
ΕΡΓΟ:

**ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΤΩΝ ΙΧΘΥΟΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΤΩΝ ΠΗΓΩΝ ΑΩΟΥ, ΜΕ ΣΤΟΧΟ
ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟ ΤΩΝ
ΞΕΝΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ**

ΦΟΡΕΑΣ ΑΝΑΘΕΣΗΣ:



**Βόρεια
Πίνδος**
Εθνικό Πάρκο

**ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΘΝΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ
ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΙΝΔΟΥ**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΗΠΕΙΡΟΣ
2014-2020**

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΤΜΗΜΑ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ, ΑΛΙΕΙΑΣ &
ΥΔΑΤΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΩΝ**

ΤΕΛΙΚΟ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ:

Έκθεση Έργου

Μεσόλογγι, Μάρτιος 2020

Το παραδοτέο υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του έργου «*Προκαταρκτική εκτίμηση της κατάστασης των ιχθυοπληθυσμών και της ποιότητας των υδάτων των πηγών Αώου, με στόχο την αειφόρο διαχείριση του οικοσυστήματος και τον περιορισμό των ξενικών ειδών*» που ανατέθηκε στο Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, Αλιείας και Υδατοκαλλιεργειών του Πανεπιστημίου Πατρών, από τον Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου. Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο της Πράξης «Διαχειριστικές Δράσεις στο Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου» η οποία έχει ενταχθεί στο **Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ήπειρος 2014 - 2020»**, με κωδικό **MIS 5028201**, βάσει της με αρ. πρωτ. 1488/2-08-2018 απόφασης ένταξης της Περιφέρειας Ηπείρου (Α.Δ.Α.:78ΑΧ7Λ9-8Φ8). Το έργο χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης) και από εθνικούς πόρους, μέσω του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων.

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΡΓΟΥ: Κατσέλης Γεώργιος, Καθηγητής ΠΠ

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΟΥ: Μουτόπουλος Δημήτριος, Αναπλ. Καθηγητής ΠΠ

Ράμφοι Αλέξιος, Αναπλ. Καθηγητής ΠΠ

Σημαντική ήταν συμβολή στην παροχή πληροφορίας και στην συμμετοχή στις δειγματοληψίες από τα κατωθι μέλη του Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου:

- Κοράκης Θανάσης, Περιβαλλοντολόγος Υπεύθυνος Τμήματος Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Περιβάλλοντος, τα στελέχη του Τμήματος ολοκληρωμένης Διαχείρισης
- Κυριαζής Νικόλαος Δασοπόνος,
- Πέτσας Νικόλαος Δασολόγος και οι Υπάλληλοι Κέντρων Πληροφόρησης
- Μυλωνάς Κων/νος
- Σταγκογιάννης Αντώνιος

Ευχαριστούμε την ΔΕΗ και το προσωπικό της στον Ταμιευτήρα Αώου για την παροχή τεχνικής βοήθειας (πλωτό μέσο και μεταφορά στην λιμνη) που ήταν σημαντική για την υλοποίηση της μελέτης.

Σύνταξη της παρούσας: Γ. Κατσέλης, Δ.Κ. Μουτόπουλος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	3
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ-ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ.....	5
2. ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ-ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	7
2.1. ΓΕΝΙΚΑ	7
2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΡΕΟΝΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ	9
2.3. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	12
2.3.1. Κανονισμοί Προστασίας Οικοσυστημάτων	12
2.3.2. Κανονισμοί Διαχείρισης της αλιείας.....	12
2.4. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	15
Διαθέσιμη πληροφορία για φυσικο-χημικό-βιολογικά στοιχεία του ταμιευτήρα.....	18
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	31
3.1. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	31
ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΗ ΑΛΙΕΙΑ-ΓΕΝΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	32
ΑΛΙΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ.....	32
1. Δειγματοληψία με δύχτια τύπου Nordic	32
2. Δειγματοληψία με ηλεκτραλιεία.....	34
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	37
4.1. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	37
4.2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΨΑΡΙΩΝ	40
4.3. ΜΕΤΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΣΕΝΑΡΙΑ – ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΝΟΣ ΠΟΛΥ-ΕΙΔΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ	50
5. ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	54
5.1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΚΤΙΜΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΑΒΙΟΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ.....	54
5.2. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΔΩΝ ΨΑΡΙΩΝ-ΙΧΘΥΟΠΑΝΙΔΑ	55
6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ-ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ.....	59
6.1. ΤΕΚΜΗΡΙΩΜΕΝΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΛΗΨΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ	59
<i>Προτεραιότητες δράσεων.....</i>	69
6.2. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	69
6.2.1. Αξιολόγηση χρήσης ηλεκτραλιείας για τον περιορισμό ή εξάλειψη του εισβολικού είδους <i>Lepomis gibossus</i> στην τεχνητή λίμνη πηγών Αώου	69
6.2.2. Διερεύνηση της δυνατότητας συντονισμού των βασικών λειτουργιών της τεχνητής λίμνης των πηγών Αώου για τον περιορισμό ή εξάλειψη του εισβολικού είδους <i>Lepomis gibossus</i>	70
6.2.3. Βαθμονόμηση οικοσυστημικού μοντέλου για την παρακολούθηση της βιοποικιλότητας του ταμιευτήρα πηγών Αώου και εφαρμογή σεναρίων εμπλουτισμών	72
6.2.4. Παρακολούθηση εμπλουτισμών στον Ταμιευτήρα του Αώου.	73
<i>Προτεραιότητες μελετών-ερευνών.....</i>	74
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ.....	79
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-ΑΛΙΕΥΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ.....	82
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΑΠΕΙΛΩΝ ΣΕ ΕΙΔΗ (IUCN 2018).....	2
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΕΝΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ.....	4
1. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑ.....	5
2. ΔΥΧΤΙΑ NORDIC	9
3. ΗΛΕΚΤΡΑΛΙΕΙΑ.....	14
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	19

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν κείμενο αφορά στην ΤΕΛΙΚΗ έκθεση του έργου: «*Προκαταρκτική εκτίμηση της κατάστασης των ιχθυοπληθυσμών και της ποιότητας των υδάτων των πηγών Αώου, με στόχο την αειφόρο διαχείριση του οικοσυστήματος και τον περιορισμό των ξενικών ειδών*» που ανατέθηκε στο Τμήμα Ζωικής Παραγωγής, Αλιείας και Υδατοκαλλιεργειών του Πανεπιστημίου Πατρών δια του Ειδικού Λογαριασμού Κονδυλίων & Έρευνας του Πανεπιστημίου, από τον Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου. Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο της Πράξης «Διαχειριστικές Δράσεις στο Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου» η οποία **έχει ενταχθεί στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ήπειρος 2014 - 2020», με κωδικό MIS 5028201**, βάσει της με αρ. πρωτ. 1488/2-08-2018 απόφασης ένταξης της Περιφέρειας Ηπείρου (Α.Δ.Α.:78ΑΧ7Λ9-8Φ8). Το έργο **χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης) και από εθνικούς πόρους**, μέσω του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων.

Στόχος του έργου είναι η περιγραφή της ιχθυοπανίδας του ταμιευτήρα πηγών Αώου, προκειμένου να συμβάλλει στην καλύτερη διαχείριση του υδατικού δυναμικού και στη διατήρηση της βιοποικιλότητάς του. Η μελέτη θα αποτελέσει επικαιροποίηση της γνώσης σχετικά με την ιχθυοπανίδα του ταμιευτήρα και βάση αναφοράς για τη συστηματική παρακολούθηση της, ενώ δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην καταγραφή ξενικών ειδών υδρόβιων οργανισμών. Η μελέτη συνοδεύεται από τεκμηριωμένες προτάσεις λήψης διαχειριστικών μέτρων καθώς και από προτάσεις για τη συνέχιση της παρακολούθησης στο άμεσο μέλλον με σκοπό την βελτίωση της καταστασης διατηρησης της βιοποικιλότητας και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των διαχειριστικών μέτρων που θα εφαρμοστούν.

Η μελέτη βασίζεται στην υπάρχουσα βιβλιογραφία που αφορά στα παραπάνω αντικείμενα για την περιοχή μελέτης, αλλά και σε πρωτογενή στοιχεία τα οποία συλλέχθηκαν από την ερευνητική ομάδα της παρούσης μελέτης,

Η συγγραφική ομάδα

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ-ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

Σκοπός του έργου «Προκαταρκτική εκτίμηση της κατάστασης των ιχθυοπληθυσμών και της ποιότητας των υδάτων των πηγών Αώου, με στόχο την αειφόρο διαχείριση του οικοσυστήματος και τον περιορισμό των ξενικών ειδών» είναι η περιγραφή της ιχθυοπανίδας του ταμιευτήρα Αώου στο Εθνικό Πάρκο Βόρεια Πίνδος, προκειμένου να συμβάλλει στην καλύτερη διαχείριση του υδατικού δυναμικού και στη διατήρηση της βιοποικιλότητάς του.

Αναφορικά με την περιοχή μελέτης οι ταμιευτήρες αποτελούν ιδιαίτερα και ευμετάβλητα οικοσυστήματα των εσωτερικών υδάτων καθώς προήλθαν από την παρέμβαση του ανθρώπου σε περιοχή όπου προηγουμένως δεν υπήρχε, αλλά διατηρούν όλα τα οικολογικά χαρακτηριστικά των συστημάτων από τα οποία προήλθαν (ποτάμια, πηγές). Είναι αξιοσημείωτο ότι τα συστήματα αυτά (Τεχνητό Υδατικό Σύστημα) εξετάζονται με ξεχωριστό τρόπο από την Οδηγία 2000/60 ΕΚ.

Σε τέτοια συστήματα στην πορεία εξέλιξης τους λαμβανουν χώρα σημαντικές τροποποιήσεις στην βιοκοινότητα. Σε πρώτο επίπεδο η τροποποίηση αυτή είναι αναμενόμενη αφενός μεν από την τροποποίηση των οικολογικών χαρακτηριστικών (δημιουργία ή τροποποίηση ενδιαιτημάτων που εκμεταλλεύονται γηγενή είδη) αλλά και από ανθρωπογενή παρέμβαση που σχετίζεται με την είσοδο ειδών είτε εκούσια ή ακούσια στο νέο οικοσύστημα (Martinez et al. 1994; Encina et al., 2006). Η εκούσια ανθρωπογενής παρέμβαση που αφορά σε εμπλουτισμούς με είδη που έχουν εμπορικό ενδιαφέρον είναι μια πρακτική που έχει λάβει ή και λαμβανει ακόμα εφαρμογή σε όλον τον κόσμο, ενόσω παράλληλα αναδεικνύεται και η ανάγκη διαχείρισης των ανεπιθύμητων ειδών (Miranda 2001¹).

Για την περιοχή του ταμιευτήρα Πηγών Αώου (ΤΠΑ) είναι χαρακτηριστικό το έλλειμμα εμπεριστατωμένων μελετών αναφορικά με την ιχθυοπανίδα αλλά και εξωτερικών παρεμβάσεων. Μια εμπεριστατωμένη μελέτη έχει λάβει χώρα το 1996-1997 (ΕΛΚΕΘΕ, 1998) ενώ στην μετέπειτα περίοδο οι πληροφορίες αφορούν σε μελέτες που αποσπασματικά αφορούν στον Ταμιευτήρα, και σε δεδομένα που συλλέγει τα τελευταία χρόνια ο φορέας Διαχείρισης εθνικού παρκου Βόρειας Πίνδου. Η παρούσα μελέτη είναι μια προκαταρκτική μελέτη που έχει ως στόχο την καταγραφή των διαθέσιμων αβιοτικών και βιοτικών παραμέτρων και την συλλογή νέων που αφορούν στην ιχθυπανίδα του ταμιευτήρα Πηγών Αώου (ΤΠΑ), με έμφαση στα ξενικά που κατά κοινή ομολογία είδη φέρουν αρνητικές

¹ <http://www.fao.org/3/Y2785E/y2785e01a.htm#TopOfPage>

επιπτώσεις στις βιοκοινωνίες των γηγενών ειδών. Επίσης να προτείνει τα κατά προτεραιότητα μέτρα και ενέργειες που θα πρέπει να λάβουν χώρα με γνώμονα την διατήρηση της βιοποικιλότητας που αφορά στη ιχθυοπανίδα του συστήματος.

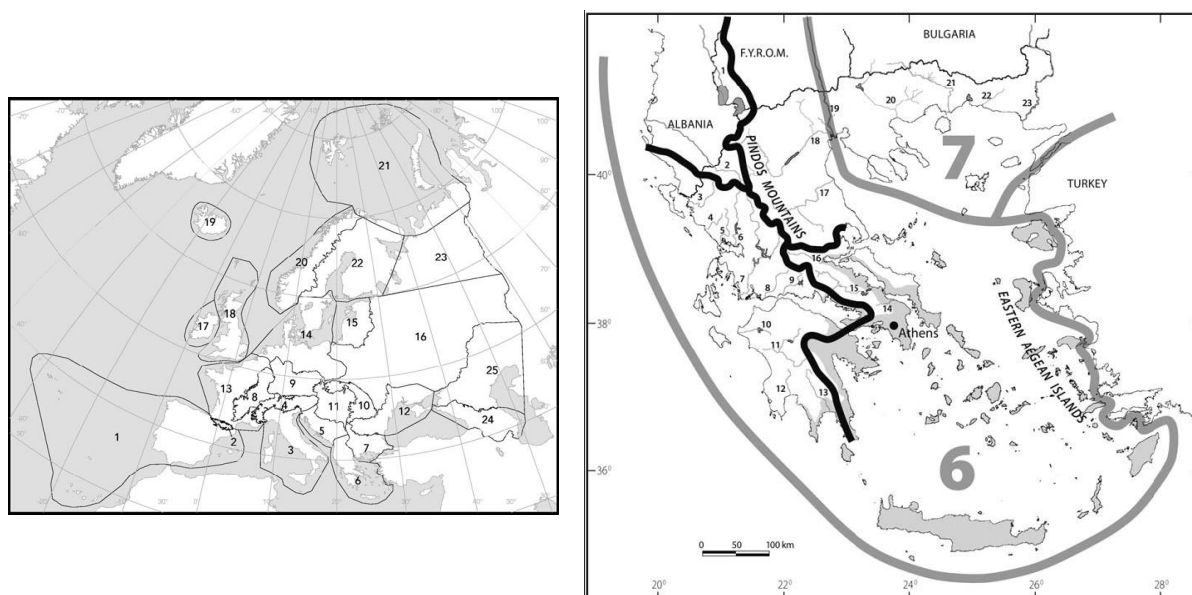
Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, επίσης, θα συμβάλλουν στην διαχείριση του οικοσυστημάτος της τεχνητής λίμνης, με επιδράσεις στην τοπική οικονομία, στην αναψυχή και στον τουρισμό. Ο τομέας της αλιείας, ως κλάδος της πρωτογενούς παραγωγής, μπορεί να συμβάλλει στη διατήρηση της κοινωνικής και οικονομικής συνοχής των παραλίμνιων περιοχών.

.

2. ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ-ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.1. Γενικά

Σύμφωνα με το γραφείο περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Ένωσης (European Environmental Agency), η ευρωπαϊκή ήπειρος, βάσει της κοινοτικής οδηγίας 2000/60/EC, διαχωρίζεται σε 25 οικοπεριοχές (ecoregion) οι οποίες αφορούν σε σχετικά μεγάλες εκτάσεις ξηράς ή υδάτων οι οποίες καλύπτουν γεωγραφικές περιφέρειες εγκατάστασης κοινωνιών και ειδών με κοινά χαρακτηριστικά. Η Ελλάδα ανήκει στις οικοπεριοχές 6 και 7 οι οποίες την διαχωρίζουν στον άξονα Θερμαϊκό και κατά μήκος του Αξιού ποταμού (Εικόνα 1).



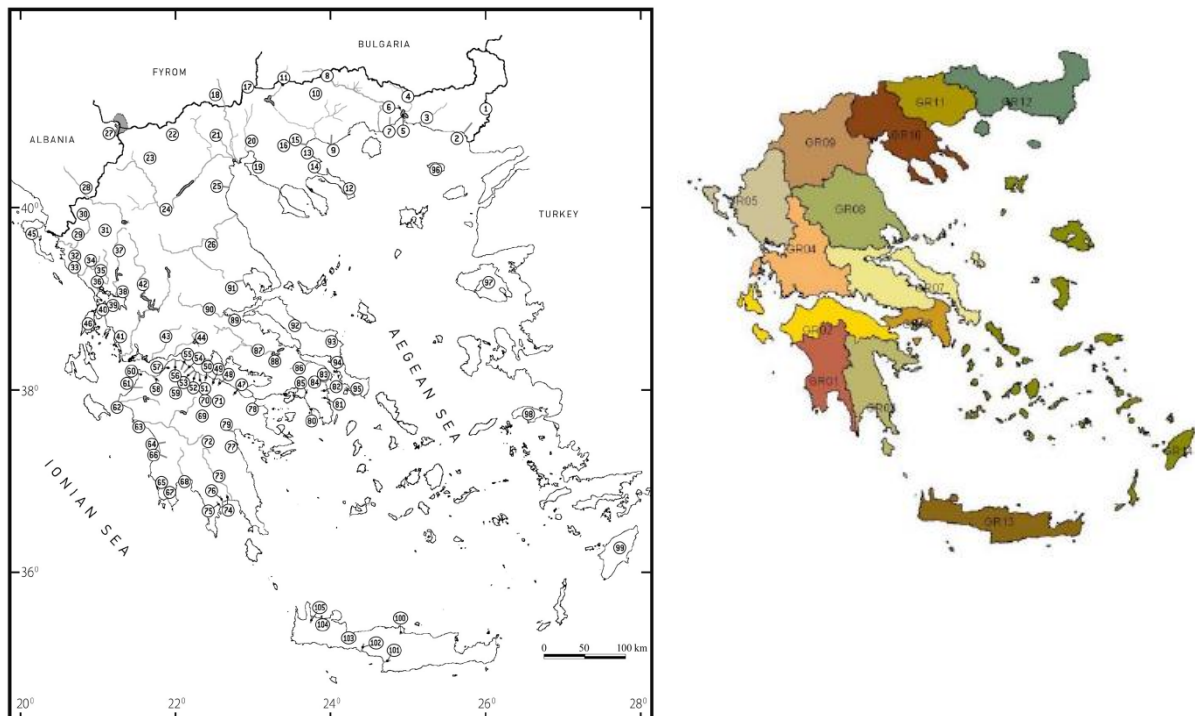
Εικόνα 1. Οικοπεριοχές της Ευρώπης βάση της 2000/60/EC (αριστερά, πηγή: <http://www.eea.europa.eu>), και οικοπεριοχές της Ελλάδας με τα κύρια ποτάμια (δεξιά, πηγή: Zogaris et al., 2009).

Η Ελλάδα παρουσιάζει υψηλό οικολογικό ενδιαφέρον όσον αφορά την διατήρηση της βιοποικιλότητας, δεδομένου ότι βρίσκεται στις 7 χώρες της ευρωπαϊκής ηπείρου οι οποίες παρουσιάζουν το υψηλότερο ποσοστό απειλούμενων ενδημικών ειδών ψαριών των γλυκών υδάτων (Εικόνα 2).

Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη (Economou et al., 2007), η Ελλάδα έχει 105 υδρολογικές λεκάνες που παρουσιάζουν ιχθυολογικό ενδιαφέρον οι οποίες ομαδοποιούνται σε 14 υδάτινες περιφέρειες (Water districts) με σχετικά όμοιες υδρολογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες (Εικόνα 3).



Εικόνα 2. Κατανομή απειλούμενων ενδημικών ειδών ψαριών γλυκού νερού στις ευρωπαϊκές και ευρασιατικές χώρες πηγή: (<http://www.eea.europa.eu>)

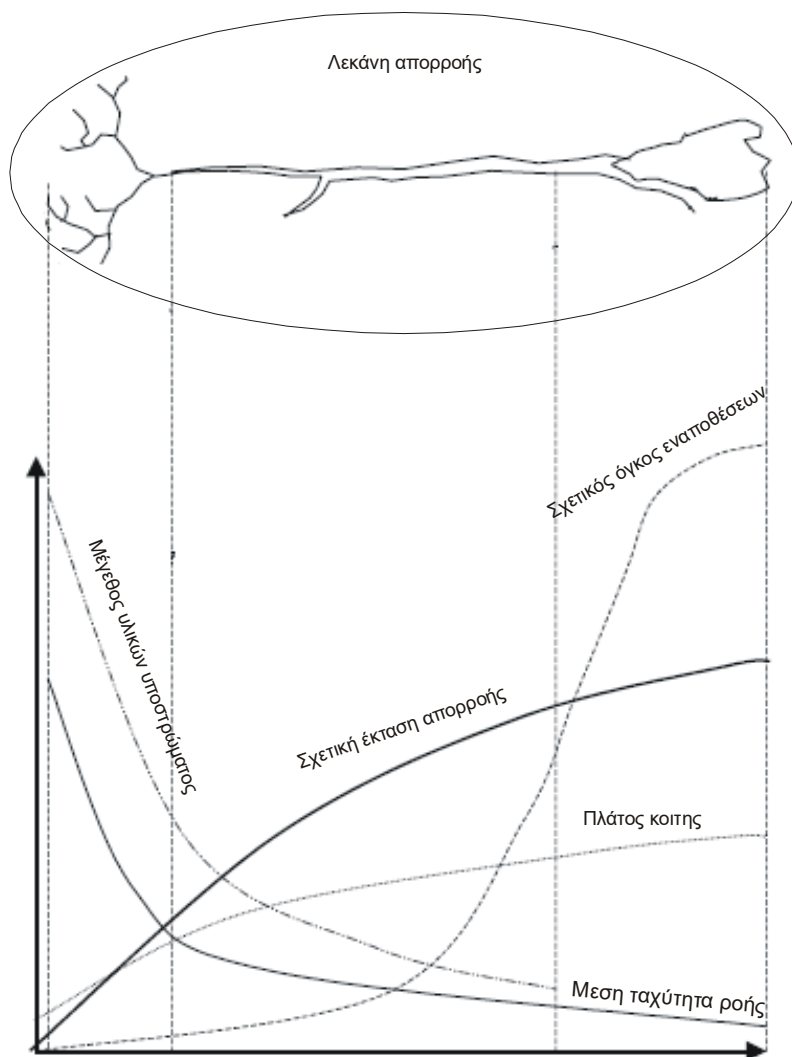


Εικόνα 3. Υδρολογικές λεκάνες της Ελλάδος (αριστερά, Economou et al., 2007) και υδάτινες περιφέρειες (δεξιά: στοιχεία Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ)

2.2. Χαρακτηριστικά των ρεόντων υδάτων

Ένα τυπικό ποτάμιο σύστημα διακρίνεται σε επιμέρους ζώνες ανάλογα με την ταχύτητα ροής, η οποία στα οικοσυστήματα των ρεόντων υδάτων είναι ο σημαντικότερος των αβιοτικών παραγόντων. Από την ταχύτητα ροής, το σύστημα των ρευμάτων ή ρυακίων, η αργή ή γρήγορη ροή, ο τύπος της ροής (ομαλή ή ανώμαλη) είναι σημαντικοί παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η σύνθεση των βιοκοινωνιών από τις πηγές προς τις εκβολές. Από τη ροή του νερού εξαρτάται επίσης το διαλυμένο οξυγόνο, η θερμοκρασία και η σύσταση του πυθμένα.

Η ταχύτητα ροής, καθώς και ο τύπος της ροής, εξαρτάται κυρίως από την υψομετρική διαφορά. Έτσι στα μεγάλα υψόμετρα αναμένεται μεγάλη ταχύτητα ροής, μεγάλη συγκέντρωση οξυγόνου, χαμηλότερες θερμοκρασίες, χοντρόκοκο υλικό. Σε αντίθεση, κοντά στις εκβολές, η ταχύτητα ροής μειώνεται, όπως και η συγκέντρωση οξυγόνου ενώ οι θερμοκρασίες αυξάνονται και η σύσταση του πυθμένα γίνεται λεπτόκοκκη (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Σχηματική απεικόνιση της μεταβολής των γεωμορφολογικών και υδροδυναμικών χαρακτηριστικών κατά μήκος της λεκάνης απορροής ποταμού (κατά Schumm, 1977).

Είναι προφανές, πώς ο ρόλος του φυτοπλακτού στα ρέοντα ύδατα δεν έχει την αξία που έχει στις λίμνες ή τη θάλασσα. Η πρωτογενής παραγωγή που υποστηρίζει την πανίδα των ρεόντων υδάτων προέρχεται κυρίως από την παρόχθια βλάστηση όπου αυτή μπορεί να αναπτυχθεί λόγω της ταχύτητας ροής και κυρίως προέρχεται από τη χερσαία βλάστηση. Κατά συνέπεια τα περισσότερα είδη σαρκοφάγα ή σαπροφάγα. Τα δεύτερα έχουν πολύ σημαντικό ρόλο καθώς στα ρέοντα ύδατα δημιουργούνται και λεκάνες με αργή ροή όπου μεταφέρεται πολύ οργανικό από την λεκάνη απορροής. Χαρακτηριστικές προσαρμογές χαρακτηρίζουν τους ασπόνδυλους οργανισμούς, όπως άγκιστρα, βεντούζες, κολλώδεις επιφάνειες, μυζητήρες με τις οποίες αποφεύγουν την παράσυρση από τη ροή του νερού.

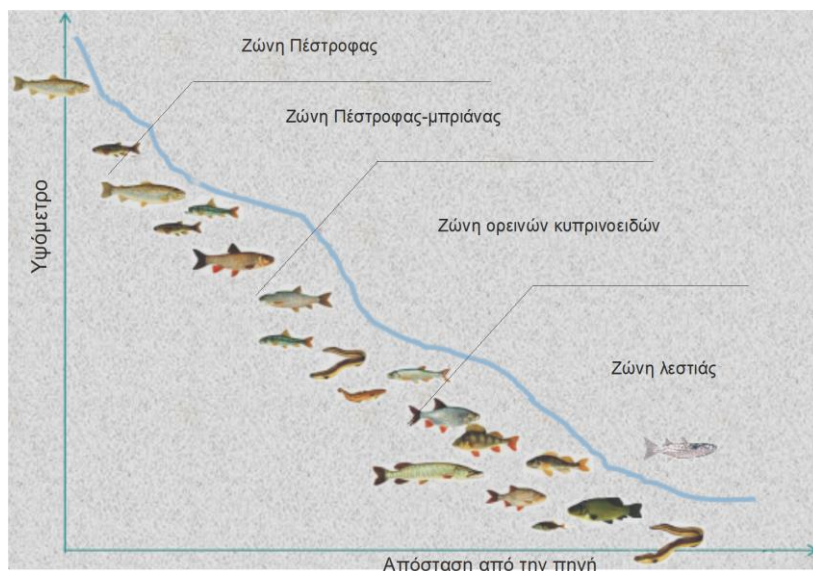
Όσον αφορά **στην ιχθυοπανίδα**, αυτή γίνεται πλουσιότερη από τις πηγές προς τις εκβολές. Με βάση τη σύνθεση της ιχθυοπανίδας τα ρέοντα ύδατα διακρίνονται σε τέσσερις ιχθυολογικές ζώνες, που η ονομασία τους στηρίζεται στα είδη ψαριών που είναι χαρακτηριστικά κάθε ζώνης (Εικόνα 5):

1. Ζώνη πέστροφας: Καθαρά νερά, καλά οξυγονομένα με μέγιστη θερμοκρασία 14° C. Ο πυθμένας είναι πετρώδης, με χοντόκοκο υλικό. Άμμος υπάρχει στα σημεία όπου δεν υπάρχει μεγάλη κλίση. Υπάρχει πλούσια πανίδα ασπονδύλων, κυρίαρχο είδος είναι η πέστροφα.

2. Ζώνη Thymallus (Πέστροφας-μπριάνας): Είναι ζώνη των μεγάλων ρευμάτων και των ποταμών με μεγάλη ροή. Κυριαρχούν πέστροφες και Thymallus, ενώ στις περιοχές μείωσης της ροής εμφανίζεται και ο κυπρίνος ή μπριάνα, και το συρτί. Ο πυθμένας έχει και λεπτόκοκο και χοντρόκοκο υλικό, και μερικές φορές υδρόβια βλάστηση. Το οξυγόνο είναι λιγότερο σε σχέση με την προηγούμενη ζώνη, κυρίως το καλοκαίρι και οι θερμοκρασίες λίγο μεγαλύτερες.

3. Ζώνη μπριάνας (ορεινών κυπρινοειδών): Περιοχές με ήπιες κλίσεις, και χαμηλές ταχύτητες ροής. Η θερμοκρασία φθάνει στους 20° C, το βάθος του νερού είναι μεγάλο και είναι παρόντα υδροχαρή φυτά. Εκτός της μπριάνας απαντώνται η τούρνα, η πέρκα, το χέλι, ο κυπρίνος.

4. Ζώνη λεστιάς: Η ζώνη χαρακτηρίζεται από νερά πολύ χαμηλής ροής, σχεδόν στάσιμα με πλούσια πανίδα, πυθμένα ιλυώδη και πλούσια βλάστηση. Οι θερμοκρασίες φθάνουν 25-30° C και το οξυγόνο ορισμένες εποχές φθάνει σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Από ψάρια κυριαρχούν τα λιμνόφιλα είδη όπως η λεστιά, ο κυπρίνος, το γλίνι, αλλά και η πέρκα, το χέλι, τα τσιρώνια και η τούρνα.



Εικόνα 5. Διαμήκης ιχθυολογική ζώνωση ελληνικών ποταμών (κατά Economou et al. 2007: τροποποίηση από τους συγγραφείς)

Ταμιευτήρες

Τα φράγματα αποτελούν ανθρωπογενή τροποποίηση της ροής του νερού των ποταμών, για την διατήρηση υδάτινων μαζών για χρήση παραγωγής ενέργειας αλλά και ανάγκες ύδρευσης και άδρευσης. Τα φραγματα διακόπτουν και τροποποιούν τη ροή των ποταμών και δημιουργούν υδρολογικές μεταβολές κατά μήκος της αλληλουχίας των ποτάμιων οικοσυστημάτων. Τα πιο προφανή αποτελέσματα είναι ο σχηματισμός νέων λιμναίων ή ημιλιμναίων περιβαλλόντων πίσω από το φράγμα (ταμιευτήρας) και η ασυνέχεια των υδατινων βιοτόπων. Οι επιδράσεις των φραγμάτων στις λεκάνες απορροής και στις ροές των παραπόταμων αφορούν στην σημαντική παρεμπόδιση της ροής θρεπτικών σε ολόκληρο το οικοσύστημα αλλά και την διακοπή της βιολογικής συνέχειας κατά μήκος της λεκάνης απορροής. Από την άλλη όμως οι ταμιευτήρες μπορούν να συμβάλλουν στη δημιουργία και τη διατήρηση αλιευτικών αποθεμάτων που είναι κατάλληλα για εκμετάλλευση (Miranda 2001²).

Από την δημιουργία του ταμιευτήρα προκαλείται τροποποίηση των οικολογικών χαρακτηριστικών με αντίστοιχες επιπτώσεις στην βιοποικιλότητα, όπως δημιουργία ή καταστροφή οικοθέσεων που εκμεταλλεύονται γηγενή είδη αλλά την είσοδο ειδών είτε εκούσια ή ακούσια στο νέο οικοσύστημα (Martinez et al. 1994; Encina et al., 2006). Αποτέλεσμα είναι είναι καταγραφή ενός τύπου βιοποικιλότητας η οποία έχει μικτά χαρακτηριστικά: 1) διαφορετική από την προυπάρχουσα στην περιοχή που αφορά στην ενίσχυση των γηγενών πληθυσμών που εκμεταλλεύονται τις νέες οικοθέσεις και εξασθένιση πληθυσμών των οποίων αυτές καταστρέφονται και 2) με την είσοδο μη γηγενών ειδών της περιοχής, στο νέο οικοσύστημα.

Η εκούσια ανθρωπογενής παρέμβαση που αφορά σε εμπλουτισμούς με είδη που έχουν εμπορικό ενδιαφέρον είναι μια πρακτική που έχει λάβει ή και λαμβάνει ακόμα εφαρμογή σε όλον τον κόσμο, ενόσω παραλληλα αναδεικνύεται και η ανάγκη διαχείρισης των ανεπιθύμητων ειδών (Miranda 2001).

² <http://www.fao.org/3/Y2785E/y2785e01a.htm#TopOfPage>

2.3. Νομοθεσία

2.3.1. Κανονισμοί Προστασίας Οικοσυστημάτων

Δύο Κοινοτικές βασικές Οδηγίες που αφορούν τα νερά, η Οδηγία για τη διατήρηση των φυσικών ενδιαιτημάτων και της χλωρίδας και πανίδας (**92/43/EC**) και η Οδηγία-Πλαίσιο για το νερό (**2000/60/EK**) αποτελούν τον κορμό του νομικού πλαισίου που αφορά στα νερά.

Η τελευταία (2000/60/EK) αποσκοπεί στην προστασία των υδάτων με κοινές αρχές και μέσα. Ενσωματώνει ή αντικαθιστά πολλές παλαιότερες Οδηγίες και Κανονισμούς που αφορούν το νερό, εισάγει την έννοια της ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδάτινων πόρων σε επίπεδο λεκάνης απορροής και προάγει μία «οικοσυστημική προσέγγιση» για την προστασία, αποκατάσταση και αειφόρο χρήση των υδατικών πόρων.

Ωστόσο όμως δεν αποβλέπει, αυτή καθαυτή, στην προστασία συγκεκριμένων ειδών, κοινοτήτων βιοτόπων ή ενδιαιτημάτων αλλά χρησιμοποιεί τα είδη και τις βιολογικές τους παραμέτρους ως εργαλείο για την αξιολόγηση της κατάστασης των υδατικών πόρων και την εκτίμηση των επιπτώσεων των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στα οικοσυστήματα.

Τα κράτη μέλη υποχρεούνται όμως να αναπτύξουν μεθοδολογίες εκτίμησης της κατάστασης των υδάτινων συστημάτων (Ποτάμια, Λίμνες, Μεταβατικά ύδατα, Παράκτια ζώνη, Ισχυρά τροποποιημένα συστήματα και Τεχνητά συστήματα), να αναπτύξουν προγράμματα συνεχούς παρακολούθησης και να φέρουν τα νερά σε “καλή κατάσταση” μέχρι το έτος 2015.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που εξετάζονται αφορούν σε Υδρομορφολογικά, Φυσικοχημικά, Βιολογικά (Φυτοπλαγκτόν, Φυτοβένθος, Μακρόφυτα, Βενθικά μακροασπόνδυλα, Ψάρια αλλά και ενδιαιτήματα και παρόχθια βλάστηση).

Στα παραπάνω προστίθεται και η **οδηγία 1100/2007/EC**, η οποία αφορά αποκλειστικά στη λήψη μέτρων για την ανασύσταση του αποθέματος του ευρωπαϊκού χελιού. Βασει της παραπάνω οδηγίας, τα κράτη μέλη θα πρέπει να αναπτύξουν πρόγραμμα διαχείρισης του χελιού το οποίο θα στοχεύει στην ανασύσταση του αποθέματος του χελιού. Ειδικότερα δε, τα προγράμματα διαχείρισης του χελιού θα πρέπει να καλύπτουν τις ποτάμιες λεκάνες που ορίζονται σύμφωνα με την οδηγία 2000/60/EK.

2.3.2. Κανονισμοί Διαχείρισης της αλιείας

Στον ταμιευτήρα των πηγών Αώου δεν ασκείται επαγγελματική αλιεία, παρά μόνο ερασιτεχνική αλιεία από την ακτή με καλάμι. Η διενέργεια επαγγελματικής αλιείας σε τεχνητές λίμνες της χώρας έγκειται στις αποφάσεις της Περιφέρειας, αλλά σε κάθε

περίπτωση απαιτείται η σύμφωνη γνώμη του φορέα διαχείρισης (Δ.Ε.Η.). Σύνοψη των νόμων και διαταγμάτων για την άσκηση επαγγελματικής και ερασιτεχνικής αλιείας στα εσωτερικά ύδατα της χώρας δίνεται στο τέλος της τεχνικής έκθεσης στο αντίστοιχο Παράρτημα.

Ερασιτεχνική αλιεία στα εσωτερικά ύδατα της χώρας διενεργείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Προεδρικό Διάταγμα 373/85 (ΦΕΚ 131 Α΄/22-07-85). Σύμφωνα με αυτό, ερασιτεχνική-αθλητική αλιεία είναι η αλιεία που ως μοναδικό σκοπό έχει την ψυχαγωγία ή την άθληση και όχι την απόκτηση εισοδήματος αυτού που την εξασκεί και για αυτό οι ερασιτέχνες ψαράδες απαγορεύεται να πωλούν τα αλιεύματά τους. Η ερασιτεχνική αλιεία στα εσωτερικά νερά (λίμνες, ποτάμια, λιμνοθάλασσες και λοιπούς υδάτινους σχηματισμούς γλυκών και υφάλμυρων νερών) επιτρέπεται, χωρίς πλωτό μέσο, από την ξηρά, μόνο με αγκιστρωτά εργαλεία όπως καλαμίδι, πεταλούδα, καθετή κ.λ.π. εκτός από παραγάδια. Κάθε ερασιτέχνης ψαράς επιτρέπεται να συλλαμβάνει συνολικά μέχρι δύο (2) κιλά αλιεύματα ή μέχρι τρία (3) άτομα το εικοσιτετράωρο (24ωρο) ανεξάρτητα βάρους (Π.Δ.373/85). Οι ερασιτέχνες αλιείς δεν είναι υποχρεωμένοι να εφοδιάζονται με ατομική άδεια αλιείας οι ερασιτέχνες ψαράδες που αλιεύουν από την ξηρά με πετονιά ή καλάμι και από θέσεις που ορίζονται από τη Λιμενική Αρχή.

Επίσης, για την προστασία της αναπαραγωγής των υδρόβιων ζώων, απαγορεύεται η διενέργεια κάθε τύπου αλιείας (επαγγελματική και ερασιτεχνική) και αλιευτικού εργαλείου ή μέσου εντός των εσωτερικών υδάτων της χώρας για χρονικό διάστημα μέχρι 45 ημερών κατ' έτος, περιλαμβανόμενων μεταξύ 1ης Απριλίου έως 15ης Ιουνίου. Η διάρκεια, η έναρξη, και η λήξη της απαγορευτικής περιόδου, ορίζονται, αναλόγως των ειδικών συνθηκών εκάστου ποταμού, με απόφαση του Περιφερειάρχη μετά από πρόταση του εκάστοτε τμήματος αλιείας (Π.Δ. 235/79 και Ν. 2503/97).

Απαγορεύεται απόλυτα η αλιεία, εμπορία και πώληση των παρακάτω υδρόβιων ζώων με μήκος μικρότερο από:

• Πέστροφα	20 εκατοστά (Β.Α. 142/71)	
• Κορέγονος	20 εκατοστά	»
• Κυπρίνος	30 εκατοστά	»
• Χέλια	30 εκατοστά	»
• Τίγκα–Γλήνι	15 εκατοστά	»
• Καράσιος–Πεταλούδα	15 εκατοστά	»
• Καραβίδα	10 εκατοστά	»

- Πέρκα 18 εκατοστά (Π.Δ. 658/81)
- Αθερίνα 5 εκατοστά (Π.Δ. 99/03)

Η μέτρηση των μεν ιχθύων ενεργείται από το άκρο του ρύγχους μέχρι του άκρου της ουράς, της δε караβίδας από το άκρο της κεφαλής μέχρι του άκρου της κοιλιάς (τέλσωνος).

Επίσης, απαγορεύεται σε όλες τις λίμνες και τα ποτάμια η αλιεία υδρόβιων ζώων:

- Πέστροφας από 1ης Νοεμβρίου μέχρι και 15 Φεβρουαρίου κάθε έτους
- Κορέγονου τους μήνες Δεκέμβριο - Ιανουάριο κάθε έτους
- Καραβίδας από 15 Φεβρουαρίου μέχρι 15 Μαΐου κάθε έτους (Β.Δ.142/71).
- Αθερίνας τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο και από 15 Ιουνίου έως 20 Ιουλίου κάθε έτους (Π.Δ. 99/03).

Κατά εξαίρεση των παραπάνω μεγεθών επιτρέπεται η αλιεία και η πώληση των εντός της λίμνης Κερκίνης αλιευόμενων ιχθύων εφόσον έχουν μήκος κατά 30% μικρότερο των καθοριζόμενων από το Β.Δ. 142/71 (Π.Δ. 40/74).

Αναφορικά με την άσκηση επαγγελματικής αλιείας στα ποτάμια της χώρας, σύμφωνα με το Π.Α. 235/79, τα επιτρεπόμενα εργαλεία είναι:

1. Δίχτυα απλά και μανωμένα με άνοιγμα πλευρών (μάτια) διχτύου κατ' ελάχιστο 20 χιλιοστόμετρα κατά πλευρά τετραγώνου. Η αλιεία με τα δίχτυα αυτά επιτρέπεται στους ποταμούς Έβρο, Νέστο, Στρυμόνα, Αλιάκμονα, Αχελώο, Βοϊδομάτη, Αξιό, Λουδία, Πηνειό, και Αλφειό, στους δε υπόλοιπους ποταμούς απαγορεύεται (Π.Δ. 235/79).

2. Βολκοί με άνοιγμα πλευρών (μάτια) διχτύου κατ' ελάχιστο 20 χιλιοστόμετρα κατά πλευρά τετραγώνου. Οι βολκοί αυτοί δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται εντός των ποταμών σε απόσταση, μεταξύ τους, μικρότερη των πενήντα μέτρων. Κατ' εξαίρεση οι χρησιμοποιούμενοι εντός του Έβρου ποταμού μπορούν να έχουν άνοιγμα πλευρών (μάτια) διχτύου κατ' ελάχιστο 16 χιλιοστόμετρα κατά πλευρά τετραγώνου και να τοποθετούνται σε οποιαδήποτε απόσταση μεταξύ τους (Π.Δ. 235/79).

3. Πεζόβολοι με άνοιγμα πλευρών (μάτια) διχτύου κατ' ελάχιστο 30 χιλιοστόμετρα κατά πλευρά τετραγώνου (Π.Δ. 235/79). Η χρήση τους απαγορεύεται σε όλες τις λίμνες και ποτάμια, εφόσον χρησιμοποιείται από λέμβο ή άλλο πλωτό μέσο (Π.Δ. 658/81).

4. Κοφινέλλα (Π.Δ. 235/79).

5. Αγκιστρωτά εργαλεία, πλην των πολυαγκιστρωτών (παραγάδια) (Π.Δ. 235/79). Η αλιεία караβίδων στον ποταμό Καλαμά επιτρέπεται μόνο με μονοάγκιστρα εργαλεία (Π.Δ. 1359/81).

Γενικά απαγορεύεται η χρήση οποιουδήποτε αλιευτικού εργαλείου στα ποτάμια, εφόσον φράσσεται ο ρους αυτών κατά το ήμισυ του πλάτους τους ή παροχεύεται η κοίτη τους ολοκληρωτικά ή εν μέρει (Π.Δ. 235/79).

2.4. Περιοχή μελέτης

Ο ποταμός Αώος είναι ο μεγαλύτερος ποταμός της Ηπείρου. Έχει τις πηγές του στο όρος Αυγό, στο Ζυγό του Μετσόβου, τοποθεσία που βρίσκεται και ο Ταμιευτήρας των πηγών Αώου της Δ.Ε.Η., που τροφοδοτεί το εργοστάσιο παραγωγής ρεύματος και αποπερατώθηκε τον Ιανουάριο του 1991. Ο ποταμός ενώνεται με τον Βοϊδομάτη και διανύει 68 km επί ελληνικού εδάφους, συνεχίζει τον ρου του στο Αλβανικό έδαφος. Ο Αώος είναι ένα από τα μεγαλύτερα ποτάμια των Δυτικών Βαλκάνιων, με μήκος 260 km. Η μέση ετήσια παροχή του ποταμού είναι 70,4 m³/s, ενώ η μέγιστη παροχή στα σύνορα Αλβανίας-Ελλάδας είναι 125,5 m³/s (περίοδος μετρήσεων 1951-1988). Η μέση ετήσια απορροή είναι 1638 hm³, ενώ η απορροή κατά τον Ιούλιο είναι 50 hm³. Η λεκάνη απορροής καταλαμβάνει συνολικά 6710 km², από τα οποία τα 2154 km² βρίσκονται στο Ελληνικό τμήμα. Η λεκάνη αποτελείται από διάφορα καρστικά συστήματα που αναπτύσσονται τόσο στην κυρίως υπολεκάνη του (πηγές Αρβανίτα, Μαγούλας, Αλάκου και Αγίας Τριάδας), όσο και στις υπολεκάνες των παραπόταμων Σαραντάπορου (πηγές Αρένων, Ίσβορου, Καβάσιλων και Πυξαριάς) και Βοϊδομάτη-Αώου (Γκαστρωμένη, Αρίστη, Φτέρη, Καλλιθέα, Βωβού, Μπουραζάνι, Μύλοι Παναγιάς κλπ.). Η μέση παροχή των παραπάνω καρστικών συστημάτων αθροιστικά είναι 15 m³/s.

Η Τεχνητή Λίμνη Πηγών Αώου (Ταμιευτήρας Αώου) δημιουργήθηκε το 1988 με την κατασκευή φράγματος από τη ΔΕΗ. Η πλήρωσή της με νερό και η έναρξη λειτουργίας του Υδροηλεκτρικού Σταθμού (ΥΗΣ) έγινε το 1990 (Εικόνα 6, κεντρικό φράγμα). Το έργο είναι αρκετά σύνθετο και περιλαμβάνει επτά συνολικά φράγματα, υπόγειο σταθμό παραγωγής, σήραγγες μεγάλου μήκους και κατακόρυφο υπόγειο φρέαρ ύψους 400m. Ο ταμιευτήρας των πηγών Αώου, βρίσκεται στα ανατολικά του Νομού Ιωαννίνων, περίπου 20 χλμ. βορειοδυτικά του Μετσόβου, κατασκευάστηκε το 1987 και έχει συνολική επιφάνεια ταμιευτήρα 11,5 km², μέγιστο βάθος 54 μέτρων, ανώτατη υψομετρική στάθμη 1343 μέτρα και ετήσια διακύμανση της στάθμης 6-8 μέτρα (Ζαχαρίας και συν. 2000). Ποσότητα νερού της λίμνης (μέση ετήσια παροχή 1,5 m³/s) εκτρέπεται από την φυσική κοίτη του ποταμού προς τον Άραχθο.



Εικόνα 6. Εικόνα του φράγματος του ταμιευτήρα των πηγών Αώου.

Ο "αλπικού τύπου" αυτός ταμιευτήρας έχει επιφάνεια 11.5 km^2 και χωρητικότητα $260 \times 10^6 \text{ m}^3$. Τα νερά του προέρχονται από πηγές και απορροές των γύρω ορεινων όγκων σε περιοχές χωρίς έντονη ανθρωπογενή δραστηριότητα. Επειδή τόσο η εισροή όσο και η απορροή νερού από τον ταμιευτήρα είναι μικρές, η ανανέωση του νερού είναι περιορισμένη. Αποτέλεσμα των συνθηκών αυτών είναι ο ταμιευτήρας να παρουσιάζει πολλά από τα χαρακτηριστικά των φυσικών λιμνών (ΕΛΚΕΘΕ, 1998).

Η βαθυμετρία του ταμιευτήρα από την μελέτη του ΕΛΚΕΘΕ, (1998) φαίνεται στην Εικόνα 7. Δεδομένης της έλλειψης στοιχείων γεωαναφοράς στην παράπανω αποτύπωση, για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης ελαβε χώρα μια εκτίμηση της βαθυμετρίας κάνοντας χρήση διαθέσιμης πληροφορίας από γεωμορφολογικό χάρτη της περιοχής εκδοσης του 1972 (πριν την κατασκευή του φραγματος) που η ερευνητική ομάδα προμηθεύτηκε από την Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ), ακολουθώντας την κάτωθι διαδικασία.

Ο χάρτης γεωαναφέρθηκε σε προβολή σε υπόβαθρο google earth satellite με χρήση 6 ορόσημων περιμετρικά και εντός της περιοχής ενδιαφέροντος. Τα ορόσημα αφορούσαν κοινά σημεία και στους δύο χάρτες (στην προκειμένη περίπτωση 3 γεωγραφικά ορόσημα-κολων;ακια: 1450, 1400 και 1518 για τα οποία λήφθηκαν επιτόπου το γεωγραφικό στίγμα και τρεις εκκλησίες στο σημείο του ιερού). Η αναπαράσταση έγινε σε γεωδετικό σύστημα αναφοράς EPSG 4326. Με υπόβαθρο το google earth σχεδιάστηκε η ακτογραμμή της λίμνης

ή οποία αποτελεί το όριο της επιφάνειας του ταμιευτήρα. Με υπόβαθρο τον χάρτη σχεδιασθηκαν οι ισουψείς που βρίσκονται εντός της ακτογραμμής. Οι ισοβαθείς αφορούν στις διαφορές αυτών από το υψόμετρο 1340 m. Η σειρά των βημάτων δίνεται στην εικόνα 7. Τα βαθύτερα σημεία του ταμιευτήρα είναι μεγαλύτερα των 40 m και βρίσκονται στο δυτικό τμήμα του ταμιευτήρα κοντά στο φράγμα. Οι κοιλάδες των προυπαρχόντων παραποτάμων που συγκλίνουν στο φράγμα έχουν βάθη 20-30 m κοντά στο φράγμα και απομακρυνόμενοι από αυτό μειώνεται. Αβαθείς περιοχές δημιουργούνται κατά κύριο λόγο στο ανατολικό τμήμα του ταμιευτήρα αλλά και κατά τόπους κατά μήκος της ακτογραμμής του υπόλοιπου τμήματος αυτού ανάλογα με την γεωμορφολογία.

Καθεστώς προστασίας

Το 1976 ιδρύθηκε το καταφύγιο Άγριας Ζωής (ΚΑΖ) «Μετσόβου - Χρυσοβίτσας - Γρεβενιτίου» ως μόνιμο καταφύγιο θηραμάτων με την Απόφαση 38083/2188/18-5-1976 (ΦΕΚ 757/Β/10-6-1976) του Υπουργείου Γεωργίας, ενώ με την απόφαση 64080/697/18-7-1991 του ίδιου Υπουργείου τροποποιήθηκαν τα όριά του για να συμπεριληφθεί σε αυτό η τεχνητή λίμνη Αώου. Επίσης το ανακηρυχθέν ως Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (Τεχνητή Λίμνη Πηγών Αώου – ΤΙΦΚ /ΑΤ3011035) περιλαμβάνει σύμφωνα με δημοσιευμένους χάρτες (<https://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/c/AT3011035/>) το ανατολικό τμήμα του ταμιευτήρα.

Από το 2005 ανήκει στην Περιφερειακή Ζώνη του Εθνικού Πάρκου Β. Πίνδου (ΚΥΑ 23069/ ΦΕΚ Δ' 639/14-06-2005). Χωροταξικά βρίσκεται εντός της Περιφερειακής Ζώνης του Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου και ανήκει στη Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) με κωδικό GR 21310002 «Βάλια Κάλντα και Τεχνητή Λίμνη Πηγών Αώου».

Το 2014, ο ταμιευτήρας εξαιρέθηκε από την ΚΑΖ με σκοπό την καλύτερη διαχείριση, έλεγχο και προστασία του πληθυσμού των ψαριών της (Τμήμα Αλιείας της Περιφέρειας Ηπείρου, 2014) (ΥΑ Αριθμ. 111455/1618-ΦΕΚ Δ 396/1-9-2014).

Ρυθμίσεις αλιείας: Με τη Νομαρχιακή Απόφαση 2251-18.7.1994 (ΦΕΚ 643/Β/26.8.1994) απαγορεύτηκε στην περιοχή επ' αόριστον η θήρα και με την Νομαρχιακή Απόφαση 30547/20-3-1996 έγινε ρύθμιση της αλιείας και επιτράπηκε μόνο η διενέργεια της ερασιτεχνικής αλιείας, η οποία όμως απαγορεύθηκε με τον Νόμο 3937/2011, ενώ από το 2014 επιτρέπεται η ερασιτεχνική και Αθλητική Αλιεία, συνέπεια της ΥΑ Αριθμ. 111455/1618-ΦΕΚ Δ 396/1-9-2014 (Τμήμα Αλιείας της Περιφέρειας Ηπείρου, 2014).

Σύμφωνα με το «Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου³» (2013), ο ταμιευτήρας ανήκει στη Λεκάνη Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) Αώου (GR11) τροφοδοτώντας τον Ποταμό Αώο. Μέρος των νερών της, με τεχνητή εκτροπή, τροφοδοτούν και τον Άραχθο, μέσω του ποταμού «Μετσοβίτικος» (Λεκάνη Απορροής Αράχθου – GR14). Η Λίμνη ορίζεται ως «Ιδιαιτέρως Τροποποιημένα Υδάτινο Σύστημα – ΙΤΥΣ» και έχει ενταχθεί στον κατάλογο των «προστατευόμενων περιοχών εσωτερικών υδάτων αναψυχής» της ΛΑΠ Αώου.

Διαθέσιμη πληροφορία για φυσικο-χημικό-βιολογικά στοιχεία του ταμιευτήρα

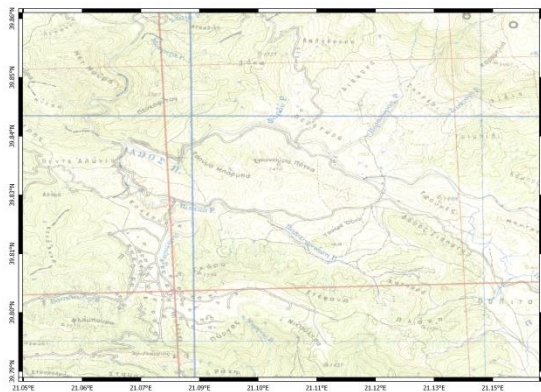
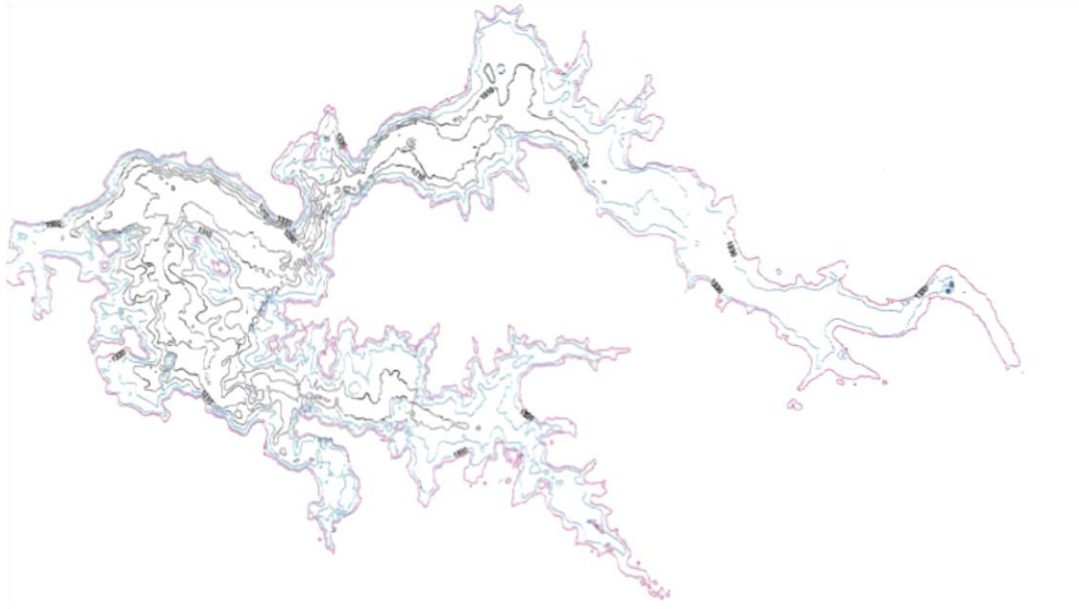
Εμπεριστατωμένες μελέτες που αφορούν στα φυσικο-χημικό-βιολογικά στοιχεία του ταμιευτήρα εκτός του ΕΛΚΕΘΕ 1998 (και Ζαχαρίας και συν. 2000 που αφορά στα στοιχεία της μελέτης του ΕΛΚΕΘΕ 1998) δεν είναι διαθέσιμες. Για τα τελευταία χρόνια υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία από τον Φορέα Διαχείρισης στο πλαίσιο παρακολούθησης του συστήματος και μελέτες που αφορούν στην ιχθυοπανίδα ευρύτερης χωρικής έκτασης που εντάσσουν και τον ταμιευτήρα του Αώου (Economou et al., 2007; Κουτσίκος, 2007; Monitoring 2008⁴; 2014-2015⁵; Τσιόνκη κα, 2019).

Η θερμοκρασία της στήλης του νερού κυμαίνεται από 4-6 °C τον Μάρτιο έως 5-21 °C τον Ιούλιο με δημιουργία θερμοκλινούς τους καλοκαιρινούς μήνες στα βάθη 5-15m.

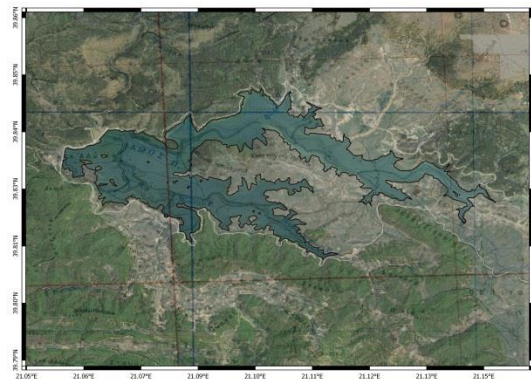
³ <http://wfdver.ypeka.gr/el/management-plans-gr/approved-management-plans-gr/gr05-approved-gr/>

⁴ Στοιχεία Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου

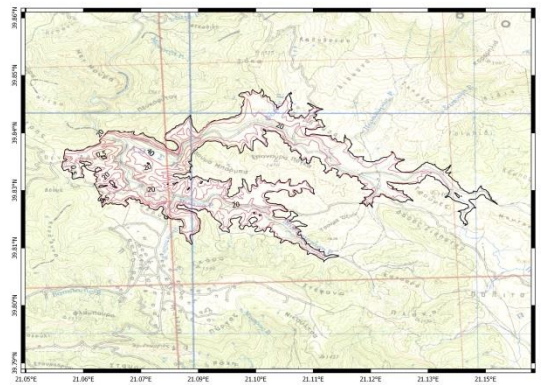
⁵ Στοιχεία Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου



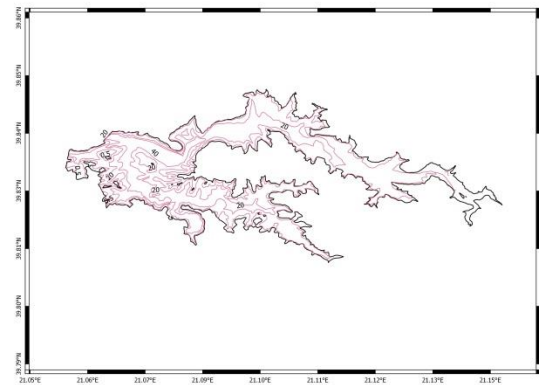
1



2

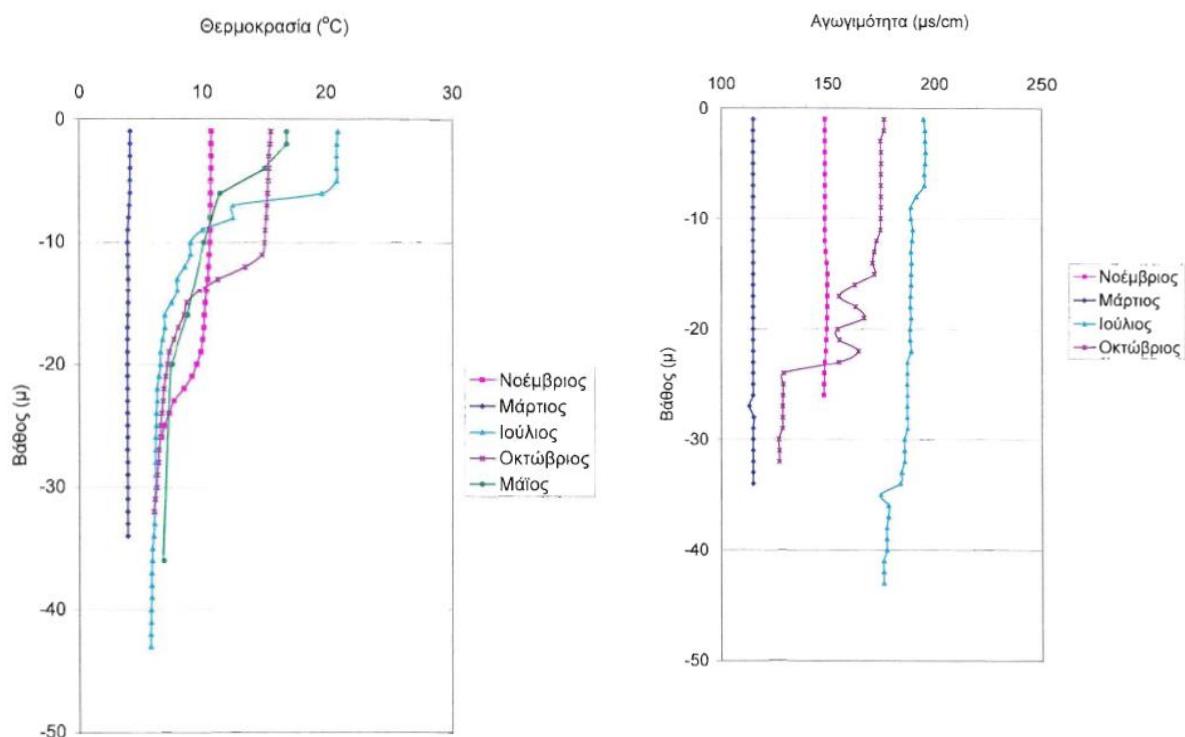


3



4

Εικόνα 7. Αποτύπωση βαθυμετρίας από μελέτη ΕΛΚΕΘΕ 1998 (πάνω) και σειρά βημάτων αποτύπωσης βαθυμετρίας του ταμιεντήρα. 1: χάρτης του 1972, 2: γεωαναφορά χάρτη σε υποβαθρο Google earth και σχεδίαση ακτογραμμής, 3 σχεδίαση των ισοψων με υπόβαθρο τον χάρτη, 4: αποτύπωση ισοβαθών ταμιεντήρα.



Εικόνα 8. Κατανομή με το βάθος της θερμοκρασίας του νερού και της αγωγιμότητας στον ταμιευτήρα πηγών Αώου την περίοδο 1996-1997 (πηγή ΕΛΚΕΘΕ 1998).

Η αγωγιμότητα κυμαίνεται από 110 $\mu\text{S/cm}$ τον Μάρτιο έως 190 $\mu\text{S/cm}$ τον Ιούλιο παρουσιάζοντας εποχική διαφοροποίηση με κατά βάθος ομοιομορφία (ΕΛΚΕΘΕ 1998) (Εικόνα 8).

Από μηνιαία στοιχεία της περιόδου 2013-2016 φαίνεται ότι η θερμοκρασία του νερού της επιφάνειας κυμαίνεται από 4 °C τον Φεβρουάριο έως 21.8 °C τον Αύγουστο. Το O_2 κυμαίνεται από 7.79 mg/l τον Αύγουστο έως 11.12 mg/l τον Μάρτιο, ενώ το επίπεδο κορεσμού του από 95.7% τον Δεκέμβριο έως 110.25% τον Ιούνιο. Το pH κυμαίνεται από 8.15 τον Ιούλιο έως 9.05 τον Ιανουάριο. Η αγωγιμότητα κυμαίνεται από 171.7 $\mu\text{S/cm}$ τον Οκτώβριο έως 228.5 $\mu\text{S/cm}$ τον Μάρτιο. Τα νιτρικά και ολικός φώσφορος διατηρούν το ίδιο επίπεδο για τους μήνες Ιανουάριος–Οκτώβριο ενώ διπλασιάζεται ή τριπλασιάζεται η ποσότητα τους, τους μήνες Νοεμβριο και Δεκεμβριο (Νιτρικά: 0.09-0.35mg/l, ολικός φωσφορος: 0.01-0.32mg/l).

[illegible]

		ΜΗΝΑΣ									
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΕΤΟΣ	Ι	Μ	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Μέση τιμή αγωγιμότητα		205.7	228.5	188.95	205.6	225.8	203.8	187	171.67	193.65	195.95
Νιτρικά mg/l N	2013					0.09		0.09	0.09		
	2014	0.09266					0.09266				0.09266
	2015			0.09266							0.24634
	2016									0.35	
Μέση τιμή Νιτρικά		0.09266		0.09266		0.09	0.09266	0.09	0.09	0.35	0.1695
Νιτρικά	1996-1997*	0.16	0.13			0.05			0.07		
Ορθοφωσφορικά mg/l P	2013					0.33		0.33	0.33		
	2014	0.326					0.326				0.326
Μεση τιμή Ορθοφωσφορικά		0.326				0.33	0.326	0.33	0.33		0.326
Ολικος Φωσφορος (TP) mg/l P	2015		0.017601		0.013907		0.014295	0.01	0.01		0.018202
	2016									0.032575	
Μέση τιμή (TP)		0.017601		0.013907		0.014295		0.01	0.01	0.032575	0.018202
1996-1997*		0.03	0.05		0.05				0.02		

*ΕΛΚΕΘΕ 1998

Γενικά η τάξη μεγέθους των νιτρικών και φωσφορικών φαίνεται να είναι στα ίδια επίπεδα με παλαιότερη μελέτη (ΕΛΚΕΘΕ, 1998). Για τα ορθοφωσφορικά δεν παρατηρείται εποχιακή διακύμανση (0.32-0.33mg/l) (Πίνακας 1).

Στο **φυτοπλαγκτό** συνολικά, προσδιορίστηκαν 25 είδη τα οποία ταξινομούνται σε 6 ομάδες: κυανοβακτήρια (4 είδη), χλωροφύκη (6 είδη), διάτομα (10 είδη), χρυσοφύκη (2 είδη), δινοφύκη (2 είδη), ευγληνοφύκη (1 είδος). Την άνοιξη, επικρατέστερο γένος στον Αώο είναι η *Asterionella*, ενώ το καλοκαίρι και το φθινόπωρο σημαντικότερο σε αφθονία είναι το γένος *Cyclotella*. Με μικρότερο αριθμό ειδών αλλά σε σχετικά σημαντική ποσότητα ακολουθούν τα δινοφύκη λιγότερο άφθονες ομάδες παρουσιάζονται τα κυανοβακτήρια, χλωροφύκη, χρυσοφύκη και ευγληνοφύκη. Υπάρχει σταδιακή αύξηση της συγκέντρωσης φυτοπλαγκτού κατά την άνοιξη με τιμές που υπερβαίνουν τα 3000 άτομα/l κατά το μήνα Μάιο, μέγιστη συγκέντρωση το μήνα Ιούλιο (15021 άτομα/l) και σημαντική ελάτωση το μήνα Οκτώβριο (1742 άτομα/l). Η αφθονία του φυτοπλαγκτού ελαττώνεται αισθητά ταμειυτήρες μόνο κάτω από το βάθος των 20 m, ενώ τα στρώματα νερού μικρότερου βάθους παρουσιάζουν σχεδόν ομοιόμορφη κατανομή φυτοπλαγκτού. Η σύνθεση των ειδών και η αφθονία με την οποία βρέθηκαν χαρακτηρίζουν oligοτροφικά νερά (ΕΛΚΕΘΕ, 1998).

Η σύνθεση του **ζωοπλαγκτού** αφορά σε κωπήποδα, κλαδοκεραιωτα και τροχόζωα. Κατά το μήνα Μάρτιο υπήρχε μία προοδευτική αύξηση της αφθονίας του ζωοπλαγκτού προς τα ανατολικά του βόρειου σκέλους του ταμειυτήρα (όπου εκβάλλουν τα σημαντικότερα ρέματα που μεταφέρουν νερό από πηγές). Το Μάιο, η αφθονία του ζωοπλαγκτού στις ανατολικές περιοχές του βόρειου σκέλους είχε λάβει τις μέγιστες τιμές, αλλά παράλληλα είχε αυξηθεί η συγκέντρωση του πλαγκτού στις ανατολικές περιοχές του νότιου σκέλους (όπου επίσης εκβάλλουν κάποια μικρά ρέματα από πηγές). Αυτές οι υψηλότερες συγκεντρώσεις πλαγκτού στα ανατολικά του ταμειυτήρα συγκριτικά με το δυτικό τμήμα κατά την αρχική περίοδο του παραγωγικού κύκλου δεν φαίνεται να σχετίζεται με διαφορές στην ποσότητα του φυτοπλαγκτού, στη θερμοκρασία ή στην κατανομή του θερμοκλινούς. Την Άνοιξη καταγράφεται αύξηση της αφθονίας των κλαδοκεραιωτών (σχεδόν αποκλειστικά του γένους *Bosmina*) και μία λιγότερο σημαντική αύξηση των κωπηπόδων (κυρίως των καλανοειδών). Και στις δύο περιπτώσεις, η αύξηση ήταν εντονότερη στις περιοχές κοντά στις εκβολές στα ανατολικά του ταμειυτήρα. Τον Ιούλιο, η αφθονία των κλαδοκεραιωτών μειώνεται αισθητά σε σχέση με το Μάιο, αλλά διατηρείται σε σχετικά υψηλά επίπεδα ωστόσο, όμως η σύσταση

των ειδών αλλάζει ριζικά. Το *Bosmina* sp. είχαν πολύ μικρή αντιπροσώπευση σε όλους τους σταθμούς και κυριαρχεί γεγονός που διατηρήθηκε μέχρι το Σεπτέμβριο, η *Daphnia* sp. κυρίως στους σταθμούς μακριά από τις εκβολές. Η αφθονία των κωπηπόδων μειώνεται τον Ιούλιο. Παράλληλα παρατηρείται μεγάλη αύξηση της συγκέντρωσης των Τροχοζώων σε σχέση με τους εαρινούς μήνες. Η ολική αφθονία για τους μήνες Μάρτιο, Μάιο, Ιούλιο και Σεπτέμβριο του 1997 ήταν 2522, 89840, 82682 και 4214 άτομα/m³ (ΕΛΚΕΘΕ, 1998).

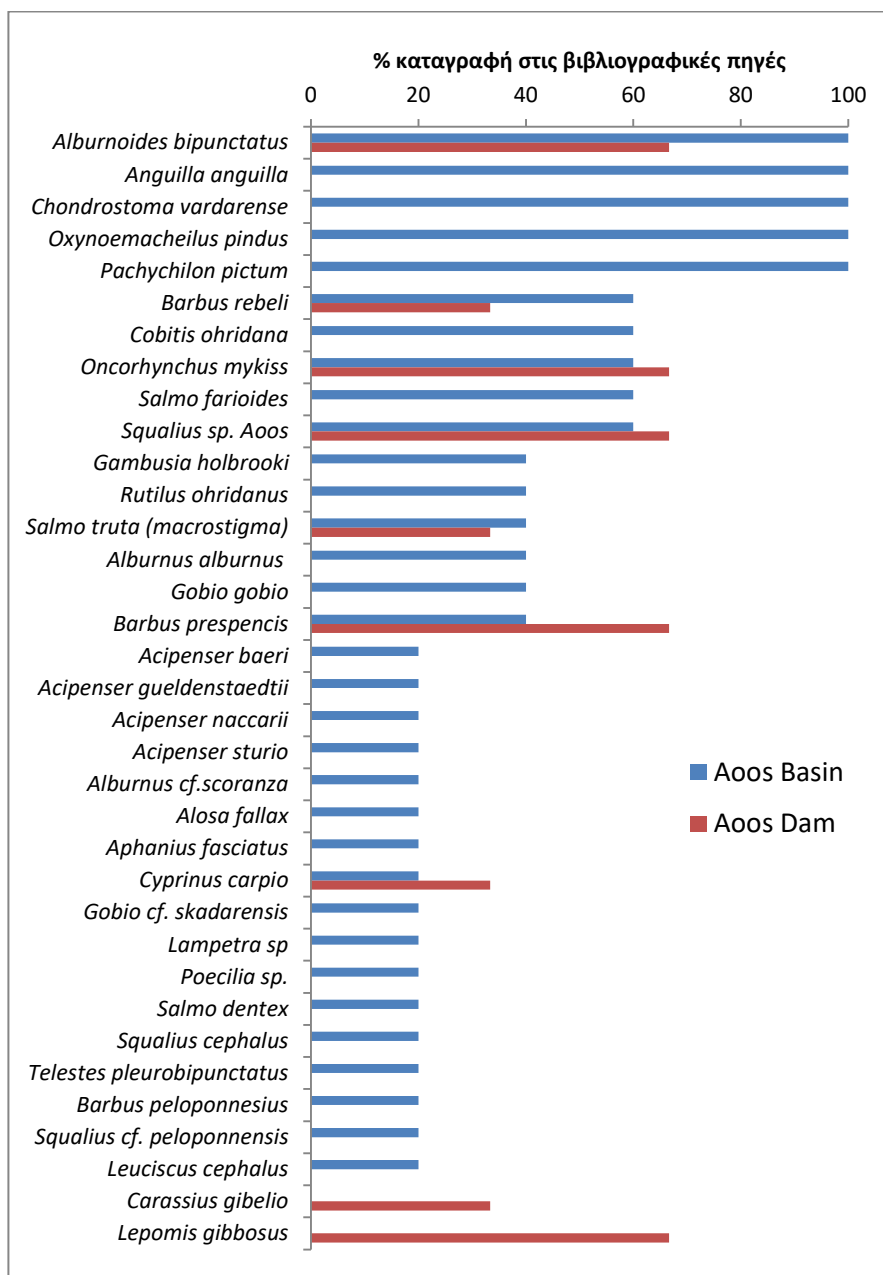
Ιχθυοπανίδα

Από την διαθέσιμη πληροφορία φαίνεται ότι στην λεκάνη απορροής του Αώου, Πέντε πηγές αναφέρονται στον λεκάνη απορροής του Αώου και πιθανά να συμπεριλαμβάνουν και τον ταμιευτήρα (Economou et al., 2007; Κουτσίκος 2007; Monitoring 2008; 201-2015; Technical report 20xx) και τρεις στον ταμιευτήρα Αώου (ΕΛΚΕΘΕ 1998; Monitoring 2008; 201-2015; Technical report 20xx, Τσιόνκη κα, 2019) συμπεριλαμβάνοντας την καταγραφή 36 είδη ιχθύων (Πίνακας 2).

Οι Economou et al., (2007) καταγράφουν (τα περισσότερα) 24 είδη από τα οποία τα εννέα είναι γηγενή τα 3 εισαγόμενα, τα 3 γηγενή χωρίς επιβεβαίωση, 2 γηγενή χωρίς επιβεβαίωση παρουσίας και πιθανόν εξαφανισμένα, 1 εισαγόμενο χωρίς επιβεβαίωση παρουσίας, 2 εισαγόμενα χωρίς επιβεβαίωση εισαγωγής και 4 υπο καθεστώς ταξινομικής σύγχυσης. Τα επιπλέον 11 είδη πιθανόν αφορούν σε διαφορετικές ταξινομικές κατατάξεις. Οι υπόλοιπες μελέτες καταγράφουν Κουτσίκος 2007: 12 είδη; Monitoring 2008: 12 είδη; Monitoring 2013-2015: 12 είδη, Technical report 20xx: 9 είδη, με σοβαρές διαφορές στα είδη (Εικόνα 9). Για τον ταμιευτήρα η μελέτη του ΕΛΚΕΘΕ (1998) καταγράφει 4 είδη (*Alburnoides bipunctatus*, *Barbus rebeli*, *Oncorhynchus mykiss* και *Salmo trutta (macrostigma)*), το Technical report 20xx, και Τσιόνκη κα, 2019 καταγράφουν 7 είδη (*A. bipunctatus*, *O. mykiss*, *Squalius* sp. Aóos, *B. prespencis*, *C. carpio*, *C. gibelio* και *L. gibbosus*) και το Monitoring 2013-2015 καταγράφει 3 είδη (*Squalius* sp. Aóos, *Lepomis gibbosus* και *B. prespencis*) (Πίνακας 2; Εικόνα 9).

Να σημειωθούν όμως τα κατωθι: Η μελέτη του ΕΛΚΕΘΕ (1998) ήταν η πιο εμπεριστατωμένη ιχθυολογική μελέτη περιλαμβάνοντας τέσσερις εποχές με δειγματοληπτικά εργαλεία δύχτια και ηλεκτραλιεία. Η καταγραφή των ειδών *Salmo trutta (macrostigma)* και *Barbus rebeli* πιθανότατα αφορά στα είδη που σε μετέπειτα χρόνο επικαιροποιήθηκε η ταξινόμηση τους στα είδη *Salmo farioides* και *Barbus prespencis* αντίστοιχα. Συν τοις άλλοις

η μελέτη αναφέρει επίσης και την παρουσία σημαντικών πληθυσμών της καραβίδας *Astacus astacus*.



Εικόνα 9. Συχνότητα εμφάνισης καταγραφής ειδών ιχθύων στις μελέτες για την περιοχή της λεκανής Αώου (Aous Basin) και στον Ταμιευτήρα (Aous Dam).

Η μελέτη Κουτσούκος, (2007), έχει λάβει στοιχεία ιχθυοπανίδας από βιβλιογραφικές πηγές, όποτε είναι αναμενόμενη η επανάληψη προγενέστερων κατατάξεων ειδών αλλά και παρουσίας ειδών. Η μελέτη Monitoring 2008 αν και παρέχει πρωτογενή στοιχεία πεδίου αυτά αναφέρονται στο ποτάμιο σύστημα της λεκάνης του Αώου και ακολουθεί την προγενέστερη κατάταξη των ειδών.

Πίνακας 2. Στοιχεία παρουσίας ειδών Ιχθυοπανίδας στον ποταμό Αώο που πιθανά περιλαμβάνει τον ταϊευτήρα αυτού και του Ταμιευτήρα από βιβλιογραφικές πηγές και λοιπή διαθέσιμη πληροφορία (SB: καθεστώς εντοπιότητας ειδών και επιβεβαιωμένης παρουσίας –αφορά μόνο την μελέτη Economou et al. 2007).

a/a	Αώος και πιθανά περιλαμβάνει τον Ταμιευτήρα					Ταμιευτήρας Πηγών Αώου					
	Είδος	SB	Economou et al., 2007	Κουτσίκος, 2007	monitoring 2008	technical repord (20xx)	monitoring 2013-15	ΕΛΚΕΘΕ 1997	technical repord (20xx)	monitoring 2013-15	Τσιόνκη κα, 2019
1	Acipenser baeri	2	x								
2	Acipenser gueldenstaedtii	2	x								
3	Acipenser naccarii	(1)c	x								
4	Acipenser sturio	(1)c	x								
5	Alburnoides bipunctatus	1	x	x	x	x		x	x		x
6	Alburnus cf.scoranza	1a	x								
7	Alosa fallax	(1)	x								
8	Anguilla anguilla	1	x	x	x	x	x				
9	Aphanius fasciatus	(1)	x								
10	Barbus rebeli	1	x	x	x			x			
11	Chondrostoma vardarense	1	x	x	x	x	x				
12	Cobitis ohridana	1	x	x	x						
13	Cyprinus carpio	(2?)	x						x		x
14	Gambusia holbrooki	(2)	x				x				
15	Gobio cf. skadarensis	1a	x								
16	Lampetra sp	(1)	x								
17	Oncorhynchus mykiss	2	x	x	x			x	x		x
18	Oxynoemacheilus pindus	1	x	x	x	x	x				
19	Pachychilon pictum	1	x	x	x	x	x				
20	Poecilia sp.	(2?)	x								
21	Rutilus ohridanus	1a	x			x					
22	Salmo dentex	1a	x								
23	Salmo farioides	1	x			x	x				
24	Squalius sp. Aaos	1	x			x	x		x	x	x
25	Lepomis gibbosus								x	x	x
26	Salmo truta (macrostigma)			x	x			x			

Προκαταρκτική εκτίμηση της κατάστασης ιχθυοπληθυσμών και ποιότητας υδάτων των πηγών Αώου

27	<i>Alburnus alburnus</i>	x	x						
28	<i>Squalius cephalus</i>	x							
29	<i>Gobio gobio</i>	x	x						
30	<i>Barbus prespensis</i>				x	x		x	x
31	<i>Carassius gibelio</i>						x		
32	<i>Telestes pleurobipunctatus</i>					x			
33	<i>Barbus peloponnesius</i>					x			
34	<i>Squalius cf. peloponnensis</i>					x			
35	<i>Leuciscus cephalus</i>		x						
36	<i>Carrasius gibelio</i>								x
		24	12	12	9	11	4	7	3
									7

SB: 1= γηγενή, επιβεβαιωμένη παρουσία, 1?= πιθανώς γηγενή, αναφέρεται χωρίς επιβεβαιωμένη παρουσία, 2= εισαγόμενο, 2?= αναφέρεται χωρίς επιβεβαιωμένη παρουσία, a : αμφίβολη ταξινόμηση, b: αμφιβολία για το εάν είναι γηγενές ή εισαγόμενο, c : Εξαλειψη ή πιθανώς εξαλειψη

Στην μελέτη Technical report 20xx δεν αναγράφονται οι πηγές πληροφορίας-δειγματοληψιών, αλλά δεδομένου ότι αφορά σε έκδοση του Φορέα διαχείρισης που κάνει παρακολούθηση, πιθανά στηρίζεται σε πρωτογενή στοιχεία και λοιπές πληροφορίες (πχ αλιείς).

Η μελέτη Monitoring 2013-2015 βασίζεται σε πρωτογενή στοιχεία πεδίου, έχει επικαιροποιήσει τον καταλογο παρουσίας ειδών και ενσωματώνει ισχύουσα ταξινομική κατάταξη, αλλά στην περιοχή του ταμιευτήρα έχει περιορισμένο δείγμα δεδομένου ότι αφορά σε μόνο στην παράκτια ζώνη σε τρεις σταθμούς άπαξ με χρήση ηλεκτραλιείας.

Τέλος η εργασία των Τσιόνκη κα, 2019 βασίζεται σε πρωτογενή στοιχεία που λήφθηκαν το καλοκαίρι του 2018 στον ταμιευτήρα με χρήση ηλεκτραλιείας και δυχτιών Nordic ενώ ενσωματώνει ισχύουσα ταξινομική κατάταξη.

Συνεπώς από τα παραπάνω ως πιο αξιόπιστες πηγές για την ιχθυοπανίδα του ταμιευτήρα μπορούν να θεωρηθούν η μελέτη του ΕΛΚΕΘΕ για την περίοδο 1996-97 με τις διορθώσεις στην κατάταξη ειδών όπως αυτές αναφέρονται παραπάνω, αλλά με μικρότερο όγκο διαθέσιμης πληροφορίας το Technical report 20xx, η μελέτη Monitoring 2013-2015 και η Τσιόνκη κα, 2019, για την περίοδο μετά το 2010.

Ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στην ιχθυοπανίδα-Ιστορικό εμπλουτισμών του ταμιευτήρα Αώου

Με τη δημιουργία της Τεχνητής Λίμνης Πηγών Αώου εκδηλώθηκε ενδιαφέρον από διάφορους φορείς για την αλιευτική εκμετάλλευσή της. Ο ταμιευτήρας αποτελεί αλιευτικό πεδίο για την ερασιτεχνική αλιεία κατά την οποία προβλέπεται η χρήση συγκεκριμένων αλιευτικών εργαλείων και περιόδοι, αλλά σύμφωνα με καταγγελίες και αναφορές φορέων ασκείται σε μεγάλο βαθμό αλιεία παράνομα με μη επιτρεπόμενα αλιευτικά εργαλεία ή και σε περιόδους εκτός των προβλεπόμενων.

Στην Μελέτη του Τμήματος Αλιείας της Περιφέρειας Ηπείρου, (2014) αναφέρεται ότι στον ταμιευτήρα κατά το χρονικό διάστημα από το 1996 μέχρι το 2000 έγιναν στον ταμιευτήρα Πηγών Αώου ανεπίσημοι εμπλουτισμοί από φορείς και ιδιώτες με κυπρινοειδή (*Cyprinus sp.*) και οξύρυγχο (*Acipenser baerii* και *Acipenser gueldenstaedtii*). Οι Paschos et al., (2008) αναφέρουν την εισαγωγή στον ταμιευτήρα 5000 ατόμων νεαρών ατόμων του είδους *A. gueldenstaedtii*, την περίοδο του 1997-1999, με χρηματοδότηση του Δήμου Μετσόβου, δείχνοντας καλή ανάπτυξη αφού όσα συνελλήφθησαν ατυχηματικά 6 μήνες μετά την απελευθέρωση είχαν μέσο βάρος 200gr.

Κατά την ίδια μελέτη (Τμήματος Αλιείας της Περιφέρειας Ηπείρου, 2014) «Ο κυπρίνος λόγω της μεγάλης προσαρμοστικότητάς του, σύμφωνα και με τα βιολογικά του στοιχεία, αναπτύχθηκε στη Λίμνη σε μεγάλους πληθυσμούς με συνέπεια σήμερα (σημειώνεται ότι η αλιεία απαγορεύτηκε την περίοδο 2011-2014) λόγω της απαγόρευσης της αλιείας να κινδυνεύουν με εξαφάνιση τα αυτόχθονα είδη. Αντίθετα για τον οξύρυγχο δεν φαίνεται να υπήρξε δυνατότητα αναπαραγωγής του με αποτέλεσμα μετά το 2005 να μην απαντώνται στη Λίμνη άτομα του είδους σύμφωνα με μαρτυρίες συλλόγων ερασιτεχνών αλιέων και ντόπιων ερασιτεχνών αλιέων».

Ενώ στο ιστορικό της ερασιτεχνικής αλιείας (Τμήματος Αλιείας της Περιφέρειας Ηπείρου, 2014) φαίνεται μια ότι αυτή αναπτύχθηκε σχεδόν μαζί με τον ταμιευτήρα, ενώ παραλληλα υπήρξαν ρυθμίσεις αλιείας και εμπλουτισμοί. Απόσπασμα από την μελέτη:

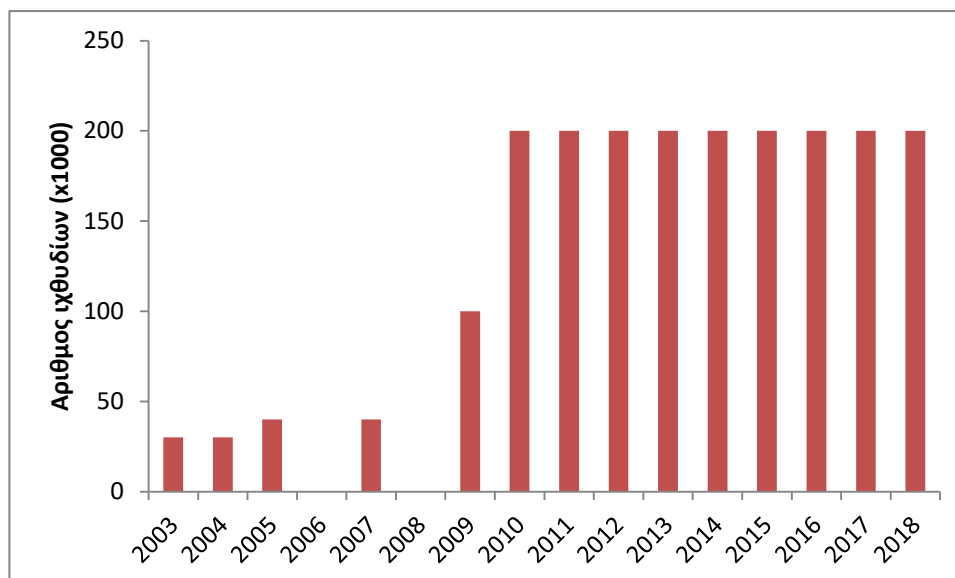
[Με τη δημιουργία της Τεχνητής Λίμνης Πηγών Αώου εκδηλώθηκε ενδιαφέρον από διάφορους φορείς για την αλιευτική εκμετάλλευσή της.

Μετά την τριετή λειτουργία του Υ.Η.Σ. Π. Αώου και αφού η ΔΕΗ είχε εξετάσει στο διάστημα αυτό τη συμπεριφορά της Τεχνητής Λίμνης Πηγών Αώου (1990-1993), υπήρξε σχετική αλληλογραφία το 1993 μεταξύ της ΔΕΗ, της Δ/σης Υδατοκαλλιεργειών & Εσωτερικών Υδάτων του Υπουργείου Γεωργίας και του Γραφείου Αλιείας της Ν.Α. Ιωαννίνων για τη δυνατότητα άσκησης ερασιτεχνικής αλιείας στη Λίμνη. Στο Δικαστικό Συμβιβασμό που έγινε με την αριθμ. 4468/29-6-1995 Συμβολαιογραφική Πράξη μεταξύ του Δήμου Μετσόβου και της ΔΕΗ αναφέρεται μεταξύ άλλων η «... πραγματοποίηση όλων των απαραίτητων ενεργειών που απαιτούνται στα πλαίσια της σχετικής Νομοθεσίας και για την παραχώρηση της τεχνητής λίμνης ΠΗΓΩΝ ΑΩΟΥ για ερασιτεχνική αλιεία».

Το 1996 κατόπιν αιτήματος του Δήμου Μετσόβου και της σχετικής αλληλογραφίας με το Γραφείο Αλιείας της Ν.Α. Ιωαννίνων και της Δ/σης Υδατοκαλλιεργειών & Εσωτερικών Υδάτων του Υπουργείου Γεωργίας, εκδίδεται η αριθμ. 30547/20-3-1996 Απόφαση του Νομάρχη Ιωαννίνων με την οποία **γίνεται ρύθμιση της αλιείας και επιτρέπεται η διενέργεια μόνο της ερασιτεχνικής αλιείας** στην Τεχνητή Λίμνη Πηγών Αώου, σύμφωνα με τις ισχύουσες τότε διατάξεις για την αλιεία στα εσωτερικά ύδατα.

Έκτοτε η ερασιτεχνική αλιεία ασκείται κανονικά στη Λίμνη από ιδιώτες ή μέλη ερασιτεχνικών αλιευτικών συλλόγων μέχρι την έκδοση και εφαρμογή του Ν. 3937/2011.

Από την έκδοση της ανωτέρω Απόφασης μέχρι και την εφαρμογή του Ν. 3937/2011, από το αρμόδιο Τμήμα αλιείας της τότε Ν.Α. Ιωαννίνων (τώρα Τμήμα Αλιείας της Περιφέρειας Ηπείρου) εκδίδονταν **κάθε χρόνο αποφάσεις εμπλουτισμού** της Λίμνης με γόνιο άγριας και καλλιεργούμενης πέστροφας καθώς και αποφάσεις απαγόρευσης της αλιείας στη Λίμνη σύμφωνα με το Β.Δ. 142/1971 «Περί αλιείας υδροβίων ζώων λιμνών και ποταμών και προστασίας αυτών»].



Εικόνα 10. Αριθμός ιχθυδίων ανα ετησιο εμπλουτισμό στον ταμιετήρα Αώου (πηγή: Υδροβιολογικό Σταθμό Ιωαννίνων, έγγραφο α.π. 286/29-10-2018)

Από παρεχόμενα στοιχεία από τον Υδροβιολογικό Σταθμό Ιωαννίνων (Χάνι Τερόβου) προς τον φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Πίνδου (απ. 286/29-10-2018) φαίνεται ότι ο σταθμός με παραγγελία του Δήμου Μετσόβου έκανε εμπλουτισμό σχεδόν κάθε χρόνο από το 2003-2018 από 30000 το 2003 σε 100000 το 2009 και από 200000 ιχθύδια για το διαστημα 2010-2018 (Εικόνα 10). Από προσωπική επικοινωνία (κ. Τσουμάνη Μ.) ο εμπλουτισμός αφορούσε σε ιχθύδια του είδους *Oncorhynchus mykiss*.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ο ταμιευτήρας Αώου έχει δεχθεί κατά σειρά ετών εμπλουτισμούς σταθερά είτε περιοριζόμενοι σε μια χρονική περίοδο, με είδη της οικογένειας των κυπρινοειδών (*Cyprinus* sp.), με οξύρηνχο (*Acipenser gueldenstaedtii*) και με πέστροφα *Oncorhynchus mykiss*.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

3.1. Δειγματοληψία

Φυσικοχημικοί παραμέτροι

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν τον Ιούλιο και τον Σεπτέμβριο του 2019 σε 24 δειγματοληπτικούς σταθμούς (Πίνακας 3; Εικόνα 12α). Στους σταθμούς καταγράφηκαν οι μετρήσεις του οξυγόνου, της θερμοκρασίας, του κορεσμού και του pH με το όργανο HACH (HQ40D) σε όλη την υδάτινη στήλη με στόχο τον προσδιορισμό της θερμοστρωμάτωσης ή την ύπαρξη υποξικών/ανοξικών στρωμάτων στην υδάτινη στήλη.

Πίνακας 3. Ημερολόγιο δειγματοληψιών φυσικοχημικών στον ταμιευτήρα Αώου σε δύο αποστολές (Ιούλιος, Σεπτέμβριος 2019).

Ημερομηνία	st	x	y	Mx Βάθος (m)
19/7/2019	1_st5	21.07895	39.82276	20
19/7/2019	2_st5	21.07186	39.82727	25
19/7/2019	3_st5	21.06875	39.83182	20
19/7/2019	4_st5	21.07494	39.83208	20
19/7/2019	5_st5	21.0832	39.83294	28
19/7/2019	6_st5	21.08826	39.8357	28
19/7/2019	7_st5	21.07945	39.82905	25
20/7/2019	10_st5	21.09637	39.82145	25
20/7/2019	8_st5	21.09977	39.83875	25
20/7/2019	9_st5	21.1167	39.83084	15
5/9/2019	2_sts5	21.08037	39.82043	27
5/9/2019	3_sts5	21.06976	39.83431	25
5/9/2019	4_sts5	21.07083	39.83556	25
5/9/2019	5_sts5	21.07026	39.8236	25
5/9/2019	6_sts5	21.07628	39.82292	22
6/9/2019	1_sts5	21.07794	39.82133	25
6/9/2019	2_st6	21.07832	39.82534	28
6/9/2019	3_st6	21.06976	39.83431	28
6/9/2019	5_st6	21.07026	39.8236	25
6/9/2019	6_st6	21.07858	39.82152	28
6/9/2019	6_sts5	21.07628	39.82292	25
6/9/2019	7_sts5	21.08167	39.83146	28
6/9/2019	8_sts5	21.10113	39.83826	22
6/9/2019	9_sts5	21.09378	39.82114	14

Διερεύνηση της ιχθυοπανίδας του ταμιευτήρα

Η διερεύνηση της ιχθυοπανίδας βασίστηκε σε δειγματοληψίες με δύχτια τυπου Nordic εντός του ταμιευτήρα και σε δειγματοληψίες με ηλεκτραλιεία περιμετρικά στον ταμιευτήρα. Επιπρόσθετα συλλέχθηκαν και πληροφορίες από ερασιτέχνες αλιείς μέσω συνεντεύξεων.

Δειγματοληπτική Αλιεία-Γενικές κατευθύνσεις

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη διερεύνηση της ιχθυοπανίδας είναι αυτή που προτείνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο προδιαγραφών για τη δειγματοληψία ψαριών σε λιμναία συστήματα (Comité Européen de Normalisation-CEN, 2005) και την Οδηγία 2000/60/EK. Η μέθοδος έχει εφαρμοστεί και σε άλλα λιμναία οικοσύστημα (λίμνη Βόλβη: Αυτζή, 2010 και Αυτζή κ.ά 2011). Η μέθοδος βασίζεται στο σχεδιασμό και την πραγματοποίηση τυχαίας στρωματοποιημένης δειγματοληψίας (random stratified sampling) με δύχτια τύπου Nordic, τα οποία ποντίζονται από βάρκα. Τα δύχτια είναι απλάδια με πολλαπλές διαστάσεις μεγεθών ματιών, των οποίων τα αλιεύματα μπορούν να περιγράψουν τη δομή των ιχθυοπληθυσμών όσον αφορά τη σύνθεση των ειδών, τη σχετική αφθονία και τη βιομάζα του κάθε είδους (Appelberg et al. 1995, 2000).

Επίσης, η ύπαρξη δειγμάτων που έχουν παρθεί με κοινή μέθοδο δειγματοληψίας σε διαφορετικές χρονικές περιόδους εμπλουτίζει τη βάση των πρωτογενών δεδομένων και επιτρέπουν συγκρίσεις μεταξύ διαφορετικών ετών για την ίδια λίμνη καθώς και μεταξύ διαφορετικών λιμναίων συστημάτων. Τα στοιχεία αυτά είναι ιδιαίτερα σημαντικά για το σχεδιασμό διαχειριστικών σχεδίων σε έναν τομέα με εμφανή έλλειψη χρονοσειρών δεδομένων στο πλαίσιο της παρακολούθησης της ιχθυοπανίδας.

Η σύνθεση του αλιεύματος που προέρχονται από την αλιεία με δύχτια διαφοροποιείται ανάλογα με την εποχή της δειγματοληψίας, ως αποτέλεσμα των μεταβολών της θερμοκρασίας του νερού, της βιολογίας και της συμπεριφοράς των ειδών (π.χ. περίοδος ωοτοκίας, κινητικότητα). Για το λόγο αυτό, η περίοδος δειγματοληψίας σύμφωνα με το CEN (2005), πρέπει να επιλέγεται κατά τρόπο ώστε κανένα από τα είδη να μην υπερεκτιμάται ή υποεκτιμάται στο αλίευμα. Στην Ελλάδα προτείνεται να αποφεύγονται οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες για να μην αλλοιώνεται το αλίευμα.

Αλιευτικά εργαλεία

1.Δειγματοληψία με δύχτια τύπου Nordic

Η μέθοδος απαιτεί τη χρήση βενθικών δίχτυων τύπου Nordic, τα οποία είναι απλάδια δίχτυα και αλιεύουν στον πυθμένα. Τα απλάδια είναι στατικά αλιευτικά εργαλεία και ο τρόπος που αλιεύουν είναι παθητικός (Hamley 1975) (οι οργανισμοί συλλαμβάνονται με την κίνησή τους προς το σταθερό αλιευτικό εργαλείο). Τα βενθικά δίχτυα έχουν διαστάσεις (μήκος X ύψος: 30 m X 1,5 m) και αποτελούνται από 12 επιμέρους τμήματα (το κάθε τμήμα έχει μήκος X ύψος: 2,5 m X 1,5 m), όπου το κάθε ένα τμήμα έχει διαφορετικές διαστάσεις ματιών και το κάθε ένα είναι ενωμένο με το επόμενο με αυξανόμενη γεωμετρική πρόοδο με βήμα 1,25 (Jensen 1986) και τοποθετούνται με την εξής σειρά: 43 mm, 19,5 mm, 6,25 mm, 10 mm, 55 mm, 8 mm, 12,5 mm, και 24 mm, 15,5 mm, 5 mm, 35 mm και 29 mm. Τα δίχτυα είναι κατασκευασμένα από διάφανο νάιλον και έχουν αρματωθεί στο επάνω μέρος τους με σχοινί με ενσωματωμένους φελλούς (σχοινί πλεύσης), ενώ στο κάτω με σχοινί βύθισης με ενσωματωμένα βαρίδια. Αν και η χρήση των δίχτυων νάιλον απαγορεύεται για την άσκηση επαγγελματικής αλιείας στις λίμνες, στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιούνται μόνο για ερευνητικούς σκοπούς.

Η πόντιση των δίχτυων πρέπει να γίνεται πριν τη δύση του ηλίου και η συλλογή τους κατά την ανατολή του ηλίου, ώστε η διάρκεια παραμονής τους στη λίμνη να είναι περίπου ίση με 12 ώρες. Σε περιπτώσεις που υπάρχει μεγάλη θήρευση του αλιεύματος από αρπακτικά ψάρια που απαντούν στη λίμνη, καθώς και σε μεγάλες αφθονίες ψαριών προτείνεται να μειώνεται ο χρόνος παραμονής στη λίμνη για να αποφευχθούν φαινόμενα κορεσμού των δίχτυων (ή κάποιων συγκεκριμένων ματιών), που πιθανόν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα της δειγματοληψίας. Τα δίχτυα ποντίστηκαν σε τυχαίες θέσεις σε κάθε ζώνη βάθους και σε τυχαία γωνία σε σχέση με την ακτή της λίμνης.

Πίνακας 4. Ημερολόγιο δειγματοληψιών με δίχτυα Nordic. Μονάδες δίχτυων τύπου Nordic και συνολικό μήκος δίχτυου (m) και βάθος πόντισης ανά θέση.

Θέσεις	Ημερομηνία	Μονάδες δίχτυων τύπου Nordic /συνολικό μήκος δίχτυου (m)	Βάθος πόντισης (m)
1	5/9/2019	1/30	<10
2	7/9/2019	3/90	20
3	7/9/2019	3/90	20
4	5/9/2019	2/60	5
5	20/7/2019	10/300	10
6	6/9/2019	10/300	10-20
7	19/7/2019	10/300	20-25
8	7/9/2019	3/90	5-10

Ωστόσο δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στη μεταξύ τους απόσταση η οποία θα έπρεπε να είναι μεγαλύτερη από 100 m, ώστε να μην επηρεάζεται η αλιευτική αποτελεσματικότητα του ενός διχτυού από την παρουσία του άλλου.

Η μέτρηση του βάθους έγινε με βαθμονομημένο σχοινί, ενώ καταγράφηκαν και οι συντεταγμένες των θέσεων όπου έγινε η πόντιση των διχτύων (τα δεδομένα δίνονται στο Παράρτημα). Τα δίχτυα ποντίστηκαν σε τυχαίες θέσεις σε κάθε ζώνη βάθους και σε τυχαία γωνία σε σχέση με την ακτή της λίμνης. Η μέτρηση του βάθους έγινε με βαθμονομημένο σχοινί, ενώ καταγράφηκαν και οι συντεταγμένες των θέσεων όπου έγινε η πόντιση των διχτύων (τα δεδομένα δίνονται στο Παράρτημα) (πίνακας 1; Εικόνα 11). Έτσι, τα δίχτυα, με διαφορετική κατανομή μηκους (αθροίσματα μονάδων διχτύων τύπου Nordic μηκους 30m, από 1 έως 10 μονάδες; βλέπε Πίνακα 3) και βάθους έχουν ποντισθεί σε 8 θέσεις (Πίνακας 4, Εικόνα 11) σε δύο αποστολές (Ιούλιος, Σεπτέμβριος 2019) με την χρήση βάρκας με το πλήρωμα της η οποία διατέθηκε από την ΔΕΗ.

2. Δειγματοληψία με ηλεκτραλιεία

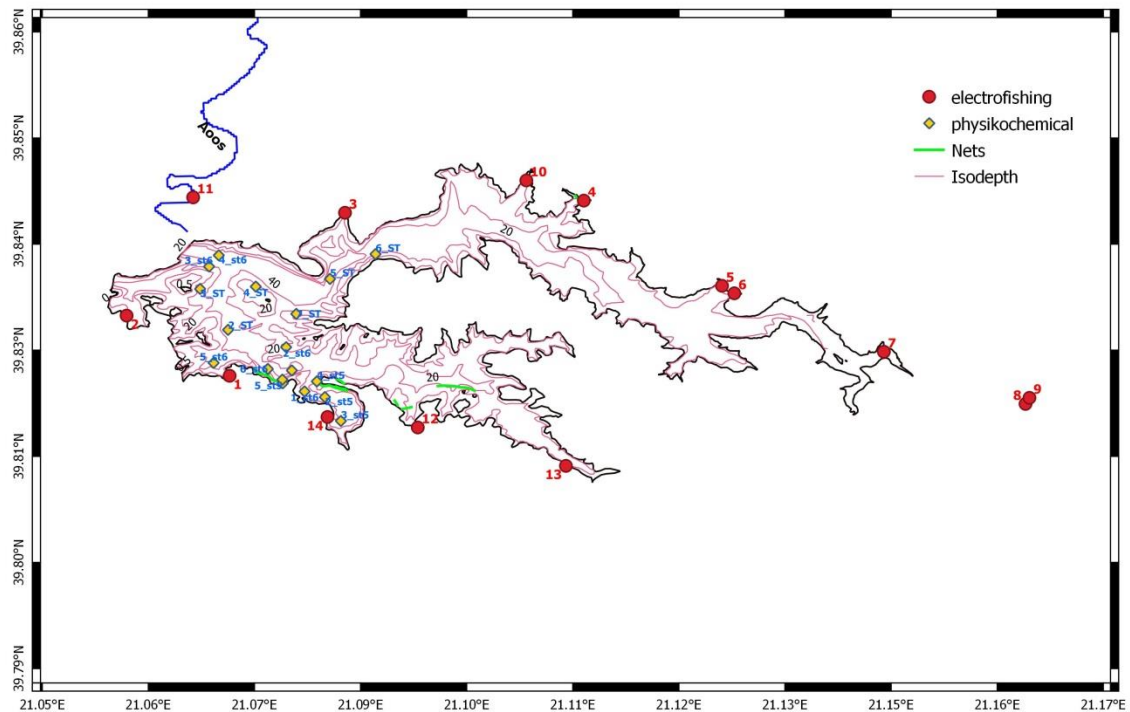
Περιμετρικά του ταμιευτήρα και με πρόσβαση από την ξηρά σε 14 σταθμούς (εικόνα 7) σε τρεις αποστολές (Ιούλιος, Σεπτέμβριος 2019 και Ιανουάριος του 2020) έλαβε χώρα δειγματοληψία με ηλεκτραλιεία.

Χρησιμοποιήθηκε η συσκευή Hans-Grassel GmbH battery-powered backpack, Model IG200-2, DC (pulsed), 1,5 KW output power, 35-100 Hz, max. 850V (Schönau, Germany). Η συλλογή του υλικού γινόταν από τον χειριστή της απόχης (άνοδος) που κινείται μέσα στο νερό ή από την ακτή, ακολουθούμενος από ένα ή δύο άτομα που συνεπικουρούν στη συλλογή των ψαριών.

Οι δειγματοληψίες έγιναν σε βατά τμήματα του ταμιευτήρα (το μέσο βάθος δεν υπερέβαινε τα 1,2 m, αν και ορισμένα τμήματα μπορεί να ήταν βαθύτερα), της ακτής τουλάχιστον 30-100m. Πρακτικά επιλεγόταν μικρές εγκολπώσεις της ακτής και η διαδικασία εφαρμογής γινόταν από την λίμνη προς τη ακτή. Στις περιπτώσεις των βραχώδων ακτών (φράγματα) η δειγματοληψία γινόταν από την ακτή και κατά μήκης αυτής εντός ή κοντα (εφαρμογή από την πλευρά του ταμιευτήρα) στις σπηλαιώσεις των λιθορριπών. Στις περιμετρικά εκβάλλουσες παροχές, η δειγματοληψία έγινε με φορά κατά την ανοδο της παροχής καλύπτοντας (εφόσον ήταν διαθέσιμο) τουλάχιστον απόσταση περίπου 100 m.

Τα άτομα αναγνωρίζονταν σε επίπεδο είδους επιτόπου, καταμετρούνταν η αφθονία τους, το μέγεθός σε δύο κλασεις (νεαρά μέχρι 5 cm και ενήλικα μεγαλύτερα των 5cm αναλογα με το είδος) τους και στη συνέχεια επιστρέφονταν στο νερό.

Στις αποστολές αυτές μετείχαν με εξοπλισμό του Φορέα διαχείρισης και μέλη του φορέα.



Εικόνα 11. Θέσεις δειγματοληψίας με δύχτια τυπου Nordic (με πρασινο), φυσικοχημικών (κίτρινοι ρόμβοι) και με ηλεκτραλιεία (κοκκινοι κύκλοι) κατά τις αποστολές Ιουλίου, Σεπτεμβρίου 2019 και Ιανουαρίου 2020.

Συνολικά έχουν γίνει δειγματοληψίες 36 δειγματοληψίες σύμφωνα με το παρακάτω ημερολόγιο (Πίνακας 5):

Πίνακας 5. Ημερολόγιο δειγματοληψιών με ηλεκτραλιεία στον ταμιευτήτρα Αώου σε τρεις αποστολές (Ιούλιος, Σεπτεμβριος 2019 και Ιανουάριος του 2020).

date	station	lat	log
20/7/2019	1	39.82217	21.07204
	2	39.82886	21.06058
	3	39.84029	21.08486
	4	39.84164	21.11142
	5	39.83217	21.12679
	14	39.81758	21.08292
21/7/2019	6	39.83134	21.12816
	7	39.82484	21.14479
	8	39.81904	21.16054

	9	39.81972	21.16097
	10	39.84389	21.10503
	11	39.842	21.06798
	12	39.81642	21.09296
	13	39.81215	21.10943
5/9/2019	1	39.82217	21.07204
	3	39.84029	21.08486
6/9/2019	4	39.84164	21.11142
	5	39.83217	21.12679
	6	39.83134	21.12816
	7	39.82484	21.14479
	8	39.81904	21.16054
	9	39.81972	21.16097
	10	39.84389	21.10503
	11	39.842	21.06798
	12	39.81642	21.09296
7/9/2019	13	39.81215	21.10943
	14	39.81758	21.08292
29/1/2020	1	39.82217	21.07204
	3	39.84029	21.08486
	4	39.84164	21.11142
	5	39.83217	21.12679
	7	39.82484	21.14479
30/1/2020	11	39.842	21.06798
	12	39.81642	21.09296
	13	39.81215	21.10943
	14	39.81758	21.08292

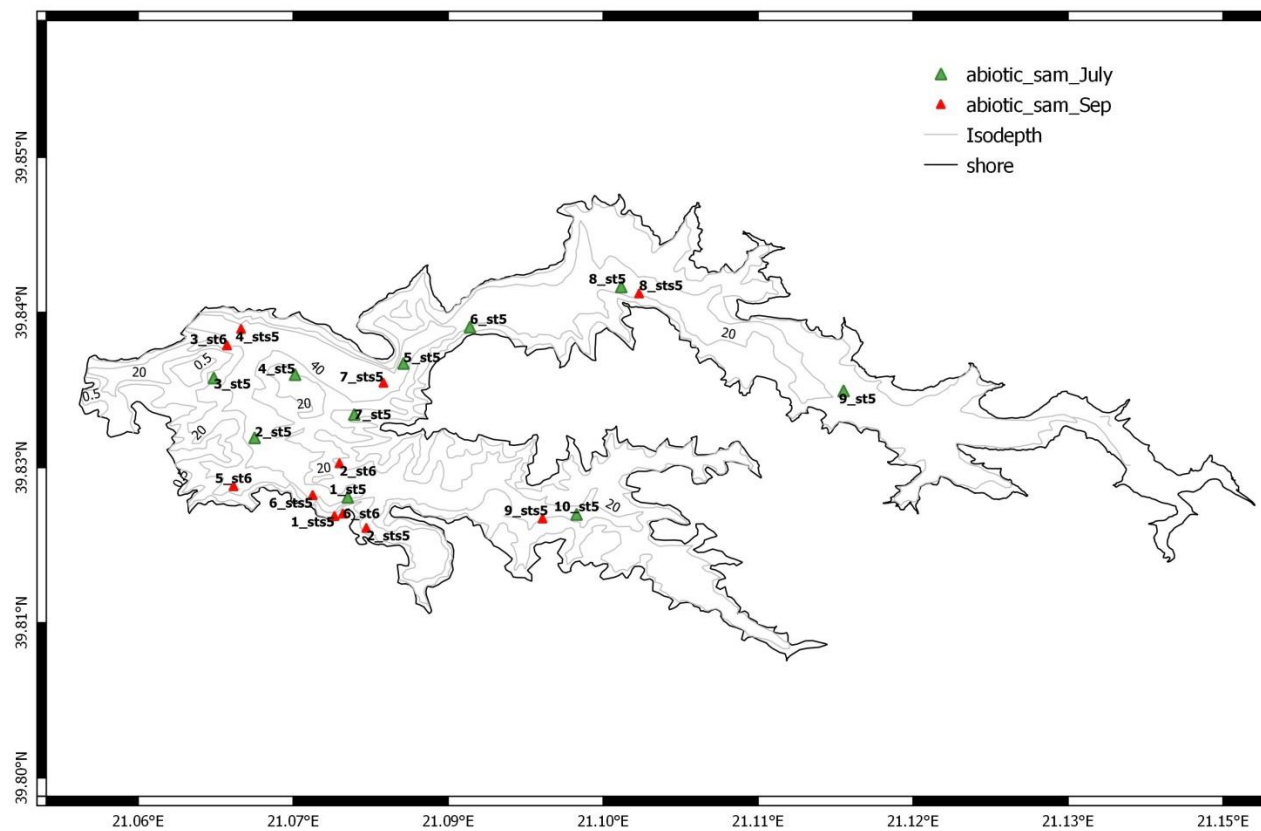
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1. Φυσικοχημικοί παραμέτροι

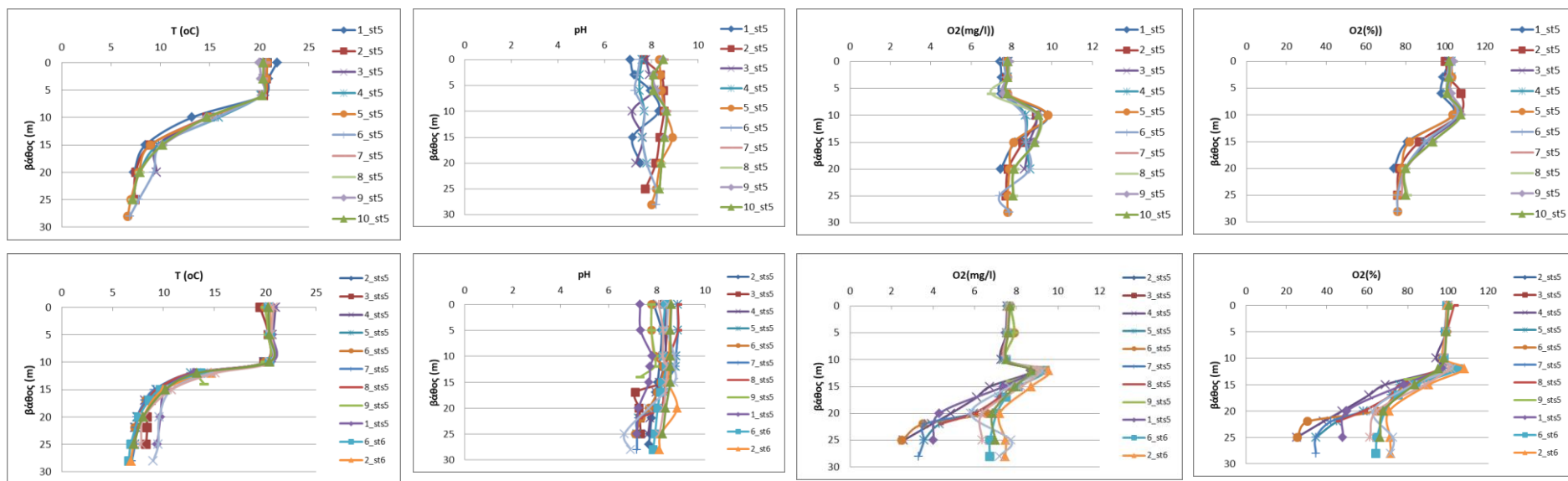
Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν τον Ιούλιο και τον Σεπτέμβριο του 2019 σε 24 δειγματοληπτικούς σταθμούς (Εικόνα 12β). Στους σταθμούς καταγράφηκαν οι μετρήσεις του οξυγόνου, της θερμοκρασίας, του κορεσμού και του pH με το όργανο HACH (HQ40D) σε όλη την υδάτινη στήλη με στόχο τον προσδιορισμό της θερμοστρωμάτωσης ή την ύπαρξη υποξικών/ανοξικών στρωμάτων στην υδάτινη στήλη. Η κατανομή της θερμοκρασίας έδειξε την ύπαρξη στρωμάτωσης κάτω από τα 15 μέτρα σε όλες τις θέσεις και στις δύο περιόδους δειγματοληψιών.

Τον Ιούλιο η θερμοκρασία κυμάνθηκε μεταξύ 6,8°C και 20,9°C εμφανίζοντας στρωμάτωση με το βάθος. Μεταξύ των στρωμάτων βάθους από 0 έως 6 μέτρα της υδάτινης στήλης η θερμοκρασία κυμάνθηκε στους 20 °C ενώ βαθύτερα των 10 μέτρα, η θερμοκρασία παρουσίασε ένα ηπιο θερμοκλινες με μείωση με το βάθος εμφανίζοντας μεγάλη διαφορά στα 15 μέτρα με θερμοκρασία 8,5°C. Ωστόσο, το Σεπτέμβριο η υδάτινη στήλη εμφάνισε εντονη θερμοστρωμάτωση. Στο επιλίμνιο, το οποίο εντοπίστηκε μέχρι τα 10 μέτρα περίπου βάθους είχε σχετικά υψηλή θερμοκρασία που κυμάνθηκε μεταξύ 20,4°C (στο βαθύ τμήμα του επιλιμνίου) και 20,6°C κοντά στην επιφάνεια. Το μεταλίμνιο εντοπίστηκε μεταξύ 10 και 15 μέτρων βάθους, ενώ το υπολίμνιο καταλάμβανε τα βαθύτερα μέτρα της υδάτινης στήλης με σχετικά σταθερή θερμοκρασία που κυμάνθηκε μεταξύ 7,5°C και 9,6°C (Εικόνα 12β). Οι διαφορές στη θερμοκρασία μεταξύ της επιφάνειας και των βαθύτερων στρωμάτων ήταν της τάξης των 2°C και οφείλονται κατά κύριο λόγο στην ώρα που πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις στους δειγματοληπτικούς σταθμούς.

Όσο αφορά στο οξυγόνο, το ανώτερο τμήμα της υδάτινης στήλης (0-12 μέτρα) εμφανίζεται οξυγονωμένο καθ' όλη τη διάρκεια της δειγματοληπτικής περιόδου με τιμές κορεσμού από 103,9%-108,2% και η συγκέντρωση του οξυγονου στην επιφανειακή στήλη κυμάνθηκε μεταξύ 9,29 mg/l και 7,72 mg/l. Βαθύτερα από τα 12 μέτρα παρατηρήθηκε σταδιακή μείωση στις τιμές του διαλυμένου οξυγόνου, η οποία ήταν ιδιαίτερα πιο έντονη το Σεπτέμβριο όπου εντοπίστηκαν με χαμηλες ποσότητες οξυγόνου (<5 mg/l) σε βάθη μεγαλύτερα των 18 μέτρα. Η μείωση στις τιμές του διαλυμένου οξυγόνου ήταν εντονότερη το Σεπτέμβριο σε σχέση με τον Ιούλιο (Εικόνα 12β).



Εικόνα 12 α. Θέσεις διεγματοληψίας φυσικοχημικών τον Ιούλιο και Σεπτέμβριο του 2019



Εικόνα 12β. Κατανομή θερμοκρασίας, pH και διελυμένον Οξυγόνο στην υδάτινη στήλη κατά την περίοδο Ιούλιος (πάνω) – Σεπτέμβριος (κάτω) 2019.

4.2. Βιολογικοί παραμέτροι ψαριών

Οι δειγματοληψίες ψαριών έγιναν με: (α) βενθικά δίχτυα για την αλιεία με σκάφος μέσα στη λίμνη και (β) φορητή ηλεκτραλιεία για τα ρέματα και την παρόχθια ζώνη του ταμειυτήρα. Η αναγνώριση των ψαριών γινόταν στο πεδίο στο επίπεδο του είδους και ταυτόχρονα καταγράφονταν μετρήσεις του ολικού μήκους σώματος σε εκατοστά για όλα τα είδη ψαριών. Για τα άτομα που συλλέγονταν με την ηλεκτραλιεία μετά την αναγνώριση καταγραφονταν εκτός της παρουσίας/απουσίας, ο αριθμός τους και το οντογενετικό τους στάδιο σε νεαρά/ενήλικα (για είδη με μεγάλωσμες ενηλικες μορφες το όριο ήταν τα 5cm ενώ για είδη με μικρόσωμες ενηλικες μορφες το όριο 3cm).

Δειγματοληψίες με βενθικά δίχτυα και ηλεκτραλιεία

Από τον κατάλογο των ειδών που θα προκύψει από τη δειγματοληψία μπορεί να απουσιάζουν κάποια είδη τα οποία έχουν προηγουμένως αναφερθεί για κάποια λίμνη και αυτό γιατί η σύλληψη τους με τις συγκεκριμένες μεθοδολογίες είναι ιδιαίτερα δύσκολη (π.χ. το χέλι). Γενικά, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι τα απλάδια δίχτυα είναι παθητικά εργαλεία και το αποτέλεσμα της δειγματοληψίας με αυτά εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την κινητικότητα των ψαριών (που επηρεάζεται από παράγοντες, όπως η θερμοκρασία, οι καιρικές συνθήκες), την τοποθεσία, τη διαθεσιμότητα τροφής, την αναπαραγωγική τους διαδικασία, ακόμη και το σχήμα του σώματός τους και τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά (π.χ. την ύπαρξη σκληρών ακτίνων με οδόντωση που μπορούν να μπλεχτούν στα δίχτυα). Για το λόγο αυτό κάποια από τα είδη που διαβιούν στη λίμνη ή ορισμένες από τις ηλικιακές κλάσεις κάποιων ειδών ίσως να υποεκτιμούνται (ή όπως αναφέρθηκε να απουσιάζουν τελείως) ή να υπερεκτιμούνται στο αλίευμα. Συνεπώς θα πρέπει να αποφεύγεται αναγωγή των αποτελεσμάτων της σχετικής αφθονίας ή βιομάζας που προκύπτουν σε τιμές απόλυτης αφθονίας ή βιομάζας για το σύνολο της λίμνης π.χ. αριθμός ψαριών / ha ή βιομάζα / ha (CEN 2005).

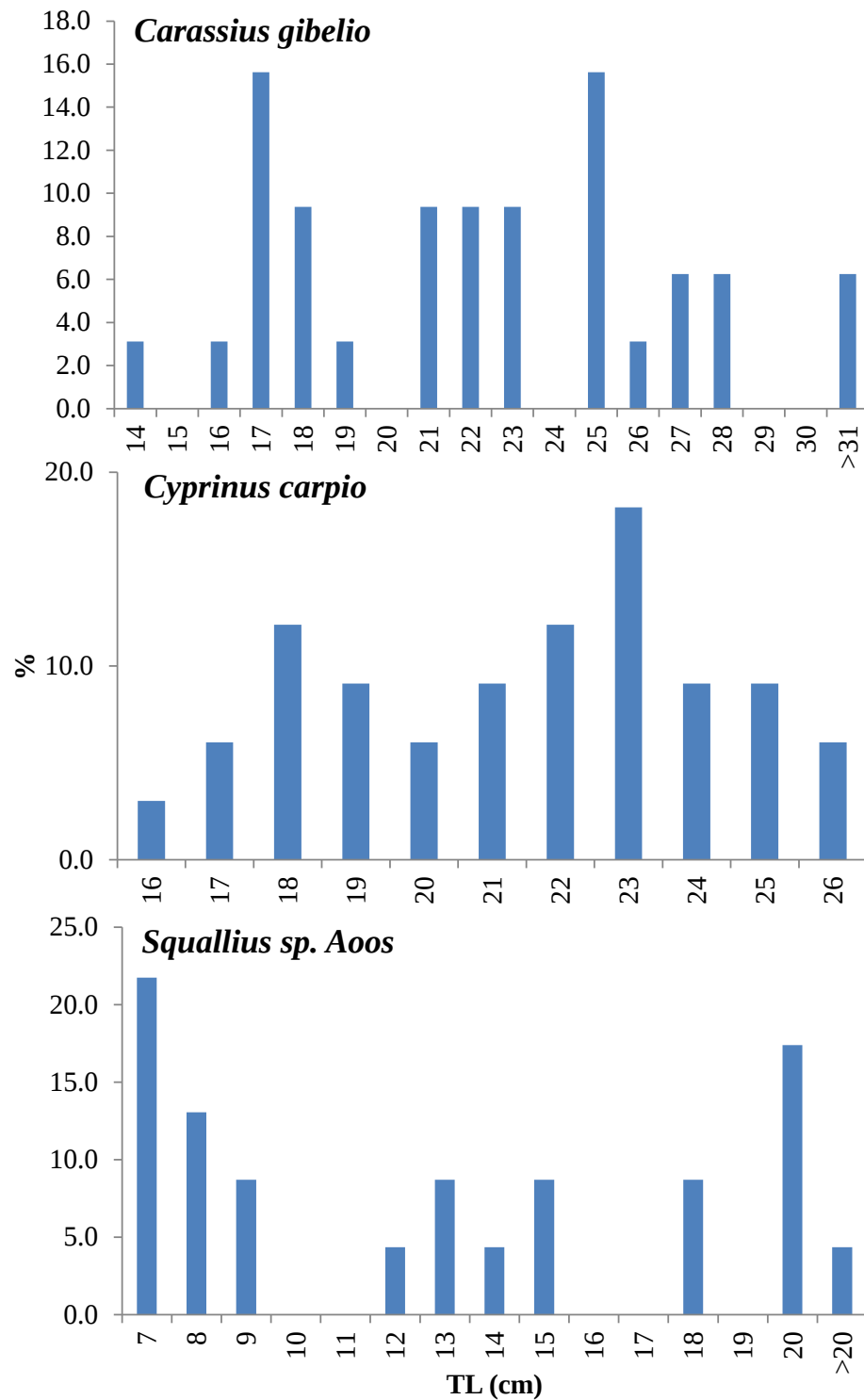
Ο συνολικός αριθμός των ατόμων των ψαριών που αλιεύθηκαν με τα βενθικά δίχτυα (Πίνακας 6) ήταν 195 με τα είδη που αντιπροσωπεύονταν σε μεγαλύτερο ποσοστό (88%) ήταν ο κυπρίνος (*Cyprinus carpio*), η πεταλούδα (*Carassius gibelio*) και ο ποταμοκέφαλος (*Squalius sp. A00s*). Σε μικρότερη ποσότητα αλιεύθηκε, η μπριάννα Ηπείρου (*Barbus prespensis*), το τσιρωνάκι (*Alburnoides bipunctatus*) και το ηλιόψαρο (*Lepomis gibosus*).

Η κατά μήκος σύνθεση των τριων πιο άφθονων ειδών (*C. carpio*, *C. gibelio* και *Squalius sp. A00s*) που αντιπροσώπευαν το 90% περίπου του συνολικού αλιεύματος των

δειγματοληψιών με δίχτυα έδειξε (Εικόνα 13α) μεγάλο εύρος μεγεθών για κάθε είδος, από 14 έως 33 εκατοστά για την πεταλούδα, από 16 έως 26 εκατοστά για τον κυπρίνο και από 7 έως 25 εκατοστά για τον ποταμοκέφαλο. Η πεταλούδα εμφάνισε δυο μέγιστα στη συχνότητα κατανομής των αλιευόμενων μεγεθών, ένα στα 17 εκατοστά και ένα στα 25 εκατοστά, που πιθανά να ερμηνεύονται ως δυο διαφορετικές ηλικιακές κλάσεις. Παρόμοια, ο κυπρίνος και ο ποταμοκέφαλος εμφάνισαν δυο μέγιστα, ένα στα 18 και 5 εκατοστά, αντίστοιχα και ένα στα 20 εκατοστά, αντίστοιχα.

Πίνακας 6. Σύνθεση ειδών που αλιεύθηκαν με δίχτυα στον ταμιευτήρα πηγών Αώου. Με έντονη γραφή τα πιο αντιπροσωπευτικά είδη.

Είδη	N
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	9
<i>Barbus prespensis</i>	9
<i>Carassius gibelio</i>	60
<i>Cyprinus carpio</i>	53
<i>Lepomis gibbosus</i>	9
<i>Squalius sp. Aous</i>	55
Σύνολο	195



Εικόνα 13α. Κατά μήκος συνθέσεις (ολικό μήκος σε mm) των πιο άφθονων ειδών που αλιεύθηκαν με βενθικά δίκτυα στον ταμιευτήρα των πηγών Αώου.

Με τη χρήση της ηλεκτραλιείας αλιεύθηκαν 1377 άτομα που ανήκαν σε 6 είδη. Περίπου το 95% των ατόμων αφορούσε στα: ποταμοκέφαλος (*Squalius sp. Aous*) (52.43%) με εμφανιση σε 12 σταθμούς, το ηλιόψαρο (*Lepomis gibossus*) (26.58%) με εμφανιση σε 7 σταθμούς, και το τσιρωνάκι (*Alburnoides bipunctatus*) (18,66%) με εμφανιση σε 11 σταθμούς. Μικρή συμμετοχή είχαν η μπριάνα Ηπείρου (*Barbus prespensis*) (2.03%) με εμφανιση σε 3 σταθμούς, η πεταλούδα (*Carassius gibelio*) (0.22%), και ο κυπρίνος (*Cyprinus carpio*) (0.07%), με εμφανιση σε 1 σταθμό (Πίνακας 7).

Πίνακας 7. Σύνθεση ειδών που αλιεύθηκαν με ηλεκτραλιεία στην παρόχθια ζώνη και τους παρακείμενους παραποτάμους του ταμιευτήρα πηγών Αώου.

st	<i>A. bipunctatus</i>	<i>B.prespensis</i>	<i>C.gibelio</i>	<i>C.carpio</i>	<i>L.gibossus</i>	<i>Squalius sp. Aous</i>	total	%
1	15	6			112	59	192	13.94
2			3	1	7		11	0.79
3					4	49	53	3.84
4	8				64	13	85	6.17
5	58					182	240	17.42
6						58	58	4.21
7	1	7				47	55	3.99
8	68					95	163	11.87
9	46					71	117	8.49
10	8				43		51	3.70
11	12	15				16	43	3.12
12	10				39	18	67	4.86
13	18					41	59	4.28
14	13				97	73	183	13.29
total	257	28	3	1	366	722	1377	
%	18.66	2.03	0.22	0.07	26.58	52.43		

Στην εικόνα 13α φαίνεται η χωρική κατανομή και ο βαθμός παρουσίας του κάθε είδους που συλλέχθηκε με την ηλεκτραλιεία στις τρεις αποστολές.

Το είδος *A. bipunctatus* έχει έντονη παρουσία στα ρέοντα νερά στις παριφές του ταμιευτήρα και στο κατω τμήμα του ποταμού ενόσω έχει καταγραφεί και σε σταθμούς με βραχώδες υπόστρωμα στην λυθοριπες των φραγματων (σταθμοί 1, 14). Τα άτομα ήταν κατά πλειοψηφία νεαρά με την παρουσία μικρού αριθμού ενηλίκων (Εικόνα 13β).

Το είδος *B.prespensis* έχει σποραδική παρουσία στις παριφές του ταμιευτήρα (σταθμοί 1, 7) και καταγράφεται και στο κατω από το φράγμα τμήμα του ποταμού Αώου (σταθμός 11). Τα άτομα που συλλέχθηκαν συνολικά ήταν λιγα για το είδος, με ένα μικτό σχήμα από άτομα νεαρών και ενηλίκων στον σταθμό 11.

Τα είδη *C. gibelio*. και *C. carpio* καταγράφηκαν μόνο στον σταθμό 2 ο οποίος ήταν ρηχός με έντονη υδροβία βλάστηση (καλάμια). Καταγράφηκαν δύο ενήλικα άτομα για το πρώτο είδος και ένα για το δεύτερο.

Το είδος *L.gibossus* έχει έντονη παρουσία στις παριφές του ταμιευτήρα κυρίως στο βραχώδες υπόστρωμα στις λυθορριπές του μικρού φράγματος (σταθμοί 1, 14) σε εγκλοπλώσεις με χαλικώδες (σταθμοί 4, 10), με λασπώδες υπόστρωμα (σταθμός 12) ενώ καταγράφεται και σε σταθμούς με φυτική κάλυψη (σταθμός 2). Χαρακτηριστικό είναι ότι παρουσία του είδους έχει καταγραφεί από το μέσο και δυτικά του ταμιευτήρα, και δεν καταγράφηκε στα ρέοντα νερά τόσο πίσω από τον ταμιευτήρα όσο και μετά το φράγμα. Στις δειγματοληψίες του Ιουλίου και Σεπτεμβρίου 2019, η πλειοψηφία των ατόμων ήταν <3cm (νεαρά άτομα) σε αντίθεση με του Ιανουαρίου 2020 όπου η πλειοψηφία των ατόμων αφορούσε σε ενήλικα άτομα(>3cm), ιδιαίτερα στους σταθμούς έντονης παρουσίας για την εποχή (σταθμοί 1 και 14) (Εικόνα 13β).

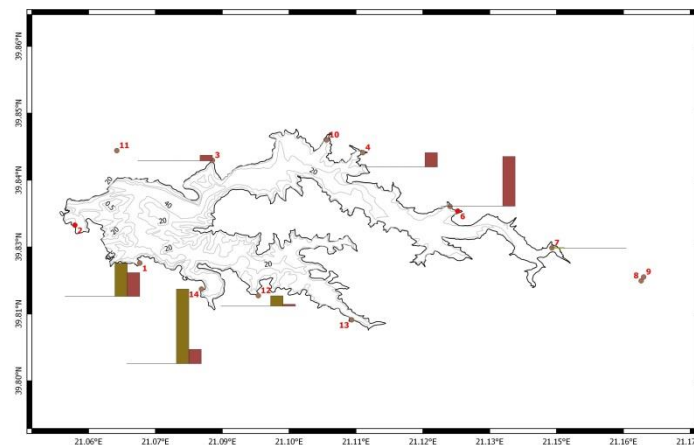
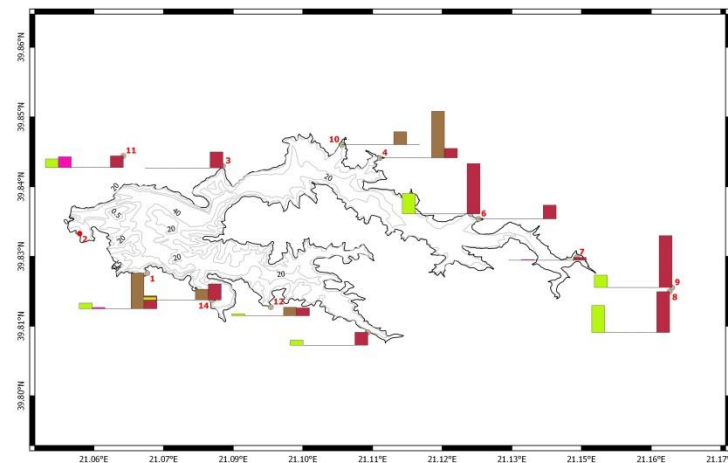
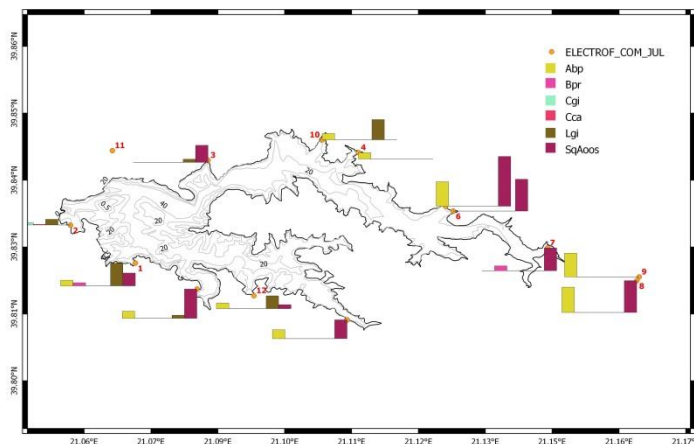
Το είδος με το *S. sp. A005* αφορούν στην πολυπληθεστερη ομάδα που συλλέχθηκε με την ηλεκτραλιεία. Το είδος έχει παρουσία σχεδόν σε όλους τους σταθμούς με έντονη παρουσία τόσο στα ρέοντα νερά αλλά και περιοχές στις παριφές του ταμιευτήρα. Η σύνθεση των ατόμων σε σχέση με το οντογενετικό στάδιο σε όλες τις δειγματοληψίες του Ιουλίου και Σεπτεμβρίου 2019, όπου καταγραφηκε το είδος χαρακτηριζόταν από την κυριαρχία στην παρουσία των νεαρών ατόμων και την μικρή έως σποραδική παρουσία ενηλικών ατόμων. Στην δειγματοληψία του Ιανουαρίου 2020 στους σταθμούς 5 και 14 η παρουσία του είδους αφορούσε στην πλειοψηφία σε ενήλικα άτομα (Εικόνα 13β).

Πληροφορίες από αλιείες

Η ερασιτεχνική αλιεία ασκείται κατά κύριο λόγο τους καλοκαιρινούς και φθινοπωρινούς μήνες με καλάμι από την ακτή. Οι πληροφορίες από τις παρατηρήσεις των ερασιτεχνών αλιέων που αφορά στα είδη της ιχθυοπανίδας επιβεβαιώνουν με την εικόνα που καταγράφεται στις δειγματοληψίες με την ηλεκτραλιεία. Επιπρόσθετα αναφέρουν την έντονη παρουσία των κυπρινοειδών και του ηλιοψαρου (πιθανά επειδή τα μεν κυπρινοειδή – ιδιαίτερα ο κυπρίνος-αποτελεί αλιευτικός στόχος, το δε ηλιοψαρο θεωρούν ότι είναι αφενός

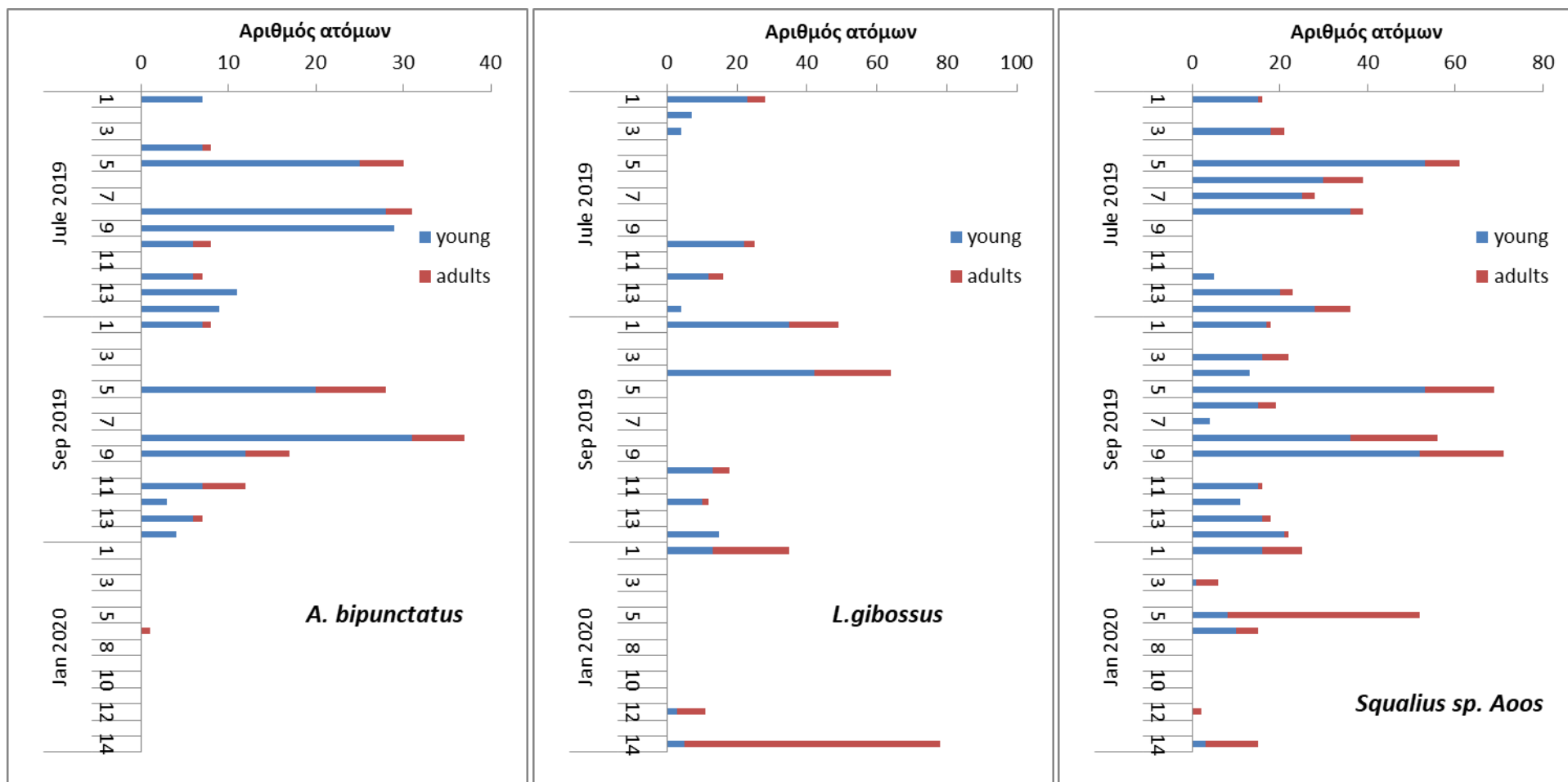
επιβλαβές στον πληθυσμό του κυπρινου -τρώει τα αυγά του-, αλλά και στο ότι χαλάει τα δολώματα). Επίσης αναφέρουν την σπάνια παρουσία του **χελιού** και του **οξύριγγου** με αναφορά σε σποραδικές συλλήψεις μεγάλων ατόμων την προηγούμενη δεκαετία. Επίσης γίνεται αναφορά για την παρουσία της **πέστροφας** η οποία και αυτή αφορά σε σποραδικές συλλήψεις. Γνωρίζοντας τους ετήσιους εμπλουτισμούς θεωρούν ότι αυτή βρίσκεται εκτός της περιοχής που ασκείται η αλιεία από την ακτή αποσυρόμενη σε βαθιά νερά εκτός της εμβέλειας των αλιευτικών εργαλείων (καλάμι), αφού οι περιοχές που πιθανά διαβίει το είδος το καλοκαίρι εντοπίζονται στην περιοχή του κεντρικού φραγματος, όπου δεν επιτρέπεται η αλιεία. Επίσης θεωρούν ότι αυτή αφορά σε δύο είδη (εισαγόμενο και ντόπια σπάνια). Τέλος αναφέρουν την απουσία ή σημαντική μείωση του πληθυσμού της **καραβίδας**, όπου παλαιότερα ο ταμιευτήρας συντηρούσε σημαντικό απόθεμα, θεωρώντας ως βασική αιτία την παράνομη αλιεία που διαχρονικά ασκείται στον ταμιευτήρα, αλλά και την παρουσία του ηλιόψαρου ως θηρευτή των αυγών και των νεαρών ατομών αυτής.

Στον πίνακα 8 δίνονται σε σύνοψη τα βιολογικά και οικολογικά χαρακτηριστικά των ειδών που βρέθηκαν στον ταμιευτήρα των πηγών Αώου, καθώς και των ειδών που καταγράφηκαν από μαρτυρίες ερασιτεχνών αλιέων στη λίμνη κατά τη σύγχρονη περίοδο (δεκαετία του 2010).



Εικόνα 13α. Χωρική κατανομή ανά είδος και αριθμός ατόμων (μέγιστο ύψος κολόνας 72 άτομα) των ειδών ψαριών που συλλέχθηκαν με την ηλεκτραλιεία στον ταμιευτήρα πηγών Αώου, τον Ιούλιο (πάνω αριστερά) Σεπτέμβριο 2019 (πάνω δεξιά) και Ιανουάριο του 2020 (κάτω αριστερά).

[Abp: *Alburnoides bipunctatus*, Bpr: *Barbus prespensis*, Cgi: *Carassius gibelio*, Cca: *Cyprinus carpio*, Lgi: *Lepomis gibbosus*, SqAaos: *Squalius sp. Aaos*]



Εικόνα 13β. Κατανομή ατόμων ανα σταθμό, εποχή και οντογενετικό στάδιο των κύριων ειδών ιχθύων που αλιεύθηκαν με ηλεκτραλιεία

Πίνακας 8. Βιολογικά και οικολογικά χαρακτηριστικά των ειδών με παρουσία καθεστώς προστασίας και επίπεδο απειλής στον ταμιευτήρα των πηγών Αώου.

Είδος/Κοινό	Διαβίωση	Κατανομή	Αν/γη	Περίοδος αναπαραγωγής	Δίαιτα	Προστασία και καθεστώς απειλής: [92/43/ΕΟΚ]/Βερνη/Ι UCN/κοκκίνο βιβλίο Ελλάδας	Πληροφορία παρουσίας
<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)/Τσιρωνάκι	Ρεόφιλο-Λιμνόφιλο	Ενδημικό είδος της Κεντρικής και βόρειας Ευρώπης	Λιθόφιλο	Μάιος-Ιούλιος	Πλαγκτονοφάγο/Ζωοβένθος	[-]/Β/1/1	Παρούσα εργασία
<i>Barbus prespensis</i> Koller, 1926/Μπριάννα Ηπείρου	Λιμνόφιλο	Ενδημικό είδος της λεκάνης Ηπείρου-Αλβανίας	Αμμόφιλο ¹	Μάιος ¹	Πλαγκτονοφάγο ²	[II,V]/-/1/**	Παρούσα εργασία
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)/Αγριοχρυσόψαρο πεταλούδα	Λιμνόφιλο	Εισαχθέν	Φυτόφιλο	Μάρτιος-Απρίλιος ³	Παμφάγο	[-]/-/**/1	Παρούσα εργασία
<i>Cyprinus carpio</i>	Λιμνόφιλο	Εισαχθέν	Φυτόφιλο	Μάιος-Ιούνιος	Ζωοπλαγκτονοφάγο/Ζωοβένθος	[-]/-/3/1	Παρούσα εργασία
<i>Lepomis gibbosus</i>	Λιμνόφιλο	Εισαχθέν	Φωλιά	Μάιος-Ιούλιος ⁵	Ζωοπλαγκτονοφάγο/Ζωοβένθος ⁵	[-]/-/**/**	Παρούσα εργασία
<i>Squalius sp. Aaos</i>	Λιμνόφιλο	Ευρύτερα ενδημικό είδος	Φυτόφιλο	Πολλαπλές ωθαποθέσεις μέσα στη χρονιά	Φυτοφάγο	[-]/-/1/1	Παρούσα εργασία
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)/Ευρωπαϊκό χέλι	Λιμνόφιλο-Ρεόφιλο-Ελόφιλο	Κοσμοπολιτικό	Θάλασσα	Μάρτιο-Ιούνιο (Θάλασσα Σαργασσών)	Ιχθυοφάγο	[-]/-/3/2	Πληροφορίες αλιέων
<i>Salmo sp.</i> Πέστροφα	Ρεόφιλο-Λιμνόφιλο	Βαλκανική	Λιθόφιλο	Δεκέμβριος	Σαρκοφάγο	*** (α) [II,V]/-*/3 (β)	Πληροφορίες αλιέων

<i>Accipenser sp</i> / οξύρρυγχος	Ρεόφιλο- Λιμνόφιλο	Εισαχθέν	Λιθόφιλο	Μάρτιος- Απρίλιος	Σαρκοφάγο	[V]-/5/** (γ)	Πληροφορίες αλιείων
-----------------------------------	-----------------------	----------	----------	----------------------	-----------	---------------	------------------------

Προστασία:

- Παράρτηματα της 92/43/ΕΟΚ

II= Ζωικά και φυτικά είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος των οποίων η διατήρηση επιβάλλει τον καθορισμό ειδικών ζωνών διατήρησης

IV= Ζωικά και φυτικά είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος που απαιτούν αυστηρή προστασία

V = Ζωικά και φυτικά είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος των οποίων η σύλληψη στη φύση και η εκμετάλλευση υποκείται, ενδεχομένως, σε διαχειριστικά μέτρα

- Συνθήκη της Βέρνης (1979)

B=Παράρτημα III, συνθήκη της Βέρνης (1979)

Επίπεδο απειλής εξαφάνισης είδους (IUCN, 2018):

***= δεν υπάρχει εκτίμηση για την περιοχή,

**= δεν υπάρχει εκτίμηση (NE),

*= δεν επαρκούν τα στοιχεία (DD),

1= τα στοιχεία δεν υποδηλώνουν κίνδυνο (LC),

2= ζώνη επικινδυνότητας (NT),

3= υπο απειλή (VU),

4= επικίνδυνο προς εξαφάνιση (EN),

5= κρίσιμο επίπεδο προς εξαφάνιση (CR), 6=εξαφάνιση από την άγρια διαβίωση (EW) και

7=εξαφάνιση είδους (EX).

Κόκκινο βιβλίο Ελλάδας: <http://www.ypeka.gr/?tabid=518>, ¹Kottelat & Freyhof, 2007. ²Piria et al. 2007. ³Πάσχος και συν. 2001. ⁴Καπλανίδης 2009. ⁵Γιάπης 2003.

Εφόσον προκειται για το είδος:

(α) *Oncorhynchus mykiss* συνεχείς εμπλουτισμοί (β) *Salmo farioides*

(b) *Acipenser gueldenstaedtii* που εισείχεται με εμπλουτισμό στον ταμιευτήρα.

4.3. Μετανάλυση στοιχείων και σενάρια – ανάπτυξη ενός πολύ-ειδικού μοντέλου ισορροπίας

Τις τελευταίες δεκαετίες υπάρχει μια τάση για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων προσεγγίσεων και των επιπτώσεών τους στα οικοσυστήματα, οι οποίες ενσωματώνουν και την πολυπλοκότητα του οικοσυστήματος. Οι οικοσυστημικές προσεγγίσεις βοηθούν στην κατηγοριοποίηση των επιπτώσεων που προκαλούνται από τις διαφορές επιδράσεις, σε σχέση με αυτές που προέρχονται από το περιβάλλον (άνθρωπος+κλίμα). Τα οικολογικά μοντέλα ισορροπίας (Ecopath with Ecosim) αποτελούν οικοσυστημικές ποσοτικές προσεγγίσεις και αναδεικνύονται ως ενασημαντικό εργαλείο για την διαχείριση των οικοσυστημάτων. Έχουν χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του οικολογικού ρόλου των ειδών, τη διερεύνηση των επιπτώσεων της αλιείας σε οικοσυστημικό επίπεδο, καθώς και αναλύσεις σεναρίων διαφορετικών τύπων οικολογικών παρεμβάσεων (π.χ. εμπλουτισμοί), οι οποίες θα οδηγήσουν στη βελτιστοποίηση της αλιευτικής εκμετάλλευσης με ταυτόχρονη προστασία της ισορροπίας του οικοσυστήματος (εφαρμογή σε ελληνικά εσωτερικά ύδατα: Moutopoulos et al. 2018, διερεύνηση διεσδυτικών ξενικών ειδών: Libralato et al. 2015).

Τα μοντέλα αυτά δίνουν απαντήσεις επί των ροών ενέργειας στα διάφορα τροφικά επίπεδα (ενδο-ειδικές ανταγωνιστικές σχέσεις) ενώ δημιουργούν ένα πλαίσιο αναφοράς για την επάρκεια των τροφικών διαθεσίμων στο οικοσυστήμα που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη οργανισμών που διαβιούν. Επιπλέον δίνουν την δυνατότητα προσομοίωσης σεναρίων «τι θα γινόταν εάν» που αφορούν σε επιδράσεις επί του τροφικού πλέγματος από την είσοδο ή αφαίρεση σημαντικών ειδών στην τροφική αλυσίδα του ενδιαιτήματος μέσω της υποτιθέμενης εξαφανίσης ενός είδους ή την εισαγωγής/εμπλουτισμό ενός ενδημικού ή μη ενδημικού είδους.

Τα παραγόμενα αποτελέσματα από την ανάπτυξη του ενός οικοσυστημικού μοντέλου έχουν ως σκοπό την κατανόηση των κρίσιμων μεταβολών που χαρακτηρίζουν τη δυναμική των οικοσυστημάτων, τον εντοπισμό χρονικών και χωρικών σημείων παρέμβασης, αλλά και την ιεράρχηση των προτεραιοτήτων για την ορθολογική διαχείριση του συστήματος. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν σημαντικές παραμέτρους για την υλοποίηση των συμβατικών υποχρεώσεων της χώρας μας ως προς την εποπτεία, καταγραφή και αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των τύπων οικοτόπων και των ειδών των Οδηγιών 92/43/ΕΟΚ και 2009/117/ΕΕ (79/409/ΕΟΚ), όπως έχουν ενσωματωθεί στο εθνικό δίκαιο, τόσο σε τόπους κοινοτικής σημασίας του δικτύου Natura 2000, όσο και σε περιοχές της Ελληνικής Επικράτειας, που υπόκεινται στη δικαιοδοσία Φορέων Διαχείρισης.

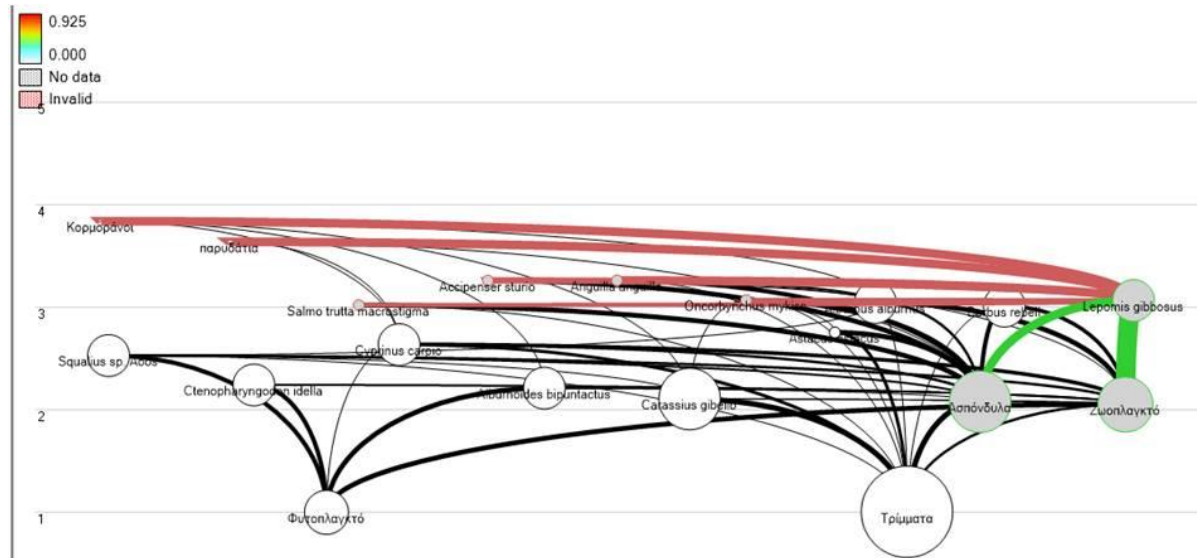
Ανάπτυξη ενός πολύ-ειδικού μοντέλου ισορροπίας (Ecopath with Ecosim) για τον ταμιευτήρα των πηγών Αώου

Χρησιμοποιώντας βιολογικά δεδομένα των ειδών που βρέθηκαν στο υπό μελέτη οικοσύστημα από τη βιβλιογραφία (σχέσεις λείας-θηρευτή, φυσική και αλιευτική θνησιμότητα) και αφορούσα είτε το σύστημα των πηγών Αώου ή γειτονικά συστήματα εσωτερικών υδάτων, καθώς και οικολογικά δεδομένα (ρυθμός κατανάλωσης τροφής) επιχειρηθήκε η ανάπτυξη ενός υποθετικού πολύ-ειδικού μοντέλου ισορροπίας (Ecopath with Ecosim) για τον ταμιευτήρα των πηγών Αώου. Είναι χρήσιμο να αναφερθεί ότι για τις περιπτώσεις που ήταν αδύνατη η έρευνα παραμέτρων του μοντέλου, ιδιαίτερα για τα κατώτερα τροφικά επίπεδα (φυτοπλαγκτό, ζωοπλαγκτό και βενθικά ασπόνδυλα) χρησιμοποιήθηκαν οι εκτιμήσεις από παρόμοιο μοντέλο που εφαρμόστηκε στη Βόλβη (Moutopoulos et al., 2018), ενώ για την εκτίμηση της βιομάζας του φυτοπλαγκτού χρησιμοποιήθηκαν αυτές οι μετρήσεις που πάρθηκαν από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υδροτόπων για την περίοδο 2013-2015 μέσα από το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης των υδάτων των λιμνών της Ελλάδας (Οδηγία 2000/60/EK). Επίσης, στο παρών μοντέλο δεν ενσωματώθηκε εντατικοποιημένη αλιεία, καθώς απουσιάζει κάθε μορφή επαγγελματικής αλιείας μέσα στον ταμιευτήρα.

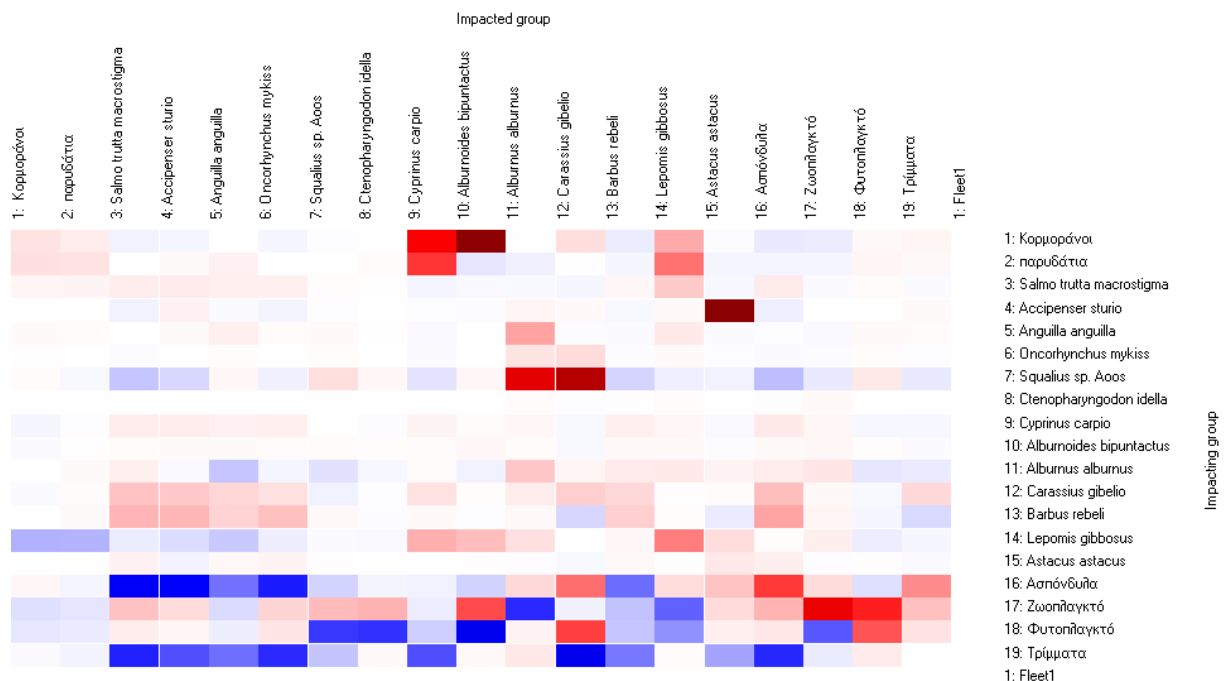
Το μοντέλο που αναπτύχθηκε για τον ταμιευτήρα των πηγών Αώου στοχεύει στο να προβάλει τη θέση των οργανισμών που διαβιούν στο τροφικό πλέγμα του λιμναίου οικοσυστήματος και να εκτιμήσει τον οικολογικό ρόλο των ειδών σε συνάρτηση με τις ροές ενέργειας στα διάφορα τροφικά επίπεδα. Το παραγόμενο μοντέλο αναπτύσσεται σύμφωνα με τα πρότυπα παρόμοιων μοντέλων που έχουν αναπτυχθεί στα εσωτερικά ύδατα και βασίζεται στην ισορροπία της ροής ενέργειας και της βιομάζας για κάθε ομάδα ειδών, η οποία αντιπροσωπεύει είδη ή ομάδες ειδών που έχουν τα ίδια οικολογικά, βιολογικά και διατροφικά χαρακτηριστικά.

Στην εικόνα 14 αναπαριστάται η δομή του τροφικού πλέγματος του ταμιευτήρα των πηγών Αώου, όπου το μεγαλύτερο τμήμα της βιομάζας αποτελείται από τα κατώτερα τροφικά επίπεδα (ζωοπλαγκτό, ασπόνδυλα και φυτοπλαγκτό). Αναφορικά με τα ψάρια σημαντική βιομάζα εμφανίζουν στο σύστημα η πεταλούδα, ο κυπρίνος και το ηλιόψαρο, ενώ μικρή βιομάζα θεωρήθηκε ότι έχουν τα αρπακτικά είδη. Στην αναπαράσταση των ροών του οικοσυστήματος ανά τροφικό επίπεδο φαίνεται ότι το ηλιόψαρο καταλαμβάνει μέση θέση στο

τροφικό πλέγμα με τις εισερχόμενες ροές ενέργειας να προέρχονται από τα κατώτερα τροφικά επίπεδα, ενώ οι απώλειες είναι από τους ανώτερους θηρευτές.



Εικόνα 14. Δομή του τροφικού πλέγματος του ταμιευτήρα των πηγών Αώου 2019. Το μέγεθος του κύκλου υποδεικνύει ανάλογα τη βιομάζα κάθε ομάδας οργανισμών και οι γραμμές υποδεικνύουν τις τροφικές συνδέσεις ανάμεσα στις ομάδες. Οι πράσινες και καφές γραμμές υποδεικνύουν τις ροές ενέργειας από και προς το ξενικό είδος *Lepomis gibbosus*.



Εικόνα 15. Διαχωρισμός της έντασης των δια-ειδικών σχέσεων (σχέση λείας-θηρευτή, φυσική θνησιμότητα) των οργανισμών του οικοσυστήματος του ταμιευτήρα πηγών Αώου.

Η ανάλυση της έντασης των δια-ειδικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών του ταμιευτήρα αποτυπώνεται και στις τιμές του μικτού τροφικού δείκτη (Εικόνα 15), όπου

φαίνεται ότι οι έμμεσες επιδράσεις ήταν διασπαρμένες σε όλα τα τροφικά επίπεδα του τροφικού πλέγματος.

Ειδικότερα, οι τιμές του μικτού τροφικού δείκτη για το ηλιόψαρο έδειξαν ότι υπάρχει σημαντική θετική επίδραση (μπλε σκούρα ορθογώνια στην εικόνα 15) των κατώτερων τροφικών επιπέδων (φυτο-και ζωο-πλαγκτόν) στην επιβίωση του είδους, ενώ αντίθετα μέτρια αρνητικές (ανοιχτά κόκκινα ορθογώνια στην εικόνα 15) είναι οι επιδράσεις που δέχεται ο πληθυσμός από τα ανώτερα τροφικά επίπεδα (ανώτεροι θηρευτές ψαριών και παρυδάτια πουλιά). Το γεγονός αυτό πιθανά να εξηγεί και την άμεση ανταπόκριση του εισβολικού αυτού είδους στο οικοσύστημα, λόγω της παρουσίας τροφής από τα κατώτερα τροφικά επίπεδα και ταυτόχρονα απουσίας ανώτερων θηρευτών που θα ελέγχουν τον πληθυσμό του. Ωστόσο, είναι χρήσιμο να αναφερθεί ότι για τη μείωση της αβεβαιότητας του υπάρχοντος μοντέλου πρέπει να εκτιμηθούν στο πεδίο οι βασικές παράμετροι, ιδιαίτερα των κατώτερων τροφικών επιπέδων (φύτο- και ζωο-πλαγκτόν), καθώς και των ψαριών που αποτελούν είδη-στόχους της ερασιτεχνικής αλιείας της περιοχής, όπως είναι κυρίως η πεταλούδα, ο κυπρίνος και ο ποταμοκέφαλος προκειμένου να εκτιμηθεί το τροφοδυναμικό του ταμιευτήρα και να διερευνηθεί η εγγενής δυνατότητα ή μή του ταμιευτήρα να στηρίζει μεγάλους πληθυσμούς των ενδημικών ή άλλων ουδέτερων ειδών ψαριών.

Να σημειωθεί όμως ότι παρά τις σημαντικές πληροφορίες που μπορεί να εξαχθούν σαν αποτελέσματα από ένα τέτοιο μοντελο, στην προκείμενη περίπτωση εφαρμογής, αυτές εμπεριέχουν σημαντική αβεβαιότητα αφού τα ποσοτικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται αφορούν σε εκτιμήσεις με μεγάλο ποσοστό λάθους και συνεπώς δεν μπορούν να αξιοποιηθούν. Η ανάδειξη όμως της σημαντικότητας του για την χάραξη στρατηγικής διαχείρισης ενός συστήματος αλλά και παρακολούθηση αυτής, είναι επιβεβαιωμένη από την εφαρμογή σε άλλα συστήματα (Libralato et al. 2015 Moutopoulos et al. 2018), οπότε η εφαρμογή του με δεδομένα της περιοχής μελέτης (βαθμονόμισή του) αποτελεί μια από τις υψηλής προτεραιότητας ενέργειες. Η ενέργεια αυτή προτείνεται παρακάτω στο πλαίσιο των προτάσεων συνέχισης της επιστημονικής παρακολούθησης.

5. ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

5.1. Αξιολόγηση των εκτιμήσεων των αβιοτικών παραμέτρων

Με βάση τις μετρήσεις των αβιοτικών παραμέτρων που έγιναν σε δυο διαφορετικές χρονικές περιόδους (Ιούλιο και Σεπτέμβριο) ο ταμιευτήρας των πηγών Αώου μπορεί να θεωρηθεί ως ψυχρή μονομικτική λίμνη όταν δεν σχηματίζεται στρώμα πάγου το χειμώνα και διμικτική όταν σχηματίζεται πάγος (Εικόνα 16). Η έναρξη της θερμικής στρωμάτωσης δεν μπορεί να προσδιοριστεί με βάση τις εκτιμήσεις της παρούσας έρευνας, αλλά σύμφωνα με προγενέστερες έρευνες (Οκτώβριος 1996-Ιανουάριος 1998) η έναρξη της θερμικής στρωμάτωσης παρατηρείται το Μάιο όπου η θερμοκρασία επιφάνειας είναι 18°C η αντίστοιχη του πυθμένα 5°C. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας που έγιναν τον Ιούλιο είναι σε συμφωνία με τις παραπάνω μετρήσεις (θερμοκρασία επιφάνειας 21°C και πυθμένα 5-7°C: ΕΛΚΕΘΕ 1998, και 20°C και 6°C στην παρούσα). Επίσης, από τα αποτελέσματα της παρούσης φαίνεται ότι η στρωμάτωση διατηρείται μέχρι το Σεπτέμβριο, τουλάχιστον (θερμοκρασία επιφάνειας 21°C και πυθμένα 5-7°C) και κατά το Νοέμβριο φαίνεται το θερμοκλινές να κατεβαίνει σε μεγαλύτερο βάθος (θερμοκρασία επιφάνειας 11°C και πυθμένα 6°C), ενώ κατά το Μάρτιο η στήλη είναι πλήρως ομογενοποιημένη (θερμοκρασία επιφάνειας 6°C και πυθμένα 4°C) (ΕΛΚΕΘΕ 1998).

Αναφορά με την οξυγόνωση του νερού, αυτή είναι αρκετά καλή, καθώς το νερό προέρχεται από τις πηγές και είναι οξυγονωμένο, ενώ παράλληλα η φωτοσύνθεση, η ανάμιξη του νερού και η χαμηλή θερμοκρασία προσδίδουν στην υψηλή συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου. Η μέση τιμή του δίσκου Secchi ήταν 7 μέτρα (ελάχιστο 5 και μέγιστο 12 μέτρα), αλλά η τιμή αυτή δεν μπορεί να συγκριθεί με άλλες από τη βιβλιογραφία (2,6 μέτρα: Ζαχαρίας και συν. 2000), καθώς προέρχεται μόνο από δυο διαφορετικές χρονικές περιόδους (Ιούλιος και Σεπτέμβριος). Καθώς από τη λεκάνη απορροής απουσιάζουν τελείως οι οικισμοί, παρά μόνο κτηνιατρικές μονάδες μεγάλων παραγωγικών ζώων, με αποτέλεσμα να απουσιάζουν τελείως τα αστικά και βιομηχανικά λύματα. Φαίνεται ότι ο ταμιευτήρας λειτουργεί περισσότερο ως φυσική λίμνη, με μικρή κινητικότητα υγρών μαζών και μεγάλη χωρο-χρονική ομοιομορφία στην υδροχημική του σύσταση.



Εικόνα 16. Παρόχθια ζώνη του ταμιευτήρα τον Ιανουάριο 2020 όπου διακρίνεται το στρώμα πάγου.

Η γεωγραφική απομόνωση της ευρύτερης περιοχής δημιουργεί μόνο μικρής έντασης παρεμβάσεις, διατηρώντας το οικοσύστημα σε υψηλή οικολογική κατάσταση. Τα τελευταία χρόνια ο ταμιευτήρας χρησιμοποιείται για δραστηριότητες ήπιας αναψυχής όπως ερασιτεχνική αλιεία και σποραδικά καγιάκ και ράφτινγκ ύστερα από σχετική άδεια από την ΔΕΗ, αλλά και για κολύμβηση (η οποία τυπικά δεν επιτρέπεται). Επίσης, οι αρδευόμενες σήμερα εκτάσεις στη λεκάνη απορροής του Αώου είναι μικρές και οι αντλήσεις νερού δεν δημιουργούν σημαντικό πρόβλημα. Σχετικά με την τροφική κατάσταση της λίμνης (ΕΛΚΕΘΕ 1998) ο ταμιευτήρας Αώου από η σύνθεση των ειδών και η αφθονία φυτοπλαγκτού χαρακτηρίζεται oligotrophic ενώ το ζωοπλαγκτό χαρακτηρίζεται από την άφθονη παρουσία των κλαδοκεραιωτών κατά τη θερινή περίοδο. Σύμφωνα με την παραπάνω έρευνα προ 20ετίας, περίπου, γίνεται εμφανές η παρουσία με μεγάλη ποσοτική αντιπροσώπευση της καραβίδας *Astacus astacus* (ΕΛΚΕΘΕ 1998), η οποία έχει σχεδόν εξαληφθεί στις ημέρες μας σύμφωνα με μαρτυρίες ερασιτεχνών αλιέων.

5.2. Κατάλογος ειδών ψαριών-ιχθυοπανίδα

Σχετικά με τα είδη της οικογένειας *Barbus* sp. είναι χρήσιμο να σημειωθεί ότι σε παλαιότερα έρευνα αναφέρθηκε η παρουσία του είδους Αμμοσούρτης *Barbus peloponnesius* (ΕΛΚΕΘΕ 1998) και του Χαμοσούρτης *Barbus balcanicus* (Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002) (Κούτσικος 2009). Το τελευταίο δεν απαντάται συχνά σε λίμνες, ωστόσο,

υπάρχει ένας σχετικά μεγάλος πληθυσμός του είδους στην τεχνητή λίμνη των πηγών του Αώου (Οικονόμου & συν. 1998). Νεώτερες ταξινομήσεις που ενσωματώνονται στην μελετη monitoring 2013-2015 αναφέρουν για τη περιοχή το είδος *Barbus prespensis*.

Επίσης, η ταξινόμηση του είδους του Ποταμίσιου Κεφάλου του Αώου *Squalius sp. Aous* έγινε σύμφωνα με τους Kottelat & Freyhof (2007). Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι το είδος Τυλινάρι *Squalius vardarensis* (Karaman, 1928) πρόσφατα είχε παρουσία στο σύστημα του ποταμού Αώου και ονομάζοταν *Leuciscus cephalus vardarensis*, ενώ το ίδιο αναφέρεται και στα συστήματα του Πηνειού, του Αλιάκμονα, του Αξιού, του Σπερχειού και του Γαλλικού ποταμού (Economidis & Sinis 1982). Σημαντική διαφοροποίηση σε αυτή τη θεώρηση προέκυψε από την εργασία των Kottelat & Freyhof (2007), όπου αναφέρονται 9 είδη ή αδιευκρίνιστες ταξινομικές ομάδες που παλιότερα υπάγονταν στο *Leuciscus cephalus*. Οι ακριβείς γεωγραφικές κατανομές αυτών των νέων ειδών (ή υποειδών) δεν είναι γνωστές, φαίνεται όμως ότι πιθανά να υπάρχουν διαφορετικά «υπερ-είδη» του ποταμίσιου κεφάλου, δυτικά και ανατολικά της Πίνδου, και εντός αυτών των κατανομών υπάρχουν ξεχωριστές ταξινομικές μονάδες με πολύ μικρές διαφορές μεταξύ τους (τοπικά ενδημικά είδη ή υποείδη). Μια τέτοια περίπτωση φαίνεται να είναι το υπο-είδος *Squalius sp. Aous*.

Η “υφιστάμενη κατάσταση” του ταμιευτήρα των πηγών Αώου σε ότι αφορά στην παρουσία ιχθυοπανίδας βασίζεται σε μεγάλο ποσοστό στη σταθερότητα του ενδιαιτήματος καθώς οι μεγάλες αυξομειώσεις της στάθμης (ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες) αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα για τη στήριξη και την ανάπτυξη σημαντικής ιχθυοπανίδας και γενικά της διατήρησης σημαντικού πληθυσμού ειδών ψαριών.

Σύμφωνα με μαρτυρίες ερασιτεχνών αλιέων που δραστηριοποιούνται συστηματικά στον ταμιευτήρα των πηγών Αώου, είχαν αλιευθεί, σπάνια, άτομα Ευρωπαϊκού χελιού (*A. anguilla*), πέστροφας (*O.mykiss* ή/και *S. faroides*) που έχει εισαχθεί και προ 20ετίας: ΕΛΚΕΘΕ 1998 και αργότερα με συστηματικά ετησια προγράμματα εμπλουτισμού) (ή/και *S. faroides*), οξύρυγχου (πιθανόν το *A. gueldenstaedtii* που έγινε εισαγωγή την περίοδο 1997-1999) και караβίδας (*A.astacus*). Τα είδη αυτά δεν αλιεύονται με τα μεγέθη των αλιευτικών εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα λόγω του μεγάλου μέγεθους τους, ενώ για ορισμένα είδη η αλιεία τους γίνεται με άλλα αλιευτικά εργαλεία (βολκούς για τα χέλια και παγίδες για την караβίδα). Να σημειωθεί ότι σε προηγούμενη μελετη με δειγματοληψίες το καλοκαίρι του 2018 έχει γίνει καταγραφή του είδους *O.mykiss* ((Τσιόνκη κα, 2019).

Τα <u>είδη τα οποία καταγράφηκαν στις δειγματοληψίες</u> κατά τη διάρκεια της παρούσας έρευνας ήταν τα: 1. <i>Alburnoides bipunctatus</i> 2. <i>Barbus prespensis</i> 3. <i>Carassius gibelio</i> 4. <i>Cyprinus carpio</i> 5. <i>Lepomis gibossus</i> 6. <i>Squalius sp. Aaos</i> Και από πληροφορίες αλιέων φαίνεται να διαβιούν στον ταμιευτήρα τα: 1. <i>Anguilla anguilla</i> , 2. <i>Oncorhynchus mykiss</i> (ή/και <i>Salmo faroides</i>) 3. <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> και 4. η караβίδα (<i>Astacus astacus</i>).
--

Ο πίνακας ειδών ιχθυοπανίδας συμφωνεί με τις καταγραφές των πρόσφατων μελετών (Technical report 20xx, η μελέτη Monitoring 2013-2015 και η Τσιόνκη κα, 2019) αλλά είναι πιο εμπλουτισμένος σε σχέση με το την περίοδο της 1996-1997 (ΕΛΚΕΘΕ 1998)

Από τα παραπάνω είδη το *Cyprinus carpio* βρίσκεται από την ICUN σε καθεστώς υπο απειλή ενόσω για την Ελλάδα τα στοιχεία δεν υποδηλώνουν απειλή.

Αντίστοιχα, βάσει της συνθήκη της Βέρνης (1979), ένα από τα παραπάνω είδη (*A. bipunctatus*) ανήκουν στο Παράρτημα III, όπου θεωρούνται ως προστατευόμενα είδη των οποίων η εκμετάλλευση απαιτεί ρυθμιστικά μέτρα. Οσον αφορά στο πλαίσιο προστασίας της 92/43/ΕΟΚ μόνο ένα είδος το *Barbus prespensis* βρίσκεται στα παραρτήματα II και V (Πίνακας 5).

Το *A. anguilla*, βρίσκεται από την ICUN σε καθεστώς υπο απειλή ενόσω για την Ελλάδα κατατάσσεται στην ζώνη επικινδυνότητας, για το *S. faroides* για την Ελλάδα είναι υπο απειλή, και για το *A. gueldenstaedtii* είναι υπο απειλή αλλά για την Ελλάδα δεν υπάρχει εκτίμηση. Οσον αφορά στο πλαίσιο προστασίας της 92/43/ΕΟΚ το είδος *S. faroides* βρίσκεται στο παραρτήματα II και V και το είδος *A. gueldenstaedtii* στο παράρτημα V (Πίνακας 5).

Σύμφωνα με προγενέστερες έρευνες την περίοδο 1996-1998 στον ταμιευτήρα των πηγών Αώου (ΕΛΚΕΘΕ 1998) η ιχθυοπανίδα αποτελείται από τρία ψυχρόφιλα και ρεόφιλα είδη που προϋπήρχαν στην περιοχή του φράγματος (*B. prespensis* -στην μελέτη αναφέρεται το είδος *B. peloponnesius*-, *A. bipunctatus* και το είδος *S. faroides* -στην μελέτη αναφέρεται το είδος υποείδος *Salmo trutta macrostigma*-) καθώς και από το είδος *O. mykiss* που έχει εισαχθεί. Ωστόσο, χαρακτηριστικό εκείνης της περιόδου είναι η παρουσία σε μεγάλες ποσότητες της караβίδα (*Astacus astacus*) (ΕΛΚΕΘΕ 1998).

Συγκρίνοντας την δομή της ιχθυοπανίδας αυτή που αναφέρεται στην περίοδο 1996-1998 (ΕΛΚΕΘΕ 1998) με αυτή που καταγράφηκε στην παρούσα μελέτη είναι προφανές ότι πρόκειται σε μια σημαντική τροποποίηση. Η τροποποίηση αυτή είναι αναμενόμενη αφενός μεν από την τροποποίηση των οικολογικών χαρακτηριστικών (δημιουργία οικοθέσεων που εκμεταλλεύονται γηγενή είδη) αλλά και από ανθρωπογενή παρέμβαση που σχετίζεται με την είσοδο ειδών είτε εκούσια ή ακούσια στο νέο οικοσύστημα (Martinez et al. 1994; Encina et al., 2006). Η εκούσια ανθρωπογενής παρέμβαση που αφορά σε εμπλουτισμούς με είδη που έχουν εμπορικό ενδιαφέρον είναι μια πρακτική που έχει λάβει ή και λαμβάνει ακόμα εφαρμογή σε όλον τον κόσμο, ενόσω παραλληλα αναδεικνύεται και η ανάγκη διαχείρισης των ανεπιθύμητων ειδών (Miranda 2001⁶). Με δεδομένη την παραπάνω φιλοσοφία διαχείρισης αυτών των συστημάτων αλλά και τις αναμενόμενες συνέπειες στην ιχθυοπανίδα με ή χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, η τροποποίηση και εξέλιξη της ιχθυοπανίδας στην περιοχή μελέτης μάλλον δικαιολογείται απόλυτα. Πχ η μείωση και η πιθανή εξαφάνιση της γηγενούς πεστροφας *S. faroides* και του χελιού είναι πιθανά αποτέλεσμα της διακοπής της συνδεσης με τον κάτω ρου του συστήματος ή (για την πέστροφα) σε συνδυασμο με τον περιορισμό των διαθεσιμων αναπαραγωγικών πεδίων που προσφέρει το νέο σύστημα.

Η παρουσία των ειδών κυπρινοειδών πιθανότατα είναι αποτέλεσμα ενός μη οργανωμένου εμπλουτισμού για την ανάπτυξη της αλιείας που πιθανά συνδέεται και με ακούσιο εμπλουτισμό και του ηλιόψαρου. Για τον οξύρυγχο και για την πέστροφα *O. mykiss* έχει γίνει εμπλουτισμός την περίοδο 1997-1999 ενώ για το δεύτερο γίνεται σε ετήσια βάση από το 2003 έως και τα πρόσφατα χρόνια. Βέβαια η συνέχιση των δραστηριοτήτων από τον άνθρωπο με την ιχθυολογική εξέλιξη δεν ανέδειξε συστηματική επαγγελματική αλιευτική δραστηριότητα αλλά μόνο μια σχετικά εντονη ερασιτεχνική αλιεία που περιορίζεται από την ακτή με καλάμι, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες (αν εξαιρέσουμε βέβαια την παράνομη που ασκείται με διάφορους τρόπους και περιόδους).

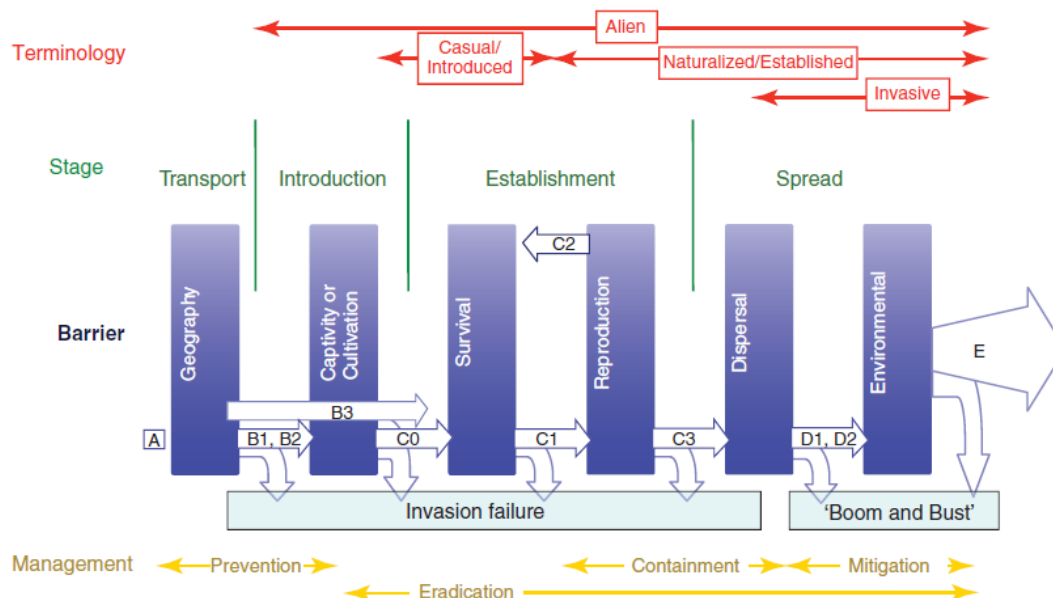
Συνεπώς στο πλαίσιο της διατήρησης της βιοποικιλότητας οι ενέργειες θα πρέπει κατά προτεραιότητα να στραφούν στην μείωση ή εξάλειψη ξενικών ειδών που επιφέρουν αρνητικές επιπτώσεις στους πληθυσμούς γηγενών ειδών. Από τον κατάλογο των ειδών που προέκλειψε στην παρούσα μελέτη για τον ταμιευτήρα του Αώου, όπως αναλύεται και παρακάτω τέτοια είδη είναι η πεταλούδα (*Carassius gibelio*) και το ηλιόψαρο (*Lepomis gibbosus*).

⁶ <http://www.fao.org/3/Y2785E/y2785e01a.htm#TopOfPage>

6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ-ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

6.1. Τεκμηριωμένες προτάσεις λήψης διαχειριστικών μέτρων

Ο χαρακτηρισμός ενός ξενικού είδους σε ένα βιότοπο, ανάλογα το επίπεδο της επιτυχίας παραμονής του σε αυτόν και τις δυνατότητες διαχείρισης του πληθυσμού του (Εικόνα 17), όπου για το επίπεδο όπου γίνεται μεταφορά και εισαγωγή ενός είδους (επίπεδα B1-B3) εφαρμόζονται προληπτικά διαχειριστικά μέτρα που αποσκοπούν στον μηδενισμό των επιπτώσεων από την ενέργεια μεταφοράς ή και εισαγωγής του είδους. Στις περιπτώσεις εγκατάστασης και διασποράς ενός ξενικού είδους (επίπεδα C0-E), τα διαχειριστικά μέτρα αποσκοπούν συνολικά στην εκρίζωση τους είδους από το βιότοπο, αλλά αν και αυτό πιθανά είναι εφικτό σε στάδια πρώιμης εγκατάστασης, σε προχωρημένα στάδια εγκατάστασης η πιθανότητες εκρίζωσης είναι μικρές και τα μέτρα σε ρεαλιστικό επίπεδο αφορούν στον περιορισμό ή μετριασμό των επιπτώσεων παρουσίας του είδους (Blackburn et al., 2011).



Εικόνα 17. Χαρακτηρισμός ενός ξενικού είδους σε ένα βιότοπο, ανάλογα το επίπεδο της επιτυχίας του παραμονής στον βιότοπο και τις δυνατότητες διαχείρισης του πληθυσμού του (κατά Blackburn et al., 2011).

Από τα είδη της ιχθυοπανίδας που καταγράφηκαν κατά την παρούσα έρευνα δύο από αυτά θεωρούνται ως ξενικά με αρνητικές συνέπειες στην ιχθυοπανίδα του ταμιευτήρα των πηγών Αώου, η πεταλούδα (*Carassius gibelio*) και το ηλιόψαρο (*Lepomis gibbosus*). Ο κυπρίνος (*Cyprinus carpio*) είναι ένα είδος που δεν είναι γηγενές είδος της περιοχής,

πιθανότατα έχει εισαχθεί μέσω εμπλουτισμών και φαίνεται να έχει εγκατασταθεί στον ταμιευτήρα υποστηρίζοντας την ερασιτεχνική αλιεία. Οι βιολογικές και οικολογικές ανάγκες του είδους δεν δείχνουν ότι υπάρχει επίπτωση σε πληθυσμούς γηγενών ειδών και με δεδομένο ότι η παρουσία του στην περιοχή είναι συνεφασμένη με την δημιουργία του τεχνητού συστήματος του ταμιευτήρα μπορεί να θεωρηθεί κατά παρέκκλιση ως γηγενές είδος.

Η πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*) είναι ένα είδος στην περιοχή που καλύπτει ένα τροφικό κρίκο τεχνητού του συστήματος και πιθανά βρίσκεται σε ανταγωνισμό με την γηγενή (πχ *S. fario*), αλλά ο πλήθυσμός της υποστηρίζεται με εμπλουτισμούς. Για την αλιεία το είδος φαίνεται να αποτελεί στόχο. Οπότε στις ενέργειες βελτίωσης της βιοποικιλότητας, για το παραπάνω είδος είναι σχετικά εύκολη η εξαλειψή του με την διακοπή των εμπλουτισμών. Όμως για την πρόσκαιρη μη διατάραξη της τροφικής αλυσίδας αλλά και την υποστήριξη της αλιείας θα πρέπει η ενέργεια αυτή, πιθανά, να γίνει σε συνδυασμό με την ενίσχυση των πληθυσμών του γηγενούς είδους μέσω εμπλουτισμών.

Πεταλούδα (Carassius gibelio)

Το είδος *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) είναι βενθοπελαγικό, σχετικά θερμόφιλο, ποταμόδρομο ψάρι των γλυκών και υφάλμυρων νερών που προτιμά ρηχά νερά με θερμοκρασίες 10-20° C. Η οικογένεια Cyprinidae θεωρείται η μεγαλύτερη οικογένεια ψαριών γλυκών νερών στην Ελλάδα (Economidis and Banarescu 1991). Είναι άφθονο στην Α. Ευρώπη, χαμηλής όμως, εμπορικής αξίας. Τρέφεται με πλαγκτόν, βενθικά ασπόνδυλα, φυτικά υπολείμματα. Διαβιούν σε λίμνες, ενώ το χειμώνα μετακομίζουν σε ποτάμια για να αποφύγουν τις χαμηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου.

Το *C. gibelio* παρουσιάζει μια ευρεία κατανομή στα εσωτερικά ύδατα της Ευρώπης, περιλαμβανομένης και της Ελλάδας. Εισήλθε στην Ευρώπη (Γερμανία) από την Κίνα τον 16^ο και 17^ο αιώνα και είναι άφθονο από Ισπανία μέχρι Αγγλία, στη βόρεια και κεντρική Ευρώπη, αλλά και στην ανατολική Ευρώπη (Ελλάδα, Τσεχία, Σλοβακία, Σερβία, Μαυροβούνιο, Κροατία, Ουγγαρία, Αυστρία, Πολωνία) και στην Τουρκία. Στη Βαλτική θάλασσα έχει βρεθεί στη Ρωσία, Εσθονία, Γερμανία και Φινλανδία. Στην Ελλάδα εμφανίστηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1980 και έκτοτε δημιούργησε έναν σημαντικά μεγάλο πληθυσμό (Perdikaris et al., 2012).. Ορισμένα βιολογικά χαρακτηριστικά του είδους (αναπαραγωγική στρατηγική, αντοχή σε ανοξία, αντοχή σε παρουσία ρυπαντών και τοξικών ουσιών, κ.ά.), του επιτρέπουν να καταλαμβάνει με μεγάλη ταχύτητα κενούς οικολογικούς θώκους ή να εκτοπίζει άλλα είδη,

οι πληθυσμοί των οποίων διαρκώς μειώνονται. Η είσοδός του στα ευρωπαϊκά νερά θεωρήθηκε υπεύθυνη για πολλές επιπτώσεις στην τοπική ιχθυοπανίδα (Vetemaa et al., 2005). Επίσης, ενοχοποιείται για τη συμμετοχή του στην πιθανή εξαφάνιση ειδών με εμπορική ή οικολογική αξία ((Perdikaris et al., 2012).

Στις ελληνικές λίμνες το είδος παρουσιάζει γρήγορη ανάπτυξη κατά τα πρώτα χρόνια της ζωής του, ενώ ωριμάζει σεξουαλικά κατά το δεύτερο χρόνο (Λεονάρδος κ.ά., 2001). Η βιολογία του είδους έχει μελετηθεί σε πολλές λίμνες της Ελλάδας, (Tsoumani et al., 2006; Leonardos et al., 2008; Perdikaris et al., 2012). Έχει συνήθως μήκος σώματος 15-30 cm, βάρος 200-300 g και διαφέρει από τον κυπρίνο στα λέπια, την απουσία μυστάκων και στο ουραίο πτερύγιο. Σχετικά με την αναπαραγωγή έχουν αναπτυχθεί διάφορες θεωρίες που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Τα θηλυκά του είδους ωοτοκούν με διάφορα άλλα είδη, π.χ. *C. carpio*, *C. carassius*, αλλά τα αυγά αναπτύσσονται πριν να γονιμοποιηθούν και παράγουν μόνο θηλυκά άτομα (γυνογένεση) (Paschos et al., 2004). Στην Ευρώπη οι πληθυσμοί του θεωρούνται τριπλοειδείς αποτελούμενοι μόνο από θηλυκά άτομα. Οι πληθυσμοί αυτοί είναι γυνογενετικοί σπερμο-παρασιτικοί διαφόρων ειδών των κυπρινοειδών.

Αλιευτικά αν και η πεταλούδα θεωρούνταν ως μη εμπορικό είδος και κατά συνέπεια απορρίπτονταν από τους επαγγελματίες αλιείς, η αυξημένη ζήτηση κυρίως από τους καταναλωτές της Βαλκανικής χερσονήσου για το είδος δημιούργησαν μια «οικονομική άνθηση» για την εμπορικότητα του είδους και μια ιδιαίτερα έντονη αλιευτική πίεση απο τους αλιείς των εσωτερικών συστημάτων της Βόρειας Ελλάδας (Perdikaris et al., 2012, Moutopoulos et al., 2020). Ωστόσο, η μείωση της ζήτησης αυτής τα τελευταία χρόνια επανέφερε το είδος στην οικονομική και άρα αλιευτική απαξία.

Να σημειωθεί ότι το είδος συγγέεται από τους αλιείς με το συγγενικό του *C. carassius* φέροντας και ίδιο κοινό όνομα λόγω της μορφολογικής ομοιότητας τους, το οποίο μπορεί να θεωρηθεί ότι γηγενή στον ελλαδικό χώρο δεδομένου ότι σκελετικά του στοιχεία βρέθηκαν σε ανασκαφές αρχαιολογικών χώρων της προϊστορικής περιόδου (Theodoropoulou & Stratouli 2009).

Η πεταλούδα σύμφωνα με την παραπάνω ταξινόμηση (Εικόνα 17) έχει ταξινομηθεί για τα ελληνικά οικοσυστήματα ως είδος της κατηγορίας E (Koutsikos et al., 2019), δηλαδή ότι αποτελεί «ένα πλήρως εισβολικό είδος, με άτομα που διασκορπίζονται, επιβιώνουν και αναπαράγονται σε πολλαπλές τοποθεσίες, σε ένα μικρό ή μεγάλο ή φάσμα ενδιαιτημάτων και έκταση εμφάνισης» (Blackburn et al., 2011). Σε σχέση με την σχετική αφθονία του και την

διασπορά του σε βιοτόπους, είναι ένα είδος της κατηγορίας Υψηλής διασποράς με Χαμηλές αφθονίες, στην ιχθυοπανίδα (Koutsikos et al., 2019).

Αν και αναγνωρίζεται ότι το είδος επιφέρει σημαντική αλλοίωση στις γηγενείς βιοκοινωνίες (Ruppert et al., 2017), οι βιολογικές ιδιαιτερότητες του όμως (αναπαραγωγή με άλλα είδη, συχνά γυνογέννεση, αλληλεπίδραση με άλλα είδη) δεν επιτρέπουν δραστικά μέτρα έλεγχου του πληθυσμού του σε πληθυσμούς που ήδη έχουν εγκατασταθεί. Σε διαφορές περιοχές οι ενέργειες περιορίζοντα στον περιορισμό της εξάπλωσης του είδους (Ruppert et al., 2017) παρά σε δραστικά μέτρα που όμως φαίνεται να θεωρούνται αναγκαία (Jeschke JM et al. 2014; Ruppert et al., 2017).

Δεδομένων των παραπάνω για τη περιοχή μελέτης οι προτάσεις διαχείρισης για το είδος αφορούν σε ήπια μέτρα όπως αναλύονται για το ηλιόψαρο παρακάτω.

Ηλιόψαρο (Lepomis gibbosus)

Το είδος *Lepomis gibbosus* είναι γηγενές της βορείου Αμερικής και έχει εισαχθεί και εγκατασταθεί στα οικοσυστήματα της Ευρώπης. Είναι είδος του γλυκού νερού που άπαντα σε λίμνες, υδατοδεξαμενες, και μικρά ποτάμια μέχρι και εκβολικά συστήματα μέχρι την αλατότητα 18 ppt.

Το ηλιόψαρο σύμφωνα με την παραπάνω ταξινόμηση (Εικόνα 17) έχει ταξινομηθεί για τα ελληνικά οικοσυστήματα ως είδος της κατηγορίας E (Koutsikos et al. 2019), δηλαδή ότι αποτελεί «ένα πλήρως εισβολικό είδος, με άτομα που διασκορπίζονται, επιβιώνουν και αναπαράγονται σε πολλαπλές τοποθεσίες, σε ένα μικρό ή μεγάλο ή φάσμα ενδιαιτημάτων και έκταση εμφάνισης» (Blackburn et al. 2011). Σε σχέση με την σχετική αφθονία του και την διασπορά του σε βιοτόπους, είναι ένα είδος της κατηγορίας Υψηλής διασποράς με Χαμηλές αφθονίες, στην ιχθυοπανίδα (Koutsikos et al., 2019).

Η παρουσία του είδους ως άφθονο στα εσωτερικά συστήματα της Ελλάδας ξεκίνησε κατά τις αρχές της δεκαετίας του 2000 (Γιάπης 2003). Το είδος πρωτοεισήχθει στην Ευρώπη (Γερμανία) το 1881 από τον Max Von dem Borne και στα εγχώρια εσωτερικά υδάτινα συστήματα το είδος αυτό έφτασε στα μέσα της δεκαετίας του 1970, διαμέσου των ποταμών που πηγάζουν στις χώρες των βορείων συνόρων και με την παλαιότερη αναφορά να εντοπίζεται στον ποταμό Αζιό τη χρονική περίοδο μεταξύ 1974–1978 (Γιάπης, 2003). Η ιδιαίτερη ηθολογία του (ευκολία με την οποία επιτίθεται στο δόλωμα) έκανε το είδος αυτό

προσιτό αλίευμα στην ερασιτεχνική αλιεία, ενώ στη Βόρεια Αμερική αποτελεί εκλεκτό έδεσμα, γεγονός που δεν ισχύει στην Ευρώπη (Maitland and Campbell 1992).

Το ηλιόψαρο προτιμάει ρηχές περιοχές με μικρή κίνηση του νερού και αρκετή βλάστηση, ενώ για την αναπαραγωγή του προτιμά περιοχές που ο πυθμένας καλύπτεται από λεπτή άμμο (Maitland and Campbell 1992). Σε πειραματικές συνθήκες βρέθηκε ότι η ιδανική θερμοκρασία αύξησης του είδους είναι κοντά στους 20 °C, ενώ η θνησιγενής θερμοκρασία είναι στους 34,5 °C (Altman and Dittmer 1966). Οι εχθροί του ηλιόψαρου είναι τα ψαροφάγα πουλιά, *Egretta garzetta* και *Ardea cinerrea* (Haener 1977, Moser 1984). Μεταξύ των θηρευτών του περιλαμβάνονται ακόμη πολλά αρπακτικά ψάρια όπως η τούρνα (*Essox lucius*), το ποταμολάβρακο (*Stizostedion* sp.), (Miner and Stein 1996), ενώ παρατηρείται μερικές φορές και το φαινόμενο του κανιβαλισμού (Holtan 1991). Επίσης το αμερικανικό χέλι (*Anguilla rostrate*) είναι ένας θηρευτής του είδους, ενώ το ευρωπαϊκό χέλι (*A. anguilla*) στην λίμνη Αρρέο της βόρειας Ισπανίας φαίνεται ότι είναι θηρευτής των αυγών και νεαρών ατόμων του είδους, αφού μετά την επανεισοδό του στην λίμνη πιθανόν συνεισφέρει σημαντικά στον έλεγχο ή/και την εξάλειψη του ηλιόψαρου όταν συνδυάζεται με άλλα μέτρα ελέγχου του είδους (Haubrock et al., 2019).

Διατροφικά το ηλιόψαρο κατατάσσεται στα βενθοφάγα ψάρια με τα μικρότερου μεγέθους άτομα να τρέφονται κυρίως με ζωοπλαγκτό (κυρίως τροχοζώα ή κλαδόκερα του γένους *Daphnia*), προνύμφες (85,2%) και σε πολύ μικρότερο ποσοστό νύμφες (8,34%) των ειδών των χειρονομίδων (*Chironomidae*). Η διαίτα των ενηλίκων αποτελείται κυρίως από προνύμφες εντόμων (κυρίως από την οικογένεια *Chironomidae*), μαλάκια, τριχόπτερα, ανισόπτερα, ισόποδα και αμφίποδα. Εάν η αφθονία των ασπόνδυλων είναι χαμηλή, παρουσιάζεται μια στροφή σε αυγά μικρότερα άτομα του είδους των κυπρινοειδών και κανιβαλισμός. Τα μαλάκια και συγκεκριμένα τα γαστερόποδα εμφανίζονται στο διαιτολόγιο του καλοκαιρινούς μήνες (Tomecek, et al., 2007).

Η αναπαραγωγική του συμπεριφορά βασίζεται στη γονική φροντίδα, προφυλάσσοντας και φροντίζοντας τα αυγά και τα νεοεκκολαπτόμενα ιχθύδια, τα οποία το ζευγάρι τα γεννάει σε φωλιά (nest spawners) σε περιοχές με μικρό βάθος νερού και μικρή κίνηση νερών και υδρόβια βλάστηση (Γιάπης 2003). Κατά την περίοδο της αναπαραγωγής δημιουργούνται αποικίες με πολλές φωλιές που συνωστιάζονται στην ίδια περιοχή, με την εκκόλαψη των αυγών να διαρκεί από τρεις ως έξι ημέρες ανάλογα με τη θερμοκρασία του νερού (Maitland and Campbell 1992, Shao 1997). Μετά την εκκόλαψη το αρσενικό διασκορπίζει τα ιχθύδια στη γύρω βλάστηση και η αναπαραγωγική δραστηριότητα ξεκινάει από την αρχή καθώς

πραγματοποιεί πολλαπλές αναπαραγωγικές προσπάθειες κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου (batch spawner), οι οποίες έχουν καταμετρηθεί σε 2,9 με 3,1 αναπαραγωγικές προσπάθειες ανά αναπαραγωγική περίοδο (Γαλλία: Fox and Crivelli 1998).

Οι φωλιές είναι εντοπίζονται σε ρηχές παράκτιες περιοχές κοντά στις ακτές των λιμνών, ενώ σε ποτάμια, οι φωλιές είναι σε περιοχές με ήρεμα νερά συνήθως σε βάθος περίπου 40 cm έως 110 cm σπάνια 25 cm και πολύ σπάνια έως 200 cm. Οι φωλιές συχνά ομαδοποιούνται σε προτιμώμενες θέσεις, ενώ η κάθε μια ανάλογα το υπόστρωμα έχει διάμετρο από 50 (χαλικώδες) έως 125 cm (λασπώδεις υπόστρωμα) (Tomecek et al. 2007) (Εικόνα 18). Η εικόνα των φωλιών είναι εύκολα αναγνώσιμη και οι σχηματισμοί έχουν αναφερθεί από ερασιτέχνες αλιείς στην περιοχή μελέτης.



Εικόνα 18. Φωλιές αρσενικού ηλιόψαρου (*Lepomis gibbosus*) στην ακτή μιας υδατοσυλλογής (από van Kleef et al., 2008).

Μέτρα διαχείρισης

Στην τεχνική έκθεση: «Information on measures and related costs in relation to species considered for inclusion on the Union list: *Lepomis* spp» που εκπόνησε η IUCN για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Zogaris 2017), αναγνωρίζονται σημαντικές επιπτώσεις την

βιοποικιλότητα από την εγκατάσταση του είδους στα ευρωπαϊκά οικοσυστήματα εσωτερικών υδάτων, προβάλλεται η ανάγκη μετριασμού ή εξάλειψης του είδους από αυτά ως μη γηγενές, και για πληθυσμούς που έχουν ήδη εγκατασταθεί σημειώνεται ότι:

Η εξάλειψη ως μέτρο είναι εξαιρετικά δύσκολη σε είδη του γένους *Lepomis* εφόσον έχουν εγκατασταθεί, ειδικά σε ανοικτές μεγάλες λεκάνες. Μπορούν να εξαλειφθούν με επιτυχία μόνο από μικρά και απομονωμένα υδατικά σώματα (χρησιμοποιώντας κυρίως χημικές επεξεργασίες ή με αποξήρανση των περιοχών).

Η μηχανική αφαίρεση ως μέτρο είναι απίθανο να είναι αποτελεσματική μακροπρόθεσμα ως μέτρο εξάλειψης, αλλά μπορεί να συμβάλει στη μείωση των τοπικών πληθυσμών σε ορισμένα ενδιαιτήματα όπου τα είδη ενδέχεται να έχουν συγκεκριμένες ή / και σοβαρές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα. Για να επιτευχθεί μακροπρόθεσμος έλεγχος των επιπτώσεων, οι προσπάθειες απομάκρυνσης πρέπει να εφαρμοστούν επ 'αόριστον, εκτός εάν μπορεί να επιτευχθεί εξάλειψη σε τοπικό επίπεδο.

Οι εφαρμογές μηχανικής αφαίρεσης αφορούν σε χρήση μονόκλωνων διχτύων, κυκλικά δίχτυα και ηλεκτραλιεία. Τα πρωτόκολλα για την μηχανικής αφαίρεσης είναι καλά ανεπτυγμένα (West et al., 2007), αλλά προτιμάται η ηλεκτραλιεία επειδή έχει τη μικρότερη ποσότητα παράπλευρων αλιευμάτων και αρνητικές επιπτώσεις στους γηγενείς πληθυσμούς ψαριών (West et al., 2007; Zogaris, 2017).

Συνεπώς για την περιοχή μελέτης, δεδομένου ότι το είδος είναι ήδη **εγκατεστημένο, τα προτεινόμενα μέτρα** αφορούν σε:

Δραστικά: αφορά σε μηχανική αφαίρεση και πιθανά σε συντονισμένη με την αναπαραγωγή αποξήρανση περιοχών ωοτοκίας. Η περιοχή και το είδος προσφέρουν δύο πλεονεκτήματα.

α) Το είδος αναπαράγεται σε αποικίες φωλιών σε ρηχές περιοχές οι οποίες είναι εύκολα ανιχνεύσιμες. Η **επέμβαση με ηλεκτραλιεία** κατά την φάση της αναπαραγωγής μπορεί να αφαιρέσει του γονείς (το αρσενικό), τα νεαρά ή και να θανατώσει και τα αυγά. Η αποτελεσματικότητα και το κόστος της ενέργειας αυτής είναι συνυφασμένη με την χαρτογράφηση των περιοχών αναπαραγωγής και την περίοδο αυτής, την επαναληψιμότητα της αναπαραγωγής μέσα στην αναπαραγωγική περίοδο καθώς και τον βαθμό επαναχρήσης των περιοχών όπου έγινε η επέμβαση και στον βαθμό δημιουργίας νέων αποικιών λόγω πτώσης της στάθμης του νερού κατά την αναπαραγωγική περίοδο. Δυστυχώς τα παραπάνω στοιχεία δεν είναι διαθέσιμα για την περιοχή τα οποία είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη και αξιολόγηση ενός πλάνου εφαρμογής της παραπάνω ενέργειας.

β) ο βιότοπος αποτελεί έναν ταμιευτήρα όπου το νερό χρησιμοποιείται για ηλεκτροπαραγωγή και για άρδευση. Παρουσιάζει έναν εποχιακό κύκλο αυξομειώσης της στάθμης ανάλογα με την διαθεσιμότητα νερού και την χρήση με μέγιστα την άνοιξη και συνεχή μείωση μέχρι και 6-8 m μέχρι το τέλος του φθινοπώρου. Οι μεταβολές της σταθμής αφορά στο ισοζύγιο εισερχόμενων υδάτων και απελευθερούμενων. Η μεν πρώτη παράμετρος είναι εποχικού χαρακτήρα με υψηλό τους χειμερινούς και ανοιξιιάτικους μήνες, η δε δευτερη ελέγχεται από την ΔΕΗ και εξαρτάται από απατούμενες ενεργειακές αναγκές.

Μια πιθανά καλά **συντονισμένη μείωση της στάθμης που έχει σαν αποτέλεσμα την αποξήρανση των περιοχών με τις φωλιές του είδους** θα είχε σημαντικά αποτελέσματα μείωσης των νεαρών ατόμων του είδους. Η εφαρμογή μια τέτοιας ενέργειας θα ήταν ένα **εκπληκτικό παράδειγμα συνεργασίας των εμπλεκόμενων** φορέων στην διαχείριση του συστήματος καθώς επίσης και μηδενικού κόστους δεδομένου ότι βασίζεται στις βασική υδρολογία του συστήματος. Η αποτελεσματικότητα εξαρτάται από τον βαθμό δυνατότητας συντονισμού της φωλεοποίησης του είδους και της αποξήρανσης των φωλιών τους αλλά και από στοιχεία που αναφέρθηκαν στην περίπτωση α όπως πχ ο βαθμό δημιουργίας νέων αποικιών λόγω πτώσης της στάθμης του νερού κατά την αναπαραγωγική περίοδο, που στην προκειμένη περίπτωση αναμένεται να είναι πιο έντονη από την προηγούμενη δεδομένου ότι τα αρσενικά στην περίπτωση που βρεθεί η φωλιά χωρίς νερό, αναμένεται αρκετά νωρίς θα την εγκαταλείψουν και πιθανά να δημιουργήσουν νέα σε βαθύτερα νερά. Επιπλέον μια τέτοια ενέργεια μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην αναπαραγωγή άλλων ειδών. Συνεπώς η εφαρμογή ενός τέτοιου μέτρου προϋποθέτει έναν ακριβή σχεδιασμό που συνεπάγεται ερευνητικό κόστος αλλά αντισταθμίζεται από προοπτική της λειτουργίας με μηδενικό ή ελάχιστο κόστος.

Ήπια μέτρα:

α) Ανάπτυξη δραστηριοτήτων ενημέρωσης για την εξάπλωση των διεισδυτικών ξενικών ειδών στην τεχνητή λίμνη των πηγών Αώου

Η περιοχή αποτελεί αλιευτικό πεδίο ερασιτεχνών αλιέων αλλά και τόπος επίσκεψης σημαντικού αριθμού εκδρομέων. Στο European Alien Species Information Network⁷ αναγνωρίζεται ότι η ψυχαγωγική αλιεία είναι μια από τις πιο δημοφιλείς δραστηριότητες αναψυχής σε ολόκληρη την Ευρώπη και αφορά σε εκατομμύρια ανθρώπους που διοργανώνουν αλιευτικές εκδρομές στις περιοχές τους, στις χώρες ή ακόμη και στο

⁷ <https://easin.jrc.ec.europa.eu/easin/NewsAndEvents/DetailNews/f1d5c655-2e50-486f-b576-c98f875efb8e>

εξωτερικό. Στο παρελθόν, δόθηκε ελάχιστη προσοχή στον τρόπο με τον οποίο η ψυχαγωγική αλιεία μπορεί να συμβάλει στην εισαγωγή ξένων ειδών, μερικά από τα οποία παρουσιάζουν επεμβατική συμπεριφορά. Ο αλιευτικός εξοπλισμός, μέσω της επαφής με το νερό και της χρήσης υδρόβιων ειδών ως δολωμάτων, έχει αναγνωριστεί ως δυνητική πρωτεύουσα και δευτερογενής οδός για τη διάδοση των διεισδυτικών ξένων ειδών. Οι ερασιτεχνες ψαράδες μπορούν να διαδραματίσουν κεντρικό ρόλο στην παρακολούθηση και μείωση της διάδοσης των διεισδυτικών ξένων ειδών υιοθετώντας απλές υπεύθυνες συμπεριφορές όπως: (α) να ακολουθούν απλές πρακτικές καθαρισμού του αλιευτικού τους εξοπλισμού αλιείας, (β) να γνωρίζουν τα διεισδυτικά ξενικά είδη, να αναφέρουν την παρουσία τους και να δρούν σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές των υπευθύνων φορέων, (γ) να χρησιμοποιούν μόνο ζωντανά δολώματα που συμμορφώνονται με τους τοπικούς ή εθνικούς κανονισμούς και να χρησιμοποιούν υδρόβιους οργανισμούς μόνο στο υδάτινο οικοσύστημα από το οποίο συλλέχθηκαν. Επιπλέον, οι ερασιτέχνες αλιείς οφείλουν να ακολουθούν τις διεθνείς και εθνικές νομοθεσίες και να προστατεύουν τα απειλούμενα με εξαφάνιση είδη, βοηθώντας κατ'αυτόν τον τρόπο την προστασία της βιοποικιλότητας, την αύξηση της σταθερότητας των εγγενών οικοσυστημάτων και τη μείωση των δυνατοτήτων επιτυχούς εισαγωγής IAS. Περισσότερες πληροφορίες υπάρχουν στον Ευρωπαϊκό Κώδικα Δεοντολογία για την Ψυχαγωγική Αλιεία και τα Ξενικά Είδη⁸.

Στο πλαίσιο της εφαρμογής ήπιων μετρών προτείνεται η ανάπτυξη δραστηριοτήτων ενημέρωσης η οποία περιλαμβάνει την ενημερωτική σήμανση της περιοχής και υλικό στα social media ως εργαλεία ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης αφενός μεν στην διαχείριση των ατόμων που συλλαμβάνονται ατυχηματικά κατά την αλιεία, αλλά και για την μείωση των εκούσιων απελευθερώσεων από οικιακές ενυδρειακές εγκαταστάσεις. Η ενέργεια έχει μικρό κόστος, πιθανά μικρή αποτελεσματικότητα στην υπό μελέτη περιοχή, αλλά ενδέχεται να μειώσει τον αριθμό των εκούσιων απελευθερώσεων σε άλλες περιοχές συμβάλλοντας στην μείωση της διασποράς του είδους σε άλλα οικοσυστήματα.

Επίσης **η ανάπτυξη Citizen science συνεργασιών** με τους συλλόγους φυσιολατρικού αντικειμένου, συμπεριλαμβανομένων των αλιευτικών ερασιτεχνών, που δραστηριοποιούνται στην περιοχή, για την συμμετοχή στην συλλογή πληροφοριών πεδίου, είναι ένα μέτρο που θα αυξήσει την συμμετοχή του κοινού και την ενημερωσή του σχετικά με την υδρόβια βιοποικιλότητα και την προστασία της.

⁸ <https://rm.coe.int/1680746983>

Η υλοποίηση της πρότασης εκτιμάται σε μικρό κόστος μπορεί να γίνει με χρηματοδότηση από σχετικά προγράμματα υποστήριξης της βιοποικιλότητας και μπορεί να υλοποιηθεί από τον φορέα διαχείρισης όπου ανήκει ο ταμιευτήρας.

β) Εμπλουτισμός με νεαρά χέλια

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω το χέλι είναι ένας δυνητικός θηρευτής του είδους αλλά η παρουσία του στην περιοχή μελέτης είναι μηδαμινή. Πληροφορίες από αλιείς αναφέρουν την παρουσία του, κάτι που αναφέρεται γενικά για τα ταμιευτήρες, ωστόσο ο αποκλεισμός του από την θάλασσα λόγω του φράγματος δεν επιτρέπει την είσοδο νέων ατόμων. **Ένα πρόγραμμα εμπλουτισμού γελιών** στην περιοχή **θα αποκαθιστούσε την βιοποικιλότητα του συστήματος** και θα αποτελούσε έναν δυνητικό θηρευτή του ηλιόψαρου. Σε κάθε περίπτωση όμως η είσοδος τους χελιού στον ταμιευτήρα αποτελεί ενίσχυση της βιοποικιλότητας του. Η ενέργεια αυτή είναι εντός του πλαισίου της οδηγίας **1100/2007/EC**, η οποία αφορά αποκλειστικά στη λήψη μέτρων για την ανασύσταση του αποθέματος του ευρωπαϊκού χελιού. Η υλοποίηση της παραπάνω ενέργειας μπορεί να γίνει με χρηματοδότηση από σχετικά προγράμματα υποστήριξης της βιοποικιλότητας και μπορεί να υλοποιηθεί από τον φορέα διαχείρισης όπου ανήκει ο ταμιευτήρας. Οστόσο όμως για μεγιστοποίηση της απόδοσης του μέτρου, που συνδέεται με την τροφική αλληλεπίδραση με τα εισβολικά είδη στο σύστημα, απαιτείται ποσοτική εκτίμηση εμπλουτισμού η οποία δύναται να προκύψει από ένα **πολύ-ειδικό οικολογικό μοντέλο ισορροπίας**. Η υλοποίηση της παραπάνω ενέργειας μπορεί να γίνει με χρηματοδότηση από σχετικά προγράμματα υποστήριξης της βιοποικιλότητας και μπορεί να υλοποιηθεί από τον φορέα διαχείρισης όπου ανήκει ο ταμιευτήρας σε συνεργασία με έναν επιστημονικό φορέα.

γ) Εμπλουτισμός με το γηγενές είδος πέστροφας *Salmo faroides*.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω η πεστροφα (*Oncorhynchus mykiss*) είναι ένα είδος στην περιοχή ξενικό αλλά ο πλήθυσμός της υποστηρίζεται με εμπλουτισμούς. Στις λειτουργίες του συστήματος καλύπτει ένα τροφικό κρίκο αυτού και πιθανά βρίσκεται σε ανταγωνισμό με την γηγενή. Για την αλιεία το είδος φαίνεται να αποτελεί στόχο. Οπότε στις ενέργειες βελτίωσης της βιοποικιλότητας για το παραπάνω είδος είναι σχετικά εύκολη η εξαλειψή του είδους *Oncorhynchus mykiss* με την διακοπή των εμπλουτισμών σε συνδυασμό με την ανάπτυξη ενός προγράμματος εμπλουτισμού με το γηγενές είδος πέστροφας *Salmo faroides*.

Η υλοποίηση της παραπάνω ενέργειας μπορεί να γίνει με χρηματοδότηση από σχετικά προγράμματα υποστήριξης της βιοποικιλότητας και μπορεί να υλοποιηθεί από τον φορέα διαχείρισης όπου ανήκει ο ταμιευτήρας σε συνεργασία με έναν επιστημονικό φορέα.

Οστόσο όμως για μεγιστοποίηση της απόδοσης του μέτρου που συνδέεται με την τροφική θέση στο σύστημα, απαιτείται ποσοτική εκτίμηση εμπλουτισμού η οποία δύναται να προκύψει από ένα **πολύ-ειδικό οικολογικό μοντέλο ισορροπίας**

Προτεραιότητες δράσεων

A προτεραιότητας: αναφέρεται σε δράσεις που είναι αναγκαίες και μπορούν να υλοποιηθούν με μικρή υποστήριξη από μελέτες ή αποτελούν οι ίδιες τμήμα μελέτης

B Προτεραιότητας: αναφέρεται σε δράσεις που είναι αναγκαίες και μπορούν να υλοποιηθούν με σημαντική υποστήριξη από προϋπάρχουσες μελέτες

Δράσεις	Προτεραιότητα	
	A	B
Μηχανική αφαίρεση και πιθανά σε συντονισμένη με την αναπαραγωγή αποξήρανση περιοχών ωοτοκίας εξάλειψη του εισβολικού είδους <i>Lepomis gibossus</i>	X	
Ανάπτυξη δραστηριοτήτων ενημέρωσης για την εξάπλωση των διεισδυτικών ξενικών ειδών στην τεχνητή λίμνη των πηγών Αώου	X	
Εμπλουτισμοί με γηγενή είδη		X

6.2. Προτάσεις για τη συνέχιση της επιστημονικής παρακολούθησης

6.2.1. Αξιολόγηση χρήσης ηλεκτραλιείας για τον περιορισμό ή εξάλειψη του εισβολικού είδους *Lepomis gibossus* στην τεχνητή λίμνη πηγών Αώου

Στόχος της πρότασης είναι η εκπόνηση, αξιολόγηση και κοστολόγηση ενός σχεδίου περιορισμού ή εξάλειψης του ηλιόψαρου από την λίμνη. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω δεδομένης της εύκολης αναγνώρισης των περιοχών φωλεοποίησης και του γεγονότος ότι αυτή λαμβάνει χώρα σε ρηχά νερά, τα βασικά στοιχεία που απαιτεί το σχέδιο αφορούν: Στην κατανομή τους στην περιφέρεια της λίμνης των περιοχών φωλεοποίησης, στην χρονική διάρκεια της παρουσίας τους (περίοδος αναπαραγωγής) και σε στοιχεία που αφορούν στην επαναληπτικότητα χρήσης μιας περιοχής φωλεοποίησης στη οποία έλαβε χώρα επέμβαση με

ηλεκτραλεία, και στον βαθμό δημιουργίας νέων αποικιών λόγω πτώσης της στάθμης του νερού κατά την αναπαραγωγική περίοδο. Τα παραπάνω στοιχεία θα ενταχθούν σε ένα σχέδιο εφαρμογής της ενέργειας.

Για την υλοποίηση θα πρέπει να λάβουν χώρα:

1. μια πιλοτική χρήση εφαρμογής ηλεκτραλείας σε 2-3 περιοχές με αξιολόγηση του πληθυσμού που αφαιρεί, με παρακολούθηση της επαναχρήσης της περιοχής για αναπαραγωγή, παρακολούθηση των περιοχών αυτών για μετακίνηση των περιοχών φωλεοποίησης σε συνάρτηση με την πτώση της στάθμης του νερού και στην καταγραφή παντός τύπου δαπάνης (εργατοώρες, κόστη εξοπλισμού και λειτουργίας τους κλπ) για την εφαρμογή της ενέργειας. Τα βιολογικά και οικολογικά στοιχεία θα πρέπει να συγκριθούν με αντίστοιχες περιοχές στην λίμνη όπου δεν ασκείται η επέμβαση. Τα παραπάνω στοιχεία θα αξιολογηθούν στην βάση εφαρμογής ενός σχεδίου περιορισμού ή εξάλειψης του είδους.

2. Καταγραφή των περιοχών φωλεοποίησης (χαρτογράφηση) στην περιφέρεια της λίμνης και τυπολογία αυτών σε σχέση με την δυνητική συνεισφορά στην ανανέωση του πληθυσμού του είδους. Αφορά σε μια ερευνητική εργασία που έχει ως αντικείμενο την συλλογή πληροφορίας πεδίου σχετικά με τσοιχεία και την δυναμική των περιοχών φωλεοποίησης του είδους με στόχο τον προσδιορισμό προτεραιοτήτων εφαρμογής της χρήσης ηλεκτραλείας για τον περιορισμό ή εξάλειψη του είδους από την περιοχή μελέτης. Τα στοιχεία αυτά προβλέπεται να βελτιστοποιήσουν το σχέδιο εφαρμογής.

Οι παραπάνω ενότητες μπορούν να εκπονηθούν ως η μία συνέχεια της άλλης ή και ανεξάρτητα αλλά για λόγους οικονομίας και καλύτερου σχεδιασμού της πειραματικής διαδικασίας της δεύτερης, προτείνονται αυτή να οριστικοποιηθεί αφού λάβει υπόψη της τα αποτελέσματα την πρώτης και να εστιασθεί στην παροχή πληροφορίας που αφορούν στα ευαίσθητα σημεία επιτυχίας του σχεδίου.

Η υλοποίηση της πρότασης απαιτεί την συμμετοχή επιστημονικού φορέα και την συνεργασία με τον φορέα διαχείρισης όπου ανήκει ο ταμιευτήρας.

6.2.2. Διερεύνηση της δυνατότητας συντονισμού των βασικών λειτουργιών της τεχνητής λίμνης των πηγών Αώου για τον περιορισμό ή εξάλειψη του εισβολικού είδους *Lepomis gibossus*

Στόχος της πρότασης είναι η εκπόνηση, αξιολόγηση και κοστολόγηση ενός σχεδίου περιορισμού ή εξάλειψης του ηλιόψαρου από την λίμνη που βασίζεται στις βασικές λειτουργίες του ταμιευτήρα.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω ο βιότοπος αποτελεί έναν ταμιευτήρα όπου το νερό χρησιμοποιείται για ηλεκτροπαραγωγή και για άρδευση. Παρουσιάζει έναν εποχιακό κύκλο αυξομείωσης της στάθμης ανάλογα με την διαθεσιμότητα νερού και την χρήση με μέγιστα την άνοιξη και συνεχή μείωση μέχρι και 6-8 m μέχρι το τέλος του φθινοπώρου. Μια πιθανά καλά συντονισμένη μείωση της στάθμης που έχει σαν αποτέλεσμα την αποξήρανση των περιοχών με τις φωλιές του είδους θα είχε σημαντικά αποτελέσματα μείωσης των νεαρών ατόμων του είδους. Η εφαρμογή μιας τέτοιας ενέργειας θα ήταν ένα εκπληκτικό παράδειγμα συνεργασίας των εμπλεκόμενων φορέων στην διαχείριση του συστήματος καθώς επίσης και μηδενικού κόστους δεδομένου ότι βασίζεται στην βασική υδρολογία του συστήματος. Επιπλέον μια τέτοια ενέργεια μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην αναπαραγωγή άλλων ειδών.

Η εκπόνηση ενός σχεδίου που βασίζεται στα παραπάνω απαιτεί τις κάτωθι πληροφορίες:

1. Ρυθμοί απορροής νερού από την λίμνη για ηλεκτροπαραγωγή και άρδευση και σύνδεση με την πτώση της στάθμης του ταμιευτήρα.
2. Η δυνατότητα πιθανής μετατροπής των ρυθμών απορροής (εφικτό μάλλον για την ηλεκτροπαραγωγή)
3. Βιο-οικολογικές πληροφορίες που αφορούν βαθμό δημιουργίας νέων αποικιών του είδους λόγω πτώσης της στάθμης του νερού κατά την αναπαραγωγική περίοδο, που στην προκείμενη περίπτωση αναμένεται να είναι πιο έντονη από την προηγούμενη δεδομένου ότι τα αρσενικά στην περίπτωση που βρεθεί η φωλιά χωρίς νερό, αναμένεται αρκετά νωρίς θα την εγκαταλείψουν και πιθανά να δημιουργήσουν νέα σε βαθύτερα νερά.
4. Στην επίδραση της αναπαραγωγικής διαδικασίας άλλων γηγενών ειδών.

Για τα παραπάνω απαιτείται α) ανάλυση των στοιχείων απορροής από τη λίμνη, β) σε 2-3 περιοχές την παρακολούθηση ρυθμών καθόδου της στάθμης και αποξήρανσης περιοχών φωλεοποίησης, παρακολούθηση των περιοχών αυτών για μετακίνηση των περιοχών φωλεοποίησης σε συνάρτηση με την πτώση της στάθμης του νερού κατά την αναπαραγωγική περίοδο του είδους.

γ) μελέτη της αναπαραγωγής των ειδών που μπορεί να επηρεαστούν από την εφαρμογή της ενέργειας. (αφορά στα είδη που έχουν ίδια περίοδο αναπαραγωγής με το είδος στόχος ενόσω ένα κρίσιμο σημείο αυτής πχ ωαποθεση, λαμβάνει χώρα σε σημεία όπου μπορεί να αποξηρανθούν.

Η υλοποίηση της πρότασης απαιτεί την συμμετοχή επιστημονικού φορέα και την συνεργασία με τον φορέα διαχείρισης όπου ανήκει ο ταμιευτήρας και τους υπεύθυνους φορείς που σχετίζονται με τις βασικές υδρολογία του ταμιευτήρα (τοπικοί παραγωγοί αγροτικών προϊόντων, ΔΕΗ).

6.2.3. Βαθμονόμηση οικοσυστημικού μοντέλου για την παρακολούθηση της βιοποικιλότητας του ταμιευτήρα πηγών Αώου και εφαρμογή σεναρίων εμπλουτισμών

Τις τελευταίες δεκαετίες υπάρχει μια τάση για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων προσεγγίσεων και των επιπτώσεών τους στα οικοσυστήματα, οι οποίες ενσωματώνουν και την πολυπλοκότητα του οικοσυστήματος. Οι οικοσυστημικές προσεγγίσεις βοηθούν στην κατηγοριοποίηση των επιπτώσεων που προκαλούνται από τις διαφορές επιδράσεις, σε σχέση με αυτές που προέρχονται από το περιβάλλον (άνθρωπος+κλίμα). Τα οικολογικά μοντελα ισορροπίας (Ecopath with Ecosim) αποτελούν οικοσυστημικές ποσοτικές προσεγγίσεις και αναδεικνύονται ως ένα σημαντικό εργαλείο για την διαχείριση των οικοσυστημάτων. Έχουν χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του οικολογικού ρόλου των ειδών, τη διερεύνηση των επιπτώσεων της αλιείας σε οικοσυστημικό επίπεδο, καθώς και αναλύσεις σεναρίων διαφορετικών τύπων οικολογικών παρεμβάσεων (π.χ. εμπλουτισμοί), οι οποίες θα οδηγήσουν στη βελτιστοποίηση της αλιευτικής εκμετάλλευσης με ταυτόχρονη προστασία της ισορροπίας του οικοσυστήματος (εφαρμογή σε ελληνικά εσωτερικά ύδατα: Moutopoulos et al. 2018, διερεύνηση διεσδυτικών ξενικών ειδών: Libralato et al. 2015).

Τα μοντέλα αυτά δίνουν απαντήσεις επί των ροών ενέργειας στα διάφορα τροφικά επίπεδα (ενδο-ειδικές ανταγωνιστικές σχέσεις) ενώ δημιουργούν ένα πλαίσιο αναφοράς για την επάρκεια των τροφικών διαθεσίμων στο οικοσυστημα που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη οργανισμών που διαβιούν. Επιπλέον δίνουν την δυνατότητα προσομοίωσης σεναρίων «τι θα γινόταν εάν» που αφορούν σε επιδράσεις επί του τροφικού πλέγματος από την είσοδο ή αφαίρεση σημαντικών ειδών στην τροφική αλυσίδα του ενδιαφέροντος μέσω της υποτιθέμενης εξαφανίσεως ενός είδους ή την εισαγωγής/εμπλουτισμό ενός ενδημικού ή μη ενδημικού είδους.

Συνεπώς η διαθεσιμότητα ενός τέτοιου μοντέλου στο οικοσυστημα μελέτης μας, αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την κατανόηση της λειτουργίας του συστήματος, την διαμόρφωση στρατηγικής παρεμβάσεων προστασίας, αλλά και παρακολούθησης αυτών. Πχ προτείνεται παραπάνω, στο πλαίσιο των ήπιων μετρων ο εμπλουτισμός με χέλι για τον μετριασμό ή εξάλειψη των επιπτώσεων του ηλιόψαρου. Η ενέργεια αυτή όμως έχει σοβαρό

κίνδυνο αποτυχίας δεδομένου ότι με τα διαθέσιμα εργαλεία αυτή την στιγμή για το οικοσύστημα, μόνο εμπειρικά μπορεί να καθορισθεί ένας ικανός αριθμός ατόμων του θηρευτή, ενώ επίσης πάλι εμπειρικά θα καθορισθούν και οι πιθανές παράπλευρες επιπτώσεις (πχ σε άλλα επιθυμητά είδη). Οι παραπάνω αβεβαιότητες θα ήταν σε πολύ μικρότερο επίπεδο εφόσον οι αποφασείς βασίζονταν σε ένα οικοσυστημικό μοντέλο.

Στην παρούσα μελέτη έχει δημιουργηθεί ένα οικοσυστημικό μοντέλο για τον ταμιευτήρα του Αώου, αλλά όπως αναferθηκε παραπάνω δεν επιτρέπει την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων του δεδομένου ότι αυτά εμπεριέχουν σημαντική αβεβαιότητα αφού τα ποσοτικά στοιχεία που έχουν ενταχθεί σε αυτό, λόγω μη διαθεσιμότητας στην περιοχή, αφορούν σε εκτιμήσεις και συνεπώς φέρουν μεγάλο ποσοστό λάθους, αναδεικνύοντας την ανάγκη βαθμόνομής του.

Για την υλοποίηση θα πρέπει να λάβουν χώρα η ποσοτική εκτίμηση των βιολογικών μεταβλητών των τροφικών επιπέδων οποιο πρακτικά αφορά στην ποσοτική εκτίμηση των παραγωγών (κυρίως φυτοπλαγκτό) και των καταναλωτών, η οποία αφορά σε τουλάχιστον δύο εποχές δειγματοληψίες.

Η βαθμονόμηση του μοντέλου **απαιτεί ουσιαστικά μια εμπεριστατωμένη μελέτη αντίστοιχη του ΕΛΚΕΘΕ 1998, η οποία θα επικαιροποιήσει τις νέες συνθήκες που αφορούν στα βιολογικά χαρακτηριστικά του ταμιευτήρα.**

Η υλοποίηση της παραπάνω ενέργειας μπορεί να γίνει με χρηματοδότηση από σχετικά προγράμματα υποστήριξης της βιοποικιλότητας και μπορεί να υλοποιηθεί από τον φορέα διαχείρισης όπου ανήκει ο ταμιευτήρας σε συνεργασία με έναν επιστημονικό φορέα.

6.2.4. Παρακολούθηση εμπλουτισμών στον Ταμιευτήρα του Αώου.

Διαχρονικά στον ταμιευτήρα λαμβάνουν χώρα εμπλουτισμοί με πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*). Το είδος είναι ξενικό και ο πληθυσμός του υποστηρίζεται με επαναλληπτικούς εμπλουτισμούς. Παραπάνω προτείνεται η αντικατάσταση αυτής της ενέργειας με εμπλουτισμό με το γηγενές είδος *Salmo faroides*. Επίσης έχει προταθεί ο εμπλουτισμός με χέλι.

Οι εμπλουτισμοί αυτοί θα πρέπει βραχυπρόθεσμα να γίνουν βάση σχεδιασμού τους και επιστημονική παρακολούθηση που θα εξετάσει τον βαθμό εγκατάστασης (και αντικατάστασης του *Oncorhynchus mykiss*) και μεσο-μακροπρόθεσμα να ελέγχει τον βαθμό διατήρησης των πληθυσμών. Προυπόθεση όμως για τον σχεδιασμό αφορά η Βαθμονόμηση οικοσυστημικού μοντέλου που αναferεται στην 6.3.2.

Η υλοποίηση της παραπάνω ενέργειας μπορεί να γίνει με χρηματοδότηση από σχετικά προγράμματα υποστήριξης της βιοποικιλότητας και μπορεί να υλοποιηθεί από τον φορέα διαχείρισης όπου ανήκει ο ταμιευτήρας σε συνεργασία με έναν επιστημονικό φορέα.

Προτεραιότητες μελετών-ερευνών

A προτεραιότητας: αναφέρεται σε μελέτες και έρευνες για την συνέχιση της επιστημονικής παρακολούθησης που είναι απαραίτητες για την συνεχιση της επιστημονικής παρακολούθησης.

B προτεραιότητας: αναφέρεται σε μελέτες και έρευνες για την συνέχιση της επιστημονικής παρακολούθησης που είναι απαραίτητες αλλά εμπεριέχουν σχετικό κίνδυνο για τα εποφελούμενα αποτελεσμάτα ή/και μπορούν να γίνουν σε δεύτερη φάση

Προτάσεις	Προτεραιότητα	
	A	B
6.2.1. Αξιολόγηση χρήσης ηλεκτραλιείας για τον περιορισμό ή εξάλειψη του εισβολικού είδους <i>Lepomis gibossus</i> στην τεχνητή λίμνη πηγών Αώου	X	
6.2.2. Διερεύνηση της δυνατότητας συντονισμού των βασικών λειτουργιών της τεχνητής λίμνης των πηγών Αώου για τον περιορισμό ή εξάλειψη του εισβολικού είδους <i>Lepomis gibossus</i>		X
6.2.3. Βαθμονόμιση οικοσυστημικού μοντέλου για την παρακολούθηση της βιοποικιλότητας του ταμιευτήρα πηγών Αώου και εφαρμογή σεναρίων εμπλουτισμών	X	
6.2.4. Παρακολούθηση εμπλουτισμών στον Ταμιευτήρα του Αώου.		X

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Altman P. L. & D. S. Dittmer. 1966. Environmental Biology. Fed. Am. Soc. Exp. Biol. Biol. Handbooks. Bethesda. Maryland.

Appelberg M., Berger H.M., Hesthagen T., Kleiven E., Kurkilahti M., Raitaniemi J. & Rask M. 1995. Development and intercalibration of methods in Nordic freshwater fish monitoring. Water, Air and Soil Pollution 85: 401-406.

Appelberg M., Bergquist B.C. & Degerman E. 2000. Using fish to assess environmental disturbance of Swedish lakes and streams - a preliminary approach. Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische & Angewandte Limnologie 27: 311-315.

Blackburn, T.M., Pyšek, P., Bacher, S., Carlton, J.T., Duncan, R.P., Jarošík, V., Wilson, J.R.U., Richardson, D.M., 2011. A proposed unified framework for biological invasions. Trends Ecol. Evol. 26, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.03.023>.

CEN, European Committee for Standardization 2005. Water quality - Sampling of fish with multi-mesh gillnets. Brussels 3-26.

Economidis, P.S. & Banarescu P.M. 1991. The distribution and origins of freshwater fishes in the Balkan Peninsula, especially in Greece. Int. Revue ges. Hydrobiol. 76 (2): 257-283.

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.

Economou A.N., Giakoumi S., Vardakas L., Barbieri R., Stoumboudi M., Zogaris S., 2007. The freshwater ichthyofauna of Greece - an update based on a hydrographic basin survey. Mediterranean Marine Science, 8/1: 91-166.

Encina L., A. Rodríguez & C. Granado-Lorencio, 2006. The Iberian ichthyofauna: Ecological contributions. Limnetica, 25(1-2): 349-36

Fox M. G. & A. J. Crivelli. 1998. Body size and reproductive allocation in a multiple spawning cendrarchid. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55: 737-748.

Hamley J.M. 1975. Review of gillnet selectivity. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 32: 1943–1969.

Haubrock PJ, Balzani P, Criado A, Inghilesi AF, Tricarico E, Monteoliva AP (2019) Predicting the effects of reintroducing a native predator (European eel, *Anguilla anguilla*) into a freshwater community dominated by alien species using a multidisciplinary approach. Management of Biological Invasions 10(1): 171–191

Holtan, P. 1991. Pumpkinseed. Wisconsin department of fisheries management. Bureau of fisheries management. February 1991.

Jensen J.W. 1986. Gillnet selectivity and the efficiency of alternative combinations of mesh sizes for some freshwater fish. Journal of Fish Biology 28: 637-646.

Jeschke JM et al. 2014 Defining the impact of non-native species. Conserv. Biol. 28, 1188–1194. (doi:10.1111/cobi.12299)

Kottelat, M., Freyhof, J., 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 pp. DOI / ISBN 978-2-8399-0298-4.

Koutsikos, N., S. Zogaris, L. Vardakas, O-I Kalantzi, E. Dimitriou, A.N. Economou 2019. Tracking non-indigenous fishes in lotic ecosystems: Invasive patterns at different spatial scales in Greece. Science of the Total Environment 659 : 384–400

- Leonardos ID, Tsikliras AC, Eleftheriou V, Cladas Y, Kagalou I, Chortatou R, Papigiotti O (2008) Life history characteristics of an invasive cyprinid fish (*C. gibelio*) in Chimaditis Lake (northern Greece). *J Appl Ichthyol* 24:213–217
- Libralato S, Caccin A., Pranovi F. 2015. Modeling species invasions using thermal and trophic niche dynamics under climate change. *Frontiers in Marine Science*, 29(2): 1-14.
- Maitland P.S. & R. N. Campbell. 1992. *Freshwater fishes*. Harper & Collins publishers, London, 369 pp.
- Martinez, P.J., Chart, T.E., Trammell, M.A. *et al.* 1994. Fish species composition before and after construction of a main stem reservoir on the White River, Colorado. *Environ Biol Fish* 40, 227–239
- Miner J. G. & R. A. Stein. 1996. Detection of predators and habitat choice by small bluegills: Effects of turbidity and alternative prey. *Trans. of the Americ. Fisheries Soc.*, 125: 97-103.
- Moser E. 1984. Resource Partitioning in Colonial Herons with Particular Reference to the Grey Heron, *Ardea cinerea* L., and the Purple Heron, *Ardea purpurea* L., in the Camargue, Southern France. Dissertation, University of Durham, England, 162 pp.
- Moutopoulos D.K., Petriki O., Stoumboudi M.Th., Stergiou K.I., Bobori D.C. 2020. Portraying fisheries and ecological status of a Mediterranean lake. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 50: 71-83.
- Moutopoulos D.K., Stoumboudi, M.Th., Ramfos, A., Tsagarakis, K., Gritsalis, K.C., Petriki, O., Patsia, A., Barbieri, R., Machias, A., Stergiou, K.I., Bobori, D.C., 2018. Food web modelling on structure and functioning of a Mediterranean lentic system. *Hydrobiologia*, 822(1), 259-283.
- Paschos I, Nathanailides C, Tsoumani M, Perdikaris C, Gouva E, Leonardos I (2004) Intra and inter-specific mating options for gynogenetic reproduction of *C. gibelio* (Bloch, 1783) in Lake Pamvotis (NW Greece). *Bel J Zool* 134:55–60
- Paschos, I., Perdikaris, C., Gouva, E. and Nathanailides, C. (2008), Sturgeons in Greece: a review. *Journal of Applied Ichthyology*, 24: 131-137. doi:[10.1111/j.1439-0426.2007.01029.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.01029.x)
- Perdikaris C, Nathanailides K, Gouva E, Karipoglou C, Paschos I (2005) Collapse of epirus minnow (*P. epiroticus*) population in Lake Pamvotis, Greece (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyol Explor Fresh* 16:371–374
- Perdikaris C., Ergolavou A., Gouva E., Nathanailides C., Chantzarpoulos A., Paschos I., 2012. *Carassius gibelio* in Greece: the dominant naturalized invader of freshwaters. *Review in Fish and Fisheries*, 22: 17-27.
- Piria M., Treer T., Aničić I., Tomljanović T., Safner R. 2007. Natural diet of Barbel *Barbus peloponnesius* (VALENCIENNES, 1842) from the Sava River. *Ribarstvo*, 65(1):, 1-14.
- Ruppert JLW, Docherty C, Neufeld K, Hamilton K, MacPherson L, Poesch MS. 2017 Native freshwater species get out of the way: Prussian carp (*Carassius gibelio*) impacts both fish and benthic invertebrate communities in North America. *R. Soc. open sci.* 4: 170400, <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.170400>
- Schumm S.A. 1977. *The Fluvial System*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Shao B. 1997. Effects of golden shiner (*Notemigonus crysoleucas*) nest association on host pumpkinseeds (*Lepomis gibbosus*): evidence for a nonparasitic relationship. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 41: 399-406.
- Theodoropoulou T, Stratouli G., 2009. Fishbones vs. fishhooks: a comparative study from the Neolithic lakeside settlement of Dispilio, Greece. In: *The 15th Meeting of the ICAZ FRWG*, Pozan and Torun, Poland, Environment and Culture, 7: 126-130.

van Kleef H., G. van Velde, R. S. E. W. Leuven, H. Esselink 2008. Pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*) invasions facilitated by introductions and nature management strongly reduce macroinvertebrate abundance in isolated water bodies. *Biol Invasions* 10:1481–1490 DOI 10.1007/s10530-008-9220-7

West, P., Brown, A. & Hall, K. (2007). Review of alien fish monitoring techniques, indicators and protocols: Implications for national monitoring of Australia's inland river systems. Invasive Animals Cooperative Research Centre, Canberra.

Zeller, D., Froese R., Pauly D. 2005. On losing and recovering fisheries and marine science data. *Marine Policy*, 29: 69-73.

Zogaris, S.2017. Information on measures and related costs in relation to species considered for inclusion on the Union list: *Lepomis* spp. Technical note prepared by IUCN for the European Commission.

Tomecek, J. V. Kovac and Stanislav K. 2007. The biological flexibility of the pumpkinseed: a successful colonizer throughout Europe. Chapter 16 in Francesca Gherardi, *Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats*, 307–336. Springer 2007.

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

Διαχειριστική Μελέτη Τεχνητής Λίμνης Πηγών Αώου, της Δ/σης Αγροτικής Οικονομίας, Τμήμα Αλιείας της Περιφέρειας Ηπείρου, 2014

Ανανιάδης Κ.Ι. 1972α. Η ιχθυοκομική αξιοποίησης της Ηπειροθεσσαλίας II. Περιοδικό Αλιευτικού Πλούτου, 102: 36-26.

Ανανιάδης Κ.Ι. 1972β. Η ιχθυοκομική αξιοποίησης της Ηπειροθεσσαλίας I. Περιοδικό Αλιευτικού Πλούτου, 101: 22-23.

Ανώνυμος 1963. Η πεστροφοκαλλιέργεια θα ενισχύσει την ορεινή μας οικονομία. Περιοδικό Αλιεία 33.

Ανώνυμος, 2001. Μελέτη οργάνωσης και λειτουργίας αλιευτικής εκμετάλλευσης λιμνοθαλασσών. Επιχειρησιακό πρόγραμμα Pesca, μέτρο 12.Υπ. Γεωργίας, Δνση Υδατοκαλλιεργειών και Εσ. Υδάτων. Τελική Έκθεση.

Αυτζή Χ. 2010. Εφαρμογή της προτεινόμενης από την Οδηγία 2000/60/ΕΚ μεθοδολογίας CEN για την εκτίμηση της ιχθυοκοινοότητας στη λίμνη Βόλβη (Υδατικό διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας). Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης 96 σελ.

Αυτζή Χ., Πετρίκη Ο. & Μπόμπορη Δ.Χ. 2011. Εκτίμηση ιχθυοκοινοτήτων σε λιμναία οικοσυστήματα σύμφωνα με τη μεθοδολογία CEN (2005). Εφαρμογή στη λίμνη Βόλβη. Πρακτικά Επιστημονικού Συνεδρίου Ελληνικής Εταιρείας Βιολογικών Επιστημών 33: 28-29.

Γιάπης Α.-Ι., 2003. Οικολογική μελέτη του σπαρακιού (*Lepomis gibbosus* (L.)) στη λίμνη Κερκίνη. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, 240 σελίδες.

Ζαχαρίας, Ι., Νταουλάς, Χ., Μπαρμπιέρι, Ρ., Κουσούρης, 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 Πανελλήνιου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Χίος, 23-26 Μαΐου, σελ. 224-229.

Καπλανίδης Γ., 2009. Στοιχεία βιολογίας του χορτοφάγου κυπρίνου *Ctenopharyngodon idella* (Vallenciennes, 1844) στον ποταμό Έβρο. Πτυχιακή εργασία, ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Τμήμα Τεχνολογίας Αλιείας & Υδατοκαλλιεργειών, 63 σελ.

Κούτσικος Ν., 2009. Ανάπτυξη και έλεγχος εφαρμογής ενός νέου συστήματος εκτίμησης της κατάστασης των ποταμών της Ελλάδας. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, 237 σελίδες.

Μπόμπορη Δ., Βογιατζής Β., Οικονομίδης Π.Σ., 1997. Προκαταρκτικά αποτελέσματα της ανάπτυξης του κέφαλου (*M.cephalus*) στη λίμνη Βόλβη της Μακεδονίας. Πρακτ. 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ωκεανογραφίας & Αλιείας, 1997-Τόμος II, 249-251.

Οικονόμου, Α.Ν., Κουσουρή, Θ., Νταουλάς, Χ., Μπαρμπέρη-Τσελίκη, Ρ., Στουμπούδη, Μ., Ψαρράς, Θ., Μπερταχάς, Η., Ζαχαρίας, Ι., Πάτσιας, Α., Γιακουμή, Σ., Σκουλικίδης, Ν., Διαπούλης, Α., Γκρίτζαλης, Κ., Μπόγδανος, Κ., Κυριακού & Madurell, T. (1998). Μελέτη της υφιστάμενης κατάστασης στους ταμιευτήρες Αώου και Πουρναρίου της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού. Τεχνική Έκθεση, ΕΚΘΕ, Τόμος Α': Αποτελέσματα, 160 σελ.

Πάσχος Ι., Ναθαναηλίδης, Κ., Σαμαρά Α., Γκούβα Ε., Τσουμάνη Μ., 2001. Αναπαραγωγική συμπεριφορά, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και προβλήματα περιορισμού και ελέγχου του πληθυσμού της πεταλούδας (*Carassius auratus gibelio*) στην Παμβώτιδα. 10^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων, 10: 245-248.

Ρογδάκης Γ., Δημητρίου Ε., 1998. Εμπλουτισμοί της λίμνης Αμβρακίας με κεφαλοειδή. Εμπειρίες, αποτελέσματα και προοπτικές. Πρακτικά 9^{ου} Συνεδρίου Ιχθυολόγων.

Τσιόνκη Ι., Ι.Χουσίδης,Ι. Λεονάρδος 2019. Εκτίμηση της βιοποικιλότητας της ιχθυοπανίδας στην τεχνητή λίμνη των πηγών του Αώου και κατά μήκος του ποταμού. Πρακτικά 17^{ου} Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Ηρακλειο, 31/10-3/11/2019

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ

1. Δελτίο καταγραφών πεδίου

Ημερομηνία:	
Ημέρα δειγματοληψίας:	
Σταθμός:	Συντεταγμένες
Βάθος 1:	E:
Βάθος 2:	N:
Δίχτυ (χρώμα):	Ωρα πόντισης-συλλογής:
Παρατηρήσεις:	
Σταθμός:	Συντεταγμένες
Βάθος 1:	E:
Βάθος 2:	N:
Δίχτυ (χρώμα):	Ωρα πόντισης-συλλογής:
Παρατηρήσεις:	
Σταθμός:	Συντεταγμένες
Βάθος 1:	E:
Βάθος 2:	N:
Δίχτυ (χρώμα):	Ωρα πόντισης-συλλογής:
Παρατηρήσεις:	
Σταθμός:	Συντεταγμένες
Βάθος 1:	E:
Βάθος 2:	N:
Δίχτυ (χρώμα):	Ωρα πόντισης-συλλογής:
Παρατηρήσεις:	

2. Δελτίο καταγραφής μετρήσεων ψαριών

[illegible]

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-ΑΛΙΕΥΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Β.Δ. 142/71 ΦΕΚ Α/59/71
«περί αλιείας υδρόβιων ζώων λιμνών, ποταμών και προστασία αυτών»
Β.Δ. 249/72 ΦΕΚ Α/58/72
«περί των επιτρεπόμενων εντός των λιμνών αλιευτικών εργαλείων...»
Π.Δ. 40/74 ΦΕΚ Α/15/74
«Τροποποίηση των Β.Δ. 142/71 ΚΑΙ 249/72»
Π.Δ. 36/77 ΦΕΚ Α/16/77
«περί απαγόρευσης της δια δικτύων αλιείας εντός της λ. Βεγορίτιδας»
Π.Δ. 235/79 ΦΕΚ Α/65/79
«περί ρυθμίσεως της εντός των ποταμών διενεργούμενης αλιείας»
Π.Δ. 658/81 ΦΕΚ Α/166/81
«περί προστασίας της ιχθυοπανίδας των λιμνών και ποταμών»
Π.Δ. 373/85 ΦΕΚ Α/131/85 (αρ. 1, 4, 6)
«ερασιτεχνική και αθλητική αλιεία»
Β.Δ. 805/68 ΦΕΚ Α/282/68
«περί αλιείας δια βολκών»
Β.Δ. 435/70 ΦΕΚ Α/142/70
«αλιεία στο μη ενοικιαζόμενο χώρο της λιμνοθάλασσας Μεσολογίου-Αιτωλικού»
Β.Δ. από 26-1-54 ΦΕΚ Α/26/54
«περί απαγορεύσεως αλιείας και πώλησης ιχθύων ορισμένων διαστάσεων»
Π.Δ. 54/78 ΦΕΚ Α/10/78
«περί αλιείας γόνου και ιχθύων και λοιπών υδρόβιων οργανισμών»
Β.Δ. από 7-9-53 ΦΕΚ Α/245/53
«περί απαγόρευσης της αλιείας εν γένει έξωθι των ιχθυοτροφείων»
Β.Δ. 666/66 ΦΕΚ Α/10/78
«περί αδειών αλιευτικών σκαφών»
Π.Δ. 262/83 ΦΕΚ Α/97/83
«Απαγόρευση της αλιείας με γρύππο στις λίμνες Μεγάλη και Μικρή Πρέσπα»
Νομαρχιακές αποφάσεις που έχουν εκδοθεί κατά εξουσιοδότηση
- της παραγράφου 1 του άρθρου 9 του Ν. 2040/92
- της παραγράφου 2 του άρθρου 2 του Β.Δ. 142/71 σε συνδυασμό με το Ν.Δ. 532/70 και το Π.Δ. 332/83
- της παραγράφου 1 του άρθρου 2 του Π.Δ. 235/79 σε συνδυασμό με το Ν.Δ. 532/70 και το Π.Δ. 332/83

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΑΠΕΙΛΩΝ ΣΕ ΕΙΔΗ (IUCN 2018)

Επίπεδο απειλής εξαφάνισης είδους (IUCN, 2018):

Οι συντομογραφίες είναι η διεθνώς αποδεκτή κατά την IUCN (International Union for the Conservation of Nature) δια της οποίας δίδονται σύντομες πληροφορίες για τις κύριες απειλές του είδους (αν υπάρχουν) καθώς και σχετικά σχόλια. Οι λεπτομέρειες για όλες τις παραπάνω αξιολογήσεις δίδονται από τη βάση δεδομένων της IUCN στη διαδικτυακή διεύθυνση: <http://www.iucnredlist.org>.

Επίπεδα καταστασης απειλής:

- δεν υπάρχει εκτίμηση (NE),
- δεν επαρκούν τα στοιχεία (DD),
- τα στοιχεία δεν υποδηλώνουν κίνδυνο (LC),
- ζώνη επικινδυνότητας (NT),
- υπο απειλή (VU),
- επικίνδυνο προς εξαφάνιση (EN),
- κρίσιμο επίπεδο προς εξαφάνιση (CR), 6=εξαφάνιση από την άγρια διαβίωση (EW) και
- εξαφάνιση είδους (EX).

Κριτήρια κατατάξης:

- EX (Extinct): Εξαφανισμένο. Μια συστηματική κατηγορία ή ένα είδος είναι εξαφανισμένο όταν είναι αποδεδειγμένο πέραν πάσης αμφιβολίας ότι και το τελευταίο άτομο έχει πεθάνει.
- EW (Extinct in the Wild): Εξαφανισμένο στο φυσικό του περιβάλλον. Υπάρχει μόνο σε αιχμαλωσία λόγω π.χ. καλλιέργειάς του ή ως εξημερωμένοι πληθυσμοί εντελώς έξω από την παρελθούσα του γεωγραφική εξάπλωση.
- CR (Critically Endangered): Κρίσιμα απειλούμενο. Αντιμετωπίζει εξαιρετικά υψηλές πιθανότητες να εξαφανισθεί στη φύση.
- EN (Endangered): Σε κίνδυνο. Θεωρείται ότι μπορεί να αντιμετωπίσει υψηλές πιθανότητες να εξαφανισθεί στη φύση.
- VU (Vulnerable): Ευπαθές. Κατά λίγο ηπιότερη θεώρηση κινδύνου συγκριτικώς με το EN παραπάνω.
- NT (Near Threatened): Σχεδόν υπό κίνδυνο. Όταν δεν μπορεί να κατηγοριοποιηθεί ως CR, EN, ή VU αλλά παρόλα αυτά είναι κοντά στο να αξιολογηθεί ως ανήκον σε μια από αυτές τις κατηγορίες κινδύνου στο άμεσο μέλλον.
- LC (Least Concern): Ελάχιστου κινδύνου. Όταν δεν ανήκει σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες κινδύνου κατόπιν βέβαια από βιολογικές μελέτες αξιολόγησής του.

-
- DD (Data Deficient): Ανεπαρκείς πληροφορίες. Πολύ δύσκολη κατηγορία επειδή αφορά ταξινομικές μονάδες για τις οποίες λείπουν επαρκή δεδομένα. Υποδεικνύει για ανάληψη άμεσης βιολογικής δράσης, μελετών κλπ.
 - NE (Not Evaluated): Μη αξιολογημένος. Όταν δεν έχει υποστεί αξιολόγηση σύμφωνα με τα κριτήρια του IUCN.

Οι κρίσιμες κατηγορίες CR, EN και VU διασαφηνίζονται από τα παρακάτω ποσοτικά κριτήρια:

A: Μείωση του μεγέθους του πληθυσμού (μείωση του αριθμού των ατόμων, ή περιοχής που καταλαμβάνουν, ή εύρους παρουσίας, ή ποιότητας βιοτόπου ή αύξησης εκμετάλλευσης, της ρύπανσης, των παρασίτων ή ανταγωνιστών τους ή άλλων εντάσεων, εισαγωγής άλλων ειδών).

B: Μικρό εύρος ύπαρξης ή της περιοχής ενδιαίτημάς των.

C: Μικρό πληθυσμιακό μέγεθος σχετιζόμενο με κάποιο βαθμό συνεχούς μείωσης.

D: Πολύ μικρό πληθυσμιακό μέγεθος.

E: Όταν κάποια πληθυσμιακή ανάλυση υποδεικνύει την πιθανότητα εξαφάνισης από τη φύση μετά από λίγες γενιές ή λίγα έτη.

Για όλα τα παραπάνω κριτήρια οι οριακές τιμές διαφέρουν ανάλογα με τις διάφορες κατηγορίες αξιολογήσεων. Στο: Kottelat & Freyhof (2007), "Handbook of European Freshwater Fishes" επεξηγούνται αναλυτικά όλα τα παραπάνω, και όπου αναφέρονται τέτοια στο παρόν οι λεπτομερέστερες επεξηγήσεις συνιστάται να δίδονται από την εξέταση των όσων αναφέρονται στην παραπάνω βιβλιογραφία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΕΝΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

1.ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑ

st	x	y	Ημερομηνία	Βάθος (m)	Θερμοκρασία (°C)	pH	Οξυγόνο (mg/L)	Κορεσμός (%)
1_st5	21.0789523	39.82275744	19/7/2019	0	21.8	7.1	7.44	102
1_st5	21.0789523	39.82275744	19/7/2019	3	20.9	7.26	7.5	99
1_st5	21.0789523	39.82275744	19/7/2019	6	20.5	7.96	7.48	98
1_st5	21.0789523	39.82275744	19/7/2019	10	13.2	8.32	9.8	104
1_st5	21.0789523	39.82275744	19/7/2019	15	8.5	7.2	8.19	81
1_st5	21.0789523	39.82275744	19/7/2019	20	7.3	7.53	7.46	74
2_st5	21.07186011	39.82727237	19/7/2019	0	20.8	7.68	7.75	100
2_st5	21.07186011	39.82727237	19/7/2019	3	20.7	8.4	7.75	102
2_st5	21.07186011	39.82727237	19/7/2019	6	20.4	8.52	7.71	108
2_st5	21.07186011	39.82727237	19/7/2019	10	14.7	8.54	9.23	107
2_st5	21.07186011	39.82727237	19/7/2019	15	9	8.36	8.55	87
2_st5	21.07186011	39.82727237	19/7/2019	20	7.5	8.19	7.83	77
2_st5	21.07186011	39.82727237	19/7/2019	25	7.4	7.74	7.72	76
3_st5	21.06875406	39.83182415	19/7/2019	0	20.6	7.76	7.83	102
3_st5	21.06875406	39.83182415	19/7/2019	3	20.4	7.93	7.78	102
3_st5	21.06875406	39.83182415	19/7/2019	6	20.3	8.11	7.75	101
3_st5	21.06875406	39.83182415	19/7/2019	10	14.9	7.18	9.19	107
3_st5	21.06875406	39.83182415	19/7/2019	15	9.7	7.63	8.88	91
3_st5	21.06875406	39.83182415	19/7/2019	20	9.6	7.34	8.65	80
4_st5	21.07494219	39.8320822	19/7/2019	0	20.8	7.6	7.8	103
4_st5	21.07494219	39.8320822	19/7/2019	3	20.6	7.5	7.8	103
4_st5	21.07494219	39.8320822	19/7/2019	6	20.2	7.5	7.75	101
4_st5	21.07494219	39.8320822	19/7/2019	10	15.9	7.7	8.7	106
4_st5	21.07494219	39.8320822	19/7/2019	15	9.8	7.6	8.7	90
4_st5	21.07494219	39.8320822	19/7/2019	20	7.8	7.8	8.9	80
5_st5	21.08319646	39.83293551	19/7/2019	0	20.8	8.34	7.75	103
5_st5	21.08319646	39.83293551	19/7/2019	3	20.7	8.39	7.8	103
5_st5	21.08319646	39.83293551	19/7/2019	6	20.3	8.43	7.8	102
5_st5	21.08319646	39.83293551	19/7/2019	10	14.9	8.6	9.8	104
5_st5	21.08319646	39.83293551	19/7/2019	15	9	8.9	8.1	82
5_st5	21.08319646	39.83293551	19/7/2019	20	7.8	8.4	7.9	78
5_st5	21.08319646	39.83293551	19/7/2019	25	7	8.2	7.8	76
5_st5	21.08319646	39.83293551	19/7/2019	28	6.7	8	7.8	76
6_st5	21.08825517	39.8356963	19/7/2019	0	20.7	7.5	7.6	102
6_st5	21.08825517	39.8356963	19/7/2019	3	20.4	7.4	7.7	101
6_st5	21.08825517	39.8356963	19/7/2019	6	20.2	7.3	7.6	101
6_st5	21.08825517	39.8356963	19/7/2019	10	15.7	7.7	8.6	106
6_st5	21.08825517	39.8356963	19/7/2019	15	10.1	7.6	8.7	90
6_st5	21.08825517	39.8356963	19/7/2019	20	9.3	7.8	8.9	80
6_st5	21.08825517	39.8356963	19/7/2019	25	7.8	8.2	7.4	76
6_st5	21.08825517	39.8356963	19/7/2019	28	6.9	8.2	7.9	76
7_st5	21.079447	39.829048	19/7/2019	0	20.7	8.55	7.88	103
7_st5	21.079447	39.829048	19/7/2019	3	20.4	8.1	7.8	102
7_st5	21.079447	39.829048	19/7/2019	6	20.3	8.1	7.8	101

<u>st</u>	<u>x</u>	<u>y</u>	<u>Ημερομηνία</u>	<u>Βάθος</u> (m)	<u>Θερμοκρασία</u> (°C)	<u>pH</u>	<u>Οξυγόνο</u> (mg/L)	<u>Κορεσμός</u> (%)
7_st5	21.079447	39.829048	19/7/2019	10	14.7	8.65	9.34	108
7_st5	21.079447	39.829048	19/7/2019	15	10.2	8.56	9.15	94
7_st5	21.079447	39.829048	19/7/2019	20	7.9	8.44	8.15	80
7_st5	21.079447	39.829048	19/7/2019	25	7.2	8.35	8.07	78
8_st5	21.09977293	39.83875294	20/7/2019	0	20	8.51	7.88	104
8_st5	21.09977293	39.83875294	20/7/2019	3	20.2	8.1	7.8	102
8_st5	21.09977293	39.83875294	20/7/2019	6	20.3	8.1	7	101
8_st5	21.09977293	39.83875294	20/7/2019	10	14.7	8.62	9.34	108
8_st5	21.09977293	39.83875294	20/7/2019	15	10.2	8.56	9.15	94
8_st5	21.09977293	39.83875294	20/7/2019	20	7.9	8.43	8.15	80
8_st5	21.09977293	39.83875294	20/7/2019	25	7.2	8.35	8.1	81
9_st5	21.11670417	39.83084346	20/7/2019	0	20	8.51	7.88	104
9_st5	21.11670417	39.83084346	20/7/2019	3	20.2	8.1	7.8	102
9_st5	21.11670417	39.83084346	20/7/2019	6	20.3	8.2	7.6	103
9_st5	21.11670417	39.83084346	20/7/2019	10	14.7	8.62	9.34	108
9_st5	21.11670417	39.83084346	20/7/2019	15	10.2	8.56	9	93.6
10_st5	21.09637432	39.82145094	20/7/2019	0	20.4	8.53	7.81	102
10_st5	21.09637432	39.82145094	20/7/2019	3	20.4	8.1	7.8	102
10_st5	21.09637432	39.82145094	20/7/2019	6	20.3	8.1	7.8	101
10_st5	21.09637432	39.82145094	20/7/2019	10	14.7	8.65	9.34	108
10_st5	21.09637432	39.82145094	20/7/2019	15	10.2	8.56	9.15	94
10_st5	21.09637432	39.82145094	20/7/2019	20	7.9	8.44	8.12	80
10_st5	21.09637432	39.82145094	20/7/2019	25	7.2	8.35	8.07	80
2_sts5	21.08036678	39.82042711	5/9/2019	0	20.1	7.87		
2_sts5	21.08036678	39.82042711	5/9/2019	5		8.18		
2_sts5	21.08036678	39.82042711	5/9/2019	10		8.13		
2_sts5	21.08036678	39.82042711	5/9/2019	15		8.03		
2_sts5	21.08036678	39.82042711	5/9/2019	17		7.96		
2_sts5	21.08036678	39.82042711	5/9/2019	20		7.86		
2_sts5	21.08036678	39.82042711	5/9/2019	22		7.77		
2_sts5	21.08036678	39.82042711	5/9/2019	25		7.71		
2_sts5	21.08036678	39.82042711	5/9/2019	27		7.66		
3_sts5	21.06975767	39.83431377	5/9/2019	0	19.5	8.29		
3_sts5	21.06975767	39.83431377	5/9/2019	5	20.3	8.40		
3_sts5	21.06975767	39.83431377	5/9/2019	10	19.9	8.34		
3_sts5	21.06975767	39.83431377	5/9/2019	12	13.5	8.35		
3_sts5	21.06975767	39.83431377	5/9/2019	15	10.1	8.26		
3_sts5	21.06975767	39.83431377	5/9/2019	17	8.8	7.11		
3_sts5	21.06975767	39.83431377	5/9/2019	20	8.4	7.26		
3_sts5	21.06975767	39.83431377	5/9/2019	22	8.4	7.29		
3_sts5	21.06975767	39.83431377	5/9/2019	25	8.3	7.32		
4_sts5	21.07082857	39.83555936	5/9/2019	0	21	8.36	7.55	100
4_sts5	21.07082857	39.83555936	5/9/2019	5	20.7	8.33	7.52	99
4_sts5	21.07082857	39.83555936	5/9/2019	10	19.9	8.37	7.27	94
4_sts5	21.07082857	39.83555936	5/9/2019	12	13.3	8.29	8.8	98
4_sts5	21.07082857	39.83555936	5/9/2019	15	9.3	8.11	6.72	69

<u>st</u>	<u>x</u>	<u>y</u>	<u>Ημερομηνία</u>	<u>Βάθος</u> (m)	<u>Θερμοκρασία</u> (°C)		<u>ρΗ</u>	<u>Οξυγόνο</u> (mg/L)	<u>Κορεσμός</u> (%)
4_sts5	21.07082857	39.83555936	5/9/2019	17	8.2	7.98		6.09	61
4_sts5	21.07082857	39.83555936	5/9/2019	20	7.5	7.85		4.85	48
4_sts5	21.07082857	39.83555936	5/9/2019	22	7.2	7.72		3.93	38
4_sts5	21.07082857	39.83555936	5/9/2019	25	7	7.64		2.58	25
5_sts5	21.07025733	39.82359954	5/9/2019	0	20.3	8.86		7.63	100
5_sts5	21.07025733	39.82359954	5/9/2019	5	20.6	8.87		7.55	99
5_sts5	21.07025733	39.82359954	5/9/2019	10	20.1	8.79		7.37	98
5_sts5	21.07025733	39.82359954	5/9/2019	12	12.7	8.77		8.79	98
5_sts5	21.07025733	39.82359954	5/9/2019	15	9.3	8.38		7.39	76
5_sts5	21.07025733	39.82359954	5/9/2019	17	8.5	8.29		7.16	72
5_sts5	21.07025733	39.82359954	5/9/2019	20	7.4	8.14		5.94	58
5_sts5	21.07025733	39.82359954	5/9/2019	22	7.3	7.23		4.3	45
5_sts5	21.07025733	39.82359954	5/9/2019	25	7.2	7.17		3.55	35
6_sts5	21.07628103	39.82292312	5/9/2019	0	20	7.77		7.71	100
6_sts5	21.07628103	39.82292312	5/9/2019	5	20.3	7.77		7.89	99
6_sts5	21.07628103	39.82292312	5/9/2019	10	20	7.91		7.49	97
6_sts5	21.07628103	39.82292312	5/9/2019	12	13.6	8.26		9.1	103
6_sts5	21.07628103	39.82292312	5/9/2019	15	9.6	8.16		7.7	80
6_sts5	21.07628103	39.82292312	5/9/2019	17	8.3	8.02		7.34	74
6_sts5	21.07628103	39.82292312	5/9/2019	20	7.6	7.67		6.56	65
6_sts5	21.07628103	39.82292312	5/9/2019	22	7.2	7.35		3.5	31
6_sts5	21.07628103	39.82292312	6/9/2019	25	7	7.10		2.5	26
7_sts5	21.08166762	39.83146139	6/9/2019	0	20.3	8.86		7.63	100
7_sts5	21.08166762	39.83146139	6/9/2019	5	20.6	8.87		7.55	99
7_sts5	21.08166762	39.83146139	6/9/2019	10	20.2	8.79		7.37	98
7_sts5	21.08166762	39.83146139	6/9/2019	12	12.7	8.77		8.79	98
7_sts5	21.08166762	39.83146139	6/9/2019	15	9.1	8.38		7.39	76
7_sts5	21.08166762	39.83146139	6/9/2019	17	8.2	8.29		7.16	72
7_sts5	21.08166762	39.83146139	6/9/2019	20	7.4	8.14		5.94	58
7_sts5	21.08166762	39.83146139	6/9/2019	22	7.3	7.23		3.6	42
7_sts5	21.08166762	39.83146139	6/9/2019	25	7.2	7.17		3.55	35
7_sts5	21.08166762	39.83146139	6/9/2019	28	6.9	7.17		3.3	35
8_sts5	21.10113237	39.8382586	6/9/2019	0	20.3	8.86		7.63	103
8_sts5	21.10113237	39.8382586	6/9/2019	5	20.6	8.87		7.55	100
8_sts5	21.10113237	39.8382586	6/9/2019	10	20.1	8.50		7.37	98
8_sts5	21.10113237	39.8382586	6/9/2019	12	12.7	8.30		8.79	96
8_sts5	21.10113237	39.8382586	6/9/2019	15	9.3	8.38		7.39	76
8_sts5	21.10113237	39.8382586	6/9/2019	17	8.5	8.29		7.16	72
8_sts5	21.10113237	39.8382586	6/9/2019	20	7.4	8.14		5.94	58
8_sts5	21.10113237	39.8382586	6/9/2019	22	7.3	7.23		4.3	45
9_sts5	21.09377902	39.82114198	6/9/2019	0	20	7.77		7.71	100
9_sts5	21.09377902	39.82114198	6/9/2019	5	20.3	7.77		7.89	99
9_sts5	21.09377902	39.82114198	6/9/2019	10	20	7.91		7.49	97
9_sts5	21.09377902	39.82114198	6/9/2019	12	13.6	7.90		9.1	103
9_sts5	21.09377902	39.82114198	6/9/2019	14	14	7.30		7.7	80
1_sts5	21.07794253	39.82133075	6/9/2019	0	20.8	7.30		7.55	99

<u>st</u>	<u>x</u>	<u>y</u>	<u>Ημερομηνία</u>	<u>Βάθος</u> (m)	<u>Θερμοκρασία</u> (°C)	<u>pH</u>	<u>Οξυγόνο</u> (mg/L)	<u>Κορεσμός</u> (%)
1_sts5	21.07794253	39.82133075	6/9/2019	5	20.7	7.32	7.49	98
1_sts5	21.07794253	39.82133075	6/9/2019	10	20.6	7.80	7.45	98
1_sts5	21.07794253	39.82133075	6/9/2019	12	13	7.71	8.68	97
1_sts5	21.07794253	39.82133075	6/9/2019	15	10.2	7.67	7.37	78
1_sts5	21.07794253	39.82133075	6/9/2019	20	9.7	7.24	4.3	50
1_sts5	21.07794253	39.82133075	6/9/2019	25	9.4	7.17	4	48
6_st6	21.08036678	39.82042711	6/9/2019	0	20.3	8.34	7.61	99
6_st6	21.08036678	39.82042711	6/9/2019	5	20.5	8.25	7.55	99
6_st6	21.08036678	39.82042711	6/9/2019	10	20.4	8.25	7.5	98
6_st6	21.08036678	39.82042711	6/9/2019	12	13.7	8.38	9.38	105
6_st6	21.08036678	39.82042711	6/9/2019	15	9.7	8.24	8.08	84
6_st6	21.08036678	39.82042711	6/9/2019	17	8.6	8.14	7.51	76
6_st6	21.08036678	39.82042711	6/9/2019	20	7.6	8.03	7.05	69
6_st6	21.08036678	39.82042711	6/9/2019	25	6.8	7.92	6.73	65
6_st6	21.08036678	39.82042711	6/9/2019	28	6.6	7.84	6.72	64
2_st6	21.07831928	39.82534359	6/9/2019	0	20.5	8.56	7.6	99
2_st6	21.07831928	39.82534359	6/9/2019	5	20.5	8.52	7.56	99
2_st6	21.07831928	39.82534359	6/9/2019	10	20.4	8.51	7.5	98
2_st6	21.07831928	39.82534359	6/9/2019	12	14.7	8.53	9.55	108
2_st6	21.07831928	39.82534359	6/9/2019	15	10	8.47	8.71	91
2_st6	21.07831928	39.82534359	6/9/2019	20	8	8.84	7.19	71
2_st6	21.07831928	39.82534359	6/9/2019	25	7.1	8.16	7.48	71
2_st6	21.07831928	39.82534359	6/9/2019	28	6.8	8.11	7.46	72
3_st6	21.06975767	39.83431377	6/9/2019	0	20.4	8.46	7.67	100
3_st6	21.06975767	39.83431377	6/9/2019	5	20.4	8.43	7.59	99
3_st6	21.06975767	39.83431377	6/9/2019	10	20.4	8.73	7.51	98
3_st6	21.06975767	39.83431377	6/9/2019	12	14.7	8.71	9.24	102
3_st6	21.06975767	39.83431377	6/9/2019	15	10.8	8.72	7.68	83
3_st6	21.06975767	39.83431377	6/9/2019	20	9.6	7.65	5.8	63
3_st6	21.06975767	39.83431377	6/9/2019	25	9.5	6.65	7.73	73
3_st6	21.06975767	39.83431377	6/9/2019	28	9	6.90	7.18	72
5_st6	21.07025733	39.82359954	6/9/2019	0	20.8	8.08	7.62	100
5_st6	21.07025733	39.82359954	6/9/2019	5	20.6	8.25	7.56	99
5_st6	21.07025733	39.82359954	6/9/2019	10	20.5	8.24	7.48	98
5_st6	21.07025733	39.82359954	6/9/2019	12	15.1	8.42	9.06	100
5_st6	21.07025733	39.82359954	6/9/2019	15	10.8	8.38	8.23	89
5_st6	21.07025733	39.82359954	6/9/2019	20	8.1	8.28	6.35	65
5_st6	21.07025733	39.82359954	6/9/2019	25	7.8	8.11	6.35	61
6_st6	21.07628103	39.82292312	6/9/2019	0	20.3	8.60	7.68	100
6_st6	21.07628103	39.82292312	6/9/2019	5	20.4	8.56	7.6	99
6_st6	21.07628103	39.82292312	6/9/2019	10	20.4	8.57	7.52	98
6_st6	21.07628103	39.82292312	6/9/2019	12	13.3	8.57	8.7	95
6_st6	21.07628103	39.82292312	6/9/2019	15	10.2	8.55	7.93	84
6_st6	21.07628103	39.82292312	6/9/2019	20	8	8.37	6.85	68
6_st6	21.07628103	39.82292312	6/9/2019	25	7.1	8.24	6.98	67

2.ΔYXTIA NORDIC

date	site	netNordic N/m	depth(m)	species	length (cm)
6/9/2019		6 10/300	10-20	Alburnoides bipuntactus	7.1
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	14.6
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	24.1
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	18.8
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	14.6
6/9/2019		6 10/300	10-20	Alburnoides bipuntactus	7
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	19
6/9/2019		6 10/300	10-20	Alburnoides bipuntactus	7.2
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	25.1
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	18.8
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	21.6
6/9/2019		6 10/300	10-20	Barbus prespensis	18
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	25.6
6/9/2019		6 10/300	10-20	Lepomis gibbosus	5.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	25.6
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	20.4
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	24.3
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	27.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	31.2
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	25.1
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	7.8
6/9/2019		6 10/300	10-20	Barbus prespensis	19.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	9
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	8.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	21.8
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	22.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	17.3
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	17.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	17.1
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	16.4
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	33.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	7.3
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	8.2
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	13.2
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	18.4
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	19.4
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	13.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	18.4
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	21.2
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	7.8
6/9/2019		6 10/300	10-20	Lepomis gibbosus	5.9
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	23.2
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aoes	8.1

date	site	netNordic N/m	depth(m)	species	length (cm)
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	26.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	16.6
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	27.2
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	21.4
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	27
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	22
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aous	23.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aous	9.2
6/9/2019		6 10/300	10-20	Barbus prespensis	
6/9/2019		6 10/300	10-20	Barbus prespensis	
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	26.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	23.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	28.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	25.8
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	26.7
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	23.3
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	22.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	22
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	17.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Barbus prespensis	
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	23.4
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aous	7.5
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aous	7
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aous	25
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	23.4
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	22.8
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	23.4
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	23
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	24.1
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	25
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	24.1
6/9/2019		6 10/300	10-20	Cyprinus carpio	25
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	25
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	22
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	23
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aous	20
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aous	15
6/9/2019		6 10/300	10-20	Carassius gibelio	23
6/9/2019		6 10/300	10-20	Squalius aous	20
7/9/2019		3 3/90	20	Carassius gibelio	28
7/9/2019		3 3/90	20	Carassius gibelio	22
7/9/2019		3 3/90	20	Carassius gibelio	25
7/9/2019		2 3/90	20	Carassius gibelio	18
7/9/2019		2 3/90	20	Carassius gibelio	21
7/9/2019		8 3/90	5-10	Carassius gibelio	19
7/9/2019		8 3/90	5-10	Carassius gibelio	17

date	site	netNordic N/m	depth(m)	species	length (cm)
7/9/2019		2 3/90	20	Cyprinus carpio	18
7/9/2019		2 3/90	20	Cyprinus carpio	20
7/9/2019		3 3/90	20	Cyprinus carpio	21
7/9/2019		3 3/90	20	Cyprinus carpio	20
7/9/2019		3 3/90	20	Cyprinus carpio	17
7/9/2019		3 3/90	20	Cyprinus carpio	17
7/9/2019		2 3/90	20	Cyprinus carpio	18
7/9/2019		2 3/90	20	Cyprinus carpio	19
7/9/2019		3 3/90	20	Squalius alos	21
7/9/2019		8 3/90	5-10	Squalius alos	18
7/9/2019		8 3/90	5-10	Squalius alos	18
7/9/2019		8 3/90	5-10	Squalius alos	20
7/9/2019		8 3/90	5-10	Squalius alos	18
7/9/2019		3 3/90	20	Squalius alos	12
7/9/2019		8 3/90	5-10	Squalius alos	15
7/9/2019		2 3/90	20	Squalius alos	20
20/7/2019		5 10/300	10	Cyprinus carpio	22.8
20/7/2019		5 10/300	10	Squalius alos	20
20/7/2019		5 10/300	10	Carassius gibelio	21.4
20/7/2019		5 10/300	10	Alburnoides bipunctatus	7
20/7/2019		5 10/300	10	Barbus prespensis	0
20/7/2019		5 10/300	10	Squalius alos	7
20/7/2019		5 10/300	10	Carassius gibelio	28.5
20/7/2019		5 10/300	10	Squalius alos	18
20/7/2019		5 10/300	10	Cyprinus carpio	19
20/7/2019		5 10/300	10	Squalius alos	20
20/7/2019		5 10/300	10	Carassius gibelio	31.2
20/7/2019		5 10/300	10	Cyprinus carpio	23.4
20/7/2019		5 10/300	10	Carassius gibelio	25
20/7/2019		5 10/300	10	Carassius gibelio	27
20/7/2019		5 10/300	10	Cyprinus carpio	24.1
20/7/2019		5 10/300	10	Alburnoides bipunctatus	7
20/7/2019		5 10/300	10	Cyprinus carpio	17
20/7/2019		5 10/300	10	Carassius gibelio	23
20/7/2019		5 10/300	10	Cyprinus carpio	23
20/7/2019		5 10/300	10	Barbus prespensis	16
20/7/2019		5 10/300	10	Squalius alos	15
20/7/2019		5 10/300	10	Squalius alos	24.3
20/7/2019		5 10/300	10	Squalius alos	21
20/7/2019		5 10/300	10	Carassius gibelio	17
20/7/2019		5 10/300	10	Squalius alos	7.3
20/7/2019		5 10/300	10	Carassius gibelio	18.8
20/7/2019		5 10/300	10	Cyprinus carpio	16.6
20/7/2019		5 10/300	10	Carassius gibelio	26.5
20/7/2019		5 10/300	10	Cyprinus carpio	26.5
20/7/2019		5 10/300	10	Squalius alos	20

date	site	netNordic N/m	depth(m)	species	length (cm)	
20/7/2019		5	10/300			
19/7/2019	7		10/300	10	Carassius gibelio	25.6
19/7/2019	7		10/300	20-25	Cyprinus carpio	21.6
19/7/2019	7		10/300	20-25	Cyprinus carpio	21.6
19/7/2019	7		10/300	20-25	Squallius aoos	20
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	28
19/7/2019	7		10/300	20-25	Squallius aoos	18
19/7/2019	7		10/300	20-25	Squallius aoos	21
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	23
19/7/2019	7		10/300	20-25	Cyprinus carpio	24.1
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	17.5
19/7/2019	7		10/300	20-25	Cyprinus carpio	26.5
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	19
19/7/2019	7		10/300	20-25	Cyprinus carpio	21
19/7/2019	7		10/300	20-25	Squallius aoos	15
19/7/2019	7		10/300	20-25	Squallius aoos	25.1
19/7/2019	7		10/300	20-25	Barbus prespensis	13
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	22.5
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	28
19/7/2019	7		10/300	20-25	Cyprinus carpio	20
19/7/2019	7		10/300	20-25	Cyprinus carpio	23.5
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	25.6
19/7/2019	7		10/300	20-25	Cyprinus carpio	19.4
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	27.2
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	23.4
19/7/2019	7		10/300	20-25	Cyprinus carpio	22
19/7/2019	7		10/300	20-25	Squallius aoos	7.3
19/7/2019	7		10/300	20-25	Cyprinus carpio	20
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	18
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	25.8
19/7/2019	7		10/300	20-25	Cyprinus carpio	18
19/7/2019	7		10/300	20-25	Squallius aoos	12
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	17.1
19/7/2019	7		10/300	20-25	Cyprinus carpio	24.1
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	21
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	28
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	28.5
19/7/2019	7		10/300	20-25	Squallius aoos	21
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	22.5
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	33.5
19/7/2019	7		10/300	20-25	Carassius gibelio	25
5/9/2019	4		2/60	5	Squallius aoos	12
5/9/2019	4		2/60	5	Squallius aoos	15
5/9/2019	4		2/60	5	Squallius aoos	16
5/9/2019	4		2/60	5	Squallius aoos	14
5/9/2019	4		2/60	5	Squallius aoos	18
5/9/2019	4		2/60	5	Squallius aoos	23

date	site	netNordic N/m	depth(m)	species	length (cm)
5/9/2019	4	2/60	5	Lepomis gibbosus	5.7
5/9/2019	4	2/60	5	Lepomis gibbosus	6.2
5/9/2019	4	2/60	5	Lepomis gibbosus	4.7
5/9/2019	4	2/60	5	Lepomis gibbosus	6.4
5/9/2019	4	2/60	5	Barbus prespensis	15
5/9/2019	4	2/60	5	Alburnoides bipunctatus	7
5/9/2019	4	2/60	5	Alburnoides bipunctatus	6.4
5/9/2019	1	1/30	<10	Squalius aoos	14
5/9/2019	1	1/30	<10	Squalius aoos	18
5/9/2019	1	1/30	<10	Lepomis gibbosus	5.7
5/9/2019	1	1/30	<10	Lepomis gibbosus	6.2
5/9/2019	1	1/30	<10	Lepomis gibbosus	4.7
5/9/2019	1	1/30	<10	Alburnoides bipunctatus	8
5/9/2019	1	1/30	<10	Alburnoides bipunctatus	7.1

3. ΗΛΕΚΤΡΑΛΙΕΙΑ

date	st	log	lat	species	n	young	adults
20/7/2019	1	21.07204	39.82217	A. bipunctatus	7	7	
20/7/2019	2	21.06058	39.82886	A. bipunctatus			
20/7/2019	3	21.08486	39.84029	A. bipunctatus			
20/7/2019	4	21.11142	39.84164	A. bipunctatus	8	7	1
20/7/2019	5	21.12679	39.83217	A. bipunctatus	30	25	5
21/7/2019	6	21.12816	39.83134	A. bipunctatus			
21/7/2019	7	21.14479	39.82484	A. bipunctatus			
21/7/2019	8	21.16054	39.81904	A. bipunctatus	31	28	3
21/7/2019	9	21.16097	39.81972	A. bipunctatus	29	29	
21/7/2019	10	21.10503	39.84389	A. bipunctatus	8	6	2
21/7/2019	11	21.06798	39.842	A. bipunctatus			
21/7/2019	12	21.09296	39.81642	A. bipunctatus	7	6	1
21/7/2019	13	21.10943	39.81215	A. bipunctatus	11	11	
20/7/2019	14	21.08292	39.81758	A. bipunctatus	9	9	
5/9/2019	1	21.07204	39.82217	A. bipunctatus	8	7	1
	2						
5/9/2019	3	21.08486	39.84029	A. bipunctatus			
6/9/2019	4	21.11142	39.84164	A. bipunctatus			
6/9/2019	5	21.12679	39.83217	A. bipunctatus	28	20	8
6/9/2019	6	21.12816	39.83134	A. bipunctatus			
6/9/2019	7	21.14479	39.82484	A. bipunctatus			
6/9/2019	8	21.16054	39.81904	A. bipunctatus	37	31	6
6/9/2019	9	21.16097	39.81972	A. bipunctatus	17	12	5
6/9/2019	10	21.10503	39.84389	A. bipunctatus			
6/9/2019	11	21.06798	39.842	A. bipunctatus	12	7	5
6/9/2019	12	21.09296	39.81642	A. bipunctatus	3	3	
7/9/2019	13	21.10943	39.81215	A. bipunctatus	7	6	1
7/9/2019	14	21.08292	39.81758	A. bipunctatus	4	4	
29/1/2020	1	21.07204	39.82217	A. bipunctatus			
	2						
29/1/2020	3	21.08486	39.84029	A. bipunctatus			
29/1/2020	4	21.11142	39.84164	A. bipunctatus			
29/1/2020	5	21.12679	39.83217	A. bipunctatus			
29/1/2020	7	21.14479	39.82484	A. bipunctatus	1		1
	8	21.16054	39.81904				
	9	21.16097	39.81972				
	10	21.10503	39.84389				
30/1/2020	11	21.06798	39.842	A. bipunctatus			
30/1/2020	12	21.09296	39.81642	A. bipunctatus			
30/1/2020	13	21.10943	39.81215	A. bipunctatus			
30/1/2020	14	21.08292	39.81758	A. bipunctatus			
20/7/2019	1	21.07204	39.82217	B.prespensis	4	3	1
20/7/2019	2	21.06058	39.82886	B.prespensis			
20/7/2019	3	21.08486	39.84029	B.prespensis			
20/7/2019	4	21.11142	39.84164	B.prespensis			
20/7/2019	5	21.12679	39.83217	B.prespensis			
21/7/2019	6	21.12816	39.83134	B.prespensis			
21/7/2019	7	21.14479	39.82484	B.prespensis	6	3	3
21/7/2019	8	21.16054	39.81904	B.prespensis			

date	st	log	lat	species	n	young	adults
21/7/2019	9	21.16097	39.81972	B.prespensis			
21/7/2019	10	21.10503	39.84389	B.prespensis			
21/7/2019	11	21.06798	39.842	B.prespensis			
21/7/2019	12	21.09296	39.81642	B.prespensis			
21/7/2019	13	21.10943	39.81215	B.prespensis			
20/7/2019	14	21.08292	39.81758	B.prespensis			
5/9/2019	1	21.07204	39.82217	B.prespensis	2	2	
	2						
5/9/2019	3	21.08486	39.84029	B.prespensis			
6/9/2019	4	21.11142	39.84164	B.prespensis			
6/9/2019	5	21.12679	39.83217	B.prespensis			
6/9/2019	6	21.12816	39.83134	B.prespensis			
6/9/2019	7	21.14479	39.82484	B.prespensis	1	1	
6/9/2019	8	21.16054	39.81904	B.prespensis			
6/9/2019	9	21.16097	39.81972	B.prespensis			
6/9/2019	10	21.10503	39.84389	B.prespensis			
6/9/2019	11	21.06798	39.842	B.prespensis	15	8	7
6/9/2019	12	21.09296	39.81642	B.prespensis			
7/9/2019	13	21.10943	39.81215	B.prespensis			
7/9/2019	14	21.08292	39.81758	B.prespensis			
29/1/2020	1	21.07204	39.82217	B.prespensis			
	2						
29/1/2020	3	21.08486	39.84029	B.prespensis			
29/1/2020	4	21.11142	39.84164	B.prespensis			
29/1/2020	5	21.12679	39.83217	B.prespensis			
29/1/2020	7	21.14479	39.82484	B.prespensis			
	8	21.16054	39.81904				
	9	21.16097	39.81972				
	10	21.10503	39.84389				
30/1/2020	11	21.06798	39.842	B.prespensis			
30/1/2020	12	21.09296	39.81642	B.prespensis			
30/1/2020	13	21.10943	39.81215	B.prespensis			
30/1/2020	14	21.08292	39.81758	B.prespensis			
20/7/2019	1	21.07204	39.82217	C.gibelio			
20/7/2019	2	21.06058	39.82886	C.gibelio	3		3
20/7/2019	3	21.08486	39.84029	C.gibelio			
20/7/2019	4	21.11142	39.84164	C.gibelio			
20/7/2019	5	21.12679	39.83217	C.gibelio			
21/7/2019	6	21.12816	39.83134	C.gibelio			
21/7/2019	7	21.14479	39.82484	C.gibelio			
21/7/2019	8	21.16054	39.81904	C.gibelio			
21/7/2019	9	21.16097	39.81972	C.gibelio			
21/7/2019	10	21.10503	39.84389	C.gibelio			
21/7/2019	11	21.06798	39.842	C.gibelio			
21/7/2019	12	21.09296	39.81642	C.gibelio			
21/7/2019	13	21.10943	39.81215	C.gibelio			
20/7/2019	14	21.08292	39.81758	C.gibelio			
5/9/2019	1	21.07204	39.82217	C.gibelio			
	2						
5/9/2019	3	21.08486	39.84029	C.gibelio			
6/9/2019	4	21.11142	39.84164	C.gibelio			

date	st	log	lat	species	n	young	adults
6/9/2019	5	21.12679	39.83217	C.gibelio			
6/9/2019	6	21.12816	39.83134	C.gibelio			
6/9/2019	7	21.14479	39.82484	C.gibelio			
6/9/2019	8	21.16054	39.81904	C.gibelio			
6/9/2019	9	21.16097	39.81972	C.gibelio			
6/9/2019	10	21.10503	39.84389	C.gibelio			
6/9/2019	11	21.06798	39.842	C.gibelio			
6/9/2019	12	21.09296	39.81642	C.gibelio			
7/9/2019	13	21.10943	39.81215	C.gibelio			
7/9/2019	14	21.08292	39.81758	C.gibelio			
29/1/2020	1	21.07204	39.82217	C.gibelio			
	2						
29/1/2020	3	21.08486	39.84029	C.gibelio			
29/1/2020	4	21.11142	39.84164	C.gibelio			
29/1/2020	5	21.12679	39.83217	C.gibelio			
29/1/2020	7	21.14479	39.82484	C.gibelio			
	8	21.16054	39.81904				
	9	21.16097	39.81972				
	10	21.10503	39.84389				
30/1/2020	11	21.06798	39.842	C.gibelio			
30/1/2020	12	21.09296	39.81642	C.gibelio			
30/1/2020	13	21.10943	39.81215	C.gibelio			
30/1/2020	14	21.08292	39.81758	C.gibelio			
20/7/2019	1	21.07204	39.82217				
20/7/2019	2	21.06058	39.82886	C.carpio	1		1
20/7/2019	3	21.08486	39.84029	C.carpio			
20/7/2019	4	21.11142	39.84164	C.carpio			
20/7/2019	5	21.12679	39.83217	C.carpio			
21/7/2019	6	21.12816	39.83134	C.carpio			
21/7/2019	7	21.14479	39.82484	C.carpio			
21/7/2019	8	21.16054	39.81904	C.carpio			
21/7/2019	9	21.16097	39.81972	C.carpio			
21/7/2019	10	21.10503	39.84389	C.carpio			
21/7/2019	11	21.06798	39.842	C.carpio			
21/7/2019	12	21.09296	39.81642	C.carpio			
21/7/2019	13	21.10943	39.81215	C.carpio			
20/7/2019	14	21.08292	39.81758	C.carpio			
5/9/2019	1	21.07204	39.82217	C.carpio			
	2						
5/9/2019	3	21.08486	39.84029	C.carpio			
6/9/2019	4	21.11142	39.84164	C.carpio			
6/9/2019	5	21.12679	39.83217	C.carpio			
6/9/2019	6	21.12816	39.83134	C.carpio			
6/9/2019	7	21.14479	39.82484	C.carpio			
6/9/2019	8	21.16054	39.81904	C.carpio			
6/9/2019	9	21.16097	39.81972	C.carpio			
6/9/2019	10	21.10503	39.84389	C.carpio			
6/9/2019	11	21.06798	39.842	C.carpio			
6/9/2019	12	21.09296	39.81642	C.carpio			
7/9/2019	13	21.10943	39.81215	C.carpio			
7/9/2019	14	21.08292	39.81758	C.carpio			

date	st	log	lat	species	n	young	adults
29/1/2020	1	21.07204	39.82217	C.carpio			
	2						
29/1/2020	3	21.08486	39.84029	C.carpio			
29/1/2020	4	21.11142	39.84164	C.carpio			
29/1/2020	5	21.12679	39.83217	C.carpio			
29/1/2020	7	21.14479	39.82484	C.carpio			
	8	21.16054	39.81904				
	9	21.16097	39.81972				
	10	21.10503	39.84389				
30/1/2020	11	21.06798	39.842	C.carpio			
30/1/2020	12	21.09296	39.81642	C.carpio			
30/1/2020	13	21.10943	39.81215	C.carpio			
30/1/2020	14	21.08292	39.81758	C.carpio			
20/7/2019	1	21.07204	39.82217	L.gibossus	28	23	5
20/7/2019	2	21.06058	39.82886	L.gibossus	7	7	
20/7/2019	3	21.08486	39.84029	L.gibossus	4	4	
20/7/2019	4	21.11142	39.84164	L.gibossus			
20/7/2019	5	21.12679	39.83217	L.gibossus			
21/7/2019	6	21.12816	39.83134	L.gibossus			
21/7/2019	7	21.14479	39.82484	L.gibossus			
21/7/2019	8	21.16054	39.81904	L.gibossus			
21/7/2019	9	21.16097	39.81972	L.gibossus			
21/7/2019	10	21.10503	39.84389	L.gibossus	25	22	3
21/7/2019	11	21.06798	39.842	L.gibossus			
21/7/2019	12	21.09296	39.81642	L.gibossus	16	12	4
21/7/2019	13	21.10943	39.81215	L.gibossus			
20/7/2019	14	21.08292	39.81758	L.gibossus	4	4	
5/9/2019	1	21.07204	39.82217	L.gibossus	49	35	14
	2						
5/9/2019	3	21.08486	39.84029	L.gibossus			
6/9/2019	4	21.11142	39.84164	L.gibossus	64	42	22
6/9/2019	5	21.12679	39.83217	L.gibossus			
6/9/2019	6	21.12816	39.83134	L.gibossus			
6/9/2019	7	21.14479	39.82484	L.gibossus			
6/9/2019	8	21.16054	39.81904	L.gibossus			
6/9/2019	9	21.16097	39.81972	L.gibossus			
6/9/2019	10	21.10503	39.84389	L.gibossus	18	13	5
6/9/2019	11	21.06798	39.842	L.gibossus			
6/9/2019	12	21.09296	39.81642	L.gibossus	12	10	2
7/9/2019	13	21.10943	39.81215	L.gibossus			
7/9/2019	14	21.08292	39.81758	L.gibossus	15	15	
29/1/2020	1	21.07204	39.82217	L.gibossus	35	13	22
	2						
29/1/2020	3	21.08486	39.84029	L.gibossus			
29/1/2020	4	21.11142	39.84164	L.gibossus			
29/1/2020	5	21.12679	39.83217	L.gibossus			
29/1/2020	7	21.14479	39.82484	L.gibossus			
	8	21.16054	39.81904				
	9	21.16097	39.81972				
	10	21.10503	39.84389				
30/1/2020	11	21.06798	39.842	L.gibossus			

date	st	log	lat	species	n	young	adults
30/1/2020	12	21.09296	39.81642	L.gibossus	11	3	8
30/1/2020	13	21.10943	39.81215	L.gibossus			
30/1/2020	14	21.08292	39.81758	L.gibossus	78	5	73
20/7/2019	1	21.07204	39.82217	Squalius sp. Aoos	16	15	1
20/7/2019	2	21.06058	39.82886	Squalius sp. Aoos			
20/7/2019	3	21.08486	39.84029	Squalius sp. Aoos	21	18	3
20/7/2019	4	21.11142	39.84164	Squalius sp. Aoos			
20/7/2019	5	21.12679	39.83217	Squalius sp. Aoos	61	53	8
21/7/2019	6	21.12816	39.83134	Squalius sp. Aoos	39	30	9
21/7/2019	7	21.14479	39.82484	Squalius sp. Aoos	28	25	3
21/7/2019	8	21.16054	39.81904	Squalius sp. Aoos	39	36	3
21/7/2019	9	21.16097	39.81972	Squalius sp. Aoos			
21/7/2019	10	21.10503	39.84389	Squalius sp. Aoos			
21/7/2019	11	21.06798	39.842	Squalius sp. Aoos			
21/7/2019	12	21.09296	39.81642	Squalius sp. Aoos	5	5	
21/7/2019	13	21.10943	39.81215	Squalius sp. Aoos	23	20	3
20/7/2019	14	21.08292	39.81758	Squalius sp. Aoos	36	28	8
5/9/2019	1	21.07204	39.82217	Squalius sp. Aoos	18	17	1
	2						
5/9/2019	3	21.08486	39.84029	Squalius sp. Aoos	22	16	6
6/9/2019	4	21.11142	39.84164	Squalius sp. Aoos	13	13	
6/9/2019	5	21.12679	39.83217	Squalius sp. Aoos	69	53	16
6/9/2019	6	21.12816	39.83134	Squalius sp. Aoos	19	15	4
6/9/2019	7	21.14479	39.82484	Squalius sp. Aoos	4	4	
6/9/2019	8	21.16054	39.81904	Squalius sp. Aoos	56	36	20
6/9/2019	9	21.16097	39.81972	Squalius sp. Aoos	71	52	19
6/9/2019	10	21.10503	39.84389	Squalius sp. Aoos			
6/9/2019	11	21.06798	39.842	Squalius sp. Aoos	16	15	1
6/9/2019	12	21.09296	39.81642	Squalius sp. Aoos	11	11	
7/9/2019	13	21.10943	39.81215	Squalius sp. Aoos	18	16	2
7/9/2019	14	21.08292	39.81758	Squalius sp. Aoos	22	21	1
29/1/2020	1	21.07204	39.82217	Squalius sp. Aoos	25	16	9
	2						
29/1/2020	3	21.08486	39.84029	Squalius sp. Aoos	6	1	5
29/1/2020	4	21.11142	39.84164	Squalius sp. Aoos			
29/1/2020	5	21.12679	39.83217	Squalius sp. Aoos	52	8	44
29/1/2020	7	21.14479	39.82484	Squalius sp. Aoos	15	10	5
	8	21.16054	39.81904				
	9	21.16097	39.81972				
	10	21.10503	39.84389				
30/1/2020	11	21.06798	39.842				
30/1/2020	12	21.09296	39.81642	Squalius sp. Aoos	2		2
30/1/2020	13	21.10943	39.81215	Squalius sp. Aoos			
30/1/2020	14	21.08292	39.81758	Squalius sp. Aoos	15	3	12

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ











