

9) Πρόγραμμα Διακρατικής Συνεργασίας (Μεγάλη Βρετανία – Ελλάδα)

«Έλεγχος της οικολογικής ποιότητας των επιφανειακών υδάτων της Κ. και Δ. Μακεδονίας με χρήση βιολογικών δεικτών».

Ποταμοί: Αξιός

Εποχιακή κάλυψη: Επαρκής

Μέθοδος δειγματοληψίας: Επαρκής

Συστηματικό επίπεδο: Επαρκές

Στοιχεία υδρομορφολογίας: Επαρκή

Χρονική διάρκεια: 1996 -1998.

Φορέας υλοποίησης: Βιολογικού Τμήματος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

10) Binoculars, DG XII)

«Biogeochemical nutrients cycling in large systems».

Ποταμοί: Αλιάκμονας

Εποχιακή κάλυψη: Επαρκής

Μέθοδος δειγματοληψίας: Επαρκής

Συστηματικό επίπεδο: Επαρκές

Χρονική διάρκεια: 1995 – 1996.

Φορέας υλοποίησης: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

11) Ευρωπαϊκή Ένωση / ISPRA.

“Environmental impact of EU Policies on Acheloos River: Watershed description and data collection.”

Ενδιάμεση Τεχνική Έκθεση, Ιούνιος 2001.

Επιστημονικός Υπεύθυνος Ε.Κ.Θ.Ε.: Δρ. Ν. Σκουλικίδης.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.
Αγελώος	Παραπόταμοι (5)	5	Δυτ. Ελλάδα	Ε	Α	Ε	Α

12) ΔΕΠΑ

“Περιβαλλοντική παρακολούθηση ως προς τις επιπτώσεις της διέλευσης του αγωγού Φυσικού Αερίου από τους ποταμούς Πηνειό, Αξιό, Αλιάκμονα και Στρυμόνα”

Τελική Τεχνική Έκθεση. ΕΚΘΕ, 1998

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Δρ. Ν.Θ. Σκουλικίδης.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.	Υ/Μ
Αλιάκμονας	Αλιάκμονας	2	Μακεδονία	Ε	Ε	Ε	Α	Ο
Αξιός	Αξιός	2	Μακεδονία	Ε	Ε	Ε	Α	Ο
Στρυμών	Στρυμών	2	Μακεδονία	Ε	Ε	Ε	Α	Ο

13) “Περιβαλλοντική Μελέτη της λεκάνης απορροής του κόλπου Καλλονής, στα πλαίσια του προγράμματος “Ερευνα δομής και λειτουργίας του θαλάσσιου οικοσυστήματος του Κόλπου Καλλονής” (ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΛΛΟΝΗΣ).”

Ν. Σκουλικίδης & Κ. Γκρίτζαλης

Τελική Έκθεση. Ε.Κ.Θ.Ε., 1995

Επιστημονικός Υπεύθυνος ΙΕΥ: Δρ. Ν. Σκουλικίδης.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.	Υ/Μ
Τσικνιάς	Τσικνιάς	1	Ν. Λέσβος	Α	Α	Ε	Α	Ο
Βούβαρης	Βούβαρης	1	Ν. Λέσβος	Α	Α	Ε	Α	Ο
Ποταμιά	Ποταμιά	1	Ν. Λέσβος	Α	Α	Ε	Α	Ο

14) “Ωκεανογραφική μελέτη Αμβρακικού Κόλπου. Νο 7. Εσωτερικά Ύδατα – Παράκτια Ζώνη.”

Θ. Κουσουρής, Α. Διαπούλης, Η. Μπερταχάς & Κ. Γκρίτζαλης

Τελική Τεχνική Έκθεση. Ε.Κ.Θ.Ε., 62 σελ., 1989

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.	Υ/Μ
Άραχθος	Άραχθος	5	Άρτα	Ε	Ε	Ε	Ι	Ο
Λούρος	Λούρος	5	Πρέβεζα	Ε	Ε	Ε	Ι	Ο

15) “Μελέτη Περιβαλλοντικών Μετρήσεων στον Ταμιευτήρα Πολυφύτου.”

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Δρ. Θ. Κουσουρής.

Τελική Τεχνική Έκθεση. Ε.Κ.Θ.Ε., 112 σελ. & Παράρτημα Ι & ΙΙ, 1997.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.	Υ/Μ
Αλιάκμονας	Αλιάκμονας	13	Μακεδονία	Ι	Ε	Ε	Ι	Ο
Αλιάκμονας	Βενέτικος	1	Μακεδονία	Ι	Ε	Ε	Α	Ο
Αλιάκμονας	Γρεβενίτικος	1	Μακεδονία	Ι	Ε	Ε	Α	Ο
Αλιάκμονας	Κνίδη	1	Μακεδονία	Ι	Ε	Ε	Α	Ο

16) “Περιβαλλοντικές μετρήσεις στο σύστημα –Χείμαρροι-Ποτάμια-Λίμνη- του Ταμιευτήρα Υ.Η.Σ. «Π. Μπακογιάννης» (Κρεμαστά).”

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Δρ. Θ. Κουσουρής

Τελική Τεχνική Έκθεση. Ε.Κ.Θ.Ε., 22 σελ. & Παράρτημα Ι, 1994.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.	Υ/Μ
Αχελώος	Αγαλιανός	1	Δυτ. Ελλάδα	Ι	Ε	Ε	Α	Ο
Αχελώος	Μέγδοβας	1	Δυτ. Ελλάδα	Ι	Ε	Ε	Α	Ο
Αχελώος	Αγραφιώτης	1	Δυτ. Ελλάδα	Ι	Ε	Ε	Α	Ο
Αχελώος	Φραγκίστας	1	Δυτ. Ελλάδα	Ι	Ε	Ε	Α	Ο

17) “Υδροβιολογική μελέτη και εμπλουτισμός της Τεχνητής Λίμνης του Μόρνου”

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Δρ. Θ. Κουσουρής

Τελική Τεχνική Έκθεση. Ε.Κ.Θ.Ε., 68 σελ. 1991.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.	Υ/Μ
Μόρνος	Μόρνος	1	Φοκίς	Α	Ε	Ι	Α	Ο
Μόρνος	Κόκκινος	1	Φοκίς	Α	Ε	Ι	Α	Ο
Μόρνος	Γρανιτσόρεμα	1	Φοκίς	Α	Ε	Ι	Α	Ο

18) “Μελέτη μορφολογικής απεικόνισης γεωφυσικής επισκόπησης και περιβαλλοντικής κατάστασης του πυθμένα της Λίμνης Βεγορίτιδας.

Μέρος Β. Περιβαλλοντική Έρευνα – Μελέτη.’’

Επιμέλεια: Δρ. Ν. Σκουλικίδης

Τελική Τεχνική Έκθεση. Ε.Κ.Θ.Ε., 109 σελ. 2001.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.	Υ/Μ
Ποταμών Λ. Βεγορίτιδας	4 Ποταμοί	4	Βεγορίτιδας	Ε	Ε	Ε	Α	Ο

B. ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΕΣ ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ, ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΑ ΠΟΤΑΜΙΑ

1) VOURDOUMPA ANASTASIA, 1999. **Water quality assessment of a Greek river system (Alpheios, Peloponnisos), and the application of biotic indices.** M.Sc., dissertation, University of Wales, Swansea, U.K., in collaboration with the Institute of Inland waters, National Centre for Marine Research, Greece, 112pp.,+ Appendix, photos 19 pp, taxonomic list & biotic index 2pp, sampling site characteristics 19pp. (Επιβλέποντες: Konstantinos C. Gritzalis, & P. Dyrinda)

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.	Υ/Μ
Αλφειός	Αλφειός	10	Πελοπόννησος	Ε	Α	Ε	Ι	Ο
Αλφειός	Ερύμανθος	1	Πελοπόννησος	Ε	Α	Ε	Α	Ο
Αλφειός	Λούσιος	3	Πελοπόννησος	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Αλφειός	Λάδων	3	Πελοπόννησος	Ε	Α	Ε	Ι	Ο
Αλφειός	Τσουράκι	1	Πελοπόννησος	Ε	Α	Ε	Ε	Ν
Αλφειός	Ελισσών	1	Πελοπόννησος	Ε	Α	Ε	Ι	Ο

2) KARAOUZAS IOANNIS, 2002. **The freshwater quality assessment of the Pamisos river (SW Greece) using different European sampling methods.** M.Sc., dissertation, Brunel University, U.K., in collaboration with the Institute of Inland Waters, National Centre for Marine Research, Greece, 116pp., + Appendix, surface water status 31pp., sampling protocols 25pp., River Habitat Survey (RHS) 20pp., species & indices 28pp. (Επιβλέποντες: Konstantinos C. Gritzalis, Sousan Grimes & Zaib Hussain)

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.	Υ/Μ
Πάμισος	Πάμισος	4	Μεσσηνία	Ε	Α	Ε	Ι	Ν
Πάμισος	Άγιος Φλώρος	1	Μεσσηνία	Ε	Α	Ε	Ι	Ν

3) ANAGNOSTOPOULOU ΜΑΡΙΑ, 1992. **The relationship between the macroinvertebrate community and water quality, and the applicability of biotic indices in the River Almopeos system (Greece).** Thesis submitted to the University of Manchester for the degree of M.Sc. in “Pollution & environmental Control”, in the Faculty of Sciences, School of Biological Sciences, U.K., 131 pp.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.
Αλιάκμονας	Αλμοπέος	10	Πέλλα	Ε	Α	Ε	Ε

4) ΧΑΤΖΗΝΙΚΟΛΑΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, 2001. Παρακολούθηση της οικολογικής ποιότητας των νερών και της δομής των ενδαιτημάτων του Ποταμού Αξιού. Διπλωματική Εργασία στα πλαίσια του Μ.Π.Σ. του Α.Π.Θ., Τμήμα Βιολογίας.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.	Υ/Μ
Αξιός	Αξιός	13	Κ. Μακεδονία	Ε	Α	Ε	Ε	Ν
Αξιός	Βαρδαρόβασι	1	Κ. Μακεδονία	Ε	Α	Ε	Ε	Ν
Αξιός	Γοργόπη	1	Κ. Μακεδονία	Ε	Α	Ε	Ε	Ν
Αξιός	Αρτζάν-Αγιάκ-Αμάτοβο	1	Κ. Μακεδονία	Ε	Α	Ε	Ε	Ν

5) ΑΡΤΕΜΙΑΔΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΑ 1996. Μηνιαία διακύμανση της οικολογικής ποιότητας των ρεόντων υδάτων του ποταμού Αλιάκμονα σε 2 σταθμούς. 119 σελ. (Διπλωματική Εργασία. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης Επιβλέπων Καθηγητής: Λαζαρίδου – Δημητριάδου Μ., Στάικου Α.)

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.
Αλιάκμονας	Αλιάκμονας	2	Μακεδονία	Ε	Ε	Ε	Α

6) ΥΦΑΝΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ 1996. Οικολογική ποιότητα των ρεόντων υδάτων του ποταμού Αλιάκμονα σε είκοσι σταθμούς το μήνα Απρίλιο. 90 σελ.(Διπλωματική Εργασία. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιβλέπων Καθηγητής: Λαζαρίδου–Δημητριάδου Μ.)

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.
Αλιάκμονας	Αλιάκμονας	20	Μακεδονία	Ε	Α	Ε	Ε

7) ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΚΑΜΠΑ 1998. Οικολογική ποιότητα των ρεόντων υδάτων του ποταμού Αξιού κατά τις εποχές Ανοιξη-Καλοκαίρι. (Διπλωματική Εργασία. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης)

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.
Αξιός	Αξιός	8	Κ. Μακεδονία	Ε	Ε	Ε	Ε

8) ΣΤΑΤΗΡΗ ΞΑΝΘΗ 2002. Οικολογική μελέτη της ποιότητας των ρεόντων υδάτων σε 13 χειμαρροποτάμους της λίμνης Πλαστήρα. (Ν. Καρδίτσας). 86 σελ. + Παρ/μα (Επιβλέπων Καθηγητής: Λαζαρίδου-Δημητριάδου Μ., Εξεταστής: Χιντήρογλου Χ.)

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.
Χειμαρροπόταμοι Λ. Πλαστήρα	13 Χειμαρροι	13	Καρδίτσα	Ε	Ε	Ε	Ε

9) ΔΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ 2001. Προσέγγιση καταγραφής της δομής και εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας του νερού και των ενδαιτημάτων των χειμαροποτάμων της λεκάνης απορροής της λίμνης Ν. Πλαστήρα και του ποταμού Καλαμά. 122 σελ. + Παράρτημα (Διπλωματική Εργασία. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Επιβλέπων Καθηγητής: Λαζαρίδου – Δημητριάδου Μ.)

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.	Υ/Μ
Χειμαρροπόταμοι Λ. Πλαστήρα	Χειμαρροι	15	Καρδίτσα	Ε	Ε	Ε	Ε	Ν
Καλαμάς	Καλαμάς	8	Ήπειρος	Ε	Ε	Ε	Ε	Ν

10) ΤΣΙΑΟΥΣΗ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ 1995. Εκτίμηση της ποιότητας των ρεόντων υδάτων και της εφαρμοσιμότητας των βιολογικών δεικτών με τη χρήση των βενθικών μακροσπονδύλων

στο σύστημα του ποταμού Αγγίτη. 107 σελ. (Διπλωματική Εργασία στα πλαίσια του Μ.Π.Σ. του Α.Π.Θ., Τμήμα Βιολογίας. Επιβλέπων Καθηγητής: Λαζαρίδου – Δημητριάδου Μ.)

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.
Στρυμών	Αγγίτης	9	Σέρρες	Ε	Ε	Ε	Ε

11). ΛΕΚΚΑ, ΕΥΑΝΘΙΑ 2002. **Δημιουργία πολυμετρικού δείκτη για την εκτίμηση της ποιότητας των ρεόντων υδάτων.** 112 σελ. Διπλωματική Εργασία στα πλαίσια του Μ.Π.Σ. του Τμήματος Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (Επιβλέπων Καθηγητής: Λαζαρίδου Μ.) Στοιχεία από 300 σταθμούς με επαρκή εποχιακή κάλυψη μεθοδολογία δειγματοληψίας και συστηματικό επίπεδο.

12) ΑΡΤΕΜΙΑΔΟΥ, ΒΑΣΙΛΕΙΑ 1999. **‘Πρώτη προσέγγιση δημιουργίας Ελληνικού συστήματος αξιολόγησης της ποιότητας των ρεόντων υδάτων της Β. Ελλάδας με βάση τα βενθικά μακροασπόνδυλα’.**, 120 σελ. Διπλωματική Εργασία στα πλαίσια του Μ.Π.Σ. του Τμήματος Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (Επιβλέπων Καθηγητής: Λαζαρίδου Μ.). Στοιχεία από 293 σταθμούς με επαρκή εποχιακή κάλυψη, μεθοδολογία δειγματοληψίας και συστηματικό επίπεδο.

13) ΓΙΑΝΝΑΚΟΥ, ΟΥΡΑΝΙΑ 2000. **‘Συμβολή στην εκτίμηση της επίδρασης της οργανικής ρύπανσης στην ποιότητα των ρεόντων υδάτων με την χρήση βενθικών μακροασπονδύλων’.** Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Κτηνιατρικής, Τομέας Ζωϊκής Παραγωγής, Ιχθυολογίας, Οικολογίας και Προστασίας Περιβάλλοντος. Εργαστήριο Οικολογίας και Προστασίας Περιβάλλοντος.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.
Στρυμών (Αγγίτης)	Βοϊράνης	6	Τενάγη Φιλίππων	Ε	Ε	Ε	Ε

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

- 1) Gritzalis K., K. Bogdanos, N.Th. Skoulikidis, I. Bertahas & Th. Koussouris, 1997. *Ecological classification of the upper part of Aliakmon river, Greece.* **Fresenius Environmental Bulletin, 7, 351-355.**
- 2) Koussouris T., A. Diapoulis, I. Bertahas, K. Gritzalis, 1989. *Self purification processes along a polluted river in Greece.* **Water Sciences and Technology, 21: 1869-1872.**
- 3) Giannakou U., A. Kamarianos, Th. Koussouris & S. Kilikidis, 1998. *Distribution of benthic macroinvertebrates in relation to physicochemical parameters as a tool for assessing river water pollution in a lowland stream, north Greece.* **Fresenius Environmental Bulletin, 6, 560-567.**
- 4) Koussouris T., A. Diapoulis, K. Gritzalis, I. Bertahas, 1994. *The distribution of invertebrate fauna along Louros River (Greece).* **Bios, 2: 109-114.**

5) Koussouris T., I. Bertahas, A. Diapoulis, K. Gritzalis, 1990. *Evaluating water quality in the Louros river (Greece), using biotic indices based on invertebrate communities*. **Journal of Environmental Education and Information**, 9(4): 163-174.

6) Kampa E., Artemiadou V., Lazaridou-Dimitriadou M., 2000. *Ecological quality of the river Axios (N. Greece) during spring and summer 1997*. **Belg. J. Zool.**, 130 (Supplement): 23-29.

7) Lazaridou –Dimitriadou M., Artemiadou V., Yfantis G., Mourelatos & Mylopoulos Y., 2000. *Contribution to the ecological quality of Aliakmon river (Macedonia, Greece): a multivariate approach*. **Hydrobiologia**, 410, pp.:47 –58.

8) Skoulikidis N.Th., Bertahas I. & Koussouris Th., 1998. *An overview on the quality of Greek freshwaters (rivers and lakes)*. **European Environmental Research**. D. Giannias (ed.), 1, 2, 95-107.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

9) Soulikidis N. Th., 1992. *Ueberblick ueber die Geohydrochemie der groessten Griechischen Fluesse – Annales Geologiques des Pays Helleniques*, XXXV, 413-449.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

10) Skoulikidis N.Th., Bertahas I. & Koussouris T., 1998. *The environmental state of freshwater resources in Greece (rivers and lakes)*. **Environmental Geology**, 36, 1-2, 1-17.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

11) Skoulikidis N.Th. & Gritzalis K.C., 1998. *Greek river inputs in the Mediterranean. Their intra annual and inter annual variations*. **Fresenius Environmental Bulletin**, 7, 90-95.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

ΔΙΕΘΝΗ & ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ – ΗΜΕΡΙΑΔΕΣ - WORKSHOPS

1) Gritzalis, K. C., N. T. Skoulikidis & T. D. Kouvarda, (2002). The biodiversity, locomotion types and the current preferences of the aquatic macroinvertebrate fauna at Samothraki island, NE Aegean Sea Greece. Proceedings of the: 9th International Congress on the Zoogeography and Eology of Greece and Adjacent Regions. Thessaloniki, Greece. May, 22nd to 25th, 2002. p. 50.

2) Gritzalis, K. C. & N. T. Skoulikidis, (2002). Feeding types and zonation characteristics of the aquatic benthic fauna in some streams at Macedonia, Greece. Proceedings of the: 9th International Congress on the Zoogeography and Eology of Greece and Adjacent Regions. Thessaloniki, Greece. May, 22nd to 25th, 2002. p. 50-51.

- 3) Gritzalis, K. C. & Skoulikidis, N. T., (2002). Assessment of the ecological quality of Neda River (Messinia, Peloponnese, Greece) based on benthic macroinvertebrates. *Proceedings of the VIII INTECOL. International Congress of Ecology. "Ecology in a Changing World"*. August 11-18, 2002, Seoul, Korea. Pages 67-68.
- 4) Gritzalis, K. C., Karaouzas, I. D., & Grimes, S. M., (2002). The assessment of the ecological status of Pamisos River (Messinia, Peloponnese, Greece) based on benthic macroinvertebrate fauna. International Conference. JRS. Sustainability of Aquatic Ecosystems. "Science in support of European Water Policies". Stresa, Lago Maggiore, Italy, November 26th to 28th, 2002. p 152.
- 5) Gritzalis, K., T. Koussouris, A. Diapoulis, (1993). Distribution of the invertebrate fauna with relation to pollution and the special hydrological situation in Arachthos river. *6th Intern. Congr. On the Zoogeogr. and Ecol. of Greece and Adjac. Regions*, Thessaloniki, Greece p.21.
- 6) Γκριτζαλης Κ., (1996). Προκαταρκτικά αποτελέσματα κατανομής ζωοβένθους σε υδατορεύματα της λεκάνης απορροής του κόλπου Καλλονής (Ν. Λέσβος). *18^ο Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Βιολογικών Επιστημών*, Καλαμάτα, 14- 17 Απριλίου, Πρακτικά, σελ. 256-258.
- 7) Gritzalis, K. C., Skoulikidis N., Hering D., Moog O., Johnson R., Verdonschot P., Buffagni A. & Pinto P., (2001). The application of AQEM procedure for the estimation of the freshwater quality in the interregional catchments of Nestos and Strymon rivers, Greece. AQEM project (www.aqem.de): The development and testing of an integrated assessment system for the evaluation of ecological quality of streams and rivers throughout Europe using benthic macroinvertebrates. *North Aegean System Functioning and Inter-Regional Pollution, INTERREG Meeting*, May 28th to 30th, Kavala, Greece.
- 8) Γκριτζαλης Κ., Βουρδουμπά Α., Σκουλικίδης Ν., Μπερταχάς Η. & Κουσουρή Θ., (2000). Εφαρμογή της Κοινοτικής Οδηγίας. Οικολογική εκτίμηση της ποιότητας του ποταμού Αλφειού. *6^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας και Αλιείας*, Χίος, 23- 26 Μαΐου, Πρακτικά, Τόμ. ΙΙ, σελ. 218-223.
- 9) Gritzalis, K. C., (1996). Preliminary results for the distribution of zoobenthos in creeks of the catchment area of Kalloni Bay (Lesvos island, Greece). *Proceedings of the 18th Panhellenic Conference of the H. S. B. S. Kalamata, Greece*. April 17th to 19th, 1996, p. 256-258.
- 10) Gritzalis, K. C., I. Bertahas, T. S. Koussouris & A. C. Diapoulis, (1996). Distribution of invertebrate fauna in the estuarine systems of the artificial lake of Mornos (Greece). *Proceedings of the 18th Panhellenic Conference of the H. S. B. S., Kalamata, Greece*. April 17th to 19th, 1996, p. 269-271.
- 11) Gritzalis, K. C., N. T. Skoulikidis, I. Bertahas, & T. S. Koussouris, (1998). Ecological estimation of riparian locations on the rivers Aliakmon, Axios and Strymon. *Proceedings of the: 20th Panhellenic Meeting of the H.S.B.S. Samos, Greece*, May, 28th to 31st 1998. pp. 53-54.

- 12) Βουρδουμπά Α. Σ. & Γκριτζαλης Κ. Χ., (2000). Επιδράσεις μηχανικών επεμβάσεων και ελεγχόμενης ροής στην χρήση βιοτικών δεικτών. 6^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Χίος, 23- 26 Μαΐου, Πρακτικά, ΙΙ, 258-260.
- 13) Karaouzas, I. D. & Gritzalis, K. C., (2002). The effects of a modified river on the biodiversity and ecological characteristics of the benthic macroinvertebrate fauna (Pamisos River, Peloponnese, Greece). International Conference. JRS. Sustainability of Aquatic Ecosystems. "Science in support of European Water Policies". Stresa, Lago Maggiore, Italy, 26-28 November 2002. p 155.
- 14) Κουσουρής Θ., Γκριτζαλης Κ. & Γιαννάκου Ο., (1997). Οικολογική ταξινόμηση σε ποτάμια της Ευρυτανίας. 5^ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Καβάλα, 15-18 Απριλίου, Πρακτικά, ΙΙ, 285-289.
- 15) Skoulikidis, N. T. & Gritzalis, K. C., (2002). The AQEM project: a first approach towards an ecological quality assessment and classification in Greece. *Proceedings of the VIII INTECOL. International Congress of Ecology. "Ecology in a Changing World"*. August 11th to 18th, 2002, Seoul, Korea. p. 252.
- 16) Karamanou E., Karageorgis A. P., Skoulikidis N. & Nikolaidis N. P., (2001). Water and sediment quality assessment of Axios river and its coastal environment. *North Aegean System Functioning and Inter-Regional Pollution, INTERREG Meeting*, 28-30 May, Kavala, Greece, Abstracts, 19.
- 17) Skoulikidis N. Th., Gritzalis K. C. & Bogdanos K., (1997). Habitat, biological and hydrochemical quality of the upper part of Aliakmon river system (NW Greece). *RIVPACS International Workshop, Oxford, U.K.*, September, 16th to 18th, 1997.
- 18) Yfantis, G., Artemiadou V., Lazaridou-Dimitriadou M., Mourelatos S. (1996). Ecological evaluation of water quality in the river Aliakmonas (Macedonia, Hellas). 7th Intern. Congr. on the Zoogeogr. and Ecology of Greece . Athens.
- 19) Copeland, R. S., Lazaridou-Dimitriadou M., Artemiadou V., Yfantis G., White K. & Mourelatos S. (1997). Ecological quality of the water in the catchment of river Aliakmonas (Macedonia, Hellas). *Proceedings of the 5th Conference of Environmental Science and Technology*, p. 27-36 Molyvos, Lesvos, Greece.
- 20) Ford, J., Yfantis G., Artemiadou V., M. Lazaridou-Dimitriadou, White K., (1998). Ecological evaluation of water quality in river Mavrolakkas (Olympiada, Halkidiki) from May to August 1997. IV International Conference "Protection and Restoration of the Environment", Sani (Chalkidiki), July 1998 p 144-152.
- 21) Lazaridou-Dimitriadou, M., Koukoumidis C., Lekka E., (1998). Assessment of the ecological water quality of the cricks of Chalkidiki, November 1997. 20th Congr. of the Hellenic Biological Society, Samos, Greece. April 1998. p. 159-160.
- 22) Jennings, J., M. Lazaridou-Dimitriadou and M. Lekka, (1999). A preliminary investigation into the ordination and the classification of Greek rivers. 6th International Congress on Environmental Science and Technology, Samos, Greece.

- 23) Drouin, S., Artemiadou V., Lazaridou-Dimitriadou and White K. N., (1999). An integrated water quality assessment of the river Axios during the 1998 low flow season. *6th International Congress on Environmental Science and Technology*, Samos, Greece.
- 24) Langrick, J. M., Artemiadou V., Yfantis G., Lazaridou –Dimitriadou M. & White K.N., (1998). An integrated water quality assessment of the river Axios, Northern Greece. *Proceedings of the International Conference “Protection and Restoration of the Environment IV*, Halkidiki, Greece. Vol: 1, pp: 135 –143.
- 25) Ford, J., Yfantis G., Artemiadou V., Lazaridou –Dimitriadou M., White K. N., (1998). Ecological evaluation of water quality in river Mavrolakas (Olympiada, Halkidiki) from May to August 1997. In ed: Lovejoy, D. A. pp.: 261-265. *Protection and Resroration of the Environment IV, Proc. 1st International Conference on Havy Metals in the Environment*, October 1997. Institute of Geology, Vilnius.
- 26) Gazea, A., Koukoumides C., Lazaridou-Dimitriadou M. & White K., (1999). Heavy metals in tissues of Gammarus spp. (Amphipoda, Crustacea), from a mining area of Chalkidiki. In: *Proceedings of the 6th Conference of Environmental Science and Technology*, Samos, Greece, 1999.
- 27) Artemiadou, V. Lazaridou-Dimitriadou M., (2000). Preliminary form of an evaluation system of the ecological freshwater quality in Northern Greece. *Proceedings of the: 5th International Congress for the Environmental pollution*. Thessaloniki, Greece. p.: 555.
- 28) Dakos, V., Chatfield P., Artemiadou V. & Lazaridou–Dimitriadou M., (2001). Evaluation of the ecological water quality in streams of the lake Plastira region (C.Greece) in April and July 2000. *Proc. of the: 7th International Congress of Environmental Science and Technology*, Syros, Greece, T.3: 54 –6
- 29) Lazaridou-Dimitriadou, M., Koukoumides H., Lekka M., Gaidagis G., (2003). Integrative evaluation of the ecological quality of metalliferous streams Chalkidiki, Macedonia, Hellas). *Environmental monitoring and Assessment* p. 1-19.
- 30) Gritzalis, K. C., (1999). Diversity, richness and rarity of freshwater invertebrate in Greece. *Gewassersymposium: Biologisches Monitoring von Kustenund Binnengewassern in Europa*, May 15th -18th, 1999.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

- 31) Gritzalis, K. C., Furse, M., Hering, D., Moog, O., Verdonschot, P., Johnson, R., Zaradkova, D., Buffagni, A., Pinto, P., Friberg, N., Murray-Bligh, J., Vojtiskova, D., Alber, R., Usseglio-Polatera, P., Haase, P. & Sweeting, R., (2002). Towards standardization of the classification of the ecological status of rivers throughout Europe (STAR Project, www.eu-star.at). *Proceedings of the International Conference “Protection and Restoration of the Environment VI”* Volume III. Skiathos, Greece, July, 1st to 5th, 2002, p. 1795-1798.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

- 32) Gritzalis K. C. & Koussouris Th., (1999). Quality indices in habitats of technical works and natural flows. *6th International Conference on Environmental Science and Technology*, Pythagorion, Samos, Greece, August 30th to September, 2nd, Vol.:B, p. 132-139.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

- 33) Σκουλικίδης Ν., (1996). Συστηματική παρακολούθηση της ποσότητας και της ποιότητας υδατικών πόρων σαν προϋπόθεση για την εφαρμογή βέλτιστου σχεδιασμού διαχείρισης, προστασίας και αποκατάστασης αυτών. *Συνέδριο για τη Διαχείριση υδατικών πόρων, ΤΕΕ- Τμήμα Κεντρικής & Δυτικής Θεσσαλίας*, Λάρισα, 13- 16 Νοεμβρίου 1996.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

- 34) Skoulikidis N., (2001). Greek-interregional Rivers: Typology, Composition and Matter Transfer. *North Aegean System Functioning and Inter-Regional Pollution, INTERREG Meeting*, 28-30 May, Kavala, Greece, 7.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

- 35) Ζαχαρίας, Ι. & Κ. Γκρίτζαλης, (2001). Συνθήκες αναφοράς και προκαταρκτική ταξινόμηση υδάτινων συστημάτων, σύμφωνα με την οικολογική διάσταση και την περιβαλλοντική χρήση του νερού. Διοργανωτής διημερίδας: Υπουργείο Ανάπτυξης. Οδηγία της Ε. Ε. για την πολιτική επί των υδάτων. Αθήναι, 2-3 Ιουλίου 2001.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

- 36) Σκουλικίδης Ν. Θ., (1991). Παράμετροι που επηρεάζουν τη χημεία και τη ρύπανση των ποταμών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ο ποταμός Νέστος. *Πρακτ. II Συν. Περιβ. Επιστ. & Ταχνολ.*, Μυτιλήνη, σελ.600-611.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

- 37) Gritzalis, K. C., (2002). Riverine system classification biodiversity and ecoregions for the demands of the Water Framework Directive in Greece. *Proceedings of the: 9th International Congress on the Zoogeography and Eology of Greece and Adjacent Regions*. Thessaloniki, Greece. May, 22nd to 25th, 2002. p. 49.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

- 38) Gritzalis, K., Zacharias I., Bertahas I. & Koussouris Th., (1997). Characteristics of invertebrate fauna in mountainous tributaries of Acheloos River (Hellas). *1st Biological Meeting of Balkan Countries*, Thessaloniki, Greece, 15- 18 May, p. 139 & 140.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

- 39) Γκρίτζαλης Κ., Μπόγδανος Κ., Διαπούλης Α., Μπερταχάς Η. & Κουσουρής Θ., (1997). Ποιότητα επιφανειακών υδάτων και βιολογικοί δείκτες. 4^ο Υδρογεωλογικό Συνέδριο, Θεσσαλονίκη, 14- 16 Νοεμβρίου, Πρακτικά, σελ. 84-96.

ΓΕΝΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

B. ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΙΣ ΛΙΜΝΕΣ

1. Χαραλαμποπούλου Ελένη & Σκόνδρα Παναγούλα. **‘Επίδραση φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού στην κατανομή του ζωοβένθους της Λίμνης Λυσιμαχίας’** Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Μεσολογγίου. Τμήμα Ιχθυοκομίας Αλιείας. 1992. Εισηγητής Καθηγητής Πετρίδης Δημήτριος.

ΛΙΜΝΗ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.
Λυσιμαχία	84	Αιτωλοακαρνανία	Ε	Α	Ε	Ε

2. Παπαδάκης Βασίλειος & Ποδαράς Δημήτριος. **‘Το βένθος της λίμνης Μικρής Πρέσπας’**. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Μεσολογγίου. Τμήμα Ιχθυοκομίας Αλιείας. 1992. Εισηγητής Καθηγητής Πετρίδης Δημήτριος.

ΛΙΜΝΗ	ΘΕΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	Μ.Δ.	Ε.Κ.	Σ.Ε.	Γ.Κ.
Μικρή Πρέσπα	127	Φλώρινα	Ε	Α	Ε	Ε

Γ. ΣΥΛΛΟΓΗ, ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΟ ΦΥΤΟΒΕΝΘΟΣ ΚΑΙ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ.

1. ΦΥΤΟΒΕΝΘΟΣ (Διάτομα)

1.1 Εξέλιξη της έρευνας στους διατομικούς δείκτες

Η σημασία των βιολογικών δεικτών για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των υδάτων έχει αναγνωριστεί κυρίως κατά την τελευταία δεκαετία. Για το σκοπό αυτό, αναπτύχθηκαν διάφορες τεχνικές. Ιδιαίτερα οι **βενθικοί** οργανισμοί που ζουν **προσκολλημένοι σε διάφορα υποστρώματα**, δεν μπορούν να αποφύγουν τις επιπτώσεις της ρύπανσης και έχουν αποδειχθεί πολύτιμοι ως βιοδείκτες. Οι βιοκοινότητες τους είναι οι πρώτες που θα παρουσιάσουν αλλαγές ως αντίδραση στην περιβαλλοντική υποβάθμιση. Γενικά, οι εκτιμήσεις του επιπέδου ρύπανσης των ρεόντων υδάτων βασίστηκαν μέχρι σήμερα κυρίως στις βιοκοινότητες των διατόμων και των μακροασπονδύλων.

Τα **βενθικά διάτομα** είναι μικροσκοπικά φύκη που ζουν προσκολλημένα σε διάφορα υποστρώματα (**φυτοβένθος**). Αποτελούν τους βασικούς πρωτογενείς παραγωγούς σε πολλά συστήματα επιφανειακών υδάτων (Peres et al., 1997) και παρέχουν την κύρια πηγή ενέργειας σε πολλά υδατικά τροφικά πλέγματα. Μεταβολές στην ποιότητα ή την ποσότητα της παραγωγικότητας των διατόμων μπορεί να επηρεάσει σημαντικά υψηλότερα τροφικά επίπεδα (Patrick, 1978; De Noyelles et al., 1982). Επίσης, λόγω του σύντομου κύκλου ζωής των διατόμων, οι βιοκοινότητες τους αντιδρούν γρήγορα σε φυσικές και χημικές μεταβολές που συμβαίνουν στο περιβάλλον (Round et al., 1990). Τα διάτομα είναι παρόντα σε όλα τα ποτάμια υδροσυστήματα (Dell'Uomo, 1996) και προσαρμόζονται σε πολλά διαφορετικά ενδιαιτήματα (Lenoir & Coste, 1996). Επιπλέον, η ταξινομική και η αυτοοικολογία τους έχουν μελετηθεί ευρέως. Τα διάτομα από πολύ νωρίς αποτέλεσαν σημαντικούς οργανισμούς στην προσπάθεια οικολογικής παρακολούθησης των υδάτων με ευρεία χρήση σε ποικίλα οικολογικά συστήματα. Πρώτος ο Cleve (1884) υπέδειξε τη δυνατότητα διάκρισης διαφορετικών υδατινών μαζών με βάση την παρουσία διατόμων. Πολλοί άλλοι ερευνητές ενίσχυσαν και επέκτειναν τις παρατηρήσεις αυτές στα επόμενα χρόνια και μέχρι σήμερα διάφορα συστήματα προσέγγισης βασισμένα στα διάτομα έχουν προταθεί με σκοπό τον οικολογικό χαρακτηρισμό ενός οικοσυστήματος και τη διαπίστωση του βαθμού επιβάρυνσης που υφίσταται (Kolkwitz & Marsson, 1908,1909; Liebmman, 1942, 1962; Thomas, 1944; Butcher, 1947; Wuhrmann, 1951; Pantle & Buck, 1955a & b; Zelinka & Marvan, 1961; Fjerdingstadt, 1962; Sladeček, 1973; Lange-Bertalot, 1979 a & b; Patrick, 1986).

Την τελευταία εικοσαετία ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον εντοπισμό των φαινομένων ρύπανσης. Ο Coste (1974) πρότεινε τον χαρακτηρισμό των διατόμων σύμφωνα με την "ευαισθησία" τους ως προς την ρύπανση, επιτρέποντας με τον τρόπο αυτό τον υπολογισμό ενός "βιοτικού δείκτη" (Biotic index), ενδεικτικού της ποιότητας των υδάτων. Επίσης, ο Descy (1979) καθιέρωσε τον δείκτη διατόμων (Index of Diatoms, Id index) δημιουργώντας αντίστοιχα μία κλίμακα ευαισθησίας των ειδών ως προς την ρύπανση και επιπρόσθετα μία κλίμακα "ενδεικτικών τιμών" στη οποία κάθε είδος κατατάσσεται ανάλογα με την οικολογική του ευρύτητα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην προσέγγιση των Descy & Coste (1991). Η προσέγγιση αυτή έχει ήδη γίνει αποδεκτή στα πλαίσια του Εθνικού δικτύου οικολογικής παρακολούθησης των υδάτων σε χώρες της βόρειας Ευρώπης (Γαλλία, Βέλγιο, κ.α.). Η εφαρμογή του δείκτη αυτού αποδείχθηκε ιδιαίτερα ικανοποιητική σε διαφορετικά συστήματα ποταμών και κάτω από διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Συγκεκριμένα

έδειξε πολύ καλή ευαισθησία στην ανίχνευση φαινομένων ευτροφισμού και οργανικής ρύπανσης. Η ανταπόκρισή του στις συγκεντρώσεις των αλάτων αζώτου και φωσφόρου τον καθιστά πλεονεκτικότερο έναντι εκείνων που βασίζονται στα μακροασπόνδυλα.

1.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διατομικών δεικτών

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης των διατόμων ως οργανισμών δεικτών είναι τα ακόλουθα: είναι κοσμοπολιτικοί οργανισμοί, παρόντες σε όλο το μήκος του ποταμού, αναπτύσσονται σε ένα καλά καθορισμένο οικολογικό χώρο και είναι ευαίσθητοι σε βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες περιβαλλοντικές αλλαγές, δεν υπάρχουν στον κύκλο ζωής τους περίοδοι απουσίας, είναι άφθονοι και έχουν σχετικά εύκολες διαδικασίες συλλογής, προετοιμασίας παρασκευασμάτων και δυνατότητα αποθήκευσης για συγκριτικές μελέτες, έχουν πυριτικό κέλυφος που δεν καταστρέφεται κατά τη μετακίνηση από το υπόστρωμα και που διατηρεί τις λεπτομέρειες-ποικιλίες στις οποίες στηρίζεται η αναγνώριση, είναι κατάλληλοι λόγω της αφθονίας τους για αναλύσεις ποικιλότητας. Ως μειονεκτήματα θα μπορούσαν να αναφερθούν τα εξής: ο προσδιορισμός των ταξινομικών μονάδων απαιτεί εξειδίκευση (πρόβλημα που μπορεί να επιλυθεί με έναν απλουστευμένο εικονογραφημένο οδηγό). Επίσης, λόγω του μικρού τους μεγέθους απαιτείται παρατήρηση στο μικροσκόπιο σε ισχυρές μεγεθύνσεις.

Οι βιοκοινότητες των διατόμων αντιδρούν γρηγορότερα από αυτές των μακροασπονδύλων στις μεταβολές των συνθηκών του περιβάλλοντος και παρέχουν πρόσθετη πληροφορία (Muñoz & Prat, 1994). Η χρήση τους για την παρακολούθηση της οικολογικής ποιότητας των ρεόντων υδάτων μπορεί να θεωρηθεί όχι μόνο ως επιπρόσθετη ή εναλλακτική άλλων μεθόδων, αλλά πολλές φορές η μοναδική βιολογική μέθοδος, στις περιπτώσεις που άλλοι κατάλληλοι οργανισμοί απουσιάζουν (Dell'Uomo, 1996).

1.3 Η διεθνής εμπειρία

Τα διάτομα χρησιμοποιούνται ήδη διεθνώς σε προγράμματα παρακολούθησης της ποιότητας υδρογραφικών δικτύων. Αυτά τα προγράμματα στοχεύουν στην εκτίμηση της γενικής ποιότητας των υδάτων καθώς επίσης και της οξίνισης (acidification) και του ευτροφισμού (Kelly, 1996): Αυστρία και Γερμανία (Schiefele & Schreiner, 1991), Ιταλία (Dell'Uomo, 1996), Ην. Βασίλειο (Kelly et al., 1996), Ισπανία (Sabater et al., 1996), Φινλανδία (Eloranta & Kwandrans, 1996), Βέλγιο (Descy, 1979; Leclercq & Maquet, 1987) και Γαλλία (Coste & Leynaud, 1974; Cemagref, 1982, 1984; Prygiel & Coste, 1993, 1996). Οι βιοδείκτες αυτοί, όσο απλοί και αν είναι σήμερα στη χρήση τους, προέκυψαν μετά από πολυετή έρευνα εξειδικευμένων βοτανικών. Στην εμπειρία αυτή βασίστηκαν οι σύγχρονοι περιβαλλοντολόγοι για την αναγνώριση των βιοδεικτών και την εκπόνηση των βιολογικών προσεγγίσεων οικολογικής εκτίμησης της ποιότητας των υδάτων.

Στη Γαλλία, το ενδιαφέρον των υπεύθυνων περιβαλλοντικών αρχών για τη διαχείριση των υδατικών πόρων για τα διάτομα χρονολογείται από τις αρχές της δεκαετίας του 1970, περίοδο όπου εκπονήθηκε ο πρώτος “πίνακας διπλής εισόδου” για την εκτίμηση της ποιότητας των φυσικών ρεόντων υδάτων καθώς επίσης και των διαμορφωμένων από τον άνθρωπο καναλιών (Coste & Leynaud, 1974). Στις Η.Π.Α., τα φύκη χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της ποιότητας των ποταμών από το 1940 όταν ο R. Patrick ξεκίνησε το πρόγραμμα “Diatometer” στην Ακαδημία των Φυσιογνωστικών Επιστημών. Μία από τις κύριες αιτίες για την αυξανόμενη χρήση των φυκών ως βιοδεικτών στα προγράμματα παρακολούθησης είναι αφ'ενός η αναγνώριση του περιορισμού των μακροασπονδύλων και των ιχθύων ως βιοδεικτών και αφ'ετέρου η αξία της χρήσης πολλαπλών ομάδων οργανισμών. Σήμερα στις Η.Π.Α. τα μικροφύκη χρησιμοποιούνται για την γενική εκτίμηση της ποιότητας των ρεόντων

υδάτων, για την εκτίμηση των επιπτώσεων σημειακών πηγών ρύπανσης καθώς επίσης και για τον καθορισμό “οικοπεριοχών” (ecoregions) (Charles, 1996).

Σύμφωνα με την παράγραφο 5 των παραρτημάτων I και II της Οδηγίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την «οικολογική ποιότητα, παρακολούθηση και εκτίμηση της ποικιλότητας της χλωρίδας και της ποιότητας των υδάτων», οι φυκολόγοι-βοτανικοί μπορούν να συνεισφέρουν σημαντικά δεδομένου ότι μέθοδοι που βασίζονται στα διάτομα χρησιμοποιούνται ήδη σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες σε προγράμματα ρουτίνας. Επί πλέον, και σε αντίθεση με όλες τις άλλες βιολογικές μεθόδους, έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες από τους ειδικούς πολλών Ευρωπαϊκών χωρών (Ην Βασιλείο, Γαλλία, Ιταλία, Γερμανία, Λουξεμβούργο, Ισπανία, Ελβετία, Σουηδία, Πολωνία, Εσθονία, Νορβηγία, Τσεχία, Ουγγαρία, Αυστρία και Ολλανδία) για την εφαρμογή **ενιαίας μεθοδολογίας των δειγματοληψιών** (Kelly et al., 1998), γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων.

2- ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟ

Ο όρος πλαγκτό (plankton) περιλαμβάνει οργανισμούς που η ενεργητική τους μετακίνηση (εάν υπάρχει) είναι μικρότερη από την παθητική δηλαδή από την μετακίνηση που οφείλεται στην κυκλοφορία των υδάτινων μαζών. Το πλαγκτό συνήθως αιωρείται στην μάζα του νερού. Ο όρος πλαγκτό περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία οργανισμών που ανήκουν σε τελείως διαφορετικές ταξινομικές ομάδες (βακτηριοπλαγκτό, **φυτοπλαγκτό**, ζωοπλαγκτό). Το **φυτοπλαγκτό** περιλαμβάνει σχεδόν αποκλειστικά φύκη.

Στα επιφανειακά νερά, τα διαλυμένα θρεπτικά άλατα και η διερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία αποτελούν πηγή ύλης και ενέργειας για τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς όπως το **φυτοπλαγκτό**, που με τη σειρά τους παρέχουν οργανική ύλη στο υπόλοιπο τροφικό δίκτυο. Επί πλέον, οι οργανισμοί που ζούν στον πυθμένα είναι και αυτοί τροφικά εξαρτημένοι από το υλικό που υπάρχει στα ανώτερα στρώματα της υδάτινης στήλης (ζωντανό ή νεκρό). Συνεπώς το **φυτοπλαγκτό** αποτελεί τον κεντρικό άξονα που συνδέει φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες. Κατά συνέπεια, η γνώση της δομής και της δυναμικής του **φυτοπλαγκτού** είναι απαραίτητη για την εκτίμηση της βιολογικής και κατ' επέκταση οικολογικής ποιότητας των επιφανειακών νερών.

Στην παρούσα τελική έκθεση αξιολογούνται οι ευρεθείσες βιβλιογραφικές αναφορές σχετικά με τα ποιοτικά στοιχεία “**φυτοβένθος**” στα ποτάμια και “**φυτοπλαγκτό**” στα ποτάμια και στις λίμνες της χώρας μας.

Η αξιολόγηση της διαθέσιμης πληροφορίας γίνεται για κάθε υδάτινο σώμα ξεχωριστά (συγκεκριμένο ποτάμι ή λίμνη) και οι αριθμοί των βιβλιογραφικών αναφορών παραπέμπουν στην αρίθμηση της σχετικής βιβλιογραφίας στο παράρτημα. Γίνεται σχολιασμός 43 υδάτινων συστημάτων βασιζόμενος σε 118 βιβλιογραφικές αναφορές

Η αξιολόγηση γίνεται σχετικά με την ποιοτική (α- μεθοδολογία συλλογής και επεξεργασίας, β- εποχιακή κάλυψη, γ- συστηματικό επίπεδο προσδιορισμού ειδών και αριθμός ειδών) και ποσοτική (δ- γεωγραφική κάλυψη) επάρκεια των δεδομένων προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για τη θεμελίωση των ειδικών συνθηκών αναφοράς για κάθε τύπο υδατικού σώματος (όταν αυτοί προκύψουν μετά την τυποποίηση) της χώρας μας και ενδεχόμενα για μια “αρχική αξιολόγηση της κατάστασης” για την ταξινόμησή τους. Όταν τα δεδομένα μας δίνουν απλά κάποιες χρήσιμες πληροφορίες θα κωδικοποιούνται με ε και στην περίπτωση που θεωρούμε ότι είναι τελείως άχρηστα για την εφαρμογή της οδηγίας (για το συγκεκριμένο ποιοτικό στοιχείο), με στ.

3. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα που θέτει η Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά (2000/60/ΕΚ), τα προγράμματα οικολογικής παρακολούθησης πρέπει να έχουν εγκατασταθεί μέχρι το 2006 και μέχρι το 2004 θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τα εξής :

- A- Τυπολογικός χαρακτηρισμός (ταξινόμηση) των υδάτινων συστημάτων (μεθοδολογία κατηγοριοποίησης των ποταμών και λιμνών) της χώρας.
- B- Ανάλυση των πιέσεων σε όλα τα υδάτινα συστήματα.
- Γ- Τελικός καθορισμός (θεμελίωση) των συνθηκών αναφοράς.

Είναι προφανές ότι ο χρόνος που απομένει για την επίτευξη των τριών ανωτέρω στόχων είναι ανεπαρκής, ιδιαίτερα για τον καθορισμό των συνθηκών αναφοράς – σχετικά με τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία – για κάθε λιμναίο και ποτάμιο τύπο που θα προκύψει από τον τυπολογικό χαρακτηρισμό. Πιθανολογούμε ότι η χώρα δεν θα μπορέσει να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της Οδηγίας εκτός και αν αλλάξει το χρονοδιάγραμμα και δοθεί παράταση για τον καθορισμό των τυποχαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς αφενός, αφετέρου, η ροή των εθνικών ή άλλων χρηματοδοτήσεων επιτρέψει τη δημιουργία ικανοποιητικών βάσεων δεδομένων και μιας κρίσιμης ομάδας ειδικευμένων επιστημόνων. Πρέπει να τονιστεί ότι οι υπάρχουσες ερευνητικές ομάδες είναι ποσοτικά ανεπαρκείς τουλάχιστον σε ότι αφορά τα εσωτερικά νερά.

Σύμφωνα με την Οδηγία καθώς και την Τελική Έκθεση (πρωτόκολλα εργασίας, 14/2/2003) της ομάδας CIS 2.3 τη σχετική με τις κατευθυντήριες γραμμές για τον καθορισμό των συνθηκών αναφοράς και των ορίων των τάξεων της οικολογικής κατάστασης των εσωτερικών νερών (REFCOND), πρέπει να καθορισθούν τυποχαρακτηριστικές βιολογικές συνθήκες οι οποίες θα αντιπροσωπεύουν τις τιμές των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων (πχ **φυτοβένθος** και **φυτοπλαγκτό**) για συγκεκριμένο σύστημα επιφανειακών νερών όταν η οικολογική κατάσταση χαρακτηρίζεται ως υψηλή (αδιατάρακτοι ή ελάχιστα διαταραγμένοι τόποι).

Οι μέθοδοι προσδιορισμού των συνθηκών αναφοράς μπορεί:

- 1- Να έχουν χωρική βάση (συλλογή δεδομένων από τόπους αναφοράς).
- 2- Να βασίζονται σε μαθηματικές προσομοιώσεις (μοντέλα).
- 3- Να βασίζονται στην κρίση των ειδικών επιστημόνων.

Σχετικά με την μέθοδο που βασίζεται σε μοντέλα, είναι απαραίτητο να υπάρχουν ιστορικά, παλαιοντολογικά και άλλα διαθέσιμα δεδομένα τα οποία να παρέχουν επαρκές επίπεδο εμπιστοσύνης για τις τιμές των συνθηκών αναφοράς. Ενώ σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες (Γαλλία, Γερμανία, Βέλγιο κλπ...) υπάρχουν τέτοια δεδομένα, στην Ελλάδα εκλείπουν και αυτό για όλα τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία, τουλάχιστον σε ότι αφορά τα εσωτερικά νερά.

Η μέθοδος που βασίζεται στην κρίση των ειδικών επιστημόνων, δέχτηκε έντονη κριτική (REFCOND): συνήθως συνίσταται σε μια αφηγηματική κατάθεση των προσδοκώμενων συνθηκών αναφοράς (έλλειψη ποσοτικής έκφρασης) και υποκειμενικότητα. Ωστόσο, η γνώμη των ειδικών επιστημόνων μπορεί να δώσει λύσεις όταν δεν υπάρχει επαρκής αριθμός τόπων υψηλής οικολογικής κατάστασης. Στο REFCOND υπογραμμίζεται ότι “η κρίση των ειδικών επιστημόνων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό τυποχαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς όταν δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί άλλη μέθοδος”.

Η μέθοδος με χωρική βάση είναι η μόνη που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό των τυποχαρακτηριστικών βιολογικών συνθηκών αναφοράς στην Ελλάδα, ενδεχόμενα σε συνδυασμό με την κρίση των ειδικών επιστημόνων.

Θα πρέπει λοιπόν να καταρτισθεί δίκτυο αναφοράς για κάθε τύπο συστήματος επιφανειακών νερών, τύπο που θα προκύψει από την τυπολογία. Το δίκτυο αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει επαρκή αριθμό τόπων υψηλής οικολογικής κατάστασης ώστε να παρέχεται επαρκής εμπιστοσύνη για τις τιμές των συνθηκών αναφοράς. Είναι προφανές ότι η μέθοδος με χωρική βάση “κοστίζει πολύ” όπως επισημαίνεται και στο REFCOND.

Στην παρούσα μελέτη έγινε αξιολόγηση των διαθέσιμων βιβλιογραφικών δεδομένων σχετικά με το **φυτοβένθος** και **φυτοπλαγκτό** λιμνών και ποταμών της Ελλάδας. Η αξιολόγηση αυτή έγινε ως προς την ποιοτική και ποσοτική τους επάρκεια. Σε ότι αφορά την ποιοτική τους επάρκεια, η μεθοδολογία δειγματοληψίας (κωδ. α) κρίνεται είτε ικανοποιητική είτε μη ικανοποιητική, η εποχιακή κάλυψη (κωδ. β) επαρκής-ανεπαρκής και το συστηματικό επίπεδο προσδιορισμού ειδών (κωδ.γ) ικανοποιητικό-μη ικανοποιητικό. Σε ότι αφορά την ποσοτική τους επάρκεια, η γεωγραφική κάλυψη (κωδ. δ) κρίνεται είτε επαρκής είτε ανεπαρκής. Η αξιολόγηση αυτή έγινε ξεχωριστά για κάθε υδάτινο σύστημα ανεξάρτητα από το σε ποιόν τύπο εσωτερικών νερών καταταχθεί μετά την τυποποίηση (ταξινόμηση).

Τα στοιχεία που βρέθηκαν σχετικά με το **φυτοβένθος** στα ποτάμια και το **φυτοπλαγκτό** σε λίμνες και ποτάμια αφορούν 43 υδάτινα συστήματα (λίμνες και ποτάμια).

Πρέπει να τονιστεί ότι το ποιοτικό στοιχείο **φυτοπλαγκτό** στα ποτάμια δεν είναι πλέον απαραίτητο δεδομένου ότι η χρησιμοποίησή του ως δείκτη περιορίζεται στα πολύ μεγάλα και με αργή ροή ποτάμια (Τελική Εκθεση-πρωτόκολλα εργασίας, 15/11/2002, της ομάδας εργασίας 2.7 τη σχετική με τις κατευθυντήριες γραμμές για την παρακολούθηση της ποιότητας των νερών).

Συνεπώς, από τα ανωτέρω αναφερθέντα 43 υδάτινα συστήματα, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν από τους ειδικούς επιστήμονες τα δεδομένα που αφορούν το **φυτοβένθος** σε 4 ποτάμια (Αλφειός, Πελ. Πηνειός, Καλαμάς, Αχέροντας) και τα δεδομένα που αφορούν το **φυτοπλαγκτό** σε 10 λίμνες (Αμβρακία, Βεγορίτιδα, Βιστωνίδα, Βόλβη, Καστοριά, Μικρή Πρέσπα, Τριγωνίδα, Τ.Λ. Θησαυρού-Νέστου, Τ.Λ. Πολυφύτου-Αλιάκμονα, Τ.Λ. Πλαστήρα-Ταυρωπού).

Τα ποιοτικά στοιχεία **φυτοβένθος** και **φυτοπλαγκτό** των ανωτέρω συστημάτων μπορούν ενδεχόμενα να χρησιμοποιηθούν για την θεμελίωση συνθηκών αναφοράς για αυτά τα ποιοτικά στοιχεία στους τύπους που θα ανήκουν τα συγκεκριμένα υδάτινα συστήματα καθώς και μια πρώτη αξιολόγηση της οικολογικής τους κατάστασης, κατόπιν επεξεργασίας από τους ειδικούς επιστήμονες.

Σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο, οι τυποχαρακτηριστικές συνθήκες τυποχα ρακτηριστικές βιοκοινωνίες για το **φυτοβένθος** στα ποτάμια θα πρέπει να βασίζονται στη σύνθεση (κατάλογος ειδών) και την αφθονία τους (σχετική ή απόλυτη) και για το **φυτοπλαγκτό** στις λίμνες, στη σύνθεση, αφθονία και βιομάζα. Αυτές οι συνιστώσες θα πρέπει να λαμβάνουν μια αριθμητική τιμή, γεγονός που μπορεί να επιτευχθεί μέσω ενός δείκτη ο οποίος θα συνθέτει αυτές τις συνιστώσες.

Στην περίπτωση που είναι δύσκολο να ορισθούν τυποχαρακτηριστικές βιοκοινωνίες για κάποιο ποιοτικό στοιχείο (έχει πχ μεγάλο βαθμό φυσικής διακύμανσης), μπορούν να χρησιμοποιηθούν άλλες συνιστώσες του δεδομένου ποιοτικού στοιχείου όπως πχ ο αριθμός των ειδών ή η παρουσία ευαίσθητων ειδών. Οι δείκτες ποικιλότητας είναι μια συνιστώσα που θα την συνιστούσαμε μόνο σαν συμπληρωματικό στοιχείο, τουλάχιστον σε ότι αφορά το **φυτοβένθος** στα ποτάμια.

Οι απαιτήσεις της Οδηγίας οι σχετικές με τα επίπεδα εμπιστοσύνης των τιμών των συνθηκών αναφοράς προϋποθέτουν σχετικές βάσεις με δεδομένα πολλών ετών για μια ικανοποιητική

εκτίμηση των χρονικών μεταβολών. Τέτοιες βάσεις δεδομένων είναι απαραίτητες αλλά μπορεί να είναι διαθέσιμες και μετά το έτος 2009.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΠΟΤΑΜΙΑ ΦΥΤΟΒΕΝΘΟΣ

1. Αλφειός

Βιβλιογραφικές αναφορές : 1, 10, 14

- α- Ικανοποιητική
- β- Επαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Επαρκής

2. Άραθος

Βιβλιογραφικές αναφορές : 9, 11

- α- Ικανοποιητική
 - β- Ανεπαρκής
- Τα πρωτογενή στοιχεία → στο αρχείο των συγγραφέων

3. Δέλτα Αχελώου

Βιβλιογραφικές αναφορές : 15

- ε- Δίνονται κάποιες χρήσιμες πληροφορίες

4. Αγέροντας

Βιβλιογραφικές αναφορές : 10, 14

- α- Ικανοποιητική
- β- Επαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Επαρκής

5. Έρκεινας

Βιβλιογραφικές αναφορές : 4, 5

- α- Ικανοποιητική μόνο ως προς τη μεθοδολογία δειγματοληψίας
- β- Ανεπαρκής
- γ- Αξιοποιήσιμος ενδεχομένως μόνο ο κατάλογος των ειδών
- δ- Ανεπαρκής

6. Καλαμάς

Βιβλιογραφικές αναφορές : 10, 14

- α- Ικανοποιητική
- β- Επαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Επαρκής

7. Λούρος

Βιβλιογραφικές αναφορές : 9, 11

- α- Ικανοποιητική

β- Ανεπαρκής

Τα πρωτογενή στοιχεία → στο αρχείο των συγγραφέων

8. Πελ. Πηνειός

Βιβλιογραφικές αναφορές : 1, 10, 14

α- Ικανοποιητική

β- Επαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Επαρκής

9. Ποδονίφτης

Βιβλιογραφικές αναφορές : 12, 13

α- Ικανοποιητική

β- Επαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Ανεπαρκής

10. Ρέματα Στρατωνικού όρους

Βιβλιογραφικές αναφορές : 2, 3, 6, 7

α- Ικανοποιητική

β- Επαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Επαρκής

11. Ρέματα περιοχής λίμνης Ταυρωπού

Βιβλιογραφικές αναφορές : 8

Συνέδριο, τα πρωτογενή στοιχεία → στο αρχείο των συγγραφέων

ΠΟΤΑΜΙΑ

ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟ

12. Αλιάκμονας

Βιβλιογραφικές αναφορές : 16, 17, 21

α- Ικανοποιητική

β- Επαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Επαρκής

13. Αξιός

Βιβλιογραφικές αναφορές : 20

α- Ικανοποιητική

β- Επαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Ανεπαρκής

14. Αγγελώος

Βιβλιογραφικές αναφορές : 22, 23, 24

γ- Αξιοποιήσιμος ενδεχομένως μόνο ο κατάλογος των ειδών

15. Νέστος

Βιβλιογραφικές αναφορές : 19

α- Ικανοποιητική

β- Επαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Ανεπαρκής

16. Στρυμόνας

Βιβλιογραφικές αναφορές : 18

α- Ικανοποιητική

β- Επαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Ανεπαρκής

ΛΙΜΝΕΣ

ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟ

17. Αμβρακία

Βιβλιογραφικές αναφορές : 35, 42, 46, 51, 58, 62, 63, 65, 76, 87, 91, 97, 105, 106.

α- Ικανοποιητική

β- Επαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Επαρκής

18. Βεγορίτιδα

Βιβλιογραφικές αναφορές : 37, 38, 42, 49, 76, 81, 111

α- Ικανοποιητική

β- Επαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Επαρκής

ε- Δίνονται στοιχεία βιομάζας φυτοπλαγκτού / χαρακτηρίζεται ως ευτροφική

19. Βιστωνίδα

Βιβλιογραφικές αναφορές : 42, 76, 112, 114

α- Ικανοποιητική

β- Επαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Επαρκής

ε- Δίνονται στοιχεία για συγκέντρωση της χλωροφύλλης α και αναφέρεται ‘άνθος’

νερού κυανοφυκών

20. Βόλβη

Βιβλιογραφικές αναφορές : 37, 38, 41, 42, 48, 52, 53, 55, 56, 76, 93, 118

- α- Ικανοποιητική
- β- Επαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Επαρκής

21. Βουλκαρία

Βιβλιογραφικές αναφορές : 67, 97

- α- Ικανοποιητική
- β- Ανεπαρκής
- γ- Μη ικανοποιητικό
- δ- Ανεπαρκής
- ε- Κάποια σχόλια για ομάδες και γένη φυτοπλαγκτού

22. Δοϊράνη

Βιβλιογραφικές αναφορές : 28, 29, 42, 68, 69, 70, 76, 114, 118

- α- Σε κάποιες εργασίες είναι ικανοποιητική
- β- Ανεπαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Επαρκής
- ε- Δίνονται τιμές για τη συγκέντρωση της χλωροφύλλης α και την αφθονία και χαρακτηρίζεται ως ευτροφική

23. Δρακολίμνη

Βιβλιογραφικές αναφορές : 83

Συνέδριο, τα πρωτογενή στοιχεία → στο αρχείο των συγγραφέων

24. Καστοριά

Βιβλιογραφικές αναφορές : 31, 42, 72, 75, 76, 78, 98, 109, 113, 118

- α- Ικανοποιητική
- β- Επαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Επαρκής
- ε- Χαρακτηρίζεται ως εύτροφη, αναφέρεται 'άνθος' νερού και παρουσία τοξικών κυανοβακτηρίων

25. Κερκίνη

Βιβλιογραφικές αναφορές : 40, 107, 117

- α- Ικανοποιητική
- β- Μάλλον ανεπαρκής
- γ- Δίνεται περιορισμένος κατάλογος ειδών φυτοπλαγκτού

26. Κορόνεια

Βιβλιογραφικές αναφορές : 42, 50, 76, 79, 114, 118

- α- Ικανοποιητική
- β- Ανεπαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Επαρκής

27. Λυσιμαχία

Βιβλιογραφικές αναφορές : 42, 60, 62, 65, 67, 76, 97, 106

- α- Ικανοποιητική
- β- Σαφώς ανεπαρκής
- γ- Μη ικανοποιητικό
- δ- Ανεπαρκής
- ε- Δίνονται στοιχεία για τη συγκέντρωση χλωροφύλλης α
Αξιοποιήσιμος ενδεχομένως ο χλωριδικός κατάλογος
Υπάρχουν ταξινομικές εργασίες για κάποια είδη

28. Μεγάλη Πρέσπα

Βιβλιογραφικές αναφορές : 42, 76

- ε- Δίνονται μόνο στοιχεία για τη συγκέντρωση της χλωροφύλλης α

29. Μικρή Πρέσπα

Βιβλιογραφικές αναφορές : 25, 33, 34, 36, 38, 39, 42, 57, 73, 76, 77, 84, 85, 89, 115

- α- Ικανοποιητική
- β- Επαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Επαρκής

30. Οζερός

Βιβλιογραφικές αναφορές : 60, 65, 67, 97, 106

- α- Ικανοποιητική
- β- Ανεπαρκής
- γ- Μη ικανοποιητικό
- δ- Ανεπαρκής
- ε- Υπάρχουν ταξινομικές εργασίες για κάποια είδη
Ελάχιστα στοιχεία για αφθονία φυτοπλαγκτού
Αξιοποιήσιμος ενδεχομένως ο χλωριδικός κατάλογος

31. Παμβώτιδα (Λ. Ιωαννίνων)

Βιβλιογραφικές αναφορές : 26, 42, 45, 50, 60, 64, 65, 76

- α- Ικανοποιητική
- β- Επαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Ανεπαρκής

32. Παραλίμνη

Βιβλιογραφικές αναφορές : 74, 80, 96, 97

α- Ικανοποιητική

β- Ανεπαρκής

γ- Μη ικανοποιητικό

δ- Ανεπαρκής

ε- Υπάρχει ανεπαρκής χλωριδικός κατάλογος φυτοπλαγκτού και σχόλια για την αφθονία κάποιων ειδών

33. Τριγωνίδα

Βιβλιογραφικές αναφορές : 32, 42, 47, 54, 58, 59, 61, 62, 65, 66, 76, 90, 92, 97, 102, 105, 106, 116

α- Ικανοποιητική

β- Επαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Επαρκής

34. Υλίκη

Βιβλιογραφικές αναφορές : 82

Συνέδριο, τα πρωτογενή στοιχεία → στο αρχείο των συγγραφέων

35. Τ.Λ. Θησαυρού – Νέστος

Βιβλιογραφικές αναφορές : 30, 99

α- Ικανοποιητική

β- Επαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Επαρκής

36. Τ.Λ. Καστρακίου

Βιβλιογραφικές αναφορές : 97, 100

α- Ικανοποιητική

β- Ανεπαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Ανεπαρκής

37. Τ.Λ. Κρεμαστών

Βιβλιογραφικές αναφορές : 88, 97, 100, 101, 110

α- Ικανοποιητική

β- Ανεπαρκής

γ- Ικανοποιητικό

δ- Ανεπαρκής

ε- Υπερισχύουν τα στοιχεία της ποτάμιας χλωρίδας

38. Τ.Λ. Λάδωνα

Βιβλιογραφικές αναφορές : 97, 100

α- Ικανοποιητική

β- Ανεπαρκής

- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Ανεπαρκής

39. Τ.Λ. Μόρνου

Βιβλιογραφικές αναφορές : 108

- α- Ικανοποιητική
- β- Επαρκής
- γ- Δεν δίνεται κατάλογος ειδών, απλά κάποια σχόλια για τα είδη και κυρίως για τις ομάδες
- δ- Ανεπαρκής

40. Τ.Λ. Πελοπ. Πηνειού

Βιβλιογραφικές αναφορές : 97, 100

- α- Ικανοποιητική
- β- Ανεπαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Ανεπαρκής

41. Τ.Λ. Πολυφύτου

Βιβλιογραφικές αναφορές : 27, 44, 104, 107

- α- Ικανοποιητική
- β- Επαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Επαρκής

42. Τ.Λ. Στράτου

Βιβλιογραφικές αναφορές : 97, 100

- α- Ικανοποιητική
- β- Ανεπαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Ανεπαρκής

43. Τ.Λ. Ταυρωπού - Πλαστήρα

Βιβλιογραφικές αναφορές : 43, 86, 94, 95, 97, 103

- α- Ικανοποιητική
- β- Επαρκής
- γ- Ικανοποιητικό
- δ- Επαρκής

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

I. ΠΟΤΑΜΙΑ

A- ΦΥΤΟΒΕΝΘΟΣ

1. Δημοσιεύσεις σε Διεθνή περιοδικά

1	Άλφειός Πελ.Πηνειός	ZILLER S. & B. MONTESANTO (submitted in <i>J. of Applied Phycology</i>) Epilithic diatoms (phytobenthos) and Water Frame Directive (2000/60/EC) implementation: the case of two Mediterranean rivers (Greece). -4 εποχές δειγματοληψίας -6 σταθμοί δειγματοληψίας -182 taxa -Εκτίμηση οικολογικής ποιότητας με διατομικούς δείκτες
2	Ρέματα Στρατονικού όρους	MONTESANTO B., S. ZILLER & M. COSTE, 1999 – Diatomées épilithiques et qualité biologique des ruisseaux du Mont Stratoniko, Chalkidiki (Grèce). <i>Cryptogamie-Algologie</i> , 20 (3): 235-251. -2 εποχές δειγματοληψίας (μεγάλη-μικρή παροχή) -15 σταθμοί δειγματοληψίας -162 taxa -Εκτίμηση ποιότητας με το διατομικό δείκτη IPS -Δείκτες ποικιλότητας Shannon-Pielou -Δενδρογράμματα – MDS
3	Ρέματα Στρατονικού όρους	MONTESANTO B., S. ZILLER & M. COSTE, 1999. Communautés diatomiques épilithiques et qualité biologique des ruisseaux du Mont Stratonikon, Chalkidiki (Grèce): premiers résultats. Compte rendu du 17 ^e Colloque de l' Association des diatomistes de langue française, <i>Cryptogamie-Algologie</i> , 20(2):137. -2 εποχές δειγματοληψίας (μεγάλη-μικρή παροχή) -15 σταθμοί δειγματοληψίας -Επικρατούντα taxa -Εκτίμηση ποιότητας με το διατομικό δείκτη IPS
4	Έρκυνας – περιοχή πηγών (Βοιωτία)	ECONOMOU-AMILLI A. & ANAGNOSTIDIS K., 1981 - Periphyton algae and bacteria from springs of Levadia Boeotia, Greece. <i>Hydrobiologia</i> 80: 67-89. -Λίστα κυανοφυκών και διατόμων -Φωτογραφίες ειδών και περιγραφή -1 δειγματοληπτική περίοδος -Συστηματική
5	Έρκυνας – περιοχή πηγών (Βοιωτία)	ECONOMOU-AMILLI A., 1980 – Periphyton analysis for the evaluation of water quality in running waters of Greece. <i>Hydrobiologia</i> 74: 39-48. -Εκτίμηση ποιότητας με διάτομα

- Μεθοδολογία παρωχημένη
- Όχι επαρκής για την εφαρμογή της οδηγίας
- Κατάλογος κυανοφυκών και διατόμων
- Έλλειψη σοβαρής ρύπανσης

2. Ανακοινώσεις σε Διεθνή Συνέδρια

6	Ρέματα Στρατωνικού όρους	MONTESANTO B., S. ZILLER & P. PANAYOTIDIS, 1999. Ecological quality of running waters in NE Chalkidiki: Biological indicators / Diatoms. <i>6th Int. Conf. Environmental Science and Technology</i> , Pythagorion, Samos, Greece 30/8-2/9/99 Vol. 1: 95-102.
----------	---	---

- 2 εποχές δειγματοληψίας
- 15 σταθμοί δειγματοληψίας
- 9 διατομικοί δείκτες (εκτίμηση οικολογικής ποιότητας)
- Δείκτες ποικιλότητας Shannon-Pielou

7	Ρέματα Στρατωνικού όρους	MONTESANTO B., S. ZILLER & M. COSTE, 1998 –Communautés diatomiques épilithiques et qualité biologique des ruisseaux du Mont Stratoniko, Chalkidiki (Grèce): premiers résultats. <i>17ème Colloque ADLAF</i> , Luxembourg 8-11 Septembre 1998, p. 43.
----------	---	--

- 2 εποχές δειγματοληψίας (μεγάλη-μικρή παροχή)
- 15 σταθμοί δειγματοληψίας
- Επικρατούντα taxa
- Εκτίμηση ποιότητας με το διατομικό δείκτη IPS

8	Ρέματα περιοχής λίμνης Ταυρωπού	KOUSSOULAKI, K. & D.B. DANIELIDIS, 1996. “On the Diatoms from some Greek mountain creeks and their use as water quality indicators”. <i>14th International Diatom Symposium</i> , Sept 2-8, 1996, Tokyo, Japan.
----------	--	--

- Συνέδριο
- Περίληψη 1 παραγράφου
- Πρωτογενή στοιχεία → στο αρχείο των συγγραφέων

9	Αραχθός Λούρος	PANTAZIS, G., D.B. DANIELIDIS & A. ECONOMOU-AMILLI, 1995. “Preliminary hydrobiological evaluation of two Greek rivers”. <i>1st International Congress: The Ecology of Large Rivers</i> , 1995, Krems, Austria. Poster.
----------	---------------------------	---

- 1 δειγματοληψία εαρινή
- Όχι κατάλογος διατόμων
- MDS + Cluster (σταθμοί)
- Συμπέρασμα: διαφοροποίηση των 2 ποταμών ως προς το τροφικό επίπεδο που αποδίδεται στα θρεπτικά
- Μεθοδολογία OK
- Πρωτογενή στοιχεία → στο αρχείο των συγγραφέων

3. Ανακοινώσεις σε Ελληνικά Συνέδρια

10	Αλφειός Πελ.Πηνειός Καλαμάς Αχέροντας	MONTESANTOY B. & Σ. ΤΣΙΑΛΛΕΡ, 1999. Οικολογική ποιότητα των επιφανειακών υδάτων της Ελλάδας: Διατομικοί Δείκτες. Πρακτικά 21 ^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ε.Ε.Β.Ε. Γαλησσάς Σύρου, 28-31 Μαΐου 1999: 181.
-----------	--	--

- Περίληψη
- 1 δειγματοληπτική περίοδος
- 11 διατομικοί δείκτες
- Δείκτες ποικιλότητας Shannon-Pielou
- Επικρατούντα είδη
- Βαθμός τροφικότητας – σαπροβιότητας

11	Αραχθος Λούρος	PANTAZIS, G., D.B. DANIELIDIS & A. ECONOMOU-AMILLI, 1995. “ Hydrobiological studies of the Arachthos and Louros rivers. Diatom community correlation to environmental parameters. 17 ^ο Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρίας Βιολογικών Επιστημών, 1995, Πάτρα.
-----------	---------------------------	--

- Περίληψη συνεδρίου
- Πρωτογενή στοιχεία → στο αρχείο των συγγραφέων

4. Διπλωματικές

12	Ποδονίφτης	KARATZA Φ., 2002. Μελέτη της βενθικής διατομοχλωρίδας του χειμάρρου Ποδονίφτη για τον καθορισμό τυποχαρακτηριστικών βιολογικών συνθηκών αναφοράς (type specific reference conditions) για τις απαιτήσεις της οδηγίας 2000/60/Ε.Κ. Διπλωματική Εργασία. Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστήμιο Αθηνών. 37 σελ. + παραρτ. 12 σελ. (Υπεύθ. Β. MONTEΣANTΟΥ)
-----------	-------------------	---

- Αδημοσίευτα στοιχεία-μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από δημοσίευση ή έγγραφη άδεια του συγγραφέα
- Κατάλογος βενθικών διατόμων + Φωτογραφίες
- Αυτοοικολογία κάθε είδους
- 2 δειγματοληπτικές περίοδοι (μεγάλη και μικρή παροχή)
- 3 σταθμοί δειγματοληψίας
- Μεθοδολογία σύμφωνα με τη διεθνώς ισχύουσα
- Υπολογίστηκαν 10 διατομικοί δείκτες
- Περιγραφή περιοχής – χάρτης – Φωτογραφίες σταθμών
- Συμπέρασμα: σημαντική επιβάρυνση από ανθρωπογενείς επιδράσεις =>βαρέως τροποποιημένο σύστημα
=> σαν συνθήκες αναφοράς = το μέγιστο οικολογικό δυναμικό

13	Ποδονίφτης	TZINIΕΡΗΣ Β., 2003. Μελέτη της οικολογικής ποιότητας του χειμάρρου Ποδονίφτη (βενθικά διάτομα) για τις απαιτήσεις της εφαρμογής της οδηγίας 2000/60/Ε.Κ. Πολυπαραγοντικές τεχνικές Διπλωματική Εργασία. Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστήμιο Αθηνών. (Υπεύθ. Β. MONTEΣANTΟΥ)
-----------	-------------------	--

- Αδημοσίευτα στοιχεία-μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από δημοσίευση ή έγγραφη άδεια του συγγραφέα
- Κατάλογος βενθικών διατόμων
- 2 δειγματοληπτικές περίοδοι (μεγάλη και μικρή παροχή)
- 3 σταθμοί δειγματοληψίας
- Περιγραφή περιοχής – χάρτης – Φωτογραφίες σταθμών
- Υπολογισμός διατομικών δεικτών σε όλους τους σταθμούς
- Στατιστική επεξεργασία με πολυπαραγοντικές τεχνικές => διαφοροποίηση των σταθμών αποκλειστικά λόγω της παροχής

5. Άλλα

14	Αλφειός Πελ. Πηνειός Καλαμάς Αχέροντας	MONTEΣANTOY B. & Σ. ΤΣΙΛΛΕΡ, 2000. Μελέτη της οικολογικής ποιότητας των επιφανειακών υδάτων της Ελλάδας (Διάτομα – Φυτοβένθος) για τις απαιτήσεις της οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Η περίπτωση των ποταμών Αλφειού, Πηνειού Καλαμά και Αχέροντα. ΣΤΟ : Ι. ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΥ-ΓΕΩΡΓΟΥΔΑΚΗ (Επιστ. Υπευθ.) Οικολογική ποιότητα επιφανειακών υδάτων, έλεγχος, ταξινόμηση αποδεκτών & τεχνογνωσία εφαρμογής οικολογικών κριτηρίων ποιότητας, Τελική Τεχνική Έκθεση, Πάτρα, 326 σελ. + Παρ. 29 σελ.
----	---	---

- 4 εποχές δειγματοληψίας
- 11 σταθμοί δειγματοληψίας
- 38 δείγματα
- 201 taxa
- Εκτίμηση οικολογικής ποιότητας με διατομικούς δείκτες

15	Δέλτα Αχελώου	SZIJJ, J. (edit), 1983. Ökologische wetranalyse des Acheloos-Deltas (Westgriechenland). <i>Forschungsprojekt II de r Universität Essen – Gesamthochschule. Essen</i> : 114-129.
----	---------------	---

- 1 δειγματοληψία (1981)
- 39 σταθμοί δειγματοληψίας για φυτοπλαγκτό πολλοί από τους οποίους είναι σε λιμνοθάλασσες
- Ο προσδιορισμός γίνεται κυρίως σε επίπεδο γένους

B- ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟ

1. Δημοσιεύσεις σε Διεθνή περιοδικά

16	Αλιάκμονας	MONTEΣANTO B., S. ZILLER, D. DANIELIDIS & A. ECONOMOU-AMILLI, 2000. Phytoplankton community structure in the lower reaches of a Mediterranean river (Aliakmon, Greece). <i>Arch. Hydrobiol.</i> 147 : 171-191.
----	------------	--

- 1 σταθμός κατάντι
- Ετήσιος κύκλος (23 δείγματα)
- 122 taxa
- Αφθονία - βιομάζα - χλωροφύλλη α
- Επικρατούντα είδη
- Σύγκριση ποιοτικής και ποσοτικής σύνθεσης με άλλους ευρωπαϊκούς ποταμούς => Ο Αλιάκμονας μοιάζει με τους ταχύρους (individual poor) ευρωπαϊκούς ποταμούς
- Its widely varying discharge volume, turbidity and shallowness, seem to be the main factors controlling phytoplankton communities in its lower reaches

17	Αλιάκμονας	MONTEΣANTO B. & E. TRYFON, 1999. Phytoplankton community structure in the drainage network of a Mediterranean River System (Aliakmon, GR). <i>Internat. Rev. Hydrobiol.</i> 84 : 451-468
----	------------	--

- 2 δειγματοληπτικές περιόδους (υψηλή – χαμηλή παροχή)
- 29 σταθμοί δειγματοληψίας (όλη η λεκάνη απορροής του Αλιάκμονα)
- 128 taxa
- Αφθονία - βιομάζα
- Μεγάλη συνεισφορά φυτοβενθικών ειδών στα δείγματα του φυτοπλαγκτού
- Πραγματικό φυτοπλαγκτό μόνο κατάντι
- Η ανθρωπογενής επίδραση πιο εμφανής κατά την περίοδο χαμηλής ροής

- Γενικά η παροχή έπαιξε το σημαντικότερο ρόλο στη δομή του φυτοπλαγκτού
- Πολυπαραγοντικές τεχνικές με φυσικοχημικά

18	Στρυμόνας	TRYFON E., MOUSTAKA-GOUNI M. & NIKOLAIDIS G., 1996 – Phytoplankton and Nutrients in the River Strymon, Greece. <i>Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie</i> 81 (2): 281-292.
-----------	------------------	--

- Βιομάζα (συνολική και ανά ομάδα φυκών)
- Ποικιλότητα
- Χλωροφύλλη α
- 12 δειγματοληψίες(1992)
- 1 σταθμός
- Πλήρης κατάλογος ειδών
- Εποχική περιοδικότητα των σημαντικότερων ειδών (g/m³)
- Νανοπλαγκτό

19	Νέστος	MOUSTAKA-GOUNI M. & NIKOLAIDIS G., 1994 - Phytoplankton and nutrients of the River Nestos, Greece. <i>Fresenius Environmental Bulletin</i> 3: 152-157.
-----------	---------------	--

- 12 δειγματοληψίες (1992)
- Χλωροφύλλη α
- Βιομάζα
- Κυρίως διάτομα
- Εποχική περιοδικότητα των διάφορων ταξινομικών ομάδων (g/m³)
- Πλήρης κατάλογος ειδών
- Σχόλια για ποιοτική και ποσοτική περιοδικότητα
- 1 σταθμός

20	Αξιός	MOUSTAKA-GOUNI M., NIKOLAIDIS G. & ALIAS H., 1992 - Nutrients, Chlorophyll α and Phytoplankton composition of Axios River, Macedonia, Greece. <i>Fresenius Environmental Bulletin</i> 1: 244-249.
-----------	--------------	---

- Πλήρης κατάλογος ειδών
- 1 σταθμός
- 12 δειγματοληψίες (1989-1990)
- Χλωροφύλλη α
- Σχόλια για ταξινομικές ομάδες και είδη

2. Ανακοινώσεις σε Διεθνή Συνέδρια

21	Αλιάκμονας	MONTESANTO B., E. TRYFON, S. MOURELATOS, 1998. Structure du phytoplancton dans le réseau hydrographique d'une rivière Méditerranéenne (Aliakmon, GR). <i>Colloque "Les systèmes fluviaux anthropisés"</i> , March 25 th -27 th , 1998, Paris: 201-202.
-----------	-------------------	--

- 2 δειγματοληπτικές περιόδους
- 40 σταθμοί δειγματοληψίας (όλη η λεκάνη απορροής του Αλιάκμονα)
- Αφθονία φυτοπλαγκτού
- Πολυπαραγοντικές τεχνικές
- Πολλά τυχοπλαγκτικά είδη

3. Ανακοινώσεις σε Ελληνικά Συνέδρια

22	Αχελώος	ΜΑΚΡΗΣ, Κ., D.B. DANIELIDIS & Α. ΕΚΟΝΟΜΟΥ-ΑΜΙΛΛΙ, 1986. Acheloos River - A hydrobiological approach for the estimation of the water quality. European meeting "Research on Freshwater Ecosystems", Agrinion, Febr. 1986.
----	---------	--

-Συνέδριο

-Πρωτογενή στοιχεία → στο αρχείο των συγγραφέων

4. Άλλα

23	Αχελώος	ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ Α. & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ, 2001. Μελέτη της αλιευτικής διαχείρισης λιμνών (φυσικών και τεχνητών) αξιοποίηση υδάτινων πόρων ορεινών και μειονεκτικών περιοχών Νομών Αιτωλοακαρνανίας, Ευρυτανίας, Καρδίτσας, Βοιωτίας, Αρκαδίας, Ηλείας και Αχαΐας. Α' Φάση, Τελική Έκθεση, 559 σελ. Στο: <i>Μελέτη αλιευτικής διαχείρισης λιμνών (φυσικών και τεχνητών) αξιοποίηση υδάτινων πόρων ορεινών και μειονεκτικών περιοχών Νομών Αιτωλοακαρνανίας, Φλώρινας, Πέλλας, Κιλκίς, Σερρών, Ιωαννίνων, Ευρυτανίας, Κοζάνης, Καστοριάς, Θεσσαλονίκης, Ροδόπης, Καρδίτσας, Βοιωτίας, Αρκαδίας, Ηλείας, Αχαΐας, Γρεβενών, Θεσπρωτίας, Ημαθίας, Άρτας</i> . Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, ΙΕΥ / ΕΚΘΕ, Τμήμα Ζωολογίας / Παν/μιο Θεσ/νίκης και ΙΝΑΛΕ.
----	---------	--

-Κατάλογος ειδών

24	Αχελώος	ΜΠΑΛΗ, Φ., Α. ΚΟΡΟΒΕΣΗ, Λ. ΔΙΟΝΥΣΟΠΟΥΛΟΥ, Φ. ΠΕΡΓΑΝΤΗΣ, Δ. ΔΑΝΙΗΛΙΔΗΣ, Κ. ΜΑΚΡΗΣ & Σ. ΜΠΑΛΙΩΤΑΣ, 1986. Πρόγραμμα οριοθέτησης υγροβιοτόπων Σύμβασης RAMSAR. Υγροβιότοπος: Μεσολόγγι. ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα 1986.
----	---------	--

-Κατάλογος ειδών

II- ΛΙΜΝΕΣ

A- ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟ

1. Δημοσιεύσεις σε Διεθνή περιοδικά

25	Μικρή Πρέσπα	TRYFON E., 2001. Chlorophyll- α distribution in the shallow lake Mikri Prespa, Greece. <i>Biologia Bratislava</i> 56/1: 17-23.
----	--------------	---

- Από διδακτορικό της ίδιας
- Μηνιαίες και δεκαπενθήμερες δειγματοληψίες
- 2,5 χρόνια
- Αναφέρεται σε είδη

26	Παμβώτιδα	KAGALOU, I., G. TSIMARAKIS & I. PASCHOS, 2001. Water chemistry and biology in a shallow lake (Lake Pamvotis-Greece). Present state and perspectives. <i>GNEST</i> Vol 4/5
----	-----------	---

- 12 μήνες (1998-1999)
- 5 σταθμοί – 3 βάθη
- Χλωροφύλλη α
- Αφθονία
- Βιομάζα χλωροφυκών, κυανοφυκών, διατόμων

27	Πολυφύτου	ZILLER S., B. MONTESANTO, L. IGNATIADES, A. ECONOMOU-AMILLI, 2000. Phytoplankton productivity and species composition in Polyphytos Reservoir (Aliakmon River, Greece). <i>Algological Studies</i> 100: 107-120.
----	-----------	--

- 4 δειγματοληπτικές περίοδοι
- 1 σταθμός δειγματοληψίας
- 69 taxa
- Αφθονία, χλωροφύλλη α και πρωτογενής παραγωγικότητα
- Επικρατούσες ομάδες - επικρατούντα είδη
- Εκτίμηση τροφικότητας
- Φυσικοχημικά
- Σύγκριση πρωτογενούς παραγωγικότητας με διεθνή βιβλιογραφία

28	Δοϊράνη	TEMPONERAS, M., J KRISTIANSEN & M. MOUSTAKA-GOUNI, 2000. A new <i>Ceratium</i> species (Dinophyceae) from Lake Doirani, Macedonia, Greece. In: C.S. Reynolds, M. Dokulil & J. Padisak (eds), <i>The Trophic Spectrum Revisited. Hydrobiologia</i> 424: 101-108.
----	---------	---

- Συστηματική εργασία, αναφέρεται σε ένα καινούριο είδος

29	Δοϊράνη	TEMPONERAS, M., J KRISTIANSEN & M. MOUSTAKA-GOUNI, 2000. Seasonal variation in phytoplankton composition and physical-chemical features of the shallow Lake Doirani, Macedonia, Greece. In: C.S. Reynolds, M. Dokulil & J. Padisak (eds), <i>The Trophic Spectrum Revisited. Hydrobiologia</i> 424: 109-122.
----	---------	--

- Πλήρης κατάλογος ειδών
- Δειγματοληψίες: Μάρτιος-Νοέμβριος 1996
- 2 σταθμοί
- Διάφορα βάθη

- | | | |
|---|--------------------------|--|
| 30 | Θησαυρού - Νέστος | MOUSTAKA-GOUNI, M., K. ALBANAKIS, M. MITRAKAS & A. PSILOVIKOS, 2000. Planktic autotrophs and environmental conditions in the newly-formed hydroelectric Thesaurus reservoir, Greece. <i>Arch. Hydrobiol.</i> (in press) |
| <ul style="list-style-type: none"> -Πλήρης κατάλογος ειδών -Μηνιαίες δειγματοληψίες για ένα χρόνο(1998) -3 σταθμοί -Διάφορα βάθη | | |
| 31 | Καστοριά | VARDAKA, E., M. MOUSTAKA-GOUNI & T. LANARAS, 2000. Temporal and spatial distribution of planktic cyanobacteria in Lake Kastoria, a shallow, urban lake. <i>Nord. J. Bot.</i> 20 : 501-511. |
| <ul style="list-style-type: none"> -Μόνο κυανοβακτήρια -5 σταθμοί -Διάφορα βάθη -Λείπει η ψυχρή περίοδος από τις δειγματοληψίες -Μηνιαίες δειγματοληψίες για αρκετά χρόνια | | |
| 32 | Τριχωνίδα | TAFAS, T. P. & A. ECONOMOU-AMILLI, 1997. Limnological survey of the warm monomictic lake Trichonis (central western Greece). II. Seasonal phytoplankton periodicity – a community approach. <i>Hydrobiologia</i> 344: 141-153. |
| <ul style="list-style-type: none"> -Από διδακτορικό Τάφα | | |
| 33 | Μικρή Πρέσπα | TRYFON E., MOUSTAKA-GOUNI M. & NIKOLAIDIS G., 1997 - Planktic cyanophytes and their ecology in the shallow Lake Mikri Prespa, Greece. <i>Nord. J. Bot</i> 17(4): 439-448. |
| <ul style="list-style-type: none"> -Από διδακτορικό Τρύφων -24 είδη -Κατάλογος κυανοφυκών -Βιομάζα (όχι αφθονία) | | |
| 34 | Μικρή Πρέσπα | TRYFON, E. & MOUSTAKA-GOUNI M., 1997. Species composition and seasonal cycles of phytoplankton with special reference to the nanoplankton of Lake Mikri Prespa. <i>Hydrobiologia</i> 351: 61-75. |
| <ul style="list-style-type: none"> -Από διδακτορικό Τρύφων -Βιομάζα – ομάδες - κατανομή -Τόμος περιοδικού <i>Hydrobiologia</i> αφιερωμένος στην Πρέσπα. | | |
| 35 | Αμβρακία | DANIELIDIS, D., M. SPARTINOY & A. ECONOMOU-AMILLI, 1996. Limnological survey of Lake Amvrakia, western Greece. <i>Hydrobiologia</i> 318: 207-218. |
| <ul style="list-style-type: none"> -Δεδομένα φυτοπλαγκτού από διδακτορικό Σπαρτινού -Η τροφική κατάσταση της λίμνης συγκρίνεται με αυτή άλλων εύκρατων και τροπικών λιμνών | | |
| 36 | Μικρή Πρέσπα | TRYFON, E., 1996. <i>Pannus spumousus</i> (Chroococcales, Cyanoprocarvota) from Lake Mikri Prespa, Greece. <i>Phycologia</i> Vol. 35 (3): 222-224. |
| <ul style="list-style-type: none"> -Συζητείται η μορφολογική ποικιλότητα καθώς και η οικολογία του είδους. | | |

37	Βόλβη Βεγορίτιδα	MOUSTAKA-GOUNI, M., 1996. Some aspects on the morphology and ecology of <i>Rhodomonas minuta</i> var. <i>nannoplanctica</i> and <i>R. lens</i> (Cryptophyceae) in two Greek Lakes. <i>Nordic Journal of Botany</i> 16 (3): 335-343.
-----------	-----------------------------	---

-Συζητείται η μορφολογία και η οικολογία των δύο αυτών ειδών από τις λίμνες Βόλβη και Βεγορίτιδα.

38	Βόλβη Βεγορίτιδα Μικ. Πρέσπα	MOUSTAKA-GOUNI, M., G. NIKOLAIDIS & E. TRYFON, 1994. Chlorophytes and their ecology in three Macedonian lakes, Greece. <i>Biologia, Bratislava</i> 49/4: 593-603.
-----------	---	---

- Μόνο χλωροφύκη
- Εποχική διακύμανση
- Χαρακτηρίζονται ευτροφικές
- Η εποχιακή κάλυψη είναι επαρκής
- Και στις τρεις λίμνες ένας σταθμός δειγματοληψίας

39	Μικρή Πρέσπα	TRYFON, E., M. MOUSTAKA-GOUNI, G. NIKOLAIDIS & I. TSEKOS, 1994. Phytoplankton and physical – chemical features of the shallow lake Mikri Prespa, Macedonia, Greece. <i>Arch. Hydrobiol.</i> 131: 477-494.
-----------	---------------------	---

-Από διδακτορικό Τρύφων

40	Κερκίνη	KAMARIANOS A., KARAMANLIS X., KOUSSOURIS TH., DELLIS S., KILIKIDIS S., 1993. Ecological Studies on the Kerkini Reservoir (N. Greece) II. Biological features. <i>GeoJournal</i> 29.4: 365-370.
-----------	----------------	--

- 9 Δειγματοληψίες (1985-1986)
- Αφθονία και βιομάζα φυτοπλαγκτού
- Μικρός κατάλογος ειδών
- Σχόλια για τα είδη

41	Βόλβη	MOUSTAKA-GOUNI, M., 1993. Phytoplankton succession and diversity in a warm monomictic, relatively shallow lake: Lake Volvi, Macedonia, Greece. <i>Hydrobiologia</i> 249: 33-42.
-----------	--------------	---

-Από διδακτορικό Μουστάκα

42	Τριγωνίδα Βόλβη Βεγορίτιδα Μικ. Πρέσπα Μεγ. Πρέσπα Κορώνεια Βιστωνίδα Καστοριά Δοϊράνη Παμβότιδα Αμβρακία Λυσιμαχία	KOUSSOURIS, TH., I. BERTAHAS & A. DIAPOULIS, 1992. Background trophic state of Greek lakes. <i>Fresenius Envir. Bull</i> 1: 96-101.
-----------	--	---

- Μόνο χλωροφύλλη *a*
- Μάλλον όχι πρωτογενή στοιχεία

43	Ταυρωπού –	MOUSTAKA-GOUNI M. & NIKOLAIDIS G., 1992 – Phytoplankton and physical-chemical
-----------	-------------------	---

	Πλαστήρα	features of Tavropos Reservoir, Greece. <i>Hydrobiologia</i> 228: 141-149.
		<ul style="list-style-type: none"> -12 μήνες δειγματοληψίες (1987-1988) -Βιομάζα -Ολιγοτροφική -Σχόλια για ταξινομικές ομάδες -Διαδοχή -Πλήρης κατάλογος ειδών -Εποχική περιοδικότητα των ταξινομικών ομάδων -Σχόλια για είδη
44	Πολυφύτου	KILIKIDIS S., KAMARIANOS A., KARAMANLIS X., DELLIS S., KOUSSOURIS TH. & G. FOTIS, 1992. Water quality and trophic status evaluation of the Polyphyto Reservoir, N. Greece. <i>Toxicological and Environmental Chemistry</i> , Vol. 36 : 169-179.
		<ul style="list-style-type: none"> -Μηνιαίες δειγματοληψίες στη περίοδο 1986-1988 -6 Σταθμοί -Κατάλογος ειδών -Βιομάζα (ελάχιστα στοιχεία), μια τιμή -Επικράτηση ομάδων - ειδών και σχετική αφθονία
45	Παμβότιδα	KOUSSOURIS TH., A. DIAPOULIS & G. PHOTIS, 1991. Evaluating the trophic status of a shallow polluted lake, lake Ioannina, Greece. <i>Toxicological and Environmental Chemistry</i> , Vol. 31-32, pp 303-313
		<ul style="list-style-type: none"> -12 μηνιαίες δειγματοληψίες -Σχετικά ικανοποιητικός κατάλογος ειδών
46	Αμβρακία	ECONOMOU-AMILLI, A. & M. SPARTINOY, 1991. The diversity of <i>Cyanodictyon imperfectum</i> (Chroococcales, Cyanophyceae) in lake Amvrakia, Greece. <i>Algological Studies</i> 64: 105-114.
		<ul style="list-style-type: none"> -Συστηματική εργασία -Μορφολογική ποικιλότητα του είδους -Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης -Άνθιση νερού (water bloom) -Σύγκριση με πληθυσμούς του είδους από άλλες λίμνες
47	Τριχωνίδα	TAFAS, T. P. & A. ECONOMOU-AMILLI, 1991. Evaluation of phytoplankton variation in lake Trichonis (Greece) by means of multivariate analysis. <i>Mem. Ist. Ital. Idrobiol.</i> 48: 99-112.
		<ul style="list-style-type: none"> -Από διδακτορικό Τάφα
48	Βόλβη	HINDAK, F., M. MOUSTAKA-GOUNI, 1990. Planktic coccal and trichal green algae of Lake Volvi, Greece. <i>Folia Geobotanica et Phytotaxinomica</i> 25: 159-196.
		<ul style="list-style-type: none"> -Συστηματική μελέτη -3 χρόνια έρευνα στη Βόλβη -Περιγράφονται μορφολογικές ποικιλότητες των διαγνωστικών χαρακτήρων 53 taxa -Κατάλογος ειδών -Περιγραφή του κάθε είδους–αναπαραγωγή-εικόνες του κάθε είδους, καθώς και των σταδίων ζωής του

49	Βεγορίτιδα	MOUSTAKA-GOUNI, M. & G. NIKOLAIDIS, 1990. Phytoplankton of a warm monomictic lake - Lake Vegoritis, Greece. <i>Arch. Hydrobiol.</i> 119: 229-313.
<ul style="list-style-type: none"> -Περισσότεροι του ενός σταθμοί -Ένας χρόνος με μηνιαίες δειγματοληψίες (1987-1988) -Πλήρης κατάλογος ειδών -Βιομάζα 		
50	Παμβότιδα Κορόνεια	ECONOMOU-AMILLI, A. & M. SPARTINOY, 1989a. Rare and interesting planktic species of coccal green algae (Chlorococcales) from Greece. <i>Arch. Hydrobiol. Suppl.</i> 82,1 (<i>Algological Studies</i> 54): 49-66.
<ul style="list-style-type: none"> -Ταξινομική εργασία -Συζητείται η μορφολογική ποικιλότητα 5 πλαγκτικών ειδών που έχουν ταξινομικό και φυτογεωγραφικό ενδιαφέρον -Φωτογραφίες 		
51	Αμβρακία	ECONOMOU-AMILLI, A. & M. SPARTINOY, 1989b. On the variability of <i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>brevicorne</i> A. Br. (Hydrodictyaceae, Chlorophyta) from natural populations of lake Amvrakia, Greece. <i>Arch. Hydrobiol. Suppl.</i> 82,1 (<i>Algological Studies</i> 54): 67-78.
<ul style="list-style-type: none"> -Συστηματική εργασία και σχόλια -Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο -Στάδια κύκλου ζωής -Φωτογραφίες 		
52	Βόλβη	MOUSTAKA-GOUNI, M. & I. TSEKOS, 1989. The structure and dynamics of the phytoplankton assemblages in Lake Volvi, Greece. II. Phytoplankton biomass and environmental factors. <i>Arch. Hydrobiol.</i> 115: 575-588.
<ul style="list-style-type: none"> -Από διδακτορικό Μουστάκα 		
53	Βόλβη	MOUSTAKA-GOUNI, M., 1989. Temporal and spatial distribution of chlorophyll <i>a</i> in Lake Volvi, Greece. <i>Arch. Hydrobiol. Suppl.</i> 82,4 (<i>Algological Studies</i> 57) : 475-485.
<ul style="list-style-type: none"> -Μόνο χλωροφύλλη <i>a</i> -Από διδακτορικό Μουστάκα 		
54	Τριγωνίδα	ANAGNOSTIDIS, K., A. ECONOMOU-AMILLI & T. TAFAS, 1988b. <i>Aphanizomenon</i> sp. from Lake Trichonis, Hellas (Greece) - A taxonomic consideration in relation to morphological and ecological parameters. <i>Arch. Hydrobiol. Suppl.</i> 80, 1-4, <i>Algological Studies</i> 50-53: 529-543.
<ul style="list-style-type: none"> -Ταξινομικά σχόλια -Αυτοοικολογία -Μορφολογική ποικιλότητα 		
55	Βόλβη	HINDAK, F., M. MOUSTAKA, 1988. Planktic cyanophytes of Lake Volvi, Greece. <i>Arch. Hydrobiol. Suppl.</i> 80, 1-4 (<i>Algological Studies</i> 50-53): 497-528.
<ul style="list-style-type: none"> -Συστηματική εργασία πολύ ενδιαφέρουσα 		
56	Βόλβη	MOUSTAKA-GOUNI, M., 1988. The structure and dynamics of the phytoplankton assemblages

		in Lake Volvi, Greece. I. Phytoplankton composition and abundance during the period March 1984 - March 1985. <i>Arch. Hydrobiol.</i> 112: 251-264.
--	--	--

-Από διδακτορικό Μουστάκα

57	Μικρή Πρέσπα	KOUSSOURIS, TH. & J. SATMADJIS, 1985. Changes in phytoplankton assemblages from spring to summer in a Greek lake. <i>Rev. Int. Oceanogr. Med.</i> 87-88: 51-66.
-----------	---------------------	---

- 2 δειγματοληψίες (1978)
- Αφθονία ομάδων φυτοπλαγκτού
- Αφθονία κάποιων ειδών (16)
- Σχόλια για κάποια είδη (στο κείμενο)

58	Αμβρακία Τριχωνίδα	ANAGNOSTIDIS, K., J. OVERBECK & D. DANIELIDIS, 1985. <i>Oscillatoria</i> cf. <i>agardhii</i> var. <i>isothrix</i> Skuja from the lakes Amvrakia and Trichonis, Greece. A taxonomic consideration. <i>Arch. Hydrobiol.</i> 104: 205-217.
-----------	-------------------------------	---

- Ταξινομική εργασία
- Αναφέρεται σε ένα είδος

59	Τριχωνίδα	KOUSSOURIS, TH. & N. FRILIGOS, 1983. Phytoplankton composition in relation to environmental factors in an oligotrophic lake, Greece. <i>Rev. Int. Oceanogr. Med.</i> 72: 55-71.
-----------	------------------	---

- 6 δειγματοληψίες (1975-1977)
- Στήλη νερού
- Βιομάζα επικρατούντων ειδών
- Κατάλογος επικρατούντων ειδών
- Ολική αφθονία
- Δυσανάγνωστο σχήμα ⇒ μη αξιοποιήσιμο

60	Λυσιμαχία Οζερός Παμβότιδα	KRISTIANSEN, J., 1983. On the species of <i>Paraphysomonas</i> (Crysophyceae) in some Greek lakes. <i>Nova Hedwigia</i> 38: 65-72.
-----------	---	--

- Ταξινομική εργασία
- Αναφέρεται σε διαφορετικά είδη ενός γένους

61	Τριχωνίδα	ECONOMOU-AMILLI, A., 1982. SEM-Studies on <i>Cyclotella trichonidea</i> (Bacillariophyceae). <i>Arch. Hydrobiol. Suppl.</i> 63,1 <i>Algological Studies</i> 30: 25-34.
-----------	------------------	--

- Ταξινομική εργασία
- Αναφέρεται σε ένα είδος

62	Τριχωνίδα Λυσιμαχία Αμβρακία	OVERBECK, J., K. ANAGNOSTIDIS & A. ECONOMOU-AMILLI, 1982. A limnological survey of three Greek lakes: Trichonis, Lyssimachia and Amvrakia. <i>Arch. Hydrobiol.</i> 95: 365-394.
-----------	---	---

- Τριχωνίδα: 4 δειγματοληψίες
- Αμβρακία : 4 δειγματοληψίες
- Λυσιμαχία: 3 δειγματοληψίες
- Γενικά μικρός κατάλογος ειδών

63	Αμβρακία	KOUSSOURIS, T. & J.D. PHOTIS, 1980. Some hydrobiological characteristics in Amvrakia lake, western Greece. <i>Acta Hydrobiol.</i> , 22 (3), 337-344.
-----------	-----------------	--

64	Παμβώτιδα	ANAGNOSTIDIS, K. & A. ECONOMOU-AMILLI, 1980. Limnological studies on Lake Pamvotis (Ioannina), Greece. I. Hydroclimatology, phytoplankton-periphyton with special reference to the valency of some microorganisms from sulphureta as bioindicators. <i>Arch. Hydrobiol.</i> 89: 313-342.
-----------	------------------	--

- Πλήρης κατάλογος φυτοπλαγκτού και περιφύτου
- Δύο δειγματοληψίες (1967 και 1970)

65	Τριχωνίδα Λυσιμαχία Αμβρακία Οζερός Παμβώτιδα	KRISTIANSEN, J., 1980. Chrysophyceae from some Greek lakes. <i>Nova Hedwigia</i> 33:167-194.
-----------	--	--

- Ταξινομική εργασία
- Δύο δειγματοληψίες
- Αναφέρεται σε 26 είδη χρυσοφυκών και από τις πέντε λίμνες

66	Τριχωνίδα	ECONOMOU-AMILLI, A., 1979. Two new taxa of <i>Cyclotella</i> Kützing from Lake Trichonis, Greece. <i>Nova Hedwigia</i> 31 : 467-477.
-----------	------------------	--

- Ταξινομική εργασία
- Αναφέρεται σε ένα είδος και μια ποικιλία του

67	Λυσιμαχία Οζερός Βουλκαριά	KOUSSOURIS, T., 1978. Plankton observations in three lakes of western Greece. <i>Thalassographica</i> , 4, 115-123.
-----------	---	---

- 1 δειγματοληψία (Μάρτιος 1975)
- Επικρατούντα είδη
- Ολιγοτροφικές και οι τρεις λίμνες
- Η Βουλκαριά πιο παραγωγική από τις άλλες δυο λίμνες

68	Δοϊράνη	STOJANOV, P., 1974/1975. Beitrag zur Kenntnis des phytoplanktons im Dojran-See. <i>Ann. Fac. Sci. Univ. Skopje</i> , 27-28: 221-242 (in Yugoslavian).
-----------	----------------	---

- Περίοδος μελέτης : Αύγουστος – Δεκέμβριος 1971
- 12 σταθμοί δειγματοληψίας
- Πλήρης κατάλογος ειδών και φωτογραφίες
- Μεθοδολογία (;), είναι γραμμένο στα γιουγκοσλαβικά

69	Δοϊράνη	KOZAROV, G., 1958. Phytoplankton du lac de Dojran. (Resumé et conclusions. <i>Izdanija</i> , 2(6): 103-125.
-----------	----------------	---

- Πλήρης κατάλογος ειδών (60 είδη)
- Περίοδος μελέτης : 1955-1956 (8 λίμνες)
- Ευτροφική / 'άνθος' νερού
- Μεθοδολογία (;)

70	Δοϊράνη	SCHRÖDER, B., 1921. Phytoplankton aus Seen von Mazedonien. <i>Akad. Wiss. Wien., Math. Nat. KI, Abt.1</i> , 130: 147-186.
-----------	----------------	---

-Πλήρης κατάλογος ειδών (το μόνο αξιοποιήσιμο στοιχείο)

2. Ανακοινώσεις σε Διεθνή Συνέδρια

71	10 Λίμνες	GKELIS, S., E. VARDAKA, M. MOUSTAKA-GOUNI & T. LANARAS, 2001. The two most abundant toxic cyanobacteria in Greek lakes and their impact on water quality. In: M. Moustaka-Gouni, C.J. Bird, E.J. Cox, J.A. Raven, T. Lanaras, J. Karpouchtsis, G.E. Simpson & D.G. Mann (eds). 7 th International Congress, Thessaloniki, Greece, 18-25 August. <i>Phycologia</i> 40:123
-----------	------------------	---

-Αναφέρεται στην παρουσία τοξικών κυανοβακτηρίων

72	Καστοριά	VARDAKA, E., I.N. PAPADOYANNIS & T. LANARAS, 1997. Cyanobacterial hepatotoxins in lake Kastoria. 1 st Balkan Botanical Congress, Thessaloniki, Greece, Sep. 19-22 1997 : 124
-----------	-----------------	---

-Περίληψη

-Αναφέρεται στην ηπατική μικροκυστίνη –LR

-Τοξικά κυανοβακτήρια που αναπτύσσονται στην λίμνη

-2 χρόνια δειγματοληψίες

-Ευτροφική

73	Μικρή Πρέσπα	TRYFON E., MOUSTAKA-GOUNI M., NIKOLAIDIS G. & TSEKOS I., 1992 - Contribution to the ecology of cyanophytes in Lake Mikri Prespa, Macedonia, Greece. XIIth International Symposium on Cyanophyte research. Sjoarp, August 4-14.
-----------	---------------------	--

-Από διδακτορικό Τρύφων

74	Παραλίμνη	KOUSSOURIS, T., A. DIAPOULIS & I. BERTAHAS, 1990. Algae impairing the water quality in a pressure treatment plant (Chalkis water supply, Greece). 15 th International Conference, IAWPRC, Kyoto, Japan.
-----------	------------------	--

-8 μήνες δειγματοληψίες

-Ποσοστά ομάδων φυτοπλαγκτού

-Αφθονία (αριθμός ατόμων ανά λίτρο)

-Αναφορά στα επικρατούντα είδη

-Ολιγομεσοτροφική

75	Καστοριά	KOUSSOURIS, TH., I. BERTAHAS & A. DIAPOULIS, 1990. Lake management in an eutrophic lake in Greece. (Lake Kastoria). In: 4 th International Conference on the Conservation and Management of Lakes "Hangzhou '90", China, 5-9 Sep. 1990: 195-196.
-----------	-----------------	---

-Αναφέρεται σε bloom κυανοφυκών

-5 μήνες / έτος

76	Τριγωνίδα Βόλβη Βεγορίτιδα Μικ. Πρέσπα Μεγ. Πρέσπα Κορώνεια Βιστωνίδα Καστοριά Δοϊράνη Παμβώτιδα	KOUSSOURIS, TH., G. PHOTIS, A. DIAPOULIS & I. BERTAHAS, 1989. Water quality evaluation in lakes of Greece. The future for water quality in Europe, 17-20 April 1989, Meeting sponsored by CEC, WHO, IAWPRC, UK RSC.
-----------	---	---

	Αμβρακία Λυσιμαχία
--	-------------------------------

- Μόνο χλωροφύλλη α
- Όχι πρωτογενή στοιχεία

3. Ανακοινώσεις σε Ελληνικά Συνέδρια

77	Μικρή Πρέσπα	ΤΡΥΦΩΝ, Ε., 1997. Εποχική κατανομή της χλωροφύλλης-α στη λίμνη Μικρή Πρέσπα. Πρακτικά 5 ^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας Καβάλα, 15-18 Απρ. 1997: 353-354
-----------	---------------------	--

- Από διδακτορικό Τρύφων
- Χλωροφύλλη α (εύρος + μέσος όρος)
- Μάιος 1990-Σεπτέμβριος 1995
- Περιεκτικότητα της φυτοπλαγκτικής βιομάζας σε χλωροφύλλη α (%)
- Βιομάζα - ανάστροφο
- Σχόλια για ομάδες
- Εύτροφη

78	Καστοριά	ΒΑΡΔΑΚΑ, Ε., Μ. ΜΟΥΣΤΑΚΑ-ΓΚΟΥΝΗ, Κ.Μ. ΚΟΥΚ & Θ. ΛΑΝΑΡΑΣ, 1996. Χαρακτηρισμός κυανοβακτηρίων που απομονώθηκαν από τη λίμνη Καστοριάς. Πρακτικά 6 ^{ου} Επιστημονικού Συνεδρίου της Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας : 323-326.
-----------	-----------------	--

- Φυσιολογικός χαρακτηρισμός κυανοβακτηρίων

79	Κορώνεια	ΒΑΡΔΑΚΑ, Ε., Μ. ΜΟΥΣΤΑΚΑ-ΓΚΟΥΝΗ, Κ.Μ. ΚΟΥΚ & Θ. ΛΑΝΑΡΑΣ, 1996. Φυσιολογικός χαρακτηρισμός χλωροφυκών στη λίμνη Κορώνεια. Πρακτικά 18 ^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΕΒΕ: 34-37
-----------	-----------------	--

- Φυσιολογικός χαρακτηρισμός χλωροφυκών

80	Παραλίμνη	ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Θ., Η. ΜΠΕΡΤΑΧΑΣ & Κ. ΓΚΡΙΤΖΑΛΗΣ, 1996. Ύδρευση πόλεων από φυσικές και τεχνητές λίμνες. Τα προβλήματα της ύδρευσης του Αγρινίου και της Χαλκίδας και μεθοδολογία αντιμετώπισης. Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου με θέμα: Διαχείριση Υδατικών Πόρων, Λάρισα 13-16 Νοεμβρίου 1996.
-----------	------------------	---

- 8 μήνες δειγματοληψίες (1987-1988)
- Ποσοστά ομάδων φυτοπλαγκτού

81	Βεγορίτιδα	ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Φ., Ν. ΓΚΑΝΤΙΔΗΣ & Α. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, 1995. Η Κατακόρυφη κατανομή θερμοκρασίας, οξυγόνου, χλωροφύλλης-α και η αλληλεπίδραση τους στη Βεγορίτιδα λίμνη. 4 ^ο Συνέδριο Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Σεπτ. 1995. Μόλυβος, Μυτιλήνη.
-----------	-------------------	--

- Στοιχεία μόνο για συγκέντρωση χλωροφύλλης α

82	Υλίκη	ΜΙΧΕΛΑΤΟΥ Ε.Μ., Μ. ΜΟΥΣΤΑΚΑ-ΓΚΟΥΝΗ & Γ. ΝΙΚΟΛΑΙΔΗΣ 1994. Φυτομαστιγωτά της λίμνης Υλίκης. 5 ^ο Επιστημονικό Συνέδριο Ε.Β.Ε. Δελφοί, 21-23 Οκτ. 1994, Poster.
-----------	--------------	--

- Συνέδριο
- Πρωτογενή στοιχεία → στο αρχείο των συγγραφέων

83	Δρακολίμνη	ΠΑΝΤΑΖΗΣ, Γ. & Δ. ΔΑΝΙΗΛΙΔΗΣ, 1994. Λιμνολογικά χαρακτηριστικά και περιφερτική διατομοχλωρίδα της αλπικής λίμνης Δρακολίμνη (Τύμφη, Ήπειρος). 5 ^ο Επιστημονικό Συνέδριο
-----------	-------------------	--

		E.B.E. Δελφοί, 21-23 Οκτ. 1994. Poster
--	--	--

-Συνέδριο
-Πρωτογενή στοιχεία → στο αρχείο των συγγραφέων

84	Μικρή Πρέσπα	ΤΡΥΦΩΝ Ε., Μ. ΜΟΥΣΤΑΚΑ-ΓΚΟΥΝΗ, Γ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ & Ι. ΤΣΕΚΟΣ, 1993 . Συμβολή στην οικολογία των Κυανοφυκών της Λίμνης Μικρής Πρέσπας. 15 ^ο Πανελλήνιο Συνέδριο – Ελληνική Εταιρεία Βιολογικών Επιστημών, Φλώρινα - Καστοριά, 21-24 Απριλίου 1993.
-----------	---------------------	--

-Από διδακτορικό Τρύφων

85	Μικρή Πρέσπα	ΤΡΥΦΩΝ, Ε., Μ. ΜΟΥΣΤΑΚΑ-ΓΚΟΥΝΗ, Γ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ & Ι. ΤΣΕΚΟΣ, 1993. Εμφάνιση άνθισης του νερού (water bloom) στη λίμνη Μικρή Πρέσπα. 6 ^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων , 4-6 Ιουνίου 1993. Ξάνθη.
-----------	---------------------	--

-Από διδακτορικό Τρύφων
-Άνθιση νερού (water bloom)
-Βιομάζα
-Σύνθεση κοινότητας =>εύτοφη
-Επικράτηση κυανοφυκών (32 είδη)
-Επικρατούντα είδη και αφθονία τους

86	Ταυρωπού	ΜΟΥΣΤΑΚΑ-ΓΚΟΥΝΗ, Μ., Γ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ & Ι. ΤΣΕΚΟΣ, 1990. Παρατηρήσεις στο φυτοπλαγκτό της φραγμαλίμνης Ταυρωπού. Πρακτικά Γ' Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας Β' Τόμος: 521-529.
-----------	-----------------	--

87	Αμβρακία	SPARTINOY, Μ., D.B. DANIELIDIS & A. ECONOMOU-AMILLI, 1986. Lake Amvrakia - A hydrobiological approach for the estimation of the water quality. European meeting " Research on Freshwater Ecosystems", Agrinion, Febr. 1986.
-----------	-----------------	---

-Στοιχεία από διδακτορικό Σπαρτινού

88	Κρεμαστά	ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Θ. & Χ. ΝΤΑΟΥΛΑΣ, 1984. Τεχνητή λίμνη «Κρεμαστά». Υδροβιολογικές συνθήκες. Α' Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας και Αλιείας. Αθήνα, Μάιος 1984: 549-551
-----------	-----------------	--

-Δειγματοληψίες: Δεκέμβριος 1981 – Νοέμβριος 1982
-Αναφέρεται σε κυρίαρχα γένη
-Δίνει εύρος βιομάζας (mg/l)

4. Διδακτορικά

89	Μικρή Πρέσπα	ΤΡΥΦΩΝ, Ε., 1994. Δομή και Δυναμική των φυτοπλαγκτικών πληθυσμών της λίμνης Μικρής Πρέσπας. Διδακτορική Διατριβή. Τμήμα Βιολογίας ΑΠΘ. 259 + Παράρτημα 16 σελ.
-----------	---------------------	--

-Φωτογραφίες κάποιων ειδών
-3 σταθμοί δειγματοληψίας
-Όλη η στήλη του νερού
-Δειγματοληπτική περίοδος 1990-1992
-28 δειγματοληψίες (μηνιαίες και δεκαπενθήμερες)
-Χλωροφύλλη α
-Αφθονία + Βιομάζα
-Δείκτες ποικιλότητας

- Πλήρης ταξινομικός κατάλογος
- Ταξινομική ανάλυση κυανοφυκών
- Περιγραφή δομής κοινωνίας φυτοπλαγκτού

90	Τριχωνίδα	ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Θ., 1993. Συμβολή στη μελέτη της επίδρασης των γεωργο-κτηνοτροφικών και άλλων δραστηριοτήτων στην τροφική κατάσταση της λίμνης Τριχωνίδας και των δυνατοτήτων ιχθυοτροφικής αξιοποίησης της. Διδακτορική Διατριβή στην Οικολογία και Προστασία Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, Τμήμα Κτηνιατρικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 116 σελ.
-----------	------------------	---

- 12 δειγματοληψίες (1990-1991)
- 4 σταθμοί
- Στήλη νερού
- Αφθονία
- Ομάδες %
- Κατάλογος ειδών
- Σχόλια για συμμετοχή ομάδων και επικρατούντων ειδών
- Χλωροφύλλη α
- Τροφική κατάσταση σύμφωνα με: Chl a, Ολίκο P, μέσο όρο chl a, max chl a, μέση διαφάνεια δίσκου Secchi, ελάχιστη διαφάνεια δίσκου Secchi,

91	Αμβρακία	ΣΠΑΡΤΙΝΟΥ, Μ.Γ., 1992. Η Μικροχλωρίδα της λίμνης Αμβρακίας. Συστηματική και οικολογική μελέτη. Διδακτορική Διατριβή. Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστήμιο Αθηνών. 240 σελ.
-----------	-----------------	--

- Φυτοπλαγκτό και περίφυτο
- Μεθοδολογία ΟΚ
- Δειγματοληπτική περίοδος 1988-1989
- Βάθος: 0-30 μέτρα
- 12 δειγματοληψίες
- Πλήρης ταξινομικός κατάλογος
- Ταξινομικές παρατηρήσεις καθώς και αυτοοικολογία των ειδών
- Αφθονία + Βιομάζα φυτοπλαγκτού ανά ομάδα
- Φωτογραφίες ειδών

92	Τριχωνίδα	ΤΑΦΑΣ, Τ., 1991. Μικροχλωρίδα της λίμνης Τριχωνίδας Αιτωλοακαρνανίας. Ποιοτική και ποσοτική ανάλυση φυτοπλαγκτού. Εποχιακή διαδοχή. Διδακτορική Διατριβή. Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστήμιο Αθηνών. 300 σελ.
-----------	------------------	---

- 11 δειγματοληψίες
- 1 σταθμός
- Στήλη νερού 0-20 μέτρα
- Λόγος N/P
- Πλήρης ταξινομικός κατάλογος
- Ταξινομικές παρατηρήσεις καθώς και αυτοοικολογία των ειδών
- Χλωροφύλλη α
- Αφθονία
- Βιομάζα ανά είδος
- Πολυπαραγοντικές τεχνικές

- Φυσικοχημικά στοιχεία
- Ποσοστιαία συμμετοχή αθροισμάτων στην αφθονία και βιομάζα
- Δείκτες ποικιλότητας
- Πρωτογενής παραγωγικότητα (3 πειράματα)
- Φωτογραφίες ειδών

93	Βόλβη	ΜΟΥΣΤΑΚΑ, Μ., 1988. Εποχιακές διακυμάνσεις, ετήσια περιοδικότητα και χωρική κατανομή των φυτοπλαγκτικών πληθυσμών της λίμνης Βόλβης. Διδακτορική διατριβή. Επετηρίδα Σχολής Θετικών Επιστημών ΑΠΘ. 230 + Παράρτημα 119 σελ.
-----------	--------------	---

- Δειγματοληπτική περίοδος 1984-1986
- 30 δειγματοληψίες μηνιαίες και δεκαπενθήμερες
- 4 + 3 σταθμοί δειγματοληψίας
- Στήλη νερού ως 13,5 μέτρα
- Χλωροφύλλη α
- Αφθονία - Βιομάζα
- Δείκτες ποικιλότητας
- Πλήρης κατάλογος ειδών
- Επικρατούσες ομάδες και είδη

5. Μεταπτυχιακές διπλωματικές

94	Ταυρωπού-Πλαστήρα	ΤΑΡΝΑΡΑ, Ε., 1998. Ετήσια διακύμανση του φυτοπλαγκτού στην τεχνητή λίμνη Ταυρωπού, Νομού Καρδίτσας. Διπλωματική Εργασία, του Μεταπτυχιακού Ενδεικτικού Ωκεανογραφίας. Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστήμιο Αθηνών. 70 σελ. (Υπεύθ. Β. ΜΟΝΤΕΣΑΝΤΟΥ)
-----------	--------------------------	--

- Αδημοσίευτα στοιχεία
- 2 σταθμοί δειγματοληψίας
- Βάθη 2, 8, 12 και 20 μέτρα
- Δείκτες ποικιλότητας
- Πολυπαραγοντικές τεχνικές
- Φυσικοχημικά στοιχεία
- Κατάλογος ειδών
- Χλωροφύλλη α
- Αφθονία + Βιομάζα (συνολική και ομάδων)
- 15 δειγματοληψίες
- Σχόλια για τους πληθυσμούς των ομάδων
- Χαρακτηρισμός ως προς την τροφικότητα

6. Διπλωματικές

95	Ταυρωπού-Πλαστήρα	ΣΚΑΒΔΗΣ, Κ., 1997. Εποχιακή περιοδικότητα του φυτοπλαγκτού στη λίμνη Ταυρωπού (Ν. Καρδίτσας). Διπλωματική Εργασία. Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστήμιο Αθηνών. 20 σελ. (Υπεύθ. Β. ΜΟΝΤΕΣΑΝΤΟΥ)
-----------	--------------------------	---

- Αδημοσίευτα στοιχεία
- 2 σταθμοί δειγματοληψίας
- Βάθη 2 και 8 μέτρα
- Μικρός κατάλογος ειδών

- Φωτογραφίες κάποιων ειδών
- 4 δειγματοληψίες: περίοδος στρωμάτωσης και κυκλοφορίας
- Αφθονία

96	Παραλίμνη	ΚΑΣΙΜΑΤΗΣ, Α., 1985. Προκαταρκτική λιμνολογική μελέτη της λίμνης Παραλίμνης. Διπλωματική Εργασία. Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστήμιο Αθηνών. 59 σελ.
-----------	------------------	--

- Αδημοσίευτα στοιχεία
- 2 δειγματοληψίες
- Στήλη νερού: 0-9 μέτρα
- Χλωροφύλλη α
- Αφθονία
- Μικρός κατάλογος ειδών + περιγραφή + φωτογραφίες

7. Άλλα

97	Τριγωνίδα Λυσιμαχία Αμβρακία Οζερός Βουλκαρία Παραλίμνη Κρεμαστών Καστρακίου Στράτου Ταυρωπού Λάδωνα Πελ. Πηνειού	ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ Α. & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ, 2001. Μελέτη της αλιευτικής διαχείρισης λιμνών (φυσικών και Τεχνητών) αξιοποίηση υδάτινων πόρων ορεινών και μειονεκτικών Περιοχών Νομών Αιτωλοακαρνανίας, Ευρυτανίας, Καρδίτσας, Βοιωτίας, Αρκαδίας, Ηλείας και Αχαΐας. Α' Φάση, Τελική Έκθεση, 559 σελ. Στο: <i>Μελέτη αλιευτικής διαχείρισης λιμνών (φυσικών και τεχνητών) αξιοποίηση υδάτινων πόρων ορεινών και μειονεκτικών Περιοχών Νομών Αιτωλοακαρνανίας, Φλώρινας, Πέλλας, Κιλκίς, Σερρών, Ιωαννίνων, Ευρυτανίας, Κοζάνης, Καστοριάς, Θεσσαλονίκης, Ροδόπης, Καρδίτσας, Βοιωτίας, Αρκαδίας, Ηλείας, Αχαΐας, Γρεβενών, Θεσπρωτίας, Ημαθίας, Άρτας</i> . Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, ΙΕΥ / ΕΚΘΕ, Τμήμα Ζωολογίας / Παν/μιο Θεσ/νίκης και ΙΝΑΛΕ.
-----------	--	--

Τριγωνίδα	→ Κατάλογος ειδών
Λυσιμαχία	→ Κατάλογος ειδών
Αμβρακία	→ Κατάλογος ειδών από διδακτορικό Σπαρτινού
Οζερός	→ Κατάλογος ειδών
Βουλκαρία	→ Κάποια σχόλια για ομάδες και γένη
Παραλίμνη	→ Σχόλια για αφθονία κάποιων ειδών
Ταυρωπού	→ Κατάλογος + σχόλια
Κρεμαστών	} → Πλήρης κατάλογος Σχόλια για αφθονία 4 δειγματοληψίες
Καστρακίου	
Στράτου	
Λάδωνα	
Πελ. Πηνειού	

98	Καστοριά	ΜΟΥΣΤΑΚΑ-ΓΚΟΥΝΗ, Μ., 2000. Διερεύνηση υδροβιολογικών παραμέτρων στη λίμνη της Καστοριάς. Επιλογή βέλτιστης μεθόδου αποκατάστασης της οικολογικής ισορροπίας. Επιστ. Υπεύθυνη: Μ. Μουστάκα – Γκούνη. Τελική έκθεση.
-----------	-----------------	--

- Πλήρης κατάλογος ειδών
- Δεκαπενθήμερες δειγματοληψίες για 1,5 χρόνο
- 10 σταθμοί
- Διάφορα βάθη
- Αφθονία
- Βιομάζα
- Χλωροφύλλη α

99	Θησαυρός – Νέστος	ΜΟΥΣΤΑΚΑ-ΓΚΟΥΝΗ, Μ., 1998-2000. Φυτοπλαγκτό και Αυτότροφα βακτήρια. Έρευνα του προβλήματος του ευξεινισμού της τεχνητής λίμνης του Θησαυρού στον ποταμό Νέστο και έκλυση υδρόθειου στο σταθμό παραγωγής (ΗΥΣ Θησαυρού). Επιστ. Υπεύθυνος : Α. Ψιλοβίκος. Ενδιάμεσες εκθέσεις.
<ul style="list-style-type: none"> -Πλήρης κατάλογος ειδών -Μηνιαίες δειγματοληψίες για δυο χρόνια -3 σταθμοί -Διάφορα βάθη 		
100	Κρεμαστά Καστρακίου Στράτου Λάδωνα Πελ. Πηγείου	ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Θ., Ε. ΚΟΥΤΣΙΔΟΥ, Κ. ΓΚΡΙΤΖΑΛΗΣ & Β. ΜΑΡΓΑΡΗ, 1997. Η βιοποικιλότητα στα υδάτινα συστήματα των τεχνητών λιμνών, Τελική Τεχνική Έκθεση, Παν/μιο Αιγαίου, Επιτροπή Ερευνών, Σεπτέμβριος 1997, 43 σελ.
<ul style="list-style-type: none"> -4 δειγματοληψίες (1996-1997) -4 βάθη -Πλήρης κατάλογος ειδών για κάθε λίμνη -Αφθονία -Βιομάζα -Δείκτες ποικιλότητας 		
101	Κρεμαστά	ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Θ., Α. ΔΙΑΠΟΥΛΗΣ, Η. ΜΠΕΡΤΑΧΑΣ, Ε. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ, Σ. ΜΠΙΑΡΜΠΕΤΣΕΑΣ, Κ. ΜΠΟΓΔΑΝΟΣ, Κ. ΓΚΡΙΤΖΑΛΗΣ & Γ. ΦΩΤΗΣ, 1995. Περιβαλλοντικές μετρήσεις στο σύστημα χείμαρροι, ποτάμια, λίμνη του ταμειευτήρα ΥΗΣ Κρεμαστά. Τεχνική Έκθεση ΕΚΘΕ, 74 σελ. & 80 διαγράμματα στο παράρτημα.
<ul style="list-style-type: none"> -Αναφέρεται σε κάποια γένη διατόμων, είδη κυανοφυκών και δινομαστιγωτών -Υπερισχύουν τα στοιχεία της ποτάμιας χλωρίδας 		
102	Τριγωνίδα	ΝΤΑΟΥΛΑΣ, Χ. (επιστ. Υπεύθυνος), 1993. Λιμνολογική, ιχθυολογική και αλιευτική διερεύνηση της λίμνης Τριγωνίδα. ΕΚΘΕ.
<ul style="list-style-type: none"> -Σχετική αφθονία ομάδων φυτοπλαγκτού -Επικρατούντα είδη -Εποχικές δειγματοληψίες 		
103	Ταυρωπού-Πλαστήρα	ΤΣΕΚΟΣ, Ι., Π. ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ, Σ. ΧΑΡΙΤΩΝΙΔΗΣ, Α. ΣΙΝΗΣ, Γ. ΝΙΚΟΛΑΙΔΗΣ, Δ. ΠΕΤΡΙΔΗΣ, Μ. ΜΟΥΣΤΑΚΑ, Μ. ΖΑΡΦΤΖΙΑΝ & Α. ΚΟΚΚΙΝΑΚΗΣ, 1992. Υδροβιολογική μελέτη της τεχνητής λίμνης Ταυρωπού, Νομού Καρδίτσας. Διεύθυνση Αλιείας Υπουργείο Γεωργίας.
<ul style="list-style-type: none"> -Δειγματοληψίες μηνιαίες → 1 χρόνο (Ιούνιος 1987-Ιούνιος 1988) -6 σταθμοί -Στήλη νερού -Βιομάζα -Χλωροφύλλη α -Κατάλογος ειδών -Επικρατούσες ομάδες/είδη/σχόλια -Συμπεράσματα: ολιγότροφη, κλπ. -Νανοπλαγκτό -Οριζόντια και κατακόρυφη κατανομή φυτοπλαγκτού 		

104	Πολυφύτου	ΚΑΜΑΡΙΑΝΟΣ, Α., Γ. ΦΩΤΗΣ, Ξ. ΚΑΡΑΜΑΝΛΗΣ, Θ. ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Α. ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΥ-ΤΖΑΡΟΥ & Σ. ΚΙΛΙΚΙΔΗΣ, 1992. Η επίδραση της λεκάνης απορροής στο οικοσύστημα της τεχνητής λίμνης Πολυφύτου Κοζάνης. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα 3: 21-28.
------------	------------------	---

- Όχι φυτοπλαγκτό
- Η τροφική κατάσταση είναι μεσοτροφική

105	Τριγωνίδα Αμβρακία	ECONOMOU-AMILLI, A., T. TAFAS, M. SPARTINOY & D. DANIELIDIS, 1988-1992. Hydrobiological surveillance of selected hydrobiotopes of Aetolo-Akarnania, Greece. I Lake Trichonis. II. Lake Amvrakia. <i>Final scientific report</i> , Contract No. EV4V-0133-GR (TT). 56p.
------------	-------------------------------	--

- Τριγωνίδα → βλ. διδακτορικό Τάφα
- Αμβρακία → βλ. διδακτορικό Σπαρτινού

106	Τριγωνίδα Αμβρακία Λυσιμαχία Οζερός	ΚΑΛΛΕΡΓΗΣ, Γ. (Επιστ. Υπεύθυνος), Γραφείο ΣΙΓΜΑ Υδραυλικών και Περιβαλλοντικών Μελετών 1993. Οικολογική χωροταξική μελέτη των χαρακτηριστικών οικοσυστημάτων λιμνών Αιτωλοακαρνανίας. Τελική Έκθεση, Πανεπιστήμιο Πατρών, Εργαστήριο Υδρογεωλογίας . 300 σελ.
------------	--	---

- Κάποια στοιχεία = αδημοσίευστα
- Φυτοπλαγκτό + περίφυτο

Λυσιμαχία → Μικρός κατάλογος ειδών με % συμμετοχή κάποιων ειδών

Οζερός → Περίφυτο κυρίως.
Ελάχιστα στοιχεία για φυτοπλαγκτό (2 πίνακες με αφθονία φυτοπλαγκτού)

Αμβρακία → Αναφέρεται στο διδακτορικό Σπαρτινού

Τριγωνίδα → Στοιχεία από διδακτορικό Ταφα
Σχόλια σε επικρατούσες ομάδες και είδη (αφθονία+βιομάζα)
Κατάταξη ως προς την τροφικότητα
Σχόλια για βιομάζα

107	Κερκίνη Πολυφύτου	ΚΑΜΑΡΙΑΝΟΣ, Α., Σ. ΚΙΛΙΚΙΔΗΣ, Ξ. ΚΑΡΑΜΑΝΛΗΣ, Γ. ΦΩΤΗΣ, & Θ. ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, 1991. Προοπτικές διαχείρισης των τεχνητών λιμνών Κερκίνης και Πολυφύτου με σκοπό τη βελτίωση της ιχθυοπαραγωγής τους. Σελ. 545-556: Προστασία του Περιβάλλοντος και Γεωργική Παραγωγή, Μάρτιος 1989. ΓΕΩΤΕΕ. Θεσσαλονίκη.
------------	------------------------------	--

108	Μόρνου	ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Θ. (επιστ. υπεύθ.) 1991. Υδροβιολογική μελέτη και εμπλουτισμός της τεχνητής λίμνης Μόρνου. ΕΚΘΕ. 65 σελ.
------------	---------------	---

- Ετήσιος κύκλος δειγματοληψιών
- Χλωροφύλλη α (εύρος τιμών /εποχή)
- 53 είδη (όχι κατάλογος)
- Σχόλια για ομάδες (% συμμετοχή στη χρονιά)
- Μικρή αναφορά σε είδη
- Μέγιστο αφθονίας φυτοπλαγκτού
- Σχόλια για επίπεδο τροφικότητας βασισμένα στα είδη και στις ομάδες

109	Καστοριά	ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Θ., Α. ΔΙΑΠΟΥΛΗΣ, Η. ΜΠΕΡΤΑΧΑΣ, Γ. ΦΩΤΗΣ, Ν. ΝΙΚΟΛΑΙΔΗΣ, Κ. ΓΚΡΙΤΖΑΛΗΣ, 1990. Αναβάθμιση του λιμνιαίου περιβάλλοντος της λίμνης Καστοριάς. Τεχνική μελέτη ΕΚΘΕ. 49 σελ.
------------	-----------------	--

-Χλωροφύλλη (mini, maxi, μέσος όρος)

110	Κρεμαστών	ΝΤΑΟΥΛΑΣ, Χ., Θ. ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ & Θ. ΨΑΡΡΑΣ, 1987. Οικολογία και δυνατότητες αλιευτικής αξιοποίησης της τεχνητής λίμνης Κρεμαστών. ΕΚΘΕ – Ειδ. Έκδοση 12. 125 σελ.
------------	------------------	---

- 3 Δειγματοληψίες
- Ομάδες φυτοπλαγκτικές
- Αφθονία ομάδων
- Επικρατούντα γένη
- Ελάχιστα στοιχεία για βιομάζα

111	Βεγορίτιδα	ΦΩΤΗΣ, Γ., Ε. ΠΑΠΑΧΡΗΣΤΟΥ, Θ. ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ & Ε. ΚΟΥΤΣΟΥΜΠΙΔΗΣ, 1986. Λίμνη Βεγορίτιδα . Προβλήματα και προτάσεις για βελτίωση. Ειδική έκδοση Υπουργείου Βόρειας Ελλάδας, Συμβούλιο Προστασίας Περιβάλλοντος, Θεσσαλονίκη, 40 σελ.
------------	-------------------	--

- 3 δειγματοληψίες – 4 σταθμοί
- Ποσοστά συμμετοχής ομάδων
- Αναφορά σε επικρατούντα είδη και σχόλια

112	Βιστωνίδα	ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Θ., Α. ΔΙΑΠΟΥΛΗΣ & Γ. ΦΩΤΗΣ, 1986. Αξιοποίηση και προστασία των εσωτερικών υδάτων της χώρας. ΙΙΙ. Λίμνη Βιστωνίδα.– Τεχνική έκθεση Ε.Κ.Θ.Ε. 47 σελ.
------------	------------------	--

- Επικράτηση κυανοφυκών στο μεγαλύτερο μέρος του έτους
- Λίγα για τις ομάδες (επικράτηση)
- Μεγάλος κατάλογος ειδών
- Bloom κυανοφυκών
- Ξηρή βιομάζα (εύρος)

113	Καστοριά	ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Θ., Α. ΔΙΑΠΟΥΛΗΣ & Γ. ΦΩΤΗΣ, 1985. Αξιοποίηση και προστασία των εσωτερικών υδάτων της χώρας. ΙΙ. Λίμνη Καστοριάς. ΙΩΚΑΕ – Ειδ. Έκδοση 10. 115 σελ.
------------	-----------------	---

- Κατάλογος ειδών
- Επικράτηση ομάδων (Σχετική αφθονία)
- Επικρατούντα γένη
- Bloom κυανοφυκών
- Μάλλον 16 δειγματοληψίες (1977-1982)

114	Αγ. Βασιλείου Δοϊράνη Βιστωνίδα	ΚΙΛΙΚΙΔΗΣ, Σ., Α. ΚΑΜΑΡΙΑΝΟΣ, Γ. ΦΩΤΗΣ, Θ. ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Ξ. ΚΑΡΑΜΑΝΛΗΣ & Κ. ΟΥΖΟΥΝΗΣ, 1984. Οικολογική έρευνα στις λίμνες της Β. Ελλάδας Αγ. Βασιλείου, Δοϊράνη και Βιστωνίδα. Προϋποθέσεις για την εγκατάσταση σταθμού αναπαραγωγής ιχθυδίων. Επιστημονική Επετηρίδα Κτηνιατρικής Σχολής 22: 269-440
------------	--	--

- Κορώνεια →- Χλωροφύλλη α: 12 δειγματοληψίες (ετήσιος κύκλος)
- Φυτοπλαγκτό : 5 δειγματοληψίες + 3 σταθμοί
φωτογραφίες
ομάδες + κατάλογος ειδών
ξηρή βιομάζα (g/m³)
αφθονία

Δοϊράνη → - Πρωτογενής φυτοπλαγκτική παραγωγή (υπολογίστηκε από την chl a (x mg chl a/m³ νερού)

- Χλωροφύλλη α : 12 δειγματοληψίες (ετήσιος κύκλος)
- Φυτοπλαγκτό : 5 δειγματοληψίες + 2 σταθμοί
μικρός κατάλογος ειδών
σχόλια για ομάδες
ξηρή βιομάζα
αφθονία

Βιστωνίδα → - Πρωτογενής παραγωγή φυτοπλαγκτού (από chl a) = 1235 mg/m³ (μέσος όρος + ακραίες

- τιμές)
- 4 σταθμοί
- Χλωροφύλλη α 12 μήνες
- Κατάλογος ειδών (γενών)
- Σχόλια για ομάδες (% συμμετοχή τους)
- Αφθονία (5 δείγματα)
- Bloom + είδος
- Φωτογραφίες

115	Μικρή Πρέσπα	ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ, Θ. & Α. ΔΙΑΠΟΥΛΗΣ, 1983. Αξιοποίηση και προστασία των εσωτερικών υδάτων της χώρας. Ι. Λίμνη Μικρή Πρέσπα. ΙΩΚΑΕ – Ειδ. Έκδοση 6. 70 σελ.
------------	---------------------	---

- Κατάλογος ειδών
- Επικρατούντα γένη
- Ελάχιστες τιμές βιομάζας
- Μάλλον 6 δειγματοληψίες 1978-1982

116	Τριγωνίδα	KOUSSOURIS, TH., 1981. Environmental studies of a large, deep, oligotrophic lake (Lake Trichonis, Western Greece). <i>M. Sci. Diss. Envir. Resour. Course Dep. Biol. Univ. Salford England</i> , 46 p.
------------	------------------	--

- Περιέχεται στο διδακτορικό του

117	Κερκίνη	KLOSSAS, A., 1975. Contribution to the hydrobiological study of artificial lake Kerkini Serron. <i>Ministry of Agriculture</i> , 31: 61p (in Greek).
------------	----------------	--

- Μικρός κατάλογος ειδών (+συχνότητα), (Bourrelly)

118	Κορώνεια Βόλβη Καστοριά Δοϊράνη Καταρράκτες Έδεσσας	ΑΝΑΓΝΩΣΤΙΔΗΣ, Κ., 1968. Έρευνα επί των θειοβιοκοινωνιών (sulphuretum) των αλμυρών και γλυκέων υδάτων της Ελλάδος. Ταξινομική, χλωριστική, οικολογική, φυτοκοινωνιολογική, φυτογεωγραφική μελέτη. ΑΠΘ, Επιστημον. Επετηρ. Φυσικομ. Σχολής, Τ10, Θεσσαλονίκη, 866 σελ. + Παράρτημα 40 σελ. φυτοπλαγκτό +φυτοβένθος.
------------	--	---

- Δύσκολα αξιοποιήσιμο για τους σκοπούς της οδηγίας λόγω του ότι είναι κυρίως συστηματική χλωριδική

εργασία που αναφέρεται:

- 1) συγχρόνως σε φυτοπλαγκτό και περίφυτο,

- 2) δείγματα από πολύ διαφορετικές περιοχές-βιότοπους (θάλασσα, λίμνες, θερμοπηγές), σύνολο 24,
- 3) περιστασιακές δειγματοληψίες από 1956-1967,
- 4) Μεθοδολογία?

-Για καθένα από τους 5 βιότοπους των γλυκών νερών υπάρχει πλήρης κατάλογος ειδών.

-Γενικά φωτογραφίες και εικόνες ειδών

-Σελ 476-496, 669-700

Δ. ΣΥΛΛΟΓΗ, ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΥΔΡΟΒΙΑ ΜΑΚΡΟΦΥΤΙΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ.

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Υδρόβια φυτά χαρακτηρίζει, με την ευρεία έννοια του όρου ο Haslam (1978) όλα τα φυτά που ζούν και αναπτύσσονται μέσα ή κοντά στο νερό. Τα υδρόβια φυτά κατατάσσονται ως προς τη μορφή τους και την ανάπτυξή τους κατά το Hutchinson (1975) στις παρακάτω ομάδες:

1. Τα φυτά που πλέουν ελεύθερα με ρίζες ελεύθερες ή χωρίς ρίζες (Πλευστόφυτα)
 - 1α. Αυτά που πλέουν στην επιφάνεια
 - 1β. Αυτά που είναι βυθισμένα
2. Τα φυτά που είναι ριζωμένα στη γή (Ριζόφυτα).
 - 2α. Αυτά που τμήμα του βλαστού τους αναδύεται πάνω από την επιφάνεια του νερού (Υπερυδατικά).
 - 2β. Αυτά που τμήμα του βλαστού τους πλέει στο νερό (Εφυδατικά)
 - 2γ. Αυτά τα φυτά που εκτος από τα άνθη τους είναι τελείως βυθισμένα στο νερό (Υφυδατικά)

Τα παραπάνω όρια δεν είναι αυστηρά. Σημαντικός αριθμός υδρόβιων φυτών είναι δυνατό να δημιουργεί και χερσόβιες μορφές. Επίσης και στις υποδιαιρέσεις του Hutchinson συμβαίνει να υπάρχουν παρεκλίσεις, όπως στο ελόβιο φυτό *Myosotis* που ενώ συνήθως συναντάται σαν υπερυδατικό συναντάται σπάνια και σαν υφυδατικό.

Η ανάπτυξη της υδρόβιας βλάστησης είναι συνήθως ζωνώδης. Τα ριζόφυτα αναπτύσσονται στην παράλια ζώνη η οποία χωρίζεται σε τέσσερις υποζώνες, την ευπαράλια, την ανώτερη υποπαράλια, τη μεσαία υποπαράλια και την κατώτερη υποπαράλια. Οι παράγοντες που σχετίζονται με τη ζωνώδη ανάπτυξη της υδρόβιας μακροφυτικής βλάστησης είναι το βάθος του νερού, η διαπερατότητα του φωτός και η δράση των κυμάτων. Τα υπερυδατικά μακρόφυτα αναπτύσσονται στην ευπαράλια και ανώτερη υποπαράλια ζώνη και σχηματίζουν φυτοκοινότητες που ανήκουν ως επί το πλείστον στην κλάση *Phragmitetea*. Στη μεσαία υποπαράλια ζώνη αναπτύσσονται τα εφυδατικά ριζόφυτα (κοινωνίες *Nymphaeion*). Στη κατώτερη υποπαράλια ζώνη αναπτύσσονται τα υφυδατικά μακρόφυτα (κλάση *Potamogetonetea*).

Τα υδρόβια μακρόφυτα αποτελούν χαρακτηριστικούς δείκτες της ποιοτικής κατάστασης των υδάτων. Πολλές φορές μάλιστα χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση του περιβάλλοντος αφού έχουν τη δυνατότητα να συλλέγουν από το περιβάλλον βαρέα μέταλλα, τα οποία σε μεγάλες ποσότητες είναι ιδιαίτερα τοξικά. Επίσης έχουν την ιδιότητα να σταθεροποιούν το ίζημα του πυθμένα και να προστατεύουν τις όχθες από τη διάβρωση. Οι ιστοί των φυτών καταναλώνονται από διάφορα ζώα, ενώ τα αποσυντιθέμενα υλικά των μακροφύτων παίζουν σημαντικό ρόλο στην τροφική αλυσίδα.

Ο τρόπος με τον οποίο αναπτύσσεται η υδρόβια μακροφυτική βλάστηση συμβάλλει στη μεταβολή του περιβάλλοντος. Στα αβαθή νερά, τα είδη που εγκαθίστανται (*Nymphaea*, *Lemna* κ.ά) παράγουν νεκρή οργανική ύλη, η οποία συσσωρεύεται στο ίζημα. Η λίμνη γεμίζει σταδιακά από την όχθη προς το κέντρο. Το βάθος μικραίνει με αργούς ή και πιο γρήγορους ρυθμούς και έτσι ευνοείται η ανάπτυξη υπερυδατικών μακροφύτων. Αυτά

κατακρατούν περισσότερη ύλη που έχει σαν αποτέλεσμα την μετατροπή της λίμνης σε έλος. Το τελικό στάδιο μιας τέτοιας διεργασίας είναι η μετατροπή του υδάτινου οικοσυστήματος σε χερσαίο οικοσύστημα.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αντίθεση με την πληθώρα των ερευνητικών εργασιών που αναφέρονται στην εξάπλωση της υδρόβιας βλάστησης και της οικολογίας της στην Ευρώπη, η μελέτη της υδρόβιας χλωρίδας στην Ελλάδα παραμένει ανεπαρκώς γνωστή.

Οι σχετικά λίγες δημοσιεύσεις, που υπάρχουν για την υδρόβια χλωρίδα των ελληνικών λιμνών και ποταμών της Ελλάδας αναφέρονται κύρια στη χλωριδική σύνθεση των υδροβιοτόπων. Από αυτές απουσιάζουν σχεδόν τελείως εργασίες που αφορούν την οικολογία τη δομή και τη λειτουργία της μακροφυτικής βλάστησης.

Ο Petkoff (1910) μελέτησε την υδρόβια μακροφυτική βλάστηση περιοχών της Μακεδονίας και προσδιόρισε 125 είδη από τα οποία 113 ήταν αγγειόσπερμα, 3 γυμνόσπερμα και 9 πτεριδόφυτα. Στη συνέχεια ο Στεφανίδης μελετώντας τα ψάρια των λιμνών της Ελλάδας κατέγραψε και 99 είδη υδρόβιων φυτών (1940, 1948α, 1948β). Ο Λαυρεντιάδης το 1956 στη διδακτορική του διατριβή μελετά την υδρόβια και ελόβια βλάστηση ποταμών και λιμνών της Μακεδονίας από χλωριδική και φυτογεωγραφική άποψη. Προσδιόρισε 383 είδη τα οποία κατατάσσονται ως εξής: 181 παρόχθια, 35 υδρόβια και 167 ελόβια. Ο Αναγνωστίδης στη διδακτορική του διατριβή που αναφέρεται στη μελέτη των θειοβιοκοινωνιών των αλμυρών και γλυκών νερών της Ελλάδας (1968), περιγράφει 19 είδη πτεριδοφύτων και 190 είδη σπερματοφύτων. Τα πτεριδόφυτα προσδιορίστηκαν στους καταράκτες της Έδεσσας, ενώ τα περισσότερα από τα σπερματοφύτα στην ευρύτερη περιοχή της Μακεδονίας. Στη συνέχεια ο Γκανιάτσας (1970) προσδιορίζει στη λίμνη των Ιωαννίνων 27 ελόβια και 26 υδρόβια φυτά. Το 1977 οι Gradstein και Smittenberg (1977) μελέτησαν την υδροφιλή βλάστηση της δυτικής Κρήτης από φυτοκοινωνιολογική άποψη. Το 1983 η Κουμπλή –Σοβαντζή Λ. στη διδακτορική της διατριβή με τίτλο έρευνες στα τραχειόφυτα των λιμνών και άλλων υδροβιοτόπων της Αιτωλοακαρνανίας μελέτησε από χλωριδική, ταξινομική, οικολογική και φυτογεωγραφική άποψη την υδρόβια χλωρίδα των λιμνών και ποταμών της Αιτωλοακαρνανίας.

Κατά τη μελέτη των υδρόβιων φυτών πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι τα υδάτινα οικοσυστήματα υφίστανται συνεχείς μεταβολές λόγω των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων που έχουν σαν αποτέλεσμα κύρια τον ευτροφισμό και τη ρύπανση. Η βλάστηση που αναπτύσσεται σε κάθε υδάτινο οικοσύστημα είναι ενδεικτική των επικρατουσών περιβαλλοντικών συνθηκών και διαφοροποιείται ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες. Ως εκ τούτου η καταγραφή και η παρακολούθηση της εξέλιξης των φυτοκοινωνιών σε ένα ευλόγου διάρκειας χρονικό διάστημα, είναι ενδεικτική για τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις στο περιβάλλον. Ο ευτροφισμός και η ρύπανση επηρεάζουν καθοριστικά τη σύνθεση των κοινωνιών των μακροφύτων. Πολλές κοινωνίες που περιγράφηκαν παλιά, σήμερα δεν υπάρχουν όπως και πολλά υδρόβια μακρόφυτα έχουν εξαφανισθεί από ένα βίοτοπο εξαιτίας της επικράτησης σε αυτόν του πλαγκτού.

3. ΣΚΟΠΟΣ

Η προσπάθεια που γίνεται σε ευρωπαϊκό επίπεδο για τη χρήση των ασπόνδυλων, ψαριών, πλαγκτού και μακροφύτων για τη διαπίστωση μακροχρόνιων αρνητικών επιδράσεων στο

περιβάλλον απαιτεί συντονισμό και ομοιομορφία στη συλλογή των πληροφοριών έτσι ώστε να γίνει δυνατή η εφαρμογή βιολογικών δεικτών.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να ανατρέξει στην ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία και να συλλέξει τις διαθέσιμες και αξιοποιήσιμες πληροφορίες γύρω από την ελληνική υδρόβια χλωρίδα και να καταγράψει τις μέχρι σήμερα μελέτες και εργασίες, έτσι ώστε να υπάρξει συντονισμός και ομοιομορφία στις μεθόδους μελέτης που θα χρησιμοποιηθούν στην εφαρμογή της οδηγίας της ευρωπαϊκής ένωσης για την οικολογική ποιότητα των υδάτινων πόρων.

Η μέθοδος δειγματοληψίας, ο αριθμός των δειγματοληπτικών σταθμών, η περίοδος της δειγματοληψίας, καθώς και η διάρκεια της μελέτης είναι τα στοιχεία που πρέπει να αξιολογηθούν ώστε να εξαχθεί το συμπέρασμα εάν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να περιγράφουν επαρκώς την υφιστάμενη κατάσταση σε ένα υδάτινο σύστημα. Έτσι η συστηματική παρακολούθηση των υδάτινων πόρων σύμφωνα με τις αρχές της οδηγίας θα καταδεικνύει τις αλλοιώσεις εξαιτίας των ανθρωπογενών επιδράσεων.

Η καταγραφή των ανωτέρω πληροφοριών και η σύγκριση με παρόμοιες άλλων ευρωπαϊκών χωρών θα καταδείξει την υπάρχουσα κατάσταση στη χώρα μας και θα δώσει τη δυνατότητα για περαιτέρω ενέργειες και αποφάσεις.

Από διεξοδική έρευνα στην ελληνική αλλά και στη διεθνή βιβλιογραφία βρέθηκαν εργασίες αναφερόμενες στην υδρόβια χλωρίδα των υδάτινων συστημάτων της χώρας, από τις οποίες μερικές είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν σαν βάση μελέτης των υδάτινων συστημάτων, άλλες πάλι περιέχουν στοιχεία χρήσιμα, αλλά ελλιπή.

4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ - ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΥΔΡΟΒΙΑ ΜΑΚΡΟΦΥΤΙΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ.

Η ελληνική υδρόβια χλωρίδα πλούσια σε αριθμό ειδών δεν έχει μελετηθεί διεξοδικά και εμπεριστατωμένα. Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1970 και τις αρχές της δεκαετίας του 1980 η μελέτη των υδάτινων οικοσυστημάτων είναι περιορισμένη. Τα τελευταία όμως χρόνια καταβάλλεται μια συστηματική προσπάθεια από πολλούς ερευνητές να καταγραφούν οι συσχετισμοί των διαφόρων φυτοκοινωνιών και να αποτελέσουν το υπόβαθρο για τη διαπίστωση μελλοντικών αλλαγών που θα προέρχονται από αρνητικές επιδράσεις στο περιβάλλον.

Οι βιβλιογραφικές αναφορές στην υδρόβια μακροφυτική βλάστηση των λιμνών και ποταμών της Ελλάδας δίδονται στον Πίνακα 1.

Σύμφωνα με τη διεξαχθείσα έρευνα όπως αυτή φαίνεται στον Πίνακα 2, διαπιστώθηκε ότι ολοκληρωμένες φυτοκοινωνιολογικές μελέτες στον ελλαδικό χώρο έχουν γίνει μόνο στα πλαίσια περιορισμένων διδακτορικών διατριβών, οι οποίες και θα αναφερθούν περιληπτικά.

Πίνακας 1. Βιβλιογραφία που αφορά την υδρόβια μακροφυτική βλάστηση λιμνών και ποταμών της Ελλάδας

A/A	Οικοσύστημα	Εργασία
1	Δρακολίμνη Σμόλικα Ήπειρος 40°5'22' Βόρεια 18°58'00'' Ανατολικά Υψόμετρο 2200μ	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μαρία, 1999. Χλωριδική και Φυτοκοινωνιολογική έρευνα υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. Διδακτορική διατριβή, 465 σελ.
2	Δρακολίμνη Τύμφης Ήπειρος 39°59'41'' Βόρεια 20°47'12'' Ανατολικά Υψόμετρο 2050μ	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μαρία, 1999. Χλωριδική και Φυτοκοινωνιολογική έρευνα υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. Διδακτορική διατριβή, 465 σελ.
3	Δρακολίμνη Τύμφης	Sarika-Hatzinikolaou M., L.Koumpli-Sovantzi & A.Yannitsaros, 1997. Macrophytes in four alpine aquatic ecosystems of N.Pindos (Ipiros, Greece). <i>Phyton</i> , 37(1):19-30.
4	Δρακολίμνη Τύμφης	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., Δ.Μπαμπαλώνας & Α.Γιαννίτσαρος, 1998. Φυτοκοινωνιολογική μελέτη της ελοφυτικής βλάστησης υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. 7ο Επιστ. Συνεδριο Ελλην. Βοταν. Εταιρείας, σελ. 134-145.
5	Ζαραβίνα Ήπειρος 39°54'16'' Βόρεια 20°30'36'' Ανατολικά Υψόμετρο 455μ	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μαρία, 1999. Χλωριδική και Φυτοκοινωνιολογική έρευνα υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. Διδακτορική διατριβή, 465 σελ.
6	Ζαραβίνα	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., Δ.Μπαμπαλώνας & Α.Γιαννίτσαρος, 1998. Φυτοκοινωνιολογική μελέτη της ελοφυτικής βλάστησης υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. 7ο Επιστ. Συνεδριο Ελλην. Βοταν. Εταιρείας, σελ. 134-145.
7	Καλοδίκη Ήπειρος 39°17'53'' έως 39°19'20'' Βόρεια και 20°26'46'' έως 20°28'14'' ανατολικά. Υψόμετρο 110μ.	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μαρία, 1999. Χλωριδική και Φυτοκοινωνιολογική έρευνα υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. Διδακτορική διατριβή, 465 σελ.
8	Καλοδίκη	Sarika-Hatzinikolaou M., I.Koumpli-Sovantzi & A.Yannitsaros, 1996. The vascular flora of lake Kalodhiki (Ipiros, NW Greece). <i>Webbia</i> 50(2):223-236.
9	Καλοδίκη	Sarika-Hatzinikolaou M., I.Koumpli-Sovantzi & A.Yannitsaros, 1994. <i>Myriophyllum alterniflorum</i> (Haloragaceae) a new record for the Greek flora. <i>Phyton</i> 34(2):243-246.
10	Καλοδίκη	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., Δ.Μπαμπαλώνας & Α.Γιαννίτσαρος, 1998. Φυτοκοινωνιολογική μελέτη της ελοφυτικής βλάστησης υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. 7ο Επιστ. Συνεδριο Ελλην. Βοταν. Εταιρείας, σελ., 134-145

11	Λάκκα Τσουμάνη Ήπειρος 39°59'20'' Βόρεια 20°46'4'' Ανατολικά Υψόμετρο 1800μ.	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μαρία, 1999. Χλωριδική και Φυτοκοινωνιολογική έρευνα υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. Διδακτορική διατριβή, 465 σελ.
12	Λάκκα Τσουμάνη	Sarika-Hatzinikolaou M., I.Koumpli-Sovantzi & A.Yannitsaros, 1994. Myriophyllum alterniflorum (Haloragaceae) a new record for the Greek flora. Phytion 34(2):243-246.
13	Λούτσα Ραμπόζη Ήπειρος 39°58'00'' Βόρεια 20°47'17'' Ανατολικά Υψόμετρο 1900μ.	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μαρία, 1999. Χλωριδική και Φυτοκοινωνιολογική έρευνα υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. Διδακτορική διατριβή, 465 σελ.
14	Λούτσα Ραμπόζη	Sarika-Hatzinikolaou M., I.Koumpli-Sovantzi & A.Yannitsaros, 1994. Myriophyllum alterniflorum (Haloragaceae) a new record for the Greek flora. Phytion 34(2):243-246.
15	Λούτσα Ραμπόζη	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., Δ.Μπαμπαλώνας & Α.Γιαννίτσaros, 1998. Φυτοκοινωνιολογική μελέτη της ελοφυτικής βλάστησης υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. 7ο Επιστ.Συνεδριο Ελλην. Βοταν. Εταιρείας, σελ.,134-145.
16	Παμβώτιδα Ήπειρος 39°41'20'' εως 39°38'5'' Βόρεια 20°50'19'' εως 20°54'8'' Ανατολικά Υψόμετρο 470μ.	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μαρία, 1999. Χλωριδική και Φυτοκοινωνιολογική έρευνα υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. Διδακτορική διατριβή, 465 σελ.
17	Παμβώτιδα	Γκανιάτσας Κ., 1970. Η χλωρίς και η βλάστηση της λίμνης των Ιωαννίνων. Ηπειρωτική εστία , σελ. 1-20.
18	Παμβώτιδα	Stanley R., 1987. Water quality in northwestern lakes of Greece: Biological indicators. Raport for World health organization, Regional office for Europe, Copenhagen, Denmark, 47p.
19	Παμβώτιδα	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., Α.Γιαννίτσaros & Λ.Κουμπλή-Σοβαντζή, 1994. Χλωριδική έρευνα της λίμνης Παμβώτιδας. Πρακτ.16ου Συνεδρίου Ε.Ε.Β.Ε., 2:10-14.
20	Παμβώτιδα	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., Δ.Μπαμπαλώνας & Α.Γιαννίτσaros, 1998. Φυτοκοινωνιολογική μελέτη της ελοφυτικής βλάστησης υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. 7ο Επιστ.Συνεδριο Ελλην. Βοταν. Εταιρείας, σελ., 134-145.
21	Τούμπα Ήπειρος 39°45'00'' Βόρεια 20°46'27'' Ανατολικά Υψόμετρο 470μ.	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μαρία, 1999. Χλωριδική και Φυτοκοινωνιολογική έρευνα υδάτινων οικοσυστημάτων της Ηπείρου. Διδακτορική διατριβή, 465 σελ

22	Λούρος Ήπειρος	Κουσουρής Θ., Α.Διαπούλης, Η.Μπερταχάς & Κ.Κρίτζαλης 1988. Μελέτη των ποταμών Λούρου και Αραχθού και της παράκτιας ζώνης του Αμβρακικού κόλπου. Τεχν.Εκθεση, 70σελ.
23	Άραχθος Ήπειρος	Κουσουρής Θ., Α.Διαπούλης, Η.Μπερταχάς & Κ.Κρίτζαλης 1988. Μελέτη των ποταμών Λούρου και Αραχθού και της παράκτιας ζώνης του Αμβρακικού κόλπου. Τεχν.Εκθεση, 70 σελ.
24	Αβυλαριά Στερεά Ελλάδα Υψόμετρο 200μ	Σαρήλης Γ., 1990. Παρόχθια, ελόβια και υδρόβια χλωρίδα και βλάστηση της μικρολίμνης Αβυλαριάς Αιτωλοακαρνανίας. Γεωργική Έρευνα 14: 93-101
25	Αμβρακία Στερεά Ελλάδα	Κουμπλή-Σοβαντζή Λεμονιά, 1983. Έρευνες στα Τραχειόφυτα των λιμνών και άλλων υδροβιοτόπων της Αιτωλοακαρνανίας. Διδακτορική διατριβή, 346 σελ.
26	Βουλκαριά Στερεά Ελλάδα	Κουμπλή-Σοβαντζή Λεμονιά, 1983. Έρευνες στα Τραχειόφυτα των λιμνών και άλλων υδροβιοτόπων της Αιτωλοακαρνανίας. Διδακτορική διατριβή, 346 σελ.
27	Υλίκη Στερεά Ελλάδα	Koumpli-Sovantzi L. & I.Vallianatou, 1994. Floristic notes from aquatic stands of Central Greece (Sterea Ellas). Candollea 49(1):195-207
28	Λυσιμαχία Στερεά Ελλάδα	Κουμπλή-Σοβαντζή Λεμονιά, 1983. Έρευνες στα Τραχειόφυτα των λιμνών και άλλων υδροβιοτόπων της Αιτωλοακαρνανίας. Διδακτορική διατριβή, 346 σελ.
29	Λυσιμαχία	Koumpli-Sovantzi L. & F.Vallianatou, 1985. The aquatic vegetation of the lake Lysimachia. Thalassographica, 8:33-41.
30	Οζερός Στερεά Ελλάδα	Κουμπλή-Σοβαντζή Λεμονιά, 1983. Έρευνες στα Τραχειόφυτα των λιμνών και άλλων υδροβιοτόπων της Αιτωλοακαρνανίας. Διδακτορική διατριβή, 346 σελ.
31	Παραλίμνη Στερεά Ελλάδα	Koumpli-Sovantzi L. & I.Vallianatou, 1994. Floristic notes from aquatic stands of Central Greece (Sterea Ellas). Candollea 49(1):195-207
32	Τριγωνίδα Στερεά Ελλάδα 21°30' Βόρεια 38°35' Ανατολικά Υψόμετρο 15μ.	Κουμπλή-Σοβαντζή Λεμονιά, 1983. Έρευνες στα Τραχειόφυτα των λιμνών και άλλων υδροβιοτόπων της Αιτωλοακαρνανίας. Διδακτορική διατριβή, 346 σελ.
33	Τριγωνίδα	Νταουλάς Χ., 1993. Λιμνολογική , ιχθυολογική και αλιευτική διερεύνηση της λίμνης Τριγωνίδας. Τεχνική έκθεση, 177σελ.
34	Αχελώος Στερεά Ελλάδα	Κουμπλή-Σοβαντζή Λεμονιά, 1983. Έρευνες στα Τραχειόφυτα των λιμνών και άλλων υδροβιοτόπων της Αιτωλοακαρνανίας. Διδακτορική διατριβή, 346 σελ.
35	Εύηνος Στερεά Ελλάδα	Κουμπλή-Σοβαντζή Λεμονιά, 1983. Έρευνες στα Τραχειόφυτα των λιμνών και άλλων υδροβιοτόπων της Αιτωλοακαρνανίας. Διδακτορική διατριβή, 346 σελ.
36	Σπερχειός Στερεά Ελλάδα	Koumpli-Sovantzi L. & I.Vallianatou, 1994. Floristic notes from aquatic stands of Central Greece (Sterea Ellas). Candollea 49(1):195-207
37	Αγ.Βασιλείου (Κορώνεια) Μακεδονία 40°41' Βόρεια, 23°09' Ανατολικά Υψόμετρο 75μ	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας . Διδακτορική διατριβή, 88 σελ

38	Αγ.Βασιλείου (Κορώνεια)	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, 266 σελ.
39	Αγ.Βασιλείου (Κορώνεια)	Πυρίνη Χ., Ε.Παπαστεργιάδου & Δ.Μπαμπαλώνας, 1994. Χημική σύσταση των ειδών <i>Typha angustifolia</i> & <i>Typha latifolia</i> σε πληθυσμούς της λίμνης Κορώνειας. Πρακτ. 5 ^{ου} Επιστ.Συν. Ε.Β.Ε., σελ.265-268.
40	Αγ.Βασιλείου (Κορώνεια)	Κιλικίδης Σ., κ.ά., 1984. Οικολογική έρευνα στις λίμνες της Β.Ελλάδας, Αγ.Βασιλείου, Δοιράνη και Βιστωνίδα. 22 ^ο Τόμος Επιστ.Επετ.Κτην.Σχολής Θεσ/νίκης, σελ.271-439.
41	Άγρα (τεχν.λίμνη) Μακεδονία Υψόμετρο 480μ	Παυλίδης Γ., 1989. Η βλάστηση των υδροβίων μακροφύτων της τεχνητής λίμνης του Άγρα. Επετηρίς του τμήματος Βιολογίας, σελ.159-170.
42	Βεγορίτιδα Μακεδονία 40°45' Βόρεια, 21°47' Ανατολικά Υψόμετρο 520μ	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας. Διδακτορική διατριβή, 88 σελ
43	Βεγορίτιδα	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, 266 σελ.
44	Βεγορίτιδα	Papastergiadou E. & D.Babalonas, 1993. The relationships between hydrochemical environmental factors and the aquatic macrophytic vegetation in stagnant and slow flowing waters. II Evaluation of plant associations indicative value. Arch.Hydrobiol.4:493-506
45	Βεγορίτιδα	Δρόσος Ε., Καραγιαννακίδου Β. & Μ. Κωνσταντίνου 1994. Συμβολή στη γνώση της χλωρίδας και της βλάστησης των λιμνών Βεγορίτιδας και Πετρών. Πρακτικά 16ου Συνεδρίου Ε.Ε.Β.Ε., (2):30-31
46	Βιστωνίδα Μακεδονία 27°07' Βόρεια, 41°03' Ανατολικά Υψόμετρο 0.1μ.	Κιλικίδης Σ., κ.ά., 1984. Οικολογική έρευνα στις λίμνες της Β.Ελλάδας, Αγ.Βασιλείου, Δοιράνη και Βιστωνίδα. 22 ^ο Τόμος Επιστ.Επετ.Κτην.Σχολής Θεσ/νίκης, σελ.271-439.
47	Βιστωνίδα	Μπαμπαλώνας Δ., Καραγιαννακίδου Β. & Ε. Δρόσος, 1990. Συμβολή στη γνώση της βλάστησης του υδροβιοτόπου της λίμνης Βιστωνίδα. Επετηρίς του Α.Π.Θ., σελ. 9-17.
48	Βιστωνίδα	Κουσουρής Θ., Α.Διαπούλης & Γ.Φώτης, 1985. Αξιοποίηση και προστασία των εσωτερικών υδάτων της χώρας. ΙΙΙ. Λίμνη Βιστωνίδα. Τεχν.Εκθεση, 47σελ.
49	Βόλβη Μακεδονία 40°41' Βόρεια 23°28' Ανατολικά Υψόμετρο 37μ	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας. Διδακτορική διατριβή, 88 σελ.

50	Βόλβη	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, 266 σελ.
51	Βόλβη	Papastergiadou E. & D.Babalonas, 1993. The relationships between hydrochemical environmental factors and the aquatic macrophytic vegetation in stagnant and slow flowing waters. II Evaluation of plant associations indicative value. Arch.Hydrobiol.4:493-506
52	Δοιράνη Μακεδονία 41°15' Βόρεια, 22°50' Ανατολικά Υψόμετρο 148μ	Κιλικίδης Σ., κ.ά., 1984. Οικολογική έρευνα στις λίμνες της Β.Ελλάδας, Αγ.Βασιλείου, Δοιράνη και Βιστωνίδα. 22° Τόμος Επιστ.Επετ.Κτην.Σχολής Θεσ/νίκης, σελ.271-439.
53	Ζάζαρη Μακεδονία Υψόμετρο 602μ.	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας. Διδακτορική διατριβή, 88 σελ..
54	Ζάζαρη	Δρόσος Ε., Β.Καραγιαννακίδου & Σ.Λαυρεντιάδου, 1998. Μελέτη της χλωρίδας και βλάστησης των λιμνών Χειμαδίτιδα και Ζάζαρη του νομού Φλώρινας. 7° Επιστ.Συν. Ελλην. Βοταν. Εταιρείας, Αλεξανδρούπολη, σελ.75-79.
55	Καστοριά Μακεδονία 38°34' Βόρεια, 21°30' Ανατολικά Υψόμετρο 688μ.	Κουσουρήs Θ., Α.Διαπούλης & Γ.Φώτης, 1985. Αξιοποίηση και προστασία των εσωτερικών υδάτων της χώρας. II. Λίμνη της Καστοριάς. Ειδική έκδοση 10, ΙΩΚΑΕ, 112 σελ.
56	Καστοριά	Stanley R., 1987. Water quality in northwestern lakes of Greece: Biological indicators. Raport for World health organization, Regional office for Europe, Copenhagen, Denmark, 47p.
57	Καστοριά	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, 266 σελ.
58	Καστοριά	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας. Διδακτορική διατριβή, 88 σελ.
59	Καστοριά	Papastergiadou E. & D.Babalonas, 1993. The relationships between hydrochemical environmental factors and the aquatic macrophytic vegetation in stagnant and slow flowing waters. II Evaluation of plant associations indicative value. Arch.Hydrobiol.4:493-506
60	Κερκίνη Μακεδονία 41°13' Βόρεια 23°08' Ανατολικά Υψόμετρο 37μ	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας. Διδακτορική διατριβή, 88 σελ
61	Κερκίνη	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, 266 σελ.
62	Κερκίνη	Pyrovetsi M. & E.Papastergiadou, 1992. Biological conservation implications of water level fluctuations in a wetland of international importance: Lake Kerkini, Macedonia. Environmental Conservation, 19(3):235-244

63	Κερκίνη	Papastergiadou E. & Babalonas D., 1992. Ecological studies on aquatic macrophytes of a dam lake-Lake Kerkini, Greece. Arch. Hydrobiol./Suppl.90(2):187-206
64	Κερκίνη	Κλώσσα Α., 1975. Συμβολή εις την υδροβιολογικήν μελέτην τεχνητής λίμνης Κερκίνης Σερρών. Υπουργ.Γεωργίας, Γενική Δνση Δασών, 61 σελ.
65	Κερκίνη	Papastergiadou E. & D.Babalonas, 1993. The relationships between hydrochemical environmental factors and the aquatic macrophytic vegetation in stagnant and slow flowing waters. II Evaluation of plant associations indicative value. Arch.Hydrobiol.4:493-506.
66	Κερκίνη	Babalonas D. & E.Papastergiadou, 1989. The water fern <i>Salvinia natans</i> in the Kerkini lake. Arch.Hydrobiol.,116(4):487-498.
67	Μεγάλη Πρέσπα Μακεδονία 40°46' Βόρεια, 21°01' Ανατολικά, Υψόμετρο 853μ	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας. Διδακτορική διατριβή, 88 σελ.
68	Μεγάλη Πρέσπα	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, 266 σελ.
69	Μεγάλη Πρέσπα	Παυλίδης Γ., 1985. Γεωβοτανική μελέτη του εθνικού δρυμού των Πρεσπών Φλωρίνης. Εργασία, σελ., 308.
70	Μεγάλη Πρέσπα	Μπαμπαλώνας Δ. & Ε.Παπαστεργιάδου, 1993. Δομή και διάρθρωση της υδρόβιας μακροφυτικής βλάστησης στις λίμνες των Πρεσπών. 15 ^ο Πανελ.Συν.Ελλην.Ετ.Βιολ.Επιστημών, σελ.25-27
71	Μεγάλη Πρέσπα	Stanley R., 1987. Water quality in northwestern lakes of Greece: Biological indicators. Raport for World health organization, Regional office for Europe, Copenhagen, Denmark, 47p
72	Μητρικού Μακεδονία 40°53' Βόρεια 25°07' Ανατολικά	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, 266 σελ.
73	Μητρικού	Drossos E., 1992. A floristic study of Mitrikou lake and the lagoons of Rodhori and Thrake. Willdenowia, 22:97-117.
74	Μικρή Πρέσπα Μακεδονία 40°44' βόρεια, 21°04' Ανατολικά Υψόμετρο 853μ	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας. Διδακτορική διατριβή, 88 σελ.
75	Μικρή Πρέσπα	Γ.Λαυρεντιάδης & Γ.Παυλίδης, 1985. Συμβολή στην έρευνα των υδροβίων και ελοβίων φυτοκοινωνιών της Μικρής Πρέσπας. Πρακτ.4 ^ο Επιστ.Συνεδρίου Ε.Β.Ε., σελ. 145-155.
76	Μικρή Πρέσπα	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, 266 σελ.

77	Μικρή Πρέσπα	Κουσουρής Θ. & Α.Διαπούλης. Αξιολόγηση και προστασία των εσωτερικών υδάτων της χώρας. Ι. Λίμνη Μικρή Πρέσπα. Ειδική έκδοση Νο6, ΙΩΚΑΕ, 89 σελ.
78	Μικρή Πρέσπα	Παυλίδης Γ., 1985. Γεωβοτανική μελέτη του εθνικού δρυμού των Πρεσπών Φλωρίνης. Εργασία, 308 σελ.
79	Μικρή Πρέσπα	Μπαμπαλώνας Δ. & Ε.Παπαστεργιάδου, 1993. Δομή και διάρθρωση της υδρόβιας μακροφυτικής βλάστησης στις λίμνες των Πρεσπών. 15 ^ο Πανελ.Συν.Ελλην.Ετ.Βιολ.Επιστημών, σελ.25-27
80	Μικρή Πρέσπα	Μπαμπαλώνας Δ. & Γ.Παυλίδης, 1989. Συμβολή στη βλάστηση των υδροβίων μακροφυτών της Μικρής Πρέσπας. Επετ. Τμήματος Βιολ. Αριστ. Παν/μιο Θεσ/νίκης, σελ.19-29.
81	Μικρή Πρέσπα	Stanley R., 1987. Water quality in northwestern lakes of Greece: Biological indicators. Raport for World health organization, Regional office for Europe, Copenhagen, Denmark, 47p.
82	Μικρή Πρέσπα	Papastergiadou E. & D.Babalonas, 1993. The relationships between hydrochemical environmental factors and the aquatic macrophytic vegetation in stagnant and slow flowing waters. II Evaluation of plant associations indicative value. Arch.Hydrobiol.4:493-506
83	Πετρών Μακεδονία 40°43' Βόρεια 21°40' Ανατολικά Υψόμετρο 573	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας . Διδακτορική διατριβή, σελ.88
84	Πετρών	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, σελ.266.
85	Πετρών	Δρόσος Ε., Καραγιαννακίδου Β. & Μ. Κωνσταντίνου 1994. Συμβολή στη γνώση της χλωρίδας και της βλάστησης των λιμνών Βεγορίτιδας και Πετρών. Πρακτικά 16ου Συνεδρίου Ε.Ε.Β.Ε., (2):30-31
86	Χειμαδίτιδα Μακεδονία Υψόμετρο 593μ	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας . Διδακτορική διατριβή, σελ.88
87	Χειμαδίτιδα	Δρόσος Ε., Β.Καραγιαννακίδου & Σ. Λαυρεντιάδου, 1998. Μελέτη της χλωρίδας και βλάστησης των λιμνών Χειμαδίτιδα και Ζάζαρη του νομού Φλώρινας. 7 ^ο Επιστ.Συν. Ελλην. Βοταν. Εταιρείας, Αλεξανδρούπολη, σελ.75-79.
88	Αλιάκμονας Μακεδονία	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας . Διδακτορική διατριβή, σελ.88
89	Αλιάκμονας	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, σελ.266
90	Αξίος Μακεδονία	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας . Διδακτορική διατριβή, σελ.88

91	Αξιός	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, σελ.266
92	Λουδίας Μακεδονία	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας. Διδακτορική διατριβή, σελ.88
93	Λουδίας	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, σελ.266
94	Στρυμόνας Μακεδονία	Λαυρεντιάδης Γ., 1956. Έρευνα επί της υδροβίου και ελοβίου χλωρίδας των εμβρυοφύτων της Ελληνικής Μακεδονίας. Διδακτορική διατριβή, σελ.88
95	Στρυμόνας	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990. Φυτοκοινωνιολογική και οικολογική μελέτη των υδροβίων μακροφύτων στη βόρεια Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή, σελ.266
96	Στυμφαλία Πελοπόννησος(Ν.Κορινθίας) Υψόμετρο 670μ.	Koumpli-Sovantzi L., Vallianatou I. & A. Yannitsaros, 1997. A contribution to the hydrophilous flora of Peloponnisos. Fed.Repertorium 108(5-6):453-461.
97	Τσιβλού Πελοπόννησος(Ν.Αχαΐας) Υψόμετρο 780μ	Koumpli-Sovantzi L., Vallianatou I. & A. Yannitsaros, 1997. A contribution to the hydrophilous flora of Peloponnisos. Fed.Repertorium 108(5-6):453-461.
98	Βασιλοπόταμος Πελοπόννησος (Ν.Λακωνίας) Μήκος 15km	Koumpli-Sovantzi L., Vallianatou I. & A. Yannitsaros, 1997. A contribution to the hydrophilous flora of Peloponnisos. Fed.Repertorium 108(5-6):453-461.
99	Εράσιμος Πελοπόννησος Μήκος 7km	Koumpli-Sovantzi L., Vallianatou I. & A. Yannitsaros, 1997. A contribution to the hydrophilous flora of Peloponnisos. Fed.Repertorium 108(5-6):453-461.
100	Ευρώτας Πελοπόννησος (Ν.Λακωνίας) Μήκος 82km	Koumpli-Sovantzi L., Vallianatou I. & A. Yannitsaros, 1997. A contribution to the hydrophilous flora of Peloponnisos. Fed.Repertorium 108(5-6):453-461.
101	Κλάδεος Παραπόταμος Αλφειού Πελοπόννησος(Ν.Ηλείας)	Koumpli-Sovantzi L., Vallianatou I. & A. Yannitsaros, 1997. A contribution to the hydrophilous flora of Peloponnisos. Fed.Repertorium 108(5-6):453-461.
102	Λάδωνα Πελοπόννησος(Ν.Αρκαδίας) Υψόμετρο 420μ	Koumpli-Sovantzi L., Vallianatou I. & A. Yannitsaros, 1997. A contribution to the hydrophilous flora of Peloponnisos. Fed.Repertorium 108(5-6):453-461.
103	Τράγος παραπόταμος Λάδωνα Πελοπόννησος(Ν.Αχαΐας)	Koumpli-Sovantzi L., Vallianatou I. & A. Yannitsaros, 1997. A contribution to the hydrophilous flora of Peloponnisos. Fed.Repertorium 108(5-6):453-461.
104	Αγιά τεχνητή λίμνη Κρήτη (Ν.Χανίων)	Yannitsaros A. & L.Koumpli-Sovantzi, 1991. Botanika Chronika, 10:579-586.
105	Κουρνά Κρήτη (Ν.Χανίων)	Yannitsaros A. & L.Koumpli-Sovantzi, 1991. Botanika Chronika, 10:579-586.
106	Κιλιάρης Κρήτη (Ν.Χανίων)	Yannitsaros A. & L.Koumpli-Sovantzi, 1991. Botanika ChronikaA, 10:579-586.
107	Ξύδας Κρήτη (Ν.Χανίων)	Yannitsaros A. & L.Koumpli-Sovantzi, 1991. Botanika Chronika, 10:579-586.

Πίνακας 2. Καταγραφή δεδομένων λιμνών και ποταμών

A/A	Οικοσύστημα	Είδος Οικοσυστ.	Έτος δειγματ.	Αριθμ.δειγματοληψιών	Είδος μελέτης	Συγγραφέας	Φυτοκοινωνιολογικές μετρήσεις
1	Δρακολίμνη Σμόλικα(Ηπειρος)	Λίμνη	1991	1(καλοκαίρι)	Διδακτορική διατριβή	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., 1999	Braun-Blanquet 1964
1α	Δρακολίμνη Τύμφης(Ηπειρος)	Λίμνη	1991,92, 94	3(καλοκαίρι)	Διδακτορική διατριβή	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., 1999	Braun-Blanquet 1964
	Δρακολίμνη Τύμφης				Εργασία	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ.κ.ά., 1997.	-
	Δρακολίμνη Τύμφης				Πρακτικά Συνεδρίου	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ.κ.ά., 1998.	-
2	Ζαραβίνα (Ηπειρος)	Λίμνη	1989-1990	2(καλοκαίρι)	Διδακτορική διατριβή	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., 1999	Braun-Blanquet 1964
	Ζαραβίνα				Πρακτικά Συνεδρίου	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ.κ.ά., 1998.	-
3	Καλοδίκη (Ηπειρος)	Λίμνη	1990-1994	9(άνοιξη-καλοκ.-φθινόπωρο	Διδακτορική διατριβή	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., 1999	Braun-Blanquet 1964
	Καλοδίκη				Εργασία	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ.κ.ά., 1994.	-
	Καλοδίκη				Εργασία	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ.κ.ά., 1996	-
	Καλοδίκη				Πρακτικά Συνεδρίου	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ.κ.ά., 1998.	-
4	Λάκκα Τσουμάνη (Ηπειρος)	Λίμνη	1990-1992	2(καλοκαίρι)	Διδακτορική διατριβή	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., 1999	Braun-Blanquet 1964
	Λάκκα Τσουμάνη				Εργασία	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ.κ.ά., 1994.	-
5	Λούτσα Ραμπόζη (Ηπειρος)	Λίμνη	1990-1992	2(καλοκαίρι)	Διδακτορική διατριβή	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., 1999	Braun-Blanquet 1964
	Λούτσα Ραμπόζη				Εργασία	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ.κ.ά., 1994.	-

	Λούτσα Ραμπόζη				Πρακτικά Συνεδρίου	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ.κ.ά., 1998.	-
6	Παμβώτιδα (Ηπειρος)	Λίμνη	1990-1994	21(άνοιξη-καλοκ.-φθινόπωρο)	Διδακτορική διατριβή	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., 1999	Braun-Blanquet 1964
	Παμβώτιδα				Εργασία	Γκανιάτσας Γ., 1970	-
	Παμβώτιδα				Πρακτικά Συνεδρίου	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ.κ.ά., 1994.	-
	Παμβώτιδα				Πρακτικά Συνεδρίου	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ.κ.ά., 1998	-
	Παμβώτιδα		1987		Εκθεση	Stanley R., 1987	-
7	Τούμπα(Ηπειρος)	Λίμνη	1990-1994	15(άνοιξη-καλοκ.-φθινόπωρο)	Διδακτορική διατριβή	Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., 1999	Braun-Blanquet 1964
8	Λούρος(Ηπειρος)	Ποταμός	1988	-	Τεχν. Έκθεση	Κουσουρής κ.ά., 1988.	-
9	Άραχος(Ηπειρος)	Ποταμός	1988	-	Τεχν. Έκθεση	Κουσουρής κ.ά , 1988.	-
10	Αβυλαριά (Στ.Ελλάδα)	Λίμνη	1990		Εργασία	Σαρλής Γ., 1990.	-
11	Αμβρακία (Στ.Ελλάδα)	Λίμνη	1973-1981	12(τέσσερις εποχές)	Διδακτορική διατριβή	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ., 1983	Braun-Blanquet 1964
12	Βουλκαριά (Στ.Ελλάδα)	Λίμνη	1975	1(άνοιξη)	Διδακτορική διατριβή	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ., 1983.	Braun-Blanquet 1964
13	Υλίκη	Λίμνη	1994		Εργασία	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ. κ.ά ,1994.	-
14	Λυσιμαχία (Στ.Ελλάδα)	Λίμνη	1973-1978	18(τέσσερις εποχές)	Διδακτορική διατριβή	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ., 1983	Braun-Blanquet 1964
	Λυσιμαχία				Εργασία	Koumpli-Sovantzi L. et al, 1985	-
15	Οζερός (Στ.Ελλάδα)	Λίμνη	1973-1978	11(τέσσερις εποχές)	Διδακτορική διατριβή	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ., 1983	Braun-Blanquet 1964
16	Παραλίμνη (Στ.Ελλάδα)	Λίμνη			Εργασία	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ. κ.ά., 1994	-
17	Τριγωνίδα(Στ.Ελλάδα)	Λίμνη	1973-1981	26(τέσσερις εποχές)	Διδακτορική διατριβή	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ., 1983.	Braun-Blanquet 1964
	Τριγωνίδα (Στ.Ελλάδα)		1992	-	Τεχν. Έκθεση	Νταουλάς Χ., 1993	-
18	Αχελώος (Στ.Ελλάδα)	Ποταμός	1974-1978	6(άνοιξη-καλοκαίρι)	Διδακτορική διατριβή	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ., 1983.	Braun-Blanquet 1964

19	Εύηνος (Στ.Ελλάδα)	Ποταμός	1975-1978	2(άνοιξη-καλοκαίρι)	Διδακτορική διατριβή	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ., 1983	Braun-Blanquet 1964
20	Σπερχειός (Στ.Ελλάδα)	Ποταμός			Εργασία	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ. κ.ά., 1994	-
21	Αγ.Βασιλείου ή Κορώνεια (Μακεδονία)	Λίμνη	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956.	Braun-Blanquet (1951)
	Αγ.Βασιλείου	Λίμνη	1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990.	Braun-Blanquet 1964
	Αγ.Βασιλείου				Πρακτικά Συνεδρίου	Πυρίνη Χ. κ.ά. 1994	-
	Αγ.Βασιλείου		1982-1983	-	Μελέτη	Κιλκίδης κ.ά., 1984.	-
22	Άγρα(Μακεδονία)	Τεχ.Λίμνη	1988	24(καλοκαίρι)	Εργασία	Παυλίδης Γ., 1989.	Braun-Blanquet (1964)
23	Βεγορίτιδα(Μακεδονία)	Λίμνη	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956.	Braun-Blanquet (1951)
	Βεγορίτιδα		1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990	Braun-Blanquet 1964
	Βεγορίτιδα				Εργασία	Παπαστεργιάδου Ε. κ.ά., 1993.	-
	Βεγορίτιδα				Πρακτικά Συνεδρίου	Δρόσος Ε. κ.ά., 1994	-
24	Βιστωνίδα(Μακεδονία)	Λίμνη	1982-1983	-	Μελέτη	Κιλκίδης κ.ά., 1984	-
	Βιστωνίδα		1989	-	Εργασία	Μπαμπαλώνας Δ. κ.ά., 1990	-
	Βιστωνίδα		1985	-	Τεχν.Έκθεση	Κουσουρή κ.ά., 1985.	-
25	Βόλβη(Μακεδονία)	Λίμνη	1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990	Braun-Blanquet 1964
	Βόλβη		1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956.	Braun –Blanquet (1951)
	Βόλβη				Εργασία	Παπαστεργιάδου Ε. κ.ά., 1993	-
26	Δοιράνη(Μακεδονία)	Λίμνη	1982-1983	-	Μελέτη	Κιλκίδης κ.ά., 1984	-

27	Ζάζαρη(Μακεδονία)	Λίμνη	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956	Braun-Blanquet (1951)
	Ζάζαρη		1996-1998	-	Ανακοίνωση	Δρόσος Ε. Κ.ά., 1998.	-
28	Καστοριά (Μακεδονία)	Λίμνη	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956	Braun-Blanquet (1951)
	Καστοριά		1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990.	Braun-Blanquet 1964
	Καστοριά		1980-1982	-	Τεχν.Έκθεση	Κουσουρής Θ., Α.Διαπούλης & Γ.Φώτης, 1985.	-
	Καστοριά		1987		Τεχν.Έκθεση	Stanley R., 1987	-
	Καστοριά				Εργασία	Παπαστεργιάδου Ε. κ.ά, 1993.	-
29	Κερκίνη(Μακεδονία)	Λίμνη	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956.	Braun-Blanquet (1951)
	Κερκίνη(Μακεδονία)		1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990.	Braun-Blanquet 1964
	Κερκίνη				Εργασία	Πυροβέτση Μ. κ.ά., 1992.	-
	Κερκίνη				Εργασία	Παπαστεργιάδου Ε. κ.ά., 1992	-
	Κερκίνη				Εργασία	Παπαστεργιάδου Ε. κ.ά., 1993	-
	Κερκίνη				Εργασία	Μπαμπαλώνας Δ. κ.ά., 1993	-
	Κερκίνη				Τεχν.Έκθεση	Κλώσσα Α., 1975	-
30	Μεγάλη Πρέσπα(Μακεδονία)	Λίμνη	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956.	Braun-Blanquet (1951)
	Μεγάλη Πρέσπα		1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990.	Braun-Blanquet 1964
	Μεγάλη Πρέσπα		1985		Εργασία	Παυλίδης Γ., 1985	-
	Μεγάλη Πρέσπα		1985		Πρακτικά Συνεδρίου	Μπαμπαλώνας Δ. κ.ά., 1993.	-
	Μεγάλη Πρέσπα		1987		Τεχν.Έκθεση	Stanley R., 1987	-
31	Μητρικού(Μακεδονία)	Λίμνη	1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990	Braun-Blanquet 1964
	Μητρικού				Εργασία	Drossos E., 1992.	-

32	Μικρή Πρέσπα(Μακεδονία)	Λίμνη	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956.	Braun-Blanquet (1951)
	Μικρή Πρέσπα				Πρακτικά Συνεδρίου	Λαυρεντιάδης Γ. κ.ά., 1985	-
	Μικρή Πρέσπα		1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990.	Braun-Blanquet 1964
	Μικρή Πρέσπα		1978-1982	-	Τεχν.Έκθεση	Κουσουρής Θ. & Α.Διαπούλης, 1983	-
	Μικρή Πρέσπα		1984-1985		Μελέτη	Παυλίδης Γ., 1985.	Horvat et al., 1974
	Μικρή Πρέσπα				Εργασία	Μπαμπαλώνας Δ. κ.ά., 1989.	-
	Μικρή Πρέσπα				Πρακτικά Συνεδρίου	Μπαμπαλώνας Δ. κ.ά., 1993.	-
	Μικρή Πρέσπα				Τεχν.Έκθεση	Stanley R., 1987	-
	Μικρή Πρέσπα				Εργασία	Papastergiadou E. Et al, 1993	-
33	Πετρών(Μακεδονία)	Λίμνη	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956.	Braun-Blanquet (1951)
	Πετρών		1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990	Braun-Blanquet 1964
	Πετρών				Πρακτικά Συνεδρίου	Δρόσος Ε. κ.ά., 1994	-
34	Χειμαδίτιδα(Μακεδονία)	Λίμνη	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956.	Braun-Blanquet (1951)
	Χειμαδίτιδα		1996-1998	-	Ανακοίνωση	Δρόσος Ε. κ.ά., 1998.	-
35	Αλιάκμονας	Ποταμός	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956.	Braun-Blanquet (1951)
	Αλιάκμονας		1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990.	Braun-Blanquet 1964

36	Αξιός(Μακεδονία)	Ποταμός	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956.	Braun-Blanquet (1951)
	Αξιός		1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990.	Braun-Blanquet 1964
37	Λουδίας(Μακεδονία)	Ποταμός	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956.	Braun-Blanquet (1951)
	Λουδίας		1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990	Braun-Blanquet 1964
38	Στρυμόνας(Μακεδονία)	Ποταμός	1952-1955	-	Διδακτορική διατριβή	Λαυρεντιάδης Γ., 1956	Braun-Blanquet (1951)
	Στρυμόνας		1985-1988	άνοιξη-καλοκαίρι	Διδακτορική διατριβή	Παπαστεργιάδου Ευανθία, 1990	Braun-Blanquet 1964
39	Στυμφαλία (Πελοπόννησος)	Λίμνη	1997		Εργασία	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ. κ.ά., 1997	-
40	Τσιβλού (Πελοπόννησος)	Λίμνη	1997		Εργασία	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ. κ.ά., 1997	-
41	Βασιλοπόταμος(Πελοπόννησος)	Ποταμός	1997		Εργασία	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ. κ.ά., 1997	-
42	Εράσιμος (Πελοπόννησος)	Ποταμός	1997		Εργασία	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ. κ.ά., 1997	-
43	Ευρώτας (Πελοπόννησος)	Ποταμός	1997		Εργασία	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ. κ.ά., 1997	-
44	Κλάδεος (Πελοπόννησος)	Ποταμός	1997		Εργασία	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ. κ.ά., 1997	-
45	Λάδωνας (Πελοπόννησος)	Ποταμός	1997		Εργασία	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ. κ.ά., 1997	-
46	Τράγος (Πελοπόννησος)	Ποταμός	1997		Εργασία	Κουμπλή-Σοβαντζή Λ. κ.ά., 1997	-
47	Αγιά (Ν.Κρήτη)	Λίμνη	1991		Εργασία	Γιαννίσαρος Α. κ.ά., 1991.	-
48	Κούρνα (Ν.Κρήτη)	Λίμνη	1991		Εργασία	Γιαννίσαρος Α. κ.ά., 1991.	-
49	Κιλιάρης (Ν.Κρήτη)	Ποταμός	1991		Εργασία	Γιαννίσαρος Α. κ.ά., 1991.	-
50	Ξύδας (Ν.Κρήτη)	Ποταμός	1991		Εργασία	Γιαννίσαρος Α. κ.ά., 1991.	-

Φυτοκοινωνιολογικές Μετρήσεις: Μέθοδος Braun – Blanquet 1964. Pflanzensoziologie. Wien, Springer, 865 p.

Μέθοδος Horvat I., V.Clavac, H.Ellenber, 1974. Vegetation Sudosteuropas, Jena.

4.1. Διδακτορικές Μελέτες

- ✓ Από τις τέσσερις διδακτορικές διατριβές που έγιναν πάνω στην υδρόβια χλωρίδα της Ελλάδας η πρώτη είναι αυτή του Λαυρεντιάδη (1956) και αναφέρεται σε λίμνες της βόρειας Ελλάδας. Η διδακτορική αυτή διατριβή παραθέτει λίστα φυτών χωρίς αναφορές σε αριθμό δειγματοληψιών, εποχή και μέθοδο μελέτης.
Οι περιοχές που μελετήθηκαν στην παραπάνω διδακτορική διατριβή (πλήν των λιμνών Χειμαδίτιδα και Ζάζαρη) μελετήθηκαν με λεπτομερέστερο τρόπο στη διδακτορική διατριβή της Παπαστεργιάδου (1990).
- ✓ Στη διδακτορική διατριβή της Λεμονιάς Κουμπλή – Σοβατζή “ Έρευνες στα Τραχειόφυτα των λιμνών και άλλων υδροβιοτόπων της Αιτωλοακαρνανίας” μελετήθηκαν μία σειρά λιμνών της δυτικής Ελλάδας. Η συλλογή των δειγμάτων διήρκεσε από το 1973 έως το 1981 και συλλέχθηκαν 1500 δείγματα. Η συλλογή των δειγμάτων έγινε στην επιπαράλια, υπερπαράλια, και παράλια ζώνη μέχρι βάθος 7 μέτρων και σε διάφορες βλαστητικές περιόδους (Πιν.3.).
Η περιοχή της μελέτης αποτελεί περιοχή με έντονη γεωργική παρουσία, η οποία χρόνο με το χρόνο παίρνει και μια εντατικότερη μορφή με την ανάλογη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Σύμφωνα με την εν λόγω μελέτη, τα υδάτινα οικοσυστήματα της περιοχής υφίστανται ανθρωπογενείς επιδράσεις και ιδιαίτερα από τις απορροές της γεωργικής γης.
Στην ίδια μελέτη αναφέρονται επίσης οι οικολογικές απαιτήσεις ορισμένων υδροβίων φυτών ως προς το pH, την αλκαλικότητα, την αγωγιμότητα και τη συγκέντρωση ασβεστίου και θεικών και γίνονται παρατηρήσεις για το συσχετισμό του μετρηθέντος εύρους των εν λόγω παραμέτρων και της παρουσίας των διαφόρων υδροβίων ειδών.

Πίνακας 3. Παρουσίαση υλικού και μεθόδου μελέτης των λιμνών και ποταμών της Αιτωλοακαρνανίας σύμφωνα με την διδακτορική διατριβή της Λεμονιάς Κουμπλή – Σοβατζή (1981).

Λίμνες και Ποτάμια	Αριθμός Δειγματολ. Σταθμών	Αριθμός		Μέθοδος Μελέτης	Σύνολο Προσδιορισθέντων Ειδών και Υποειδών
		Δειγματοληψιών	Εποχή Δειγματοληψίας		
Τριχονίδα	14	17	Χειμώνας-Άνοιξη Καλοκαίρι-Φθινόπωρο	Braun-Blanquet	264
Λυσιμαχία	7	14	Χειμώνας-Άνοιξη Καλοκαίρι-Φθινόπωρο	“	135
Οζερός	5	11	Χειμώνας-Άνοιξη Καλοκαίρι-Φθινόπωρο	“	109
Αμβρακία	5	12	Χειμώνας-Άνοιξη Καλοκαίρι-Φθινόπωρο	“	121
Βουλκαριά	1	1	Άνοιξη	“	27
Αχελώος	3	4	Άνοιξη-Καλοκαίρι	“	88
Εύηνος	4	2	Άνοιξη-Καλοκαίρι	“	61

- ✓ Σύμφωνα με τη “Φυτοκοινωνιολογική και Οικολογική Μελέτη των Υδροβίων Μακροφύτων (Υδροφύτων) στη Βόρεια Ελλάδα”, της Ευανθίας Παπαστεργιάδου στα πλαίσια της διδακτορικής της διατριβής μελετήθηκαν κυρίως φυσικές λίμνες από τη βόρεια Ελλάδα και περιορισμένος αριθμός ποταμών και τεχνητών λιμνών.

Η συλλογή των δειγμάτων κράτησε τέσσερα χρόνια από το 1985 έως το 1988, τη διάρκεια της βλαστητικής περιόδου (από Μάιο μέχρι Σεπτέμβριο). Συλλέχθηκαν 352 δείγματα και έγιναν 266 φυτοκοινωνιολογικές μετρήσεις. Η Μέθοδος μελέτης έγινε με τη μέθοδο Braun-Blanquet (Πίν.4).

Στη μελέτη αναφέρονται επίσης μετρήσεις φυσικοχημικών παραμέτρων, όπως το pH, η αγωγιμότητα, η αλκαλικότητα (CO_3 , HCO_3), τα θρεπτικά άλατα του φωσφόρου (P- PO_4) και του αζώτου ($\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$) και τα ιόντα των μετάλλων όπως του νατρίου (Na^+), καλίου (K^+), ασβεστίου (Ca^{++}) και του μαγνησίου (Mg^{++}).

Πίνακας 4. Παρουσίαση υλικού και μεθόδου μελέτης των λιμνών και ποταμών της βόρειας Ελλάδας σύμφωνα με την διδακτορική διατριβή της Ευανθίας Παστεργιάδου (1990).

Λίμνες και ποτάμια	Αριθμός	Αριθμός	Εποχή	Μέθοδος	Σύνολο Προσδιορισθέντων
	Δειγματολ. Σταθμών	Δειγματοληψιών	Δειγματοληψίας	Μελέτης	Ειδών
Μικρή Πρέσπα	5	2	Καλοκαίρι	Braun-Blanquet	45
Μεγάλη Πρέσπα	2	2	Καλοκαίρι	"	10
Καστοριά	6	1	Καλοκαίρι	"	18
Βεγορίτιδα	5	3	Άνοιξη-Καλοκαίρι	"	10
Πετρών	3	2	Καλοκαίρι	"	12
Βόλβη	6	1	Καλοκαίρι	"	14
Κορώνια	3	1	Καλοκαίρι	"	14
Κερκίνη	7	7	Άνοιξη-Καλοκαίρι	"	37
Μητρικό	2	1	Καλοκαίρι	"	11
Τεχ.Λίμνη Άγρα	1	3	Άνοιξη-Καλοκαίρι	"	6
Λουδίας	2	1	Καλοκαίρι	"	5
Αρδευτ.Κανάλι Αλιάκμονα	1	2	Άνοιξη-Καλοκαίρι	"	6
Στρυμόνας	1	2	Άνοιξη-Καλοκαίρι	"	1

- ✓ Στα πλαίσια μιας τελευταίας διδακτορικής διατριβής (1999) της βιολόγου Μαρίας Σαρίκα – Χατζηνικολάου "Χλωριδική και Φυτοκοινωνιολογική Έρευνα Υδατικών Οικοσυστημάτων της Ηπείρου", μελετήθηκαν οκτώ λιμναία συστήματα της περιοχής. Η διάρκεια συλλογής των δειγμάτων διήρκεσε επτά έτη από το 1989 έως το 1995. Έγιναν συνολικά δέκα εννέα δειγματοληψίες και συλλέχθηκαν 876 δείγματα (Πιν.5). Για τις δειγματοληψίες ακολουθήθηκε η μέθοδος Braun-Blanquet. Στην μελέτη αναφέρονται μετεωρολογικά και κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής, συγκριτικά στοιχεία για την χλωριδική συγγένεια των μελετηθέντων περιοχών, καθώς και φυσικοχημικές παράμετροι των λιμναίων οικοσυστημάτων, που σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην εν λόγω μελέτη διαφέρουν ανάλογα με την ανάπτυξη των διαφόρων φυτοκοινωνιών.

Πίνακας 5. Παρουσίαση υλικού και μεθόδου μελέτης των λιμνών και ποταμών της Ηπείρου σύμφωνα με την διδακτορική διατριβή της Μαρίας Σαρίκα - Χατζηνικολάου (1999).

Λίμνες και Ποτάμια	Αριθμός Δειγματολ. Σταθμών	Αριθμός Δειγματοληψιών	Εποχή Δειγματοληψίας	Μέθοδος Μελέτης	Σύνολο Προσδιορισθέντων Ειδών και Υποειδών
Παμβώτιδα	18	9	Άνοιξη Καλοκαίρι Φθινόπωρο	Braun-Blanquet	62
Τούμπα	3	9	Άνοιξη Καλοκαίρι Φθινόπωρο	“	45
Ζαραβίνα	4	5	Άνοιξη Καλοκαίρι Φθινόπωρο	“	12
Καλοδίκη	4	9	Άνοιξη Καλοκαίρι Φθινόπωρο	“	42
Δρακολίμνη Τύρφης	1	3	Καλοκαίρι	“	6
Λούτσα Ρομπόζη	1	2	Καλοκαίρι	“	5
Λάκκα Τσουμάνη	1	2	Καλοκαίρι	“	14
Δρακολίμνη Σμόλικα	1	1	Καλοκαίρι	“	4

4.2. Εργασίες – Ανακοινώσεις – Τεχνικές εκθέσεις

Τα στοιχεία που αφορούν την υδρόβια μακροφυτική χλωρίδα και παρατίθενται στις εργασίες, ανακοινώσεις και τεχνικές εκθέσεις (πίνακες 1 και 2), είναι είτε ελλιπή, είτε τμήματα των διδακτορικών διατριβών, οι οποίες αναφέρονται λεπτομερώς στο τμήμα 4.1. της παρούσας έκθεσης.

5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Η αξιολόγηση των πληροφοριών που έχουμε με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία γίνεται ξεχωριστά για κάθε υδατικό σύστημα (λίμνη ή ποτάμι) του Ελλαδικού χώρου. Η αρίθμηση των βιβλιογραφικών αναφορών είναι αυτή που δίδεται στον Πίνακα 1.

Η αξιολόγηση είναι η ίδια που γίνεται και για το φυτοπλαγκτό και σχετίζεται με την ποιοτική και ποσοτική επάρκεια των δεδομένων, που μέχρι σήμερα υπάρχουν στη βιβλιογραφία και τα οποία μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για την εφαρμογή της οδηγίας 2000/60.

Για την αξιολόγηση των υπαρχόντων δεδομένων όσον αφορά την υδρόβια χλωρίδα της χώρας, συνεκτιμήθηκαν τα ακόλουθα:

- α. Μεθοδολογία συλλογής και επεξεργασίας
- β. Εποχιακή κάλυψη.
- γ. Συστηματικό επίπεδο προσδιορισμού των ειδών και του αριθμού τους
- δ. Γεωγραφική κάλυψη.

Τα δεδομένα που αφορούν την υδρόβια μακροφυτική χλωρίδα των λιμνών και ποταμών της Ελλάδας, αξιολογήθηκαν και κρίθηκαν από επαρκή, ικανοποιητικά έως και ανεπαρκή ανάλογα με την πληρότητα τους (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1).

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για την εκτίμηση της ποιότητας των νερών, χρησιμοποιούνται σαν βιολογικοί δείκτες κυρίως τα μακροσπόνδυλα, τα διάτομα και οι ιχθείς. Από τις τρεις αυτές ομάδες τα διάτομα είναι αυτά που παίζουν κυρίως το ρόλο των βιοδεικτών στα προγράμματα παρακολούθησης της ποιότητας των φυσικών νερών. Η υδρόβια μακροφυτική βλάστηση, η οποία εξετάζεται στο παρόν κεφάλαιο συνεπικουρεί τους παραπάνω δείκτες για την εκτίμηση της ποιότητας των εσωτερικών νερών.

Σύμφωνα με την οδηγία πρέπει να καθορισθούν οι χαρακτηριστικές εκείνες συνθήκες, που θα αντιπροσωπεύουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών νερών σε συνθήκες υψηλής οικολογικής ποιότητας, δηλαδή όταν δεν έχουν επηρεαστεί από ανθρώπινες δραστηριότητες, με αποτέλεσμα να βρίσκονται πλησιέστερα στις φυσικές συνθήκες.

Οι συνθήκες αναφοράς μπορεί να ορισθούν είτε με συλλογή στοιχείων από μη διαταραγμένες περιοχές, είτε βασιζόμενες στα υπάρχοντα στοιχεία και την κρίση ειδικών επιστημόνων.

Ο καθορισμός των συνθηκών αναφοράς στην περίπτωση του Ελλαδικού χώρου, λόγω έλλειψης στοιχείων (όσον αφορά την υδρόβια μακροφυτική βλάστηση) σε βάθος χρόνου, θα πρέπει να γίνει από ειδικούς με την αξιοποίηση των υπάρχοντων στοιχείων, καθώς και τη συλλογή νέων όπου αυτά είναι ελλιπή.

Από την αξιολόγηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, η οποία παρατίθεται στους πίνακες 1 και 2 και αφορούν την υδρόβια μακροφυτική βλάστηση, προκύπτουν τα εξής

α. Για το σύνολο των ποταμών τα στοιχεία από τις υπάρχουσες μελέτες δεν επαρκούν για τη στοιχειοθέτηση συνθηκών αναφοράς. Πρέπει επομένως να συλλεχθούν νέα στοιχεία και να αξιολογηθούν.

β. Για τις περισσότερες από τις λίμνες, τα υπάρχοντα στοιχεία είναι ανεπαρκή για τη στοιχειοθέτηση συνθηκών αναφοράς, ενώ για μερικές από αυτές, όπως οι λίμνες Αγίου Βασιλείου, Αμβρακία, Βεγορίτιδα, Καλοδίκη, Καστοριά, Κερκίνη, Λυσιμαχία, Μεγάλη Πρέσπα, Μικρή Πρέσπα, Οζερός, Παμβώτιδα, Πετρών, Τούμπα και Τριχωνίδα, τα υπάρχοντα στοιχεία μπορεί να αξιολογηθούν για τον καθορισμό της οικολογικής τους κατάστασης, κατόπιν όμως επεξεργασίας από ειδικούς επιστήμονες.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΠΟΤΑΜΙΑ

ΥΔΡΟΒΙΑ ΜΑΚΡΟΦΥΤΙΚΗ ΧΛΩΡΙΔΑ

Αλιάκμονας

Βιβλιογραφικές αναφορές, 88, 89

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Ανεπαρκής

Αξιός

Βιβλιογραφικές αναφορές, 90, 91

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Ανεπαρκής

Άραχθος

Βιβλιογραφικές αναφορές, 23

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Αχελώος

Βιβλιογραφικές αναφορές, 34

- α. Επαρκής
- β. Ικανοποιητική
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Ανεπαρκής

Βασιλοπόταμος

Βιβλιογραφικές αναφορές, 98

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Εράσιμος

Βιβλιογραφικές αναφορές, 99

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Εύηνος

Βιβλιογραφικές αναφορές, 35

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Ευρώτας

Βιβλιογραφικές αναφορές, 100

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Κιλιάρης

Βιβλιογραφικές αναφορές, 106

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Κλάδεος

Βιβλιογραφικές αναφορές, 101

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Λάδωνας

Βιβλιογραφικές αναφορές, 102

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Λουδίας

Βιβλιογραφικές αναφορές, 92, 93

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Ανεπαρκής

Λούρος

Βιβλιογραφικές αναφορές, 22

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Ξύδας

Βιβλιογραφικές αναφορές, 107

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Σπεργειός

Βιβλιογραφικές αναφορές, 36

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Στρυμόνας

Βιβλιογραφικές αναφορές, 94, 95

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Ανεπαρκής

Τράγος

Βιβλιογραφικές αναφορές, 103

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

ΛΙΜΝΕΣ

ΥΔΡΟΒΙΑ ΜΑΚΡΟΦΥΤΙΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ

Αβυλαριά

Βιβλιογραφικές αναφορές, 24

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Αγιά

Βιβλιογραφικές αναφορές, 104

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Αγ.Βασιλείου

Βιβλιογραφικές αναφορές, 37, 38, 39, 40

- α. Επαρκής
- β. Ικανοποιητική
- γ. Επαρκές
- δ. Ικανοποιητική

Άγρα

Βιβλιογραφικές αναφορές, 41

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Ανεπαρκής

Αμβρακία

Βιβλιογραφικές αναφορές, 25

- α. Επαρκής
- β. Ικανοποιητική
- γ. Επαρκές
- δ. Ικανοποιητική

Βεγορίτιδα

Βιβλιογραφικές αναφορές, 42, 43, 44, 45

- α. Επαρκής
- β. Ικανοποιητική
- γ. Επαρκές
- δ. Ικανοποιητική

Βιστωνίδα

Βιβλιογραφικές αναφορές, 47, 48

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκές
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Βόλβη

Βιβλιογραφικές αναφορές, 49, 50, 51

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Ανεπαρκής

Βουλκαριά

Βιβλιογραφικές αναφορές, 26

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Ανεπαρκής

Δοιράνη

Βιβλιογραφικές αναφορές, 52

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Δρακολίμνη Σμόλικα

Βιβλιογραφικές αναφορές, 1,3,4

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Επαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Δρακολίμνη Τύμφης

Βιβλιογραφικές αναφορές ,2,3,4

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Επαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Ζάζαρη

Βιβλιογραφικές αναφορές, 53, 54

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Ανεπαρκής

Ζαραβίνα

Βιβλιογραφικές αναφορές, 5,6

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Ανεπαρκής

Υλίκη

Βιβλιογραφικές αναφορές, 27

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Καλοδίκη

Βιβλιογραφικές αναφορές ,7,8,9,10

- α. Ικανοποιητική
- β. Επαρκής
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Επαρκής

Καστοριά

Βιβλιογραφικές αναφορές, 55, 56, 57, 58, 59

- α. Ικανοποιητική
- β. Ικανοποιητική
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Επαρκής

Κερκίνη

Βιβλιογραφικές αναφορές, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66

- α. Επαρκής
- β. Ικανοποιητική
- γ. Επαρκές
- δ. Επαρκής

Κούρνα

Βιβλιογραφικές αναφορές, 105

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Λάκα Τσουμάνη

Βιβλιογραφικές αναφορές 11,12

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Ανεπαρκής

Λούτσα Ραμπόζη

Βιβλιογραφικές αναφορές 13,14,15

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ικανοποιητικό
- δ. Ανεπαρκής

Λυσιμαχία

Βιβλιογραφικές αναφορές, 28,29

- α. Επαρκής
- β. Επαρκής
- γ. Επαρκές
- δ. Επαρκής

Μεγάλη Πρέσπα

Βιβλιογραφικές αναφορές, 67, 68, 69, 70,71

- α. Επαρκής
- β. Ικανοποιητική
- γ. Επαρκές
- δ. Επαρκής

Μητρικού

Βιβλιογραφικές αναφορές, 72, 73

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Μικρή Πρέσπα

Βιβλιογραφικές αναφορές, 74, 75, 76, 77, 78,79, 80, 81, 82

- α. Επαρκής
- β. Επαρκής
- γ. Επαρκές
- δ. Επαρκής

Οζερός

Βιβλιογραφικές αναφορές, 30

- α. Ικανοποιητική
- β. Επαρκής
- γ. Επαρκές
- δ. Επαρκής

Παμβώτιδα

Βιβλιογραφικές αναφορές ,16, 17, 18, 19, 20

- α. Επαρκής
- β. Επαρκής
- γ. Επαρκές
- δ. Επαρκής

Παραλίμνη

Βιβλιογραφικές αναφορές, 31

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Πετρών

Βιβλιογραφικές αναφορές, 83, 84, 85

- α. Ικανοποιητική
- β. Ικανοποιητική
- γ. Επαρκές
- δ. Ικανοποιητική

Στυμφαλία

Βιβλιογραφικές αναφορές, 96

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Τούμπα

Βιβλιογραφικές αναφορές, 21

- α. Επαρκής
- β. Επαρκής
- γ. Επαρκές
- δ. Επαρκής

Τριγωνίδα

Βιβλιογραφικές αναφορές, 32, 33

- α. Επαρκής
- β. Ικανοποιητική
- γ. Επαρκές
- δ. Επαρκής

Τσιβλού

Βιβλιογραφικές αναφορές, 97

- α. Ανεπαρκής
- β. Ανεπαρκής
- γ. Ανεπαρκές
- δ. Ανεπαρκής

Χειμαδίτιδα

Βιβλιογραφικές αναφορές, 86, 87

- α. Ικανοποιητική
- β. Ανεπαρκής
- γ. Επαρκές
- δ. Ανεπαρκής