

5.5. Αλιεία και αλιευτική διαχείριση

5.5.1. Χαρακτήρας, αλιευτικά εργαλεία και στοιχεία παραγωγής

Η αλιεία στον Αλιάκμονα έχει ερασιτεχνικό χαρακτήρα και ασκείται από σχετικά μεγάλο αλλά αδιευκρίνιστο αριθμό ψαράδων (νόμιμων και παράνομων). Επαγγελματική αλιεία διενεργείται μόνο στις λίμνες, όπου επίσης υπάρχει και σημαντική ερασιτεχνική αλιευτική δραστηριότητα. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Νομαρχίας Κοζάνης, οι ερασιτέχνες ψαράδες στον ομώνυμο νομό χρησιμοποιούν κυρίως το καλάμι (95%) για αλιεία σε ποτάμια και τα δίχτυα (5%) για αλιεία στη λίμνη Πολυφύτου και τα βαθιά τμήματα του κυρίως ρου του ποταμού. Στον νομό Καστοριάς, η αλιευτική δραστηριότητα ασκείται κυρίως στη λίμνη Καστοριάς, όπου τα κύρια ερασιτεχνικά εργαλεία είναι το πεζόβολο, τα δίχτυα, οι βολκοί και τα μονοάγκιστρα. Στο Ν. Ημαθίας τα συνήθη ερασιτεχνικά αλιευτικά εργαλεία είναι τα μονοάγκιστρα, τα δίχτυα και ηλεκτραλιεία (η χρήση της τελευταίας είναι παράνομη τόσο για επαγγελματίες, όσο και για ερασιτέχνες ψαράδες). Τέλος, στο Ν. Γρεβενών η ερασιτεχνική ασκείται από 120-150 ψαράδες με δίχτυα, πεζόβολα, γρίπους και αγκιστρωτά εργαλεία, νόμιμα και παράνομα, ακόμη και σε περιόδους απαγόρευσης (Οικονομίδης & συν. 2001).

Όσο αφορά τα παραγωγικά δεδομένα αυτά είναι αποσπασματικά και προσεγγιστικά. Στον Πίνακα 23 παρουσιάζεται η ετήσια κατανομή παραγωγής ορισμένων χρόνων για το Ν. Γρεβενών (ποτάμια), και στον Πίνακα 24 δίνονται δεδομένα για τη δυναμικότητα των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας στο Ν. Καστοριάς.

Πίνακας 23: Μέση ετήσια παραγωγή, σε τόνους (tn) για το Ν. Γρεβενών (Οικονομίδης & συν. 2001).

Έτος	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Κεφαλοειδή	2-3	2	2	3	2	3
Μπριάνες	1-2	1,5-2	1,5-2			
Γουλιανοί	0,5-0,8	1	2	2,5	2	2,5
Τσιρώνια	0,5	0,5	0,5			
Συρτάκια	1-2	2-3	2-3			
Δρομίτσες	0,5	0,5	0,5			
Ποταμολάβρακο	0,5	0,5	0,5			
Κυπρίνοι			1,5			
Πεταλούδες			0,5	3	3	8
Σύνολο	0,8	8	12	8,5	7	13,5

Πηγή: Υπ. Γεωργίας

Πίνακας 24: Παραγωγή από μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας στο Ν. Καστοριάς (Οικονομίδης & συν. 2001).

Όνομα	Είδος	Δυναμικότητα	Αρ. απασχ/νων
Δάνδης Απ.	Πέστροφα	5	1
Σινάνης Π.	Πέστροφα	3	1
Μορφίδης Γ.	Πέστροφα	15	2
Κουλουκλίδης Α.	Πέστροφα	150	3

Πηγή: Νομαρχία Καστοριάς

5.5.2. Εμπλουτισμοί

Οι εμπλουτισμοί των συστημάτων με ψάρια, όταν πραγματοποιούνται συχνά και σε μεγάλους αριθμούς, αποτελούν μια από τις σημαντικότερες πίεςεις της τοπικής ιχθυοκοινωνίας. Για την ευρύτερη περιοχή του συστήματος του ποταμού Αλιάκμονα δεν υπάρχουν αναλυτικά στοιχεία. Στους Πίνακες 25-27 καταγράφονται οι εμπλουτισμοί που πραγματοποιήθηκαν στα υδάτινα οικοσυστήματα του Ν. Ημαθίας, του Ν. Καστοριάς και του Ν. Κοζάνης αντίστοιχα. Επίσης, το 1999 διενεργήθηκε ένας εμπλουτισμός του Αλιάκμονα στο Νομό Κοζάνης με 10.000 άτομα εγχώριας πέστροφας (Οικονομίδης & συν. 2001). Πρέπει να αναφερθεί ότι στις περιπτώσεις διενέργειας εμπλουτισμών με «εγχώρια πέστροφα» δεν διευκρινίζεται αν έγινε εισαγωγή ατόμων της τοπικής ενδημικής πέστροφας που ζει στη Δυτ. Μακεδονία (*Salmo pelagonicus*) ή της πέστροφας που ενδημεί στη Δυτ. Ελλάδα (*Salmo farioides*), με αποτέλεσμα να υπάρχει ασάφεια ως προς τη συστηματική θέση και γενετική ταυτότητα των εισαχθέντων ατόμων. Οποσδήποτε όμως, έχει διαπιστωθεί με γενετικές αναλύσεις ότι σε ορισμένες τουλάχιστον από τις εισαγωγές χρησιμοποιήθηκαν άτομα *Salmo farioides* (βλέπε τμήμα 5.8.1.).

Πίνακας 25: Εμπλουτισμοί στο σύστημα του ποταμού Αλιάκμονα, στο Νομό Ημαθίας (Αλιάκμονας, Τριπόταμος, Αράπιτσα, κλπ.) (Οικονομίδης & συν. 2001).

Είδος	Έτος εμπλουτισμού	Ποσότητα (άτομα)	Παρατηρήσεις
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1988	100.000	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1990	6.000	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1992	15.000	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1995	120.000	Τριπόταμος, Αλιάκμονας, Αράπιτσα, Κουτίχα
<i>Oncorhynchus mykiss</i>		180.000	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1997	150.000	Σφηκιά, Αράπιτσα, Κουτίχα
<i>Oncorhynchus mykiss</i>		10.000	
<i>Cyprinus carpio</i>		6.000	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1998	10.000	
<i>Cyprinus carpio</i>		30.000	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1999	60.000	Οι εμπλουτισμοί του 1999 αφορούν όλα τα υδάτινα οικοσυστήματα του Νομού
<i>Cyprinus carpio</i>		15.000	

Πίνακας 26: Εμπλουτισμοί στο σύστημα του ποταμού Αλιάκμονα, στο Νομό Καστοριάς με εγχώρια πέστροφα (δεν διευκρινίζεται αν πρόκειται για το είδος *Salmo pelagonicus* ή το είδος *Salmo farioides*) (Οικονομίδης & συν. 2001).

Είδος	Έτος εμπλουτισμού	Ποσότητα (άτομα)	Παρατηρήσεις
<i>Salmo sp.</i>	1999	10.000	
<i>Salmo sp.</i>	2000	10.000	
<i>Salmo sp.</i>	2000	3.000	Εμπλουτισμός του Β' κλώνου του ποταμού Αλιάκμονα

Πίνακας 27: Εμπλουτισμοί στον ταμιευτήρα Πολυφύτου.

Είδος	Έτος	Ποσότητα (άτομα)	Φορέας
<i>O. mykiss</i>	1996	5.000	Υπ. Γεωργίας
<i>O. mykiss</i>	1997	190.000	Υπ. Γεωργίας
<i>O. mykiss</i>	1998	10.000	Υπ. Γεωργίας
<i>C. carpio</i>	1999	240.000	Υπ. Γεωργίας
<i>C. carpio</i>	2000	20.000	Υπ. Γεωργίας
<i>O. mykiss</i>	1995	100.000	Τμήμα Αλιείας
<i>O. mykiss</i>	1997	60.000	Τμήμα Αλιείας
<i>O. mykiss</i>	1999	70.000	Τμήμα Αλιείας
<i>O. mykiss</i>	2000	2.000	Τμήμα Αλιείας
<i>C. carpio</i>	1999	120.000	Τμήμα Αλιείας
<i>C. carpio</i>	2000	10.000	Τμήμα Αλιείας
<i>C. carpio</i>	2000	10.000	Τμήμα Αλιείας

Πηγή: Τμήμα Αλιείας Ν. Κοζάνης

5.5.3. Αλιευτικές ρυθμίσεις

Η αλιεία στην περιοχή του Αλιάκμονα ρυθμίζεται με τις γενικές διατάξεις της εθνικής αλιευτικής νομοθεσίας εσωτερικών υδάτων και με ειδικές αποφάσεις των Νομαρχών. Επίσης, υπόκειται σε περιορισμούς που θέτει η Δ.Ε.Η. για την εύρυθμη λειτουργία των εγκαταστάσεών της. Ειδικότερα για το νομό Κοζάνης, όπου βρίσκεται η περιοχή που θα κατασκευασθεί το φράγμα του Ιλαρίωνα (καθώς και ο υπάρχον ταμιευτήρας Πολυφύτου) ισχύουν οι εξής διατάξεις (Πάπιστας & Μουτόπουλος 2007).

Α. Γενικά

Ισχύουν οι γενικές διατάξεις των παρακάτω νομοθετημάτων

1. Ν.Δ. 420/1970 «Αλιευτικός Κώδικας».
2. Β.Δ. 142/1971 «περί αλιείας των υδρόβιων ζώων λιμνών και ποταμών και προστασίας αυτών».
3. Π.Δ. 658/1981 «περί προστασίας της ιχθυοπανίδας των λιμνών και ποταμών».

Οι σημαντικότερες διατάξεις που βρίσκουν εφαρμογή στην περιοχή μελέτης είναι οι εξής:

- Απαγορεύεται απόλυτα η αλιεία, εμπορία και πώληση ψαριών με μήκος μικρότερο από αυτό που ορίζεται με το Β.Α. 142/71.
- Απαγορεύεται η αλιεία πέστροφας από την 1η Νοεμβρίου μέχρι και 15 Φεβρουαρίου κάθε έτους.
- Παρέχεται στο Νομό Κοζάνης η δυνατότητα να εκδίδει αποφάσεις για απαγόρευση της αλιείας στις λίμνες και τα ποτάμια ή να επιβάλλει πρόσθετα ή ειδικά περιοριστικά μέτρα για χρονικό διάστημα μέχρι ένα χρόνο.

- Επιτρέπεται με απόφαση του Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης ή του Νομάρχη κατά περίπτωση η αλιεία γόνου ψαριών και λοιπών υδρόβιων οργανισμών είτε για εμπλουτισμό υδάτινων χώρων φυσικών ή τεχνητών, είτε για εκτροφή και ανάπτυξη σε δεξαμενές.
- Απαγορεύεται η αλιεία με χρήση υποβρύχιου φωτός, με μονόκλινα δίχτυα από μεσηνέζα, με παρασυρόμενα δίχτυα, με δυναμίτιδα ή άλλες εκρηκτικές ύλες, με οποιαδήποτε φυτική, χημική ή άλλη ουσία, η οποία μπορεί να ναρκώνει και να σκοτώνει ψάρια και με συσκευές που παράγουν ηλεκτρικές εκκενώσεις.

Β. Η Αλιεία στις Λίμνες

Ισχύουν οι διατάξεις του Β.Δ. 249/1972 «περί επιτρεπόμενων εντός των λιμνών αλιευτικών εργαλείων...» σύμφωνα με το οποίο η διενέργεια αλιείας μέσα στις λίμνες επιτρέπεται μόνο με τα συγκεκριμένα αλιευτικά εργαλεία τα οποία προσδιορίζονται και δίνονται οι τεχνικές προδιαγραφές τους.

Για την αλιεία σε τεχνητές λίμνες ο τρόπος, τα μέσα και οι περιορισμοί ορίζονται με αποφάσεις Νομάρχη, υιοθετώντας την αλιευτική νομοθεσία και εφόσον υπάρχει η σύμφωνη γνώμη του φορέα χρήσης π.χ. Δ.Ε.Η., κλπ. (Β.Α. 142/71).

Ειδικά για το Νομό Κοζάνης, με Απόφαση του Υπ. Γεωργίας (Β.Δ. 142/71, Υ.Α. 309838/74, 3768/20-11-75) «Κανονισμός αλιείας στη λίμνη Πολυφύτου, Ν. Κοζάνης» που τροποποιήθηκε με την Αρ. Πρωτ. 59991/4162/3-10-79 Απόφαση:

- Επιτρέπεται η επαγγελματική αλιεία αποκλειστικά στους κατοίκους παραλιμνίων χωριών (Ιμέρων, Σπάρτου, Πολυφύτου, Νεράϊδας, Κρανιδίων, Γουλών, Αυλών, Ρυμνίου, Καισαριάς, Ροδίτη, Βελβεντού, Μεσιαννής, Αιάνης, Πύργου, Κοντοβουνίου, Αμυγδαλιάς, Βαθυλάκκου και Δήμου Σερβίων: Ν. 972-1979). Για την αλιεία στη λίμνη απαιτείται η έκδοση άδειας αλιείας η οποία χορηγείται από της κατά τόπους Υπηρεσίες Αλιείας.
- Απαγορεύεται η αλιεία με οποιοδήποτε μέσο από τη δύση μέχρι την ανατολή του ηλίου.
- Απαγορεύεται οποιαδήποτε μορφή αλιείας σε απόσταση 3,5 km από του φράγματος Πολυφύτου και των κάθε φύσης εγκαταστάσεων της Δ.Ε.Η. στη λίμνη ή στην παραλίμνια περιοχή.

Με απόφαση του Νομάρχη Κοζάνης και για το σκοπό της διατήρηση των ιχθυοποθεμάτων μπορεί να απαγορεύεται η διενέργεια αλιείας επαγγελματικής και ερασιτεχνικής:

- Για ένα χρονικό διάστημα την άνοιξη (μέχρι 45 ημέρες).
- Στο τμήμα της τεχνητής λίμνης Πολυφύτου που βρίσκεται στο σημείο εισροής του ποταμού Αλιάκμονα στην εν λόγω λίμνη (κατάντη του φράγματος Ιλαρίωνα) για συγκεκριμένη χρονική περίοδο (περίοδο αναπαραγωγής των ψαριών).

Γ. Η Αλιεία στα Ποτάμια

Σύμφωνα με το Π.Α. 235/79 τα επιτρεπόμενα εργαλεία είναι:

- Δίχτυα απλά και μανωμένα με άνοιγμα πλευρών (μάτια) διχτύου κατ' ελάχιστο 20 χιλιοστόμετρα κατά πλευρά τετραγώνου.
- 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.

- Πεζόβολοι με άνοιγμα πλευρών (μάτια) δικτύου κατ' ελάχιστο 30 χιλιοστόμετρα κατά πλευρά τετραγώνου.
- Κοφινέλλα.
- Αγκιστροτά εργαλεία, πλην των πολυαγκιστροτών (παραγάδια).

Δ. Ερασιτεχνική Αλιεία

Η διενέργεια ερασιτεχνικής (ψυχαγωγικής) αλιείας διέπεται υπό τις διατάξεις του αρ. 4 του Π.Δ. 142/71 και του Π.Δ. 373/85. Ειδικότερα:

- Απαγορεύεται η χρήση πλωτού μέσου (σκάφος) οποιαδήποτε χρονική περίοδο.
- Απαγορεύεται η πώληση και η εμπορία αλιευτικών προϊόντων της ερασιτεχνικής αλιείας.
- Η ερασιτεχνική αλιεία στα εσωτερικά νερά (λίμνες-ποτάμια) επιτρέπεται να γίνεται μόνο με αγκιστροτά εργαλεία, όπως καλαμίδι, πεταλούδα, καθετή κλπ. εκτός από παραγάδια (Π.Δ. 373/85) (αρ. 1 παρ. 4).
- Κάθε ερασιτέχνης ψαράς επιτρέπεται να συλλαμβάνει συνολικά μέχρι δύο (2) κιλά αλιεύματα ή μέχρι τρία (3) άτομα το εικοσιτετράωρο (24ωρο), ανεξαρτήτως βάρους (Π.Δ.373/85).
- Απαγορεύεται η χρήση φωτεινών πηγών.

Στην πράξη, η παραπάνω νομοθεσία δεν εφαρμόζεται ή εφαρμόζεται ελλιπώς. Ορισμένες διατάξεις, όπως για παράδειγμα οι αναφερόμενες στο ΠΔ 373/85 για μέγιστη ποσότητα αλιευόμενων ψαριών την ημέρα από ερασιτέχνες ψαράδες, έχουν θεωρητική μόνο σημασία.

Ε. Αγώνες αθλητικής αλιείας (Π.Δ. 373/85)

- Επιτρέπεται η διεξαγωγή αγώνων αθλητικής αλιείας μεταξύ ερασιτεχνών αλιέων, μετά από έγκριση του Νομάρχη.

ΣΤ. Εμπλουτισμός Λίμνης και Ποταμού

- Γίνονται βάση του Β.Δ. 142/71 και του Π.Δ. 332/83 και επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του Νομάρχη.

5.5.4. Η ιχθυολογική και αλιευτική κατάσταση της ΤΛ Πολυφύτου

Η αρχική ιχθυοπανίδα των τεχνητών λιμνών αποτελείται από ρεόφιλα είδη ψαριών που προϋπήρχαν στις περιοχές που κατακλύστηκαν. Οποσδήποτε όμως, η δημιουργία φραγμάτων τροποποιεί το σύστημα ροής των ποταμών και δημιουργεί νέες οικολογικές συνθήκες (λιμναίες), μεταβάλλοντας δραστικά τους οικολογικούς θώκους των ψαριών. Οι μεταβολές αυτές επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στη σύνθεση, αφθονία και κατανομή των ιχθυοπληθυσμών. Ορισμένα είδη με ευρείες οικολογικές απαιτήσεις, καθώς και είδη με βιολογικά χαρακτηριστικά που επιτρέπουν τη διαβίωση σε λιμναίες συνθήκες (λιμνόφιλα είδη) ευνοούνται πληθυσμιακά, και έτσι απαντώνται στους ταμειυτήρες σε σημαντική αφθονία. Άλλα είδη με ισχυρό ρεόφιλο χαρακτήρα και στενές οικολογικές απαιτήσεις δεν μπορούν να προσαρμοσθούν στις λιμναίες συνθήκες και, είτε εκλείπουν παντελώς, είτε η κατανομή τους περιορίζεται στα τμήματα των ταμειυτήρων που βρίσκονται κοντά στη συμβολή ρεμάτων που εκβάλλουν σε αυτούς.

Ταυτόχρονα, ο άνθρωπος επεμβαίνει στη διαμόρφωση της σύνθεσης της ιχθυοπανίδας εμπλουτίζοντας τον ταμιευτήρα με νέα είδη. Τα νέα είδη μεταφέρονται από τον άνθρωπο είτε εσκεμμένα, κυρίως για λόγους αλιευτικής εκμετάλλευσης, είτε τυχαία, όπως για παράδειγμα γόνου πεταλούδας κατά τη μεταφορά γόνου κυπρίνου. Αναμφίβολα, ορισμένοι εμπλουτισμοί μπορούν να συμβάλλουν θετικά στην κοινωνικο-οικονομική ανάπτυξη της περιοχής με την αύξηση των αλιευτικών δυνατοτήτων και τη βελτίωση του αλιευτικού εισοδήματος και των ευκαιριών απασχόλησης. Ωστόσο, οι εμπλουτισμοί με ανεπιθύμητα είδη μπορεί να έχουν καταστρεπτικά αποτελέσματα τόσο από οικολογική, όσο και από αλιευτική άποψη. Στην πρώτη περίπτωση περιλαμβάνονται είδη που ανταγωνίζονται απειλούμενα αυτόχθονα είδη ή θηρεύουν τα αυγά και το γόνό τους, είδη που διασταυρώνονται με τα εγχώρια είδη δημιουργώντας βλαπτικούς υβριδισμούς, και είδη που είναι δυνητικοί φορείς ασθενειών (βλέπε τμήμα 5.8.1). Στη δεύτερη περίπτωση περιλαμβάνονται περιπτώσεις ειδών μικρής ή μηδαμινής εμπορικής σημασίας που εκτοπίζουν, π.χ. μέσω ανταγωνισμού, είδη με υψηλή εμπορική σημασία, και γενικά δημιουργούν συνθήκες αρνητικές για την αλιεία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το είδος πεταλούδα, *Carassius gibelio*. Αυτό είναι είδος με μικρή εμπορική ζήτηση, και η εισαγωγή τους σε πολλές λίμνες της χώρας επέφερε σημαντική ελάττωση της παραγωγής του κυπρίνου, *Cyprinus carpio*. Επί πλέον, όταν απαντάται σε μεγάλη πυκνότητα, η πεταλούδα μπορεί να προξενήσει «φρακάρισμα» και καταστροφή των διχτύων των ψαράδων (Οικονόμου & συν. 2001).

Ορισμένα από τα νέα είδη ψαριών δεν έχουν ικανότητα φυσικής αναπαραγωγής. Αυτά τα είδη δεν δημιουργούν ιδιαίτερο πρόβλημα για το οικοσύστημα και την αλιεία γιατί, εάν παρατηρηθούν αρνητικές οικολογικές επιπτώσεις, η απομάκρυνσή των ψαριών από το σύστημα γίνεται εύκολα με τη διακοπή των εμπλουτισμών. Όμως, για είδη τα οποία διαθέτουν ικανότητα φυσικής αναπαραγωγής σε ένα σύστημα, η απομάκρυνσή τους είναι σχεδόν αδύνατη. Επομένως, οι εμπλουτισμοί πρέπει να αποφασίζονται μόνο από ειδικούς επιστήμονες με πολύ προσοχή και μετά από διερεύνηση της οικολογίας και βιολογίας τόσο των αυτόχθονων ψαριών, όσο και των υποψήφιων ειδών για εμπλουτισμό. Επί πλέον, οι εμπλουτισμοί πρέπει να γίνονται με προσεκτική επιλογή του τρόπου της μεταφοράς των ψαριών και των σταδίων ζωής που θα εισαχθούν στο σύστημα, και με επιστημονική παρακολούθηση των παραμέτρων επιβίωσης και των διαδικασιών αποικισμού.

Με βάση τα παραπάνω, αναμένεται ότι η ιχθυοπανίδα του ταμιευτήρα του Ιλαρίωνα θα περιλαμβάνει αρχικά τα αυτόχθονα και εισαχθέντα είδη που ήδη υπάρχουν στην περιοχή που θα κατακλυσθεί, ενώ μελλοντικά θα αποκτήσει νέα είδη που ενδέχεται να εισαχθούν. Ο ταμιευτήρας αυτός βρίσκεται ακριβώς ανάντη του ταμιευτήρα του Πολυφύτου και επομένως, για λόγους ιστορικούς (προϋπάρχουσα ιχθυοπανίδα) και οικολογικούς (παρόμοιες υδρολογικές, φυσικοχημικές και βιολογικές συνθήκες), η ποιοτική και ποσοτική σύσταση ειδών στους δύο ταμιευτήρες δεν θα διαφέρει σημαντικά. Από την άποψη αυτή, η διερεύνηση της ιχθυολογικής και αλιευτικής κατάστασης στον ταμιευτήρα του Πολυφύτου προσφέρει χρήσιμα στοιχεία για τη κατάσταση που θα διαμορφωθεί στον ταμιευτήρα του Ιλαρίωνα. Τα ιχθυολογικά και αλιευτικά δεδομένα για τον ταμιευτήρα του Πολυφύτου που παρατίθενται στην παρούσα έκθεση αποκτήθηκαν:

- από την Υπηρεσία Αλιείας του Ν. Κοζάνης που μας διέθεσε ιχθυολογικά και αλιευτικά δεδομένα.
- από συνεντεύξεις με επαγγελματίες ψαράδες και επιτόπια εξέταση και καταγραφή των αλιευμάτων τους.
- με δειγματοληψίες που έγιναν στον ταμιευτήρα με τη χρήση ηλεκτραλιείας από σκάφος.

5.5.4.1. Σύσταση ιχθυοπληθυσμών στην ΤΛ Πολυφύτου

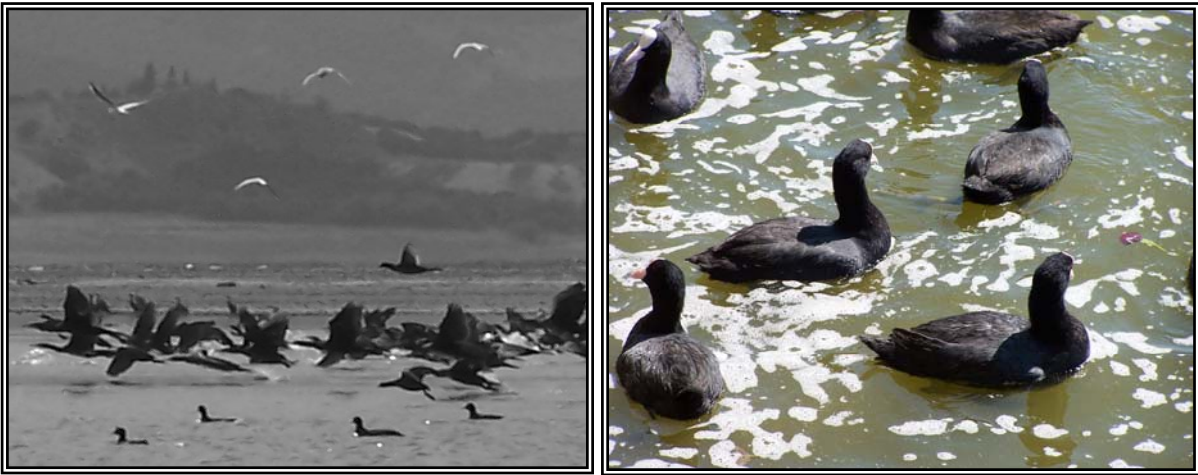
Η προσπάθεια δειγματοληψίας στη λίμνη με τη χρησιμοποίηση σκάφους και συσκευής ηλεκτραλιείας δεν απέδωσε ποσοτικά αποτελέσματα, κυρίως λόγω μεγάλου βάθους, που καθιστά την ηλεκτραλιεία ακατάλληλο δειγματοληπτικό εργαλείο σε λίμνες. Σε μόνον ένα σταθμό (Kesaria), τα δεδομένα χαρακτηρίστηκαν σαν ποσοτικά και περιλαμβάνονται στην παρούσα έκθεση (βλέπε Πίνακα 34). Τα δεδομένα αυτά, σε συνδυασμό με ποιοτικά δεδομένα από άλλες προσπάθειες αλιείας στη λίμνη, δείχνουν ότι η σύσταση ειδών διαφέρει σημαντικά από αυτή στους σταθμούς του Αλιάκμονα. Ορισμένα είδη που αφθονούν στον ποταμό, π.χ. το *Squalius vardarensis* και το *Vimba melanops*, είχαν και εδώ ικανοποιητική αντιπροσώπευση, ενώ τα είδη *Chondrostoma vardarensense* και *Barbus macedonicus* ήταν κατά τόπους άφθονα. Το είδος *Alburnoides bipunctatus* που επίσης αφθονεί στον ποταμό δεν παρατηρήθηκε σε κανένα δείγμα, αν και θα αναμέναμε την παρουσία του στη λίμνη.



Εικόνα 57: Πρωινή ψαριά στη λίμνη Πολυφύτου.

Ωστόσο, αλιεύθηκαν στη λίμνη είδη που είτε δεν παρατηρήθηκαν είτε σπανίζουν στον ποταμό (*Alburnus thessalicus*, *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus*). Τα τελευταία είδη χαρακτηρίζονται σαν λιμνόφιλα ή σταγνόφιλα και διαθέτουν την ικανότητα να αξιοποιούν τροφικές πηγές που υπάρχουν στη λίμνη, όπως είναι το πλαγκτό, τα χλωροφύκη και τα ψάρια. Είναι ενδιαφέρον ότι ορισμένα από αυτά παρουσιάζουν μία σχετικά υψηλή συχνότητα απάντησης στους σταθμούς του Αλιάκμονα που βρίσκονται κοντά στην ΤΛ Πολυφύτου (σταθμοί Bourino, PygiLarion και DsILarion).

Πολλά είδη ψαριών της λίμνης, όπως το *Cyprinus carpio*, αντιμετωπίζουν δυσκολία εξεύρεσης κατάλληλων αναπαραγωγικών υποστρωμάτων, εξαιτίας της έλλειψης μόνιμης βλάστησης και της αυξομείωσης της στάθμης της λίμνης. Για το *Cyprinus carpio*, ειδικότερα, η πληθυσμιακή αφθονία στη λίμνη εξαρτάται ισχυρά από τονώσεις (μεταφορά γόνου από εκκολαπτήρια). Άλλα είδη, όπως το *Squalius vardarensis*, εξακολουθούν να διατηρούν το ρεόφιλο χαρακτήρα της αναπαραγωγής και ανέρχονται στον ποταμό προς εξεύρεση κατάλληλων αναπαραγωγικών πεδίων. Τα περισσότερα είδη της λίμνης αναπαράγονται την άνοιξη. Σύμφωνα με τους ψαράδες, σημαντικά πεδία αναπαραγωγής βρίσκονται κοντά στη συμβολή με τον ποταμό Αλιάκμονα όπου υπάρχει παρουσία βλάστησης και ικανοποιητικές συνθήκες ροής. Η διακύμανση της στάθμης επηρεάζει τις μετακινήσεις ψαριών. Τα ψάρια γενικά προσεγγίζουν την περιοχή αυτή με την άνοδο της στάθμης των νερών και απομακρύνονται με την κάθοδο της στάθμης. Χερσαίες χορτολιβαδικές εκτάσεις που συχνά κατακλύζονται κατά την περίοδο της αναπαραγωγής προσφέρουν φυτικό αναπαραγωγικό υπόστρωμα σε ορισμένα φυτόφιλα είδη. Η περιοχή Ρυμνίου αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα πεδία αναπαραγωγής και διαβίωσης του γόνου των ψαριών της λίμνης. Για την προστασία της αναπαραγωγής, η περιοχή αυτή προστατεύεται με ειδικές ρυθμίσεις (π.χ. απαγόρευσης της αλιείας την άνοιξη και αρχές του καλοκαιριού με αποφάσεις του Νομάρχη Κοζάνης).



Εικόνα 58: Πουλιά στη λίμνη Πολυφύτου.

Η παρουσία ιχθυοφάγων και πλαγκτοφάγων ειδών σε μία λίμνη είναι απαραίτητα για την οικολογική σταθεροποίηση. Στη Τ.Λ. Πολυφύτου απαντούν δύο ιχθυοφάγα είδη, το *Silurus glanis* και το *Perca fluviatilis* που έχει εισαχθεί. Στο παρελθόν απαντούσε ακόμα ένα ιχθυοφάγο είδος, το χέλι, *Anguilla anguilla*, που όμως εξαφανίστηκε μετά την κατασκευή των υδροηλεκτρικών φραγμάτων. Σήμερα υπάρχουν στη λίμνη λίγα άτομα που είναι προϊόν με καταγεγραμμένου εμπλουτισμού και ενίοτε εμφανίζονται στα αλιεύματα των τοπικών ψαράδων. Οπωσδήποτε όμως, το χέλι δεν απαντάται πλέον σε σημαντική αφθονία ώστε να επηρεάζει τη δυναμική των ιχθυοπληθυσμών άλλων ειδών ψαριών. Έτσι, το ρόλο του κορυφαίου θηρευτή παίζουν τα πολλά ιχθυοφάγα πουλιά που απαντώνται στη λίμνη, όπως πελεκάνοι και κορμοράνοι.

Ένα από τα είδη της λίμνης, το *Alburnus thessalicus*, είναι κυρίως πλαγκτοφάγο, ενώ ορισμένα άλλα είδη, όπως το *Squalius vardarensis* και το *Rutilus rutilus* έχουν την ικανότητα να αξιοποιήσουν σε κάποιο βαθμό το πλαγκτόν της λίμνης σαν πηγή ενέργειας. Ωστόσο, πολλά από τα υπόλοιπα ψάρια τρέφονται με πλαγκτό κατά τα νεαρά στάδια της ζωής τους. Γενικά, αν και δεν διαθέτουμε επαρκή ποσοτικά δεδομένα για τους ιχθυοπληθυσμούς της λίμνης, θεωρούμε ότι η λίμνη στερείται σημαντικής πληθυσμιακής παρουσίας πλαγκτοφάγων ψαριών. Πρέπει να σημειωθεί ότι ένα βασικό οικολογικό χαρακτηριστικό που διαφοροποιεί τις ποτάμιες συνθήκες από αυτές των τεχνητών λιμνών είναι η δημιουργία κατακόρυφης σταθερότητας που επιτρέπει τη συγκριτικά μεγαλύτερη αφθονία πλαγκτού (φυτοπλαγκτού και ζωοπλαγκτού) στις λίμνες. Στις φυσικές λίμνες, πολλά είδη ψαριών έχουν προσαρμοσθεί εξελικτικά στην παρουσία πλαγκτού και έχουν αναπτύξει τροφικές εξειδικεύσεις που επιτρέπουν την εκμετάλλευση αυτής της πηγής ενέργειας. Αντίθετα, στις τεχνητές λίμνες, τέτοια ψάρια ελλείπουν. Η ιχθυοπανίδα των τεχνητών λιμνών προέρχεται κυρίως από τα προϋπάρχουσα ρεόφιλα είδη του ποταμού τα οποία είναι προσαρμοσμένα στην εκμετάλλευση άλλων τροφικών πηγών (π.χ. έντομα, ψάρια, βενθικά ασπόνδυλα, κλπ.). Λόγω της έλλειψης πλαγκτοφάγων ψαριών, το πλαγκτόν που παράγεται κατά τη διάρκεια της παραγωγικής περιόδου παραμένει ανεκμετάλλευτο και καθιζάνει, εκτός από λίγες ποσότητες που αξιοποιούνται από βενθικούς ηθμοτρόφους ή σαπροτρόφους οργανισμούς (μαλάκια, πολύχαιτους, έντομα, καραβίδες ή άλλα καρκινοειδή κλπ.). Λόγω της ιζηματογένεσης που χαρακτηρίζει τις τεχνητές λίμνες, το πλαγκτόν που καθιζάνει θάβεται στην ιλύ, χωρίς να ανακυκλώνεται, και επομένως συμβάλλει στη δημιουργία σαπροβιωτικών συνθηκών. Για την εκμετάλλευση της ενέργειας του πλαγκτού, αλλά και για τη βιολογική σταθεροποίηση του οικοσυστήματος, μία διεθνής πρακτική είναι να εμπλουτίζονται οι ταμειυτήρες με πλαγκτοφάγα ψάρια. Ένα τέτοιο ψάρι κατάλληλο για λίμνες είναι ο κορήγονος (*Coregonus lavaretus*) που έχει εισαχθεί με επιτυχία στις λίμνες Βεγορίτιδα και Ταυρωπό. Το είδος αυτό παρουσιάζει αλιευτικό

ενδιαφέρον και έχει θερμικές και άλλες περιβαλλοντικές απαιτήσεις που φαίνεται ότι ανταποκρίνονται στο εύρος διακύμανσης αυτών των περιβαλλοντικών παραγόντων στη ΓΛ Πολυφύτου ή και αυτής που θα δημιουργηθεί στον Ιλαρίωνα.

Συνοψίζοντας, οι κυριότεροι παράγοντες που διαμόρφωσαν την ιχθυοπανίδα της ΓΛ Πολυφύτου είναι ιστορικοί (προϋπάρχουσα ρεόφιλη ιχθυοπανίδα), ανθρωπογενείς (μεταφορά ειδών από τον άνθρωπο όπως το *Perca fluviatilis*), τροφικοί (φάσμα ζωικών και φυτικών οργανισμών που απαντούν στις οικολογικές συνθήκες των τεχνητών λιμνών) και αναπαραγωγικοί (υποστρώματα που απαιτούνται από ορισμένα είδη για απόθεση των αυγών). Οι δυο τελευταίοι παράγοντες πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη εφόσον αποφασισθεί ο εμπλουτισμός της λίμνης, όπως και αυτής που θα δημιουργηθεί στον Ιλαρίωνα, με νέα είδη. Κατά τα τελευταία χρόνια υπήρξαν αναφορές για μαζική θνησιμότητα ψαριών στη λίμνη που έχει αποδοθεί σε ασθένεια ή σε ρύπανση από αστικά λύματα, βιομηχανικά απόβλητα και αποπλύσεις γεωργικών εκτάσεων. Πάντως, σύμφωνα με τον προϊστάμενο του γραφείου Αλιείας της Διεύθυνσης Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων της νομαρχίας Κοζάνης, δεν διαφαίνονται παθολογικές αιτίες θανάτου των ψαριών. Τα νεκρά ψάρια ανήκουν σε είδη χαμηλής εμπορικής αξίας (π.χ. πεταλούδες) και πιθανώς απορρίφθηκαν από τους ψαράδες γιατί δεν υπήρξε αγοραστικό ενδιαφέρον.

5.5.4.2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά της αλιείας

Η αλιευτική δραστηριότητα στη λίμνη είναι σήμερα περιορισμένη και παρουσιάζει συνεχή ύφεση, κυρίως λόγω δυσκολίας διάθεσης της παραγωγής. Σε επαγγελματικό επίπεδο δραστηριοποιούνται 32 ψαράδες από τους οποίους οι μισοί έχουν την αλιεία σαν κύρια ή αποκλειστική απασχόληση και αλιεύουν όλο το χρόνο. Οι υπόλοιποι ασχολούνται με την αλιεία εποχιακά. Υπάρχει ένας μεγάλος αλλά αδιευκρίνιστος αριθμός ερασιτεχνών ψαράδων από τους οποίους λίγοι (περίπου 10) διαθέτουν σκάφος. Οι υπόλοιποι, των οποίων ο αριθμός εκτιμάται σε αρκετές εκατοντάδες, αλιεύουν από την ακτή, κυρίως με καλάμι. Σύμφωνα με κάποιες εκτιμήσεις των επαγγελματιών ψαράδων ο αριθμός των ερασιτεχνών ψαράδων πλησιάζει τις 2000. Σε γενικές γραμμές, η αλιευτική δραστηριότητα των ερασιτεχνών χαρακτηρίζεται σαν περιστασιακή έως περιορισμένη. Οι επαγγελματίες ψαράδες της λίμνης έχουν συστήσει αλιευτικό συνεταιρισμό που αριθμεί 30 μέλη. Ο Σύλλογος Ερασιτεχνών Αλιέων Κοζάνης «Αλιάκμων», που αποτελεί την πιο οργανωμένη ομάδα ερασιτεχνών ψαράδων της περιοχής, αριθμεί περίπου 300 μέλη και δραστηριοποιείται από το 1994.

5.5.4.3. Σκάφη και αλιευτικά εργαλεία

Τα επαγγελματικά αλιευτικά σκάφη είναι πλαστικά (εκτός από τρία σκάφη που είναι ξύλινα) και έχουν μήκος 4-7 m. Συγκεκριμένα, το μήκος των σκαφών κυμαίνεται μεταξύ 4-5 m (16 σκάφη) και 5-7 m (11 σκάφη), ενώ άλλα δύο σκάφη έχουν μήκος 3-4 m. Η ιπποδύναμή τους κυμαίνεται μεταξύ 5-15 HP (10 σκάφη) και 25-35 HP (12), ενώ λίγα είναι τα σκάφη με περισσότερους από 35 HP.

Η αλιεία γίνεται κυρίως με δίχτυα, με μέγεθος ματιού που ποικίλει από 25 έως 130 mm, ανάλογα με το επιδιωκόμενο αλιεύμα. Για παράδειγμα, τα δίχτυα για το *Rutilus rutilus* (τσιρονόδιχτα) συνήθως έχουν μάτι 26 mm, αυτά που απευθύνονται στον κυπρίνο (*Cyprinus carpio*) έχουν μάτι 60-100 mm, και τα δίχτυα που χρησιμοποιούνται για το γουλιανό (*Silurus glanis*) έχουν μάτι 120-130 mm. Η διάρκεια της αλιείας ποικίλει από εποχή σε εποχή. Το χειμώνα τα δίχτυα αφήνονται στο νερό μέχρι και τρεις ημέρες ενώ το καλοκαίρι η ρίψη των δικτύων γίνεται το απόγευμα και η ανέλκυσή τους το επόμενο πρωί. Όταν η θερμοκρασία νερού είναι πολύ υψηλή, τα δίχτυα αφήνονται στο νερό για λίγες μόνο ώρες.

5.5.4.4. Αλιευόμενα είδη και αλιευτική παραγωγή – διάθεση παραγωγής

Λόγω μεγάλης βιολογικής παραγωγικότητας, η αλιευτική παραγωγή της λίμνης Πολυφύτου κρίνεται σαν πολύ υψηλή σε σύγκριση με άλλες τεχνητές λίμνες της χώρας (Οικονομίδης & συν. 2001, Πάπιστας & συν. 2007). Οι ημερήσιες αποδόσεις ενός έμπειρου επαγγελματία ψαρά είναι της τάξης των 200-300 kg, και οι αποδόσεις σε εβδομαδιαία και μηνιαία βάση είναι περίπου 15000 kg και 5000 kg αντίστοιχα. ετήσια παραγωγή ενός ψαρά πλήρους απασχόλησης υπολογίζεται σε 40-50 tn, ενώ αυτή ενός μέσου ψαρά εποχιακής απασχόλησης είναι περίπου 10-15 tn. Σύμφωνα με εκτιμήσεις Υπηρεσίας Αλιείας Κοζάνης, η συνολική αλιευτική παραγωγή της λίμνης κυμαίνεται ανάμεσα στους 210 και 280 tn και τουλάχιστον κατά τα τελευταία 10 χρόνια δεν παρουσιάζει μία σαφή διαχρονική τάση (Πίνακας 28). Οι εκτιμήσεις αυτές είναι προσεγγιστικές γιατί (γενικά στην Ελλάδα) δεν υπάρχει ένα αξιόπιστο σύστημα καταγραφής των αλιευμάτων.



Εικόνα 59: Ψάρεμα στην Τ.Λ. Πολυφύτου. Γριβάδι (αριστερά) και μεγάλος γουλιανός (δεξιά).

Η
της

Πίνακας 28: Μέση ετήσια παραγωγή από ποτάμια σε τόνους (tn) από τον ταμιευτήρα Πολυφύτου (Πάπιστας & συν. 2007).

Είδη	Κεφαλοειδή	Κυπρινοειδή	Πέρκα	Πλατίκα	Πεταλούδα	Γουλιανός	Συρτάρι	Μπριάνα-Γλήγι	Σύνολο
1996	20	15	15	40	90	10	15	5	210
1997	30	10	10	50	100	10	15	5	230
1998	40	15	15	60	110	15	10	5	270
1999	40	20	20	60	120	10	5	5	280
2000	30	15	20	50	100	10	10	10	245
2001	20	20	15	45	80	15	10	5	210
2002	50	30	15	40	90	20	2	1	248
2003	20	20	15	90	50	15	5	2	217
2004	50	25	20	50	100	20	3	1	269
2005	45	20	5	50	25	120	1	1	267

Πηγή: Νομαρχία Κοζάνης

Πάντως, παρά τις υψηλές αλιευτικές αποδόσεις, η μεγάλη ιχθυοπαραγωγική δυνατότητα της λίμνης θα επέτρεπε ακόμα μεγαλύτερη παραγωγή. Σήμερα, η αλιευτική προσπάθεια διατηρείται σε μέτριο επίπεδο εξαιτίας της σταδιακής μείωσης του αγοραστικού ενδιαφέροντος για ψάρια γλυκού νερού. Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει αρνητικά την αλιεία είναι η μεταφορά κλαδιών δένδρων από το ποτάμι, που προξενεί φθορά στα δίχτυα. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία μικρή τόνωση του αλιευτικού ενδιαφέροντος κυρίως λόγω του εμπλουτισμού της λίμνης με ψάρια σχετικά υψηλής εμπορικής ζήτησης (κυπρίνος, *Cyprinus carpio*, και αμερικάνικη πέστροφα, *Oncorhynchus mykiss*). Σύμφωνα με τους ψαράδες, ο εμπλουτισμός με κυπρίνο έχει συμβάλει σημαντικά στην αύξηση της παραγωγής εμπορεύσιμων ψαριών. Ο εμπλουτισμός με την αμερικάνικη πέστροφα δεν είχε σημαντική επιτυχία, πιθανώς λόγω της σχετικά υψηλής θερμοκρασίας των νερών της λίμνης κατά τη θερινή περίοδο. Τέλος, έχει διενεργηθεί εμπλουτισμός της λίμνης με καραβίδα (πιθανώς το είδος *Astacus astacus*) με άγνωστα αποτελέσματα. Πρέπει να σημειωθεί ότι το τελευταίο είδος έχει ενοχοποιηθεί για μεταφορά

ασθενειών σε άλλες ιχθυότροφες περιοχές της χώρας. Γενικά, η αλιεία απευθύνεται σε σχετικά λίγα είδη ψαριών υψηλής εμπορικής αξίας. Τα αλιεύματα αποτελούνται κυρίως από τα είδη τσιρόνι (*Rutilus rutilus*), γριβάδι ή κυπρίνο (*Cyprinus carpio*), γουλιανό (*Silurus glanis*), σύρτη (*Chondrostoma vardarense*) και πέρκα (*Perca fluviatilis*). Από τον κυπρίνο απαντάται κυρίως η «άγρια» μορφή, ενώ η καθρεπτοειδής μορφή είναι σχετικά σπάνια. Ο γουλιανός είναι ένα μεγαλόσωμο ψάρι σταθερής εμπορικής ζήτησης που στη λίμνη Πολυφύτου μπορεί φθάσει γιγαντιαίο μέγεθος (Πάπιστας & συν. 2003), γεγονός που σχετίζεται με την υψηλή βιοπαράγωγικότητα της λίμνης. Η τούρνα (*Esox lucius*) είναι είδος υψηλής εμπορικής αξίας ψάρι, αλλά αλιεύεται σπάνια. Το ίδιο συμβαίνει με το γλήνι, *Tinca tinca*, το οποίο συμμετέχει ελάχιστα στην αλιευτική παραγωγή. Τα τελευταία χρόνια εμφανίστηκαν χέλια (*Anguilla anguilla*) που φαίνεται ότι προήλθαν από εμπλουτισμό. Ο κέφαλος (*Squalius vardarensis*) και η μπριάνα (*Barbus* sp.) αφθονούν στη λίμνη, αλλά δεν είναι επιδιωκόμενα αλιεύματα λόγω χαμηλής εμπορικής αξίας και ζήτησης. Η πεταλούδα είναι εξαιρετικά άφθονη, αλλά δεν αποτελεί στόχο της αλιείας γιατί είναι είδος με χαμηλή ζήτηση, λόγω των πολλών αγκαθιών στη σάρκα του. Επί πλέον, το ξεψάρισμα είναι εξαιρετικά δύσκολο, ενώ μαζική σύλληψη τέτοιων ψαριών μπορεί να δημιουργήσει ζημιά ή καταστροφή στα δίχτυα. Οι ψαράδες κάνουν προσπάθεια να αποφύγουν την πεταλούδα, είτε επιλέγοντας προσεκτικά τους τόπους αλιείας, είτε χρησιμοποιώντας δίχτυα με μεγάλο μάτι. Η παρουσία του ψαριού αυτού στην ΤΛ Πολυφύτου είναι προϊόν ατυχούς εμπλουτισμού που έγινε την λίμνη Καστοριάς από όπου, σύμφωνα με την Υπηρεσία Αλιείας Κοζάνης, διαδόθηκε στην ΤΛ Πολυφύτου και από εκεί στις ΤΛ Σφηκιάς και Ασωμάτων.

Ένα σημαντικό μέρος της παραγωγής προωθείται προς τη Θεσσαλονίκη όπου διακινούνται μέσω της ιχθυόσκαλας. Η υπόλοιπη διατίθεται τοπικά (στα γύρω χωριά), σε ιχθυοπωλεία των πλησιέστερων πόλεων ή σε λαϊκές αγορές. Η διάθεση γίνεται είτε από τους ίδιους τους ψαράδες, είτε από ιχθυεμπόρους ή λιανοπωλητές. Η τιμή διάθεσης των προϊόντων ποικίλει ανάλογα με την εποχή και τον τρόπο διάθεσης. Υψηλής εμπορικής αξίας ψάρια όπως ο γουλιανός, η πέρκα και το γριβάδι έχουν χονδρική τιμή πώλησης περίπου 5 €/kg, ενώ η λιανική πώληση κατ' ευθείαν στους καταναλωτές αποφέρει περίπου 8 €/kg. Τα υπόλοιπα είδη έχουν χαμηλότερη αξία και ορισμένα από αυτά μένουν πολλές φορές αδιάθετα. Για παράδειγμα, η πεταλούδα μπορεί κάτω από ευνοϊκές συνθήκες να πουληθεί λιανικά 2,5 €/kg, ενώ η χονδρική τιμή πώλησης της είναι περίπου 0,5 €/kg.



Εικόνα 60: Τσιρόνι (*Rutilus rutilus*) από την ΤΛ Πολυφύτου.

να



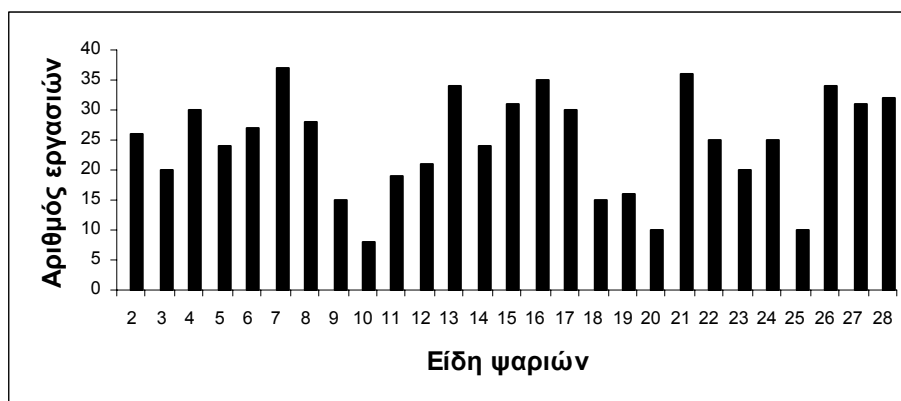
Εικόνα 61: Λαϊκή Αγορά Γρεβενών, Σεπτέμβριος 2007.

5.6. Διερεύνηση της ιχθυολογικής βιβλιογραφίας

Μία από τις απαιτήσεις του παρόντος είναι ο εντοπισμός κατάλληλων ιχθυομετρικών που αντανακλούν «δομικές» και «λειτουργικές» πτυχές της ιχθυοκοινωνίας (βλέπε τμήμα 5.10.4). Ο εντοπισμός των «λειτουργικών» μετρικών προϋποθέτει γνώση της βιολογίας και της οικολογίας των ειδών και το χαρακτηρισμό του οικολογικού τους θύκου, ιδίως από πλευράς τροφικών και αναπαραγωγικών ενδιαιτημάτων και μεταναστευτικής συμπεριφοράς. Επίσης απαιτείται γνώση της γεωγραφικής κατανομής και των συστηματικών σχέσεων των ειδών προκειμένου να χαρακτηριστεί το καθεστώς ενδημισμού. Στο τμήμα 5.8. συνοψίζεται όλη η διαθέσιμη επιστημονική πληροφορία για τη βιολογία, οικολογία, κατανομή και συστηματική των αυτόχθονων ψαριών του άνω Αλιάκμονα. Η πληροφορία αυτή προέκυψε τόσο από την επεξεργασία των δεδομένων της παρούσας έρευνας όσο και από την ανάλυση διαθέσιμων βιβλιογραφικών δεδομένων. Για το σκοπό της παραπάνω ανάλυσης έγινε συλλογή των δημοσιευμένων εργασιών που αναφέρονται σε ψάρια τα οποία απαντώνται στον Αλιάκμονα (ή ψάρια με ευρύτερη γεωγραφική κατανομή η οποία όμως περιλαμβάνει τον Αλιάκμονα). Ο κατάλογος αυτών των εργασιών παρουσιάζεται στον Πίνακα 29. Διευκρινίζεται ότι ο κατάλογος αυτός περιλαμβάνει μόνον όσες επιστημονικές εργασίες αναφέρονται στον Ελληνικό χώρο.

Συνολικά, εντοπίστηκαν 155 ιχθυολογικές δημοσιεύσεις που παρέχουν πληροφορία για είδη τα οποία ενδιαφέρουν το παρόν έργο. Από αυτές, μόνο 56 εργασίες αναφέρονται αποκλειστικά ή μερικά στην ιχθυοπανίδα του Αλιάκμονα. Μία μόνο από αυτές (Economidis *et al.* 1981) παρέχει μία συνολική και αρκούτως λεπτομερή μελέτη της ιχθυοπανίδας του Αλιάκμονα. Ορισμένες άλλες εργασίες δίνουν πληροφορία για επί μέρους στοιχεία της ιχθυοπανίδας του ποταμού ή για τα ψάρια που διαβιούν σε τμήματα του ποταμού (π.χ. Οικονομίδης 1973, Kokkinakis 2006). Οι περισσότερες, όμως από τις εργασίες του καταλόγου αναφέρονται σε βιολογικά, οικολογικά, γενετικά, συστηματικά, κλπ. γνωρίσματα των ψαριών ή στη γεωγραφική εξάπλωση των ειδών. Η Εικ. 62 δίνει τη συχνότητα εμφάνισης εργασιών που αναφέρονται στα επί μέρους είδη της ιχθυοπανίδας του Αλιάκμονα.

Εικόνα 62: Αριθμός δημοσιευμένων εργασιών ανά είδος ψαριού που διαβιεί στον ποταμό Αλιάκμονα (2 = *Alburnoides bipunctatus*, 3 = *Alburnus thessalicus*, 4 = *Barbus balcanicus*, 5 = *Barbus macedonicus*, 6 = *Chondrostoma vardarense*, 7 = *Cyprinus carpio*, 8 = *Gobio bulgaricus*, 9 = *Pachychilon macedonicum*, 10 = *Phoxinus phoxinus*, 11 = *Rhodeus meridionalis*, 12 = *Romanogobio elimeius*, 13 = *Rutilus rutilus*, 14 = *Scardinius erythrophthalmus*, 15 = *Squalius vardarensis*, 16 = *Tinca tinca*, 17 = *Vimba melanops*, 18 = *Cobitis vardarensis*, 19 = *Sabanejewia balcanica*, 20 = *Barbatula barbatula*, 21 = *Silurus glanis*, 22 = *Esox lucius*, 23 = *Salmo pelagonicus*, 24 = *Gasterosteus gymnuris*, 25 = *Pungitius platygaster*, 26 = *Perca fluviatilis*, 27 = *Salaria fluviatilis*, 28 = *Knipowitschia caucasica*).



Πίνακας 29: Κατάλογος δημοσιευμένων εργασιών που αναφέρονται σε είδη ψαριών τα οποία απαντώνται στον Αλιάκμονα. Η πρώτη στήλη υποδεικνύει τις εργασίες που περιλαμβάνουν τον Αλιάκμονα σαν περιοχή μελέτης. Συγκεντρωτικά στοιχεία δίνονται στην Εικ. 62.

Reference	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
	Αλιάκμον	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	<i>Alburnus thessalicus</i>	<i>Barbus balcanicus</i>	<i>Barbus macedonicus</i>	<i>Chondrostoma vardarense</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Gobio bulgaricus</i>	<i>Pachychilon macedonicum</i>	<i>Phoxinus phoxinus</i>	<i>Rhodeus meridionalis</i>	<i>Romanogobio elimeius</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	<i>Squalius vardarensis</i>	<i>Tinca tinca</i>	<i>Vimba melanops</i>	<i>Cobitis vardarensis</i>	<i>Sabanejewia balcanica</i>	<i>Barbatula barbatula</i>	<i>Silurus glanis</i>	<i>Esox lucius</i>	<i>Salmo pelagonicus</i>	<i>Gasterosteus gymnuris</i>	<i>Pungitius platygaster</i>	<i>Perca fluviatilis</i>	<i>Salapia fluviatilis</i>	<i>Knipowitschia caucasica</i>	
Ahnelt <i>et al.</i> (1995)																													X
Ananiadis (1951)							X						X	X	X						X	X					X		
Ananiadis (1956)			X				X	X					X	X															
Apostolidis <i>et al.</i> (1996)	X																							X					
Apostolidis <i>et al.</i> (2008a)	X																							X					
Apostolidis <i>et al.</i> (2008b)	X																							X					
Athanassopoulos & Pellegrin (1934)																X													
Athanassopoulou-Raptopoulou (1986)			X																										
Athanassopoulou & Sommerville (1993)													X																
Banarescu <i>et al.</i> (1999a)												X																	
Banarescu <i>et al.</i> (1999b)								X																					

ΕΛΚΕΘΕ - Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων
Έργο: ΕΤΜΕ Παρίωνα, Τελική Έκθεση, Ιανουάριος 2009

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Barbieri <i>et al.</i> (2000)																									X				
Barbieri <i>et al.</i> (2002)																									X			X	
Bernatchez (2001)	X																							X					
Berrebi <i>et al.</i> (2003)				X	X																								
Bianco <i>et al.</i> (1987)																									X				
Bianco (1998)	X			X	X																								
Bobori (1996)																											X		
Bobori & Economidis (1996)																											X		
Bobori <i>et al.</i> (2001).			X			X		X	X		X	X			X	X	X	X		X			X		X	X	X	X	
Bobori & Economidis (2006)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bohlen <i>et al.</i> (2006)											X																		
Crivelli (1990).															X						X					X			
Crivelli <i>et al.</i> (1997)		X					X								X					X									
Daget & Economidis (1975)		X				X	X	X					X	X		X	X		X		X	X		X		X	X	X	
Daget <i>et al.</i> (1977)		X																											
Daoulas <i>et al.</i> (1993)																												X	
Doadrio & Carmona (1998)	X														X														
Doadrio & Carmona (2003)						X									X														
Doadrio & Carmona (2004)						X																							
Durand <i>et al.</i> (1999a)	X														X														
Durand <i>et al.</i> (1999b)	X														X														
Durand <i>et al.</i> (1999c)															X														
Economidis (1991)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Economidis <i>et al.</i> (1981)	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	
Economidis & Voyadjis (1981)																						X					X	X	X
Economidis & Sinis (1982)																X	X					X					X	X	

ΕΛΚΕΘΕ - Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων
 Έργο: ΕΤΜΕ Παρίωνα, Τελική Έκθεση, Ιανουάριος 2009

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Economidis & Miller (1990)	X																											X
Economidis (1995)	X			X				X				X					X								X			
Economidis & Nalbant (1996)	X																		X	X								
Economidis <i>et al.</i> (1996)	X			X				X			X	X							X	X								
Economidis <i>et al.</i> (2000)	X						X				X					X	X				X	X				X		X
Economidis (2003)	X				X																							
Economidis <i>et al.</i> (2003)	X			X																								
Economidis <i>et al.</i> (1988)													X								X	X				X		
Economidis (2003)	X				X																							
Economidis (1989a)	X			X	X																							
Economidis <i>et al.</i> (1989b)													X	X														
Economou <i>et al.</i> (1994a)																X											X	X
Economou <i>et al.</i> (1994b)																												X
Economou <i>et al.</i> (1999)																												X
Elvira (1987)	X					X																						
Elvira (1991)	X					X																						
Florou & Chaloulou (1995)							X						X			X	X					X				X		
Gollmann (1997)	X					X																						
Gollmann <i>et al.</i> (1998)	X															X												
Gretes (2001).	X	X	X	X	X	X		X			X	X				X			X	X				X				
Hadjibiros <i>et al.</i> (1997)	X							X				X					X				X					X		
Holcik (1999)											X																	
Iliadou & Rackham (1990)																												X
Imsiridou <i>et al.</i> (1997)	X															X												
Imsiridou <i>et al.</i> (1998)	X															X												
Imsiridou (2000)	X															X												

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Karakousis & Triantaphyllidis (1988)	X																						X					
Karakousis & Triantaphyllidis (1990)	X																						X					
Karakousis <i>et al.</i> (1991)	X																						X					
Karakousis <i>et al.</i> (1993)	X			X																								
Karakousis <i>et al.</i> (1995)	X			X																								
Kattoulas <i>et al.</i> (1973)	X							X			X																	
Ketmaier <i>et al.</i> (2003)															X													
Ketmaier <i>et al.</i> (2003)														X														
Kevrekidis <i>et al.</i> (1990)																												X
Kleanthidis <i>et al.</i> (1999)			X				X						X	X			X											
Kokkinakis (2006)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kokkinakis <i>et al.</i> (2005)							X						X	X			X					X			X			
Koutrakis <i>et al.</i> (2000)						X										X									X	X	X	
Kotlik <i>et al.</i> (2002)	X			X																								
Machordom & Doadrio (2001)	X				X																							
Maurakis <i>et al.</i> (2001)	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X											
Mckay & Miller (1997)																												X
Miller (1972)																												X
Miller (1990)																												X
Moosleitner (1988)																												X
Neophitou (1993a)															X													
Neophitou (1993b)																										X		
Papageorgiou (1977)																										X		
Papageorgiou (1979)												X																

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Perdices <i>et al.</i> (2000)																												X
Perdices <i>et al.</i> (2003)																			X									
Rab <i>et al.</i> (1994)																					X							
Soric (1992)									X																			
Soric (2000)									X																			
Stephanidis (1971).																								X			X	
Stephanidis (1973)								X				X																
Stephanidis (1974)																								X			X	
Triantafyllidis <i>et al.</i> (1999a)	X																				X							
Triantafyllidis <i>et al.</i> (1999b)																						X						
Triantafyllidis (2000)	X																					X						
Triantafyllidis <i>et al.</i> (2002)																						X						
Tsigenopoulos <i>et al.</i> (1999)	X			X	X																							
Tsigenopoulos & Berrebi (2000)	X			X	X																							
Vasiliou & Economidis (2005)	X			X																								
Zarfdjian <i>et al.</i> (1994)													X															
Zardoya & Doadrio (1999).	X	X	X	X	X			X	X			X	X					X										
Zardoya <i>et al.</i> (1999)	X	X	X	X	X			X	X			X	X					X										
Αντωνέλου (1999)	X			X											X													
Αποστολίδης & Λουκοβίτης (2005)	X																						X					
Γάτσιου κ.α. (2003)																		X										
Γεράσιμος κ.α. (1970)							X						X		X	X					X	X					X	
Ιμισρίδου (1998)	X														X													
Καρβουνάρης (1972-73).			X				X	X				X	X	X	X			X			X						X	

ΕΛΚΕΘΕ - Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων
Έργο: ΕΤΜΕ Παρίωνα, Τελική Έκθεση, Ιανουάριος 2009

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Καρακούσης (1990).	X																						X						
Κατσαδωράκης (1996)							X							X						X									
Κιλικίδης κ.α. (1982α)							X							X															
Κιλικίδης κ.α. (1982β)							X							X															
Κοκκινάκης κ.α. (1999)		X				X	X	X					X	X			X			X	X				X	X	X		
Κοκκινάκης κ.α. (2000)							X						X	X		X	X			X	X				X	X	X		
Κοκκινάκης κ.α (2001)							X						X	X		X	X			X	X				X				
Κοκκινάκης (2007)	X	X		X	X	X		X					X		X								X						
Κουτράκης κ.α. (2007)		X				X		X					X													X			
Μπόμπορη (1996)																											X		
Μπόμπορη & Οικονομίδης (2000)			X				X				X		X	X		X	X												
Νταουλάς κ.α. (1993)							X									X										X	X		
Νταουλάς κ.α. (1998)		X													X									X					
Νταουλάς & Οικονόμου (2000)																								X					
Νταουλάς κ.α. (2000)																												X	
Νταουλάς κ.α (2001)		X													X									X				X	
Οικονομίδης (1973)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Οικονομίδης (1974)		X				X	X	X					X	X		X	X		X		X	X		X		X	X	X	
Οικονομίδης (1986)							X									X										X			
Οικονομίδης (1992)																												X	
Οικονομίδης κ.α. (2001)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Οικονόμου κ.α. (1998)		X					X																						
Οικονόμου κ.α. (1999)		X				X																		X			X	X	
Οικονόμου κ.α. (2001)							X									X					X					X	X	X	
Πάπιστας κ.α (2003)																						X							

ΕΛΚΕΘΕ - Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων
 Έργο: ΕΤΜΕ Ιλαρίωνα, Τελική Έκθεση, Ιανουάριος 2009

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Παπουλίδης κ.α. (2005)	X						X						X		X	X					X	X					X	
Πάσχος κ.α. (2001)																					X							
Πάσχος (2002)							X									X						X						
Σίνης & Οικονομίδης (1985)																					X	X						
Στεφανίδης (1934)	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X				X	X		X		X		
Στεφανίδης (1939)						X										X					X		X				X	
Στεφανίδης (1950)	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X			X	X		X		X		
Στεφανίδης (1971)																								X				
Τίγκιλης (2000)																												X
Τίγκιλης (2003)																												X
Τσέκος κ.α. (1992)							X									X												
Τσίπας κ.α. (2003)							X																					
Φώτης κ.α. (1976)							X																					
Χείλαρη (2000)													X															
Χειμονοπούλου (2005)				X																			X					
Ψαρράς & Νταουλάς (1987)							X																					
Ψαρράς κ.α. (1997)																												X

5.7. Βιολογικά και οικολογικά χαρακτηριστικά των αυτόχθονων ψαριών του άνω ρου του Αλιάκμονα

Η βιολογική πληροφορία για τα ψάρια του Αλιάκμονα είναι περιορισμένη. Η υπάρχουσα πληροφόρηση, όπως προαναφέρθηκε, αφορά κυρίως τη συστηματική, γεωγραφική κατανομή και γενετική των ειδών. Η ερευνητική ομάδα κατέβαλλε προσπάθεια για τη συγκέντρωση επιπρόσθετης πληροφορίας σχετικά με τη βιολογία και οικολογία των ειδών του Αλιάκμονα, χρησιμοποιώντας τις βιβλιογραφικές πηγές σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας. Στο Παράρτημα II δίνονται συνοπτικά στοιχεία για την κατανομή, βιολογία και οικολογία κάθε είδους, σχολιάζεται η συστηματική τους και οι φυλογενετικές τους συγγένειες με άλλα είδη ή πληθυσμούς που διαβιούν σε άλλα υδάτινα συστήματα της Ελλάδας, και περιγράφονται τα χαρακτηριστικά των ενδιατημάτων τους στις περιοχές που καλύφθηκαν με δειγματοληψίες κατά την παρούσα έρευνα.

5.8. Ποιοτικά χαρακτηριστικά της ιχθυοπανίδας του Αλιάκμονα

5.8.1 Αυτόχθονα και εισαχθέντα είδη - προέλευση και γεωγραφική εξάπλωση των αυτόχθονων ειδών

Με βάση τα διαθέσιμα βιβλιογραφικά δεδομένα (τμήματα 5.6, 5.7) συντάχθηκε μία λίστα των ειδών των οποίων έχει αναφερθεί η παρουσία στον Αλιάκμονα (Πίνακας 30). Τα είδη διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, αυτόχθονα και εισαχθέντα από τον άνθρωπο. Στον ίδιο Πίνακα παρουσιάζονται λίστες των ειδών που έχουν αναφερθεί σε γειτονικά υδάτινα συστήματα (λίμνες και ποτάμια της Ανατολικής Μακεδονίας και Θεσσαλίας) και οι οποίες παρήχθησαν με παρόμοια επεξεργασία βιβλιογραφικών δεδομένων, όπως περιγράφεται από τους Οικονόμου & συν. (2007) και Economou *et al.* (2007).

Τα δεδομένα δείχνουν μεγάλη ιχθυοπανιδική ομοιότητα των παραπάνω συστημάτων, που ισχύει ιδιαίτερα για τους ποταμούς Αλιάκμονα, Αξιό, Λουδία και Πηνειό. Αυτή η ομοιότητα μπορεί να αποδοθεί στην παλαιότερη διασύνδεση αυτών των ποταμών, που επέτρεψε μεταναστεύσεις ψαριών και την ομογενοποίηση της ιχθυοπανίδας τους. Πράγματι, γεωλογικές έρευνες έχουν δείξει ότι κατά την τελευταία παγετώδη περίοδο, περίπου 20.000 χρόνια πριν, οι τέσσερις ποταμοί ήταν συνδεδεμένοι στο κάτω μέρος τους, και αποτελούσαν ένα ενιαίο ποτάμιο σύστημα (Lykousis *et al.* 2005). Όσο αφορά την προέλευση των ειδών της περιοχής, μία από τις κρατούσες υποθέσεις είναι ότι πολλά είδη έχουν προέλευση τον ποταμό Δούναβη και έφθασαν στην περιοχή του βόρειο-δυτικού Αιγαίου μέσω μίας υποτιθέμενης σύνδεσης του ποταμού Αξιού με το Μοράβα, παραπόταμο του Δούναβη, κατά την μετάβαση από το Πλειόκαινο στο Πλειστόκαινο (Economidis & Banareescu 1991). Η υπόθεση αυτή ενισχύεται από την ύπαρξη στενών συγγενικών σχέσεων μεταξύ ορισμένων ειδών που διαβιούν στα ποτάμια συστήματα της Ανατολικής Μακεδονίας και Θεσσαλίας (π.χ. τα είδη *Cobitis vardarensis*, *Squalius vardarensis*, *Pachychilon macedonicum*, *Rhodeus meridionalis* και *Zingel balcanicus*) και ειδών που ζουν στο ποτάμο Δούναβη.

Συνολικά, η λίστα των ειδών του Αλιάκμονα (βλέπε Πίνακα 30) περιέχει 37 είδη από τα οποία τα 28 είναι αυτόχθονα και 9 έχουν εισαχθεί από τον άνθρωπο. Σε προηγούμενες σχετικές δημοσιεύσεις αναφέρονται μόνο τέσσερα (Economidis *et al.* 1981) η πέντε (Kokkinakis 2006) εισαχθέντα είδη, γεγονός που υποδηλώνει ότι πολλές εισαγωγές έγιναν σχετικά πρόσφατα. Οι λόγοι της εισαγωγής δεν είναι πάντα γνωστοί αλλά σε πολλές περιπτώσεις η εισαγωγή έγινε για

σκοπούς αλιευτικής εκμετάλλευσης ή/και υδατοκαλλιεργειών (*Esox lucius*, *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo fario*). Η *Gambusia holbrooki* εισάχθηκε παλαιότερα για την καταπολέμηση κουνουπιών και την εξάλειψη της ελονοσίας, ενώ τα είδη *Ctenopharyngodon idella* και *Hypophthalmichthys molitrix* μεταφέρθηκαν για τη βιολογική αντιμετώπιση της υπερβολικής βλάστησης και της υπέρμετρης ανάπτυξης του φυτοπλαγκτού στη λίμνη της Καστοριάς και άλλα εύτροφα τμήματα της λεκάνης. Η εισαγωγή του *Pseudorasbora parva*, ίσως και του *Carassius gibelio*, δεν ήταν εσκεμμένη, και ίσως να συνέβη κατά τη μεταφορά γόνου κυπρινοειδών για το σκοπό της τόνωσης των τοπικών πληθυσμών. Τέλος, το *Lepomis gibbosus* είναι ένα διακοσμητικό ψάρι και η παρουσία του στο ποτάμι μπορεί να οφείλεται σε απελευθέρωση αυτών των ψαριών από κατόχους ενυδρείων. Τα τρία τελευταία ψάρια, καθώς και το *Gambusia holbrooki*, είναι εξαιρετικά βλαπτικά για τους φυσικούς ιχθυοπληθυσμούς και για το οικοσύστημα γενικότερα.

Πίνακας 30: Συγκριτικά στοιχεία για την ιχθυοπανίδα των υδάτινων συστημάτων της Δυτικής Μακεδονίας και Θεσσαλίας (Α: αυτόχθονο, Ε: εισαχθέν).

Ποταμοί	Α. Δοϊράνη	Π. Αξιός	Π. Ανθεμούντας	Π. Γαλλικός	Π. Λουδίας	Α. Βεργίτις	Α. Καστοριάς	Π. Αλιάκμονας	Π. Μαρονέρι	Π. Πηνειός
	Είδη									
<i>Acipenser sturio</i>										A
<i>Alburnoides bipunctatus</i>		A			A			A	A	A
<i>Alburnus macedonicus</i>	A									
<i>Alburnus thessalicus</i>		A			A	A		A		A
<i>Alosa fallax</i>					A					A
<i>Anguilla anguilla</i>	A	A		A	A	A	A	A	A	A
<i>Aphanius fasciatus</i>		A								
<i>Aspius aspius</i>	A									
<i>Barbatula barbatula</i>		A						A		
<i>Barbus balcanicus</i>	A	A	A	A	A	A		A	A	
<i>Barbus macedonicus</i>		A			A			A		A
<i>Barbus sperchiensis</i>										A
<i>Carassius gibelio</i>	E	E		E	E	E	E	E		E
<i>Chondrostoma vardarense</i>	A	A			A			A		A
<i>Cobitis stephanidisi</i>										A
<i>Cobitis vardarensis</i>	A	A	A	A	A			A	A	A
<i>Coregonus lavaretus</i>						E				
<i>Ctenopharyngodon idella</i>							E	E		
<i>Cyprinus carpio</i>	A	A		A	A	A	A	A	E	A
<i>Esox lucius</i>	A	A			A	A	E	E		A
<i>Eudontomyzon</i> sp.								A		
<i>Gambusia holbrooki</i>	E	E		E	E	E		E	E	
<i>Gasterosteus gymmurus</i>		A			A			A	A	A
<i>Gobio bulgaricus</i>	A	A		A		A	A	A		
<i>Gobio feraeensis</i>										A
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>								E		

Ποταμοί	Είδη									
	Α. Δοϊράνη	Π. Αξιός	Π. Ανθεμιούντας	Π. Γαλλικός	Π. Λουδίας	Α. Βεγορίτις	Α. Καστοριάς	Π. Αλιάκμονας	Π. Μαυρονέρι	Π. Πηνειός
<i>Knipowitschia caucasica</i>		A			A			A	A	
<i>Knipowitschia thessala</i>										A
<i>Lepomis gibbosus</i>		E		E	E		E	E		
<i>Oncorhynchus kisutch</i>						E				
<i>Oncorhynchus mykiss</i>		E				E		E	E	
<i>Oxynoemacheilus bureschi</i>		A								
<i>Pachychilon macedonicum</i>	A	A		A	A	A		A	A	A
<i>Perca fluviatilis</i>	A	A			A		E	A		A
<i>Phoxinus phoxinus</i>		A			A			A		
<i>Pseudorasbora parva</i>		E			E			E		
<i>Pungitius platygaster</i>		A			A			A		
<i>Rhodeus meridionalis</i>	A	A		A	A	A		A	A	A
<i>Romanogobio elimeius</i>		A			A			A		A
<i>Rutilus rutilus</i>	A	A			A	A	A	A		A
<i>Sabanejewia balcanica</i>	A	A		A	A			A	A	A
<i>Salaria fluviatilis</i>	A	A			A			A		A
<i>Salmo macedonicus</i>		A								
<i>Salmo farioides</i>								E		
<i>Salmo pelagonicus</i>		A						A		A
<i>Salmo trutta</i>						E				
<i>Salvelinus fontinalis</i>						E				
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	A	A	A	A	A	A	A	A		A
<i>Silurus glanis</i>	A	A	A	A	A	A	A	A		A
<i>Squalius vardarensis</i>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<i>Tinca tinca</i>	A	A			A	A	E	A		A
<i>Vimba melanops</i>		A			A			A		A
<i>Zingel balcanicus</i>		A								

Ορισμένα από τα εισαχθέντα είδη εγκαταστάθηκαν στο σύστημα και δημιούργησαν αυτοτελώς αναπαραγόμενους ιχθυοπληθυσμούς. Ωστόσο, τρία τουλάχιστον είδη (*Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix* και *Oncorhynchus mykiss*) δεν έχουν ικανότητα φυσικής αναπαραγωγής, και η παρουσία τους στο σύστημα εξαρτάται από τη διενέργεια εμπλουτισμών. Επί του παρόντος, διενεργούνται τακτικά εμπλουτισμοί του ποταμού με την αμερικάνικη πέστροφα, *Oncorhynchus mykiss*, που είναι το είδος με το μεγαλύτερο αλιευτικό ενδιαφέρον για επαγγελματίες και ερασιτέχνες αλιείς. Εμπλουτισμοί με τα είδη *Ctenopharyngodon idella* και *Hypophthalmichthys molitrix* έχουν αναφερθεί μόνο για τη λίμνη Καστοριά. Στα εισαχθέντα είδη περιλαμβάνονται τα *Tinca tinca*, *Perca fluviatilis* και *Esox lucius*, που δεν αποτελούν μέρος της αυτόχθονης ιχθυοπανίδας του άνω ρου του Αλιάκμονα, όμως απαντούνται στον κάτω ρου του ποταμού τα δύο πρώτα, και σε γειτονικά ποτάμια συστήματα το τελευταίο. Και τα τρία είδη μεταφέρθηκαν στον άνω ρου, και συγκεκριμένα στη λίμνη Καστοριά, κατά τις πρώτες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα (Athanasopoulos & Pellegrin 1934, Stephanidis 1950, Economidis *et al.* 2000).

Από αυτά τα τρία είδη, μόνο το *Perca fluviatilis* αλιεύθηκε στα δείγματά μας. Όμως και τα τρία είδη απαντώνται συχνά στα αλιεύματα των ψαράδων της λίμνης Καστοριάς και της ΤΛ Πολυφύτου. Τέλος, διενεργούνται συχνά εισαγωγές γόνου κυπρίνου, *Cyprinus carpio*, για την ενίσχυση της τοπικής αλιείας (το είδος αυτό είναι αυτόχθονο στον Αλιάκμονα).

Γενικά, ο εμπλουτισμός του Αλιάκμονα με τα παραπάνω είδη δεν δημιούργησε εμφανείς αρνητικές επιπτώσεις στους εγχώριους πληθυσμούς, ενώ από την κοινωνικο-οικονομική πλευρά οι επιπτώσεις μπορούν να θεωρηθούν σαν θετικές, λόγω βελτίωσης των αλιευτικών δυνατοτήτων. Όμως, οι εισαγωγές των υπόλοιπων ξενικών ειδών δημιούργησαν επιπτώσεις που μπορούν να χαρακτηρισθούν σαν κυρίως αρνητικές. Σε αυτές περιλαμβάνονται ο ανταγωνισμός με τα εγχώρια είδη, η θήρευση αυγών και ιχθυολαρβών ψαριών, η μεταφορά παρασίτων και ασθενειών, η μεταβολή του τροφικού δικτύου και της δομής του οικοσυστήματος, και ο υβριδισμός με εγχώρια είδη. Ένας τέτοιος υβριδισμός πρέπει να έχει συμβεί μεταξύ της εγχώριας πέστροφας, *Salmo pelagonicus*, και της πέστροφας που μεταφέρθηκε από τον Αχελώο, *Salmo farioides* (Apostolidis et al., 1997, 1999). Τέτοιοι υβριδισμοί χαρακτηρίζονται σαν «βιολογική ρύπανση» και αποτελούν πολύ σημαντική απειλή για τη βιοποικιλότητα. Κατά την παρούσα έρευνα δεν αλιεύθηκαν άτομα *Salmo farioides* στους σταθμούς όπου έγιναν ποσοτικές δειγματοληψίες. Όμως, κατά τη διάρκεια ποιοτικών δειγματοληψιών που έγιναν στην περιοχή του Άργους Ορεστικού, εντοπίστηκαν άτομα που αποδίδονται στο είδος αυτό ή σε υβρίδια του με το *Salmo pelagonicus*.

Στα 28 αυτόχθονα είδη ψαριών του Αλιάκμονα (βλέπε Πίνακα 30) περιλαμβάνονται επτά των οποίων η γεωγραφική κατανομή περιορίζεται στα υδάτινα συστήματα της Θεσσαλίας και Δυτ. Μακεδονίας (*Alburnus thessalicus*, *Barbus macedonicus*, *Cobitis vardarensis*, *Rhodeus meridionalis*, *Romanogobio elimeius*, *Squalius vardarensis* και *Pachychilon macedonicum*). Τα είδη αυτά απαντούν στους ποταμούς Αλιάκμονα, Αξιό, Λουδία και Πηνειό, και ενίοτε σε μικρότερους ποταμούς της περιοχής, καθώς και στις λίμνες Δοϊράνη και Καστοριάς που έχουν υδρολογική σύνδεση με τους ποταμούς Αξιό και Αλιάκμονα αντίστοιχα. Αν και η κυρίως κατανομή αυτών των ειδών βρίσκεται εντός της Ελλάδας, αυτά χαρακτηρίζονται σαν ενδημικά των Βαλκανίων εξαιτίας της παρουσίας τους στον ποταμό Αξιό, ο οποίος διαρρέει την ΠΓΔΜ. Τρία άλλα είδη είναι επίσης ενδημικά των Βαλκανίων, όμως έχουν ευρύτερη κατανομή που περιλαμβάνει διασυννοριακά ποτάμια της ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, τα οποία πηγάζουν από γειτονικές χώρες και εκβάλλουν στο Αιγαίο (*Sabanejewia balcanica*, *Vimba melanops*, *Gobio bulgaricus*). Το είδος *Salmo pelagonicus* έχει πολύ περιορισμένη κατανομή και απαντάται μόνο στους ποταμούς Αλιάκμονα και Αξιό. Τα υπόλοιπα είδη του συστήματος (π.χ. *Cyprinus carpio*, *Rutilus rutilus*, κλπ.) έχουν ευρεία κατανομή στην Ευρώπη ή/και την Ασία και χαρακτηρίζονται σαν κοσμοπολίτικα.

Η παρουσία του ποντο-κασπιανού είδους *Pungitius platygaster* στον Αλιάκμονα έχει αναφερθεί μόνον από τους Kottelat & Freyhof (2007), αλλά δεν επιβεβαιώνεται από Έλληνες ερευνητές. Το είδος *Barbatula barbatula* έχει αναφερθεί μόνο από τον παραπόταμο του Αλιάκμονα Αλμωπαίο (Οικονομίδης & συν. 2001). Στον ίδιο παραπόταμο έχει καταγραφεί από τους Economidis & Banarescu (1991) ένα αδιευκρίνιστο είδος του γένους *Eudontomyzon*. Το είδος αυτό δεν έχει περιγραφεί επιστημονικά, αλλά ενδέχεται να παρουσιάζει φυλογενετική συγγένεια με το είδος *Eudontomyzon hellenicus* του ποταμού Στρυμόνα. Το *Eudontomyzon* του Αλιάκμονα δεν έχει αναφερθεί σε πανιδικές έρευνες των 15 τελευταίων ετών και τα όρια της εξάπλωσης του δεν είναι γνωστά. Με πιθανή εξαίρεση το παραπάνω είδος, δεν υπάρχουν ενδημικά είδη που ζουν αποκλειστικά στον Αλιάκμονα. Το γεγονός αυτό περιορίζει σημαντικά τους κινδύνους απώλειας βιοποικιλότητας από ανθρωπογενείς επιδράσεις. Ωστόσο, πρέπει να διευκρινισθεί, ότι η συστηματική και η γενετική σύσταση των ειδών του Αλιάκμονα δεν έχει ερευνηθεί επαρκώς.

Επομένως, είναι δυνατό να υπάρχουν στο σύστημα αυτό κρυπτικά είδη, κλώνοι, ή πληθυσμοί με μοναδική γενετική δομή και τα οποία είναι δυνατό να απειληθούν. Η πιθανότητα αυτή ενισχύεται από το γεγονός ότι ιστορικά, το άνω τμήμα του ποταμού έχει παραμείνει σχετικά απομονωμένο, λόγω της παρουσίας φαραγγιών και άλλων εμποδίων, που έδρασαν σαν φράγματα για στις ανάντη μεταναστεύσεις ψαριών, όπως θα αναφερθεί παρακάτω. Κατά την παρούσα έρευνα πάρθηκε γενετικό υλικό από ψάρια του άνω ρου του Αλιάκμονα για τη μελλοντική διερεύνηση αυτού του ενδεχομένου.

5.8.2. Η ιχθυοπανίδα του άνω ρου του Αλιάκμονα – ομοιότητες και διαφορές με την ιχθυοπανίδα του κάτω ρου

Στον Πίνακα 31 δίνεται ο κατάλογος των ειδών ψαριών των οποίων η παρουσία έχει αναφερθεί στον Αλιάκμονα και επισημαίνονται αυτά τα οποία εντοπίστηκαν στον άνω ρου του ποταμού κατά την παρούσα έρευνα. Διευκρινίζεται ότι η ονοματολογία των Ευρωπαϊκών ειδών ψαριών υπέστη πρόσφατα μεγάλες αλλαγές σαν αποτέλεσμα της σχεδόν γενικής πλέον αποδοχής μίας νέας αντίληψης του «είδους» Kottelat & Freyhof (2007). Επακόλουθο αυτών των αλλαγών είναι ότι ορισμένα είδη της Ελληνικής ιχθυοπανίδας τώρα εμφανίζονται με νέα ονόματα, και ορισμένα υποείδη αναβιβάστηκαν στην ταξινομική κατηγορία του είδους. Τέλος, κάποια είδη διαχωρίστηκαν σε δύο ή περισσότερα, με αποτέλεσμα διαφορετικοί πληθυσμοί τους να υπάγονται τώρα σε χωριστά «νέα» είδη. Στα πλαίσια αυτών των αλλαγών, ορισμένα από τα ψάρια του Αλιάκμονα έχουν μετονομασθεί. Στον Πίνακα 31, τα είδη αναφέρονται με το νέο τους επιστημονικό όνομα, ακολουθώντας τους Kottelat & Freyhof (2007), δίνεται όμως και η προηγούμενη επιστημονική ονομασία τους, σύμφωνα με τον Economidis (1991), προκειμένου να αποφευχθεί ονοματολογική σύγχυση.

Από πλευράς τόπου διαβίωσης γίνεται ένας διαχωρισμός των ειδών σε ψάρια γλυκού νερού και σε ψάρια θαλασσινής προέλευσης. Στα πρώτα περιλαμβάνονται είδη τα οποία είτε ζουν αποκλειστικά σε γλυκό νερό είτε περνούν μεγάλο μέρος της ζωής τους σε γλυκά ή υφάλμυρα νερά (εδώ υπάγονται το χέλι, *Anguilla anguilla*, και τα τρία είδη των οικογενειών Gasterosteidae και Gobiidae). Τυπικά, τα παραπάνω είδη δεν εισέρχονται σε αμιγώς θαλασσινό νερό, με κάποιες εξαιρέσεις (π.χ. το χέλι). Στα είδη θαλασσινής προέλευσης περιλαμβάνονται αυτά που παρουσιάζουν μεγάλο εύρος ανοχής σε διακυμάνσεις αλατότητας και επομένως έχουν ικανότητα διαβίωσης τόσο στη θάλασσα όσο και σε γλυκά ή υφάλμυρα νερά. Τα είδη αυτά απαντώνται συχνά στις εκβολές και τα κατώτερα τμήματα του ποταμού Αλιάκμονα, όμως η αναπαραγωγή τους γίνεται στη θάλασσα. Η αθερίνα, *Atherina boyeri*, αποτελεί τη μοναδική εξαίρεση, δεδομένου ότι είναι είδος με ικανότητα αναπαραγωγής τόσο στη θάλασσα όσο και σε γλυκά νερά. Υπάρχει ένας μεγαλύτερος ακόμα θαλασσινών ειδών με σποραδική παρουσία στην εκβολική ζώνη που όμως δεν χαρακτηρίζουν πανιδικά το σύστημα και δεν χρήζουν ιδιαίτερης αναφοράς.

Κατά την παρούσα έρευνα διαπιστώθηκε στον άνω ρου του Αλιάκμονα η παρουσία 20 ειδών γλυκού νερού που ανήκουν σε επτά οικογένειες. Δεδομένου ότι η παρούσα έρευνα στηρίχθηκε σε πυκνό δίκτυο σταθμών και στη χρησιμοποίηση (για πρώτη φορά στην Ελλάδα) σκάφους και πολύ ισχυρών συσκευών ηλεκτραλιείας, πιστεύουμε ότι τα αποτελέσματα της έρευνας απεικονίζουν ρεαλιστικά την ιχθυολογική κατάσταση του άνω ρου του συστήματος. Δεδομένου ότι η λίστα των ειδών του Αλιάκμονα (βλέπε Πίνακα 30) περιέχει 37 είδη, δημιουργείται το ερώτημα γιατί 17 είδη του συστήματος απουσίαζαν συστηματικά από τα δείγματά μας. Το ερώτημα αφορά κυρίως τα αυτόχθονα είδη γιατί τα περισσότερα εισαχθέντα είδη είναι λιμνόφιλα και η κατανομή περιορίζεται στις λίμνες Καστοριάς και Πολυφύτου (π.χ. *Ctenopharyngodon idella* και *Hypophthalmichthys molitrix*). Σύμφωνα με τις υπάρχουσες ενδείξεις, τα αίτια της απουσίας

πολλών αυτόχθονων ειδών από τον άνω ρου φαίνεται ότι είναι κυρίως ιστορικά και όχι οικολογικά ή αποτέλεσμα ανθρώπινων επεμβάσεων. Πράγματι, όπως έχει ήδη επισημανθεί από τους Economidis *et al.* (1981) ο άνω και ο κάτω ρους του Αλιάκμονα διαφέρουν σημαντικά ως προς τη σύσταση της ιχθυοπανίδας. Η έρευνα των Economidis *et al.* (1981) είναι μία από τις πληρέστερες που έχουν διεξαχθεί στον Αλιάκμονα. Διήρκεσε οκτώ χρόνια (1971-1979) και στηρίχθηκε σε δείγματα ψαριών από 70 θέσεις σε όλη τη λεκάνη του ποταμού. Οι ιχθυοπανιδικές διαφορές του άνω και κάτω ρου του ποταμού κατά τη δεκαετία του 1970, σύμφωνα με τους Economidis *et al.* (1981), επισημαίνονται στις δύο τελευταίες στήλες του Πίνακα 31.

Από τη σύγκριση των δεδομένων για τον άνω και κάτω ρου στην περίοδο 1971-1979, σύμφωνα με τα στοιχεία των Economidis *et al.* (1981), διαπιστώνεται ότι όλα τα αυτόχθονα είδη του Αλιάκμονα είχαν παρουσία στον κάτω ρου, με την εξαίρεση του ψυχρόφιλου και ισχυρά ρεόφιλου είδους *Salmo pelagonicus*. Ωστόσο, πολλά από τα είδη του κάτω ρου απουσίαζαν από τον άνω ρου (*Rutilus rutilus*, *Alburnus thessalicus*, *Rhodeus meridionalis*, *Cobitis vardarensis*, *Sabanejewia balcanica*, *Gasterosteus gymnaurus*, *Salaria fluviatilis*, *Knipowitschia caucasica*) ή, όταν ήταν παρόντα, η παρουσία τους ήταν αποτέλεσμα της μεταφοράς τους από τον άνθρωπο (*Tinca tinca*, *Perca fluviatilis*). Οι Economidis *et al.* (1981) δεν μπορούσαν να δώσουν οικολογική εξήγηση για τη διαφορά της ιχθυοπανιδικής σύστασης του άνω και του κάτω ρου γιατί, όπως επεσήμαναν, ο άνω ρους περιέχει βιότοπους κατάλληλους για πολλά από αυτά τα είδη που υπάρχουν στον κάτω ρου. Οι συγγραφείς απέδωσαν τη διαφορά σε ιστορικά αίτια και διατύπωσαν την υπόθεση ότι (α) ο Αλιάκμονας, στη σημερινή του μορφή, είναι σχετικά πρόσφατος ποταμός και μεγάλο μέρος της ιχθυοπανίδας του προήλθε από τον ποταμό Αξιό με τον οποίο ο Αλιάκμονας ήταν συνδεδεμένος μέχρι το τέλος της Πλειστοκαίνου, και (β), ορισμένα είδη ψαριών, ιδίως τα ισχυρά ρεόφιλα, μετανάστευσαν και εποίκισαν τα ανώτερα τμήματα του ποταμού, αλλά το λιγότερο ρεόφιλα είδη δεν μπόρεσαν να διέλθουν από περιοχές με μεγάλη κλίση και ισχυρή ροή που βρίσκονται στο μέσο τμήμα του ποταμού. Πράγματι, υπάρχουν δύο σημαντικά φυσικά εμπόδια στο μέσο ρου του Αλιάκμονα: τα Στενά Αλιάκμονα (στην περιοχή της σημερινής ΤΛ Πολυφύτου) και η χαράδρα Ζάβορδας-Ιλαρίωνα. Και οι δύο περιοχές συντηρούσαν εκτεταμένα ταχύροα τμήματα του ποταμού με τυρβώδη ροή και πιθανώς να περιόρισαν την άνοδο ορισμένων ειδών ψαριών του κάτω ρου προς τα ανάντη. Σήμερα η επικοινωνία του άνω και κάτω ρου έχει διακοπεί πλήρως λόγω της δημιουργίας φραγμάτων και ταμιευτήρων στο μέσο ρου. Είναι πάντως αξιοπερίεργο ότι οι Economidis *et al.* (1981) δεν διαπίστωσαν την παρουσία του είδους *Scardinius erythrophthalmus* σε κανένα τμήμα του Αλιάκμονα. Το είδος αυτό απαντά σαν αυτόχθονο σε όλα σχεδόν τα υδάτινα συστήματα της Μακεδονίας και αναφέρεται σαν συστατικό της ιχθυοπανίδας της Καστοριάς (π.χ. Οικονομίδης & συν. 2001, Παπαγεωργίου & Νεοφύτου 1982). Κατά την παρούσα έρευνα, το *Scardinius erythrophthalmus* δεν αλιεύθηκε στον Αλιάκμονα, παρατηρήθηκε όμως σε αλιεύματα ψαράδων της λίμνης Καστοριάς.

Από τη σύγκριση των δεδομένων για τον άνω ρου της περιόδου 1971-1979 με αυτά της παρούσας έρευνας για το έτος 2007, διαπιστώνεται ότι, τουλάχιστον όσο αφορά τα αυτόχθονα είδη, η κατάσταση δεν έχει διαφοροποιηθεί σημαντικά. Και στις δύο δειγματοληπτικές περιόδους εντοπίστηκαν τα ίδια είδη, με εξαίρεση το *Alburnus thessalicus*, το οποίο αλιεύθηκε το 2007 αλλά όχι κατά την περίοδο 1971-1979, και το *Anguilla anguilla* (χέλι) το οποίο αλιεύθηκε το 1971-1979, αλλά απουσίαζε από τα δείγματα του 2007. Το τελευταίο είναι διάδρομο είδος που μεταναστεύει στη θάλασσα για να γεννήσει ενώ τα νεαρά άτομα επιστρέφουν στα ποτάμια. Είναι προφανές, όπως άλλωστε συμβαίνει και σε άλλα ποτάμια της χώρας όπου έχουν δημιουργηθεί ταμιευτήρες, ότι οι ανοδικές κινήσεις του χελιού εμποδίζονται από τα φράγματα. Ωστόσο, ψαράδες της ΤΛ Πολυφύτου ανέφεραν τη σπάνια παρουσία χελιών στα αλιεύματά τους κατά τα

τελευταία χρόνια. Είναι σχεδόν σίγουρο ότι η παρουσία αυτών των χελιών στη λίμνη είναι αποτέλεσμα εμπλουτισμών.

Όσο αφορά τα εισαχθέντα είδη, η κατάσταση διαφοροποιείται περισσότερο. Κατά τις δειγματοληψίες μας το 2007 δεν αλιεύσαμε δύο σταγνόφιλα είδη (*Tinca tinca* και *Esox lucius*) τα οποία είχαν καταγραφεί στον άνω ρου την περίοδο 1971-1979 από τους Economidis *et al.* (1981). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, τα δύο αυτά είδη διαβιούν τόσο σε λίμνες όσο και σε βαθειά ποτάμια με αργή ροή νερού και άφθονη βλάστηση. Πολύ λίγα τμήματα του άνω Αλιάκμονα ικανοποιούν αυτές τις συνθήκες, γεγονός που ίσως εξηγεί την απουσία των δύο ειδών από τα δείγματά μας. Υπενθυμίζεται ότι η παρούσα έρευνα δεν περιέλαβε τη λίμνη Καστοριάς, η οποία προσφέρει κατάλληλα ενδιαιτήματα για τα δύο είδη. Από την άλλη πλευρά, εντοπίσαμε τρία είδη (*Lepomis gibbosus*, *Pseudorasbora parva* και *Salmo farioides*) που δεν αναφέρονται στην ιχθυοπανίδα του άνω ρου από τους Economidis *et al.* (1981). Από αυτά τα είδη, τα δύο τελευταία έχουν εισαχθεί στον Αλιάκμονα σχετικά πρόσφατα, γεγονός που εξηγεί την απουσία τους από τα δείγματα της περιόδου 1971-1979.



Εικόνα 63: Αναγνώριση ειδών ψαριών με εξέταση των μορφολογικών χαρακτηριστικών, κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας

Εικόνα 64: Τυπική δειγματοληψία με μεγάλο αριθμό των δύο βάρβων σε ταχύροο τμήμα στο μέσο ρου του Αλιάκμονα (*Barbus macedonicus* και *Barbus balcanicus*).



Πίνακας 31: Η ιχθυοπανίδα του ποταμού Αλιάκμονα. Τα είδη που έχουν εισαχθεί στον Αλιάκμονα υποδεικνύονται με σκιαγράμμιση. Η παρουσία ενός είδους σε μία δειγματοληπτική περίοδο επισημαίνεται με το σύμβολο +. Το ίδιο σύμβολο σε παρένθεση υποδηλώνει ότι η παρουσία του είδους είναι αποτέλεσμα μεταφοράς από τον άνθρωπο.

A/A	Επιστημονική ονομασία σύμφωνα με τους KOTTELAT & FREYHOF (2007)	Προηγούμενη ονομασία σύμφωνα με τον ECONOMIDIS (1991)	Πρώτη επιστημονική περιγραφή	Παρούσα έρευνα	Παρουσία σε έρευνες περιόδου 1971-1979	
					Ανω ρους	Κάτω ρους
Α . Ε ί δ η γ λ υ κ ο ύ ν ε ρ ο ύ						
Petromyzonidae						
1	<i>Eudontomyzon</i> sp.	Δεν άλλαξε	Μη περιγραφέν			
Anguillidae						
2	<i>Anguilla anguilla</i>	Δεν άλλαξε	(Linnaeus, 1758)		+	+
Cyprinidae						
3	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Δεν άλλαξε	(Bloch, 1782)	+	+	+
4	<i>Alburnus thessalicus</i>	<i>Alburnus alburnus thessalicus</i>	Stephanidis, 1950	+		+
5	<i>Barbus balcanicus</i>	<i>Barbus peloponnesius petenyi</i>	Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002	+	+	+
6	<i>Barbus macedonicus</i>	<i>Barbus barbicus macedonicus</i> ,	Karaman, 1928	+	+	+
7	<i>Carassius gibelio</i>	<i>Carassius auratus gibelio</i>	(Bloch, 1782)	(+)		+
8	<i>Chondrostoma vardarense</i>	<i>Chondrostoma vardarensis</i>	Karaman, 1928	+	+	+
9	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Δεν άλλαξε	(Valenciennes, 1844)			
10	<i>Cyprinus carpio</i>	Δεν άλλαξε	Linnaeus, 1758	+	+	+
11	<i>Gobio bulgaricus</i>	<i>Gobio gobio bulgaricus</i> ,	Drensky, 1926	+	+	+
12	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Δεν άλλαξε	(Valenciennes, 1844)			
13	<i>Pachychilon macedonicum</i>	<i>Rutilus macedonicus</i>	(Steindachner, 1892)			
14	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Δεν άλλαξε	(Linnaeus, 1758)			+
15	<i>Pseudorasbora parva</i>	Δεν άλλαξε	(Temminck & Schlegel, 1846)	(+)		
16	<i>Rhodeus meridionalis</i>	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	Karaman, 1924			+
17	<i>Romanogobio elimeius</i>	<i>Gobio uranoscopus elimeius</i>	(Kattoulas, Stephanidis & Economidis, 1973)	+	+	+
18	<i>Rutilus rutilus</i>		(Linnaeus, 1758)	+	+	+

A/A	Επιστημονική ονομασία σύμφωνα με τους KOTTELAT & FREYHOF (2007)	Προηγούμενη ονομασία σύμφωνα με τον ECONOMIDIS (1991)	Πρώτη επιστημονική περιγραφή	Παρούσα έρευνα	Παρουσία σε έρευνες περιόδου 1971-1979	
					Άνω ρους	Κάτω ρους
19	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Δεν άλλαξε	(Linnaeus, 1758)			
20	<i>Squalius vardarensis</i>	<i>Leuciscus cephalus vardarensis</i>	Karaman, 1928	+	+	+
21	<i>Tinca tinca</i>	Δεν άλλαξε	(Linnaeus, 1758)		(+)	+
22	<i>Vimba melanops</i>	Δεν άλλαξε	(Heckel, 1837)	+	+	+
Cobitidae						
23	<i>Cobitis vardarensis</i>	Δεν άλλαξε	Karaman, 1928			+
24	<i>Sabanejewia balcanica</i>	<i>Sabanejewia aurata balcanica</i>	(Karaman, 1922)			+
Nemacheilidae						
25	<i>Barbatula barbatula</i>	<i>Orthrias barbatulus</i>	(Linnaeus, 1758)			
Siluridae						
26	<i>Silurus glanis</i>	Δεν άλλαξε	Linnaeus, 1758	+	+	+
Esocidae						
27	<i>Esox lucius</i>	Δεν άλλαξε	Linnaeus, 1758		(+)	
Salmonidae						
29	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Δεν άλλαξε	(Walbaum, 1792)	(+)	(+)	(+)
30	<i>Salmo farioides</i>	<i>Salmo trutta macrostigma</i>	(Karaman, 1938)	(+)		
31	<i>Salmo pelagonicus</i>	<i>Salmo trutta pelagonicus</i>	Karaman, 1938	+	+	
Poeciliidae						
32	<i>Gambusia holbrooki</i>	<i>Gambusia affinis</i>	Girard, 1859	(+)	(+)	(+)
Gasterosteidae						
33	<i>Gasterosteus gymnuris</i>	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Cuvier, 1829			+
34	<i>Pungitius platygaster</i>	Δεν άλλαξε	(Kessler, 1859)			
Centrarchidae						
35	<i>Lepomis gibbosus</i>	Δεν άλλαξε	(Linnaeus, 1758)	(+)		(+)
Percidae						
36	<i>Perca fluviatilis</i>	Δεν άλλαξε	Linnaeus, 1758	(+)	(+)	+

A/A	Επιστημονική ονομασία σύμφωνα με τους KOTTELAT & FREYHOF (2007)	Προηγούμενη ονομασία σύμφωνα με τον ECONOMIDIS (1991)	Πρώτη επιστημονική περιγραφή	Παρούσα έρευνα	Παρουσία σε έρευνες περιόδου 1971-1979	
					Άνω ρους	Κάτω ρους
Blenniidae						
37	<i>Salaria fluviatilis</i>	Δεν άλλαξε	(Asso, 1801)			+
Gobiidae						
38	<i>Knipowitschia caucasica</i>	Δεν άλλαξε	(Berg, 1916)			+
Β. Είδη θαλασσινής προέλευσης (μόνο στην εκβολική ζώνη και τα κατώτερα τμήματα του ποταμού)						
Mugilidae						
	<i>Chelon labrosus</i>	Δεν άλλαξε	Risso, 1827			
	<i>Liza aurata</i>	Δεν άλλαξε	(Risso, 1810)			
	<i>Liza ramada</i>	Δεν άλλαξε	(Risso, 1827)			
	<i>Liza saliens</i>	Δεν άλλαξε	(Risso, 1810)			
	<i>Mugil cephalus</i>	Δεν άλλαξε	Linnaeus, 1758			
Atherinidae						
	<i>Atherina boyeri</i>	Δεν άλλαξε	Risso, 1810			
Moronidae						
	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Δεν άλλαξε	(Linnaeus, 1758)			
Syngnathidae						
	<i>Syngnathus abaster</i>	Δεν άλλαξε	Risso, 1827			
Pleuronectidae						
	<i>Platichthys flesus</i>	Δεν άλλαξε	(Linnaeus, 1758)			

5.8.3. Μορφές ενδημισμού και καθεστώς προστασίας

Στον Πίνακα 32 τα είδη ψαριών γλυκού νερού του Αλιάκμονα χαρακτηρίζονται ως προς το εύρος της γεωγραφικής τους κατανομής και ως προς το νομικό καθεστώς που διέπει την προστασία τους. Από πλευράς γεωγραφικής εξάπλωσης, τα είδη διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: τα αυτόχθονα και τα εισαχθέντα (ΕΙ) από τον άνθρωπο. Τα αυτόχθονα είδη χαρακτηρίζονται ανάλογα με το εύρος της γεωγραφικής τους εξάπλωσης σε αυτά που έχουν Ευρεία κατανομή στην Ευρώπη ή/και την Ασία (ΕΥ), σε είδη που η κατανομή τους περιορίζεται στα Βαλκάνια (ενδημικά των Βαλκανίων, ΒΑ). Ένα αδιευκρίνιστο συστηματικά είδος (*Eudontomyzon* sp.) ενδέχεται να είναι τοπικό ενδημικό (ΤΟ).

Από πλευράς καθεστώτος προστασίας/επικινδυνότητας, ορισμένα είδη έχουν περιληφθεί σε καταλόγους απειλούμενων ειδών ή ειδών που η διατήρησή τους επιβάλλει ειδικά μέτρα προστασίας.

Πίνακας 32: Τα είδη του συστήματος του ποταμού Αλιάκμονα, το επίπεδο ενδημισμού και το καθεστώς προστασίας τους.

α/α	Οικογένεια/Είδος	Κοινή Ονομασία	Κατανομή /ενδημισμός	ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ			
				Οδηγία Οικот.	Σύμβ. Βέρνης	IUCN	Κόκκ. Βιβλίο
Petromyzonidae							
1	<i>Eudontomyzon</i> sp.	Γκαβόχελο	ΤΟ	II		CR	
Anguillidae							
2	<i>Anguilla anguilla</i>	Χέλι	ΕΥ			CR	
Cyprinidae							
3	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Τσιρώνάκι	ΕΥ		III	LC	
4	<i>Alburnus thessalicus</i> ¹	Σίρκο	ΒΑ			LC	T-Απ-τ
5	<i>Barbus balcanicus</i> ²	Χαμοσούρτης	ΒΑ	II, V	III	LC	T-Απ-τ
6	<i>Barbus macedonicus</i>	Μουστακάτο	ΒΑ	V		DD	T-Απ-τ
7	<i>Carassius gibelio</i>	Πεταλούδα	ΕΙ				
8	<i>Chondrostoma vardarense</i>	Γουρουνομούτης	ΒΑ			NT	
9	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Χορτοφάγος κυπρίνος	ΕΙ				
10	<i>Cyprinus carpio</i>	Γριβάδι, Κυπρίνος	ΕΥ			VU	
11	<i>Gobio bulgaricus</i>	Γυφτόψαρο	ΒΑ			LC	
12	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Ασημοκυπρίνος	ΕΙ				
13	<i>Pachychilon macedonicum</i>	Μαυροτσιρώνι	ΕΛ			DD	T-Απ-τ
14	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Κοκκινόγαστρος	ΕΥ			LC	
15	<i>Pseudorasbora parva</i>	Ψευδορασμπόρα	ΕΙ				
16	<i>Rhodeus meridionalis</i>	Μουρμουρίτσα	ΒΑ	II	III	LC	
17	<i>Romanogobio elimeius</i> ³	Μουστακάς	ΒΑ		III	LC	T-Απ-τ
18	<i>Rutilus rutilus</i>	Τσιρώνι	ΕΥ		III	LC	
19	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Κοκκινοφτέρα	ΕΥ			LC	
20	<i>Squalius vardarensis</i> ⁴	Τυλινάρι	ΒΑ			LC	T-Απ-τ
21	<i>Tinca tinca</i>	Γλήνι	ΕΥ			LC	
22	<i>Vimba melanops</i>	Μαλαμίδα	ΕΥ			DD	K
Cobitidae							
23	<i>Cobitis vardarensis</i> ⁵	Βελονίτσα	ΒΑ	II		LC	T-Απ-τ

α/α	Οικογένεια/Είδος	Κοινή Ονομασία	Κατανομή /ενδημισμός	ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ			
				Οδηγία Οικот.	Σύμβ. Βέρνης	IUCN	Κόκκ. Βιβλίο
24	<i>Sabanejewia balcanica</i>	Χρυσοβελονίτσα	BA	II	III	LC	T
Nemacheilidae							
25	<i>Barbatula barbatula</i>	Βίνος	EY			LC	T
Siluridae							
26	<i>Silurus glanis</i>	Γουλιανός	EY		III	LC	
Esocidae							
27	<i>Esox lucius</i>	Τούρνα	EY			LC	
Salmonidae							
29	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Αμερικάνικη πέστροφα	EI				
30	<i>Salmo farioides</i> ⁶	Πέστροφα	EI	II		DD	
31	<i>Salmo pelagonicus</i> ⁷	Πέστροφα	BA	II		VU	T, K
Poeciliidae							
32	<i>Gambusia holbrooki</i>	Κουνουπόψαρο	EI				
Gasterosteidae							
33	<i>Gasterosteus gymnurus</i>	Αγκαθερό	EY			LC	
34	<i>Pungitius platygaster</i>	Ποντοπυγόςτεος	EY		III	LC	K
Centrarchidae							
35	<i>Lepomis gibbosus</i>	Ηλιόψαρο	EI				
Percidae							
36	<i>Perca fluviatilis</i>	Περκί	EY			LC	
Blenniidae							
37	<i>Salaria fluviatilis</i>	Ποταμοσαλιάρια	EY		III	LC	
Gobiidae							
38	<i>Knipowitschia caucasica</i>	Ποντογωβιός	EY			LC	

Κατανομή/ τύπος ενδημισμού:

ΣΥ = Σύστημα, ΕΛ = Ελλάδα, ΒΑ = Βαλκανική, ΕΥ = Ευρωπαϊκό, ΕΙ = Εισαγωγής, ΤΟ = Τοπικό

Καθεστώς προστασίας:

- Κοινοτική Οδηγία για τους οικότοπους (92/43/ΕΕC): II = Παράρτ. II, IV = Παράρτ. IV
- Σύμβαση Βέρνης: II = Παράρτ. II, III = Παράρτ. III
- IUCN Red List of Threatened Species 2008: DD = Data Deficient, LC = Least Concern, NT = Near Threatened, VU = Vulnerable, EN = Endangered, CR = Critically Endangered, EW = Extinct in the Wild, EX = Extinct.
- Κόκκινο Βιβλίο της Ελλάδας: T = Τρωτό, Απ-τ = Απειλούμενο τοπικά, K = κινδυνεύον

¹ = Αναφερόμενο στο Κόκκινο Βιβλίο της Ελλάδας ως *Alburnus alburnus*

² = Αναφερόμενο στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ ως *Barbus meridionalis* και στο Κόκκινο Βιβλίο της Ελλάδας ως *Barbus peloponnesius*

³ = Αναφερόμενο στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ ως *Gobio uranoscopus* και στο Κόκκινο Βιβλίο της Ελλάδας ως *Gobio elimeius*

⁴ = Αναφερόμενο στο Κόκκινο Βιβλίο της Ελλάδας ως *Leuciscus cephalus*

⁵ = Αναφερόμενο στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ ως *Cobitis taenia*

⁶ = Αναφερόμενο στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ και στο IUCN ως *Salmo macrostigma*

⁷ = Αναφερόμενο στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ ως *Salmo macrostigma* και στο Κόκκινο Βιβλίο της Ελλάδας ως *Salmo macedonicus*

5.9. Ποσοτικά χαρακτηριστικά της ιχθυοπανίδας του άνω ρου

5.9.1. Χωρικά και χρονικά "πρότυπα" κατανομής των ειδών ψαριών και των ιχθυοσυναθροίσεων

Οι περισσότεροι ποταμοί σχηματίζονται από μικρά ρέματα στα ψηλά τους σημεία, που στη συνέχεια ενώνονται για να σχηματίσουν μεγαλύτερα ρέματα, ενώ ταυτόχρονα διαφοροποιούνται τα υδρολογικά, μορφολογικά και φυσικοχημικά τους χαρακτηριστικά (Matthews 1998). Αυτές οι διαφοροποιήσεις επηρεάζουν τη χωρική κατανομή και την τοπική αφθονία των υδρόβιων οργανισμών, δεδομένου ότι διαφορετικά είδη έχουν διαφορετικές απαιτήσεις σε περιβαλλοντικές συνθήκες όπως παροχή, βάθος, θερμοκρασία, και σύσταση του υποστρώματος. Ειδικότερα, τα διαφορετικά είδη ψαριών δεν είναι τυχαία κατανεμημένα κατά μήκος του ποταμού, αλλά τείνουν να απαντούν σε συγκεκριμένα τμήματα του ποταμού τα οποία ικανοποιούν τις εξειδικευμένες οικολογικές τους απαιτήσεις. Παράλληλα, είδη με παρόμοιες οικολογικές απαιτήσεις τείνουν να απαντούν μαζί, σχηματίζοντας έτσι «συναθροίσεις». Συνεπώς, ένα ποτάμιο σύστημα μπορεί να φιλοξενεί αρκετές συναθροίσεις που διαφέρουν ως προς τη σύνθεση ειδών και την ηλικιακή κατανομή των ατόμων εντός των πληθυσμών, εξαρτώμενες από τα τοπικά υδρολογικά και φυσικοχημικά χαρακτηριστικά (Hauer & Lamberti 1996, Matthews 1998).

Τόσο τα μεμονωμένα είδη όσο και οι συναθροίσεις ειδών παρουσιάζουν συγκεκριμένα πρότυπα διαδοχής από τα ανώτερα προς τα κατώτερα ποτάμια τμήματα σε συνάρτηση με τη μεταβολή των περιβαλλοντικών συνθηκών (Giller & Maimqvist 1998, Pires *et al.* 1999, Gispert *et al.* 2002). Εκτός όμως από τα χωρικά, υπάρχουν και τα χρονικά «πρότυπα» που καθορίζουν τη σύνθεση μιας ιχθυοκοινότητας και που σχετίζονται, για παράδειγμα, με τις μεταναστεύσεις των ψαριών για αναπαραγωγή και διατροφή ή άλλες χαρακτηριστικές και επαναλαμβανόμενες μέσα στο χρόνο περιβαλλοντικές μεταβολές.

Η μελέτη των συναθροίσεων παρουσιάζει ιδιαίτερο οικολογικό ενδιαφέρον τόσο από θεωρητική όσο και από πρακτική άποψη. Η βιοποικιλότητα δεν εκφράζεται μόνο από αριθμούς ειδών ή την παρουσία πληθυσμών με διακριτή γενετική δομή, αλλά και από τη δομική σύσταση του οικοσυστήματος. Υπάρχουν περιπτώσεις ειδών που ενώ από μόνα τους δεν έχουν υψηλή προτεραιότητα για προστασία και διατήρηση, ο συνδυασμός τους επιτρέπει το σχηματισμό μοναδικών και ευαίσθητων βιοκοινωνιών, που η διατήρησή τους επιτάσσεται από εθνικές και κοινοτικές νομοθετικές ρυθμίσεις. Αυτό είναι, άλλωστε, το πνεύμα της Κοινοτικής Οδηγίας για τους οικότοπους που επιβάλλει στα κράτη-μέλη την προστασία τόσο μεμονωμένων ειδών όσο και των ενδιαιτημάτων που φιλοξενούν είδη και συναθροίσεις ειδών κοινοτικής σημασίας (το Δίκτυο NATURA 2000). Στην παρούσα έρευνα το πρόγραμμα δειγματοληψιών σχεδιάστηκε με την προοπτική της ποσοτικής περιγραφής όχι μόνο της κατανομής και της αφθονίας των ειδών, αλλά και των συναθροίσεων που σχηματίζονται στον κύριο κλάδο του ποταμού Αλιάκμονα και στους κυριότερους ποταμούς και ρέματα που καταλήγουν σε αυτόν. Εκτός από τη σημασία τους για την προστασία της βιοποικιλότητας, τέτοιες περιγραφές μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στην κατανόηση της δομής και λειτουργίας του οικοσυστήματος, που είναι αναγκαία για την ανάπτυξη μεθοδολογιών εκτίμησης και ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης των ποταμών της χώρας.

Σε σχέση με τους στόχους της παρούσας έρευνας, ένα πρωταρχικής σημασίας ερώτημα που τέθηκε είναι αν η περιοχή που θα κατακλυσθεί μετά τη δημιουργία του φράγματος του Ιλαρίωνα, ή η ανάντη περιοχή που θα επηρεασθεί από το σχηματισμό της Τ.Λ. Ιλαρίωνα, φιλοξενούν ιδιαίτερες και μοναδικές συναθροίσεις ειδών ψαριών (με την έννοια ότι τέτοιες συναθροίσεις δεν

απαντούνται σε διαφορετικά τμήματα του ποταμού). Εάν αυτό συμβαίνει, τότε η δημιουργία του φράγματος ενδέχεται να έχει αρνητικές επιπτώσεις στη φυσική βιολογική ποικιλότητα, έστω και αν δεν υπάρξει απώλεια ειδών.

5.9.2. Σταθμοί ποσοτικής δειγματοληψίας

Στον Πίνακα 33 παρουσιάζονται οι θέσεις όπου διενεργήθηκαν ποσοτικές δειγματοληψίες ψαριών στον Αλιάκμονα και τα γεωγραφικά τους χαρακτηριστικά. Δίνεται επίσης ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε σε κάθε θέση (φορητή συσκευή ηλεκτραλιείας τύπου backpack, σταθερή συσκευή ηλεκτραλιείας, πλωτό μέσο). Στην Εικόνα 65 οι θέσεις δειγματοληψίας δείχνονται στο χάρτη.

Συνολικά έγιναν 61 δειγματοληψίες σε 57 θέσεις. Σε μια από τις παραπάνω δειγματοληψίες δεν βρέθηκαν ψάρια (Gorgiani). Συνολικά αλιεύθηκαν 20 είδη ψαριών, όπως περιγράφεται στο τμήμα 5.8.2. Στα είδη αυτά περιλαμβάνεται και το *Salmo farioides*, άτομα του οποίου, ή πιθανώς υβρίδια με το είδος *Salmo pelagonicus*, εντοπίστηκαν σε ποιοτικές δειγματοληψίες στην περιοχή του Άργους Ορεστικού.

Πίνακας 33: Οι 57 θέσεις δειγματοληψίας ψαριών στον Αλιάκμονα και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε (¹Μικρή φορητή ηλεκτραλιεία πλάτης, ²Μεγάλη σταθερή ηλεκτραλιεία, ³Σκάφος ηλεκτραλιείας).

No	Σταθμός (εξοπλισμός)	Γεωγρ. Πλάτος (X)	Γεωγρ. Μήκος (Y)	Κλάδος ποταμού
1	Akonio ¹	302985	4425769	Αλιάκμων
2	Avgerinos ¹	256504	4457637	Πραμόριτσα
3	Bourino ¹	310334	4441060	Μπούρινο- Μελίσσι
4	ConAliakVenetikos ^{2,3}	291590	4436355	Αλιάκμων
5	Dilofio ¹	259802	4452557	Πραμόριτσα
6	DsFelli ^{2,3}	291270	4432086	Αλιάκμων
7	DsGefOrestiko ²	266825	4481724	Αλιάκμων
8	DsGefPanagia ^{2,3}	305420	4425916	Αλιάκμων
9	DsGefPeponia ²	285798	4458995	Αλιάκμων
10	DsILarion ²	314557	4441996	Αλιάκμων
11	DsKarpero ^{2,3}	299079	4425359	Αλιάκμων
12	DsKoromiliaDam ²	261192	4491019	Κορομηλιά
13	DsMadania ¹	265921	4429834	Βενέτικος
14	DsPezogefyra ²	312966	4430720	Αλιάκμων
15	DsSmixGrevenitis ³	287791	4441970	Αλιάκμων
16	DsStavropotamos ¹	276899	4426768	Σταυροπόταμος
17	DsViologikos ¹	285412	4441874	Γρεβενίτης
18	GefAzizAga ¹	272844	4428564	Βενέτικος
19	GefGiakovou ^{2,3}	288953	4453775	Αλιάκμων
20	GefKyrakalis ¹	276875	4441217	Γρεβενίτης

No	Σταθμός (εξοπλισμός)	Γεωγρ. Πλάτος (X)	Γεωγρ. Μήκος (Y)	Κλάδος ποταμού
21	GefPlatania ²	274980	4473970	Αλιάκμων
22	GefPorou ^{2,3}	287279	4443062	Αλιάκμων
23	GefPortitsa ²	268002	4430484	Βενέτικος
24	GefSioutsa ¹	301923	4423268	Σιούτσα
25	GefVouchorina ¹	266528	4456261	Πραμόριτσα
26	GefZiaka ¹	268508	4434998	Βελονιάς
27	Gorgiani ¹	271013	4423954	Γοργιανοί
28	GrevenViologikos ¹	283414	4440981	Γρεβενίτης
29	Itea ¹	296499	4437819	Ποταμιά
30	Karpero ^{2,3}	297361	4427398	Αλιάκμων
31	Kesaria ³	318913	4447686	Λίμνη Πολυφύτου
32	Koromilia ¹	261955	4493347	Κορομηλιά
33	Kotta ¹	260915	4508679	Κορομηλιά
34	Krania ¹	265616	4419302	Βενέτικος
35	LakosPanagias ¹	304668	4427065	Βίντσα
36	Melidoni ^{1,2}	279767	4467543	Αλιάκμων
37	Microkastro ^{2,3}	285798	4458995	Αλιάκμων
38	Milia ¹	286963	4448706	Ρέμα Μηλιάς
39	Mylopotamos ¹	291912	4447659	Μυλοπόταμος
40	Panareti ¹	282869	4457253	Πραμόριτσα
41	PotamiaKatakalis ¹	300508	4420085	Ποταμιά Κατάκαλης
42	PygiLarion ³	315615	4441779	
43	Redstone ¹	262604	4500637	Κορομηλιά
44	SmixGrevenitis ¹	287503	4442832	Αλιάκμων
45	SmixMylopotamos ¹	291903	4447955	Αλιάκμων
46	Syrtaria ¹	266505	4483040	Αλιάκμων
47	TripiaPetra ¹	264356	4425443	Τρύπια Πέτρα
48	UpperSioutsa ¹	298606	4420987	Σιούτσα
49	UsAsprokampos ²	290005	4447693	Αλιάκμων
50	UsGefElefhterochori ^{2,3}	284195	4435587	Βενέτικος
51	UsGefNestorio ¹	250958	4476680	Αλιάκμων
52	UsGefPigaditsa ²	276627	4431005	Βενέτικος
53	UsMelidoni ²	278208	4468989	Αλιάκμων
54	UsSmixPramoritsa ^{1,2}	284911	4457304	Αλιάκμων
55	UsStavropotamos ¹	279935	4424683	Σταυροπόταμος
56	VforVenetikos ¹	267149	4435749	Βελονιάς
57	Votani ²	271497	4477328	Αλιάκμων



Εικόνα 65: Απεικόνιση των 57 σταθμών δειγματοληψίας ψαριών σε χάρτη.

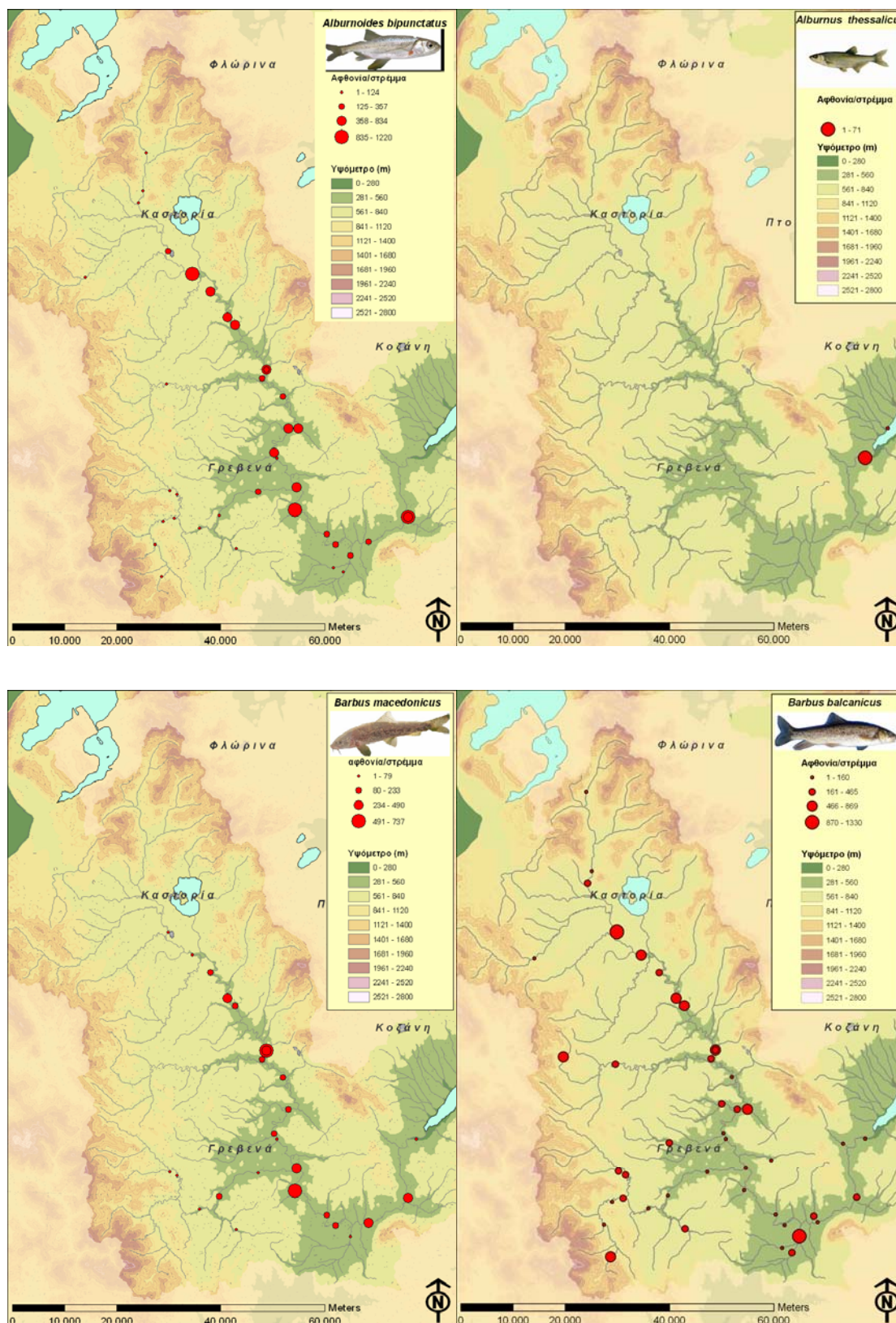
5.9.3. Κατανομή των ειδών στην περιοχή έρευνας

Όπως προαναφέρθηκε, τα διάφορα είδη ψαριών έχουν διαφορετικές απαιτήσεις ως προς τα συστατικά στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος, όπως το βάθος, η ροή, η θερμοκρασία, το οξυγόνο, το pH, το υπόστρωμα και η σκίαση. Αυτές οι διαφορές στα αβιοτικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος συσχετίζονται με διαφορές στα βιοτικά χαρακτηριστικά (υδρόβια χλωρίδα και πανίδα) και, συνδυαστικά, διαφοροποιούν την κατανομή των ειδών στο χώρο (Hauer & Lamberti 1996, Charman 1992, Neumann & Wildman 2002, Pires *et al.* 1999, Gispert *et al.* 2002) ή/και την κατανομή ατόμων του ίδιου είδους που βρίσκονται σε διαφορετικά στάδια του κύκλου ζωής τους (Neumann & Wildman 2002). Στην Εικόνα 66 παρουσιάζεται η γεωγραφική κατανομή των ειδών στη λεκάνη του άνω Αλιάκμονα. Η παρουσία ενός είδους σε ένα σταθμό συμβολίζεται με ένα κύκλο, το μέγεθος του οποίου υποδηλώνει την αφθονία του είδους στο σταθμό αυτό (αριθμός ατόμων σε ένα στρέμμα υγρής επιφάνειας). Ορισμένα είδη είχαν ευρεία εξάπλωση στη λεκάνη ενώ άλλα είχαν παρουσία σε λίγες μόνο θέσεις. Στην πρώτη κατηγορία ειδών περιλαμβάνονται τα *Alburnoides bipunctatus*, *Barbus balcanicus*, *Barbus macedonicus*, *Squalius vardarensis*, *Chondrostoma vardarensis*, *Romanogobio elimeius* και *Vimba melanops*. Στη δεύτερη κατηγορία, που περιλαμβάνει είδη με πίο περιορισμένη εξάπλωση, ανήκουν τα *Alburnus alburnus*, *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Gambusia holbrooki*, *Gobio bulgaricus*, *Oncorhynchus mykiss*, *Perca fluviatilis*, *Pseudorasbora parva*, *Rutilus rutilus*, *Silurus glanis* και *Salmo pelagonicus*.

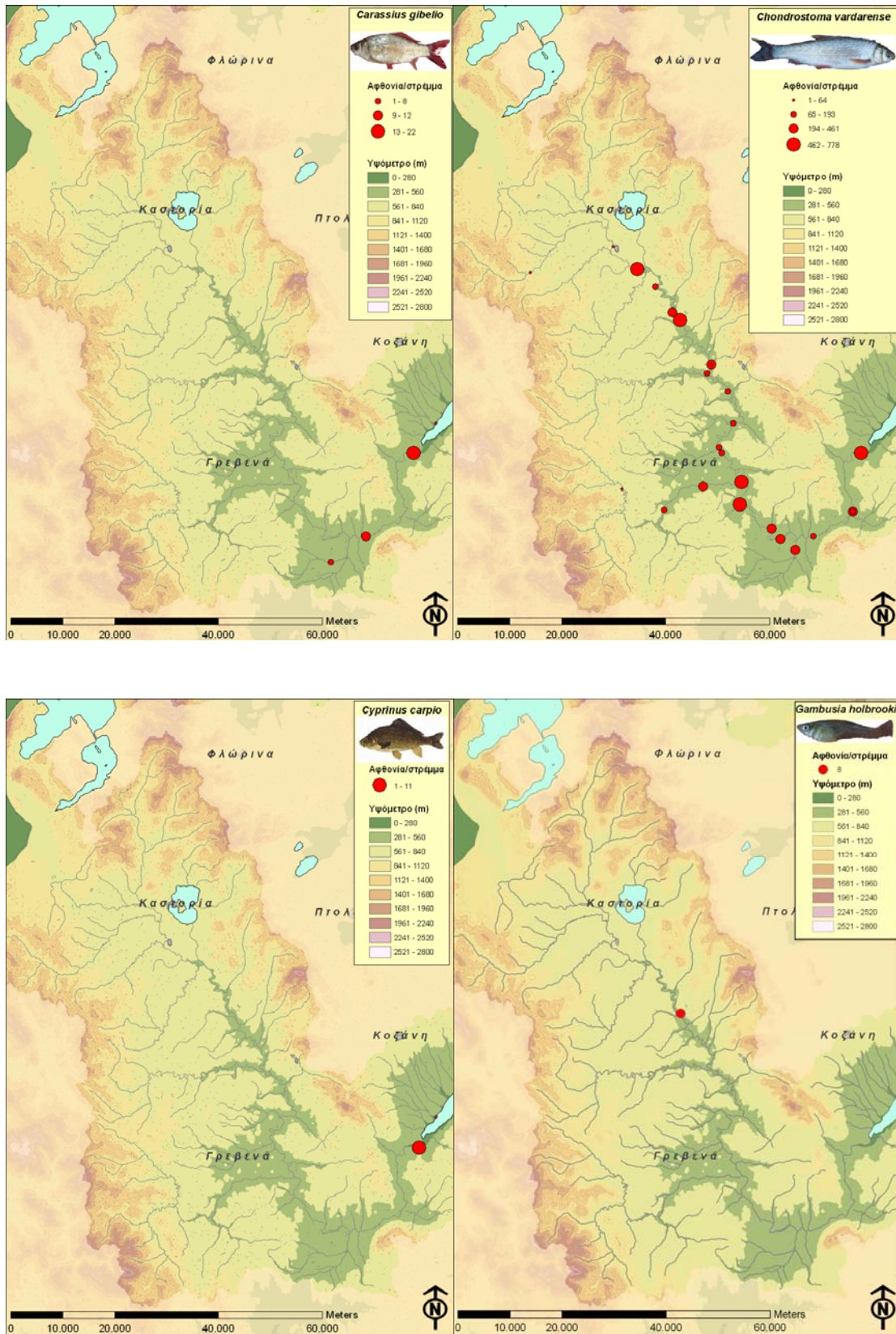
Οι παρατηρούμενες διαφορές στην κατανομή των ειδών αντανακλούν διαφορές στα αβιοτικά και βιοτικά χαρακτηριστικά, και οι οποίες διαμορφώνουν το εύρος των κατάλληλων περιβαλλοντικών συνθηκών για κάθε είδος. Πράγματι, από τη διερεύνηση της βιολογίας και οικολογίας των ειδών (Παράρτημα II) προκύπτει ότι στην πρώτη κατηγορία υπάγονται κυρίως ρεόφιλα είδη με λιθόφιλο χαρακτήρα αναπαραγωγής και ευρύ τροφικό φάσμα το οποίο περιλαμβάνει έντομα, διάφορα μικροασπόνδυλα και επιλιθικά φύκη (διάτομα, χλωροφύκη). Αντίθετα, στη δεύτερη κατηγορία υπάγονται είδη με στενότερες ή εξειδικευμένες οικολογικές απαιτήσεις οι οποίες δεν ικανοποιούνται στα περισσότερα τμήματα του κυρίως ποταμού. Για παράδειγμα, τα δύο είδη πέστροφας, *Salmo pelagonicus* και *Oncorhynchus mykiss*, είναι ψυχρόφιλα, ισχυρά ρεόφιλα και εντομοφάγα (η δίαιτά τους μπορεί να περιλαμβάνει και ψάρια). Όπως αναμένεται τα δύο αυτά είδη εμφανίστηκαν μόνο σε ορεινά τμήματα του ποταμού με χαμηλή θερμοκρασία και μεγάλη κλίση. Το είδος *Gambusia holbrooki* είναι λιμνόφιλο με έντονα ελοφίλο χαρακτήρα, και επομένως σπανίζει στον κύριο ρου του ποταμού, όπου περιοχές με στάσιμα νερά είναι σχετικά σπάνιες. Αντίθετα, το *Gambusia holbrooki* αφθονεί στον κάτω ρου του ποταμού όπου η μικρή κλίση και η παρουσία παράπλευρων καναλιών δημιουργούν συνθήκες ευνοϊκές για το είδος. Το ασθενώς ρεόφιλο είδος *Pseudorasbora parva* έχει μεγαλύτερη συχνότητα παρουσίας, επωφελούμενο από την ύπαρξη προστατευμένων περιοχών με χαμηλή ροή όπου υπάρχει αφθονία κατάλληλης τροφής (μικρά έντομα, αυγά και λάρβες ψαριών). Τέλος, ορισμένα είδη είναι λιμνόφιλα (ή απαιτούν συνθήκες χαμηλής ροής) και εμφανίστηκαν μόνο στους σταθμούς που βρίσκονται κοντά στη Τ.Α. Πολυφύτου. Αυτά είναι το πλαγκτοφάγο *Alburnus thessalicus*, τα παμφάγα *Rutilus rutilus* και *Cyprinus carpio*, και το ιχθυοφάγο *Perca fluviatilis*.

Είναι εμφανές ότι ορισμένα λιμνόφιλα είδη ευνοήθηκαν από τη δημιουργία της Τ.Α. Πολυφύτου, η οποία τροποποίησε τις συνθήκες ροής σε ένα τμήμα του ποταμού και δημιούργησε νέους οικολογικούς θόκους, όπου αυτά βρήκαν κατάλληλες συνθήκες διαβίωσης. Τα είδη αυτά απαντούνται ήδη στη Τ.Α. Πολυφύτου σε σημαντική αφθονία και η παρουσία τους στο κατώτερο ποτάμιο τμήμα της περιοχής έρευνας αποδίδεται σε μετακινήσεις ατόμων από τη λίμνη. Από τη σκοπιά της «οικολογικής ποιότητας», όπως αυτή προσδιορίζεται στην Οδηγία-Πλαίσιο για το νερό, το τμήμα αυτό χαρακτηρίζεται σαν μετρίως διαταραγμένο (βλέπε τμήμα 5.11) εν μέρει γιατί, εξαιτίας της παρουσίας των λιμνόφιλων ειδών, η σύσταση της ιχθυοπανίδας αποκλίνει από αυτή

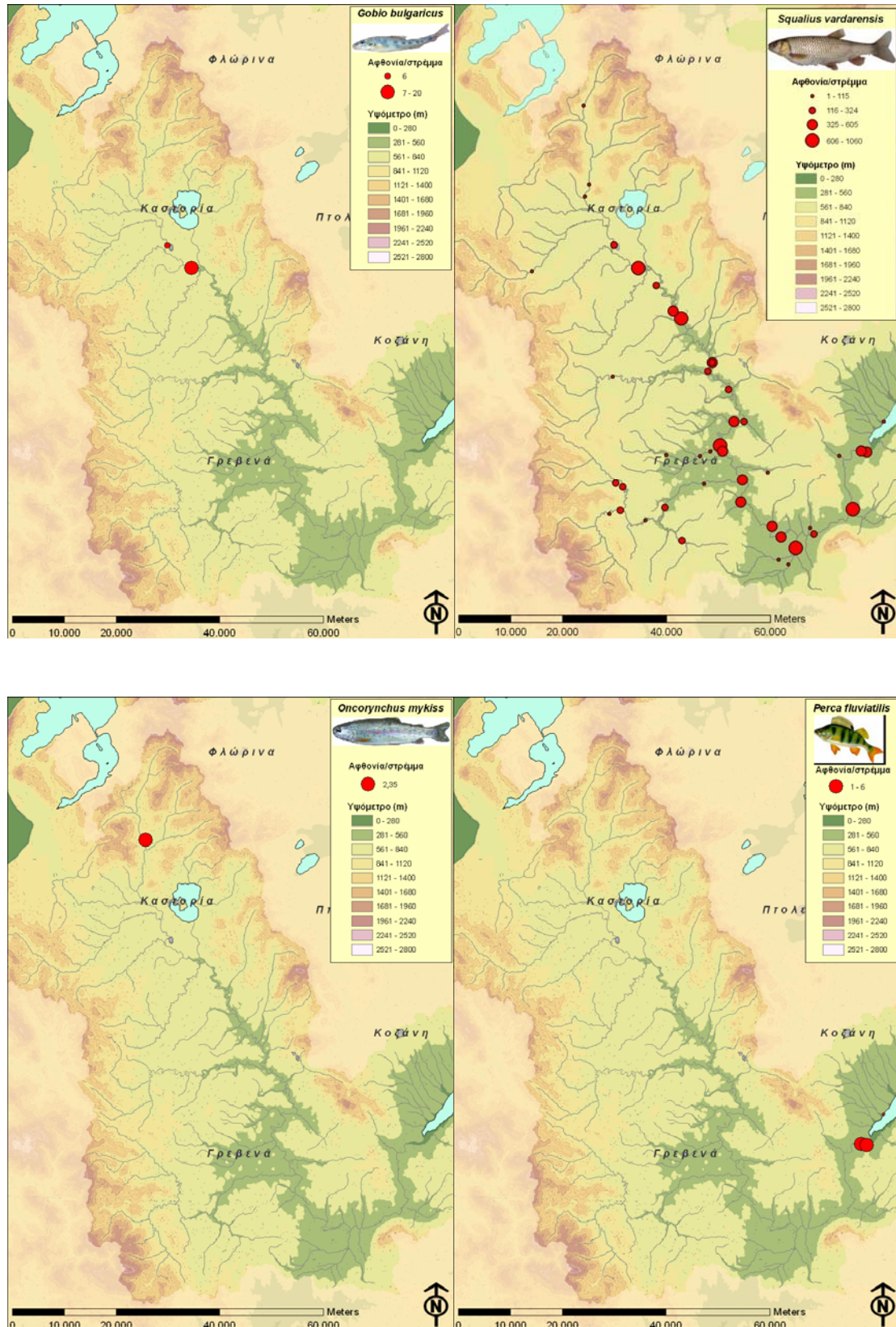
που χαρακτηρίζει ένα τυπικό ποτάμιο τμήμα του άνω ρου Αλιάκμονα. Ωστόσο, το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής έρευνας δεν επηρεάστηκε από τη δημιουργία της λίμνης και διατηρεί την τυπική ρεόφιλη ιχθυοπανίδα του άνω ρου.



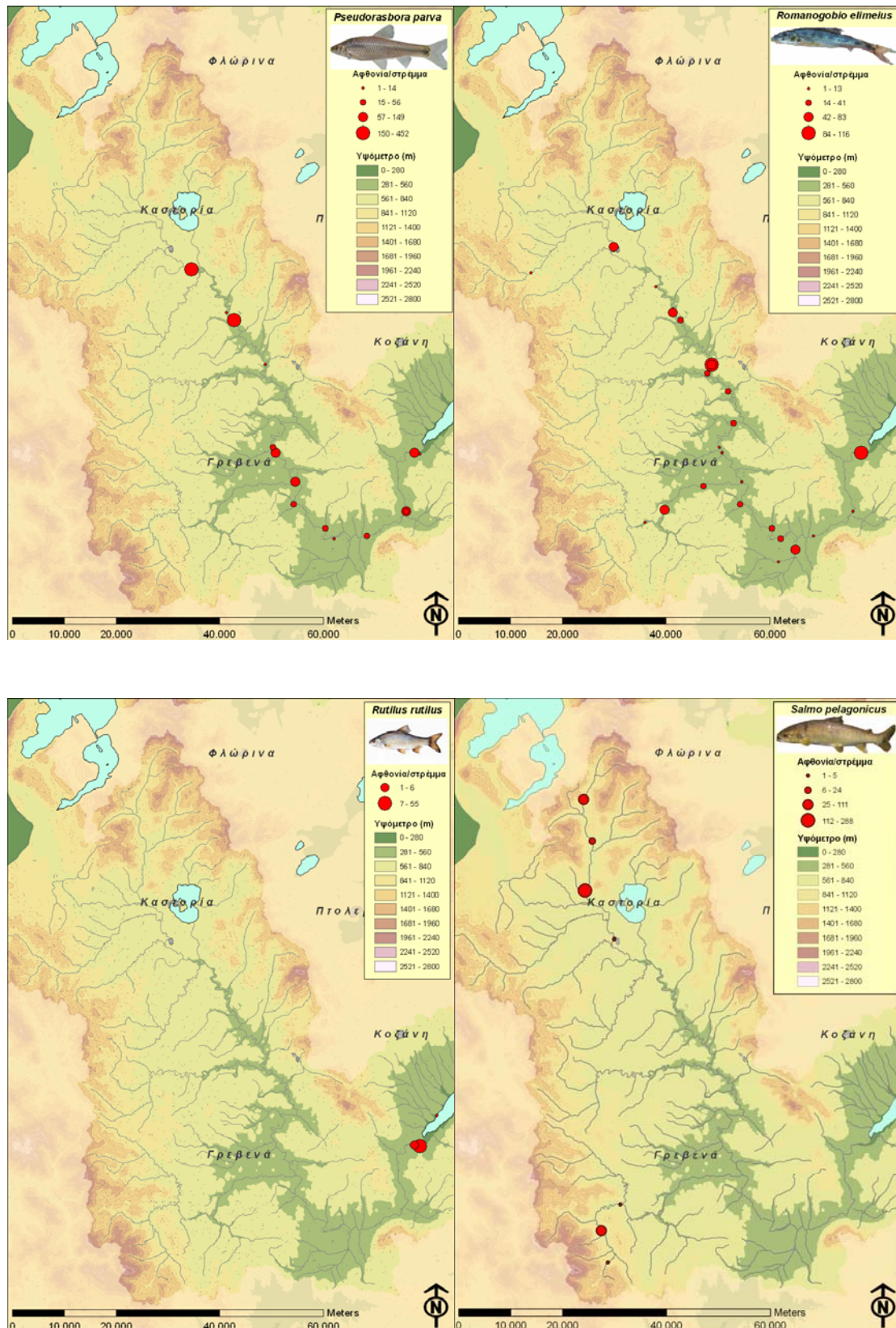
Εικόνα 66: Κατανομή των ειδών στην περιοχή μελέτης (συνεχίζεται).



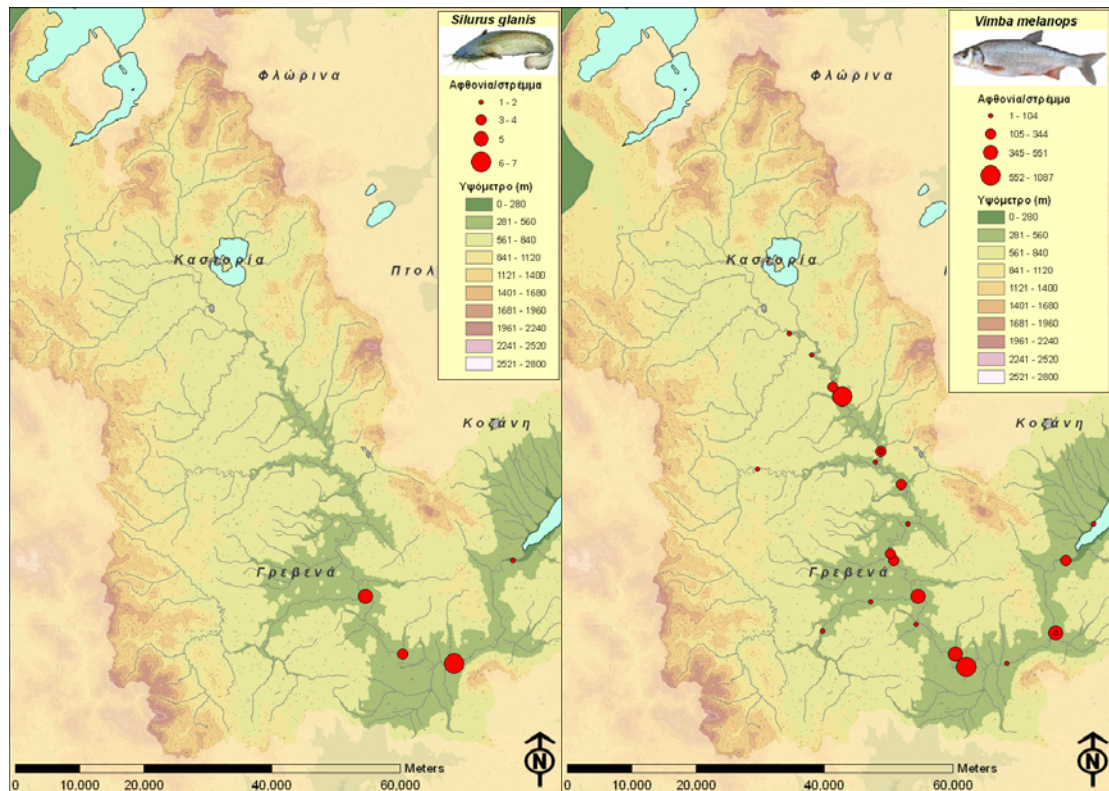
Εικόνα 66: Κατανόμη των ειδών στην περιοχή μελέτης (συνεχίζεται).



Εικόνα 66: Κατανομή των ειδών στην περιοχή μελέτης (συνεχίζεται).



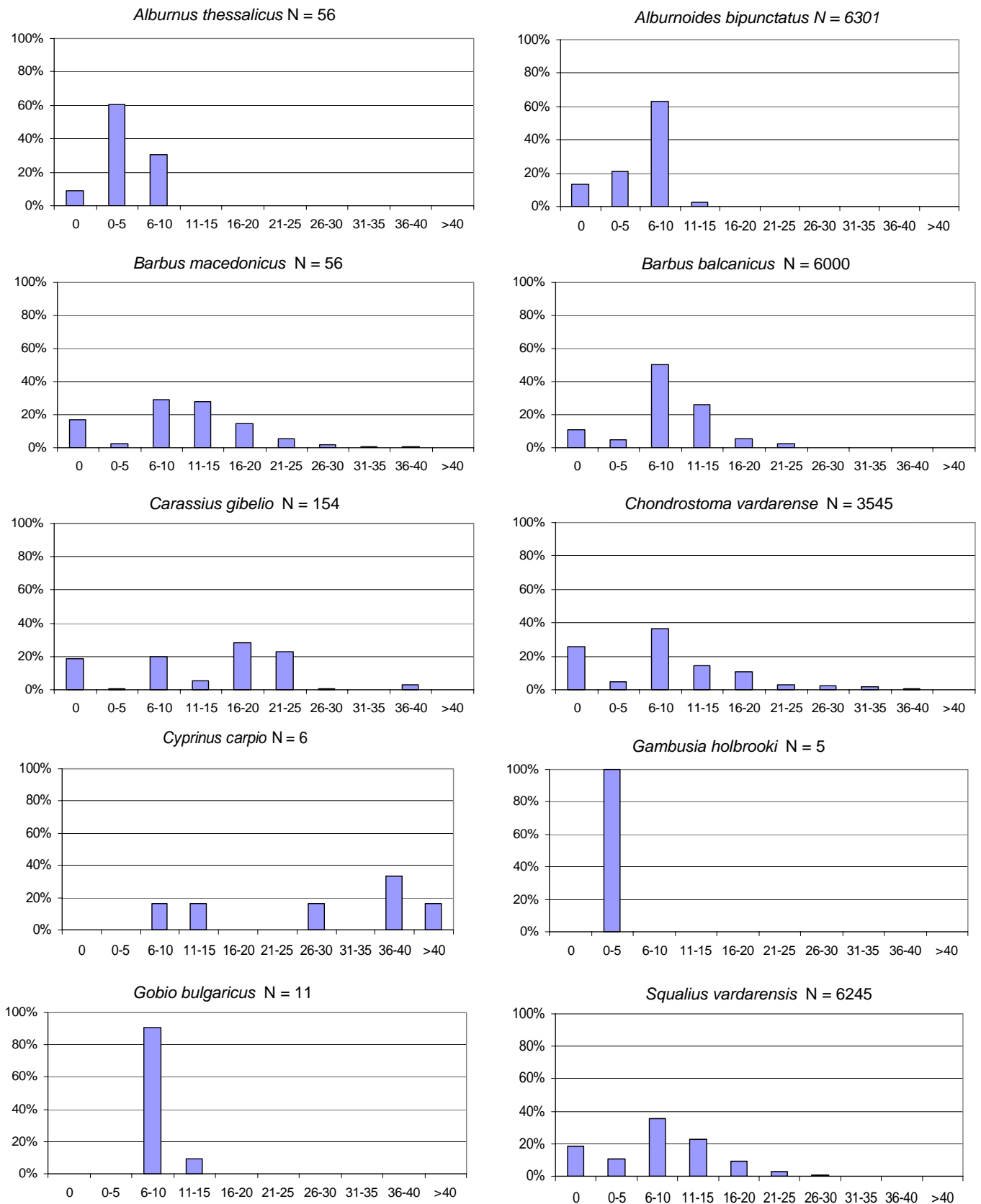
Εικόνα 66: Κατανομή των ειδών στην περιοχή μελέτης (συνεχίζεται).



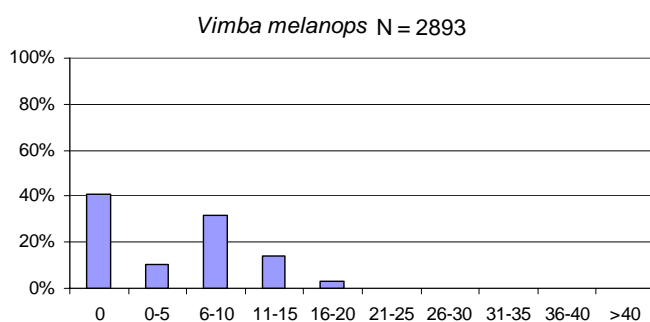
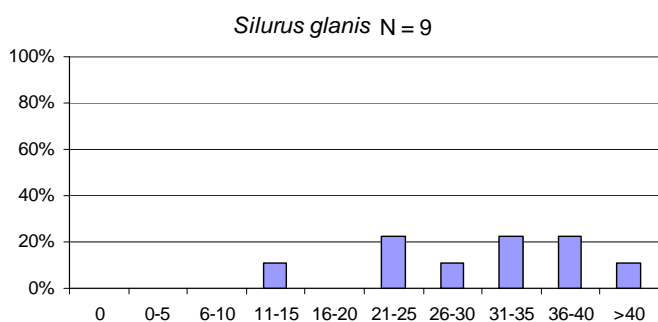
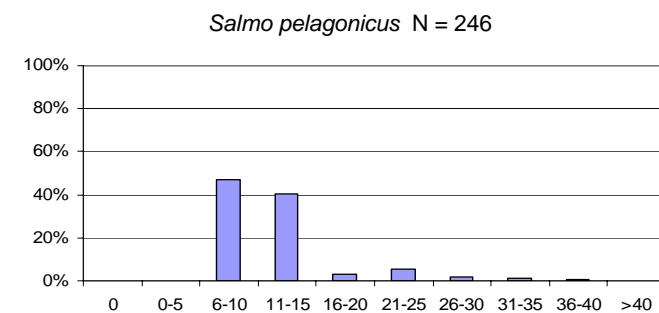
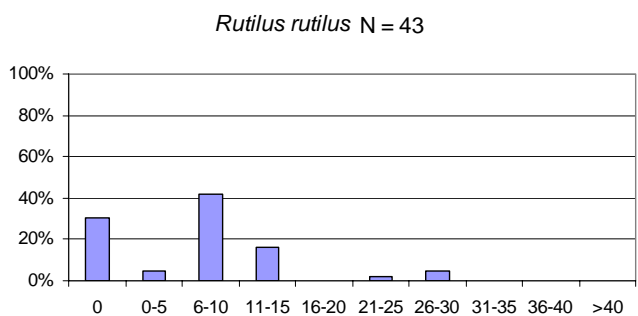
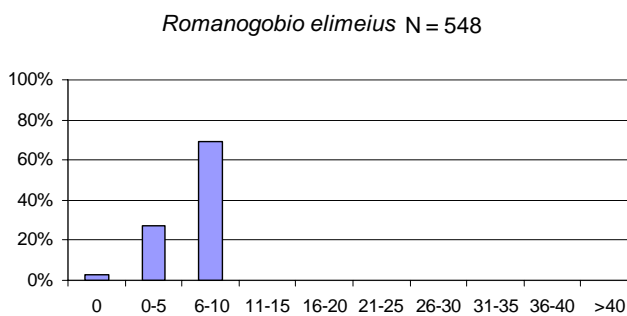
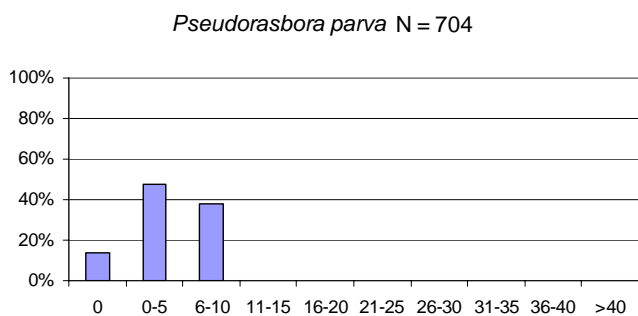
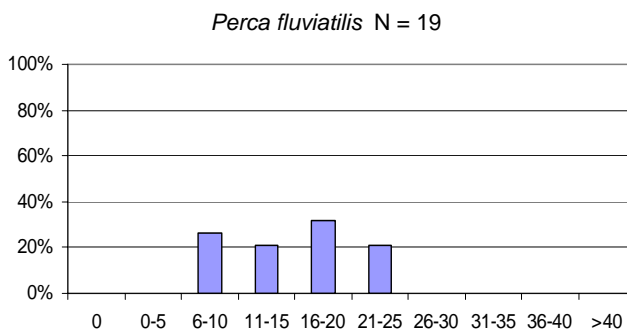
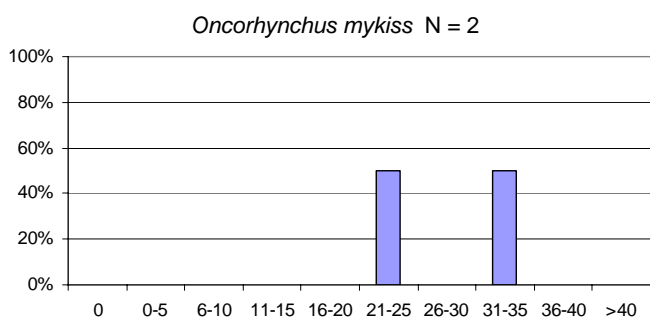
Εικόνα 66: Κατανομή των ειδών στην περιοχή μελέτης. Το μέγεθος του κύκλου απεικονίζει στρεμματική πυκνότητα (άτομα/1000m²).

5.9.4. Κατά μήκος σύνθεση του αλιεύματος

Οι ηλικιακές κατανομές και οι συχνότητες κατανομής μεγεθών των ψαριών είναι σημαντικές βιολογικοί παράμετροι που προσδιορίζουν την οικολογική θέση των ειδών στο οικοσύστημα και πολλές φορές μπορεί να σχετίζονται με τις συνθήκες διαβίωσης. Αλλά ενώ οι διαφορές της σύνθεσης μεγεθών ή ηλικιών από περιοχή σε περιοχή μπορεί να αντανακλούν διαφορές στις περιβαλλοντικές συνθήκες, οι διαχρονικές μεταβολές της ηλικιακής σύνθεσης ή κατανομής μεγεθών μπορεί να αντανακλούν μεταβολές στις περιβαλλοντικές συνθήκες λόγω κλιματικών αλλαγών ή ανθρωπογενών επιδράσεων. Από την άποψη αυτή, η κατά μήκος σύνθεση των ειδών μπορεί να χρησιμεύσει για την εκτίμηση των επιπτώσεων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στα οικοσυστήματα. Για παράδειγμα, η σημαντική ελάττωση της παροχής ενός ποταμού λόγω έντονης απόληψης νερού μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της αφθονίας των ειδών με μεγάλο σωματικό μέγεθος ή σε μείωση της αφθονίας των μεγαλύτερων σε ηλικία (και πιο μεγαλόσωμων) ατόμων μέσα σε κάθε ιχθυοπληθυσμό. Για τους λόγους αυτούς, οι διάφορες μέθοδοι εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης ποταμών εμπεριέχουν μετρικές που “μετρούν” την απόκλιση της ηλικιακής κατανομής ή κατανομής μεγεθών των ειδών ψαριών στις υπό εξέταση περιοχές από τις κατανομές που παρατηρούνται σε αδιατάρακτα συστήματα. Οι ηλικιακές κατανομές προσδιορίζονται δύσκολα και ο προσδιορισμός τους απαιτεί εξειδικευμένες τεχνικές και χρονοβόρες εργαστηριακές αναλύσεις. Αντίθετα, ο προσδιορισμός των κατανομών μεγεθών είναι σχετικά εύκολος και σε πολύ γενικές γραμμές αντικατοπτρίζει και τις ηλικιακές κατανομές. Στην παρούσα έρευνα γινόταν συστηματική καταγραφή των μεγεθών των ψαριών που συλλαμβάνονταν κατά τις δειγματοληψίες. Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα της επεξεργασίας των καταγραφών, με τα μεγέθη των ψαριών ομαδοποιημένα σε κλάσεις των 5 cm, δείχνονται στην Εικόνα 67.



Εικόνα 67: Εκατοστιαία συμμετοχή των κλάσεων μεγέθους (cm) για τα είδη που αλιεύθηκαν στον Αλιάκμονα το 2007 (συνεχίζεται).



Εικόνα 67: Εκατοστιαία συμμετοχή των κλάσεων μεγέθους (cm) για τα είδη που αλιεύθηκαν στον Αλιάκμονα το 2007.

5.9.5. Κατανομή, σύσταση και αφθονία των ιχθυοσυναθροίσεων στους σταθμούς δειγματοληψίας

Για τη διερεύνηση της σύστασης, της αφθονίας και της κατανομής των ιχθυοσυναθροίσεων απαιτούνται δεδομένα ικανοποιητικής δειγματοληπτικής ακρίβειας προκειμένου τα δείγματα να απεικονίζουν τόσο τη στρεμματική πυκνότητα των ιχθυοπληθυσμών όσο και την ποσοστιαία συμμετοχή κάθε είδους στην ιχθυοκοινότητα. Τεχνικά προβλήματα στη δειγματοληψία ή ανεπάρκεια των δειγματοληπτικών συσκευών οδηγούν σε δύο πηγές σφαλμάτων: τη λανθασμένη εκτίμηση (συνήθως υποεκτίμηση) της αφθονίας των ψαριών στην περιοχή δειγματοληψίας, και τη μη ακριβή απεικόνιση της σύστασης της ιχθυοκοινότητας. Από τη σκοπιά της αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης, το πρώτο σφάλμα είναι μεν σοβαρό αλλά δεν είναι καθοριστικής σημασίας για την αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης, επειδή είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν μετρικές οι οποίες στηρίζονται στη σχετική (και όχι στην απόλυτη) αφθονία των ειδών. Ωστόσο, το δεύτερο σφάλμα μπορεί να αποτελέσει σημαντική πηγή βίας που καθιστά αναξιόπιστες τις οικολογικές εκτιμήσεις. Το σφάλμα αυτού του είδους συνήθως υπεισέρχεται όταν υπάρχει διαφορική διαφυγή ορισμένων ειδών ψαριών ή όταν το δειγματοληπτικό εργαλείο δεν είναι αποτελεσματικό σε ορισμένους τύπους βιοτόπων στους οποίους απαντούν ορισμένα είδη ψαριών.

Η παρούσα έρευνα είναι η πρώτη στην Ελλάδα που επιχείρησε την ποσοτική απεικόνιση ιχθυοσυναθροίσεων σε μεγάλο, μη βατό ποταμό, με τη βοήθεια πλωτού μέσου και πολύ ισχυρή συσκευή ηλεκτραλιείας. Σε κανένα άλλο ποταμό της χώρας με μη βατά τμήματα (π.χ. Έβρο, Νέστο, Αλφειό, Αχελώο, Αχέροντα) δεν έχει επιχειρηθεί παρόμοια έρευνα, και συνεπώς δεν υπάρχουν αντίστοιχα δειγματοληπτικά δεδομένα για παραβολή και σύγκριση. Ωστόσο, ο Αλιάκμονας είναι εξαιρετικά δύσκολο ποτάμι για ιχθυολογική έρευνα, επειδή υπάρχουν τμήματα με μεγάλο βάθος ή/και έντονη ροή. Επί πλέον, κατά τόπους υπάρχουν εμπόδια για τη δειγματοληψία, όπως κορμοί και ρίζες δένδρων, μεγάλοι βράχοι και υδροχαρής βλάστηση όπου κατέφευγαν τα ψάρια μετά τη διοχέτευση ηλεκτρικού ρεύματος. Αναπόφευκτα υπήρξαν διαφυγές ψαριών, που στις περισσότερες περιπτώσεις δεν επηρέασαν σοβαρά τις εκτιμήσεις της απόλυτης και σχετικής αφθονίας, κρίνοντας από το γεγονός ότι συνήθως το νερό είχε αρκετή διαύγεια ώστε να γίνεται αντιληπτό το ποσοστό (συνήθως μικρό) των ψαριών που είτε βρίσκονταν στη «ζώνη νάρκωσης» και παρασύρονταν από το ρεύμα είτε παρέμεναν στη «ζώνη αποφυγής». Ωστόσο, υπήρξαν περιπτώσεις που τα δεδομένα απόλυτης ή/και σχετικής αφθονίας κρίθηκαν μη ικανοποιητικά για τη ρεαλιστική απεικόνιση των ιχθυοσυναθροίσεων. Τέτοιες περιπτώσεις υπήρξαν, για παράδειγμα, κατά τις πρώτες επισκέψεις στην περιοχή έρευνας όπου χρησιμοποιήθηκαν οι κλασσικές μικρής ισχύος φορητές συσκευές ηλεκτραλιείας, που δεν είναι αποτελεσματικές σε περιοχές με μεγάλους όγκους νερού (η μεγάλης ισχύος συσκευή και το σκάφος δειγματοληψίας δεν ήταν διαθέσιμα πριν από τον Αύγουστο 2007). Επί πλέον, σε μία από αυτές τις πρώτες επισκέψεις, η φορητή συσκευή δεν λειτούργησε ικανοποιητικά και αντικαταστάθηκε από μία άλλη συσκευή ακόμα μικρότερης ισχύος.

Καθώς τα παραπάνω προβλήματα δεν επέτρεψαν ικανοποιητική δειγματοληψία από την ποσοτική έποψη σε ορισμένους σταθμούς, τα δεδομένα από αυτούς τους σταθμούς δεν χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή των ιχθυοσυναθροίσεων και για εκτιμήσεις της οικολογικής κατάστασης. Ωστόσο, τα δείγματα από αυτούς τους σταθμούς επιτρέπουν με αρκετή αξιοπιστία την ποιοτική σύσταση των ιχθυοκοινοτήτων (διαπίστωση της παρουσίας/απουσίας ειδών) και αξιοποιήθηκαν για τη μελέτη της χωρικής κατανομής των ειδών.

Στον Πίνακα 34 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα δειγματοληπτικά δεδομένα της έρευνας. Στους σταθμούς που επιτεύχθηκε δειγματοληψία υψηλής ακρίβειας δίνονται ποσοτικά δεδομένα, ενώ στους σταθμούς μη ικανοποιητικής δειγματοληψίας η ιχθυοπανίδα περιγράφεται ποιοτικά (το σύμβολο + υποδηλώνει την παρουσία ενός είδους). Συνολικά, οι σταθμοί ποιοτικής δειγματοληψίας ήταν 12, σε ορισμένους όμως από αυτούς διενεργήθηκαν και ποσοτικές δειγματοληψίες σε άλλη δειγματοληπτική περίοδο.

Στις Εικόνες 69 και 70 απεικονίζεται η ιχθυολογική σύσταση (πίτες) και αφθονία (μήκος ακτίνας πίτας) στους «ποσοτικούς» σταθμούς του βόρειου και του νότιου τμήματος της περιοχής μελέτης αντίστοιχα. Σε κάθε σταθμό επισημαίνεται η δειγματοληπτική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε. Συνολικά, αλιεύθηκαν με ποσοτικό τρόπο 29.998 άτομα (χωρίς να περιλαμβάνονται τα άτομα που αλιεύθηκαν στους σταθμούς ποιοτικής δειγματοληψίας), που ανήκαν σε 19 είδη ψαριών (δεν περιλαμβάνεται το *Salmo fario*). Παρατηρείται αύξηση του αριθμού και της αφθονίας των ειδών από ανάντη προς κατόντη, που συνοδεύεται από μία σημαντική διαφοροποίηση της σύστασης των ειδών που απαρτίζουν την ιχθυοκοινωνία. Γενικά, οι σταθμοί του κύριου κλάδου περιείχαν περισσότερα είδη και παρουσίαζαν υψηλότερη συνολική αφθονία από ότι οι παραπόταμοι και τα μικρότερα ρέματα ανάντη. Οι αιτίες αυτών των διαφορών και των οικολογικών παραγόντων που ευθύνονται για αυτές θα εξετασθούν σε επόμενα τμήματα της έκθεσης.



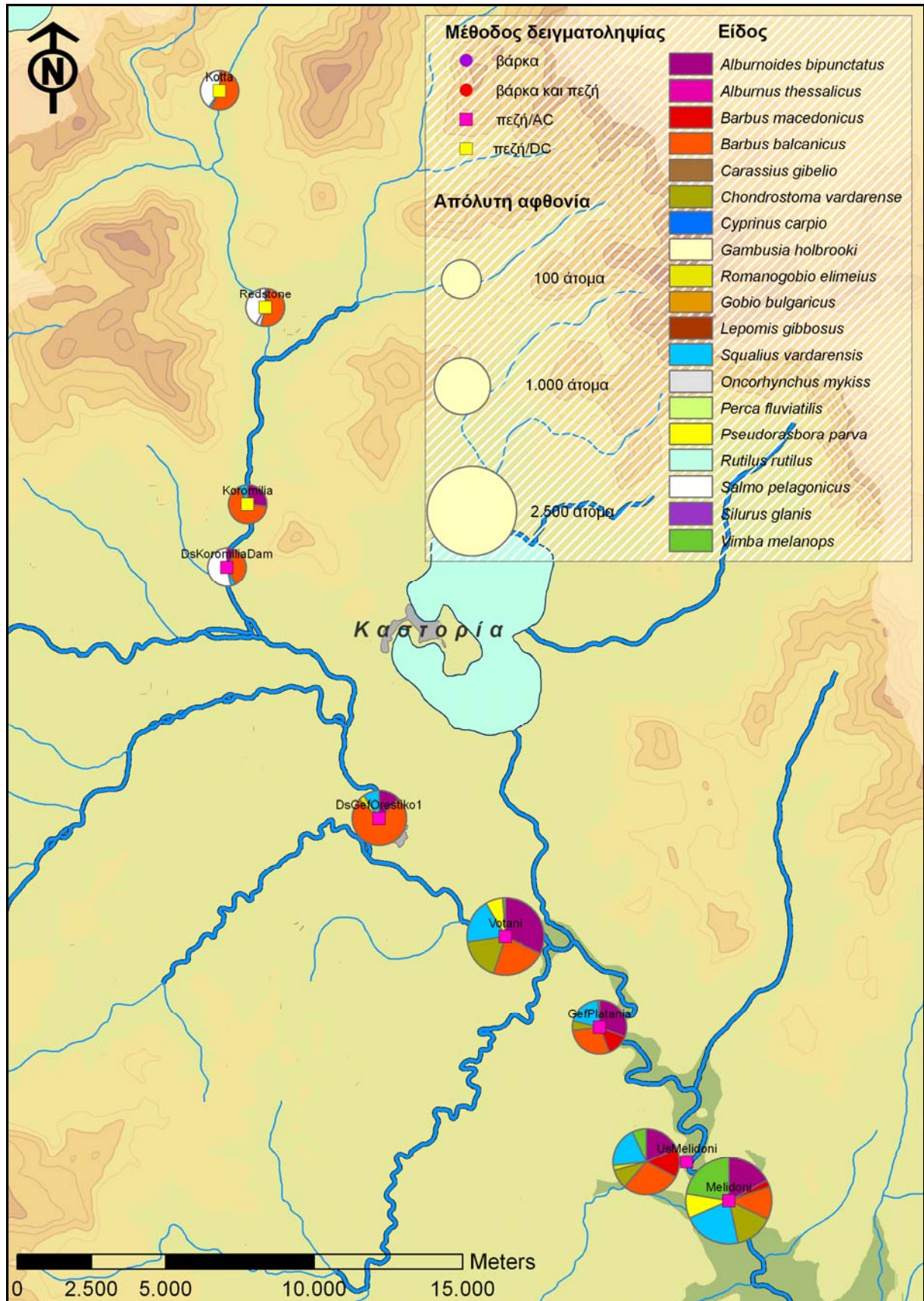
Εικόνα 68: Δειγματοληψία από σκάφος με ισχυρή ηλεκτραλιεία. Σταθμός Γέφυρας Πόρου, Σεπτέμβριος 2007.

Πίνακας 34: Σύσταση ειδών στους σταθμούς δειγματοληψίας στον άνω ρου του Αλιάκμονα, το 2007.

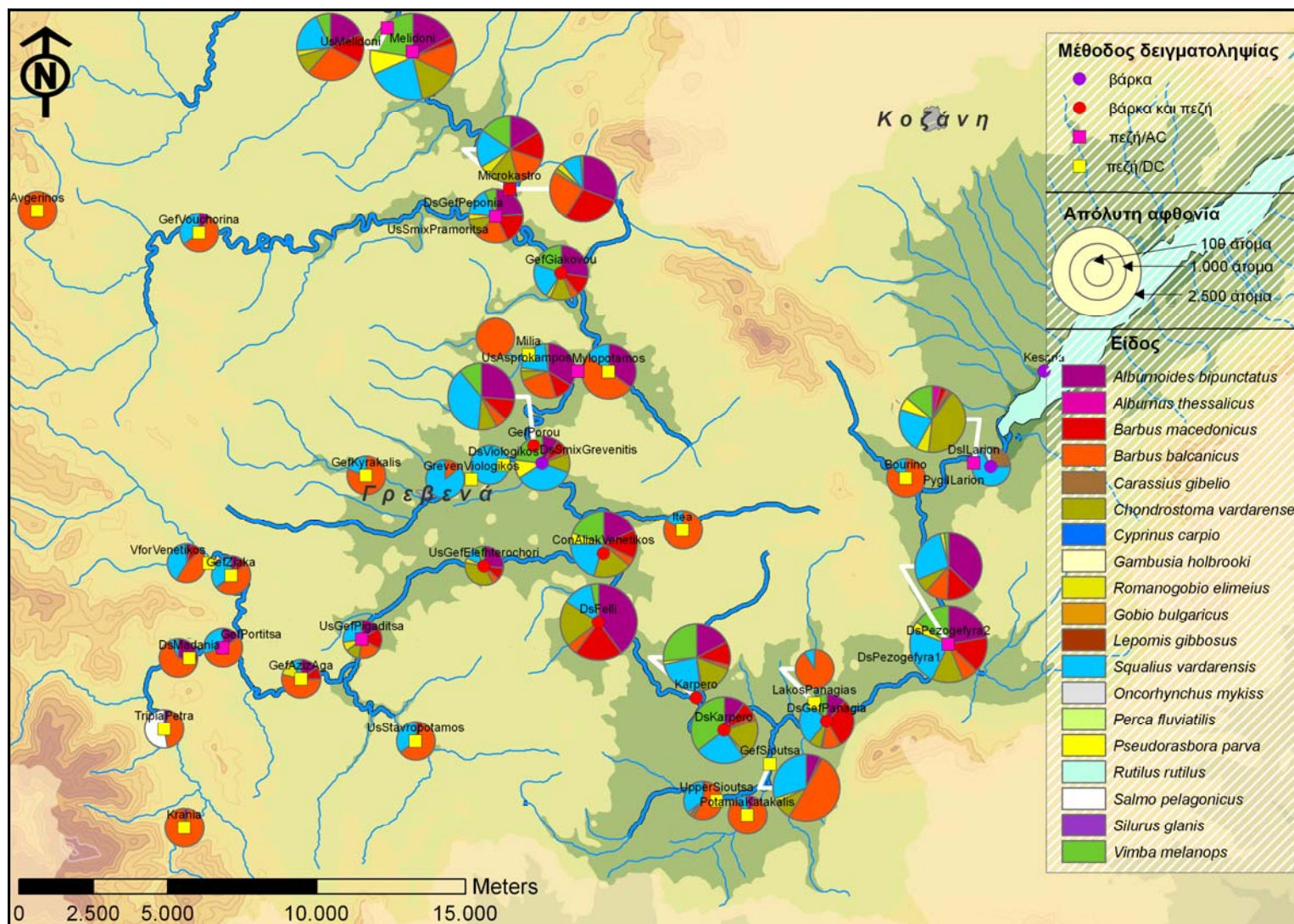
Σταθμοί	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	<i>Alburnus thessalicus</i>	<i>Barbus macedonicus</i>	<i>Barbus balcanicus</i>	<i>Carassius gibelio</i>	<i>Chondrostoma ardarensis</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Gambusia holbrooki</i>	<i>Gobio bulgaricus</i>	<i>Romanogobio elimeius</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>	<i>Squalius vardarensis</i>	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Perca fluviatilis</i>	<i>Pseudorasbora parva</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	<i>Salmo pelagonicus</i>	<i>Silurus glanis</i>	<i>Vimba melanops</i>
Akonio	+	0	+	+	0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+
Avgerinos	0	0	0	147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bourino	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
ConAliakVenetikos	277	0	221	59	0	290	0	0	0	7	0	318	0	0	82	0	0	3	301
Dilofo	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0
DsFelli	671	0	341	72	0	331	0	0	0	14	0	213	0	0	9	0	0	0	55
DsGefOrestiko1	108	0	6	640	0	2	0	0	3	31	0	83	0	0	0	0	1	0	0
DsGefOrestiko2	+	0	+	+	0	+	+	0	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0
DsGefPanagia	52	0	137	50	5	34	0	0	0	4	0	126	0	0	11	0	0	3	41
DsGefPeponia	648	0	590	513	0	52	0	0	0	67	0	206	0	0	0	0	0	0	26
DsILarion	0	32	26	15	10	350	0	0	0	52	0	183	0	3	51	3	0	1	117
DsKarpero	124	0	94	28	0	231	0	0	0	20	0	303	0	0	4	0	0	0	438
DsKoromiliaDam	18	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	158	0	0
DsMadania	21	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
DsPezogefyra1	576	0	209	171	0	106	0	0	0	1	0	428	0	0	31	0	0	0	32
DsPezogefyra2	81	0	54	24	0	48	0	0	0	1	0	87	0	0	14	0	0	0	56
DsSmixGrevenitis	71	0	48	19	0	82	0	0	0	3	0	256	0	0	81	0	0	0	166
DsStavropotamos	+	0	0	+	0	0	0	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0
DsViologikos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
GefAzizAga	7	0	5	25	0	0	0	0	0	6	0	4	0	0	0	0	0	0	0
GefGiakovou	133	0	57	21	0	64	0	0	0	12	0	102	0	0	0	0	0	0	96

Σταθμοί	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	<i>Alburnus thessalicus</i>	<i>Barbus macedonicus</i>	<i>Barbus balcanicus</i>	<i>Carassius gibelio</i>	<i>Chondrostoma ardarense</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Gambusia holbrooki</i>	<i>Gobio bulgaricus</i>	<i>Romanogobio elimeius</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>	<i>Squalius vardarensis</i>	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Perca fluviatilis</i>	<i>Pseudorasbora parva</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	<i>Salmo pelagonicus</i>	<i>Silurus glanis</i>	<i>Vimba melanops</i>
GefKyrakalis	0	0	0	37	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0
GefPlatania	323	0	138	303	0	59	0	0	0	9	0	211	0	0	0	0	0	0	12
GefPorou	199	0	79	41	0	68	0	0	0	2	0	281	0	0	6	0	0	0	84
GefPortitsa	77	0	0	282	0	0	0	0	0	0	0	152	0	0	0	0	5	0	0
GefSioutsa	54	0	9	399	0	72	0	0	0	18	0	237	0	0	0	0	0	0	0
GefVouchorina	9	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	1
GefZiaka	13	0	13	90	0	2	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0
Gorgiani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GrevenViologikos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
Itea	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Karpero	179	0	117	20	0	171	0	0	0	11	0	240	0	0	16	0	0	2	276
Kesaria	0	24	0	0	60	0	1	0	0	0	0	105	0	13	0	15	0	0	21
Koromilia	17	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Kotta	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	39	0	0
Krania	6	0	0	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
LakosPanagias	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Melidoni	+	0	+	+	0	+	0	+	0	0	0	+	0	0	+	0	0	0	+
Melidoni	501	0	74	362	0	415	0	5	0	25	0	636	0	0	271	0	0	0	652
Microkastro	251	0	222	251	0	237	0	0	0	80	0	287	0	0	10	0	0	0	241
Milia	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mylopotamos	69	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0
Panareti	+	0	0	+	0	+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	+
PotamiaKatakalis	2	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
PygilLarion	0	0	0	0	77	0	5	0	0	0	0	211	0	3	5	25	0	0	0

Σταθμοί	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	<i>Alburnus thessalicus</i>	<i>Barbus macedonicus</i>	<i>Barbus balcanicus</i>	<i>Carassius gibelio</i>	<i>Chondrostoma ardarense</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Gambusia holbrooki</i>	<i>Gobio bulgaricus</i>	<i>Romanogobio elimeius</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>	<i>Squalius vardarensis</i>	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Perca fluviatilis</i>	<i>Pseudorasbora parva</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	<i>Salmo pelagonicus</i>	<i>Silurus glanis</i>	<i>Vimba melanops</i>
Redstone	1	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	21	0	0
SmixGrevenitis	+	0	+	+	0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	+	0	0	0	+
SmixMylopotamos	+	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0
Syrtaria	+	0	0	+	0	+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0
TripiaPetra	2	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
UpperSioutsa	1	0	0	25	2	0	0	0	0	1	0	16	0	0	0	0	0	0	0
UsAsprokampos	480	0	162	338	0	79	0	0	0	28	0	300	0	0	0	0	0	0	26
UsGefElefhterochori	214	0	81	46	0	282	0	0	0	33	0	85	0	0	0	0	0	0	62
UsGefNestorio	+	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0
UsGefNestorio	31	0	0	51	0	2	0	0	0	3	0	8	0	0	0	0	0	0	0
UsGefPigaditsa	94	0	112	121	0	74	0	0	0	49	0	157	0	0	0	0	0	0	12
UsMelidoni	213	0	167	331	0	108	0	0	0	30	0	230	0	0	3	0	0	0	80
UsSmixPramoritsa	+	0	+	+	0	+	0	0	+	+	0	+	0	0	0	0	0	0	+
UsSmixPramoritsa	285	0	219	234	0	119	0	0	0	41	0	202	0	0	0	0	0	0	79
UsStavropotamos	1	0	3	40	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0
VforVenetikos	8	0	17	89	0	0	0	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0
Votani	484	0	10	348	0	267	0	0	8	0	0	282	0	0	110	0	0	0	19



Εικόνα 69: Γραφική απεικόνιση της σύστασης ειδών και της απόλυτης αφθονίας (στρεμματική πυκνότητα) στους σταθμούς του βόρειου μέρους του άνω ρου του Αλιάκμονα το 2007.



Εικόνα 70: Γραφική απεικόνιση της σύστασης ειδών και της απόλυτης αφθονίας (στρεμματική πυκνότητα) στους σταθμούς του νότιου μέρους του άνω ρου του Αλιάκμονα το 2007.

5.10. Δημιουργία ιχθυολογικού δείκτη για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης

5.10.1. Υποστηρικτικές δράσεις

5.10.1.1. Οι σημαντικότερες πιέσεις στη λεκάνη - καταγραφή πιέσεων στους σταθμούς δειγματοληψίας

Υπάρχουν πολλές μελέτες εκτίμησης και καταγραφής των ανθρωπογενών πιέσεων στην ευρύτερη λεκάνη απορροής του Αλιάκμονα ή σε τμήματα αυτής αλλά ολοκληρωμένη έρευνα-απογραφή-αξιολόγηση των πιέσεων σε συνολική βάση δεν έχει πραγματοποιηθεί. Αυτό αποτελεί ένα σημαντικό εμπόδιο για την υλοποίηση της Οδηγίας-Πλαίσιο για το νερό, η οποία επιβάλλει στα κράτη μέλη την υποχρέωση να καταρτίσουν «διαχειριστικά σχέδια λεκάνης απορροής» όπου το σύμπλοκο των οικολογικών, οικονομικών, κοινωνικών, νομικών, τεχνικών και πολιτικών παραμέτρων που σχετίζονται με τη διαχείριση του νερού και του περιβάλλοντος θα εξετάζονται από κοινή βάση. Αυτή η αντίληψη της ολοκληρωμένης διαχείρισης απαιτεί ένα ιεραρχικό σύστημα λήψης αποφάσεων το οποίο περιλαμβάνει σαν απαραίτητο βήμα την ανάλυση των χρήσεων του νερού σε σχέση τις υπάρχουσες και τις προβλεπόμενες ανάγκες, και την αξιολόγηση των κοινωνικο-οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις υφιστάμενες ή διαβλεπόμενες χρήσεις.

Η συνολική ανάλυση των χρήσεων γης και νερού και η αξιολόγηση των επιπτώσεων από τις ανθρώπινες δραστηριότητες δεν είναι σκοπός της παρούσας μελέτης. Ωστόσο, για την ερμηνεία των δεδομένων οικολογικής κατάστασης που παρουσιάζονται σε αυτή τη μελέτη είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τις πρωταρχικές πιέσεις που ασκούνται στη λεκάνη και το βαθμό που οι πιέσεις αυτές επηρεάζουν τη σύσταση των ιχθυοκοινωνιών, τόσο στους σταθμούς δειγματοληψίας όσο και στην ευρύτερη περιοχή έρευνας. Πρέπει να σημειωθεί ότι ορισμένες πιέσεις έχουν κυρίως τοπική επίδραση, ενώ άλλες πιέσεις δημιουργούν επιπτώσεις σε μία ευρύτερη έκταση και συνεπώς επηρεάζουν περισσότερους από ένα σταθμούς (π.χ. ένα φράγμα που εμποδίζει τις ανοδικές μεταναστεύσεις των ψαριών επηρεάζει πολλές θέσεις ανάντη του φράγματος). Παρακάτω θα αναφερθούμε επιγραμματικά στις κυριότερες πιέσεις που ασκούνται σε επίπεδο λεκάνης στηριζόμενοι σε βιβλιογραφικά δεδομένα. Στη συνέχεια θα επικεντρωθούμε στις πιέσεις που επηρεάζουν τις θέσεις δειγματοληψίας, χρησιμοποιώντας δεδομένα καταγραφών και μετρήσεων που διενεργήθηκαν στα πλαίσια του παρόντος έργου.

Σε επίπεδο λεκάνης, μία από τις σημαντικότερες πιέσεις που δέχεται ο Αλιάκμονας είναι η ρύπανση. Κυριότερες αιτίες ρύπανσης είναι η γεωργία, η σταβλισμένη και ελεύθερη κτηνοτροφία, σημειακές εξορύξεις, οι βιομηχανίες της περιοχής και τα αστικά λύματα. Οι δύο τελευταίες πηγές ρύπανσης είναι σημειακού χαρακτήρα, ενώ η ρύπανση από την κτηνοτροφία και τη γεωργία έχει διάσπαρτο χαρακτήρα και ευθύνεται για το μεγαλύτερο ποσοστό από το φορτίο φωσφόρου και αζώτου, καθώς και για το συνολικό παραγόμενο οργανικό φορτίο (ΥΠΑΝ 2003, ΥΠΑΝ 2006). Τα αστικά λύματα που εισέρχονται στον ποταμό και τους παραποτάμους του είναι σημειακώς σημαντικά. Μέχρι τη λίμνη των Ασωμάτων πολλοί δήμοι ρίχνουν τα απόβλητά τους χωρίς καμιά επεξεργασία στα νερά. Ιδιαίτερα επιβαρυνμένος είναι ο ποταμός Γρεβενίτης που δέχεται τα λύματα της πόλης των Γρεβενών. Πολύ σημαντική επιβάρυνση δέχεται ο Αλιάκμονας και μέσω της Τάφρου 66, που είναι αποδέκτης αποβλήτων πολλών βιομηχανιών της Έδεσσας, της Νάουσας και της Βέροιας.

Δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί η κατασκευή και λειτουργία των βιολογικών καθαρισμών σε όλες τις μεγάλες πόλεις της περιοχής. Από τις περιοχές που ανήκουν στη λεκάνη του Αλιάκμονα, μόνο η Βέροια, η Καστοριά και η Κοζάνη εξυπηρετούνται από δίκτυα αποχέτευσης και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) που απομακρύνουν αποτελεσματικά το φορτίο του οργανικού άνθρακα και του αζώτου (ΥΠΙΑΝ 2003). Από τις μεγάλες πόλεις που μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα των νερών του άνω ρου του Αλιάκμονα, η Καστοριά διαθέτει βιολογικό καθαρισμό από το 1992, που όμως χρειάζεται αναβάθμιση προκειμένου να ελαττωθεί το οργανικό φορτίο. Στην πόλη των Γρεβενών ολοκληρώθηκε πρόσφατα (2006) το έργο του βιολογικού καθαρισμού. Ωστόσο τα δεδομένα οικολογικής κατάστασης για το έτος 2007 από το παρόν έργο δεν έδειξαν ακόμα θετικά αποτελέσματα, δεδομένου ότι το οικοσύστημα του ποταμού Γρεβενίτη βρέθηκε ιδιαίτερα επιβαρυνόμενο (εκτίμηση οικολογικής κατάστασης με ιχθυοδείκτες και μακροασπόνδυλα: βλ. τμήματα 5.11 και 5.13 αντίστοιχα). Πάντως, τα οικοσυστήματα του κύριου ρου του ποταμού στην περιοχή έρευνας δεν έδειξαν εμφανή σημεία υποβάθμισης λόγω ρύπανσης, προφανώς γιατί η μεγάλη παροχή προξενεί αραιώση των ρύπων.

Άλλες επιβαρύνσεις οφείλονται στην ελλιπή ροή και παροχή των φυσικών επιφανειακών υδάτων λόγω υδροληψιών ή λόγω της λειτουργίας των φραγμάτων. Τα φράγματα διακόπτουν τη διαμήκη συνεκτικότητα του ποταμού εμποδίζοντας τις μεταναστεύσεις υδρόβιων οργανισμών. Η ανθρώπινη επέμβαση στη φυσιολογική ροή του ποταμού είναι εκτεταμένη στην περιοχή του Κάτω Αλιάκμονα που είναι και η πλέον πυκνοκατοικημένη. Πριν από την κατασκευή των υφιστάμενων ΥΕΗ και του φράγματος εκτροπής της Αγίας Βαρβάρας (στα μέσα της δεκαετίας του 1950) ο ποταμός μαιάνδριζε και δεν είχε σταθερή (πεδινή) κοίτη, συνήθιζε δε να πλημμυρίζει τακτικά την περιοχή των εκβολών, σχηματίζοντας εκτεταμένα έλη. Σήμερα, μετά το αρδευτικό φράγμα της Αγίας Βαρβάρας, το νερό που διοχετεύεται στην κοίτη του ποταμού είναι συγκριτικά ελάχιστο. Αυτό έχει επιπτώσεις στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα, στη χλωρίδα και πανίδα των εναπομείναντων υγροτόπων του ποταμού και στο Δέλτα του Αλιάκμονα, όπου το ισοζύγιο γλυκού /θαλασσινού νερού έχει διαταραχθεί (δηλαδή το θαλασσινό νερό αντικαθιστά το γλυκό σε τμήματα του εκβολικού συστήματος) (ΥΠΙΑΝ 2006). Σοβαρό επίσης πρόβλημα δημιουργείται από ανεξέλεγκτες αμμοληψίες, ενώ συνηθισμένο φαινόμενο είναι οι καταπατήσεις και εκχερσώσεις παραποτάμιων εκτάσεων και παρόχθιων δασών για καλλιέργεια.

Σε τοπικό επίπεδο, η αναγνώριση και καταγραφή των πιέσεων γίνονταν κατά τη διάρκεια των δειγματοληπτικών ταξιδιών ακολουθώντας το σχετικό μεθοδολογικό πρωτόκολλο (βλ. Παράρτημα Ι). Σε κάθε θέση, οι πιέσεις αξιολογούνταν με βάση κριτήρια που έχουν περιγραφεί από τους Οικονόμου & συν. (2007) σε πέντε κλάσεις επιβάρυνσης. Οι πέντε κλάσεις (από 1 έως 5) αντιστοιχούν στις πέντε κλάσεις οικολογικής κατάστασης που ορίζονται στην Οδηγία-Πλαίσιο (από υψηλή έως κακή) (βλέπε τμήμα 4.6.1.). Οι παραπάνω αξιολογήσεις στηρίχθηκαν τόσο σε παραμέτρους που καταγράφηκαν ή μετρήθηκαν κατά τις εργασίες πεδίου, όσο και σε πληροφορίες που αποκτήθηκαν από τη βιβλιογραφία και από τοπικές υπηρεσίες. Οι πιέσεις που καταγράφονταν, με τους αντίστοιχους συμβολισμούς τους που αναγράφονται στο πρωτόκολλο, ήταν οι εξής:

1. Χρήσεις γης (Land): Γεωργική εκμετάλλευση (καλλιέργειες) στο τμήμα του ποταμού 5 km ανάντη.
2. Αστικοποίηση (Urban): Αστικοποίηση.
3. Διαμήκης συνεκτικότητα (Conn): Διαμήκης συνεκτικότητα ή συνέχεια (εμπόδια στην κίνηση των ψαριών π.χ. λόγω φραγμάτων).
4. Φυσικότητα πλημμυρικής ζώνης (Flood): Κατάσταση της πλημμυρικής ζώνης.

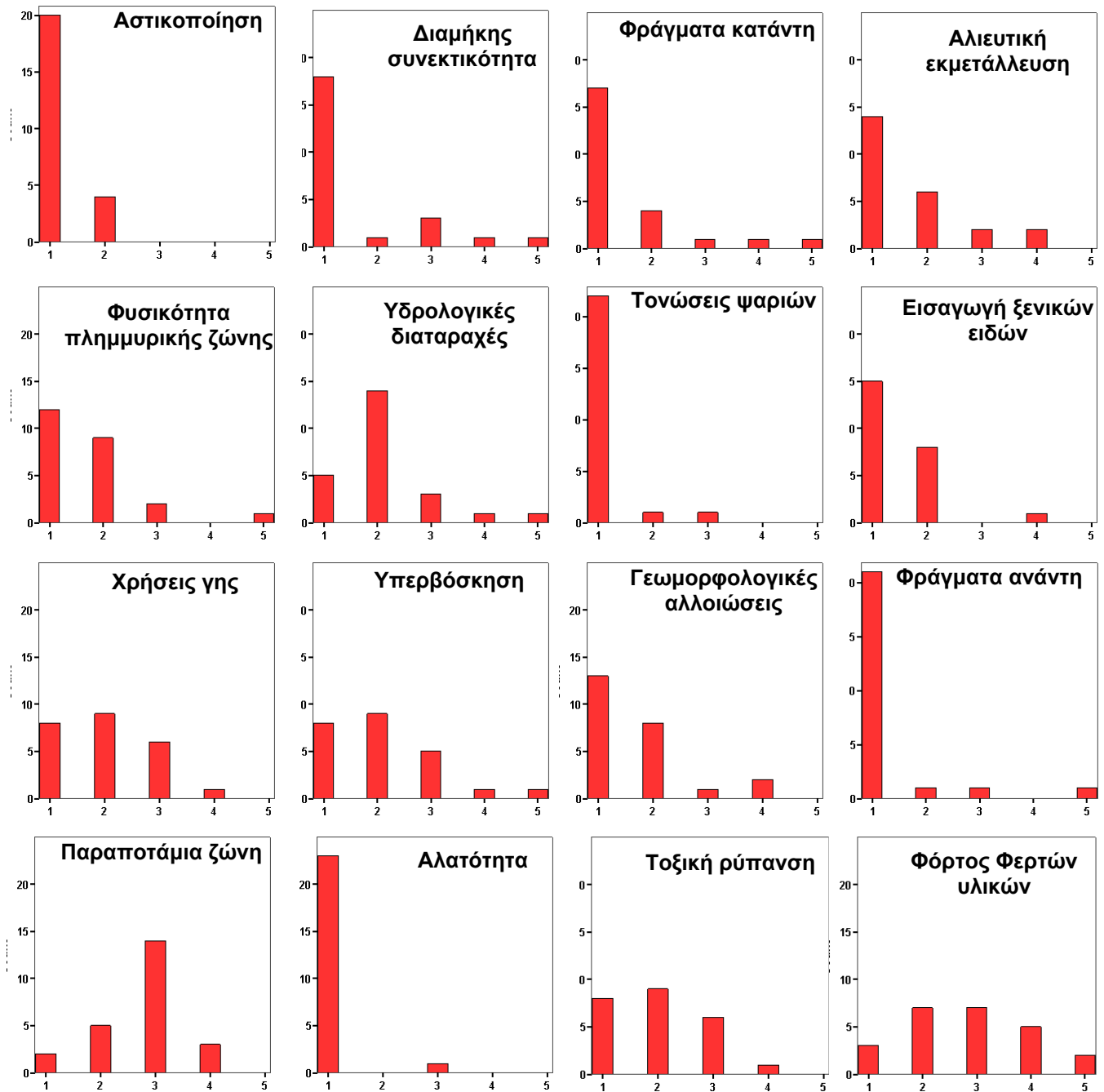
5. Παραποτάμια ζώνη (Ripar): Κατάσταση της παρόχθιας ζώνης.
6. Φόρτος Φερτών υλικών (Sedim): Φερτό ιζηματικό φορτίο.
7. Υδρολογικές διαταραχές (Hydro): Υδρολογικές αλλοιώσεις που οφείλονται είτε σε απόληψη νερού, είτε σε διακυμάνσεις απορροής.
8. Φράγματα ανάντη (UsDam): Παρουσία στάσιμης υδάτινης μάζας (π.χ. φράγματα) ψηλότερα από τη θέση αναφοράς, που μπορεί να επηρεάζει τη φυσική και χημική κατάσταση του νερού.
9. Φράγματα κατόντη (DsDam): Παρουσία στάσιμης υδάτινης μάζας (π.χ. φράγματα) χαμηλότερα από τη θέση αναφοράς.
10. Γεωμορφολογικές αλλοιώσεις (Morpho) Μορφολογική κατάσταση.
11. Αλατότητα (Salin): Μεταβολές της αλατότητας.
12. Τοξική ρύπανση (Toxic): Τοξική ρύπανση, δηλαδή οξέωση και επίπεδα οξυγόνου.
13. Εισαγωγή ξενικών ειδών (Introd): Παρουσία ξενικών ειδών.
14. Τονώσεις ψαριών (Stock): Εισαγωγή (συνήθως γόνου) αυτόχθονων ψαριών για αλιευτική εκμετάλλευση.
15. Αλιευτική εκμετάλλευση (Exploit): Ένταση αλιευτικής εκμετάλλευσης στη θέση αναφοράς.
16. Υπερβόσκηση (Overgr): Βόσκηση της παρόχθιας βλάστησης.

Οποσδήποτε υπήρξε δυσκολία στην αξιολόγηση της έντασης ορισμένων πιέσεων που δεν είναι δυνατόν να περιγραφούν με ποσοτικό τρόπο. Για παράδειγμα, η ένταση της αλιευτικής εκμετάλλευσης σε μία θέση μπορεί να ποικίλει από εποχή σε εποχή ή από χρόνο σε χρόνο, και συνήθως δεν ήταν γνωστό σε τι βαθμό η αλιευτική δραστηριότητα κατά τις προηγούμενες εβδομάδες ή μήνες είχε επηρεάσει την ιχθυοκοινότητα κατά τη στιγμή της δειγματοληψίας. Σε τέτοιες περιπτώσεις δόθηκε ιδιαίτερη βαρύτητα σε πληροφορίες από εντοπίους και από αρμόδιες τοπικές υπηρεσίες. Μία άλλη δυσκολία αφορούσε την εκτίμηση του βαθμού επίπτωσης που μία συγκεκριμένη πίεση δημιουργεί στην τοπική ιχθυοκοινωνία. Για παράδειγμα, η παρουσία ενός φράγματος κατόντη της θέσης δειγματοληψίας δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκη και αρνητικές επιπτώσεις εάν στη θέση αυτή δεν ανέρχονται λιμνόφιλα είδη από το φράγμα ή εάν τα είδη ψαριών σε αυτή τη θέση δεν επηρεάζονται από τη διακοπή συνεκτικότητας που προξενεί το φράγμα.

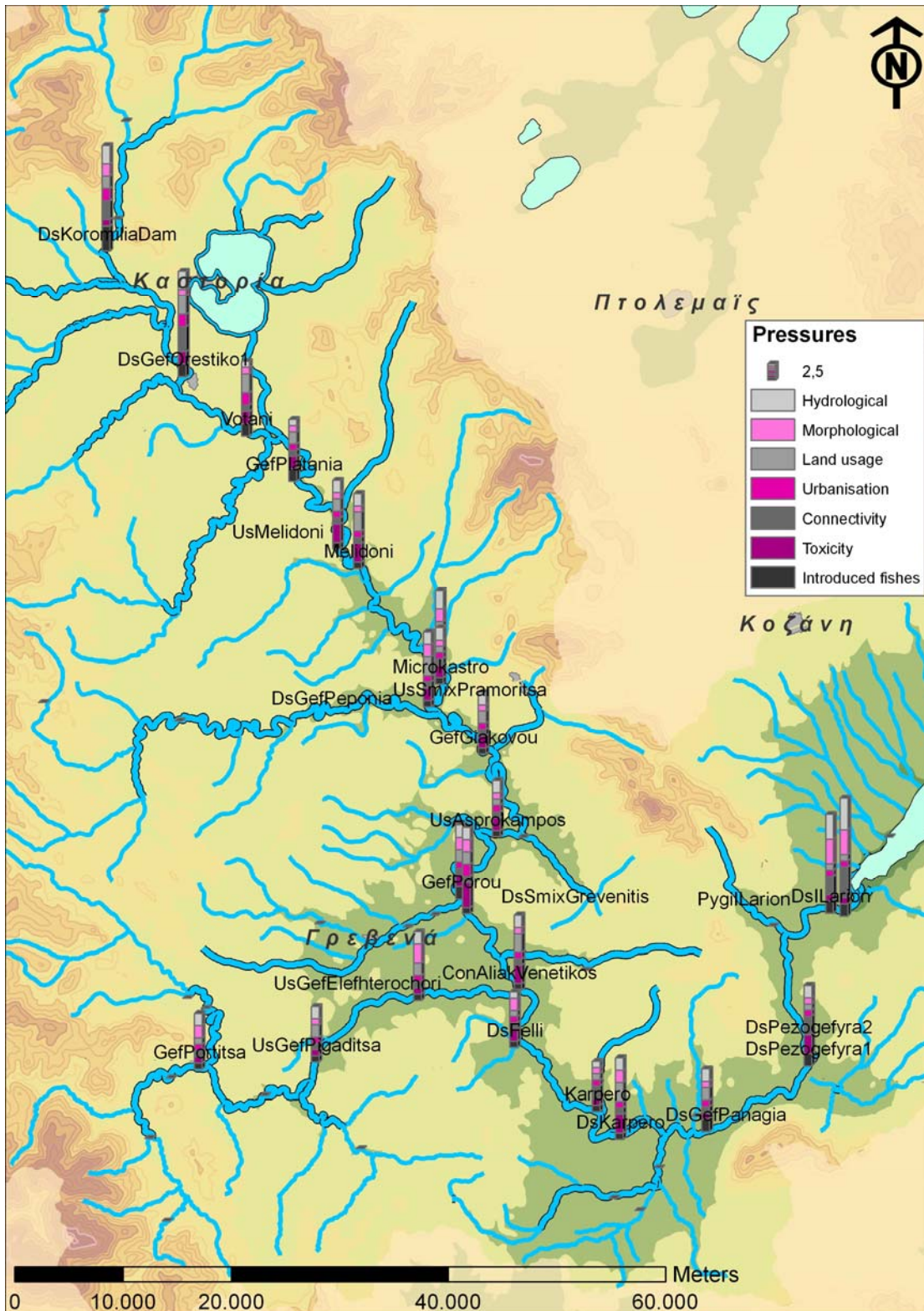
Για αρκετές θέσεις δειγματοληψιών δεν αποκτήθηκαν αξιόπιστα στοιχεία για το είδος και την ένταση των πιέσεων. Πλήρης καταγραφή πιέσεων έγινε σε 24 σταθμούς και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά Στον Πίνακα 35. Στην Εικόνα 71 παρουσιάζονται με τη μορφή ιστογραμμάτων συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα των καταγραφών ως προς κάθε μία από τις παραπάνω πιέσεις. Η κατανομή των 7 σημαντικότερων πιέσεων στους σταθμούς δειγματοληψίας δείχνεται στην Εικόνα 72.

Πίνακας 35: Χαρακτηρισμός έντασης πιέσεων στους σταθμούς δειγματοληψίας στον άνω ρου του Αλιάκμονα. Οι κλάσεις επιβάρυνσης αντιστοιχούν στις κλάσεις οικολογικής κατάστασης διαδοχικά από 1 (υψηλή) έως 5 (κακή).

Σταθμοί	Land	Urban	Conn	Flood	Ripar	Sedim	Hydro	UsDam	DsDam	Morpho	Salin	Toxic	Introd	Stock	Exploit	Overgr	Μέση τιμή
DsKoromiliaDam	2	2	3	3	4	1	3	5	2	2	1	1	4	3	4	5	2,81
DsGefOrestiko	3	2	4	2	3	1	3	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1,87
Votani	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1,50
GefPlatania	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1,31
UsMelidoni	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1,50
Melidoni	3	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1,56
DsGefPeponia	4	1	1	3	3	2	3	1	1	2	1	3	1	1	2	3	2,00
Microkastro	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1,37
UsSmixPramoritsa	3	1	1	2	3	3	2	1	1	2	1	2	1	1	2	4	1,87
GefGiakovou	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1,43
UsAsprokampos	1	1	1	1	2	3	2	1	1	1	1	2	1	1	2	3	1,50
GefPorou	2	1	1	2	3	3	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1,75
DsSmixGrevenitis	2	2	1	2	3	5	2	1	1	2	3	4	1	1	1	2	2,06
ConAliakVenetikos	3	1	1	2	2	4	2	1	2	1	1	3	1	1	4	2	1,94
DsFelli	1	1	1	1	2	3	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1,31
Karpero	1	1	2	1	3	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1,37
DsKarpero	3	1	1	2	3	3	2	1	1	2	1	3	1	1	1	3	1,81
DsGefPanagia	2	1	1	1	4	4	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1,69
DsPezogefyra1	1	1	3	1	3	5	2	1	2	1	1	3	2	1	1	1	1,81
DsPezogefyra2	1	1	3	1	3	5	2	1	2	1	1	3	2	1	1	1	1,81
DsILarion	1	1	3	2	4	4	4	2	4	4	1	1	2	1	1	2	2,31
PygilLarion	1	1	5	5	3	2	5	3	5	4	1	1	2	1	1	2	2,62
GefPortitsa	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1,25
UsGefPigaditsa	2	1	1	2	3	4	2	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1,75
UsGefElefhterochori	2	1	1	2	3	4	2	1	1	3	1	1	1	1	2	2	1,75
Μέση τιμή	1,96	1,16	1,64	1,68	2,76	2,92	2,16	1,28	1,56	1,64	1,08	2,04	1,48	1,12	1,64	2,04	



Εικόνα 71: Ιστόγραμμα κατανομής των θέσεων δειγματοληψίας σε κλάσεις επιβάρυνσης για κάθε μία από τις 16 πιέσεις που καταγράφηκαν. Οι κλάσεις επιβάρυνσης αντιστοιχούν στις κλάσεις οικολογικής κατάστασης διαδοχικά από 1 (υψηλή) έως 5 (κακή).



Εικόνα 72: Γεωγραφική κατανομή των 7 βασικών πιέσεων που καταγράφηκαν σύμφωνα με τη μεθοδολογία του FAME στον άνω ρου του Αλιάκμονα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι περισσότερες θέσεις εμφανίζουν μία σχετικά καλή κατάσταση, με σημαντικότερες εξαιρέσεις αυτές που βρίσκονται ανάντη της Τ.Λ. Πολυφύτου, στη συμβολή του Αλιάκμονα με το Γρεβενίτη και κατάντη του φράγματος Κορομηλιάς. Ωστόσο, η ταξινόμηση των θέσεων ως προς την ένταση των πιέσεων παρέχει μόνο μία χονδρική και σε μεγάλο βαθμό αβέβαιη ένδειξη της οικολογικής κατάστασης των θέσεων. Για παράδειγμα, ενώ μία σοβαρή υδρολογική διαταραχή μπορεί να έχει σοβαρή επίδραση στις ιχθυοκοινωνίες, ο χαρακτηρισμός της οικολογικής κατάστασης της θέσης με βάση τη μέση τιμή των πιέσεων θα αποκρύψει το μέγεθος της ιχθυολογικής υποβάθμισης, λόγω του συνυπολογισμού στη μέση τιμή και άλλων πιέσεων που δεν ασκούν σημαντική επίδραση. Επομένως, η σχέση πιέσεων – βιολογικών επιπτώσεων χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση. Στην παρούσα έρευνα ο χαρακτηρισμός των πιέσεων στις θέσεις δειγματοληψίας είχε σαν στόχο τόσο τον εντοπισμό αδιατάρακτων «θέσεων αναφοράς» όσο και την ερμηνεία των δεδομένων της οικολογικής ταξινόμησης.

Η σημαντικότερη πίεση από πλευράς μέσης τιμής απάντησης στους σταθμούς ήταν η ιζηματοποίηση (φόρτος φερτών υλικών), δεδομένου ότι επηρέασε τους περισσότερους σταθμούς του κύριου ρου. Πράγματι, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια αυξημένη θολερότητα στα νερά του Αλιάκμονα και του Βενέτικου με έντονη εποχιακή διαφοροποίηση. Κατά την χειμερινή επίσκεψη (Φεβρουάριος 2007) τα νερά του ποταμού ήταν σαφώς πιο διαυγή από το καλοκαίρι-φθινόπωρο (π.χ. στο ύψος της συμβολής του ρέματος Γρεβενίτη). Η εικόνα ήταν τελείως διαφορετική τον Σεπτέμβριο 2007, όταν ο κύριος ρους του ποταμού ήταν πολύ θολερός από την Νεάπολη και κάτω. Παρότι η περιοχή μεταξύ Γρεβενών – Καστοριά και Σιάτιστα είναι εξαιρετικά διαβρωσιγενής, οι αυξημένες στερεοπαροχές ιδιαίτερα την άνοιξη και καλοκαίρι δεν φαίνεται να προέρχονται από φυσική διάβρωση. Σημαντικά θολερός ήταν και ο Βενέτικος, τόσο το χειμώνα όσο και το καλοκαίρι. Τα αίτια αυτής της αύξησης της θολερότητας-στερεοπαροχής βρίσκονται πιθανόν σε μεγάλα έργα οδοποιίας που διεξάγονται στην περιοχή, κυρίως λόγω της κατασκευής της Εγνατίας Οδού (μεγάλο μέρος της κατασκευαστικής εργασίας περιλάμβανε, κατά το διάστημα της μελέτης, την υπολεκάνη του Βενέτικου).

Οι επιπτώσεις της αύξησης της στερεοπαροχής και της ιζηματοποίησης (siltation) στον πυθμένα του ποταμού έχουν πιθανότατα μεγάλη επίδραση στην υδρόβια πανίδα του ποταμού. Η αφύσικη αύξηση της στερεοπαροχής και η επακόλουθη ιζηματοποίηση θεωρείται μια μορφή ρύπανσης, και είναι γνωστό ότι επηρεάζει αρνητικά την ιχθυοπανίδα (Wallen 1951, Cordone & Kelly 1961). Στην Ελλάδα, αλλοίωση της σύστασης των ιχθυοκοινοτήτων πιθανόν λόγω έντονης ιζηματοποίησης από τα έργα οδοποιίας της Εγνατίας Οδού έχει παρατηρηθεί σε ορισμένα σημεία του ποταμού Μετσοβίτικου, κατάντη του Μετσόβου. Στην περιοχή μελέτης του Αλιάκμονα το ίζημα ιλύος στον πυθμένα ήταν σαφέστατα μη-φυσική επιβάρυνση και αυτό ήταν ιδιαίτερα εμφανές το φθινόπωρο του 2007. Ένα παχύ στρώμα ιλύος παρατηρήθηκε σε πολλά σημεία ακόμη και κατάντη της Μονής Ζάβορδας, εντός της Χαράδρας Ζάβορδας-Ιλαρίωνα. Μάλιστα, η θέση δειγματοληψίας στην Πεζογόφυρα Ζάβορδας είχε πολύ χαμηλή πυκνότητα ψαριών, ιδίως αυτών που τρέφονται κυρίως στον πυθμένα ή διαβιούν σε χονδρόκοκκο υπόστρωμα (π.χ. *Barbus* spp., *Romanogobio*). Κάποια είδη που στηρίζονται στην όραση για τη διατροφή τους πιθανότατα επίσης περιορίζονται από την θολερότητα (π.χ. πέστροφα, τούρνα).

Όμως, η σημαντικότερη επίδραση από την ιζηματοποίηση είναι στο γόνιο των ψαριών, καθώς η θολερότητα των υδάτων επιδρά στην αναπνοή των νεαρών ψαριών, λόγω του ότι το λεπτόκοκκο ίζημα φράζει τα βράχια (Gordon *et al.* 2004). Κάποια ψάρια χάνουν και τους τόπους αναπαραγωγής τους, καθώς τα γεννητικά τους προϊόντα θανατώνονται από μεγάλες ποσότητες ιλύος που συγκεντρώνονται πάνω τους. Είναι επίσης γνωστό ότι οι «ρυπαντικές» επιδράσεις από την αύξηση της στερεοπαροχής ιζημάτων επιδρούν ιδιαίτερα στον γόνιο της πέστροφας (σε ορεινά

και ημιορεινά τμήματα ποταμών) (Hynes 1970). Πιθανότατα αυτή πίεση να έχει ήδη δημιουργήσει κάποιο βαθμό υποβάθμισης στην φυσική σύσταση των ψαριών του ποταμού, ειδικά κατάντη του ύψους των Γρεβενών. Μάλιστα, ορισμένοι ερασιτέχνες αλιείς αναφέρθηκαν στην τεχνητή ιζηματογένεση («λάσπη») του πυθμένα ως αιτία της μείωσης ορισμένων ειδών ψαριών (π.χ. στον κύριο ρου του ποταμού στην περιοχή Γρεβενών, Βενέτικου και στην περιοχή Καρπερού). Ενώ οι ενδείξεις μας δεν μπορούν να τεκμηριώσουν αυτή την «μείωση» ψαριών λόγω έλλειψη παλαιότερων δεδομένων, πιστεύουμε ότι οι επιπτώσεις στην ιχθυοπανίδα από την τεχνητή ιζηματογένεση δεν είναι αμελητέες. Αυτό το πρόβλημα δυσκολεύει την περιγραφή των βιοτικών «συνθηκών αναφοράς», κυρίως στο κύριο ρου του ποταμού κατάντη της Νεάπολης (δηλαδή στην περιοχή που είναι ιδιαίτερα επιβαρυνόμενη από τεχνητή ιζηματογένεση).

Από τις υπόλοιπες πιέσεις, η σημαντικότερη ήταν η καταστροφή της παραποτάμιας ζώνης. Υδρολογικές διαταραχές όχι όμως μεγάλης έντασης καταγράφηκαν σε πολλούς σταθμούς. Τονώσεις των τοπικών πληθυσμών ψαριών με εισαγωγή γόνου ασκούν πίεση τοπικής σημασίας (κυρίως σε ορεινά τμήματα του ποταμού που εμπλουτίζονται με πέστροφα).

5.10.1.2. Κατάταξη των ειδών σε οικολογικούς θώκους

Τα διάφορα είδη ψαριών διαφέρουν ως προς τον τρόπο που τρέφονται ή αναπαράγονται, και παρουσιάζουν διαφορετικά «χαρακτηριστικά ζωής», όπως μακροβιότητα, σωματικό μέγεθος και μεταναστευτική συμπεριφορά. Επίσης, παρουσιάζουν διαφορετικές απαιτήσεις σε θερμοκρασία, οξυγόνο, ταχύτητα ροής ή σε υποστρώματα διαβίωσης. Αυτές οι διαφορές καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό την κατανομή των ειδών στο χώρο και εξηγούν την τάση ειδών με παρόμοια οικολογικά χαρακτηριστικά να απαντούν μαζί, σχηματίζοντας «συναθροίσεις» (βλέπε τμήμα 5.9.1). Μία ανθρωπογενής διαταραχή μεταβάλλει τις συνθήκες διαβίωσης ή αναπαραγωγής ενός ή περισσότερων ειδών και επομένως προξενεί μεταβολές στη σύσταση των ιχθυοσυναθροίσεων. Μία πρακτική για να ανιχνευθούν ανθρωπογενείς επιδράσεις στα οικοσυστήματα είναι να ερευνηθεί κατά πόσο μεταβλήθηκαν τα ποσοστά ειδών ή ατόμων που έχουν ένα συγκεκριμένο τρόπο ζωής ή εξαρτώνται από συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Σύμφωνα με την πρακτική αυτή, τα ψάρια ταξινομούνται σε «οικολογικούς θώκους» (ecological guilds) με βάση τα οικολογικά και βιολογικά τους γνωρίσματα. Αυτή η ταξινόμηση διευκολύνει τους σκοπούς μελέτης των μεταβολών των βιοκοινωνιών σαν αποτέλεσμα ανθρωπογενών επιδράσεων και αποτελεί τη βάση των μεθοδολογιών εκτίμησης της ακεραιότητας των υδάτινων οικοσυστημάτων και της οικολογικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων (Noble & Cowx 2003).

Χρησιμοποιώντας δεδομένα της οικολογίας και βιολογίας των ειδών (βλέπε τμήμα 5.7), έγινε ένας πρώτος χαρακτηρισμός και ταξινόμηση των οικολογικών θώκων των ειδών του άνω ρου του Αλιάκμονα. Τα αποτελέσματα της ταξινόμησης συνοψίζονται στον Πίνακα 36. Στον Πίνακα αυτό περιλαμβάνονται εισαχθέντα είδη καθώς και είδη που είχαν ιστορική παρουσία στον άνω ρου του ποταμού. Η επιλογή των θώκων και ο τρόπος περιγραφής έγινε σύμφωνα με καθιερωμένες πρακτικές που χρησιμοποιήθηκαν στο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα FAME (Noble & Cowx 2003). Τα κριτήρια χαρακτηρισμού των θώκων παρουσιάζονται στον Πίνακα 37. Στο τμήμα 5.10.4 (Πίνακας 45) τα βιολογικά χαρακτηριστικά και οι οικολογικοί θώκοι των ειδών εξειδικεύονται περαιτέρω, προκειμένου να παραχθούν μετρικές για την εκτίμηση της δομικής και οικολογικής ακεραιότητας της ιχθυοκοινωνίας.

Υπάρχει κάποιος βαθμός αβεβαιότητας ως προς το χαρακτηρισμό των θώκων ορισμένων ειδών που οφείλεται στο ότι πολλά είδη παρουσιάζουν οικολογική πλαστικότητα και εμφανίζουν διαφορετική οικολογική συμπεριφορά σε διαφορετικές περιοχές ή τύπους ενδιαιτημάτων. Για παράδειγμα, είδη με θηρευτικές ικανότητες διατρέφονται με ευκίνητα καρκινοειδή και έντομα,

αλλά μπορούν να γίνουν ιχθυοφάγα όταν υπάρχει αφθονία μικρών ψαριών στο περιβάλλον τους (π.χ. η πέστροφα). Όπου δεν υπάρχει επαρκής πληροφορία για τους θώκους ορισμένων ειδών, η αμφιβολία δηλώνεται με ένα ερωτηματικό. Σημειώνεται ότι για το χέλι (*Anguilla anguilla*) δεν είναι γνωστός ο τρόπος αναπαραγωγής, ενώ οι φυτοφάγοι κυπρίνοι (*Ctenopharyngodon idella* και *Hypophthalmichthys molitrix*) και η Αμερικάνικη πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*) δεν έχουν φυσική αναπαραγωγή στο σύστημα του Αλιάκμονα (και στην Ελλάδα γενικότερα).

Πίνακας 36: Οικολογική κατάταξη των ειδών που απαντήθηκαν στην περιοχή έρευνας. Για την επεξήγηση των συμβολισμών, βλέπε Πίνακα 37.

	Θερμική ανοχή	Βαθμός ρεοφιλίας	Τροφικό ενδιαίτημα	Τροφικός θώκος	Αναπαραγωγικό υπόστρωμα	Μεταναστευτική συμπεριφορά	Μακροβιότητα
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	E	E	Σ	E	Λ	T	B
<i>Alburnus thessalicus</i>	E	Λ/E	Σ	ΠΛ/ΠΑ	ΦΛ	T	B
<i>Anguilla anguilla</i>	E	E	Π/Ι	B/Ι	-	Δ	E
<i>Barbus balcanicus</i>	E	P	Π	B	Λ	T	E
<i>Barbus macedonicus</i>	E	P	Π	B	Λ(Ψ?)	Π	M
<i>Carassius gibelio</i>	E	E	Π	ΠΑ	Φ	T	M
<i>Chondrostoma vardarensis</i>	E	P	Π	Φ/ΠΑ	Λ	Π	E
<i>Cobitis vardarensis</i>	E	E	Π	B/ΠΑ	ΦΛ?	T	B
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	E	Λ/E	Σ	Φ	-	T	M
<i>Cyprinus carpio</i>	E	Λ/E	Π	ΠΑ	Φ	T	M
<i>Esox lucius</i>	E	E	Σ	Ι	Φ	T	M
<i>Gambusia holbrooki</i>	Θ	Λ	Σ	E	Ω	T	B
<i>Gobio bulgaricus</i>	E	P	Π	B	Ψ	T	B
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	E?	Λ	Σ	Φ	-	T	M
<i>Lepomis gibbosus</i>	?	E	Σ	E	Π	T	B
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Ψ	P	Σ	B/Ι	-	Π	E
<i>Pachychilon macedonicum</i>	E	E	Σ	?	Λ	?	B
<i>Perca fluviatilis</i>	E	E	Σ	B/Ι	ΦΛ	T	E
<i>Pseudorasbora parva</i>	E	E	Σ	ΠΑ	Π	T	B
<i>Romanogobio elimeius</i>	E	P	Π	B	?	T	B
<i>Rutilus rutilus</i>	E	E	Σ	ΠΑ	ΦΛ	T	E
<i>Salmo farioides</i>	Ψ	P	Σ	E/Ι	Λ	Π	E
<i>Salmo pelagonicus</i>	Ψ	P	Σ	E/Ι	Λ	Π	E
<i>Scardinius</i>	E	Λ	Σ	ΠΑ	Φ	T	E
<i>Silurus glanis</i>	E	E	Π	Ι	Φ	T	M
<i>Squalius vardarensis</i>	E	E	Σ	ΠΑ	Λ	T?	E
<i>Tinca tinca</i>	E	Λ	Π	ΠΑ	Φ	T	M
<i>Vimba melanops</i>	E	E	Π	B	Λ	T	E

Πίνακας 37: Κριτήρια χαρακτηρισμού των οικολογικών θώκων και ενδιαιτημάτων σύμφωνα με τους Noble & Cowx 2003.

	Χαρακτηρισμός	Συμβολισμός	Κατάταξη κατά FAME	Περιγραφή θώκων και ενδιαιτημάτων
ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΟΧΗ	Θερμόφιλα	Θ	WARM water tolerant	Ψάρια που διαβιούν και αναπαράγονται αποκλειστικά ή κυρίως σε περιοχές με θερμά νερά κατά το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου, έστω αν και περιστασιακά σημειώνεται η παρουσία τους σε περιοχές με κρύα νερά.
	Ψυχρόφιλα	Ψ	COLD water tolerant	Ψάρια των οποίων η κατανομή περιορίζεται στα ορεινά και ψυχρά τμήματα των ποταμών. Τα ψάρια αυτά μπορούν να υπομείνουν μέτριες (όχι υψηλές) θερμοκρασίες για σύντομη χρονική περίοδο (π.χ. θέρος), όμως η αναπαραγωγή είναι επιτυχής μόνο σε κρύα και καλά οξυγονωμένα νερά.
	Ευρύθερμα	Ε	EURythermal	Είδη με ευρέα όρια ανοχής σε διαφορές θερμοκρασίας όσο αφορά τόσο τη διαβίωση όσο και την αναπαραγωγή.
ΒΑΘΜΟΣ ΡΕΟΦΙΛΙΑΣ	Ρεόφιλα	Ρ	Rheophilic (RH)	Προτιμούν ενδιαιτήματα με υψηλή ροή νερού και καθαρό νερό και χρησιμοποιούν αυτά τα ενδιαιτήματα τόσο για αναπαραγωγή όσο και για διατροφή.
	Λιμνόφιλα	Λ	Limnophilic (LI)	Είδη που προτιμούν να διαβιούν, να τρέφονται και να αναπαράγοντα σε ενδιαιτήματα με χαμηλή ταχύτητα ροής του νερού έως και πλήρως στάσιμες συνθήκες. Το χαρακτηριστικό αυτό περιλαμβάνει τα είδη της πλημμυρικής ζώνης ποταμών.
	Ευρύοικα	Ε	Eurytopic (EURY)	Ψάρια που εμφανίζουν μεγάλη ανοχή ως προς τις συνθήκες ροής, παρά το γεγονός ότι γενικότερα δεν θα μπορούσε να τα θεωρήσει κανείς ρεόφιλα.
ΤΡΟΦΙΚΟ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑ	Στήλη νερού	Σ	Water-column (WC)	Προτιμούν να διαβιούν και να διατρέφονται στη στήλη του νερού. Τα είδη αυτά συνήθως δε συνηθίζουν να ψάχνουν την τροφή τους στον πυθμένα.
	Πυθμένας	Π	Benthic (B)	Προτιμούν να διαβιούν επάνω ή πολύ κοντά στον πυθμένα, από όπου προσλαμβάνουν την τροφή τους και δε συνηθίζουν να ψάχνουν την τροφή τους κοντά στην επιφάνεια.
ΤΡΟΦΙΚΟΣ ΘΩΚΟΣ	Πλαγκτοφάγα	ΠΛ	Planktivores (PLAN)	Η δίαιτα των ενήλικων ατόμων αποτελείται από ζωοπλαγκτό σε ποσοστό μεγαλύτερο του 75% και/ή φυτοπλαγκτό. Τα ψάρια αυτά δεν έχουν στομάχι αλλά ένα διαφοροποιημένο εντερικό σωλήνα.
	Φυτοφάγα	Φ	Herbivores (HERB)	Η δίαιτα των ενήλικων ατόμων αποτελείται από φυτά σε ποσοστό μεγαλύτερο του 75%. Τα

Χαρακτηρισμός	Συμβολισμός	Κατάταξη κατά FAME	Περιγραφή θώκων και ενδαιτημάτων
ΤΡΟΦΙΚΟΣ ΘΩΚΟΣ	Οργανικά υπολείμματα	O	Detritivores (DETR) ψάρια αυτά διαθέτουν σκελετικά σαγόνια για τη συλλογή και την απόσχιση υδρόβιας βλάστησης. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ο πεπτικός σωλήνας είναι το ίδιο μακρύτερος ή και μακρύτερος από το ολικό μήκος του ατόμου. Η διαίτα των ενήλικων ατόμων αποτελείται σε μεγάλο ποσοστό από οργανικά υπολείμματα (νεκρή, οργανική ύλη καθώς και η συσχετιζόμενη με αυτή μικροχλωρίδα). Ο πεπτικός σωλήνας είναι απλός και μη εξειδικευμένος.
	Παμφάγα	ΠΑ	Omnivores (OMNI) Η διαίτα των ενήλικων ατόμων αποτελείται από φυτικό υλικό σε ποσοστό μεγαλύτερο από 25% και σε ποσοστό μεγαλύτερο από 25% από ζωικά προϊόντα. Συχνά αποκαλούνται “γενικευτές” (generalists) καθώς διατρέφονται από ένα μεγάλο εύρος χλωρίδας και πανίδας.
	Εντομοφάγα	E	Insectivores / Invertivores (INSV) Η διαίτα των ενήλικων ατόμων αποτελείται από έντομα σε ποσοστό μεγαλύτερο από 75%. Τα είδη αυτά προσλαμβάνουν έντομα ή ασπόνδυλα που πετούν, παρασύρονται ή κολυμπούν στο νερό και συνθέτουν τη μεγαλύτερη και ίσως την πιο διαφοροποιημένη τροφική ομάδα.
	Βενθοφάγα	B	Benthivores (BENT) Η διαίτα των ενήλικων ατόμων αποτελείται από βενθικούς οργανισμούς σε ποσοστό μεγαλύτερο από 75%. Συχνά τα είδη αυτά έχουν ιδιαίτερα προεξέχον ή/και κοιλιακό στόμα που χρησιμοποιείται για την αναρρόφηση της τροφής καθώς και φυλοειδή δόντια για την κατακράτηση μικρών οργανισμών.
	Ιχθυοφάγα	I	Piscivores (PISC) Η διαίτα των ενήλικων ατόμων αποτελείται από ψάρια σε ποσοστό μεγαλύτερο από 75%. Τα είδη αυτά έχουν μεγάλο στοματικό άνοιγμα με κοφτερά δόντια και δυνατές σιαγόνες. Έχουν την ικανότητα να συλλαμβάνουν ενεργητική και κινούμενη λεία, συμπεριλαμβανομένου και μεγάλων ασπόνδυλων ζώων. Πιάνουν τη λεία τους ακολουθώντας, κυνηγώντας, στήνοντας ενέδρα ή απλά κείτονται μέχρι η λεία να τους προσεγγίσει.
	ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ	Λιθόφιλα	Λ
Φυτόφιλα		Φ	Phytophils (PHYT) Είδη που αναπαράγονται ειδικά σε φυτά, φύλλα και ρίζες ζώσας ή νεκρής βλάστησης. Οι λάρβες

	Χαρακτηρισμός	Συμβολισμός	Κατάταξη κατά FAME	Περιγραφή θώκων και ενδιαιτημάτων
ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ	Φυτολιθόφιλα	ΦΛ	Phytolithophils (PHLI)	τους δεν είναι φωτοφοβικές. Είδη που αποθέτουν τα αυγά τους συνήθως σε ενδιαιτήματα με σχετικώς καθαρά νερά, επάνω στην υδρόβια βλάστηση, εάν αυτή υπάρχει, ή σε άλλα βυθισμένα στο νερό στοιχεία, όπως κορμοί, πέτρες και βράχοι. Οι λάρβες τους παρουσιάζουν φωτοφοβία, όπως και στα λιθόφιλα είδη.
	Ψαμμόφιλα	Ψ	Psammophils (PSAM)	Είδη που αποθέτουν τα αυγά τους σε ρίζες ή φυτά, τα οποία βρίσκονται σε αμμώδη πυθμένα ή επάνω στον ίδιο τον αμμώδη πυθμένα. Οι λάρβες τους δεν είναι φωτοφοβικές.
	Οστρακόφιλα	Ο	Ostracophils (OSTR)	Είδη που αποθέτουν τα αυγά τους μέσα σε όστρακα ή μαλάκια.
	Ωοζωοτόκα	Ω	Viviparous (VIVI)	Είδη που παράγουν πλήρως μορφοποιημένους απόγονους και όχι αυγά.
	Πολύφιλα	Π	Polyphils (POLY)	Είδη που δεν εμφανίζουν αναπαραγωγική εξειδίκευση, που δεν προτιμούν κάποιο συγκεκριμένο ενδιαίτημα ή που δεν εμφανίζουν κάποια εξειδικευμένη συμπεριφορά.
ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΤΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ	Διάδρομα	Δ	Diadromous	Η μετανάστευση πραγματοποιείται από τα γλυκά στα αλμυρά νερά ή και αντίστροφα.
	Ποταμόδρομα	Π	Potadromous	Η μετανάστευση πραγματοποιείται μόνο μέσα στα γλυκά νερά ενός ποτάμιου συστήματος και μπορεί να γίνεται για τροφικούς ή αναπαραγωγικούς λόγους.
	Τοπικά	Τ	Short distance	Ψάρια που δεν πραγματοποιούν σημαντικές μετακινήσεις και διατηρούν αυτοτελώς αναπαραγόμενους πληθυσμούς στις περιοχές εξάπλωσής τους.
ΜΑΚΡΟΒΙΟΤΗΤΑ	Μακρόβια	Μ	Long-lived (LL)	διάρκεια ζωής > 15 χρόνια
	Βραχύβια	Β	Short-lived (SL)	διάρκεια ζωής < 5 χρόνια
	Ενδιάμεσα	Ε	Intermediate (IM)	διάρκεια ζωής 5-15 χρόνια

5.10.2. Οριοθέτηση περιοχών ιχθυολογικής ομοιογένειας – Βιοτική τυπολογία

Η τυπολογική ταξινόμηση των ποταμών αποτελεί απαραίτητο βήμα για τον προσδιορισμό των συνθηκών αναφοράς που απαιτούνται για την ανάπτυξη χωρικών μεθόδων οικολογικής ταξινόμησης ποταμών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας-Πλαίσιο για το νερό. Για να

μπορεί μία τυπολογία να συνεισφέρει στη θέσπιση αξιόπιστων συνθηκών αναφοράς, πρέπει οι αβιοτικοί παράμετροι που προσδιορίζουν τους τύπους να επιλεγούν με βιολογικά κριτήρια (βιοτική τυπολογία). Η έννοια της βιοτικής τυπολογίας στηρίζεται στην εμπειρική παρατήρηση ότι περιοχές με παρόμοιες οικολογικές συνθήκες φιλοξενούν παρόμοιες ιχθυοκοινοότητες. Επομένως, είναι δυνατό να ομαδοποιήσουμε σε έναν «ποτάμιο τύπο» όλες τις περιοχές με τα ίδια ιχθυολογικά και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά και να θεσπίσουμε κοινές «συνθήκες αναφοράς» για όλους τους σταθμούς δειγματοληψίας του τύπου.

Ο συνολικός στόχος της προσέγγισης που ακολουθήσαμε είναι να επιτευχθεί μία τυπολογική ταξινόμηση που επιτρέπει τη μεγαλύτερη δυνατή βιολογική ομοιογένεια εντός των τύπων (και τη μεγαλύτερη ετερογένεια μεταξύ των τύπων). Χρησιμοποιήθηκαν δύο μεθοδολογίες που στηρίζονται σε ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα αντίστοιχα, και έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων. Η ποσοτική μέθοδος πλεονεκτεί ως προς την ακρίβεια της περιγραφής των τύπων, γιατί χρησιμοποιεί σαν επιπρόσθετη παράμετρο την αφθονία των ειδών που μετέχουν στις συναθροίσεις. Ωστόσο, η μέθοδος αυτή απαιτεί υψηλής ακρίβειας δεδομένα αφθονίας και ποσοστιαίας συμμετοχής των ειδών στις συναθροίσεις, που τέτοια ήταν διαθέσιμα μόνο από τους σταθμούς ποσοτικής δειγματοληψίας. Κατά την παρούσα έρευνα επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε αρχικά την ποιοτική μέθοδο, με βάση τα αποτελέσματα της οποίας περιγράφηκαν τα βιοτικά (ιχθυολογικά) και αβιοτικά χαρακτηριστικά των ποτάμιων τύπων και απεικονίστηκε η ιχθυολογική ζώνωση του άνω ρου του Αλιάκμονα. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η ποσοτική μέθοδος για την επιβεβαίωση των ιχθυολογικών τύπων που προέκυψαν από την πρώτη μέθοδο.

5.10.2.1. Ποιοτική προσέγγιση

Τα δείγματα ομαδοποιήθηκαν σύμφωνα με την παρουσία/απουσία ειδών χρησιμοποιώντας το κριτήριο *Jaccard*. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ομαδοποίησης παρουσιάζονται στο δενδρόγραμμα της Εικ. 73. Διακρίνονται οι παρακάτω πέντε ομάδες, ωστόσο επισημαίνεται ότι η ομαδοποίηση επιτεύχθηκε σε σχετικά χαμηλό (20%) επίπεδο ομοιότητας.

- i. Χωρίς ψάρια.
1 σταθμός: Gorgiani
- ii. Σταθμοί με μεγάλη κλίση και συνήθως μεγάλο υψόμετρο.
8 σταθμοί: DsKoromiliaDam, GefPortitsa, Kotta, Krania, Milia, Redstone, TripiaPetra, Avgerinos
- iii. Σταθμοί μέσα ή κοντά στην Τ.Α. Πολυφύτου.
3 σταθμοί: DsILarion, Kesaria, PygiILarion
- iv. Μικρά ρέματα σχετικά χαμηλού υψομέτρου.
6 σταθμοί: Bourino, DsViologikos, GefKyrakalis, GrevenViologikos, Itea, LakosPanagias
- v. Όλοι οι υπόλοιποι σταθμοί, που βρίσκονται στον κυρίως ρου του Αλιάκμονα και του Βενέτικου (η ομάδα αυτή περιέχει δύο υπο-ομάδες).
48 σταθμοί: Dilofo, DsMadania, DsStavropotamos, GefVouchorina, Koromilia, Mylopotamos, Panareti, PotamiaKatakalis, Syrtaria, UpperSioutsas, UsGefNestorio, UsGefNestorio, Akonio, ConAliakVenetikos, DsFelli, DsGefOrestiko1, DsGefOrestiko2, DsGefPanagia, DsGefPeponia, DsKarpero, DsPezogefyra1, DsPezogefyra2, DsSmixGrevenitis,

GefAzizAga, GefGiakovou, GefPlatania, GefPorou, GefSioutsa, GefZiaka, Karpero, Melidoni, Melidoni, Mikrocastro, SmixGrevenitis, SmixMylopotamos, UsAsprokampos, UsGefElefhterochori, UsGefPigaditsa, UsMelidoni, UsSmixPramoritsa, UsSmixPramoritsa, UsStavropotamos, VforVenetikos, Votani.

Η σύνθεση των συναθροίσεων ψαριών στις παραπάνω ομάδες δείχνεται στον Πίνακα 38. Η εκτίμηση του βαθμού ανομοιότητας μεταξύ των ομάδων και η ανίχνευση των κατευθυντήριων ειδών που ευθύνονται για τις διαφορές έγιναν με ανάλυση Simper (βλέπε Πίνακα 39). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης, η μεγαλύτερη ανομοιότητα παρατηρείται μεταξύ των ομάδων **ii** και **iii** (89%) και οφείλεται κυρίως στην παρουσία στην ομάδα **iii** (απουσία στην ομάδα **ii**) των *Carassius gibelio*, *Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus* και *Cyprinus carpio* και στην απουσία στην ομάδα **iii** (παρουσία στην ομάδα **ii**) των *Salmo pelagonicus* και *Alburnoides bipunctatus* και στη μικρότερη συμμετοχή του *Barbus balcanicus* στους σταθμούς δειγματοληψίας. Οι ομάδες **iii** και **iv** διαφέρουν κατά 75% και αυτό οφείλεται στην παρουσία των *Carassius gibelio*, *Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus* και *Cyprinus carpio* στην **iii** και στη μικρότερη συμμετοχή του *Barbus balcanicus*. Επίσης, το *Barbus balcanicus* είχε μικρότερη συμμετοχή στην **iii** από ότι στην **v**. Η διαφορά μεταξύ των δύο πολυπληθέστερων σε είδη ομάδων **v** και **iii** ήταν 64% και οφειλόταν στην απουσία του *Alburnoides bipunctatus* στην **iii** και στην απουσία των *Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus* και *Alburnus thessalicus* από την **v**. Η ομάδα **v** μπορεί να διαχωριστεί σε δύο υποομάδες (**v_a** και **v_b**) που παρουσιάζουν σχετικά μικρή διαφοροποίηση μεταξύ τους (34%) και η οποία οφείλεται κυρίως στην παρουσία των *Barbus macedonicus*, *Romanogobio elimeius* και *Pseudorasbora parva* στην **v_b**, αλλά όχι στην **v_a**.

Η Εικ. 74 δείχνει ένα χάρτη της περιοχής έρευνας με τους σταθμούς δειγματοληψίας ταξινομημένους σύμφωνα με την ομαδοποίηση Jaccard. Επειδή η διαφοροποίηση των υποομάδων **v_a** και **v_b** είναι μικρή, εφεξής δεν θα γίνεται διάκριση των δύο υπο-ομάδων. Η ομάδα **i** δεν περιέχει ψάρια και επομένως οι περαιτέρω επεξεργασίες θα περιορισθούν σε τέσσερις βιοτικές ομάδες: **ii**, **iii**, **iv** και **v**.

Από την οικολογική άποψη, τα αποτελέσματα των αναλύσεων ερμηνεύονται ως εξής:

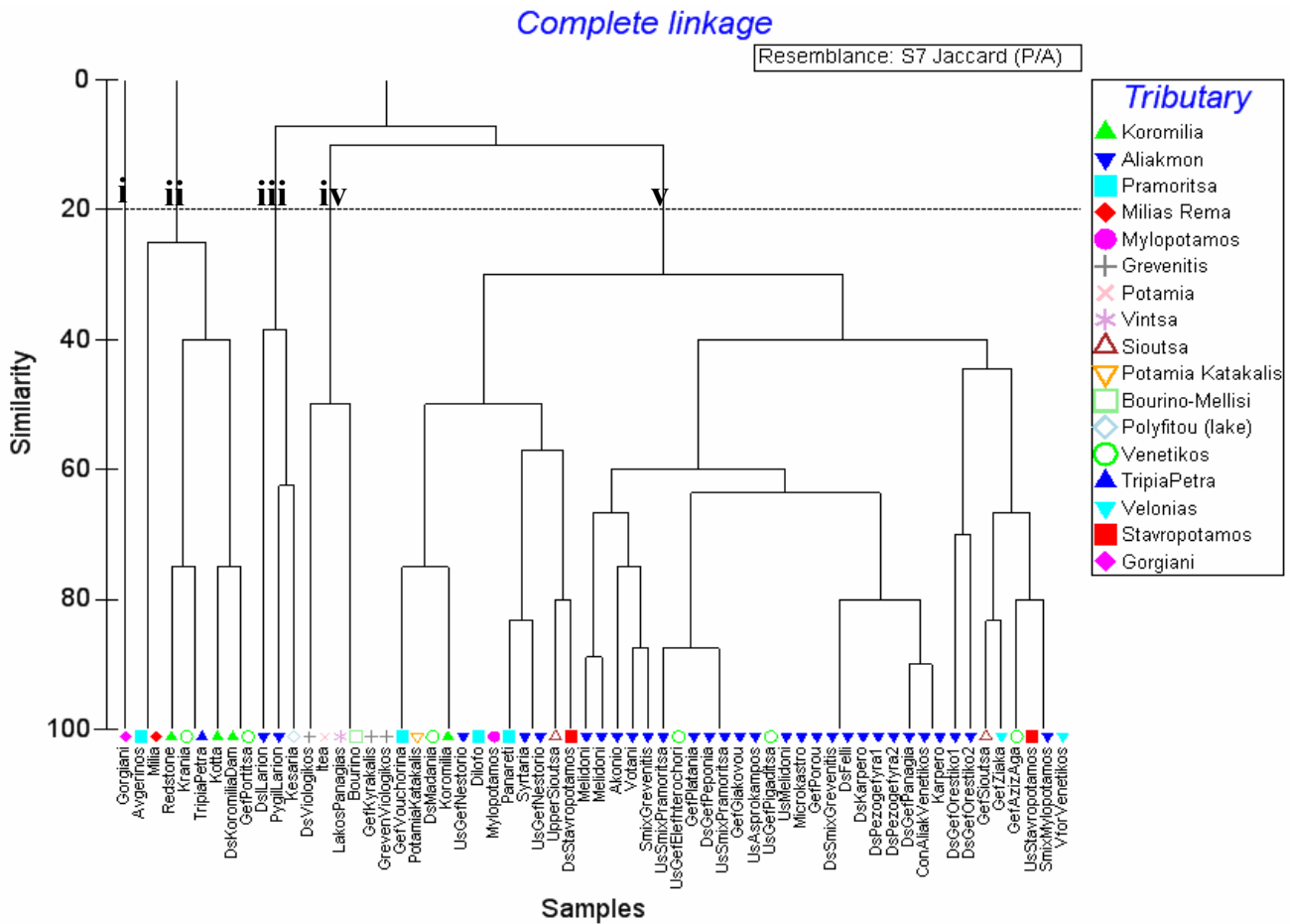
- Η ομάδα **v** συγκεντρώνει τα περισσότερα είδη (15). Οι σταθμοί της ομάδας αυτής βρίσκονται στο μεσαίο τμήμα του ποταμού και χαρακτηρίζονται από σχετικά μεγάλο πλάτος και βάθος. Ως προς την ιχθυολογική τους σύσταση, οι σταθμοί αυτοί χαρακτηρίζονται από την παρουσία μεγάλου αριθμού ρεόφιλων ειδών και δεν φαίνεται να επηρεάζονται σημαντικά από τη δημιουργία της Τ.Λ. Πολυφύτου.
- Η αμέσως επόμενη ομάδα σε πλήθος ειδών είναι η **iii** (13 είδη). Οι σταθμοί της ομάδας αυτής επίσης χαρακτηρίζονται από μεγάλο πλάτος και βάθος, και περιέχουν αρκετά από τα είδη που απαντώνται στους σταθμούς της ομάδας **v**. Ωστόσο, απουσιάζουν τα αυτόχθονα ρεόφιλα είδη *Alburnoides bipunctatus* και *Gobio bulgaricus* (και κάποια από τα εισαχθέντα είδη), ενώ αντίθετα παρουσιάζονται κάποια λιμνόφιλα είδη (*Alburnus thessalicus*, *Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus*), προφανώς λόγω της γειννίας με τη Τ.Λ. Πολυφύτου. Υποθέτουμε ότι πριν από τη δημιουργία της λίμνης, η ιχθυολογική σύσταση των σταθμών της ομάδας **iii** δεν θα διέφερε σημαντικά από αυτή της ομάδας **v**.
- Ακολουθεί σε αριθμό ειδών η ομάδα η **ii** (5 είδη) που περιλαμβάνει ορεινούς σταθμούς με σχετικά μικρό όγκο νερού, μεγάλη κλίση και χαμηλή θερμοκρασία. Οι σταθμοί αυτοί

χαρακτηρίζονται από τη μεγάλη ποσοστιαία συμμετοχή της πέστροφας (*Salmo pelagonicus*), αλλά και τη σημαντική παρουσία των ευρύθερων και ρεόφιλων ειδών *Barbus balcanicus* και *Squalius vardarensis*. Εδώ, είναι χαρακτηριστική η απουσία μεγαλόσωμων κυπρινοειδών όπως τα *Barbus macedonicus* και *Chondrostoma vardarensis*, τα οποία ανευρίσκονται σε κατάντη τμήματα του ποταμού με μικρότερη ταχύτητα ροής, υψηλότερη θερμοκρασία και μεγαλύτερους όγκους νερού.

- Τέλος, η ομάδα **iv** (2 είδη) περιέχει σταθμούς σε μικρά και σχετικά θερμά ρέματα όπου οι συνθήκες είναι απαγορευτικές για την ψυχρόφιλη πέστροφα ή μεγαλόσωμα είδη που απαιτούν μεγαλύτερους όγκους νερού. Εδώ απαντώνται μόνο τα εξαιρετικά ευρύοικα είδη *Barbus balcanicus* και *Squalius vardarensis*.

Πίνακας 38: Η σύνθεση των συναθροίσεων ψαριών στις πέντε βιοτικές ομάδες. Με το σύμβολο ++++ σημειώνονται τα είδη που βρέθηκαν σε περισσότερα από το 50% των δειγμάτων της ομάδας, με +++ τα είδη που βρέθηκαν τουλάχιστον στο 10% τις ομάδας, με ++ και +, αντίστοιχα στο 5% και στο 1% των δειγμάτων των ομάδων.

Είδη	Βιοτικές ομάδες				
	i	ii	iii	iv	v
<i>Alburnoides bipunctatus</i>		++++			++++
<i>Alburnus thessalicus</i>			++++		
<i>Barbus macedonicus</i>			+++		++++
<i>Barbus balcanicus</i>		++++	+++	++++	++++
<i>Carassius gibelio</i>			++++		++
<i>Chondrostoma vardarensis</i>			+++		++++
<i>Cyprinus carpio</i>			++++		+
<i>Gambusia holbrooki</i>					++
<i>Romanogobio elimeius</i>			+++		++++
<i>Gobio bulgaricus</i>					+++
<i>Lepomis gibbosus</i>					+
<i>Squalius vardarensis</i>		+++	++++	++++	++++
<i>Oncorhynchus mykiss</i>		+++			
<i>Perca fluviatilis</i>			++++		
<i>Pseudorasbora parva</i>			++++		+++
<i>Rutilus rutilus</i>			++++		
<i>Salmo pelagonicus</i>		++++			+
<i>Silurus glanis</i>			+++		++
<i>Vimba melanops</i>			++++		++++



Εικόνα 73: Η ομαδοποίηση των 61 δειγμάτων συναθροίσεων ψαριών σε σταθμούς του Αλιάκμονα με τη μέθοδο *Jaccard* και κριτήριο την παρουσία/απουσία ειδών.

Πίνακας 39: Ανάλυση *Simper* για τον υπολογισμό της ανομοιότητας μεταξύ βιοτικών ομάδων και την ανίχνευση των ειδών που διαφοροποιούν τις ομάδες. Η ομάδα ν αποτελείται από δύο υπο-ομάδες που χρησιμοποιήθηκαν χωριστά στην ανάλυση.

Species	Groups ii & iii		Average dissimilarity = 88,95			
	Group ii	Group iii	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
<i>Carassius gibelio</i>	0,00	1,00	9,51	3,91	10,69	10,69
<i>Perca fluviatilis</i>	0,00	1,00	9,51	3,91	10,69	21,39
<i>Rutilus rutilus</i>	0,00	1,00	9,51	3,91	10,69	32,08
<i>Barbus balcanicus</i>	1,00	0,33	7,26	1,34	8,16	40,24
<i>Cyprinus carpio</i>	0,00	0,67	7,26	1,34	8,16	48,40
<i>Salmo pelagonicus</i>	0,75	0,00	6,64	1,57	7,46	55,87
<i>Squalius vardarensis</i>	0,38	1,00	6,24	1,16	7,02	62,89
<i>Pseudorasbora parva</i>	0,00	0,67	6,08	1,23	6,84	69,73
<i>Alburnus thessalicus</i>	0,00	0,67	5,68	1,28	6,39	76,12
<i>Vimba melanops</i>	0,00	0,67	5,68	1,28	6,39	82,51
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	0,63	0,00	5,48	1,20	6,16	88,67
<i>Barbus macedonicus</i>	0,00	0,33	2,26	0,69	2,54	91,21

Groups iv & iii Average dissimilarity = 75,12

Species	Group iv	Group iii	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
<i>Carassius gibelio</i>	0,00	1,00	10,46	4,22	13,92	13,92
<i>Perca fluviatilis</i>	0,00	1,00	10,46	4,22	13,92	27,85
<i>Rutilus rutilus</i>	0,00	1,00	10,46	4,22	13,92	41,77
<i>Cyprinus carpio</i>	0,00	0,67	8,05	1,36	10,71	52,48
<i>Barbus balcanicus</i>	0,83	0,33	6,99	1,20	9,30	61,78
<i>Pseudorasbora parva</i>	0,00	0,67	6,68	1,23	8,89	70,67
<i>Alburnus thessalicus</i>	0,00	0,67	6,19	1,28	8,24	78,91
<i>Vimba melanops</i>	0,00	0,67	6,19	1,28	8,24	87,16
<i>Barbus macedonicus</i>	0,00	0,33	2,41	0,69	3,21	90,37

Groups v_a & iii Average dissimilarity = 73,15

Species	Group v_a	Group iii	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	1,00	0,00	8,58	4,62	11,73	11,73
<i>Perca fluviatilis</i>	0,00	1,00	8,58	4,62	11,73	23,45
<i>Rutilus rutilus</i>	0,00	1,00	8,58	4,62	11,73	35,18
<i>Carassius gibelio</i>	0,08	1,00	7,93	2,63	10,84	46,02
<i>Barbus balcanicus</i>	1,00	0,33	6,48	1,37	8,85	54,88
<i>Cyprinus carpio</i>	0,00	0,67	6,48	1,37	8,85	63,73
<i>Pseudorasbora parva</i>	0,00	0,67	5,50	1,28	7,52	71,25
<i>Alburnus thessalicus</i>	0,00	0,67	5,18	1,31	7,08	78,33
<i>Vimba melanops</i>	0,17	0,67	4,90	1,18	6,70	85,03
<i>Romanogobio elimeius</i>	0,42	0,33	3,71	0,91	5,07	90,10

Groups v_b & iii Average dissimilarity = 63,62

Species	Group v_b	Group iii	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	1,00	0,00	6,66	5,09	10,47	10,47
<i>Perca fluviatilis</i>	0,00	1,00	6,66	5,09	10,47	20,95
<i>Rutilus rutilus</i>	0,00	1,00	6,66	5,09	10,47	31,42
<i>Carassius gibelio</i>	0,03	1,00	6,49	3,73	10,20	41,62
<i>Barbus macedonicus</i>	1,00	0,33	4,92	1,37	7,73	49,36
<i>Barbus balcanicus</i>	1,00	0,33	4,92	1,37	7,73	57,09
<i>Cyprinus carpio</i>	0,03	0,67	4,84	1,34	7,60	64,69
<i>Chondrostoma vardareense</i>	0,88	0,33	4,40	1,27	6,91	71,61
<i>Alburnus thessalicus</i>	0,00	0,67	4,11	1,34	6,46	78,07
<i>Romanogobio elimeius</i>	0,75	0,33	4,01	1,16	6,30	84,37
<i>Pseudorasbora parva</i>	0,47	0,67	3,45	0,98	5,42	89,79
<i>Vimba melanops</i>	0,75	0,67	2,97	0,83	4,67	94,46

Groups ii & v_b Average dissimilarity = 60,12

Species	Group ii	Group v_b	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
<i>Barbus macedonicus</i>	0,00	1,00	10,31	4,23	17,16	17,16
<i>Chondrostoma vardareense</i>	0,00	0,88	8,50	2,39	14,13	31,29
<i>Romanogobio elimeius</i>	0,00	0,75	7,23	1,64	12,03	43,32
<i>Vimba melanops</i>	0,00	0,75	7,17	1,66	11,93	55,26
<i>Salmo pelagonicus</i>	0,75	0,03	7,04	1,57	11,71	66,96
<i>Squalius vardarensis</i>	0,38	1,00	6,79	1,20	11,30	78,26
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	0,63	1,00	4,41	0,74	7,33	85,60
<i>Pseudorasbora parva</i>	0,00	0,47	4,27	0,92	7,11	92,71

Groups v_b & iv Average dissimilarity = 58,58

Species	Group v_b	Group iv	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	1,00	0,00	11,41	4,74	19,47	19,47
<i>Barbus macedonicus</i>	1,00	0,00	11,41	4,74	19,47	38,94
<i>Chondrostoma vardareense</i>	0,88	0,00	9,33	2,48	15,93	54,87
<i>Romanogobio elimeius</i>	0,75	0,00	7,94	1,67	13,56	68,43
<i>Vimba melanops</i>	0,75	0,00	7,87	1,69	13,43	81,86
<i>Pseudorasbora parva</i>	0,47	0,00	4,67	0,93	7,97	89,83
<i>Barbus balcanicus</i>	1,00	0,83	2,11	0,43	3,59	93,42

Groups ii & iv Average dissimilarity = 49,38

Species	Group ii	Group iv	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
<i>Squalius vardarensis</i>	0,38	1,00	16,39	1,11	33,19	33,19
<i>Salmo pelagonicus</i>	0,75	0,00	14,27	1,66	28,90	62,10
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	0,63	0,00	11,67	1,25	23,63	85,72
<i>Barbus balcanicus</i>	1,00	0,83	4,90	0,40	9,92	95,64

Groups ii & v_a Average dissimilarity = 41,58

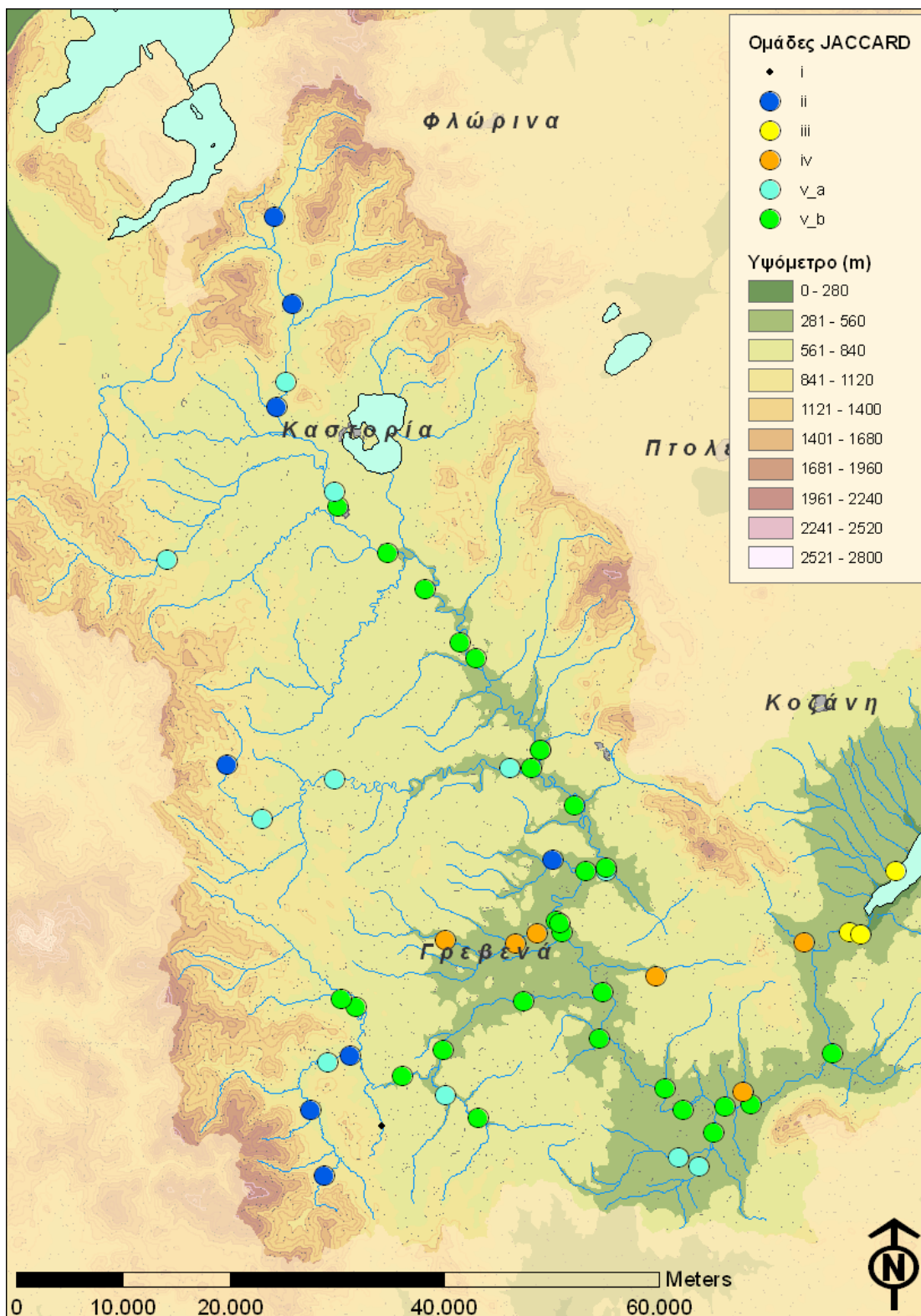
Species	Group ii	Group v_a	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
<i>Squalius vardarensis</i>	0,38	1,00	10,59	1,17	25,48	25,48
<i>Salmo pelagonicus</i>	0,75	0,00	10,35	1,65	24,89	50,37
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	0,63	1,00	7,14	0,74	17,18	67,55
<i>Romanogobio elimeius</i>	0,00	0,42	5,47	0,81	13,15	80,69
<i>Chondrostoma vardarensis</i>	0,00	0,25	3,13	0,56	7,52	88,21
<i>Vimba melanops</i>	0,00	0,17	2,21	0,43	5,32	93,53

Groups v_a & iv Average dissimilarity = 34,97

Species	Group v_a	Group iv	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	1,00	0,00	18,02	5,31	51,55	51,55
<i>Romanogobio elimeius</i>	0,42	0,00	6,17	0,83	17,65	69,20
<i>Barbus balcanicus</i>	1,00	0,83	3,53	0,43	10,10	79,30
<i>Chondrostoma vardarensis</i>	0,25	0,00	3,51	0,57	10,05	89,35
<i>Vimba melanops</i>	0,17	0,00	2,50	0,44	7,15	96,50

Groups v_a & v_b Average dissimilarity = 34,27

Species	Group v_a	Group v_b	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
<i>Barbus macedonicus</i>	0,00	1,00	9,23	5,34	26,93	26,93
<i>Chondrostoma vardarensis</i>	0,25	0,88	6,30	1,45	18,39	45,32
<i>Vimba melanops</i>	0,17	0,75	5,91	1,38	17,24	62,56
<i>Romanogobio elimeius</i>	0,42	0,75	5,06	1,07	14,75	77,31
<i>Pseudorasbora parva</i>	0,00	0,47	3,89	0,93	11,34	88,65
<i>Gobio bulgaricus</i>	0,00	0,13	1,04	0,38	3,02	91,67



Εικόνα 74: Η κατανομή των σταθμών δειγματοληψίας, σύμφωνα με την ομαδοποίηση *Jaccard*.

Το ερευνητικό πρόγραμμα «Δημιουργία Ιχθυολογικού Πολυπαραμετρικού Δείκτη για την Εκτίμηση της Οικολογικής Κατάστασης Ορεινών Ρεμάτων και Ποταμών» (Οικονόμου & συν. 2007) διερεύνησε τις ιχθυολογικές συναθροίσεις που απαντούν σε ορεινούς και ημιορεινούς ποταμούς της χώρας με έντονο ανάγλυφο (μεταξύ των οποίων και στον Αλιάκμονα) και πρότεινε μία βιοτική τυπολογία που περιλαμβάνει τρεις κύριους τύπους ορεινών ποταμών:

1. Τύπος πέστροφας (με δύο υποτύπους), που χαρακτηρίζεται από τη κυριαρχία της πέστροφας (*Salmo* sp.), η οποία συμμετέχει στην ιχθυοκοινότητα με ποσοστό μεγαλύτερο από 90%. Σε ορεινά ρέματα με χαμηλή θερμοκρασία, μεγάλη κλίση και υψηλή ταχύτητα ροής, η πέστροφα αποτελεί το μοναδικό είδος ψαριού που απαντάται, ενώ σε ομαλότερα ή/και λιγότερο ψυχρά ρέματα η πέστροφα, αν και εξακολουθεί να αποτελεί το κυρίαρχο είδος, συνυπάρχει με μπριάνα (η μπριάνα του Αλιάκμονα είναι το είδος *Barbus balcanicus*), η οποία πάντα απαντάται σε ποσοστό μικρότερο από 10%.
2. Τύπος πέστροφας - μπριάνας, που χαρακτηρίζεται από τη σημαντική ποσοστιαία συμμετοχή της πέστροφας (*Salmo* sp.) και της μπριάνας (στην περίπτωση του Αλιάκμονα, το είδος *Barbus balcanicus*). Συνήθως η συμμετοχή της πέστροφας υπερβαίνει το 50%, και της μπριάνας το 5%, ενώ στην ιχθυοκοινότητα μπορεί να συμμετέχουν δύο ή τρία είδη μικρόσωμων κυπρινοειδών, όπως το *Alburnoides bipunctatus*.
3. Τύπος ορεινών κυπρινοειδών (με δύο υποτύπους), όπου η πέστροφα έχει μηδενική έως ελάχιστη συμμετοχή, και η ιχθυοκοινότητα αποτελείται κυρίως από είδη της οικογένειας Cyprinidae. Ο αριθμός αυτών των ειδών και η ποσοστιαία τους συμμετοχή διαφέρουν από ποτάμι σε ποτάμι, αντανακλώντας διαφορές στις τοπικές αβιοτικές συνθήκες ή ιστορικούς παράγοντες. Πάντως, χαρακτηριστική είναι η συμμετοχή μεγάλωσμων ειδών του γένους *Barbus* (στην περίπτωση του Αλιάκμονα, το *Barbus macedonicus*) και ειδών του συμπλόκου *Leuciscus* (στην περίπτωση του Αλιάκμονα, το *Squalius vardarensis*).

Για λόγους μεθοδολογικής εναρμόνισης με το πρόγραμμα των ορεινών ποταμών, στην παρούσα έκθεση διατηρούμε την ορολογία και την περιγραφή των τύπων που προτάθηκαν από το παραπάνω πρόγραμμα. Η τυπολογία του προγράμματος των ορεινών ποταμών περιλαμβάνει έναν ακόμα ποτάμιο τύπο, τον τύπο μπριάνας, ο οποίος σε άλλους ποταμούς της χώρας που έχουν μέχρι σήμερα ερευνηθεί δεν έχει μεγάλη συχνότητα απάντησης (για το λόγο αυτό το πρόγραμμα των ορεινών ποταμών δεν περιέλαβε τον τύπο μπριάνας στους κύριους τύπους). Ο τύπος αυτός σχηματίζεται κάτω από συγκεκριμένους συνδυασμούς υδρολογικών και φυσικοχημικών παραγόντων. Απαντάται σε μικρά ρέματα με χαμηλή παροχή και μικρή ή μέτρια κλίση και χαρακτηρίζεται από την υψηλή ποσοστιαία συμμετοχή της μπριάνας (στην περίπτωση του Αλιάκμονα, του *Barbus balcanicus*). Στον Αλιάκμονα εντοπίστηκαν αρκετοί σταθμοί που αποδίδονται στο τύπο μπριάνας.

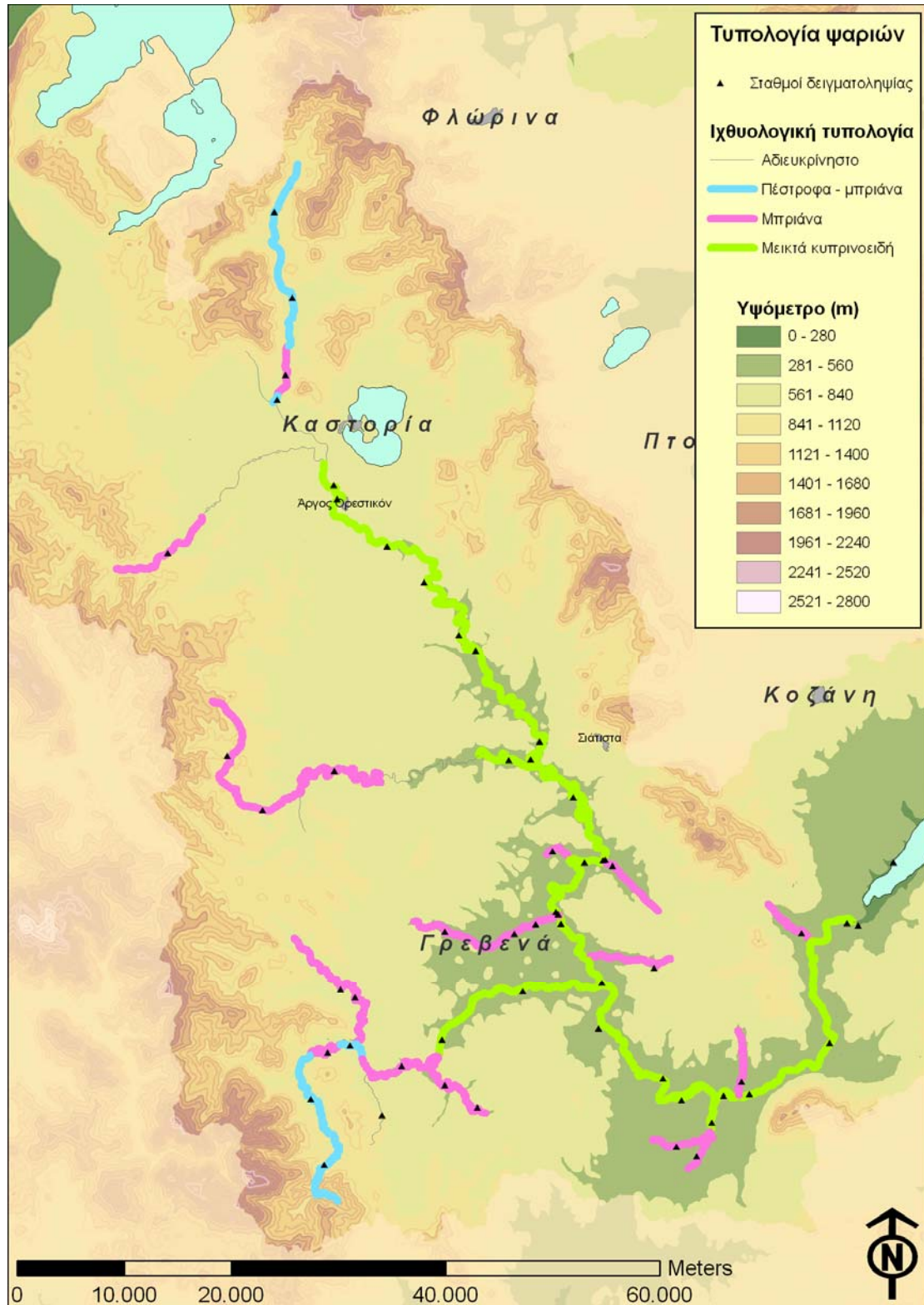
Οι βιοτικές ομάδες που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων της παρούσας έρευνας αντιστοιχούν σε τύπους (ή υποτύπους) του παραπάνω τυπολογικού σχήματος. Συγκεκριμένα, τα ιχθυολογικά χαρακτηριστικά της ομάδας **ii** αντιστοιχούν στον ιχθυολογικό τύπο πέστροφας – μπριάνας, αυτά των ομάδων **iii** και **v** περιγράφονται ικανοποιητικά από τον τύπο των ορεινών κυπρινοειδών, και τα χαρακτηριστικά της ομάδας **iv** ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά του τύπου μπριάνας. Η μόνη σημαντική διαφοροποίηση από την τυπολογία του προγράμματος των ορεινών ποταμών είναι ότι στο τμήμα του Αλιάκμονα που εξετάστηκε κατά την παρούσα έρευνα δεν απαντάται ο τύπος πέστροφας (ο οποίος όμως ανευρίσκεται σε άλλους κλάδους του ποταμού, όπως στον παραπόταμο Τριπόταμο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του προγράμματος των ορεινών ποταμών).

Στον Πίνακα 40 γίνεται ο τυπολογικός χαρακτηρισμός των θέσεων δειγματοληψίας (υπαγωγή τους σε κάποιον από τους τρεις βιοτικούς τύπους). Ο χαρακτηρισμός στηρίχθηκε στα δεδομένα της έρευνας. Ωστόσο, λήφθηκε υπόψη ότι ορισμένες περιοχές επιβαρυνόμενες από ανθρωπογενείς επιδράσεις εμφανίζουν σύσταση ιχθυοπανίδας που αποκλίνουν σε μικρό ή μεγάλο βαθμό από αυτή που θα αναμένονταν, κάτω από αδιατάρακτες συνθήκες. Επομένως, στις θέσεις αυτές αποδόθηκαν συνθήκες αναφοράς που αντιστοιχούν στις ιστορικές συνθήκες (π.χ. στις θέσεις κοντά στην Τ.Λ. Πολυφύτου που ανήκουν στην ομάδα **iii** αποδόθηκαν οι συνθήκες αναφοράς της ομάδας **v**). Κρίθηκε σκόπιμο να εξαιρεθούν δύο θέσεις αμφίβολης τυπολογίας από τις περαιτέρω επεξεργασίες. Συγκεκριμένα, δεν ταξινομήθηκαν οι θέσεις Gorgiani (χωρίς ψάρια) και Kesaria (Τ.Λ. Πολύφυτου). Ορισμένες άλλες θέσεις μη τελείως τυπικής ή μεταβατικής τυπολογίας ενσωματώθηκαν σε έναν από τους τρεις τύπους χρησιμοποιώντας την «κρίση του ειδικού». Συνολικά από τους 57 σταθμούς, 6 σταθμοί αποδόθηκαν στον τύπο μπριάνας-πέστροφας, 21 στον τύπο μπριάνας και 27 στον τύπο ορεινών κυπρινοειδών.

Πίνακας 40: Βιοτική (ιχθυολογική) τυπολογία στους σταθμούς δειγματοληψίας του άνω ρου του Αλιάκμονα.

No	Σταθμός	Κλάδος ποταμού	Τύπος
1	Akonio	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
2	Avgerinos	Πραμόριτσα	Μπριάνας
3	Bourino	Μπούρινο- Μελίσσι	Μπριάνας
4	ConAliakVenetikos	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
5	Dilofa	Πραμόριτσα	Μπριάνας
6	DsFelli	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
7	DsGefOrestiko	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
8	DsGefPanagia	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
9	DsGefPeponia	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
10	DsILarion	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
11	DsKarpero	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
12	DsKoromiliaDam	Κορομηλιά	Πέστροφας-μπριάνας
13	DsMadania	Βενέτικος	Μπριάνας
14	DsPezogefyra	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
15	DsSmixGrevenitis	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
16	DsStavropotamos	Σταυροπόταμος	Μπριάνας
17	DsViologikos	Γρεβενίτης	Μπριάνας
18	GefAzizAga	Βενέτικος	Μπριάνας
19	GefGiakovou	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
20	GefKyrakalis	Γρεβενίτης	Μπριάνας
21	GefPlatania	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
22	GefPorou	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
23	GefPortitsa	Βενέτικος	Πέστροφας-μπριάνας

Νο	Σταθμός	Κλάδος ποταμού	Τύπος
24	GefSioutsa	Σιούτσα	Ορεινών κυπρινοειδών
25	GefVouchorina	Πραμόριτσα	Μπριάνας
26	GefZiaka	Βελονιάς	Μπριάνας
27	Gorgiani	Γοργιανοί	
28	GrevenViologikos	Γρεβενίτης	Μπριάνας
29	Itea	Ποταμιά	Μπριάνας
30	Karpero	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
31	Kesaria	Λίμνη Πολυφύτου	
32	Koromilia	Κορομηλιά	Μπριάνας
33	Kotta	Κορομηλιά	Πέστροφας-μπριάνας
34	Krania	Βενέτικος	Πέστροφας-μπριάνας
35	LakosPanagias	Βίντσα	Μπριάνας
36	Melidoni	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
37	Microkastro	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
38	Milia	Ρέμα Μηλιάς	Μπριάνας
39	Mylopotamos	Μυλοπόταμος	Μπριάνας
40	Panareti	Πραμόριτσα	Ορεινών κυπρινοειδών
41	PotamiaKatakalis	Ποταμιά Κατάκαλης	Μπριάνας
42	PygiLarion		Ορεινών κυπρινοειδών
43	Redstone	Κορομηλιά	Πέστροφας-μπριάνας
44	SmixGrevenitis	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
45	SmixMylopotamos	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
46	Syrtaria	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
47	TripiaPetra	Τρύπια Πέτρα	Πέστροφας-μπριάνας
48	UpperSioutsa	Σιούτσα	Μπριάνας
49	UsAsprokampos	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
50	UsGefElefhterochori	Βενέτικος	Ορεινών κυπρινοειδών
51	UsGefNestorio	Αλιάκμονας	Μπριάνας
52	UsGefPigaditsa	Βενέτικος	Ορεινών κυπρινοειδών
53	UsMelidoni	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
54	UsSmixPramoritsa	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών
55	UsStavropotamos	Σταυροπόταμος	Μπριάνας
56	VforVenetikos	Βελονιάς	Μπριάνας
57	Votani	Αλιάκμονας	Ορεινών κυπρινοειδών



Εικόνα 75: Ιχθυολογική ζώνωση του άνω ρου του ποταμού Αλιάκμονα.

Από το συνδυασμό της ποιοτικής ομαδοποίησης που προηγήθηκε και τη κρίση του ειδικού ο άνω ρους του Αλιάκμονα χωρίστηκε σε 3 ζώνες που απεικονίζονται στο χάρτη της Εικ. 75. Παρά την ύπαρξη τμημάτων αδιευκρίνιστης τυπολογίας, παρατηρείται μία ομαλή διαδοχή των βιοτικών τύπων από ανάντη προς κατόντη, που βρίσκεται σε συνάρτηση με τη μεταβολή των φυσιογραφικών χαρακτηριστικών του ποταμού και την ταυτόχρονη μεταβολή περιβαλλοντικών παραγόντων (πλάτος και βάθος ποταμού, παροχή, κλίση, θερμοκρασία, κλπ.). Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι ο κύριος ρους του ποταμού, από περίπου το ύψος της Λίμνης Καστοριάς μέχρι κοντά στη Τ.Λ. Πολυφύτου, απαρτίζει μία σχετικά ενιαία ιχθυολογική ζώνη, όπου απαντάται αποκλειστικά ο τύπος των ορεινών κυπρινοειδών. Πρακτικής σημασίας παρατήρηση στο σημείο αυτό είναι ότι, ενώ η δημιουργία του φράγματος και της Τ.Λ. του Ιλαρίωνα θα επιφέρει καταστροφή ποτάμιων ενδιαιτημάτων και απώλεια ιχθυοκοινοτήτων σε σημαντικό τμήμα του ποταμού, με πιθανή επίδραση σε ποτάμιο τμήμα που εκτείνεται μέχρι το αρδευτικό φράγμα του Καρπερού, θα παραμείνει ένα επίσης σημαντικό τμήμα του ποταμού (από το φράγμα του Καρπερού μέχρι περίπου το ύψος της Νεαπόλεως) όπου οι συναθροίσεις ειδών ψαριών είναι παρόμοιες με αυτές που υπάρχουν στη ζώνη κατάκλυσης. Με την έννοια αυτή, η δημιουργία της Τ.Λ. Ιλαρίωνα δεν θα σημάνει οριστική εξαφάνιση του τύπου των ορεινών κυπρινοειδών του Αλιάκμονα και των ιχθυοσυναθροίσεων που τον απαρτίζουν. Ωστόσο, οι συντάκτες της παρούσας έκθεσης επισημαίνουν ότι η ενδεχόμενη δημιουργία νέου φράγματος ανάντη αυτού του Ιλαρίωνα μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια ή υποβάθμιση του ιχθυολογικού αυτού τύπου. Δεν υπάρχουν ποσοτικά δεδομένα ιχθυοπληθυσμών από ορεινά τμήματα ποταμών της ίδιας ιχθυογεωγραφικής ζώνης με του Αλιάκμονα (Πηνειός, Αξιός, Λουδίας), αλλά θεωρούμε πολύ πιθανόν ότι η σύνθεση ειδών στον Αλιάκμονα ενέχει στοιχεία μοναδικότητας. Από την άποψη αυτή, επιβάλλεται η διατήρηση του τύπου των ορεινών κυπρινοειδών του Αλιάκμονα.

Το πρότυπο διαμήκους ιχθυολογικής ζώνωσης των τριών βιοτικών τύπων που περιγράφηκε και τα ιχθυολογικά χαρακτηριστικά των τύπων (ποικιλότητα, συχνότητα εμφάνισης των ειδών, ποσοστιαία συμμετοχή ειδών), καθορίζονται από έναν συνδυασμό περιβαλλοντικών παραμέτρων, όπως θερμοκρασία και μέγεθος του ποταμού. Στον Πίνακα 41 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αβιοτικά χαρακτηριστικά των τριών τύπων και στην Εικ. 77 απεικονίζονται με τη μορφή θηκογραμμάτων τα εύρη διακύμανσης και οι μέσες τιμές των κυριότερων περιβαλλοντικών παραμέτρων που χαρακτηρίζουν τους τύπους. Η σύσταση του υποστρώματος στους τρεις τύπους παρουσιάζεται στην Εικ. 78. Το υπόστρωμα είναι περισσότερο χονδρόκοκκο στον τύπο της πέστροφας-μπριάνας, αν και απουσιάζει από τον τύπο η κατηγορία του βράχου, η οποία εμφανίζεται στον τύπο μπριάνας.

Τα χαρακτηριστικά των τριών βιοτικών τύπων συνοψίζονται ως εξής:

- Τύπος Πέστροφας-Μπριάνας: πρόκειται για ορεινούς ποταμούς, με αρκετό νερό και κλίση που να επιτρέπει την διαρκή και έντονη κίνηση του νερού (Εικ. 76). Η θερμοκρασία είναι η χαμηλότερη από τους υπόλοιπους τύπους και υπάρχει άφθονη σκίαση. Το υπόστρωμα αποτελείται από χονδρόκοκκο υλικό. Δεν υπάρχουν μακρόφυτα στην κοίτη του ποταμού.
- Τύπος Μπριάνας: πρόκειται για ημιορεινούς ποταμούς που κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού μπορεί να έχουν ελάχιστο νερό (Εικ. 79). Είναι ρηχί, η κλίση τους είναι ηπιότερη από αυτή του προηγούμενου τύπου, όπως και η σκίαση. Η θερμοκρασία κατά το καλοκαίρι μπορεί να είναι μεγαλύτερη από ότι στους άλλους δύο τύπους και η μέση τιμή του διαλυμένου οξυγόνου χαμηλότερη. Λόγω του μεγάλου τους πλάτους και του σχετικά μικρού βάθους μπορεί να εμφανίζουν ιδιαίτερα υδρολογικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά π.χ. ρηχί ύφαλοι, μικρολίμνες, ενώ, συχνή είναι και η παρουσία μακροφύτων.

- Τύπος ορεινών κυπρινοειδών: πρόκειται για μεγάλους ημιορεινούς ποταμούς ήπιας κλίσης με πολύ νερό (Εικ. 81). Το πλάτος τους μπορεί να φτάσει τα 35 m και το βάθος τα 4 m. Η σκίαση συνήθως είναι πολύ περιορισμένη. Υδρο-μορφολογικά χαρακτηριστικά όπως ρηχοί ύφαλοι και μικρολίμνες είναι περιορισμένα, λόγω μεγέθους του ποταμού.

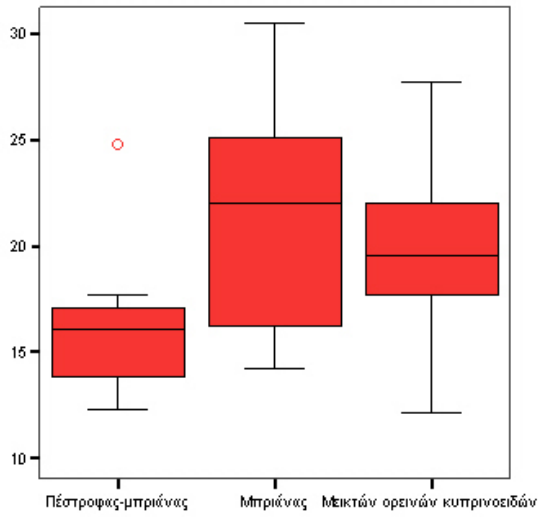
Πίνακας 41: Αβιοτικά χαρακτηριστικά των τριών βιοτικών τύπων.

	Λέκανη απορροής (km ²)	Πλάτος κοίτης (m)	Μέγιστο βάθος (m)	Σκίαση (%)	Διαλυμένο οξυγόνο (mg/l)	Θερμοκρασία νερού (°C)	Ρηχοί ύφαλοι* (Π/Α)	Μικρολίμνες* (Π/Α)	Μακρόφυτα* (Π/Α)
Πέστροφας-μπριάνας									
Πλήθος (N)	7	7	7	7	2	7	7	7	7
Ελάχιστο	52	3,5	,5	5%	10	12			
Μέσος όρος	195	6,4	1,23	58%	10,45	16,43	43%	14%	0%
Μέγιστο	388	9,0	2,5	100%	11	25			
Μπριάνας									
Πλήθος (N)	20	20	20	19	3	19	20	20	20
Ελάχιστο	29	2,0	,5	5%	7,1	14			
Μέσος όρος	149	7,3	1,07	32%	7,55	21,12	90%	80%	20%
Μέγιστο	524	23,0	2,0	95%	8	31			
Ορεινών κυπρινοειδών									
Πλήθος (N)	28	28	24	25	22	27	28	28	28
Ελάχιστο	192	8,3	0,6	0%	5	12			
Μέσος όρος	2639	19,5	1,56	18%	10,83	19,92	18%	14%	7%
Μέγιστο	4916	35	4	40%	14	28			
Σύνολο									
Πλήθος (N)	55	55	51	51	25	53	55	55	55
Ελάχιστο	29	2	0,5	0%	5	12	0	0	0
Μέσος όρος	1422,85	13,3	1,322	29%	10,66	19,89	47%	38%	11%
Μέγιστο	4916	35	4	100%	14	31	1	1	1

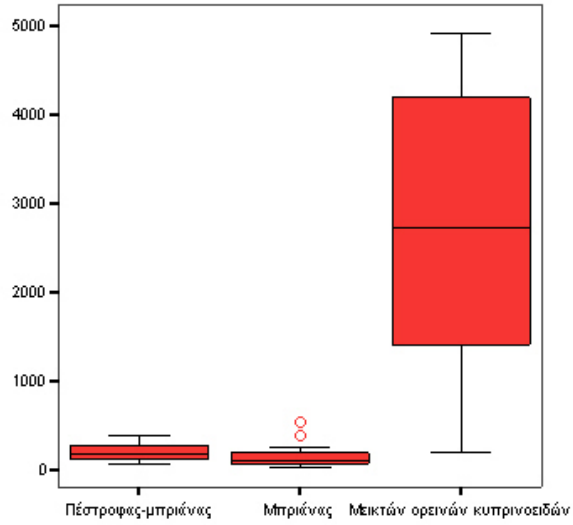
* Οι τιμές πρεσβεύουν την ποσοστιαία (ανά πλήθος σταθμών) παρουσία των χαρακτηριστικών.



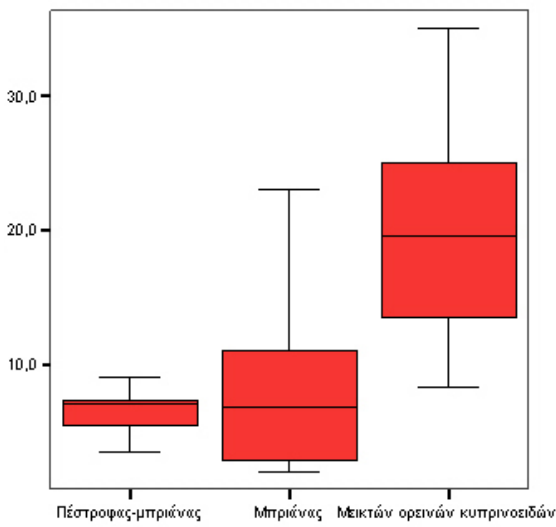
Εικόνα 76: Βενέτικος, Σταθμός Κρασιά (αριστερά) και ρέμα Κορομηλιάς, Σταθμός Κότα (δεξιά). Τύπος Πέστροφας – Μπριάνας.



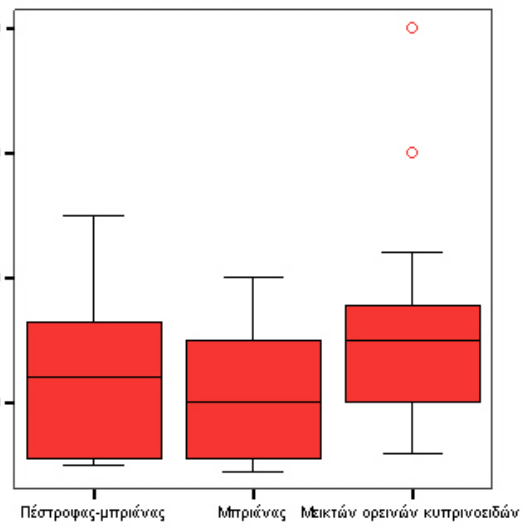
Εύρος θερμοκρασίας



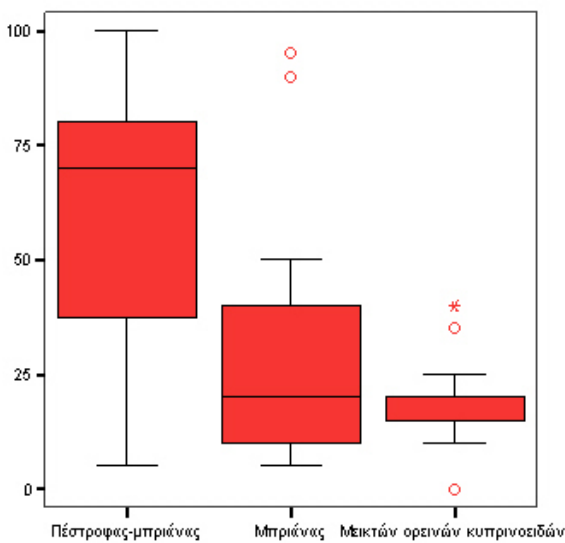
Έκταση λεκάνης απορροής



Διακύμανση πλάτους ποταμού

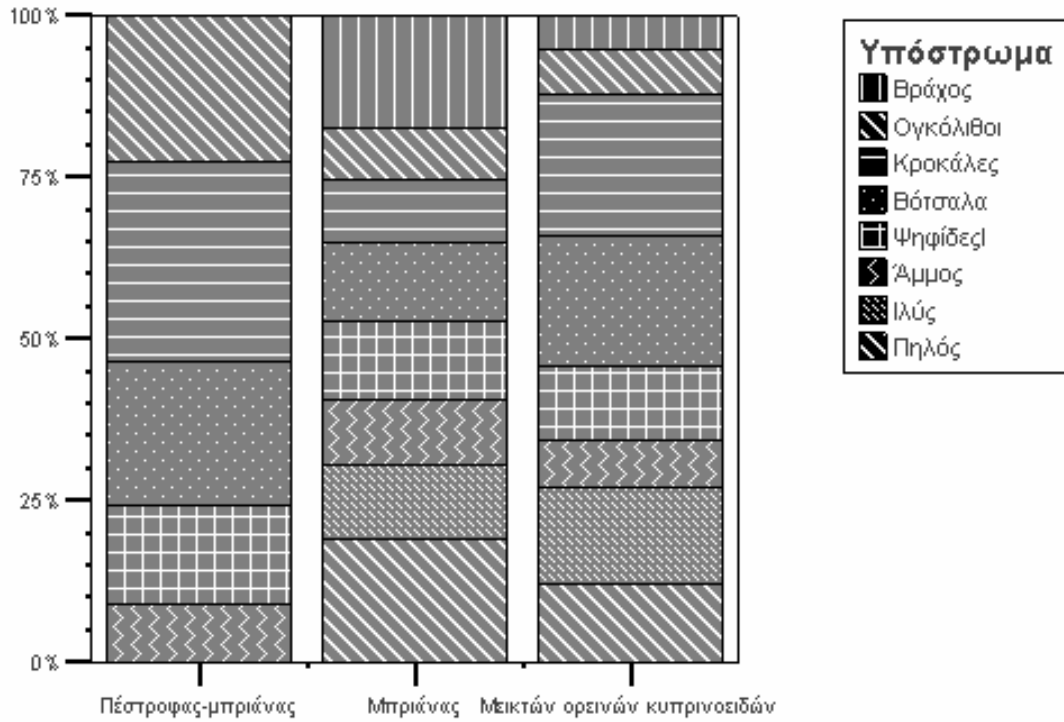


Διακύμανση μέγιστου βάθους



Σκίαση

Εικόνα 77: Διακύμανση και εύρος ορισμένων περιβαλλοντικών παραμέτρων στους τρεις βιοτικούς τύπους.



Εικόνα 78: Σύνθεση του υποστρώματος (μέσος όρος) στους 3 βιοτικούς τύπους.



Εικόνα 79: Ρέμα Πραμόριτσας, Σταθμός Αυγερινός (αριστερά) και Σταυροπόταμος (δεξιά). Τύπος Μπριάνας