

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ: ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

« Η ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ
ΠΑΜΒΩΤΙΔΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΤΩΝ
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΓΙΑ ΑΥΤΗ»



Επιβλέπων καθηγητής: Κ. Αμπελιώτης
Επιτροπή: Β. Δέτσης
Ν. Γιαννακούρης

Φοιτήτρια: Αλεξάνδρα Μπάρμπα
Α.Μ.: 20033

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**ΣΕΛ**

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2

Μέρος Ι'

1. ΘΥΛΟΙ- ΙΣΤΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΛΙΜΝΗ ΤΩΝ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ.....	5
1.1 Εισαγωγή.....	5
1.2 Δύο «ναυμαχίες» στη λίμνη των Ιωαννίνων.....	5
1.3 Το πέρασμα της λίμνης από το Ντουραχάν Πασά.....	7
1.4 Το Στοιχείο της λίμνης Λαψίστας	8
1.5 Ο θρύλος της Ντραμπάτοβας	8
1.6 Ο πνιγμός της Κυρα-Φροσύνης	9
1.7 Η Βάβω.....	12
1.8 Άλλα γεγονότα που σχετίζονται με τη λίμνη των Ιωαννίνων.....	12
2. ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΠΑΜΒΩΤΙΔΑΣ.....	14
2.1 Γεωγραφική τοποθέτηση της λίμνης	14
2.2 Γεωλογία της λίμνης.....	14
2.3 Το υδρολογικό ισοζύγιο λεκάνης της λίμνης.....	16
2.4 Ο πυθμένας της λίμνης.....	17
3. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΠΑΜΒΩΤΙΔΑΣ.....	18
4. Η ΛΙΜΝΗ ΤΗΣ ΛΑΨΙΣΤΑΣ.....	22
4.1 Γενικά για τη λίμνη.....	22
4.2 Παλαιότερες προσπάθειες αποστράγγισης και αποξήρανσης της λίμνης Λαψίστας	22
4.3 Η οριστική αποξήρανση της λίμνης Λαψίστας.....	23
4.4 Επιπτώσεις από την αποξήρανση.....	24
5. ΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΠΑΜΒΩΤΙΔΑΣ.....	27
5.1 Γενικά για τα οικοσυστήματα.....	27
5.2 Το αβιοτικό περιβάλλον της λίμνης.....	27
5.2.1 Κλιματολογικά στοιχεία.....	27
5.2.2 Φυσικοχημικοί Παράγοντες	29
5.3 Το βιοτικό περιβάλλον της λίμνης	31
5.3.1 Περιγραφή του οικοσυστήματος της λίμνης	31
5.3.2 Ενδιαιτήματα της περιοχής και αξιολόγησή τους	31
5.3.3 Το φυτοπλαγκτόν.....	32
5.3.4 Το ζωοπλαγκτόν.....	33
5.3.5 Η βενθική πανίδα.....	34
5.3.6 Η χλωρίδα της λίμνης	35
5.3.7 Η πανίδα της λίμνης	37
5.3.8 Η τροφική αλυσίδα της λίμνης.....	39
6. ΟΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ	42

6.1 Άρδευση.....	42
6.2 Αλιεία.....	43
6.3 Αναψυχή- Τουρισμός.....	43
6.4 Ναυταθλητισμός.....	44
6.5 Βόσκηση.....	45
6.6 Χρήσεις γης- Καταπατήσεις.....	45
7. Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ.....	47
7.1 Γενικά για τη ρύπανση του λεκανοπεδίου των Ιωαννίνων.....	47
7.2 Εισροή ρύπων στη λίμνη.....	47
7.3 Ρύπανση με βαρέα μέταλλα.....	48
7.4 Συνέπειες της ρύπανσης.....	49
8. ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΜΕ ΝΕΡΟ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΤΩΝ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ.....	52
8.1 Γενικά.....	52
8.2 Η πρόταση εμπλουτισμού.....	52
8.3 Τα οφέλη της πρότασης	54
8.4 Τα οικονομικά χαρακτηριστικά του έργου.....	55
8.5 Οι ελλείψεις της πρότασης	55
9. Ο ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ.....	58
9.1 Γενικά για το Φορέα Διαχείρισης	58
9.2 Στόχοι του Φορέα Διαχείρισης	58

Μέρος 2^ο

10. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	61
11. ΕΛΕΓΧΟΙ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΠΛΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ.....	71
11.1 Θεωρητικό μοντέλο.....	71
11.2 Έλεγχος ανεξαρτησίας με βάση το φύλο.....	72
11.3 Έλεγχος ανεξαρτησίας με βάση την ηλικία.....	73
11.4 Έλεγχος ανεξαρτησίας με βάση το μορφωτικό επίπεδο.....	77
11.5 Έλεγχος ανεξαρτησίας με βάση τη γνώμη για την ποιότητα των νερών της λίμνης των Ιωαννίνων.....	82

Μέρος 3^ο

12. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	85
12.1 Γενικά συμπεράσματα.....	85
12.2 Ειδικά συμπεράσματα.....	86
12.3 Προτάσεις.....	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	89
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	90

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία εντάσσεται στα πλαίσια της πτυχιακής μελέτης του Προγράμματος Σπουδών, του τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου Αθηνών.

Το αντικείμενο της μελέτης είναι η λίμνη Παμβώτιδα, η οποία είναι ευρέως γνωστή ως «λίμνη των Ιωαννίνων». Η υφιστάμενη κατάσταση της Παμβώτιδας περιγράφεται λεπτομερώς και επίσης ερευνάται το τι πιστεύουν οι κάτοικοι των Ιωαννίνων για τη λίμνη και το ρόλο που παίζει στη ζωή τους.

Στο σημείο αυτό θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω όλους όσους συντέλεσαν με κάθε τρόπο στην ολοκλήρωση της πτυχιακής μελέτης. Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Ιφιγένεια Καγκάλου, την Πρόεδρο του Φορέα Διαχείρισης της λίμνης, η οποία μου δάνεισε τη Διδακτορική της Διατριβή και μου έδωσε πληροφορίες για το Φορέα σε μια προσωπική επικοινωνία, καθώς επίσης και τον κ. Αλέξανδρο Λάμπρου, Πολιτικό Μηχανικό, ο οποίος μου έδωσε τη Διπλωματική του εργασία.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής μου κ. Κων/νο Αμπελιώτη, καθώς και τα υπόλοιπα μέλη της επιτροπής, κ. Βασίλειο Δέση και κ. Νικόλαο Γιαννακούρη, για την πολύτιμη βοήθειά τους στην ολοκλήρωση της πτυχιακής.

Τέλος, θα ήθελα να απευθύνω τις θερμότερες ευχαριστίες μου στην οικογένειά μου, τον πατέρα μου, τη μητέρα μου και την αδερφή μου, για την πολύτιμη υλική και ψυχολογική στήριξη, που απλόχερα μου προσέφεραν, για το πέρας της εργασίας μου και την ολοκλήρωση της τετραετούς φοίτησής μου στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λίμνη των Ιωαννίνων, γνωστή και με το όνομα «Παμβώτιδα», βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα της Ελλάδας και καλύπτει ένα μικρό μέρος του λεκανοπεδίου των Ιωαννίνων.

Γεωλογικές έρευνες στην περιοχή έδειξαν ότι η ηλικία της λίμνης ξεπερνά το 1 εκατομμύριο χρόνια και κατά το παρελθόν κάλυπτε το μεγαλύτερο μέρος του λεκανοπεδίου των Ιωαννίνων (Καγκάλου, 1990, σελ. 78). Στη μακράιωνη ιστορία της, ο άνθρωπος εμφανίζεται μόνο τις τελευταίες χιλιετίες, πριν 24.000-18.000 χρόνια. Γραπτές μαρτυρίες για την πόλη των Ιωαννίνων και τη λίμνη υπάρχουν για πιο πρόσφατες χρονολογικές περιόδους (527-528 μ.Χ.), από τον ιστορικό Προκόπιο (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ. 1).

Η λίμνη υπήρξε ανέκαθεν πόλος έλξης για την ανθρώπινη κοινωνία, προσφέροντάς της τα απαραίτητα για τη διατροφή της και ένα σίγουρο καταφύγιο ενάντια στους εχθρούς και τις σκληρές συνθήκες των γύρω ορεινών όγκων. Η αρμονική συνύπαρξη πόλης και λίμνης διαταράχθηκε τα τελευταία χρόνια, λόγω της ανάπτυξης τόσο της πόλης των Ιωαννίνων, όσο και της ευρύτερης περιοχής.

Μέχρι πριν 50 χρόνια, τα Ιωάννινα αποτελούσαν μια μικρή επαρχιακή πόλη, χτισμένη στις όχθες της λίμνης. Στα χρόνια που ακολούθησαν η πόλη επεκτάθηκε γρήγορα, συγκέντρωσε μεγάλο μέρος του πληθυσμού της περιοχής και έγινε ενιαία με τις γύρω κοινότητες. Η βιομηχανική και ιδιαίτερα η γεωργική παραγωγή αυξήθηκαν με γοργούς ρυθμούς, βελτιώνοντας το επίπεδο ζωής των κατοίκων της περιοχής.

Η οικονομική και η γενικότερη ανάπτυξη της περιοχής είχε ως αποτέλεσμα το αντίστοιχο οικολογικό τίμημα. Λόγω των βραδύτερων ρυθμών ανάπτυξης της βιομηχανίας, σε σχέση με άλλες περιοχές, τα οικολογικά προβλήματα δεν παρουσιάζονται με την ίδια οξύτητα. Αντανακλώνται όμως με τη μεγαλύτερη ένταση στη λίμνη, που αποτελεί τον καθρέφτη της οικολογικής κατάστασης για την ευρύτερη περιοχή (Λάμπρου, 1998, σελ. 32).

Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει από όλους αντιληπτή η υποβάθμιση της λίμνης, που εκφράστηκε με την ελάττωση της διαύγειας των νερών της, τη χαρακτηριστική οσμή, το θάνατο των ψαριών, τη μείωση των αλιευμάτων, την υπέρμετρη αύξηση της υδρόβιας βλάστησης, κ.ά.

Η λίμνη σήμερα χαρακτηρίζεται ως ευτροφική, με προβλήματα ρύπανσης, που προέρχονται από την πόλη, αλλά και τις δραστηριότητες στη ευρύτερη περιοχή.

Στο παρελθόν πραγματοποιήθηκαν πολλές παρεμβάσεις με καλές, αρχικά προθέσεις, μακροχρόνια όμως είχαν αρνητικές επιπτώσεις στο οικοσύστημα της λίμνης. Έτσι, παρεμβάσεις όπως, η αποξήρανση της Λαψίστας, οι παραλιακοί δρόμοι, τα τειχάκια (λειτουργούσαν σαν υδατοφράγματα, τα οποία έφραζαν κάποιες πηγές και εμποδίζαν την εισροή καθαρού νερού στη λίμνη), τα μπαζώματα για τη διαμόρφωση χώρων κοινής ωφέλειας (γήπεδα, πλατείες) συνέβαλαν μακροχρόνια στην αλλαγή της φυσικής παραλίας, τη μείωση της έκτασης της λίμνης και του συνολικού όγκου του νερού της και τον περιορισμό της δυνατότητας καθαρισμού της. Κυρίως όμως άλλαξαν την αντίληψη και την εικόνα της κοινωνίας απέναντι στη λίμνη.

Το πρώτο μέρος της παρούσας μελέτης περιλαμβάνει μια λεπτομερή περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης της λίμνης των Ιωαννίνων. Αρχικά γίνεται αναφορά στους θρύλους και στις ιστορίες, που είναι γνωστές για τη λίμνη και εν συνεχεία περιγράφονται τα στάδια της βιολογικής της εξέλιξης και τα φυσικά της χαρακτηριστικά.

Ακολουθεί ένα κεφάλαιο για τη λίμνη Λαψίστα, την αποξήρανσή της, καθώς και τις επιπτώσεις της αποξήρανσης στο οικοσύστημα της λίμνης Παμβώτιδας, και περιγραφή του λιμναίου οικοσυστήματος, όπως αυτό είναι σήμερα. Στη συνέχεια αναφέρονται οι υφιστάμενες χρήσεις της λίμνης, οι τρόποι με τους οποίους ρυπαίνεται και οι επιπτώσεις της ρύπανσης στο οικοσύστημα.

Ένα από τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η λίμνη των Ιωαννίνων, είναι η μείωση της στάθμης των νερών της, γι' αυτό και θεωρήθηκε απαραίτητο να περιληφθεί στην παρούσα εργασία η πρόταση των τοπικών παραγόντων της περιοχής, για τον εμπλουτισμό της λίμνης με νερό.

Στο τέλος του πρώτου μέρους, δίνονται κάποιες πληροφορίες για το νεοσυσταθέντα Φορέα, ο οποίος είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση της λίμνης. Ωστόσο, η περίοδος δραστηριοποίησης του Φορέα είναι πολύ σύντομη, γι' αυτό και οι πληροφορίες για αυτόν δεν είναι επαρκείς.

Το δεύτερο μέρος της πτυχιακής εργασίας περιλαμβάνει τη μελέτη των απόψεων των κατοίκων των Ιωαννίνων για τη λίμνη Παμβώτιδα και το τρίτο μέρος, τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρούσα μελέτη.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Το πρόγραμμα είναι οργανωμένο σε δύο κύριες φάσεις. Η πρώτη φάση αφορά την εισαγωγή στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου. Η δεύτερη φάση αφορά την επεξεργασία κειμένου και την επεξεργασία κειμένου. Η πρώτη φάση είναι η εισαγωγή στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου. Η δεύτερη φάση είναι η επεξεργασία κειμένου και την επεξεργασία κειμένου.

ΜΕΡΟΣ

1^ο

Το μέρος των μαθημάτων που περιλαμβάνονται στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου είναι η εισαγωγή στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου. Η πρώτη φάση είναι η εισαγωγή στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου. Η δεύτερη φάση είναι η επεξεργασία κειμένου και την επεξεργασία κειμένου.

Οι μαθητές που επιθυμούν να εισαχθούν στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου πρέπει να έχουν ολοκληρώσει την εισαγωγή στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου. Η πρώτη φάση είναι η εισαγωγή στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου. Η δεύτερη φάση είναι η επεξεργασία κειμένου και την επεξεργασία κειμένου.

Το μέρος των μαθημάτων που περιλαμβάνονται στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου είναι η εισαγωγή στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου. Η πρώτη φάση είναι η εισαγωγή στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου. Η δεύτερη φάση είναι η επεξεργασία κειμένου και την επεξεργασία κειμένου.

Το μέρος των μαθημάτων που περιλαμβάνονται στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου είναι η εισαγωγή στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου.

Ο μαθητής που επιθυμεί να εισαχθεί στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου πρέπει να έχει ολοκληρώσει την εισαγωγή στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου. Η πρώτη φάση είναι η εισαγωγή στην επιστήμη της πληροφορίας και την επεξεργασία κειμένου. Η δεύτερη φάση είναι η επεξεργασία κειμένου και την επεξεργασία κειμένου.

1. ΘΡΥΛΟΙ- ΙΣΤΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΛΙΜΝΗ ΤΩΝ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

1.1 Εισαγωγή

Η πόλη των Ιωαννίνων, όπως επίσης και η λίμνη υπήρχαν από αμνημονεύτων χρόνων, επηρεάζοντας τους ανθρώπους που κατοικούσαν γύρω τους. Παρ' όλο που δε γίνεται αναφορά για τη λίμνη από τους αρχαίους συγγραφείς, υπάρχουν αρκετές γραπτές μαρτυρίες από τους βυζαντινούς χρόνους. Επίσης υπάρχουν ιστορικά δεδομένα και ενθυμήσεις μεταβυζαντινών εκκλησιαστικών βιβλίων που δείχνουν το ρόλο που διαδραμάτισε η λίμνη σε διάφορα ιστορικά γεγονότα και το πώς οδήγησε τους ανθρώπους που ζούσαν γύρω από αυτή να πλάσουν διάφορες ιστορίες.

1.2 Δύο «ναυμαχίες» στη λίμνη των Ιωαννίνων

(Σαλαμάνγκας,1965)

Η πόλη των Ιωαννίνων, που περιοριζόταν παλαιότερα μέσα στο σημερινό Κάστρο, βρέθηκε το 1379 μ.Χ. σε μεγάλο κίνδυνο από επιδρομή Αλβανών. Την εξουσία την είχε τότε ο Σέρβος ηγεμόνας Θωμάς Πρελούμπος, ο οποίος ήταν γνωστός για την αγριότητα και το βίαιο χαρακτήρα του.

Οι Αλβανοί επιδρομείς επιχειρούσαν συνεχώς να καταλάβουν το Κάστρο των Ιωαννίνων, χωρίς όμως να τα καταφέρουν. Κατά τις επιθέσεις τους αυτές λυμαίνονταν όλα τα χωριά της Γιαννιώτικης κοιλάδας και προξενούσαν μεγάλες καταστροφές, καθώς επέστρεφαν άπρακτοι από τις εξορμήσεις τους.

Μια άλλη ομάδα Αλβανών, οι Μαλακάσιοι, οι οποίοι ήταν μίγμα «Αλβανών, Βλάχων, Ελλήνων και Βουλγάρων», είχαν καταλάβει τότε τη Θεσσαλία και κατοικούσαν στις απρόσιτες βουνοκορφές της Πίνδου, ανάμεσα στα σημερινά όρια Ηπείρου- Μακεδονίας- Θεσσαλίας.

Το ιστορικό χρονικό της πρώτης «ναυμαχίας» στη λίμνη, έχει ως εξής:

Ο Διοικητής των Επτανήσων ύστερα από εντολή της βασίλισσας της Νεάπολης επιτέθηκε εναντίον της Άρτας, χωρίς ωστόσο να κατορθώσει να την καταλάβει. Οι Αλβανοί, υπό το Γιάννη Σπάτα, που πήραν μέρος στην άμυνα της Άρτας, θέλησαν να

γυρίσουν στην πατρίδα τους γεμάτοι λάφυρα. Κατά την επιστροφή όμως έπρεπε να περάσουν αναγκαστικά από την πόλη των Ιωαννίνων, όπου κυριαρχούσε ο Θωμάς.

Όταν ο τύραννος έμαθε ότι από την πόλη του θα διέρχονταν Αλβανοί φορτωμένοι με λάφυρα, τους αιφνιδίασε και τους άρπαξε τα πάντα, αιχμαλωτίζοντας τους περισσότερους από αυτούς και μεταφέροντάς τους στις φυλακές στο Κάστρο. Ύστερα από την ενέργειά του αυτή, οι ομόφυλοί τους Μαλακάσιοι, εκστράτευσαν εναντίον του Θωμά και άρχισαν πολιορκία στο Κάστρο των Ιωαννίνων.

Συγκεκριμένα, μια ομάδα Μαλακάσιων κινήθηκε με καϊκία από το Πέραμα προς το Κάστρο και με προδοσία κατάφεραν να περάσουν μέσα στο Κάστρο και να καταλάβουν την Ακρόπολη που ήταν το σημαντικότερο οχυρό.

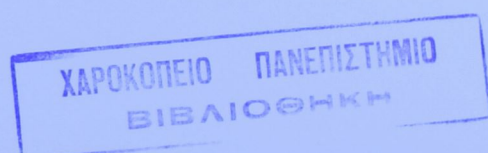
Μια άλλη ομάδα, με άλλα καϊκία είχε πλεύσει προς το νησί με σκοπό να επιτεθεί, μόλις δώσουν το σύνθημα αυτοί που είχαν μπει στο Κάστρο. Έτσι κι έγινε, και για τρεις ημέρες οι Μαλακάσιοι προσπαθούσαν να καταβάλουν την αντίσταση του Θωμά Πρελούμπου.

Οι Καστρινοί τότε πήραν τα καϊκία τους και οπλισμένοι αποφάσισαν να διώξουν μόνοι τους τους επιδρομείς. Έτσι ανοίχτηκαν στη λίμνη και άρχισε εκεί μια θεαματική καϊκομαχία, με αποτέλεσμα να διώξουν τους Μαλακάσιους και να αιχμαλωτίσουν όσους είχαν καταφύγει στο νησί και όσους είχαν ήδη περάσει μέσα στο Κάστρο.

Οι Καστρινοί με τη θεαματική καϊκομαχία τους έσωσαν την πόλη και τα υπάρχοντά τους και ο Θωμάς ξέσπασε όλη του την αγριότητα στους αιχμάλωτους της μάχης.

Η δεύτερη καϊκομαχία έγινε πάλι από τον ίδιο Γιάννη Σπάτα το 1389, αφού στο μεταξύ ο Θωμάς είχε δολοφονηθεί και τη διακυβέρνηση είχε αναλάβει ο Ιζαούλος (Ησαύ Μπουοντελμόντε).

Η επίθεση εναντίον του Κάστρου έγινε πάλι από τη λίμνη, αφού ο Σπάτας στο μεταξύ είχε ναυπηγήσει δύο πλοία. Τότε άρχισε η δεύτερη καϊκομαχία και οι Γιαννιώτες διέτρεξαν μεγάλο κίνδυνο. Ο Ιζαούλος τότε ζήτησε βοήθεια από τον Τούρκο Βογιαζίτ, και ο Σπάτας μόλις έμαθε την ενέργειά του αυτή εγκατέλειψε τον αγώνα και αποσύρθηκε.



1.3 Το πέρασμα της λίμνης από το Ντουραχάν Πασά

(Κωλέττας, 2000, σελ. 162)

Το 1434 ο Αριανίτης Σπάτας Κορμηνός, που κυριαρχούσε στη νότια περιοχή του Ελβασάν, επαναστάτησε εναντίον του Σουλτάνου. Σε μια σύγκρουση που έγινε κατατρόπωσε το στρατό του Τούρκου Αλή και εξανάγκασε όσους είχαν απομείνει να καταφύγουν στα Ιωάννινα, ενώ ο ίδιος επιτέθηκε στο Αργυρόκαστρο.

Όταν έμαθε την ήττα του τούρκικου στρατού ο Ντουραχάν Πασάς, που είχε σαν έδρα του τη Θεσσαλία, ετοίμασε εκστρατεία, προκειμένου να βοηθήσει τον Αλή, εναντίον του Αριανίτη. Επειδή φοβόταν την επέκταση της επανάστασης ύστερα από μια τέτοια ήττα, επίσπευσε τις προετοιμασίες της εκστρατείας και χωρίς να λάβει υπόψη το βαρύτατο χειμώνα και τον ορεινό όγκο του Ζυγού, που έπρεπε να διασχίσει, ξεκίνησε το πέρασμα των βουνών, από τη Θεσσαλία προς την Ήπειρο, μέσα στην καρδιά του χειμώνα.

Φαίνεται πως έφτασε νύχτα στο Δρίσκο, απ' όπου κατηφόριζε προς τα Ιωάννινα. Η λίμνη λόγω του χιονιού είχε παγώσει και έμοιαζε με στεριά. Μέσα στην παγερή νύχτα και τη χιονοθύελλα ή την ομίχλη που επικρατούσε, αποπροσανατολίστηκε και διέσχισε τη λίμνη μαζί με όλο το στράτευμα, τα ζωντανά και τις αποσκευές, χωρίς να σπάσει ο πάγος και βρέθηκε στα Γιάννενα.

Όταν ξημέρωσε και διαπίστωσε από πού είχε περάσει με ολόκληρο το στράτευμά του, απέδωσε τη σωτηρία του σε θαύμα. Αφού κατατρόπωσε τον Αριανίτη και έλυσε την πολιορκία του Αργυροκάστου, επέστρεψε στο σημείο, απ' όπου είχε περάσει την παγωμένη λίμνη. εκεί έλεγαν ότι υπήρχε ένα εικονισματάκι με ένα καντήλι και ένα εικόνισμα της Παναγίας. Σύμφωνα με το θρύλο ο Πασάς είχε Χριστιανικές ρίζες και απέδωσε τη σωτηρία του στο εικόνισμα. Έτσι, έδωσε εντολή να χτιστεί στο μέρος εκείνο ένα μοναστήρι, το μοναστήρι της Παναγίας της Ντουραχάνης.

1.4 Το Στοιχείο της λίμνης Λαψίστας

(Κωλέττας, 2000, σελ.164)

Στη λίμνη της Λαψίστας επαναλαμβανόταν ένα από τα πλέον παράδοξα και ανεξήγητα φαινόμενα: πολλές φορές ακουγόταν από τα έγκατα της λίμνης ένα υποχθόνιο και παρατεταμένο βουητό, κάτι που έμοιαζε με υπόκωφο, μακρόηχο μουγκρητό, κάποιου άγνωστου υπερφυσικού όντος. Ο ήχος αυτό διαρκούσε ένα με δύο λεπτά και επαναλαμβανόταν αρκετές φορές. Δεν είχε καθορισμένες ημέρες ή ώρες, ούτε μήνες ή εποχές. Μπορούσε να ακουστεί οποιαδήποτε ημέρα ή νύχτα και οποιοδήποτε εποχή, πάντα όμως επαναλαμβανόμενο δύο ή τρεις φορές.

Το σημείο από το οποίο προερχόταν δεν ήταν με ακρίβεια καθορισμένο, γιατί δεν επρόκειτο για σημείο αλλά για ολόκληρη έκταση του βυθού. Άλλες φορές το εντόπιζαν κάπου ανάμεσα στο Στόμα της Λίμνης και την Κάτω ή Άνω Γόλιανη, άλλοτε μεταξύ Κρουονερίου και Προχώματος, και κάποιες φορές προς το μέρος των χωνευτρών των Μύλων.

Οι κάτοικοι τότε, επειδή δεν μπορούσαν να δώσουν μια εξήγηση, για το φαινόμενο αυτό, το μυθοποίησαν. Θεώρησαν ότι κάποιο υπερφυσικό ον, άγνωστης ταυτότητας κατοικούσε στα έγκατα ή στο υπέδαφος της λίμνης και όταν ξυπνούσε από το λήθαργό του άρχισε να μουγκρίζει παρατεταμένα. Έτσι το αποκάλεσαν «Στοιχείο της λίμνης».

1.5 Ο θρύλος της Ντραμπάτοβας

(Σαλαμάγκας, 1959, σελ. 97)

Στα Γιάννενα και στα γύρω χωριά είναι αρκετά γνωστός ο θρύλος της Ντραμπάτοβας, μιας από τις μεγαλύτερες πηγές της λίμνης των Ιωαννίνων.

Η πηγή αναβλύζει κάτω από έναν τεράστιο βράχο στους πρόποδες του Μπισικελίου, σχηματίζοντας ένα μεγάλο κοίλωμα στο εσωτερικό του. Όσοι έχουν επισκεφτεί την πηγή μαρτυρούν ότι η θέα της αποπνέει τεράστια φρίκη και την παρομοιάζουν με την είσοδο του Άδη.

Παλαιότερα πίστευαν ότι μέσα στο κοίλωμα υπήρχε ολόκληρη λίμνη, κάτω από το βουνό Μπισικέλι, με πολλά νερά. Κανένας όμως δεν είχε εισχωρήσει μέσα στο κοίλωμα αυτό, μέχρι που την επισκέφτηκε ο Αλή Πασάς.

Περίεργος καθώς ήταν, και μιας και έτυχε σε εποχή ανομβρίας, οπότε η στάθμη των νερών είχε χαμηλώσει, πλησίασε κάτω από το βράχο και προσπάθησε να διακρίνει τι υπήρχε μέσα και κάτω από αυτόν. Όμως επικρατούσε βαθύ σκοτάδι και δεν μπόρεσε να διακρίνει τίποτα.

Τότε διέταξε τον τσοχανάρη του (έναν αράπη), να ξεντυθεί και να μπει μέσα για να διερευνήσει το βαθούλωμα. Τρέμοντας εκείνος ολόκληρος μπροστά στη θέα της σπηλιάς δίσταζε να εκτελέσει της εντολή. Τότε ο Αλής αγριεμένος έβγαλε το μαχαίρι του και απειλώντας τον του είπε:

- Ή έμπα ωρέ παλιάραπε ή σου κόβω την κόκα (κεφάλι).

Μπρος γκρεμός και πίσω ρέμα για το δύστυχο αράπη. Προκειμένου όμως να χάσει το κεφάλι του προτίμησε να μπει. Τρέμοντας ολόκληρος ξαναβγήκε μετά από λίγο και είπε στον Αλή:

- Κόψε με καλύτερα Πασά μου, παρά να με βάλεις σ' αυτή τη μαύρη κόλαση.

Και συνεχίζοντας να τρέμει ο αράπης, όχι τόσο από το κρύο ή από το φόβο μη χάσει το κεφάλι του, αλλά από το δέος του φοβερού κοιλώματος της σπηλιάς, άρχισε να λέει ότι εκεί μέσα είδε απέραντη έκταση με νερά που απέπνεαν ανυπόφορη υγρασία....Άδη και κόλαση και θάλασσα μαύρη...

1.6 Ο πνιγμός της Κυρα-Φροσύνης

(Σαλαμάγκας, 1965, σελ. 70)

Η ιστορία της κυρα-Φροσύνης είναι μια μακάβρια ιστορία, η οποία έγινε θρύλος, περνώντας από τη δημοτική μας ποίηση, τη λογοτεχνία, τις εικαστικές τέχνες και διαδόθηκε περισσότερο από στόμα σε στόμα και όχι τόσο από τα γραπτά κείμενα.

Η Φροσύνη ήταν γυναίκα του γνωστού μεγαλοαστού έμπορα Δημήτρη Βασιλείου και ανιψιά του Δεσπότη Γαβριήλ Γιάγκα. Είχε αποκτήσει ήδη δύο παιδιά με τον άντρα της, ο οποίος ως έμπορος ταξίδευε συνεχώς.

Έχοντας κάθε οικονομική και κοινωνική άνεση, η Φροσύνη ήταν γνωστή στους κύκλους των Ιωαννίνων, ως γυναίκα με ιδέες προοδευτικές για την εποχή της, ενώ ήταν χειραφετημένη σε σημείο που προκαλούσε τα σχόλια κάποιων άλλων συντηρητικών αρχόντων του τόπου. Πολύ συχνά έκανε μεγάλες, κοινωνικού χαρακτήρα συγκεντρώσεις στο σπίτι της, όπου πήγαιναν διάφορα σημαίνοντα

πρόσωπα και έδινε πλούσιες και προκλητικές δεξιώσεις, ζώντας κατά τρόπο πολύ προοδευτικό για γυναίκα της εποχής της.

Για αυτή την όμορφη και πλούσια γυναίκα πληροφορήθηκε σχετικά ο γιος του Αλή Πασά, ο Μουχτάρ, ο οποίος εκμεταλλευόμενος την απουσία του συζύγου της, δημιούργησε σχέσεις μαζί της. Όταν η σύζυγος του Μουχτάρ το έμαθε αυτό, πήγε και παραπονέθηκε στο γέρο πεθερό της Αλή και τον παρακάλεσε να εξοντώσει αυτή τη ρωμιά που, που διατάραζε την οικογενειακή της γαλήνη.

Λένε, πως ο ίδιος ο Αλής, παρά την ηλικία του, όταν πληροφορήθηκε τα σχετικά για τη Φροσύνη, θέλησε πριν από το Μουχτάρ να τη γνωρίσει από κοντά, όμως η Φροσύνη τον απόδιωξε. Αυτό φαίνεται πως το κράτησε πείσμα ο Αλής. Γι' αυτό, όταν πληροφορήθηκε από τη νύφη του πως η Φροσύνη είχε σχέσεις με το γιο του το Μουχτάρ, τον έστειλε σε εκστρατεία, ώστε να μείνει ελεύθερο το πεδίο δράσης για τον ίδιο.

Έτσι, μια νύχτα πήγε ο ίδιος στο σπίτι της και παρακαλώντας την, την ikéteue να γίνει δική του. Και πάλι όμως, η περήφανη Γιαννιώτισσα δεν ενέδωσε. Λύσσαξε τότε από το θυμό του το γέρικο θεριό της Ηπείρου και αποφάσισε μέσα του να πάρει άγρια εκδίκηση, όταν θα έβρισκε την κατάλληλη ευκαιρία. Η ευκαιρία αυτή του δόθηκε όταν πήγε η νύφη του και του παραπονέθηκε για τις σχέσεις της με τον άντρα της.

Ακόμη λέγεται πως η Φροσύνη είχε επαφές με κάποιον συγγενή της γιατρό, τον Κυρίτση Καραγιάννη, ο οποίος, ενώ προσέφερε της υπηρεσίες του στην αυλή του Αλή Πασά, συνεργαζόταν κρυφά με άλλους συμπατριώτες του για την απελευθέρωση της πατρίδας. Όταν ο γιατρός σκοτώθηκε σε ατύχημα, ύστερα από έρευνα που έγινε στο σπίτι του από ανθρώπους του Αλή, βρέθηκαν πολλά γράμματα πατριωτισσών και μερικά από αυτά ήταν της Φροσύνης. Σε αυτά, η αρχόντισσα των Ιωαννίνων έβριζε τον Πασά, αποκαλώντας τον τύραννο και αχρείο.

Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα, ο θυμός και η οργή του Πασά για την περήφανη Φροσύνη να γίνει ακόμα μεγαλύτερη και με δεδομένο τις σχέσεις της με το Μουχτάρ και την ομολογία της νύφης του, αποφάσισε να την εξολοθρεύσει.

Στις 9 Ιανουαρίου του 1801, το βράδυ, πρόσταξε να σελώσουν το άλογό του και παίρνοντας μαζί του μια μικρή συνοδεία, κατευθύνθηκε στο σπίτι του Νικόλα Γιάγκου, που ήταν πιστό του όργανο. Σε αυτόν είπε πως πήρε απόφαση να θανατώσει όλες τις γυναίκες που είχαν επιλήψιμη διαγωγή...Μαζί του είχε και έναν κατάλογο, τον οποίο είχε φροντίσει να συντάξει νωρίτερα ο αρχιαστυνόμος Ταχίρ Αμπατζής. Ο κατάλογος

αυτός περιελάμβανε συνολικά 16 ονόματα γυναικών, ελληνίδες και τουρκάλες, που είχαν ερωμένους. Ανάμεσα σε αυτές ήταν και η γυναίκα του Γιάγκου! Στο μεταξύ είχε προστάξει τον Ταχέρ να αρχίσει τις συλλήψεις των γυναικών αυτών και να τις φέρει στο σπίτι του Γιάγκου.

Όσο για τη Φροσύνη, λέγεται πως πήγε ο ίδιος στο σπίτι της και την πήρε με τη βία, ενώ την ακολούθησε με τη θέλησή της η πιστή της βάγια. Στο μεταξύ ο Ταχέρ είχε μαζέψει και τις υπόλοιπες 16. Εκεί τις πέρασε όλες από μια σύντομη ανάκριση, ενώ οι δύστυχες θρηνούσαν και τον εκλιπαρούσαν μάταια να λυπηθεί τη ζωή τους και τα παιδιά τους. Ο Ταχέρ μετρώντας τις, τις έβγαλε 18, ενώ έπρεπε να ήταν 16 και μια η Φροσύνη 17. Περίσσευε η βάγια της Φροσύνης, που δεν ξεκολλούσε από την κυρά της.

Όλα πια ήταν έτοιμα από τους τσοχαντάρηδες: κάθε βάρκα είχε κι από ένα φαναράκι, και μέσα πέτρες, μεγάλες με σχοινιά, για τους λαιμούς των γυναικών. Για την ευκολία της δουλειάς έπρεπε να τις βάλουν μέσα σε σακιά. Θρήνος μεγάλος ακουγόταν ώσπου να βάλουν όλες τις μελλοθάνατες στις βάρκες. Δεν ήθελαν να μπούνε και οι τσοχαντάρηδες αναγκάστηκαν να μεταχειριστούν τη βία.

Όταν έφτασαν στη μέση της λίμνης, ο Ταχέρ έδωσε το σύνθημα. Οι τσοχαντάρηδες άρπαζαν τις γυναίκες τους, τους περνούσαν τις πέτρες στο λαιμό και τις έριχναν στα νερά. Η Φροσύνη με τη βάγια χάθηκαν αγκαλιασμένες. Άλλες όμως προλάβαιναν και πιάνονταν από την κουπαστή και την κρατούσαν σφιχτά, ξεφωνίζοντας άγρια και σπαρακτικά. Τότε οι τσοχαντάρηδες για να τελειώνουν, τράβαγαν τα γιαταγάνια και τους έκοβαν τα χέρια. Έτσι σε λίγες στιγμές, ακουγόταν μόνο ο βοριάς, που σφύριζε στα καλάμια.

Τα πτώματα ξεβράστηκαν σε λίγες μέρες στις ακτές της λίμνης. Της Φροσύνης λένε, ξεβράστηκε ανάμεσα από το Πέραμα και τη σημερινή Αμφιθέα. Οι δικοί της το μάζεψαν και το έθαψαν στο μοναστήρι των Αγίων Αναργύρων, εκεί που το έβγαλε το κύμα.

Από τότε η λίμνη των Ιωαννίνων ταυτίστηκε σχεδόν με το όνομα της Κυράς της. Η αρχόντισσα των Ιωαννίνων έγινε η Κυρά της λίμνης και πολλοί είναι εκείνοι που αποκαλούν τη λίμνη, λίμνη της κυρα- Φροσύνης και όχι Παμβώτιδα.

1.7 Η Βάβω

(Κωλέττας, 2000, σελ. 171)

Στο νησί της λίμνης των Ιωαννίνων, μετά την εκκλησία του Αγίου Ιωάννη και σχεδόν παράπλευρα στον Άγιο Παντελεήμονα, υψώνονται κάποια απότομα βράχια, σχηματίζοντας ένα είδος βαθουλώματος.

Από παλιά οι νησιώτες, αλλά και οι Γιαννιώτες, γνωρίζουν την τοποθεσία με το όνομα 'βάβω' (= γριά). Σε αυτό το μέρος, λένε πως κατοικούσε μια γριά, άλλοι μέσα στο βαθούλωμα και άλλοι μέσα στη λίμνη. Η γριά αυτή ανταπέδιδε τις κραυγές και τις φωνές των περαστικών, περιπαίζοντάς τους.

Η μυθοπλασία αυτή θυμίζει τον αρχαίο ελληνικό μύθο της Ηχούς και του Νάρκισσου, με τη διαφορά ότι εκείνη η αρχαία Ηχώ ήταν μια πανέμορφη Νύμφη, ενώ στην προκειμένη περίπτωση, η λαϊκή φαντασία απέδωσε το φυσικό φαινόμενο της ηχούς σε μια βάβω, κρυμμένη στα έγκατα της λίμνης, η οποία επαναλάμβανε τις τελευταίες συλλαβές όσων δοκίμαζαν να φωνάξουν για να ακούσουν ύστερα τον αντίλαλο.

1.8 Άλλα γεγονότα που σχετίζονται με τη λίμνη των Ιωαννίνων

(Κωλέττας, 2000, σελ. 175)

- ο Το 1821, κατά την περίοδο που ο Χουρσίτ είχε αναλάβει να σκοτώσει τον Αλή Πασά, η πόλη των Ιωαννίνων ξανάγινε κέντρο πολεμικών επιχειρήσεων και ξαναπνίγηκε στο αίμα. Μέσα στο νησί κατέφυγε και πέρασε τις τελευταίες του ώρες ο τρομερός Πασάς και εκεί του πήραν το κεφάλι και το έστειλαν στην Πόλη μέσα σε ασημένιο δίσκο.

- ο Αντίκρου στη λίμνη, μέσα στο κοίλωμα του πιο ψηλού βράχου της ακρόπολης του Ασλάν Τζαμιού του Κάστρου, υπάρχει η κιγκλιδόφρακτη σπηλιά του «Διονυσίου Σκυλόσοφου». Ο επαναστάτης δεσπότης αφού απέτυχε σε επαναστατικό κίνημά του στη Θεσσαλία, ήρθε και ξεσήκωσε τους Ηπειρώτες, χωρίς να υπολογίσει την κατάσταση. Οι Τούρκοι τον συνέλαβαν και τον έγδαραν ζωντανό, ερημώνοντας και ξεκληρίζοντας στη συνέχεια το Κάστρο. Σ' αυτή τη σπηλιά υπάρχει μια μαρμάρινη πλάκα, στην οποία διαβάζουμε: «Εν τω σπηλαίω τούτο κατέφυγεν ο επίσκοπος

Τρίκκης, Διονύσιος Σκυλόσοφος. Ο πρωτοστατήσας εις την επανάστασιν της Ηπείρου την 11^η Σεπτεμβρίου 1611. Συλληφθείς δε εγδάρη ζων».

ο Ακόμη, η σωρός του νεομάρτυρα Γεωργίου, μεταφέρθηκε με καϊκι, μετά τον απαγχονισμό του, διαμέσου της τάφρου, που ήταν γύρω από το Κάστρο, για να φτάσει κατόπιν στη Μητρόπολη Ιωαννίνων.

Τα ιστορικά γεγονότα και οι θρύλοι δεν σταματούν εδώ. Υπάρχει ακόμα πλήθος περιστατικών μικρότερης σημασίας, και ιστορικών γεγονότων, όπως οι θησαυροί του Αλή Πασά και οι πυριτιδαποθήκες που είναι κρυμμένες σε διάφορα μυστικά και υπόγεια σημεία. Και ακόμη, υπάρχουν σπηλιές και φυλακές στο Κάστρο, που αντικρίζουν τη λίμνη και βρίσκονται σήμερα μόνο για να θυμίζουν στους επισκέπτες τη μακάβρια ιστορία τους.

2. ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΠΑΜΒΩΤΙΔΑΣ

2.1. Γεωγραφική τοποθέτηση της λίμνης

Η Παμβώτιδα, βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα της Ελλάδας. Οι ακριβείς της συντεταγμένες είναι: γεωγραφικό πλάτος $39^{\circ} 39' 30''$ βόρειο και γεωγραφικό μήκος $20^{\circ} 51'$ ανατολικό (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ.13).

Η λίμνη έχει μήκος 7 km, πλάτος περίπου 3 km και καταλαμβάνει έκταση 22.000 στρεμμάτων. Η στάθμη της κυμαίνεται μεταξύ 470,7 m και 468,8 m από την επιφάνεια της θάλασσας. Το μέγιστο βάθος της είναι 9,2 m ενώ το μέσο βάθος περίπου 4,3 m. (Καγκάλου, 1990, σελ. 73). Ο συνολικός όγκος του νερού υπολογίζεται σε $90 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, πρόκειται δηλαδή για μια αβαθή λίμνη (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ.13) .

Βόρεια, η λίμνη, όπως και όλο το λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων, περιβάλλεται από το όρος Μιτσικέλι, ενώ βορειοδυτικά υπάρχει μια τεχνητή τάφρος που οδηγεί το νερό της λίμνης σε απόσταση 4.2 km και εκβάλλει τελικά στον ποταμό Καλαμά. Δυτικά και νοτιοδυτικά της λίμνης υπάρχουν πεδινές εκτάσεις και χαμηλοί λόφοι και παρόχθια βρίσκεται η πόλη των Ιωαννίνων (Καγκάλου, 1990, σελ. 71) .

Η λίμνη σχηματίστηκε τόσο από ενδογενείς όσο και από εξωγενείς παγετώδεις διαβρωτικές δράσεις. Ακριβής προσδιορισμός της ηλικίας της λίμνης δεν έχει γίνει, αλλά εκτιμάται ότι είναι μεταξύ 1.000.000 και 1.500.000 ετών (Καγκάλου, 1990, σελ. 72).

2.2 Γεωλογία της λίμνης

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η γεωλογία της λίμνης, γι' αυτό και κρίνεται απαραίτητο, να γίνει εκτενέστερη αναφορά σε αυτή.

Τα πετρώματα που περιβάλλουν τη λίμνη των Ιωαννίνων, καθώς και αυτά του υποβάθρου της, ανήκουν γεωτεκτονικά στην Ιόνιο ζώνη, και ειδικότερα στην κεντρική και εσωτερική υποζώνη της. Στη γεωλογική της δομή συμμετέχουν κατά κύριο λόγο ανθρακικοί σχηματισμοί της Ιονίου ζώνης (ασβεστόλιθοι, Ηωκαίνου, Ανώτερου Σενωνίου), ο φλύσχος καθώς και οι τεταρτογενείς αποθέσεις (Λάμπρου, 1998, σελ 28).

Τα ασβεστολιθικά πετρώματα αποτελούν την κύρια μάζα των ορεινών όγκων περιμετρικά της λεκάνης. Ακόμα αποτελούν την κύρια μάζα του Μιτισκελίου και ειδικότερα τις ΝΔ κλιτύες του, καθώς και την κορυφή του και τις ΒΑ κλιτύες του. Τέλος, ασβεστολιθικοί είναι και οι ορεινοί όγκοι Β-ΒΔ (Πρωτόπαππα), Ν-ΝΑ (Μανωλιάσα), όπως και οι εξάρσεις κατά μήκος της λεκάνης (Μ.Γαρδίκι, Αγία Τριάδα Ιωαννίνων, Καστρίτσα, Μπάφρα, Μπιζάνι) (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ.3, σελ.15).

Κατά το τέλος της Μειοκαίνου περιόδου εκδηλώθηκαν έντονα τεκτονικά φαινόμενα, με αποτέλεσμα την εμφάνιση ρωγμών, επιμήκων και εγκαρσίων ρηγμάτων, καθώς και κατακριμνήσεων. Ως συνέπεια της αλπικής ορογένεσης παρουσιάστηκε χωρισμός της ενότητας σε τεμάχια, τη βύθιση ορισμένων σε σχέση με τα γειτονικά τους και σε συνδυασμό με τα καρστικά φαινόμενα τη δημιουργία πόλγων, δολινών και άλλων καρστικών μορφών. Όσες από αυτές καλύφθηκαν με αδιαπέραστα υλικά (πηλό, άργιλο, κ.τ.λ.) γέμισαν με γλυκό νερό και δημιούργησαν λίμνες. Η διάβρωση ασβεστολιθικών πετρωμάτων από το νερό της βροχής συνέβαλλε στη δημιουργία ευνοϊκών προϋποθέσεων για τη συγκέντρωση των υδάτων της περιοχής και τη γένεση της λίμνης. Το γλυκό νερό που δεχόταν η πόλη αυτή παροχετευόταν από τη λεκάνη κυρίως με διάφορες καταβόθρες. Η στεγανοποίηση του πυθμένα έγινε αρχικά με τη μεταφορά και απόθεση ερυθροπηλών. Στη συνέχεια επικαλύφθηκαν από λιμναία ιζήματα, πάνω από τα οποία είχαμε το σχηματισμό της κατώτερης λιγνιτοφόρου στοιβάδας. Ακολούθησε και άλλη λιμναία απόθεση με παρεμβολές κατά τόπους, ποταμοχειμαρρώδους υλικού και έκλεισε με την ανώτερη λιγνιτοφόρο στοιβάδα και μέχρι τη σημερινή επιφάνεια έχουμε απόθεση αργιλομαργαϊκού υλικού με οργανική ύλη (Λάμπρου, 1998, σελ 29).

Κατάλοιπο μιας τέτοιας λίμνης είναι η Παμβώτιδα. Η δημιουργία και η εξέλιξη της λίμνης συνδέονται άμεσα με τον ευρύτερο χώρο στον οποίο ανήκει γεωγραφικά. Η ευρύτερη περιοχή του λεκανοπεδίου ανήκει γεωτεκτονικά στην Ιόνιο ζώνη. Η ζώνη αυτή αποτελούσε μέρος του βυθού της λεγόμενης Τιθύος θάλασσας.

Η ύπαρξη της λίμνης στην περιοχή του λεκανοπεδίου των Ιωαννίνων ανάγεται στη γεωλογική περίοδο του Πλειόκαινου. Η έκτασή της ήταν πολύ μεγαλύτερη της σημερινής και η τελευταία αποτελεί 'ανάμνηση' της αρχικής λίμνης. Οι αλλαγές του κλίματος στα όρια Πλειόκαινου-Πλειστόκαινου και οι μεταπτώσεις του κατά την τελευταία περίοδο συνέβαλλαν σημαντικά στη μεταβολή της στάθμης της λίμνης κατά τα τελευταία 1,5-2 εκατ. χρόνια.

Οι σχηματισμοί που συμμετέχουν στη δομή της λεκάνης μπορούν να διαχωριστούν ως εξής:

➤ Σχηματισμοί πορώδους ρωγμών

Οι σχηματισμοί αυτοί εμφανίζουν έντονη αποκάρσωση με έντονες καρστικές μορφές, με αποτέλεσμα την ύπαρξη ενός καλοαναπτυγμένου δικτύου ρωγμών και διακλάσεων που ευνοούν την κατείσδυση. Αυτοί είναι οι πλέον υδροπερατοί σχηματισμοί. Από τέτοιους σχηματισμούς αποτελείται το Μισικέλι, η Καστρίτσα, η Αγία Τριάδα, το Πέραμα και το Νησί.

➤ Σχηματισμοί πορώδους κόκκων

Με βάση την υδροπερατότητά τους κατατάσσονται σε:

- Υδροπερατούς: σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι τεταρτογενείς αποθέσεις που καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της παραλίμνιας ζώνης και κυρίως οι άμμοι και τα χαλίκια, γιατί έχουν υψηλό συντελεστή υδροπερατότητας, ο οποίος σε συνδυασμό με την κατείσδυσή τους ευνοεί την ανάπτυξη υδροφόρων οριζόντων.
- Ημιπερατούς: εδώ ανήκουν οι αργιλομιγείς άμμοι που εμφανίζονται στις δυτικές περιοχές (Κατσικά, Ανατολή), οι παλιές πυριτικές αποθέσεις των ανατολικών περιοχών (Αγία Τριάδα), και ο φλύσχος ορισμένων περιοχών, όπου λόγω αποσάθρωσης τα ανώτερα στρώματά του παρουσιάζουν μια μικρή περατότητα.
- Αδιαπέρατους: εδώ ανήκει ο φλύσχος της Ιόνιας ζώνης, που αποτελεί και το αρνητικό όριο της υδρογεωλογικής ενότητας Μισικελίου από ανατολικά και νοτιοανατολικά, καθώς και άργιλοι και ερυθροπηλοί που απαντώνται στη βόρεια περιοχή του Περάματος (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ.3, σελ.29).

2.3 Το υδρολογικό ισοζύγιο λεκάνης της λίμνης

Η λεκάνη απορροής της λίμνης καταλαμβάνει μια έκταση περίπου 355 km², με υψηλότερο σημείο αυτό των 1810m, της κορυφής του Μισικελίου. Τα νερά της ανανεώνονται περίπου σε διάστημα 9,9 μηνών και το υδρολογικό της ισοζύγιο είναι συνάρτηση των εισροών και των εκροών νερού (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ.14-15).

Η λίμνη κατά τη χειμερινή περίοδο καλύπτει τις απώλειες νερού που παρατηρούνται κατά τη θερινή περίοδο λόγω των αρδεύσεων, ενώ το πλεονάζον νερό υπερχειλίζει και μέσω της τάφρου της Λαψίστας οδηγείται στον Καλαμά.

Ως βασική εισροή προς τη λίμνη θεωρούνται οι καρστικές πηγές που βρίσκονται στους πρόποδες του Μιτσικελίου. Επίσης εισροή υδάτων έχουμε από τις αποστραγγιστικές τάφρους του Κουτσελίου, της Λαγκάτσας και της Κοσμηράς, ενώ παράλληλα λειτουργούν και οι καταβόθρες του λεκανοπεδίου, με κυριότερες αυτές του Ροδοτοπίου, της Μπάφρας και του Κουτσελίου (Λάμπρου, 1998, σελ. 61).

Όσον αφορά το ύψος των υδάτων, αυτό δεν εμφανίζεται σταθερό. Η στάθμη κυμαίνεται από +470,7 m (μεγαλύτερο) έως +468,8 m (μικρότερο). Αποτέλεσμα της διακύμανσης της στάθμης των νερών είναι να παρατηρούνται μειώσεις στο βάθος και τον όγκο του νερού, καθώς και στην επιφάνεια της λίμνης. Η παρακάτω εξίσωση εκφράζει το υδατικό ισοζύγιο (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ.14) :

$$P+Qa+Kr=E+\Delta+A+Gr$$

Όπου: P= βροχόπτωση

Qa= επιφανειακή απορροή προς τη λίμνη

Kr= συμβολή υπογείων οριζόντων προς τη λίμνη

E= εξάτμιση λίμνης

Δ = υπερχειλίση από τάφρο Λαψίστας

A= απόληψη για άρδευση

Gr= υπόγειες διαφυγές από τη λίμνη

2.4 Ο πυθμένας της λίμνης

Η λίμνη γίνεται συνεχώς όλο και πιο αβαθής και δημιουργείται στον πυθμένα της ένα παχύ στρώμα λάσπης, το φαινόμενο αυτό συμβαίνει λόγω της εισροής φερτών υλικών και των ανεξέλεγκτων μπαζωμάτων.

Ο πυθμένας της, στη μεγαλύτερη έκτασή του, καλύπτεται από λεπτόκοκκο, ίζημα ιλύος και αργίλου. Τα πετρώματα έχουν υποστεί πλήρη αποσάθρωση, ενώ σημαντικά είναι τα ποσοστά της οργανικής ύλης που περιέχονται στο ίζημα των περιοχών με υδρόβια βλάστηση. Τέλος, το pH του είναι ουδέτερο έως ελαφρώς αλκαλικό και πλούσιο σε CaCO_3 (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ.19) .

3. Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΠΑΜΒΩΤΙΔΑΣ

Στην ιστορική εξέλιξη της λίμνης Παμβώτιδας μπορούμε να διακρίνουμε δύο μεγάλες βιολογικές φάσεις, οι οποίες αναφέρονται παρακάτω (Λάμπρου, 1998, σελ.32):

1. Η πρώτη φάση φτάνει μέχρι τις αρχές του αιώνα και είναι περίοδος χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα για τη λίμνη.

2. Η δεύτερη εκτείνεται από τις αρχές του αιώνα μέχρι σήμερα, είναι περίοδος παρεμβάσεων του ανθρώπου στη λίμνη με όλες τις συνέπειες που αυτές προκάλεσαν και προκαλούν.

Τη δεύτερη βιολογική φάση μπορούμε να τη χωρίσουμε σε τέσσερις επιμέρους περιόδους:

Στην πρώτη περίοδο, από τις αρχές του αιώνα μέχρι το 1960, ο κύριος στόχος ήταν η ικανοποίηση των άμεσων αναγκών της κοινωνίας, όπως αλιεία, κυνήγι, άρδευση. Οι τεχνικές γνώσεις και οι δυνατότητες της εποχής δεν επέτρεπαν ριζικές αλλαγές στο οικοσύστημα, με αποτέλεσμα να διατηρείται η καθαρότητα και η αισθητική του.

Η δεύτερη περίοδος, 1960-1980, είναι εποχή γενικότερης ανάπτυξης της χώρας, μετά τη δοκιμασία του Β' Παγκοσμίου και του Εμφυλίου πολέμου. Την περίοδο αυτή αναπτύσσεται ένα ολοκληρωμένο σχέδιο, με στόχο την ανάπτυξη της γεωργίας και της κτηνοτροφίας στην περιοχή του λεκανοπεδίου των Ιωαννίνων, χωρίς δυστυχώς να λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικές συνέπειες. Το σχέδιο αυτό αναλυτικότερα περιελάμβανε:

- Την αποξήρανση της Λαψίστας και την απόδοση της γης στη γεωργία.
- Τη βελτίωση των εδαφών σε παραδοσιακά βαλτώδεις περιοχές, όπως η Λαψίστα, η Καστρίτσα, η Μπάφρα, κ.α., καθώς και άλλες παρόχθιες περιοχές της λίμνης.
- Την άρδευση των εκτάσεων από τη λίμνη.

Παράλληλα, η γενικότερη οικονομική ανάπτυξη της περιοχής είχε ως απόρροια την αύξηση του πληθυσμού της πόλης και των οικονομικών δραστηριοτήτων.

Φυσικά η κοινωνία ωφελήθηκε από το σύνολο των παρεμβάσεων, χωρίς όμως να αποφύγει το περιβαλλοντικό τίμημα. Τα αρνητικά αποτελέσματα της γενικότερης αναπτυξιακής πολιτικής στην περιοχή δεν άργησαν να φανούν και μάλιστα με ιδιαίτερη ένταση στη λίμνη.

Τα διαχειριστικά σχέδια στο παραλίμνιο και η αποξήρανση περιοχών όπως η Λαφίστα, είχαν ως αποτέλεσμα τη μείωση της έκτασης και του όγκου του νερού της λίμνης.

Επίσης, περιοχές όπου παραδοσιακά έβρισκαν καταφύγιο και χώρο αναπαραγωγής τα διάφορα είδη πανίδας, καταστράφηκαν ή αλλοιώθηκαν με αποτέλεσμα να γίνει προβληματική και η ίδια η φυσική αναπαραγωγή των ψαριών. Πολλά είδη έπαψαν να επισκέπτονται τη λίμνη, ενώ είδη που χαρακτήριζαν το τότε οικοσύστημα, όπως το χέλι, η μαρίτσα και η караβίδα, περιορίστηκαν σε μεγάλο βαθμό ή εξαφανίστηκαν.

Τέλος η ρύπανση εμφανίζεται με έντονα συμπτώματα ευτροφισμού, ενώ ανησυχητικά είναι τα επίπεδα μετρήσεων σε ορισμένα τοξικά μέταλλα, όπως ο μόλυβδος.

Η τρίτη περίοδος, 1980-1985, είναι περίοδος, που αρχίζει η τοπική κοινωνία να συνειδητοποιεί την ύπαρξη των προβλημάτων και να αναζητεί άμεσες λύσεις. Στην εν λόγω περίοδο και στα πλαίσια αυτού του προβληματισμού εντάσσεται η κατασκευή του βιολογικού καθαρισμού της πόλης, καθώς και η δημιουργία διαφόρων οργανισμών και φορέων για την εξυγίανση της λίμνης.

Τίθεται λοιπόν η έννοια του διαχειριστικού σχεδίου, καθώς καθίσταται πλέον φανερό ότι τα προβλήματα που έχουν δημιουργηθεί δεν προέρχονται από μια μόνο κατεύθυνση, αλλά είναι προϊόν συνδυασμού και άθροισης των παρεμβάσεων που δέχεται το οικοσύστημα από τη γεωργία, την αλιεία και τη ρύπανση από τις βιομηχανίες και την πόλη, χωρίς να εξαιρεθεί βέβαια και τη φυσική γήρανση του οικοσυστήματος.

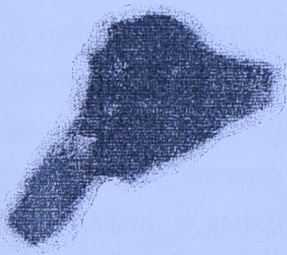
Η τέταρτη περίοδος, από το 1985 μέχρι και σήμερα, είναι μια περίοδος υλοποίησης των έργων που αποφασίστηκαν και των πρώτων θετικών αποτελεσμάτων, που απορρέουν. Τα κυριότερα από αυτά συνοψίζονται στα εξής:

- ❖ Η λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού από το 1992 συνέβαλε στη μείωση των οργανικών φορτίων που έφθαναν στη λίμνη από τις παράνομες συνδέσεις.
- ❖ Το κλείσιμο των δημοτικών σφαγείων έθεσε τέρμα στην ανεξέλεγκτη απόρριψη ρύπων στη λίμνη.
- ❖ Η περιοδική κοπή μέρους του καλαμώνα, έστω και με τον ευκαιριακό τρόπο που έγινε συνέβαλε στη μερική αποσυμφόρμή του.

- ❖ Η εφαρμογή προγραμμάτων εμπλουτισμού, είχε ως στόχο τη βελτίωση των βιολογικών και φυσικοχημικών δεικτών της λίμνης και την αύξηση της ιχθυοπαραγωγής.

Όλα τα ανωτέρω μέτρα συμβάλουν αποφασιστικά στη βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης της λίμνης. Με τη σωστή διαχειριστική πολιτική θα μπορέσει η λίμνη να επανέλθει στη φυσιολογική της κατάσταση.

Σχ. 3.1: Τα βιολογικά στάδια της λίμνης Παμβώτιδας
Πηγή: Δ.Ε.Λ.Ι.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΠΑΜΩΤΙΔΑΣ				
Α' Στάδιο	Β' Στάδιο			
	1900 - 1960	1960 - 1980	1985 - 1994	1994 →
	"Γέννηση" - 1900 "Ισορροπία"	"Πρώτα προβλήματα" "Ισορροπία"	"Διαταραχή"	"Προσπάθεια αποκατάστασης"
				

4. Η ΛΙΜΝΗ ΤΗΣ ΛΑΨΙΣΤΑΣ

4.1 Γενικά για τη λίμνη

Στο λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων, εκτός από τη λίμνη Παμβώτιδα, υπήρχε και μια δεύτερη λίμνη, αυτή της Λαψίστας, η οποία βρισκόταν στο βορειοδυτικό άκρο του λεκανοπεδίου. Οι δύο λίμνες ήταν σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους, χωρίζονταν από ελώδεις εκτάσεις και επικοινωνούσαν με υπόγεια σήραγγα (Γκανιάτσας, 1970, σελ. 7).

Τους χειμερινούς μήνες, λόγω της πολυομβρίας και κατά συνέπεια της αύξησης της ποσότητας των νερών που κατέληγαν στη λίμνη, οι χωνεύτρες δεν αρκούσαν για να διοχετεύσουν όλη αυτή την τεράστια ποσότητα νερού. Έτσι το νερό πλεόναζε και λίμναζε όλη η περιοχή της Λαψίστας. Τα αυλάκια ξεχείλιζαν, με αποτέλεσμα να κατακλύζεται όλη η λεκάνη και να σχηματίζεται μια νέα λίμνη, η οποία ήταν πλέον ενωμένη με τη λίμνη των Ιωαννίνων.

Κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών, λόγω της παρατεταμένης ανομβρίας, σημειωνόταν βαθμιαία ελάττωση της στάθμης των νερών και συνεπώς, η μεγάλη λίμνη που σχηματιζόταν το χειμώνα, χωρίζονταν εκ νέου σε δύο και γινόταν ορατό όλο το υγροσύστημα (Κωλέττας, 2000, σελ. 83).

4.2 Παλαιότερες προσπάθειες αποστράγγισης και αποξήρανσης της λίμνης Λαψίστας

Πριν από την οριστική αποξήρανση της λίμνης Λαψίστας έγιναν πολλές άλλες προσπάθειες, οι οποίες ξεκινούσαν από την εποχή της Τουρκοκρατίας.

Στα χρόνια της Τουρκοκρατίας, ο υγρότοπος ήταν ιδιοκτησία αφεντάδων γαιοκτημόνων, οι οποίοι θέλοντας να δημιουργήσουν περισσότερα καλλιεργήσιμα εδάφη πραγματοποιούσαν μικρής έκτασης και σημασίας αποστραγγιστικά έργα.

Η πρώτη σημαντική προσπάθεια αποστράγγισης της λίμνης Λαψίστας έγινε το 1872. Για να πραγματοποιηθεί το έργο αυτό ήρθαν σε συνεννόηση οι τσιφλικάδες που είχαν στην κατοχή τους τμήματα του υγρότοπου, με το Διοικητή των Ιωαννίνων. Μετά

από επίπονη χειρωνακτική εργασία και με τη βοήθεια ζώων, κατάφεραν να ανοίξουν μια τάφρο μήκους 6-7 km. για να απομακρύνεται το νερό από τη Λαψίστα και να απελευθερώνονται καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Το έργο όμως τελικά έμεινε ανολοκλήρωτο (Κωλέττας, 2000, σελ. 182).

Η επόμενη προσπάθεια αποστράγγισης ξεκίνησε λίγα χρόνια κατόπιν, και συγκεκριμένα το 1886. Μέχρι το 1892 είχε αποστραγγιστεί το 1/3 της λίμνης, περίπου 9.000 στρέμματα. Η προσπάθεια αυτή είναι γνωστή ως «Αποστράγγιση του Βασιλειάδη», γιατί την ανέλαβε με δικά του έξοδα ο μεγαλοεπιχειρηματίας της εποχής, Γεώργιος Βασιλειάδης. Ο Γ. Βασιλειάδης διάνοιξε αυλάκια, μέσα στα οποία συγκεντρωνόταν το νερό και μεταφερόταν πιο γρήγορα στις χωνεύτρες. Αυτό που έκανε ο Βασιλειάδης ήταν να επιταχύνει τη διαδικασία της απομάκρυνσης των νερών κατά τους θερινούς μήνες χωρίς να επηρεάσει το οικοσύστημα της λίμνης (Κωλέττας, 2000, σελ. 186,188).

Η τελευταία προσπάθεια αποξήρανσης της λίμνης Λαψίστας πριν από την οριστική, έγινε το 1937. Στις μελέτες που έγιναν τότε, προβλεπόταν κατασκευή αποστραγγιστικής σήραγγας, μέσω της οποίας θα διοχετεύονταν τα νερά στον ποταμό Καλαμά. Επιχειρήθηκε δηλαδή βίαιη παρέμβαση στο υδροσύστημα, μέσω της οριστικής αποξήρανσής του. Το έργο αυτό δεν ολοκληρώθηκε, γιατί όταν ξεκίνησαν οι εργασίες είχαν αρχίσει να φαίνονται τα πρώτα σύννεφα του Β' Παγκοσμίου πολέμου. Έτσι η λίμνη κέρδισε μερικά ακόμα χρόνια ζωής (Κωλέττας, 2000, σελ. 187).

4.3 Η οριστική αποξήρανση της λίμνης Λαψίστας

Μετά τη λήξη του Β' Παγκοσμίου πολέμου και του Εμφυλίου, ανασύρθηκαν από τα συρτάρια τα προπολεμικά σχέδια για την αποξήρανση της λίμνης Λαψίστας. Από το 1950 έως το 1954 εκπονούνται διάφορες μελέτες μέχρι οι μηχανικοί που ανέλαβαν το έργο να καταλήξουν στο οριστικό σχέδιο (Κωλέττας, 2000, σελ. 197).

Το 1954, με τη χρησιμοποίηση σύγχρονων πλέον μηχανημάτων, αρχίζει η διάνοιξη της κεντρικής αποστραγγιστικής τάφρου Λαψίστας, από το Πέραμα μέχρι το Ροδοτόπι. Παράλληλα, ξεκινά και η διάνοιξη της σήραγγας, μέσω της οποίας, θα οδηγούνται βιαίως τα νερά από τη λίμνη στον ποταμό Καλαμά (Κ. Μ. Ζερή- Σ. Α. Δάλλα, 1966).

Το 1958 η κατασκευή των έργων είχε πλέον ολοκληρωθεί. Το μόνο που έμενε να γίνει ήταν το άνοιγμα του στομίου της σήραγγας για να μεταφερθεί ολόκληρο το υγρό στοιχείο της λίμνης στον Καλαμά.

Η διαδικασία αυτή έπρεπε να πραγματοποιηθεί κατά τη θερινή περίοδο, γιατί υπήρχαν πολύ μικρότερες ποσότητες νερού στη λίμνη. Παρ' όλ' αυτά, το στόμιο ανοίχτηκε για πρώτη φορά στις 2 ή στις 3 Μαρτίου, άγνωστο από ποιους, όταν η στάθμη των νερών βρισκόταν στο υψηλότερο δυνατό της σημείο (Κωλέττας, 2000, σελ. 202). Τόσο πολύ φαίνεται ότι βιάζονταν κάποιοι να καταστρέψουν αυτό το θαυμάσιο υγρότοπο.

4.4 Επιπτώσεις από την αποξήρανση

Η οριστική αποξήρανση της λίμνης είχε πολλές επιπτώσεις τόσο στο περιβάλλον, όσο και στους ανθρώπους που κατοικούσαν στις περιοχές που βρίσκονται περιμετρικά της λίμνης.

Η εφημερίδα 'Ηπειρωτικός αγών' της 4^{ης} Μαρτίου του 1958 έγραφε χαρακτηριστικά: « Η ΚΛΙΜΑΤΙΑ ΚΑΤΑΣΤΡΕΦΕΤΑΙ, λόγω αιφνιδίου και ανεξηγήτου ανοίγματος της σήραγγας. Τεράστιαι ζημίες προεκλήθησαν εις την περιοχήν Κλιματίας, όπου η εκβολή της σήραγγος Λαψίστης. Τεράστιοι όγκοι χωμάτων και αμμοχάλικου έχουν παρασυρθεί υπό των υδάτων και έχουν κατακλύσει την περιοχήν, η οποία έχει μεταβάλει άρδιν όψιν. Το νερό της Λαψίστης εσχημάτισε τεράστιον καταρράκτην ύψους 100 μέτρων, ο οποίος παρασύρει τα πάντα. Εις απόγνωσιν βρίσκονται οι 1200 κάτοικοι του χωριού ».

Από οικολογικής άποψης, η αποξήρανση της Λαψίστας χαρακτηρίστηκε ως «γενοκτονία», η οποία είχε άμεσες επιπτώσεις στην υδρόβια πανίδα, στη χλωρίδα, αλλά και στην ορνιθοπανίδα της περιοχής.

Κατά το άδειασμα της λεκάνης παρατηρήθηκε ένα μακάβριο θέαμα. Σε αρκετούς εδαφικούς θύλακες είχαν εγκλωβιστεί αναρίθμητα χέλια, ψάρια και καραβίδες, τα οποία συνωστίζονταν ασφυκτικά για να επιβιώσουν, μέσα στο ελάχιστο νερό που είχε απομείνει και το οποίο σε λίγες μέρες μετατράπηκε σε βούρκο. Τα ψάρια ήταν τόσα πολλά μέσα στους θύλακες εγκλωβισμού, που σχημάτιζαν σωρούς ολόκληρους.

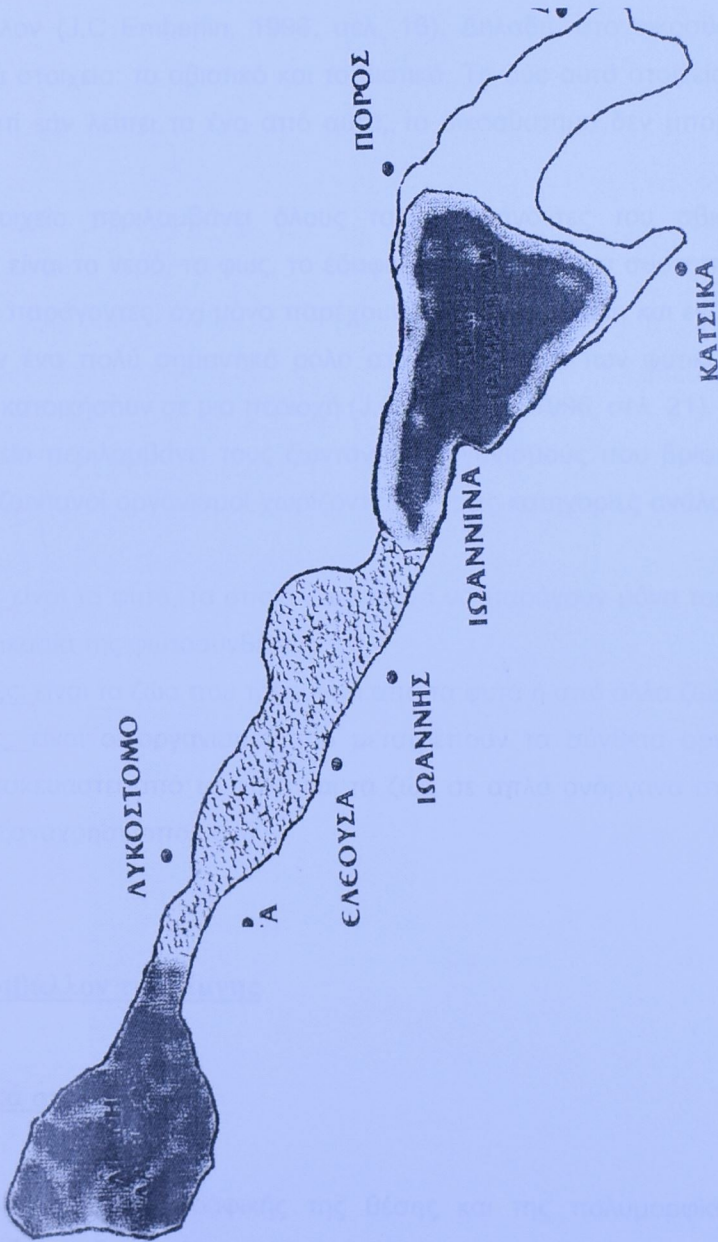
Κατόπιν άρχισαν να πεθαίνουν και να απλώνεται σε όλη την περιοχή η δυσοσμία από το θάνατο και τη σήψη τους (Κωλέττας, 2000, σελ. 202).

Όσον αφορά τη χλωρίδα της περιοχής, τα νούφαρα και οι νυμφαίες ήταν τα πρώτα είδη που εξαφανίστηκαν και ακολούθησε ολόκληρη η αλυσίδα των υδρόβιων λιμναίων και ελόβιων φυτών που υπήρχαν στην περιοχή. Η ορνιθοπανίδα επίσης εξαφανίστηκε εντελώς από τον υγρότοπο της Λαψίστας. Τα παπιά, οι χήνες και οι φαλαρίδες δεν είχαν μέρος να φωλιάσουν, να γεννήσουν και να βρουν καταφύγιο, γι' αυτό και δεν ξαναπλησίασαν ποτέ στην περιοχή εκείνη (Κωλέττας, 2000, σελ. 206).

Η λίμνη των Ιωαννίνων επηρεάστηκε σε μεγάλο βαθμό από την αποξήρανση της Λαψίστας. Έχασε σχεδόν τη μισή της έκταση, γιατί τουλάχιστον 9 μήνες το χρόνο, οι δύο αυτές λίμνες αποτελούσαν μια ενιαία. Η ιχθυοπανίδα της λίμνης μειώθηκε αρκετά, γιατί δεν τροφοδοτούνταν πλέον από τη Λαψίστα με ψάρια, χέλια και караβίδες. Τέλος επηρεάστηκε η στάθμη και ο όγκος των νερών της, γιατί έκλεισαν κάποιες υπόγειες σήραγγες εισροής και εκροής νερού.

Η οικολογική καταστροφή που διαπράχθηκε ήταν τεράστια, γιατί διαταράχθηκε ολοκληρωτικά το οικοσύστημα των δύο λιμνών. Ακόμα όμως και σε αυτή την περίπτωση ο άνθρωπος δε δίστασε να δείξει την απληστία του. Ο Στ. Κωλέττας γράφει χαρακτηριστικά για τις πρώτες 2-3 ημέρες μετά την αποξήρανση: « *Κι έτρεχαν τότε, θυμούμαι, οι κάτοικοι της Λαψίστας αλλά και των άλλων χωριών και γέμιζαν τσουβάλια ολόκληρα με ψάρια, χέλια και караβίδες, κινούμενοι από απληστία περισσότερο, παρά γιατί τα είχαν ανάγκη. Μα μη μπορώντας να μεταφέρουν τόσο βάρος μέχρι τα σπίτια τους, τα ξαναπετούσαν μέσα στο βούρκο. Έτσι κι αλλιώς κι εκείνα ήσαν πλέον καταδικασμένα. Και την επόμενη μέρα έκαναν πάλι το ίδιο, καθώς και τη μεθεπόμενη...*» (σελ. 203).

ΟΙ ΛΙΜΝΕΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΚΑΙ ΛΑΨΙΣΤΑΣ



5. ΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΠΑΜΒΩΤΙΔΑΣ

5.1 Γενικά για τα οικοσυστήματα

Το οικοσύστημα είναι ένα σύστημα οργανισμών, που λειτουργεί μαζί με το αβιοτικό του περιβάλλον (J.C Emberlin, 1996, σελ. 16). Δηλαδή, στο οικοσύστημα υπάρχουν δύο βασικά στοιχεία: το αβιοτικό και το βιοτικό. Τα δύο αυτά στοιχεία είναι εξίσου σημαντικά, γιατί εάν λείπει το ένα από αυτά, το οικοσύστημα δεν μπορεί να λειτουργήσει.

Το αβιοτικό στοιχείο περιλαμβάνει όλους τους παράγοντες του αβιοτικού περιβάλλοντος, όπως είναι το νερό, το φως, το έδαφος και τα θρεπτικά συστατικά. Οι περιβαλλοντικοί αυτοί παράγοντες, όχι μόνο παρέχουν την αναγκαία ύλη και ενέργεια, αλλά επίσης, παίζουν ένα πολύ σημαντικό ρόλο στον καθορισμό των φυτικών και ζωικών ειδών που θα κατοικήσουν σε μια περιοχή (J.C Emberlin, 1996, σελ. 21).

Το βιοτικό στοιχείο περιλαμβάνει τους ζωντανούς οργανισμούς που βρίσκονται στο οικοσύστημα. Οι ζωντανοί οργανισμοί χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τη λειτουργία τους:

- ❖ Παραγωγοί: είναι τα φυτά, τα οποία είναι ικανά να παράγουν μόνα τους την τροφή τους με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.
- ❖ Καταναλωτές: είναι τα ζώα που τρέφονται από τα φυτά ή από άλλα ζώα
- ❖ Αποδομητές: είναι οι οργανισμοί που μετατρέπουν τα σύνθετα οργανικά μόρια που είχαν κατασκευαστεί από τα φυτά και τα ζώα σε απλά ανόργανα στοιχεία για να μπορέσουν να ξαναχρησιμοποιηθούν.

5.2 Το αβιοτικό περιβάλλον της λίμνης

5.2.1. Κλιματολογικά στοιχεία

Στην Ήπειρο, λόγω της γεωγραφικής της θέσης και της πολυμορφίας του ανάγλυφου, παρουσιάζονται διαφορές στις κλιματολογικές συνθήκες. Έτσι, στις ακτές του Ιονίου το κλίμα είναι μεσογειακό, ενώ προς το εσωτερικό, όπου βρίσκεται το

λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων και κατ' επέκταση και η λίμνη, το κλίμα είναι ηπειρωτικό. Αυτό σημαίνει ότι κατά τους χειμερινούς μήνες έχουμε πολλές βροχοπτώσεις και χαμηλές θερμοκρασίες και τους καλοκαιρινούς μήνες υψηλές θερμοκρασίες (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ. 3, σελ. 40).

Η μέση ετήσια βροχόπτωση σύμφωνα με την Ε.Μ.Υ. είναι ίση με 1080 mm. και κατανέμεται ως εξής: 70% τους χειμερινούς μήνες, από Οκτώβριο έως Μάρτιο, και 30% τους θερινούς μήνες, από Απρίλιο έως Σεπτέμβριο. Η μέγιστη μηνιαία τιμή παρατηρείται το Νοέμβριο και η ελάχιστη τον Αύγουστο.

Η θερμοκρασία παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις, με ετήσιο μέσο μηνιαίο εύρος 20,2 °C ή 20,3 °C. Η μέση ετήσια τιμή για τη χρονική περίοδο 1956-1997 είναι 14,3 °C. Οι μέγιστες τιμές εμφανίζονται τον Ιούλιο και τον Αύγουστο και οι μικρότερες τον Ιανουάριο.

Η μέση ετήσια σχετική υγρασία είναι 67% με διακύμανση: 51%, από τον Ιούλιο μέχρι τον Αύγουστο και μέχρι 81% το Δεκέμβριο. Οι μέσες μηνιαίες τιμές για την περίοδο 1956-1997 φαίνονται στον πίνακα.

Η ηλιοφάνεια στο οροπέδιο είναι γενικά περιορισμένη λόγω της λίμνης και της ομίχλης που δημιουργεί. Οι νεφοσκεπείς ημέρες κατά τη διάρκεια ενός έτους είναι περίπου 74. Το σύνολο των ημερών με νέφος που παρουσιάζεται στο λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων είναι το μεγαλύτερο της Ηπείρου και ένα από τα μεγαλύτερα της Ελλάδας.

Πίνακας 5.1: Μέσες μηνιαίες τιμές βροχόπτωσης, θερμοκρασίας, υγρασίας και νεφοσκεπών ημερών

ΜΗΝΑΣ	Μέση μηνιαία Βροχόπτωση	Μέση μηνιαία Θερμοκρασία	Μέση σχετική Υγρασία	Νεφοσκεπείς Ημέρες
Ιανουάριος	124,2	4,7	77	11,1
Φεβρουάριος	111,6	6,1	74	10,3
Μάρτιος	95,4	8,8	69	9,4
Απρίλιος	76,0	12,4	68	8,1
Μάιος	69,3	17,4	66	4,4
Ιούνιος	43,5	21,9	59	1,3
Ιούλιος	32,0	24,8	52	0,5
Αύγουστος	31,2	24,9	54	0,3
Σεπτέμβριος	54,0	20,1	64	1,7
Οκτώβριος	99,5	14,9	71	4,8
Νοέμβριος	167,9	9,7	80	9,6
Δεκέμβριος	174,9	5,9	81	12,4

Πηγή: Ε.Μ.Υ.

5.2.2. Φυσικοχημικοί παράγοντες

Για να δούμε σε τι κατάσταση βρίσκεται το οικοσύστημα, πρέπει να λάβουμε υπόψη κάποιες φυσικοχημικές παραμέτρους:

➤ Η ενεργός οξύτητα (pH): η τιμή της σε ένα υδάτινο οικοσύστημα είναι ένα σημαντικό κριτήριο αξιολόγησης της ποιότητάς του, για το λόγο ότι η εκάστοτε του pH σχετίζεται με χημικές και βιολογικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα μέσα σε αυτό.

➤ Το διαλυμένο οξυγόνο (D.O): η συγκέντρωσή του αποτελεί ένδειξη υγείας του οικοσυστήματος.

➤ Το βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (B.O.D.) και το χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (C.O.D.): οι τιμές τους υποδηλώνουν το βαθμό οργανικής ρύπανσης και επιβάρυνσης του νερού από ρυπαντικές ουσίες, βιοαποικοδομήσιμες σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό, ή ακόμα και τοξικές.

➤ Τα θρεπτικά άλατα (NO_3 , NO_2 , PO_4): τα οποία θεωρούνται ως παράγοντες ευτροφισμού των υδάτινων οικοσυστημάτων και οι συγκεντρώσεις τους υποδηλώνουν την ύπαρξη ρυπαντικών ουσιών.

Την περίοδο 1994-1995 πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες στη λίμνη από τη Δ.Ε.Λ.Ι. Α.Ε. Οι δειγματοληψίες έγιναν σε δύο σταθμούς και τα δείγματα ήταν από την επιφάνεια και από το μέγιστο βάθος κάθε σταθμού. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 5.2: Μετρήσεις θερμοκρασίας και pH

ΜΗΝΑΣ	T °C ΣΤΑΘ.1		T °C ΣΤΑΘ.2		pH ΣΤΑΘ.1		pH ΣΤΑΘ.2	
	Επιφ. Πυθμ.		Επιφ.Πυθμ.		Επιφ. Πυθμ.		Επιφ. Πυθμ.	
ΜΑΡΤΙΟΣ	11,4	10,3	11,6	9,7	8,65	8,56	8,48	8,49
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	12,8	12,2	13,0	12,5	---	---	---	---
ΜΑΙΟΣ	18,2	16,8	19,5	17,3	8,27	8,19	8,71	8,29
ΙΟΥΝΙΟΣ	21,6	21,5	23,1	21,2	8,03	7,93	8,22	7,8
ΙΟΥΛΙΟΣ	22,8	22,5	23,1	22,4	8,5	8,1	8,7	8,0
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	12,0	11,9	12,0	11,9	8,6	9,7	9,4	9,05
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	---	---	---	---	7,76	8,2	8,36	8,53
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	0,9	10,3	10,1	9,5	7,3	7,3	7,5	7,9

Πηγή: Δ.Ε.Λ.Ι.

Όπως βλέπουμε, η θερμοκρασία την περίοδο 1994-1995 κυμάνθηκε από 9,5 °C έως 23,1 °C. Στο Σταθμό 2 παρατηρήθηκαν ελαφρώς υψηλότερες θερμοκρασίες.

Οι τιμές του pH εμφανίζονται από ουδέτερες έως αλκαλικές, με υψηλότερες στο Σταθμό 2. οι τιμές του pH στον πυθμένα είναι χαμηλότερες από τις αντίστοιχες επιφανειακές.

Πίνακας 5.3: Μετρήσεις ρυπαντικών φορτίων

ΜΗΝΑΣ	NO ₃ (mg/l)		NO ₃ (mg/l)		PO ₄ (mg/l)		PO ₄ (mg/l)		NH ₄ (mg/l)		NH ₄ (mg/l)	
	ΣΤΑΘ.1		ΣΤΑΘ.2		ΣΤΑΘ.1		ΣΤΑΘ.2		ΣΤΑΘ.1		ΣΤΑΘ.2	
	Επιφ.-Πυθμ.		Επιφ.-Πυθμ.		Επιφ.-Πυθμ.		Επιφ.-Πυθμ.		Επιφ.-Πυθμ.		Επιφ.-Πυθμ.	
ΜΑΡΤΙΟΣ	5,28	5,72	3,52	4,30	0,45	0,40	0,16	0,19	0,17	0,15	0,23	0,20
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	5,72	6,10	3,96	4,00	0,07	0,07	0,19	0,23	0,24	0,24	0,27	0,11
ΜΑΙΟΣ	6,16	6,28	3,96	3,96	0,82	0,75	0,20	0,19	0,20	0,17	0,20	0,11
ΙΟΥΝΙΟΣ	5,28	6,16	4,84	5,28	0,24	0,24	0,29	0,25	0,14	0,03	0,08	0,07
ΙΟΥΛΙΟΣ	5,72	5,94	5,28	5,50	0,26	0,20	0,24	0,17	0,17	0,15	0,13	0,13
ΑΥΓΟΥΣΤ	4,84	5,72	4,84	7,48	0,30	0,28	0,41	0,29	1,09	0,62	0,62	0,38
ΝΟΕΜΒΡ.	5,72	6,16	6,16	6,16	0,22	0,19	0,20	0,18	0,48	0,77	0,62	0,22
ΔΕΚΕΜΒΡ	6,60	6,64	6,60	7,48	0,17	0,17	0,15	0,17	0,15	0,10	0,10	0,11
ΦΕΒΡ.	5,72	7,92	5,28	5,28	0,03	0,07	0,06	0,05	0,21	0,22	0,62	0,59

Πηγή: Δ.Ε.Α.Ι.

Ο Σταθμός 1 εμφανίζεται πιο επιβαρημένος όσον αφορά τα θρεπτικά συστατικά, και ιδιαίτερα τα νιτρικά. Το Νοέμβριο και το Δεκέμβριο εμφανίζονται οι υψηλότερες τιμές των νιτρικών, γεγονός που οφείλεται στην έκπλυση του εδάφους λόγω των βροχοπτώσεων και τη μεταφορά τους στη λίμνη. Επίσης στα επιφανειακά δείγματα οι συγκεντρώσεις των νιτρικών είναι μικρότερες σε σχέση με αυτά του πυθμένα.

Οι τιμές των φωσφορικών δε φαίνεται να εμφανίζουν ιδιαίτερη εποχιακή διακύμανση, αλλά ούτε και σημαντικές διαφορές μεταξύ επιφάνειας και βάθους, ενώ οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σημειώθηκαν το μήνα Αύγουστο.

Οι συγκεντρώσεις των αμμωνιακών είναι χαμηλότερες της κρίσιμης συγκέντρωσης για την υδρόβια ζωή, ενώ ανησυχητική κρίνεται η υψηλή συγκέντρωση που σημειώθηκε το μήνα Αύγουστο.

5.3 Το βιοτικό περιβάλλον της λίμνης

5.3.1. Περιγραφή του οικοσυστήματος της λίμνης

Τα οικοσυστήματα της λίμνης Παμβώτιδας ανήκουν στον τύπο: «εδαφικά εξαρτώμενα οικοσυστήματα», σε οικοσυστήματα δηλαδή που υπόκεινται εδαφικό καθορισμό. Η βλάστηση των εν λόγω οικοσυστημάτων ονομάζεται αζωνική, δεν είναι βιοκλιματικά καθοριζόμενη, και κατά συνέπεια δε συνδέεται με τις επικρατούσες ζώνες βλάστησης (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ. 3, σελ.35).

Τα φυσικά οικοσυστήματα της περιοχής μελέτης είναι υδρόβια, λιμναία και παρόχθια. Σε αυτά περιλαμβάνονται ποικίλες φυτοκοινότητες υδρόβιων μακρόφυτων που βρίσκονται εντός και περιμετρικά της λίμνης. Τα υδρόβια μακρόφυτα βρίσκονται είτε προσκολλημένα στο υπόστρωμα είτε πλέουν ελεύθερα (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ. 3, σελ.35).

5.3.3 Ενδιαιτήματα της περιοχής και αξιολόγησή τους

Ένα βασικό χαρακτηριστικό της περιοχής μελέτης είναι η αντιπροσωπευτικότητα των ενδιαιτημάτων της, των οποίων η διατήρηση και η καλή κατάσταση εξασφαλίζει άμεσα ή έμμεσα την παρουσία των αντίστοιχων ειδών πανίδας. Τα είδη της πανίδας διακρίνονται σε στενόοικα, όταν εμφανίζονται σε έναν τύπο ενδιαιτήματος και σε ευρύοικα όταν εμφανίζονται σε πολλούς τύπους.

Σύμφωνα με τη βάση δεδομένων CORINE, στη περιοχή μελέτης μπορούν να αναγνωριστούν οι παρακάτω γενικοί τύποι ενδιαιτημάτων (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ. 3, σελ.35):

➤ Παραλίμνια βλάστηση: περιλαμβάνει τα υγρά ενδιαιτήματα που βρίσκονται μέσα, κοντά και γύρω από τη λίμνη, καθώς και τα κανάλια της. Ειδικότερα καταγράφονται δάση με στοές *Salix sp.* και *Populus sp.* και Καλαμώνες *Phragmites australis* (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ. 3, σελ.36).

Η παραλίμνια βλάστηση αποτελεί εξαιρετικά σημαντικό βίοτοπο της περιοχής μελέτης. Παρά την περιορισμένη του έκταση, στο ανατολικό κυρίως κομμάτι της λίμνης φιλοξενεί 18 είδη σπονδυλωτών. Το ενδιαίτημα αυτό χαίρει ιδιαίτερης προσοχής και

εφαρμογής μέτρων προστασίας, γιατί αποτελεί το μοναδικό ενδιαίτημα που στηρίζει ένα πολύ μικρό και απομονωμένο πληθυσμό βίδρας.

➤ Ρηχά νερά λιμνών και μεγάλων υδατοσυλλογών: εδώ περιλαμβάνονται τα ρηχά ευτοφικά και μεσοτροφικά νερά της λίμνης ή άλλων μεγάλων υδατοσυλλογών, πλούσια σε διαλυμένες βάσεις και συνήθως με $pH > 7$ και $6 < pH < 7$ αντίστοιχα (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ. 3, σελ.36).

Το ενδιαίτημα αυτό θεωρείται αρκετά σημαντικός βιότοπος, του οποίου η κατάσταση και η ποιότητα των νερών πρέπει να ελέγχονται σε μόνιμη βάση, γιατί φιλοξενεί 8 συνολικά είδη αμφίβιων και υδρόβιων ερπετών.

5.3.3 Το φυτοπλαγκτόν

Το φυτοπλαγκτόν είναι συνήθως μικροφύκη, τα οποία απλώνονται στα νερά της λίμνης, εκεί όπου υπάρχει αρκετή ηλιακή ενέργεια για φωτοσύνθεση. Όταν το φυτοπλαγκτόν βρίσκεται σε αφθονία προσδίδει στο νερό ένα πρασινωπό χρώμα. Για τις περισσότερες λίμνες παίζει πολύ σημαντικότερο ρόλο στην παραγωγή της βασικής τροφής από ότι τα μεγάλα φυτά (J.C Emberlin, 1996, σελ. 23-24).

Το φυτοπλαγκτόν της λίμνης των Ιωαννίνων περιλαμβάνει 7 κύριες ομάδες (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ. 60): τα διάτομα, τα κυανοφύκη, τα χλωροφύκη, τα κρυπτοφύκη, τα δινοφύκη, τα χρυσοφύκη και τα ευγληνοειδή. Ειδικότερα:

✓ Από τα διάτομα επικρατούν τα είδη: *Cyclotella meneghiana*, *Cyclotella ocellata*, *Melosira granulate*.

✓ Από τα κυανοφύκη τα είδη: *Chroococcus limneticus*, *Chroococcus dispersus*, *Aphanocapsa elachista*, *A.sp.*, *Microcystis aeruginosa*, *M.sp.*, *Aphanothece sp.*

✓ Από τα χλωροφύκη τα είδη: *Ankistrodesmus falsatus*, *Selanastrum gracile*, *Scenedesmus sp.*, *Pediastrum sp.*

✓ Από τα κρυπτοφύκη το *Cryptomonas erosa*

✓ Από τα δινοφύκη το *Ceratium hirundinella* και σε μικρότερη εμφάνιση τα *Gyrodinium* και *Peridinium*.

✓ Από τα χρυσοφύκη βρέθηκε το *Dinobryon divergens*.

✓ Από τα ευγληνοειδή τα είδη: *Euglena viridis*, *Phacus acuminatus*.

Τα διάτομα έχουν διαρκή παρουσία με αντίστοιχη εποχιακή διαφοροποίηση των γενών. Την άνοιξη έχουμε επικράτηση των γενών *Nitzschia sp.*, και *Melosira sp.*

Τα χλωροφύκη επικρατούν περιοδικά, όταν παρουσία φωσφόρου η απονιτροποίηση εμποδίζει τη φωτοσύνθεση, η διαδοχή άνοιξη-καλοκαίρι καθορίζεται από χαρακτηριστικά γένη.

Τα κυανοφύκη επικρατούν κυρίως την άνοιξη και το καλοκαίρι, με χαρακτηριστικό είδος την *Comprophaeria aromca*, αλλά ο τύπος του νερού περιγράφεται από τη σημαντική ποσοτικά εμφάνιση του είδους *Aphanizomenon flos-aquae*, που έχει την ιδιότητα να δεσμεύει ατμοσφαιρικό άζωτο, σε αντικατάσταση των *Microcystis aeruginosa* και *Anabaena sp.*

Από την περιοδική επικράτηση των κυανοφύκων την άνοιξη και το καλοκαίρι μπορούν να προκληθούν διάφορα προβλήματα, όπως:

1) Δηλητηρίαση του ιχθυοπληθυσμού λόγω της τοξικότητας των προϊόντων του μεταβολισμού τους που εκκρίνονται ή συσσωρεύονται στα κύτταρα.

2) Δηλητηριάσεις των κατοικίδιων ζώων που ποτίστηκαν με νερό πλούσιο σε *Microcystis*.

3) Η διαφοροποίηση της γευστικής αξίας των ψαριών, λόγω της γεωσμίνης που παράγουν. Η ουσία αυτή προσδίδει στο ψάρι μια έντονη γεύση λάσπης.

4) Το κυριότερο όμως φαινόμενο που παρατηρείται μετά από μια άνθιση κυανοφυκών είναι το γεγονός ότι η οργανική ύλη που παράγεται κατά την αποσύνθεσή της ευνοεί την ανάπτυξη βακτηριδίων και επιφέρει συχνά δέσμευση του συνολικού διαλυμένου οξυγόνου.

5.3.4 Το ζωοπλαγκτόν

Το ζωοπλαγκτόν αποτελείται από πλαγκτονικά ασπόνδυλα. Στη λίμνη Παμβώτιδα έχουν βρεθεί συνολικά 51. Από αυτά 2 είναι πλαγκτονικά μόνο ως προνύμφες (το μαλάκιο *Dreissena polymorpha* και το έντομο *Chaoborus*), 18 είναι παραλιακά, βενθικά ή τρωγλόφιλα (δηλαδή απαντώνται περιστασιακά μόνο στο πλαγκτόν) και 31 είναι τα πραγματικά πλαγκτονικά ασπόνδυλα της λίμνης. Από αυτά, 17 είναι τροχόζωα, 9 κλαδόκερα και 5 κωπήποδα (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ. 62).

Όσον αφορά τις τροφικές τους συνήθειες, όλα σχεδόν τα είδη είναι διηθηματοφάγα, που εκμεταλλεύονται το πλούσιο σε φύκη, βακτήρια και θρύμματα περιβάλλον της λίμνης.

Επιπρόσθετα από τη λίμνη λείπουν ή υπάρχουν σε πολύ μικρούς αριθμούς ορισμένα αρπακτικά πλαγκτονικά ασπόνδυλα, τα οποία υποβαθμίζουν την εικόνα της πλαγκτονικής κοινωνίας.

Τους χειμερινούς και τους ανοιξιάτικους μήνες κυριαρχούν τα κωπήποδα και τους καλοκαιρινούς τα τροχόζωα, ενώ αρκετά σημαντική είναι και η παρουσία των κλαδόκερων.

Με βάση τη σύνθεση των ειδών, τις εποχιακές τους διακυμάνσεις και την αφθονία τους, η λίμνη Παμβώτιδα κατατάσσεται ως εύτροφη. Τα πλαγκτονικά ασπόνδυλα καλύπτουν τις τροφικές απαιτήσεις των ζωοπλακτονοφάγων ψαριών, αφού η παρουσία των τροχοζώων και των κλαδόκερων τους μήνες μετά την αναπαραγωγή και η υψηλή συμμετοχή των κωπήποδων σε όλη τη διάρκεια του έτους στηρίζουν τροφικά τα ψάρια (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ. 63).

5.3.5. Η βενθική πανίδα

Οι βενθικοί οργανισμοί μιας λίμνης παίζουν ένα ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην ισορροπία του οικοσυστήματος. Καταναλώνουν οργανικά υπολείμματα του φυτυπλαγκτού και του ζωοπλαγκτού που φθάνουν στο βυθό, συμβάλλουν στην οξυγόνωση του ιζήματος και έχουν μεγάλη αξία ως διαθέσιμη τροφή για τα ψάρια (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ. 3, σελ 234).

Τη βενθική πανίδα της λίμνης Παμβώτιδας συνθέτουν είδη εύτροφων λιμνών. Οι επικρατούσες ομάδες στη βαθιά ζώνη της λίμνης είναι οι Ολιγόχαιοι, οι προνύμφες των *Chironomidae* και οι Νηματώδεις. Ο πληθυσμός με τη μεγαλύτερη αφθονία είναι του *Potamothrix hamnioniens* και ακολουθεί ο πληθυσμός του *Tubifex tubifex* και των *Chironomus sp.* (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ. 67).

Πίνακας 5.4: Η βενθική πανίδα της λίμνης

Συνομοταξία	Είδη
1) Δακτυλιοσκόκληκες	<i>Stylaria lacustris</i> <i>Nais vafriabilis</i> <i>Tubifex tubifex</i> <i>Psammoryctides sp</i>
2) Μαλάκια	<i>Viviparus fasciatus</i> <i>Lymnaea stagnalis</i> <i>Lymnaea auricularia</i> <i>Dreissena polymorpha</i> <i>Anodonta cygnea</i>
3) Αρθρόποδα	<i>Astacus fluviatilis</i> <i>Chironomus plumosus</i> <i>Chironomus thummi</i>

Πηγή: Περιφέρεια Ηπείρου

5.3.6 Η γλωρίδα και η βλάστηση της λίμνης

Η βλάστηση της λίμνης των Ιωαννίνων αποτελείται κατά μεγάλο ποσοστό από ελόβια και κατά μικρότερο από υδρόβια είδη (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ. 3, σελ. 35). Στα ελόβια είδη εντάσσονται φυτοκοινωνίες υδρόβιων μακρόφυτων που αναπτύσσονται μέσα στο νερό και έχουν αναδυόμενα βλαστικά μέρη στον αέρα. Πρόκειται για μονάδες βλάστησης που αναπτύσσονται στην ανώτερη υποπαράκτια ζώνη και καταλαμβάνουν την περιφέρεια της λίμνης, στις περισσότερες περιπτώσεις από την όχθη, μέχρι βάθος 1m. Στα υδρόβια είδη εντάσσονται οι φυτοκοινωνίες των υδρόβιων μακρόφυτων που έχουν επιπλέοντα φύλλα στο νερό και είναι πλήρως βυθισμένα.

Πίνακας 5.5: Η βλάστηση τη λίμνης

Τύπος οικοτόπου Natura 2000	Κωδικός	Μονάδα (ες) Βλάστησης	Τοποθεσία στη λίμνη
Ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου <i>Magnopotamion</i> ή <i>Hydrocharition</i>	3150	<i>Lemno-Spirodeletum polyhazae</i> <i>Hydrocharidetum morsur-ranae</i> <i>Lemno-Utricularietum vulgaris</i> <i>Lemno-Azolletum filiculoides</i> <i>Lemnetum gibbae</i> <i>Potamogetonnetum lucentis</i> <i>Potamogetonnetum perfoliati</i> <i>Potamogetonnetum crispum</i> <i>Myriophylletum spicati</i> <i>Nymphaeetum albae</i> <i>Myriophyllo-Nupharetum</i> <i>Nymphoidetum peltatae</i>	B, BΔ (όχθη) B, BΔ, A A, BA B, BΔ B, BΔ, BA BA NΔ B-BΔ B-BΔ, Δ, NA, NΔ BΔ, B-BΔ, BA B-BΔ, Δ B, B-BΔ, NΔ
Ποταμοί της Μεσογείου με περιοδική ροή	3290	<i>Ceratophylletum demersi</i> <i>Najadetum marinae</i> <i>Potamogetonnetum pectinati</i>	B-BΔ, Δ, NA B-BΔ, Δ NΔ
Επιπλέουσα βλάστηση υδροχαρών φυτών των ποταμών στους πρόποδες των βουνών και στις πεδιάδες	3260	<i>Ranunculetum aquatilis</i> <i>Ranunculetum baudoti</i>	B, BA, NΔ NΔ
Καλαμώνες	72ΑΟ	<i>Phragmitetum communis</i> <i>Scirpetum lacustris</i> <i>Typhetum angustifoliae</i> <i>Typhetum latifoliae</i> <i>Sparganitetum erecti</i> <i>Oenanthe-Rorippetum</i> <i>Eleocharidetum palustris</i> <i>Glycerietum plicatae</i> <i>Helosciadetum</i>	B, B-BΔ, B-BA B, B-BΔ, B-BA BA, B-BΔ, Δ, NΔ, NΔ, NA, A NA B-BA, A, NΔ B, BA, A, NA A, Δ B BΔ, NA

Πηγή: Περιφέρεια Ηπείρου

5.3.7. Η πανίδα της λίμνης

Ο αριθμός των ειδών πανίδας σε μια περιοχή αποτελεί στοιχείο εκτίμησης του βιολογικού της πλούτου. Στη λίμνη Παμβώτιδα φιλοξενείται ένας σημαντικός αριθμός σπονδυλωτών, ο οποίος ανέρχεται στο 30% των σπονδυλοζώων της Ελλάδας. Χαρακτηριστικό είναι ότι αντιπροσωπεύονται όλες οι βασικές ταξινομικές μονάδες των σπονδυλωτών, δείγμα υγείας και ποικιλότητας του οικοσυστήματος (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ. 3, σελ. 83).

Στην περιοχή μελέτης υπάρχουν 9 από τα 17 είδη αμφιβίων της Ελλάδας. Η λίμνη μπορεί να θεωρηθεί από τους πιο σημαντικούς βιότοπους αμφιβίων, γιατί φιλοξενεί το 53% του συνόλου των αμφιβίων και 5 από τις 6 οικογένειες αμφιβίων της χώρας μας (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ. 3, σελ. 83).

Η ερπετοπανίδα της περιοχής είναι επίσης πλούσια, ανερχόμενη σε 24 είδη, από τα 55 είδη χερσαίων ερπετών της χώρας μας. Συνολικά περιλαμβάνει 8 οικογένειες ερπετών από τις 15 που απαντώνται στον Ελλαδικό χώρο (Περιφέρεια Ηπείρου, 2001, κεφ. 3, σελ. 84).

Όσον αφορά την ιχθυοπανίδα της περιοχής, η λίμνη παραδοσιακά διέθετε 3 είδη, κυρίως σαρκοφάγα. Από το 1920 και μετά έγιναν εμπλουτισμοί με είδη, τα περισσότερα από τα οποία ήταν παμφάγα. Τα τελευταία χρόνια, 1986-1994, έγινε εμπλουτισμός στη λίμνη με είδη τα οποία ήταν φυτοφάγα και πλαγκτονοφάγα (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ. 69).

Η ορνιθοπανίδα της περιοχής, παρ' όλο που είναι πολύ πλούσια, μέχρι στιγμής δεν έχει μελετηθεί συστηματικά.

Τέλος, στη λίμνη των Ιωαννίνων υπήρχε και ένα θηλαστικό, η βίδρα. Η βίδρα ήταν γνωστή κατά το παρελθόν, αλλά δεν έχει παρατηρηθεί τα τελευταία χρόνια.

Πίνακας 5.6: Τα αμφίβια της λίμνης

ΑΜΦΙΒΙΑ
<i>Rana epiroticus</i> (αυτόχθονο είδος)
<i>Rana ridibunda</i> (βάτραχοι των βάλτων)
<i>Rana graeca</i>
<i>Bufo viridis</i> (φρύνος ο πράσινος)
<i>Bufo bufo</i>
<i>Salamandra salamandra</i>
<i>Triturus Cristatus</i> (τρίτωνας)
<i>Hyla alborea</i> (βάτραχοι των δέντρων)
<i>Bombina variegata</i>

Πηγή: Δ.Ε.Λ.Ι.

Πίνακας 5.8: Τα ερπετά της λίμνης

ΕΡΠΕΤΑ			
	ΦΙΔΙΑ	ΣΑΥΡΕΣ	ΧΕΛΩΝΕΣ
<i>Malpollon monspessulanus</i>	<i>Typhlops vermicularis</i>	<i>Algyroides nigronpuncatus</i>	<i>Emys orbicularis</i> (υδρόβια)
<i>Coluber caspius</i>	<i>Telescopus falax</i>	<i>Anguis fragilis</i>	<i>Testudo graeca</i> (χερσαία)
<i>Coluber najadum</i>	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	<i>Hemidactyls turcicus</i>	<i>Testudo marginata</i> (χερσαία)
<i>Coluber laurenti</i>	<i>Elaphe situla</i>	<i>Lacerta trilineara</i>	
<i>Vipera ammodytes</i>	<i>Elaphe longissima</i>	<i>Ophisaurus apodus</i>	
<i>Vipera ursini</i>	<i>Natrix natrix</i> (νερόφιδο)	<i>Podarcis erhardii</i>	
	<i>Natrix maura</i> (νερόφιδο)	<i>Podarcis taurica</i>	
		<i>Podarcis muralis</i>	

Πηγή: Δ.Ε.Λ.Ι.

Πίνακας 5.9: Η ιχθυοπανίδα της λίμνης

ΙΧΘΥΟΠΑΝΙΔΑ		
Χέλι	Μαρίτσι	Χορτοφάγος Κυπρίνος
Κυπρίνος	Τσερούκλα	Ασημοκυπρίνος
Γλήνι	Τσίμα	Μαρμαροκυπρίνος
Δρομίτσα	Πεταλούδα	Κουνουποφάγος
Γλανίδι		

Πηγή: Δ.Ε.Λ.Ι.

Πίνακας 5.9: Η ορνιθοπανίδα της λίμνης

ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑ			
Αλκυόνα	Κορμοράνος	Μπεκατσίни	Κάργια
Γιγαντόγλαρος	Λευκοτσικνιάς	Μπεκάτσα	Σταχτοκουρούνα
Ασημόγλαρος	Σταχτοτσικνιάς	Τρυγόνι	Βουτηχτάρι
Φαλαρίδα	Πορφυροτσικνιάς	Δεκαοχτούρα	Χαλκότα
Νεροπούλαδα	Κρυπτοτσικνιάς	Κουκουβάγια	Πελαργός
Αγριόκυκνος	Πρασινοκεφαλόπαπια	Καρακάξα	Λασπότρυγας

Πηγή: Δ.Ε.Λ.Ι.

5.3.8. Τροφική αλυσίδα της λίμνης

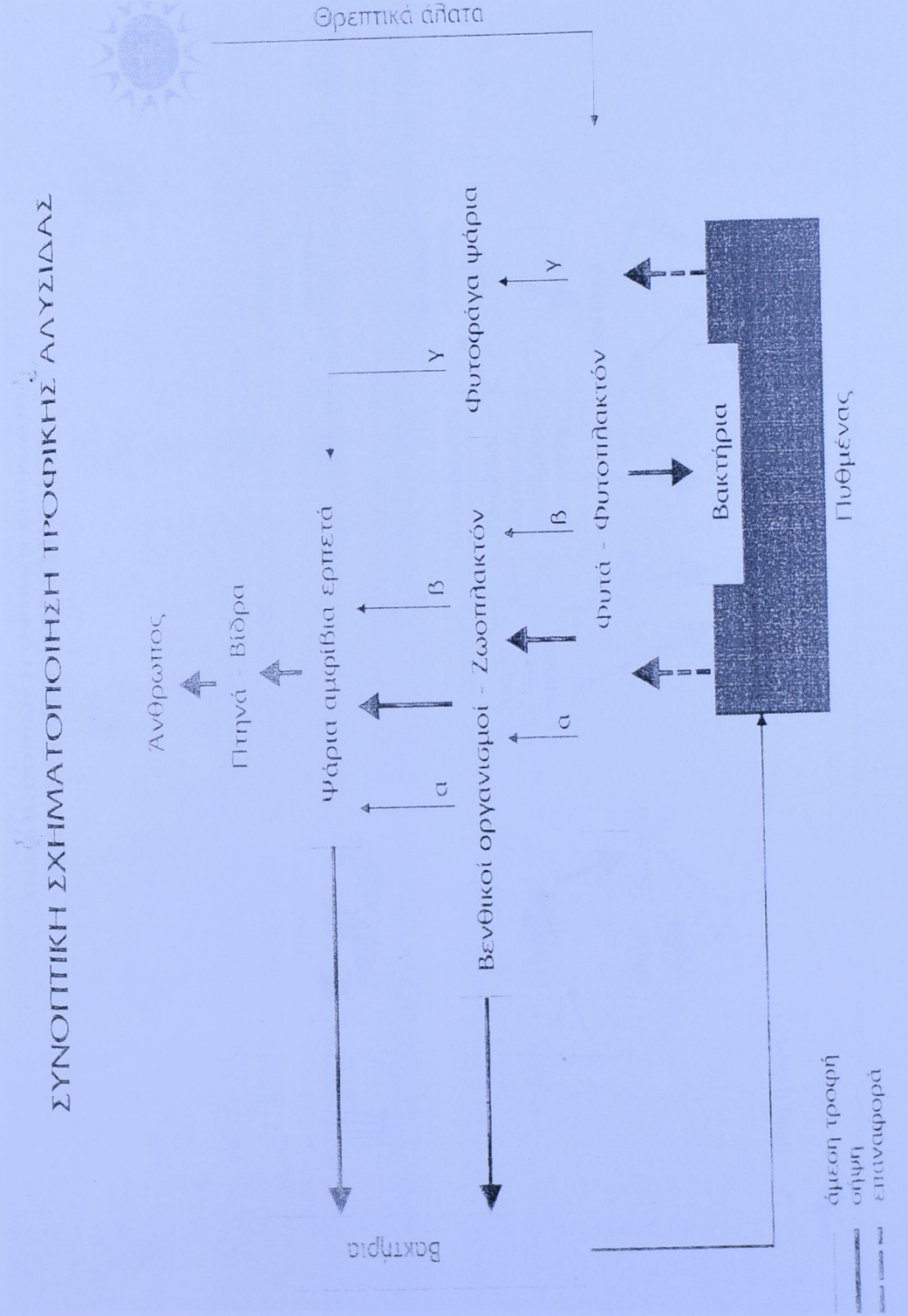
Η τροφική αλυσίδα της λίμνης αποτελεί την κύρια οδό, δια μέσου της οποίας κυκλοφορούν η ύλη και η ενέργεια στο οικοσύστημα. Δηλαδή, προκαλεί ποσοτική και ποιοτική μετατροπή της ύλης και τις ενέργειας, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την καλή κατάσταση και λειτουργία του οικοσυστήματος.

- Στο πρώτο τροφικό επίπεδο ανήκουν οι παραγωγοί (αυτότροφοι οργανισμοί). Στη λίμνη, το πρώτο τροφικό επίπεδο αποτελείται από τη βενθική χλωρίδα, το φυτοπλαγκτόν, τα ελόβια και τα υδρόβια φυτά.

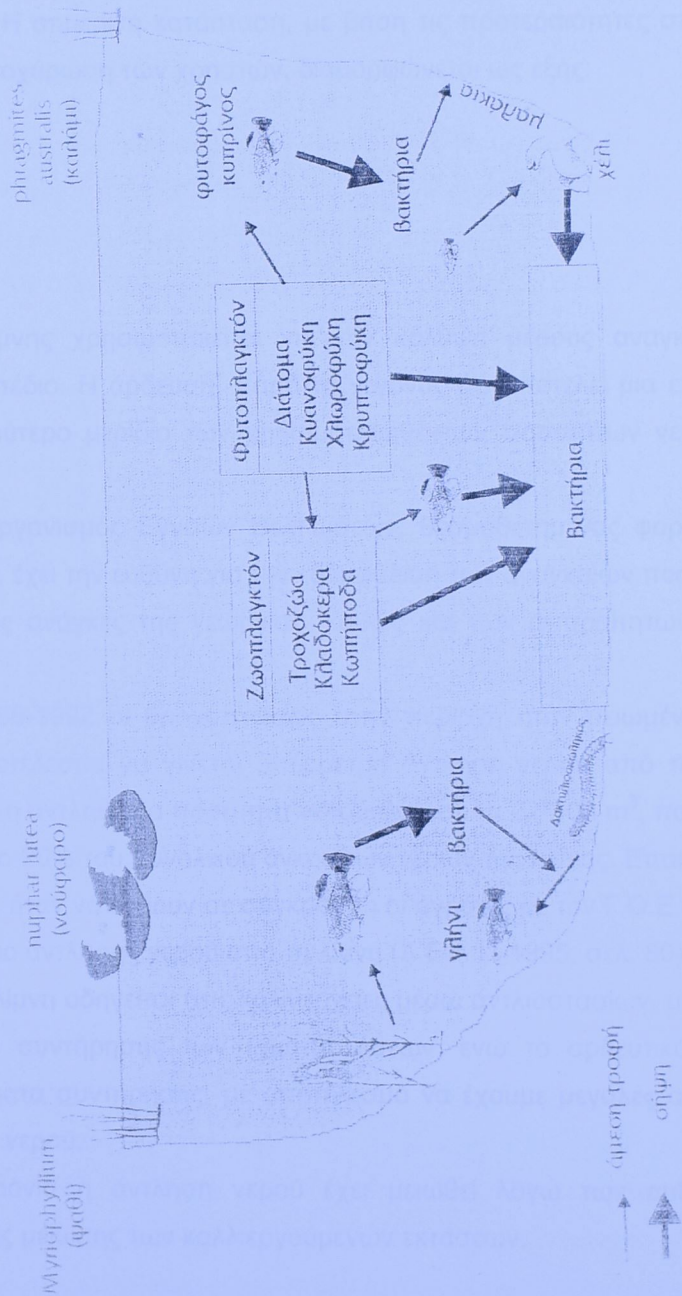
- Στο δεύτερο τροφικό επίπεδο ανήκουν οι καταναλωτές. Οι καταναλωτές 1^{ης} τάξης είναι οι φυτοφάγοι οργανισμοί, δηλαδή το διηθηματοφάγο ζωοπλαγκτόν και τα φυτοφάγα και φυτοπλαγκτονοφάγα ψάρια (ασημοκυπρίνος, χορτορτοφάγος κυπρίνος). Οι καταναλωτές 2^{ης} τάξης είναι τα πλαγκτονικά αρπακτικά ασπόνδυλα, οι ζωοπλαγκτονικοί οργανισμοί (γόνος κυπρινοειδών), τα ψάρια και ορισμένοι παμφάγοι οργανισμοί (το χέλι, οι νεροχελώνες, τα αμφίβια). Τέλος στους καταναλωτές 3^{ης} τάξης ανήκουν οι βίδρες και τα αρπακτικά πτηνά.

- Στο τρίτο τροφικό επίπεδο ανήκουν οι αποικοδομητές, δηλαδή τα βακτήρια και οι μύκητες που βρίσκονται στη λίμνη.

Το γεγονός ότι η λίμνη είναι εύτροφη έχει προκαλέσει προβλήματα στην τροφική της αλυσίδα. Στο πρώτο τροφικό επίπεδο παρατηρείται μεγάλη αύξηση της παραγωγής, ενώ στα υπόλοιπα επίπεδα υπάρχει έλλειψη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην αξιοποιείται πλήρως η παραγωγή. Επιπλέον, η παραπάνω έλλειψη συμβάλλει έμμεσα στην αύξηση των βιοαποικοδομητών που βρίσκονται στην κορυφή της πυραμίδας (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ. 75).



ΣΧΗΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΡΟΦΙΚΩΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΕΩΝ
ΛΙΜΝΗΣ ΠΑΜΒΟΣΤΙΑΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ



6. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ

Η λίμνη για τη πόλη των Ιωαννίνων υπήρξε πάντα το κέντρο ζωής των κατοίκων της και το σήμα κατατεθέν της πόλης. Ο ρόλος της ήταν πάντα πολυσύνθετος και οι χρήσεις της ποικίλες. Η σημερινή κατάσταση, με βάση τις προτεραιότητες στη χρήση, αλλά και τη νομική κατοχύρωση των χρηστών, διαμορφώνεται ως εξής:

6.1 Άρδευση

Το νερό της λίμνης χρησιμοποιείται για την κάλυψη μέρους αναγκών της γεωργίας στο λεκανοπέδιο. Η άρδευση, παρά το γεγονός ότι αποτελεί μια εποχιακή ανάγκη έχει το μεγαλύτερο μερίδιο των χρησιμοποιηθέντων ποσοτήτων νερού της λίμνης.

Ο Γεωργικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων, θεσμοθετημένος φορέας του Υπουργείου Γεωργίας, έχει την ευθύνη για την εξασφάλιση των αναγκαίων ποσοτήτων νερού ετησίως, για τις ανάγκες της γεωργίας, καθώς και των απαραίτητων έργων υποδομής.

Την περίοδο 1988-1992 οι βροχοπτώσεις στην περιοχή ήταν μειωμένες κατά 30% ετησίως, με αποτέλεσμα να γίνεται υπέρμετρη άντληση νερού από τη λίμνη. Συγκεκριμένα το 1988 η αντληθείσα ποσότητα νερού έφθασε τα $22 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, ποσότητα, η οποία αντιστοιχεί στο 20% του συνολικού όγκου των νερών της λίμνης. Επακόλουθο της κατάστασης αυτής ήταν να έρθουν σε σύγκρουση οι αγρότες με τον Γ.Ο.Ε.Β και να θεσπιστεί ανώτατο όριο άντλησης νερού από τη λίμνη (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ. 80).

Το νερό από τη λίμνη οδηγείται στις καλλιέργειες μέσω αντλιοστασίων, με υψηλό κόστος άντλησης και συντήρησης των εγκαταστάσεων, ενώ το αρδευτικό δίκτυο παρουσιάζει προβλήματα συντήρησης, με αποτέλεσμα να έχουμε μεγάλες απώλειες κατά τη μεταφορά του νερού.

Τα τελευταία χρόνια η άντληση νερού έχει μειωθεί λόγω των αυξημένων βροχοπτώσεων και της μείωσης των καλλιεργούμενων εκτάσεων.

6.2 Αλιεία

Η αλιεία στη λίμνη των Ιωαννίνων αποτελεί παραδοσιακά, για τους κατοίκους του νησιού, βασική δραστηριότητα. Η λίμνη φημίζεται για τα είδη ψαριών που αλιεύονται σ' αυτήν, όπως το μαρίτσι, ο κυπρίνος, η τσίμα, το χέλι και η караβίδα και κατέχει την πρώτη θέση σε αλιευτική παραγωγή σε σύγκριση με τις άλλες λίμνες της χώρας (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ. 88).

Το ψάρεμα στη λίμνη γίνεται κυρίως από τους κατοίκους του νησιού. Ο αριθμός των απασχολούμενων με την αλιεία ανέρχεται περίπου σε 80, οι οποίοι είναι οργανωμένοι στο Συνεταιρισμό Αλιέων Νήσου.

Η αλιεία γίνεται με τις παραδοσιακές βενζινοκίνητες βάρκες, τα γνωστά καΐκια. Ως αλιευτικά εργαλεία χρησιμοποιούνται δίχτυα, γρύπτοι, βόλκα. Ανάλογα με το είδος που αλιεύεται τα δίχτυα έχουν άνοιγμα από 7-8 mm έως 50-60 mm περίπου. Συχνά παρατηρούνται παραβιάσεις όσον αφορά το επιτρεπτό άνοιγμα των δικτύων, τον αριθμό των εργαλείων και τον τρόπο αλίευσης.

Η λίμνη παραχωρείται από τον Γ.Ο.Ε.Β στους αλιείς έναντι ενός συμβολικού ενοικίου, περίπου 1000 €, το χρόνο. Το ενοίκιο ορίζεται στο 10% της αξίας των αλιευμάτων, το οποία πρέπει να δηλώνονται στον Γ.Ο.Ε.Β.

Οι παρεμβάσεις στη λίμνη, η εντατική αλιεία και ο ανταγωνισμός ορισμένων ειδών είχε ως αποτέλεσμα τη δραματική μείωση της παραγωγής κατά τη δεκαετία του '80.

Από το 1985 και μετά η Δ.Ε.Λ.Ι. άρχισε να διενεργεί ετήσιους εμπλουτισμούς της λίμνης με γόνο. Αποτέλεσμα των εμπλουτισμών αυτών ήταν η συνεχής βελτίωση της παραγωγής τα τελευταία χρόνια, με όλα τα θετικά αποτελέσματα τόσο για τους αλιείς, όσο και για τη λίμνη.

6.3 Αναψυχή- Τουρισμός

Η λίμνη είναι συνυφασμένη με την ιστορία και τη ζωή της πόλης των Ιωαννίνων. Μεγάλος αριθμός τουριστών, αλλά και κατοίκων της πόλης θεωρούν τη λίμνη ως μόνιμο καταφύγιο από το σύγχρονο τρόπο ζωής. Για την πόλη, η λίμνη αποτελεί ένα τεράστιο φυσικό πάρκο, το οποίο φέρνει τον επισκέπτη σε επαφή με το υγρό στοιχείο και με δεκάδες είδη πανίδας και χλωρίδας και μάλιστα σε συνθήκες φυσικού περιβάλλοντος.

Παρ' όλη τη σημασία της λίμνης για την πόλη και την αισθητική της, τον τουρισμό και την αναψυχή, τα έργα που γίνονται δεν ακολουθούν ένα μακροχρόνιο σχέδιο με στόχους. Συνήθως περιορίζονται στη διαμόρφωση της παραλίας που άπτεται της πόλης και στοχεύουν στην επέκτασή της. Τάση επέκτασης έχουν και οι κοινότητες που βρίσκονται περιμετρικά, με αποτέλεσμα να πραγματοποιούν διάφορες επιχωματώσεις στη λίμνη.

Η όλη αντίληψη αναψυχής και τουρισμού οδηγεί στη μονόπλευρη αξιοποίηση της λίμνης. Η παραλία γύρω από την πόλη δέχεται διαφόρων ειδών πιέσεις με αποτέλεσμα να αλλοιώνεται η φυσική της εικόνα. Γίνεται φανερό, ότι δεν επιδιώκεται η αξιοποίηση των φυσικών χαρακτηριστικών του χώρου, αλλά η πλήρης αναμόρφωσή του.

6.4 Ναυταθλητισμός

Στη λίμνη λειτουργεί ναυταθλητικό κέντρο, με έδρα την περιοχή της Λίμνοπούλας. Η δραστηριότητα του Ναυτικού Ομίλου Ιωαννίνων (Ν.Ο.Ι.) άρχισε το 1956 και σήμερα περιλαμβάνει ένα σύνολο οργανωμένων εγκαταστάσεων, για την πλήρη κάλυψη των αναγκών των αθλητών.

Στη λίμνη γίνονται αγώνες κωπηλασίας και σκι, τόσο εθνικοί, όσο και βαλκανικοί, ευρωπαϊκοί, αλλά και παγκόσμιοι. Λόγω των ιδιοτεροτήτων της λίμνης (παρουσιάζει ελαφρύ κυματισμό, ενώ παγώνει σπάνια), έχει αναδειχθεί σε σημαντικό προπονητικό κέντρο διεθνών ομάδων.

Κατά το παρελθόν έχουν γίνει μελέτες για την κατασκευή καναλιού στην περιοχή της Αμφιθέας, με στόχο την απομάκρυνση των αθλητικών δραστηριοτήτων από την ανοιχτή λίμνη. Η λύση αυτή παρ' όλο που θα αναβάθμιζε την όλη αθλητική δραστηριότητα και θα οδηγούσε σε αποσυμφόρηση της λίμνης, πρακτικά είναι ανέφικτη για τεχνικούς και οικονομικούς λόγους (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ. 97).

6.5 Βόσκηση

Ο παραλίμνιος χώρος χρησιμοποιείται από τους κτηνοτρόφους της περιοχής για τη βόσκηση των ζώων τους. Η δραστηριότητα αυτή δε γίνεται με ιδιαίτερη ένταση. Ο αριθμός των ζώων είναι περιορισμένος, γύρω στις 100 αγελάδες και μερικές εκατοντάδες πρόβατα. Λόγω της πυκνότητας του καλαμώντα τα ζώα δεν μπορούν να εισχωρήσουν σε αυτόν και αξιοποιούν μόνο τα περιφερειακά σημεία του. Τα ζώα χρησιμοποιώντας τον καλαμώντα για τη διατροφή τους, περιορίζουν την ανάπτυξή του και αξιοποιούν τη φυτική παραγωγή, χωρίς να προκαλούν προβλήματα στους άλλους οργανισμούς του οικοσυστήματος (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ. 98).

6.6 Χρήσεις γης- Καταπατήσεις

Η συνεχής πίεση προς το οικοσύστημα με σκοπό της αξιοποίηση της γης τόσο από ιδιώτες, όσο και από τις γύρω Κοινότητες και το Δήμο Ιωαννιτών παραμένει ένα πολύ σοβαρό πρόβλημα.

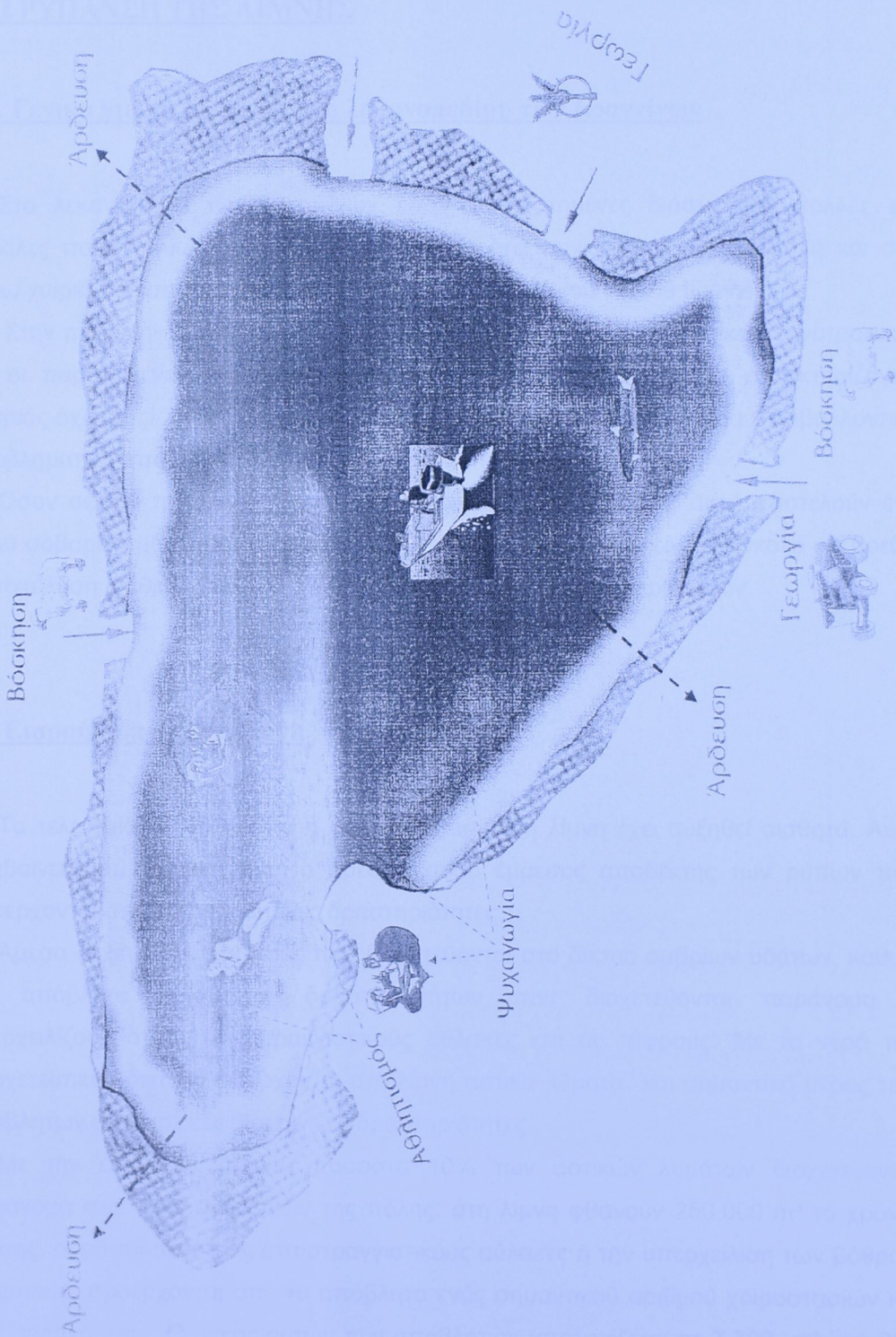
Τα προγράμματα αξιοποίησης του παραλίμνιου χώρου έχουν σα στόχο τη μείωση της έκτασης της λίμνης, ώστε να αποδοθεί η γη στη γεωργία, τη βοσκή, την οικοπεδοποίηση, καθώς και τη δημιουργία χώρων αναψυχής.

Η δημιουργία δρόμου που ενώνει τη Ντραμπάτοβα με το Πέραμα απέκοψε μεγάλο μέρος της λίμνης και η περιοχή αποδόθηκε σε γεωργικές χρήσεις. Στην περιοχή του Περάματος μπαζώθηκε μεγάλο μέρος της λίμνης και στις εκτάσεις αυτές δημιουργήθηκαν γήπεδα και άλλοι κοινωφελείς χώροι.

Το παράδειγμα αυτό ακολουθούν οι ιδιώτες της περιοχής, μπαζώνοντας και περιφράζοντας τη γη. Στην περιοχή γίνεται φανερό ότι αλλάζει η χρήση της γης και κατά μήκος του δρόμου δημιουργούνται οικοπέδα που στεγάζουν διάφορων ειδών δραστηριότητες.

Η μεγαλύτερη πίεση ασκείται από το Δήμο Ιωαννίνων, όπου πλέον η παραλία έχει αλλάξει πλήρως μορφή. Όπως έχει διαμορφωθεί σήμερα η κατάσταση, απαιτείται προστασία στα τελευταία σημεία φυσικής παραλίας που έχουν απομείνει στις περιοχές της Λιμνοπούλας, του Μάτσικα και του Λασπότοπου (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ. 99).

ΣΗΜΕΡΙΝΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ



7. Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ

7.1. Γενικά για τη ρύπανση του λεκανοπεδίου των Ιωαννίνων

Στο λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων είναι εγκατεστημένες διάσπαρτες πολλές και ποικίλες παραγωγικές δραστηριότητες, καθώς έχει συγκεντρωθεί στην πόλη και στα γύρω χωριά περισσότερο από το 50% του πληθυσμού του Νομού Ιωαννίνων.

Στην πλειοψηφία οι δραστηριότητες στην περιοχή είναι γεωργικές και κτηνοτροφικές και οι παραγόμενοι ρύποι είναι υγρά απόβλητα. Βιομηχανίες που χαρακτηρίζονται «βαριάς όχλησης», παράγουν δηλαδή τοξικά, επικίνδυνα και γενικότερα περιβαλλοντικά προβληματικά απόβλητα, δεν υπάρχουν στην περιοχή.

Όσον αφορά τα αστικά λύματα και τα οικιακά απορρίμματα, αυτά αποτελούν ένα πολύ σοβαρό πρόβλημα, γιατί λόγω του μεγάλου τους όγκου, είναι δύσκολο να βρεθεί κάποια λύση διάθεσής τους, η οποία θα είναι φιλική προς το περιβάλλον.

7.2 Εισροή ρύπων στη λίμνη

Τα τελευταία 30-40 χρόνια η εισροή ρύπων στη λίμνη έχει αυξηθεί αισθητά. Αυτό συμβαίνει γιατί η λίμνη είναι ο άμεσος και ο έμμεσος αποδέκτης των ρύπων που προέρχονται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Άμεσα δέχεται τους ρύπους που διοχετεύονται στο δίκτυο ομβρίων υδάτων, καθώς και απόβλητα ορισμένων δραστηριοτήτων που διοχετεύονται παράνομα ή υπερχειλίζουν στους αποστραγγιστικούς αύλακες και τις τάφρους. Με τα νερά του αποχετευτικού δικτύου εισέρχονται στη λίμνη αστικά λύματα και σημαντικό μέρος των αποβλήτων από αστικές βιοτεχνικές δραστηριότητες.

Με την εκτίμηση ότι ένα ποσοστό 10% των αστικών λυμάτων διοχετεύονται παράνομα στο δίκτυο ομβρίων της πόλης, στη λίμνη φθάνουν 250.000 m³ το χρόνο. Επίσης, οι ρύποι από τους αποστραγγιστικούς αύλακες ή την υπερχειλίση των βόθρων σε αυτούς, προέρχονται από τα απόβλητα ενός σημαντικού αριθμού χοιροστασιών και ενός τυροκομείου. Ο όγκος αυτών των αποβλήτων υπολογίζεται σε 7.700 m³ και 200 m³ το χρόνο αντίστοιχα (Τ.Ε.Ε, 1986, σελ. 181).

Το 1992, τον Οκτώβριο, ξεκίνησε η λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού, η οποία έχει συμβάλλει αρκετά στη μείωση των ρύπων. Επίσης το 1994 έκλεισαν τα σφαγεία που βρίσκονταν δίπλα στη λίμνη, με αποτέλεσμα να ελαττωθούν σημαντικά οι ρύποι που κατέληγαν σε αυτή.

Ο όγκος από τα ρυπαντικά φορτία των ρύπων των διαφόρων αστικοβιοτεχνικών δραστηριοτήτων δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθεί. Έμμεσα τα ρυπαντικά φορτία εισρέουν στη λίμνη μέσω των επιφανειακών και υπογείων νερών.

Τα ρυπαντικά φορτία που δέχεται έμμεσα η λίμνη, μεταφέρονται από τα νερά της επιφανειακής και υπόγειας απορροής, που αποτελεί το 70-75% της συνολικής απορροής της λεκάνης. Το μεγαλύτερο μέρος των ρυπαντικών φορτίων, που μεταφέρονται στη λίμνη με αυτό τον τρόπο, προέρχεται από την επιφανειακή έκπλυση του εδάφους από τα απορρέοντα νερά των βροχών (Τ.Ε.Ε, 1986, σελ. 184).

7.3 Ρύπανση με βαρέα μέταλλα

Από μετρήσεις που έχουν γίνει από διάφορους ερευνητές φαίνεται να υπάρχει μια μικρή συγκεντρωση μετάλλων στη λίμνη, η οποία οφείλεται στις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Τα μέταλλα: Fe, Cu και Zn παρουσιάζουν βιοσυσσώρευση, αλλά μέσα στα φυσιολογικά όρια, δηλαδή οι συγκεντρώσεις τους είναι μεγαλύτερες στους οργανισμούς της λίμνης, παρά στο νερό, χωρίς να υπερβαίνουν τις επιτρεπτές τιμές.

Το πρόβλημα παρουσιάζεται στις συγκεντρώσεις του Pb στο νερό, γιατί είναι 10 φορές μεγαλύτερο του επιτρεπτού. Οι συγκεντρώσεις του σε κάποια είδη ψαριών εμφανίζει εποχιακές διακυμάνσεις, που κυμαίνονται από 1 έως 3 φορές πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια (Δ.Ε.Λ.Ι., 1995, σελ.79).

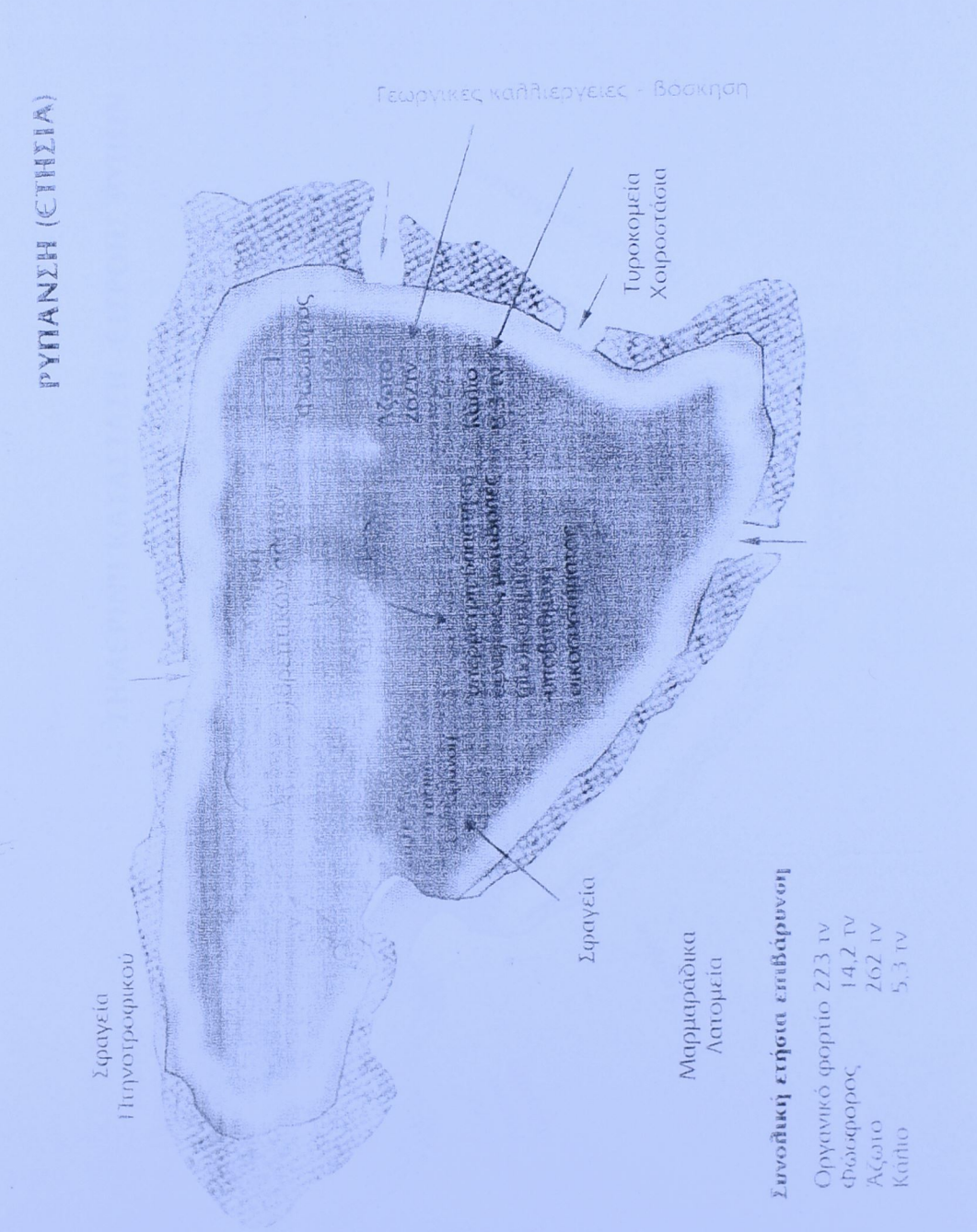
Το ευχάριστο είναι ότι κανένα μέταλλο δεν έχει περάσει σε τοξικές συγκεντρώσεις στο τροφικό επίπεδο IV, σε αυτό δηλαδή που ανήκει ο άνθρωπος.

7.4 Συνέπειες της ρύπανσης

Οι επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στη λίμνη, τα τελευταία χρόνια γίνονται όλο και πιο σοβαρές. Έχουμε αύξηση των εισερχόμενων φερτών υλικών και μεγάλων ποσοτήτων ρυπαντικών φορτίων, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των εισερχόμενων ποσοτήτων καθαρού νερού και την αύξηση του χρόνου ανανέωσής του.

Οι οικολογικές επιπτώσεις στο οικοσύστημα, που οφείλονται στις ανθρώπινες δραστηριότητες είναι:

- Ο περιορισμός της έκτασης και του βάθους της.
- Ο ευτροφισμός και η μόλυνση των νερών της.
- Η έντονη διαταραχή και η υποβάθμιση του οικοσυστήματος.



ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΕΙΣΡΟΗΣ ΡΥΠΩΝ



8. ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΜΕ ΝΕΡΟ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΤΩΝ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ (πρόταση των τοπικών παραγόντων)

(Καλογιάννης, 1994)

8.1 Γενικά

Λόγω της εκτεταμένης χρήσης των νερών της λίμνης για την ύδρευση και την άρδευση των γύρω περιοχών κρίνεται απαραίτητος ο εμπλουτισμός της με νερό.

Οι τοπικοί παράγοντες της περιοχής, και συγκεκριμένα ο πρώην βουλευτής Ιωαννίνων κ. Ελευθέριος Καλογιάννης, έκανε μια πρόταση για τον εμπλουτισμό της λίμνης με νερό, η οποία είναι γνωστή ως «Η χρυσή σήραγγα».

Η πρόταση αυτή μελετά τη μεταφορά 100 εκατομ. m³ νερού από την οροσειρά της Πίνδου στο λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων, τα οποία θα διατίθενται για:

- Το συνεχή εμπλουτισμό της λίμνης των Ιωαννίνων με άφθονα και καθαρά νερά.
- Την αδιάκοπη ύδρευση, χωρίς μεσολάβηση αντλιοστασίων, 200 κοινοτήτων του νομού Ιωαννίνων.
- Την αδιάκοπη άρδευση του ευρύτερου λεκανοπεδίου Ιωαννίνων που θα καλύπτει όλες τις περιοχές του νομού που βρίσκονται σε υψόμετρο κάτω των 800 m.
- Την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών (μελλοντική προοπτική) των υψηλών περιοχών Ηγουμενίτσας, Παραμυθιάς, Πάργας και Πρέβεζας με προοπτική υδροδότηση Κέρκυρας και Παξών.
- Την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που θα καλύπτει μέρος των αναγκών του νομού.

8.2 Πρόταση εμπλουτισμού

Η πρόταση αυτή αντιμετωπίζει το όλο θέμα σε δύο φάσεις:

Η **Α φάση** προβλέπει την κατασκευή ενός χαλύβδινου αγωγού $\varnothing$ 600 mm μεταφοράς νερού 10-15 εκατομ. m³ ετησίως προσωρινά μεν από τον ταμιευτήρα της ΔΕΗ (πηγή Αώου) υψόμετρο +1340 m, στη συνέχεια απευθείας από τις διάσπαρτες και πλούσιες πηγές της περιοχής, μέχρι τον αυχένα Δρίσκου +850 με +900 m. Στη φάση αυτή αντιμετωπίζεται:

1. Το εφάπαξ γέμισμα- αναπλήρωση της λίμνης με 10-15 εκατομ. m³ νερό που λείπουν σήμερα. Την τροφοδότηση της λίμνης με 10 εκατομ. m³ ετησίως μέχρις ότου ολοκληρωθεί η **B 'φάση**, ποσότητα που ανακουφίζει τη λίμνη.
2. Με την έναρξη της λειτουργίας της **B 'φάσης** στ σύνολό τους τα νερά της **A φάσης** θα διατεθούν για την υδροδότηση των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής του νομού. Ο χρόνος κατασκευής του αγωγού μέχρι τον αυχένα του Δρίσκου προβλέπεται γύρω στο 1 έτος.

Η **B 'φάση** προβλέπει την ανάληψη και τη μεταφορά 90 εκατομ. m³ νερού ετησίως από δύο υδροληψίες:

- Η πρώτη υδροληψία θα τοποθετηθεί στο Μετσοβίτικο ποταμό απέναντι από το Βοτονόσι (κοινότητα σε υψόμετρο +650).

Η κοιλάδα του Μετσοβίτικου ποταμού από το Βοτονόσι μέχρι τη σήραγγα της Κατάρας μπορεί να μεταβληθεί σε έναν απέραντο ταμιευτήρα πολλών εκατομ. m³ νερού με την αδιάκοπη ροή του να διατηρεί την κρυστάλλινη καθαρότητα των νερών με τη λειτουργία τριών μικρών βιολογικών καθαρισμών: στο Μέτσοβο, στο Ανήλιο και στο Ανοχωρί. Ο ταμιευτήρας αυτός μέσω ενός υδαταγωγού θα τροφοδοτεί τη δεύτερη υδροληψία που θα τοποθετηθεί στον πόδα της εξόδου του ΥΗΕ Πηγών Αώου, υψόμετρο +645 m.

- Η δεύτερη υδροληψία θα δέχεται τα νερά του ΥΗΕ Πηγών Αώου (100-140 εκατομ. m³). Από την υδροληψία αυτή θα αφήνονται 50-60 εκατομ. m³ νερό ελεύθερα προς τον Άραχθο ποταμό.

Από τον ταμιευτήρα του Βοτονοσίου θα γίνει απόληψη 40-50 εκατομ. m³ νερό κατά την οκτάμηνη χειμερινή περίοδο με την αδιάκοπη ροή του Μετσοβίτικου από τα όμβρια ύδατα του ευρύτερου λεκανοπεδίου της οροσειράς της Πίνδου.

Η υδροληψία Βοτονοσίου υψομέτρου +650 m έχει στόχο την παράλληλη τροφοδότηση της πρώτης υδροληψίας σε περιόδους αιχμής ή διακοπής του ΥΗΕ Πηγών Αώου υψομέτρου +645 m.

Τα νερά των δύο υδροληψιών (90 εκατομ. m³) μέσω δύο χαλιβδινων αγωγών $\varnothing$ 1200 mm ατμοσφαιρικής πίεσης 10-15 ατμοσφαιρών ή/ και δια πλαστικών αγωγών θα ακολουθήσουν τη διαδρομή της Εγνατίας οδού. Θα περάσουν πάνω από την κοιλαδογέφυρα του Αράχθου (υψόμετρο +550 m) στη θέση Μπαλντούμα και θα καταλήξουν στη σήραγγα, η οποία θα πρέπει να τοποθετηθεί στο υψόμετρο +580-600 m. Αν όμως η Εγνατία εξελιχθεί σε μεγαλύτερο υψόμετρο +730 m ή βραδύνει η

κατασκευή της, είναι δυνατή η διάνοιξη ανεξάρτητης σήραγγας μικρής διατομής μήκους 2-2,5 km, ίσα-ίσα για να περνούν οι δύο χαλύβδινοι αγωγοί.

Η παραπάνω διαβάθμιση των έργων σε δύο φάσεις έγινε για δύο λόγους:

- ο Πρώτον, διότι οι άμεσες ανάγκες του λεκανοπεδίου αφορούν κυρίως τον εμπλουτισμό της λίμνης και μπορούν να καλυφθούν με την κατασκευή του μικρού υδαταγωγού μέσα σε ένα χρόνο.
- ο Δεύτερον, διότι η κατασκευή της Εγνατίας οδού θα καθυστερήσει επί ορισμένο χρόνο και η κατασκευή του μεγάλου υδαταγωγού είναι στενά συνδεδεμένη με τη διαδρομή της για λόγους καθαρά οικονομικούς.

Οι υδαταγωγοί μπορεί να ακολουθήσουν διαδρομή παράλληλη της Εγνατίας και της οδικής σήραγγας Δρίσκου με διάρκεια κατασκευής δύο χρόνια.

Μετά την ολοκλήρωση των δύο αυτών υδαταγωγών η διαχείριση των εισαγομένων 100 εκατομ. m³ νερού στον αυχένα του Δρίσκου +850 m και στην πλαγιά Μιτσικελίου θα γίνεται ως εξής:

Τα νερά από τον υψηλό αγωγό θα υδρεύουν και θα αρδεύουν τις κοινότητες του λεκανοπεδίου και της ευρύτερης περιοχής (υψηλή ζώνη +850 m) χωρίς άντληση και τα νερά του χαμηλού αγωγού θα εμπλουτίζουν μόνιμα την Παμβώτιδα και θα υδροδοτούν τους οικισμούς που βρίσκονται κάτω από +600 m. Επίσης, θα υδροδοτούνται όλα τα υπάρχοντα δίκτυα τεχνητής βροχής χωρίς άντληση και θα μπορούν να επεκταθούν οι αρδεύσεις και σε νέες καλλιεργήσιμες εκτάσεις στις υψηλές ζώνες του λεκανοπεδίου, στους κάμπους και στα επικλινή χωράφια της ευρύτερης περιοχής του νομού Ιωαννίνων.

8.3 Τα οφέλη της πρότασης

Τα οφέλη της παραπάνω πρότασης, είναι σημαντικά και συνοψίζονται στα εξής:

1. Στο συνεχή εμπλουτισμό της λίμνης Παμβώτιδας με άφθονα και καθαρά νερά, που θα χύνονται σε αυτή με φυσικούς καταρράκτες.
2. Στη δωρεάν και αδιάκοπη ύδρευση και άρδευση χωρίς τη μεσολάβηση αντλιοστασίων και την κατάργηση των ήδη υπαρχόντων, της ευρύτερης περιοχής του νομού Ιωαννίνων.
3. Στην προοπτική μεταφοράς νερού με φυσική ροή προς τις υψηλές περιοχές της Πρέβεζας, της Πάργας, της Ηγουμενίσας, της Κέρκυρας και των Παξών.
4. Στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για τις ανάγκες του νομού.

8.4 Οικονομικά χαρακτηριστικά του έργου

Το κόστος για τη μεταφορά 100 εκατομ. m³ νερού μέχρι το λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων, πλην το κόστος των υδροληψιών είναι:

1. Α' Φάση	4.500.000 €
2. Β' Φάση, χαλύβδινοι σωλήνες ø1200mm μετά των χωματουργικών ολικού μήκους 22km	10.000.000 €
3. Γενικά έξοδα και επισφαλείς δαπάνες	3.000.000 €
4. Σήραγγα μήκους 2.500 m εφόσον η Εγνατία οδός βραδύνει	3.000.000 €
ΣΥΝΟΛΟ	20.500.000 €

8.5 Οι ελλείψεις της πρότασης

(Λάμπρου, 1998, σελ. 110)

Η παραπάνω πρόταση έχει ωστόσο ορισμένες τεχνικές ελλείψεις. Με τα έργα αυτά εισρέουν 30-50 εκατομ. m³ στο λεκανοπέδιο κατά τους 5 θερινούς μήνες, και επομένως ο αναρυθμιστικός ταμιευτήρας που πρέπει να κατασκευαστεί στην έξοδο της σήραγγας φυγής του ΥΗΕ Μετσοβίτικου, πρέπει να έχει χωρητικότητα 6-10 εκατομ. m³. Στην προτεινόμενη όμως θέση κατασκευής, ο ωφέλιμος όγκος του δεν μπορεί να ξεπεράσει τα 6 εκατομ. m³.

Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό θα πρέπει είτε να αυξηθούν οι ώρες λειτουργίας των δύο ΥΗΕ (Μετσοβίτικου και Αώου), είτε να λειτουργεί ο υδαταγωγός ως αγωγός αιχμής. Και στις δύο όμως αυτές περιπτώσεις το έργο, κατά πάσα πιθανότητα θα γίνει πολύ αντισυμβατικό.

Τέλος, τα νερά που διαφεύγουν από τη Λαψίστα είναι πάρα πολλά και θα υπάρξει πρόβλημα στη συγκράτησή τους.

Η ΧΡΥΣΗ ΣΗΡΑΓΓΑ ΤΟΥ ΕΛ. ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗ



Σχ 8.2: Η σήραγγα που θα σώσει τη Σηράγγα Προστασίας του Ελ. Καλογιάννη



Σχ.8.2: Η σήραγγα που θα ενώνει τη λίμνη Παμβώτιδα με την Πίνδο
 Πηγή: Η χρυσή σήραγγα του Ελ. Καλογιάννη

9. Ο ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ

9.1 Γενικά για το Φορέα Διαχείρισης

(www.lakepamvotis.gr)

Η ολοκληρωμένη διαχείριση των λιμναίων οικοσυστημάτων αποτελεί έναν από τους κύριους σκοπούς της Περιβαλλοντικής Πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η αναγκαιότητα διατήρησης του περιβάλλοντος των λιμνών είναι αναγνωρισμένη, καθώς αυτό αποτελεί όχι μόνο στοιχείο φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς, αλλά και βάση για οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη. Για να επιτευχθεί αειφορική ανάπτυξη απαιτείται η ενεργός συμμετοχή όλων των φορέων και ασφαλώς των πολιτών.

Σε αυτό το πλαίσιο, η λίμνη Παμβώτιδα και η λεκάνη απορροής της εντάχθηκαν στο Δίκτυο Φύση 2000. Ο Φορέας Διαχείρισης της λίμνης συστάθηκε τον Ιανουάριο του 2003 με Κοινή Υπουργική Απόφαση των Υπουργών ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Γεωργίας και Ανάπτυξης, ως θεσμοθετημένο διαχειριστικό όργανο του λεκανοπεδίου. Έχει έδρα το Δήμο Ιωαννιτών, στεγάζεται στο Κέντρο Παραδοσιακής Βιοτεχνίας και διοικείται από εννιαμελές Δ.Σ., το οποίο έχει ορισθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 1531/9-12-2002.

Ο συνδυασμός της προστασίας της φύσης και η παράλληλη ανάπτυξη των δραστηριοτήτων αποτελεί στόχο και ταυτόχρονα πρόκληση για το Φορέα Διαχείρισης της λίμνης Παμβώτιδας.

9.2. Στόχοι του Φορέα Διαχείρισης

(Ενημερωτικό φυλλάδιο του Φορέα Διαχείρισης)

Ο βασικός σκοπός του Φορέα Διαχείρισης της λίμνης Παμβώτιδας είναι η προστασία του περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα, ο Φορέας στοχεύει:

- Στη προστασία και τη διατήρηση των βιοτόπων των προστατευόμενων ειδών χλωρίδας και πανίδας της λίμνης.
- Στη προστασία και τη διατήρηση των βιοτόπων ενδημικής χλωρίδας και πανίδας στην ευρύτερη περιοχή αρμοδιότητάς του.
- Στην αποκατάσταση του διαταραγμένου υδρολογικού ισοζυγίου της λίμνης.

- Στη βελτίωση των κριτηρίων ποιότητας των νερών της.
- Στην προστασία της από τη ρύπανση και τη μόλυνση.
- Στην προστασία της από κάθε είδους παρεμβάσεις που υποβαθμίζουν το οικοσύστημα.

- Στην προστασία και τη διαφύλαξη των αλιευτικών πόρων.
- Στην ανάδειξη της λίμνης Παμβώτιδας και της ευρύτερης περιοχής και
- Στην αναβάθμιση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

Επιπλέον ο Φορέας θέλοντας να συνδυάσει την προστασία του περιβάλλοντος με την ανάπτυξη διάφορων δραστηριοτήτων, προωθεί ορισμένες δράσεις και κάποιους επιμέρους στόχους, όπως:

- ❖ Η διαφύλαξη των πολιτισμικών και πολιτιστικών στοιχείων που συνδέονται με το οικοσύστημα της Παμβώτιδας.
- ❖ Η αναψυχή και ο τουρισμός σύμφωνα με την αρχή της αειφορίας.
- ❖ Η ανάπτυξη του πρωτογενούς τομέα σύμφωνα με τους κανόνες και κώδικες ολοκληρωμένης γεωργίας, κτηνοτροφίας και αλιείας.
- ❖ Η κατάρτιση και απασχόληση ιδιαίτερα στον τομέα της «απασχόλησης σε προστατευόμενες περιοχές».
- ❖ Η προώθηση της πράσινης επιχειρηματικότητας
- ❖ Η προώθηση γεωργικών προϊόντων, ήπιων πρακτικών παραγωγής.

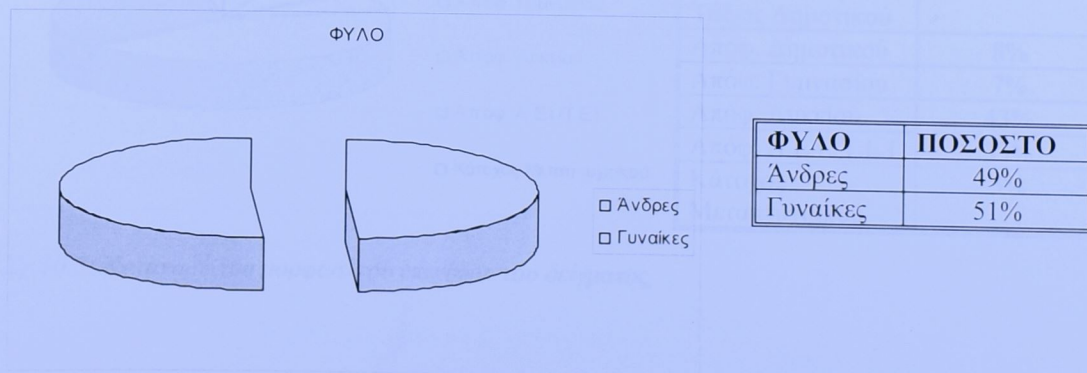
Για να πετύχει τους παραπάνω στόχους του Φορέας χρειάζεται τη βοήθεια όλων. Γι' αυτό έχει δώσει μεγάλη βαρύτητα στην ενημέρωση των πολιτών και στην προσπάθεια για την ευαισθητοποίησή τους στα περιβαλλοντικά ζητήματα.

10.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Η έρευνα διενεργήθηκε στην πόλη των Ιωαννίνων από την 1/4/2004 έως τις 30/4/2004, και είχε ως στόχο τη μελέτη των απόψεων των κατοίκων των Ιωαννίνων για τη λίμνη Παμβώτιδα. Σκοπός ήταν αρχικά, να διαπιστώσουμε πόσο σημαντική είναι για τους κατοίκους των Ιωαννίνων η ύπαρξη της λίμνης και για ποιους λόγους. Επίσης θέλαμε να δούμε πως κρίνουν οι κάτοικοι την ποιότητα των νερών της και αν γνωρίζουν τις χρήσεις της. Επιπλέον, μας ενδιέφερε να δούμε αν είναι ενημερωμένοι για τα οικοσυστήματα της λίμνης και από ποιες πηγές, και εάν γνωρίζουν για τη λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού στα Ιωάννινα. Τέλος, σκοπός ήταν να δούμε πως κρίνουν τη διαχείριση της λίμνης μέχρι τώρα και ποιες ενέργειες νομίζουν ότι πρέπει να γίνουν, από το νεοουσταθέντα αρμόδιο για τη διαχείριση της λίμνης φορέα για να βελτιωθεί η κατάστασή της.

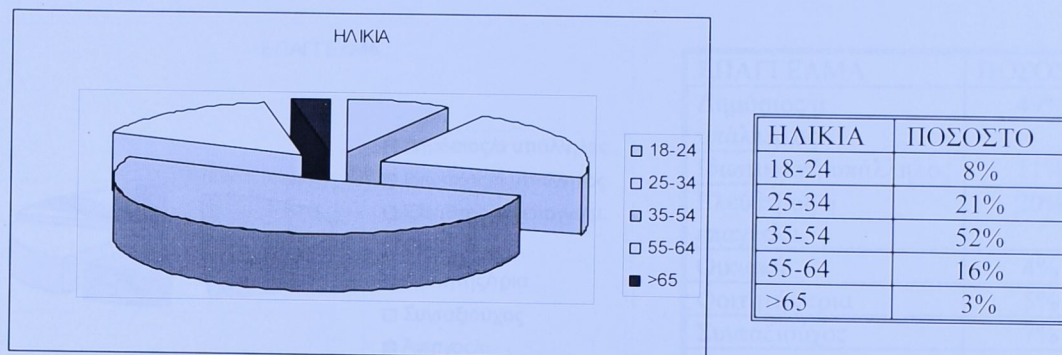
Στην έρευνα, η οποία πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο των ερωτηματολογίων, συμμετείχε ένα τυχαίο δείγμα 100 ατόμων. Το ερωτηματολόγιο περιείχε 18 ερωτήσεις και ήταν όλες ερωτήσεις κλειστού τύπου. Οι πρώτες 4 ερωτήσεις εξετάζουν τα δημογραφικά στοιχεία των ερωτηθέντων: το φύλο, την ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο και το επάγγελμα.

Όπως φαίνεται στο σχήμα 1 το ποσοστό των ανδρών και των γυναικών που συμμετείχαν στη έρευνα είναι σχεδόν ίσο.



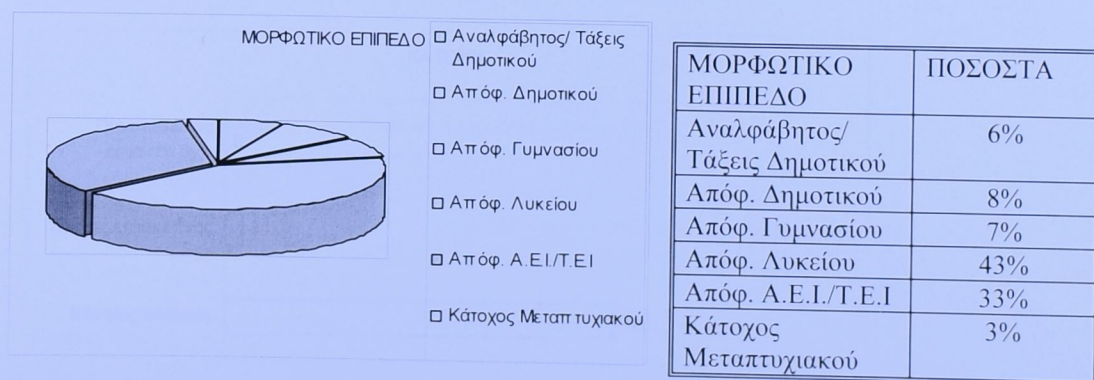
Σχ.10.1: Κατανομή του φύλου του δείγματος

Οι συμμετέχοντες ήταν άτομα όλων των ηλικιών (Σχ.10.2). Η πλειοψηφία ήταν από 35 έως 54 ετών, ενώ το μικρότερο ποσοστό συμμετοχής το είχαν άτομα ηλικίας άνω των 65 ετών.



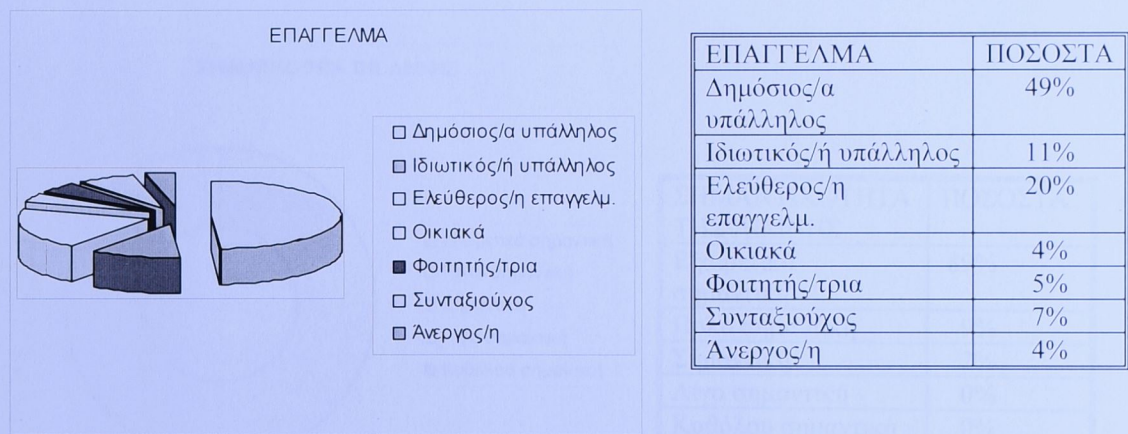
Σχ.10.2: Κατανομή των Ηλικιών του δείγματος

Το μορφωτικό επίπεδο των ερωτηθέντων ποικίλει (Σχ.10.3). Το μεγαλύτερο ποσοστό ήταν απόφοιτοι Λυκείου (43%) και ακολουθούν με ποσοστό 33% οι απόφοιτοι της Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι.). Το υπόλοιπο ποσοστό κατανέμεται σχεδόν ισομερώς στις παρακάτω κατηγορίες: αναλφάβητοι/ τάξεις Δημοτικού, απόφοιτοι Δημοτικού, απόφοιτοι γυμνασίου, και κάτοχοι Μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών.



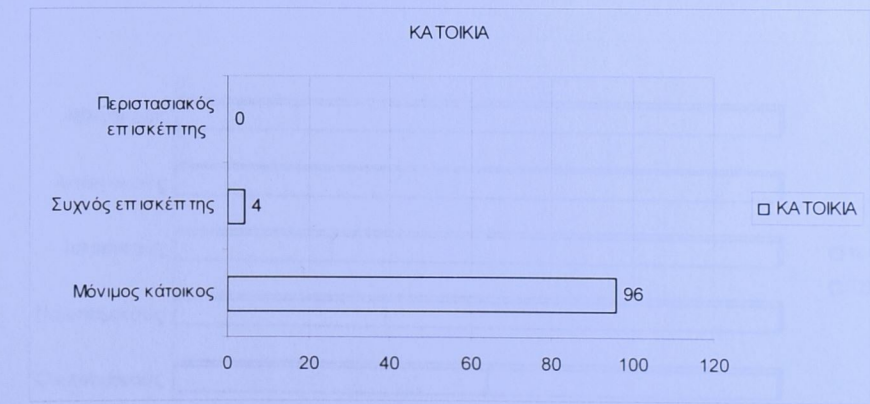
Σχ.10.3: Κατανομή του μορφωτικού επιπέδου του δείγματος

Όσον αφορά την επαγγελματική τους κατάσταση (Σχ.10.4), η πλειοψηφία των ερωτηθέντων ήταν δημόσιοι υπάλληλοι και το μικρότερο ποσοστό συμμετοχής το είχαν οι άνεργοι και αυτοί που ασχολούνται με τα οικιακά.



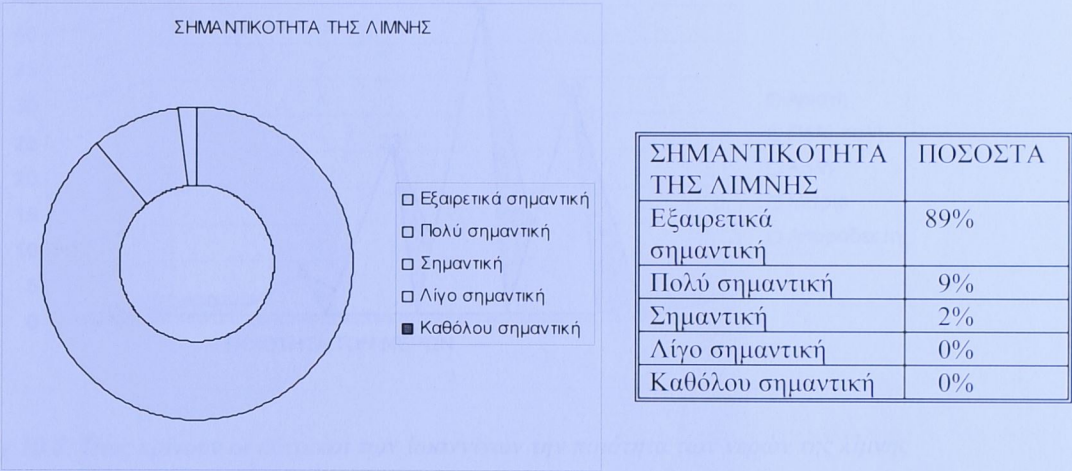
Σχ.10.4 Κατανομή των επαγγελμάτων

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η συντριπτική πλειοψηφία των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν μόνιμοι κάτοικοι Ιωαννίνων. Μόνο το 4% ήταν συχνοί επισκέπτες και κανένας δεν ήταν περιστασιακός επισκέπτης (Σχ.10.5).



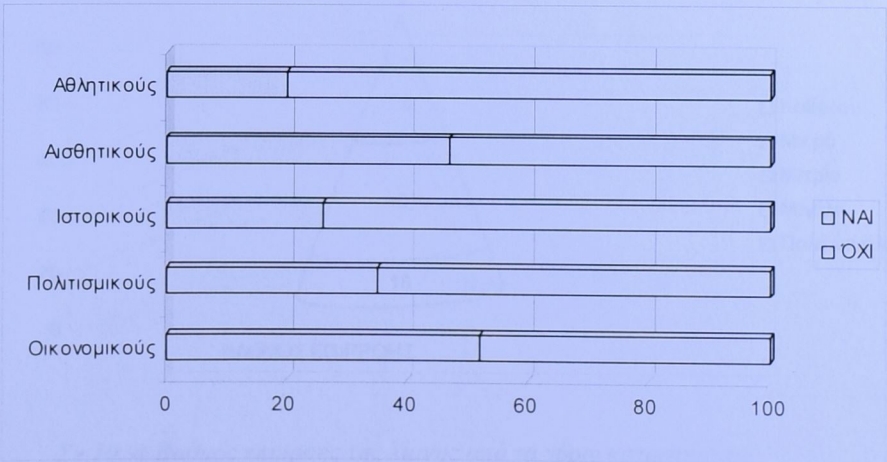
Σχ.10.5: Κατανομή της κατοικίας

Στην ερώτηση για το πόσο σημαντική θεωρούν την ύπαρξη της λίμνης στα Ιωάννινα, περίπου το 90% των ερωτηθέντων απάντησε ότι τη θεωρεί εξαιρετικά σημαντική (Σχ.10.6).



Σχ10..6: Πόσο σημαντική θεωρείται η λίμνη από τους κατοίκους των Ιωαννίνων

Ο καθένας από τους συμμετέχοντες θεωρούσε σημαντική τη λίμνη για διάφορους λόγους. Οι περισσότεροι, όπως φαίνεται από το παρακάτω διάγραμμα τη θεωρούν σημαντική, γιατί έχουν οικονομικά οφέλη, ενώ μόνο το 20% τη θεωρεί σημαντική λόγω των αθλητικών διοργανώσεων που πραγματοποιούνται στην περιοχή.



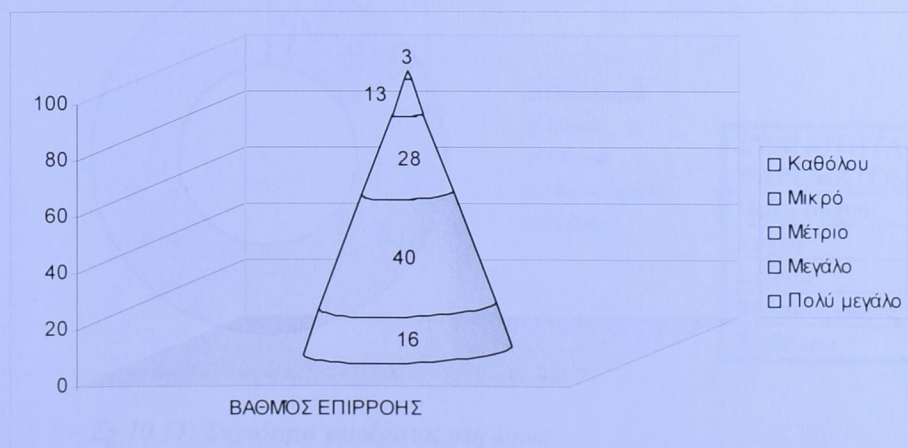
Σχ.10.7: Λόγοι για τους οποίους θεωρείται σημαντική η ύπαρξη της λίμνης στα Ιωάννινα

Στην ερώτηση «Πώς κρίνετε την ποιότητα των νερών της λίμνης», κανένας από τους ερωτηθέντες δε θεωρεί ότι τα νερά τη λίμνης είναι σε άριστη κατάσταση, ενώ η πλειοψηφία βρίσκει καλή την ποιότητα των νερών (Σχ.10.8).



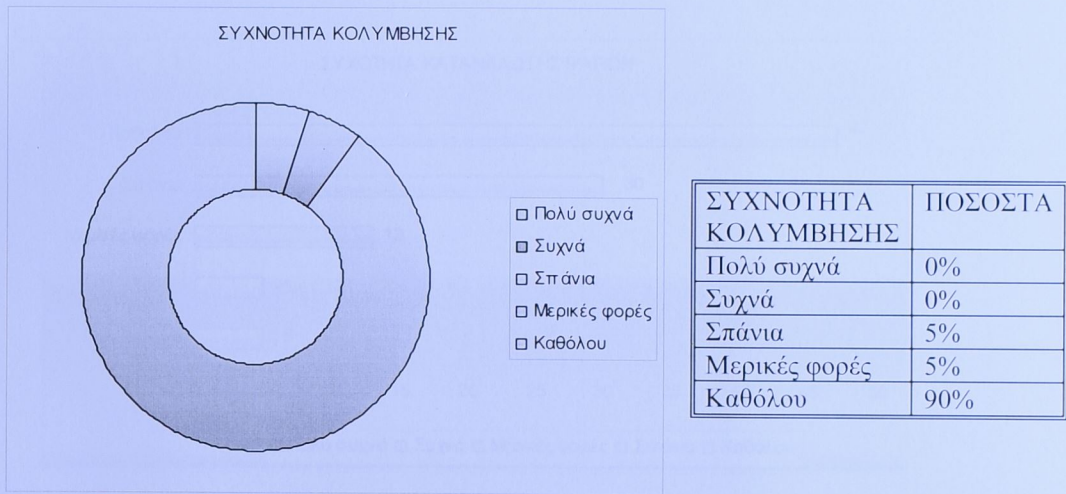
Σχ.10.8: Πως κρίνουν οι κάτοικοι των Ιωαννίνων την ποιότητα των νερών της λίμνης

Παρ' όλο που τα καταστήματα (καφετέριες, είδη λαϊκής τέχνης, κ.λ.π.) που βρίσκονται γύρω από τη λίμνη δεν επηρεάζουν πλέον τη ποιότητα των νερών της, το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (56%) είχε την άποψη ότι την επηρεάζουν είτε σε πολύ μεγάλο βαθμό, είτε σε μεγάλο βαθμό (Σχ.10.9).

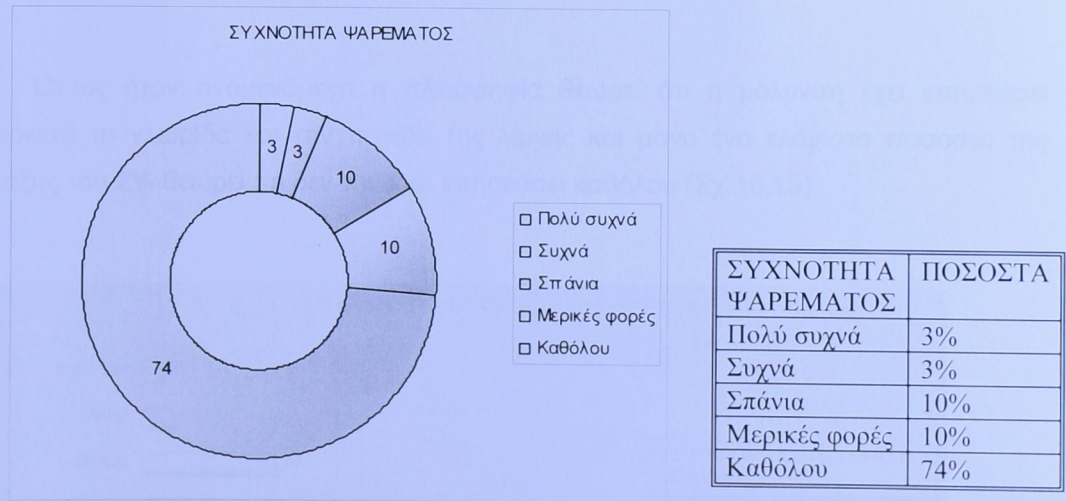


Σχ.10.9: Βαθμός επιρροής της λίμνης από τα γύρω καταστήματα

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η πλειοψηφία των κατοίκων των Ιωαννίνων βρίσκει «καλή» την ποιότητα των νερών της λίμνης. Παρ' όλ' αυτά, στα δύο σχεδιαγράμματα που ακολουθούν βλέπουμε πόσο μικρό είναι το ποσοστό των ανθρώπων που κολυμπούν ή ψαρεύουν στη λίμνη.

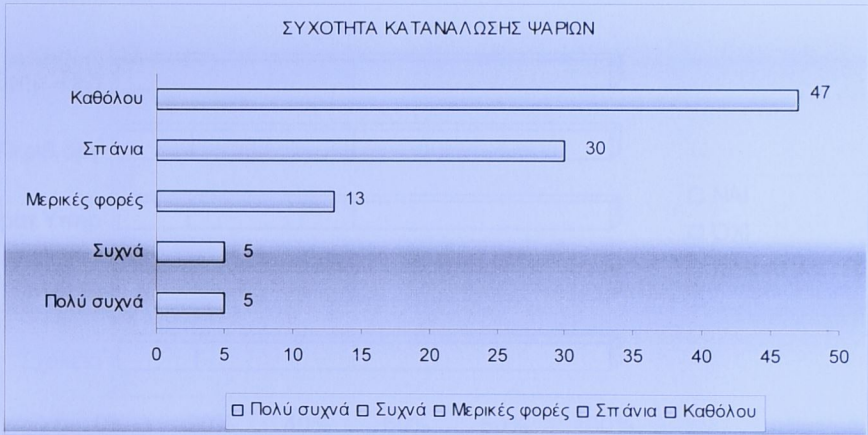


Σχ.10.10: Συχνότητα κολύμβησης στη λίμνη



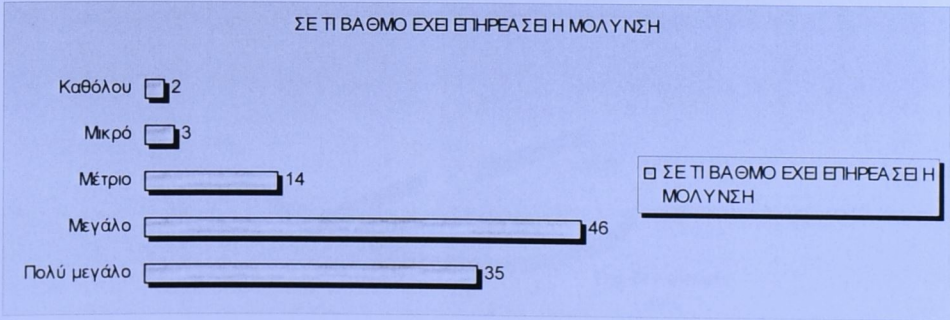
Σχ.10.11: Συχνότητα ψαρέματος στη λίμνη

Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα βλέπουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων δεν τρώει ποτέ ψάρια από τη λίμνη. Μόνο το 23% περιλαμβάνει σε μόνιμη βάση ψάρια από τη λίμνη στις διατροφικές του συνήθειες και το 30% τα τρώει περιστασιακά.



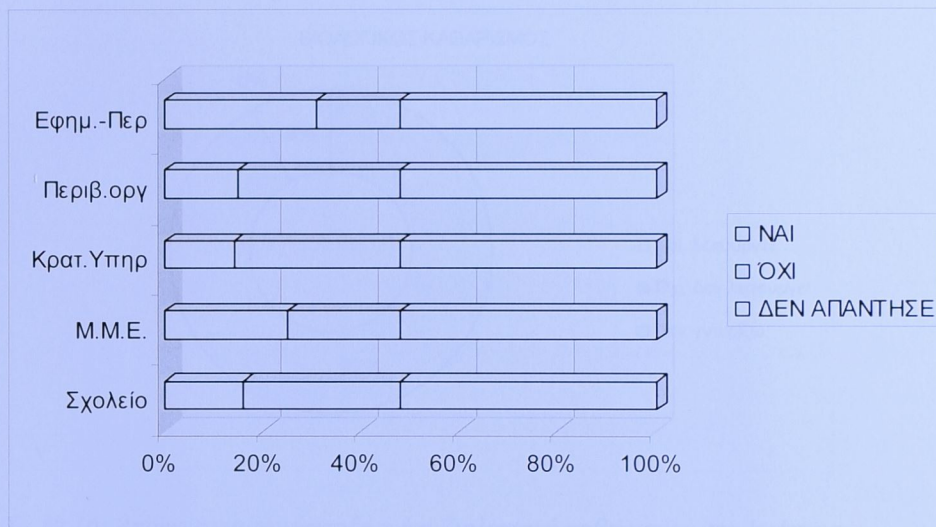
Σχ.10.12: Συχνότητα κατανάλωσης Ψαριών

Όπως ήταν αναμενόμενο η πλειοψηφία θεωρεί ότι η μόλυνση έχει επηρεάσει αρκετά τη χλωρίδα και την πανίδα της λίμνης και μόνο ένα ελάχιστο ποσοστό της τάξης του 2% θεωρεί ότι δεν την έχει επηρεάσει καθόλου (Σχ.10.13).



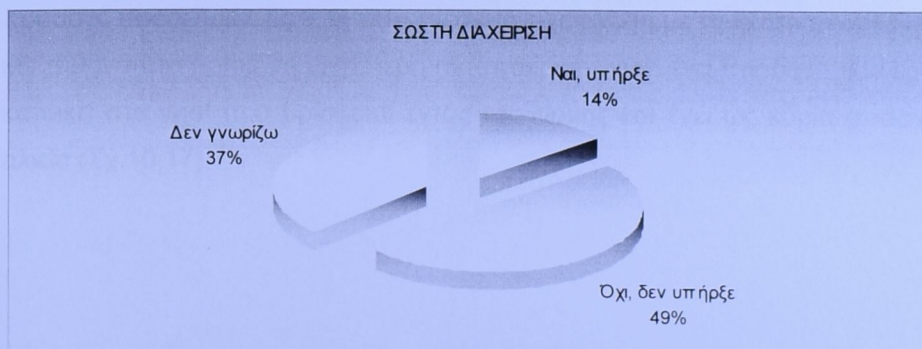
Σχ.10.13: Σε τι βαθμό έχει επηρεάσει η μόλυνση τη χλωρίδα και την πανίδα της λίμνης

Η εικόνα των ατόμων που είναι ενημερωμένοι για τα οικοσυστήματα δεν ήταν αρκετά ικανοποιητική. Το 48% των ερωτηθέντων είχε ενημερωθεί για αυτά και οι γνώσεις τους ήταν γενικές και όχι εξειδικευμένες, παρ' όλο που υπήρχαν πολλές πηγές ενημέρωσης (Σχ.10.14).



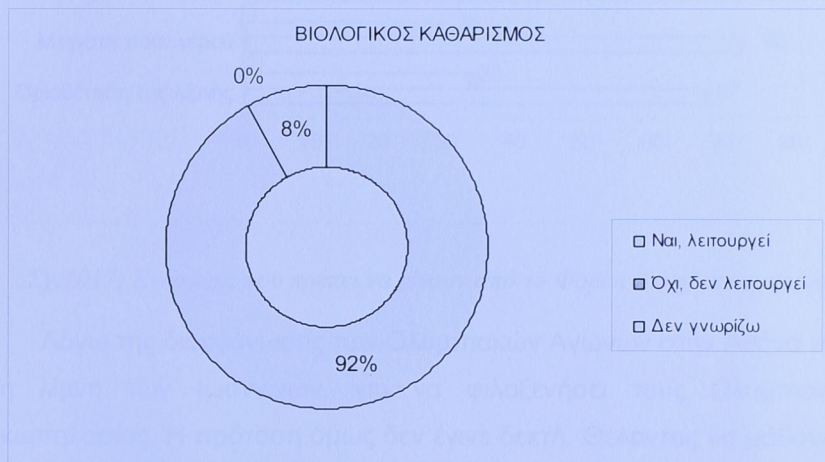
Σχ.10.14: Πηγές ενημέρωσης για τα οικοσυστήματα

Στην ερώτηση «Γνωρίζετε εάν υπήρξε σωστή διαχείριση της λίμνης κατά το παρελθόν», ένα μεγάλο ποσοστό, το οποίο πλησιάζει το 40%, δεν μπορούσε να κρίνει εάν υπήρξε σωστή διαχείριση της λίμνης ή όχι (Σχ.10.15)



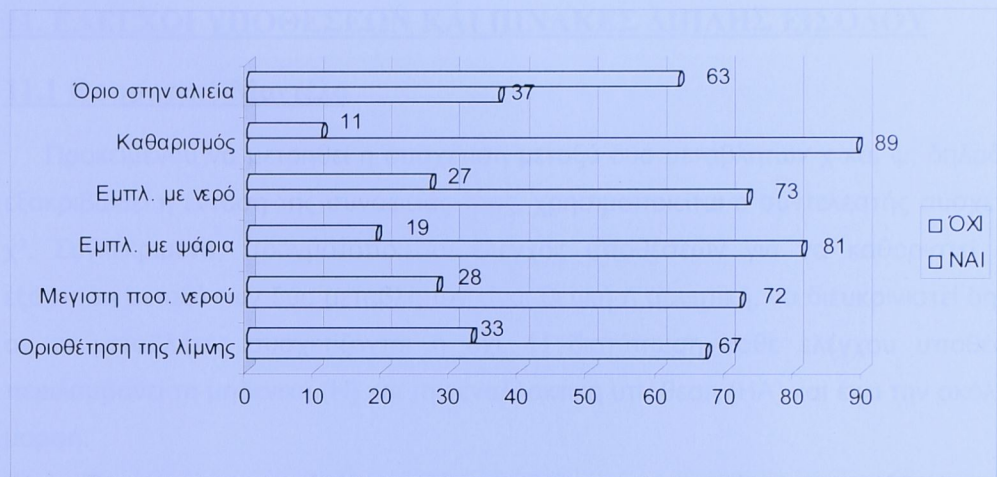
Σχ.10.15: Απόψεις για τη διαχείριση της λίμνης κατά το παρελθόν

Το 1992 ξεκίνησε η λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού στα Ιωάννινα και θελήσαμε να εξετάσουμε εάν οι ερωτηθέντες γνώριζαν την ύπαρξη και τη λειτουργία του. Όπως φαίνεται στο σχεδιάγραμμα που ακολουθεί μόνο το 8% δεν γνώριζε ότι λειτουργεί, ενώ κανένας δεν υποστήριξε ότι δεν υπάρχει βιολογικός καθαρισμός.



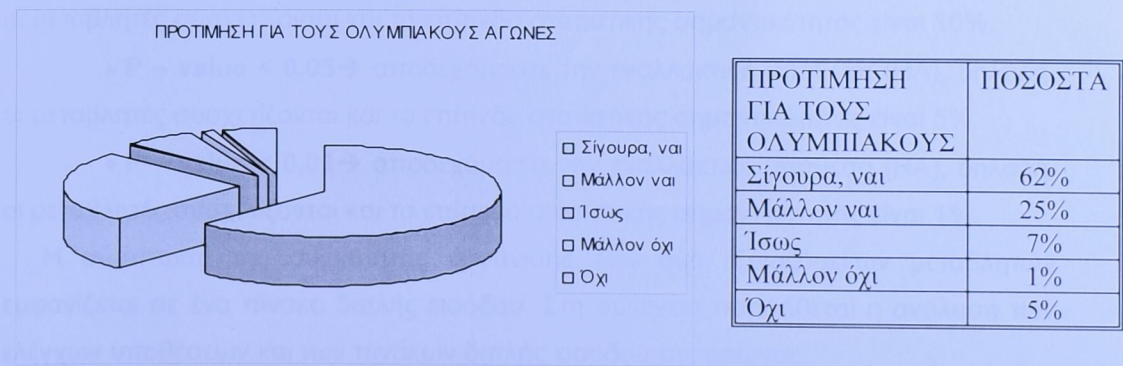
Σχ.10.16: Απόψεις για την ύπαρξη ή όχι βιολογικού καθαρισμού στα Ιωάννινα

Πρόσφατα συστάθηκε ένας φορέας, αρμόδιος για τη διαχείριση της λίμνης, ο οποίος προσπαθεί να κάνει κάποιες ενέργειες για τη βελτίωση της κατάστασής της. Για να εξεταστεί η άποψη των ερωτηθέντων, υπήρχε η ερώτηση «Ποιες ενέργειες νομίζετε ότι πρέπει να κάνει ο νεοσυσταθείς αρμόδιος φορέας για τη λίμνη, για να βελτιωθεί η διαχείρισή της». Στους ερωτηθέντες δόθηκαν 6 πιθανές ενέργειες και το μεγαλύτερο ποσοστό υποστήριξε τις 5. Η έκτη ενέργεια είχε σχέση με τη θέσπιση ορίων στην αλιεία και πιθανότατα βρήκε τη μικρότερη ανταπόκριση, γιατί ένα ποσοστό των ερωτηθέντων κατοικεί στο νησί που βρίσκεται εντός της λίμνης και έχει ως κύρια απασχόληση την αλιεία (Σχ.10.17).



Σχ.1017: Ενέργειες που πρέπει να γίνουν από το Φορέα Διαχείρισης της λίμνης

Λόγω της διοργάνωσης των Ολυμπιακών Αγώνων στην Αθήνα το 2004, προτάθηκε η λίμνη των Ιωαννίνων, για να φιλοξενήσει τους Ολυμπιακούς Αγώνες της κωπηλασίας. Η πρόταση όμως δεν έγινε δεκτή. Θέλοντας να μάθουμε τις απόψεις των κατοίκων των Ιωαννίνων για την απόρριψη αυτή, τους ρωτήσαμε εάν πιστεύουν ότι θα έπρεπε να είχε προτιμηθεί η λίμνη ή όχι, και όπως ήταν αναμενόμενο, η πλειοψηφία πιστεύει ότι θα έπρεπε να είχε προτιμηθεί η λίμνη για τη μεγάλη αυτή διοργάνωση (Σχ.10.18).



Σχ.10.18: Προτίμηση της λίμνης για τους Ολυμπιακούς Αγώνες

11. ΕΛΕΓΧΟΙ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΠΛΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ

11.1 Θεωρητικό Μοντέλο

Προκειμένου να μετρηθεί η συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών x και y , δηλαδή να εξακριβωθεί η ένταση της συνάφειάς τους, χρησιμοποιείται ο συντελεστής συσχέτισης χ^2 . Συγκεκριμένα, πραγματοποιείται έλεγχος υποθέσεων για να καθοριστεί αν η εξάρτηση μεταξύ των δύο μεταβλητών είναι θετική ή αρνητική, να διευκρινιστεί δηλαδή αν οι μεταβλητές συσχετίζονται ή όχι. Η διατύπωση κάθε ελέγχου υποθέσεων περιλαμβάνει τη μηδενική (H) και την εναλλακτική υπόθεση (H_A) και έχει την ακόλουθη μορφή:

(H₀): Τα χαρακτηριστικά X και Y του δείγματος κατανέμονται ανεξάρτητα στον πληθυσμό.

Έναντι της

(H_A): Τα χαρακτηριστικά X και Y του δείγματος δεν κατανέμονται ανεξάρτητα στον πληθυσμό.

Η τιμή της στατιστικής χ^2 συγκρίνεται με την πιθανότητα παρατήρησης της τιμής αυτής (P - value) και οδηγεί στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- **P – value > 0,10** → αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση (H₀), δηλαδή, οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες.

- **P – value < 0,10** → αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση (H_A), δηλαδή, οι μεταβλητές συσχετίζονται και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας είναι 10%.

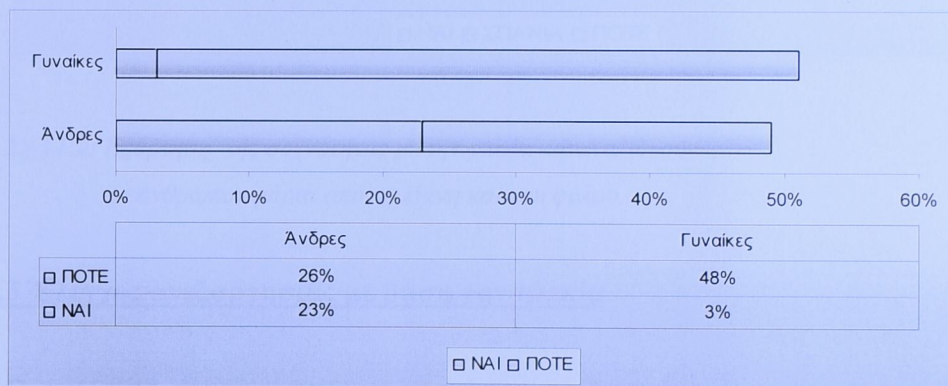
- **P – value < 0,05** → αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση (H_A), δηλαδή, οι μεταβλητές συσχετίζονται και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας είναι 5%.

- **P – value < 0,01** → αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση (H_A), δηλαδή, οι μεταβλητές συσχετίζονται και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας είναι 1%.

Η σύμπτωση της συχνότητας εμφάνισης των δύο εξεταζόμενων μεταβλητών εμφανίζεται σε ένα πίνακα διπλής εισόδου. Στη συνέχεια παρατίθεται η ανάλυση των ελέγχων υποθέσεων και των πινάκων διπλής εισόδου της έρευνας.

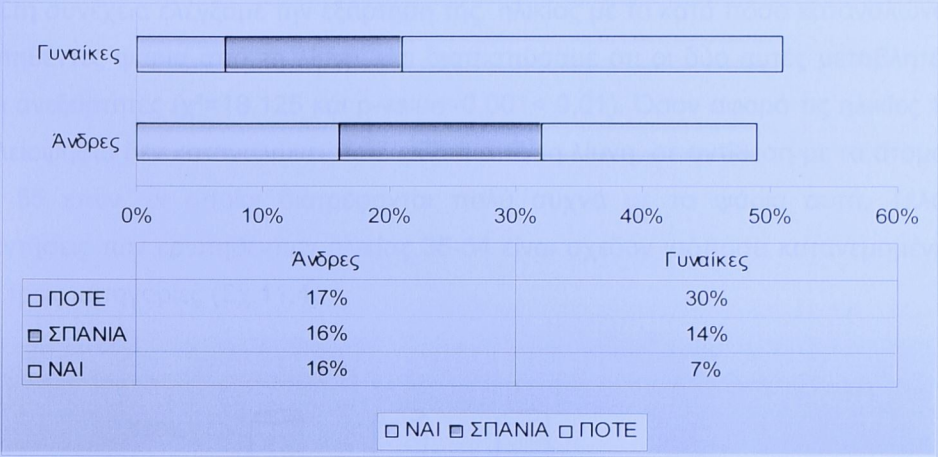
11.2 Έλεγχος ανεξαρτησίας με βάση το φύλο

Ο πρώτος έλεγχος αφορά την εξάρτηση της συχνότητας ψαρέματος στη λίμνη με το φύλο. Η τιμή χ^2 , βρέθηκε ίση με 21,894 με πιθανότητα να παρατηρηθεί η τιμή αυτή ίση με $p\text{-value}=0,000<0,01$. Άρα, οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Στο σχήμα 11.1 βλέπουμε ότι το ποσοστό των ανδρών που δεν ψαρεύει στη λίμνη είναι ελάχιστα μεγαλύτερο από το ποσοστό των ανδρών που ψαρεύει, ενώ η πλειοψηφία των γυναικών δεν ψαρεύει ποτέ.



Σχ.11.1: Εξάρτηση της συχνότητας ψαρέματος με το φύλο.

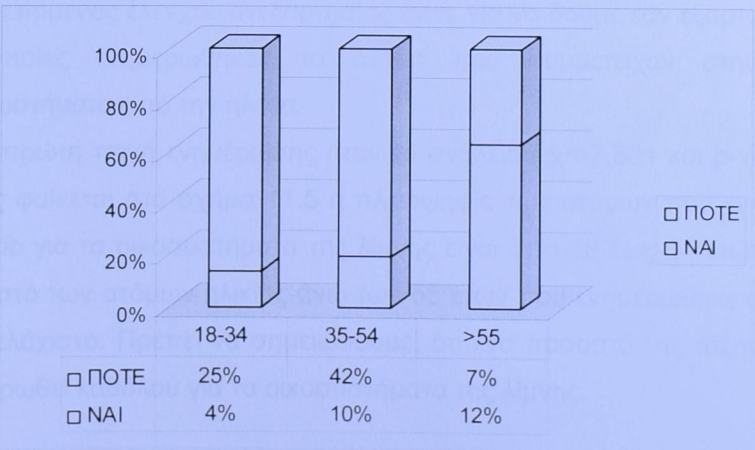
Στη συνέχεια διερευνήσαμε την εξάρτηση μεταξύ του φύλου και της συχνότητας με την οποία τρώνε οι άνθρωποι ψάρια από τη λίμνη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα $\chi^2=7,214$ και $p\text{-value}=0,027<0,5$ οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Στο σχήμα 11.2 βλέπουμε ότι η πλειοψηφία των ανδρών συμπεριλαμβάνει στη διατροφή της τα ψάρια από τη λίμνη, ενώ αντίθετα η πλειοψηφία των γυναικών δεν τα τρώει ποτέ.



Σχ.11.2: Εξάρτηση της συχνότητας με την οποία καταναλώνουν οι άνθρωποι ψάρια από τη λίμνη και του φύλου.

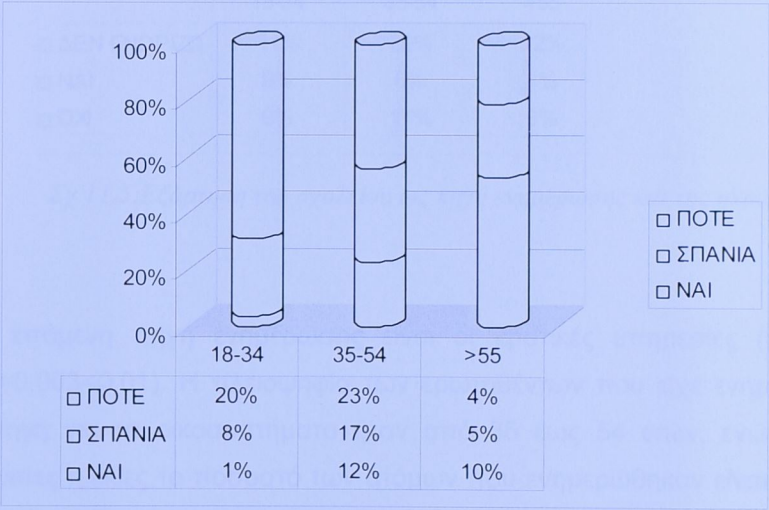
11.3 Έλεγχος ανεξαρτησίας με βάση την ηλικία

Ο επόμενος έλεγχος ανεξαρτησίας έγινε για διαπιστώσουμε την εξάρτηση της ηλικίας των ερωτηθέντων και της συχνότητας ψαρέματος στη λίμνη. Τα αποτελέσματα $\chi^2=17,119$ και $p\text{-value}=0,000 < 0,01$ μας δείχνουν ότι οι μεταβλητές αυτές δεν είναι ανεξάρτητες. Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε ότι τα άτομα που ψαρεύουν στη λίμνη είναι κυρίως άτομα άνω των 55 ετών και ότι η πλειοψηφία των ατόμων που δεν ψαρεύουν ποτέ στη λίμνη είναι από 35 μέχρι 54 ετών.



Σχ.113: Εξάρτηση της συχνότητας ψαρέματος στη λίμνη και της ηλικίας

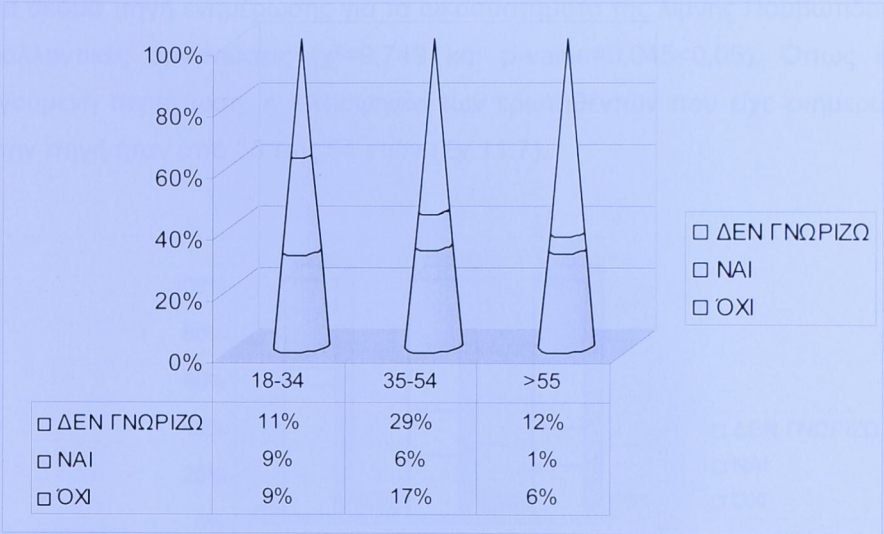
Στη συνέχεια ελέγξαμε την εξάρτηση της ηλικίας με το κατά πόσο καταναλώνουν οι ερωτηθέντες ψάρια από τη λίμνη, και διαπιστώσαμε ότι οι δύο αυτές μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες ($\chi^2=18,125$ και $p\text{-value}=0,001 < 0,01$). Όσον αφορά τις ηλικίες 18-34, η πλειοψηφία δεν καταναλώνει ποτέ ψάρια από τη λίμνη, σε αντίθεση με τα άτομα άνω των 55 ετών, οι οποίοι διατρέφονται πολύ συχνά με τα ψάρια αυτά. Τέλος, οι απαντήσεις των ερωτηθέντων ηλικίας 35-54 είναι σχεδόν ισόποσα κατανεμημένες και στις τρεις κατηγορίες (Σχ.11.4).



Σχ11.4: Εξάρτηση της συχνότητας κατανάλωσης ψαριών και της ηλικίας

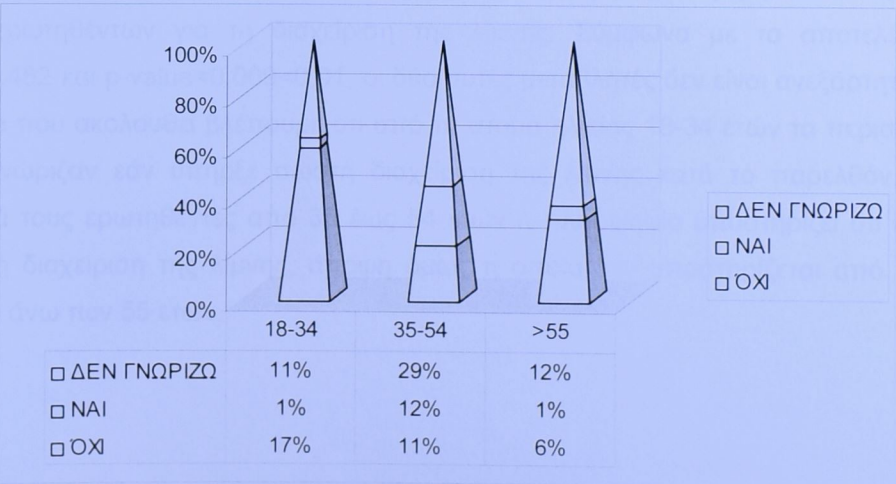
Ο επόμενος έλεγχος ανεξαρτησίας έγινε για να δούμε εάν εξαρτώνται οι πηγές από τις οποίες ενημερώθηκαν τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα για τα οικοσυστήματα από την ηλικία

Η πρώτη πηγή ενημέρωσης ήταν το σχολείο ($\chi^2=7,831$ και $p\text{-value}= 0,098 < 0,10$). Όπως φαίνεται στο σχήμα 11.5 η πλειοψηφία των ατόμων που ενημερώθηκε από το σχολείο για τα οικοσυστήματα της λίμνης είναι από 18 έως 34 ετών, ενώ αντίθετα, το ποσοστό των ατόμων ηλικίας άνω των 55 ετών που ενημερώθηκε από αυτή την πηγή είναι ελάχιστο. Πρέπει να σημειώσουμε, ότι ένα ποσοστό της τάξης του 52% δεν έχει ενημερωθεί καθόλου για τα οικοσυστήματα της λίμνης.



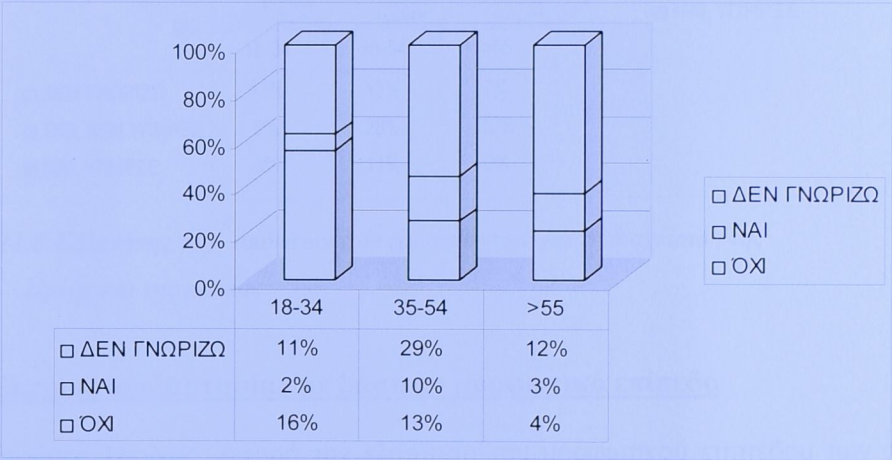
Σχ.11.5:Εξάρτηση του σχολείου ως πηγή ενημέρωσης και της ηλικίας

Η επόμενη πηγή ενημέρωσης είναι οι κρατικές υπηρεσίες ($\chi^2=15,830$ και $p\text{-value}=0,003<0,01$). Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων που είχε ενημερωθεί από αυτή την πηγή για τα οικοσυστήματα ήταν από 35 έως 54 ετών, ενώ όσον αφορά τις υπόλοιπες ηλικίες το ποσοστό των ατόμων που ενημερώθηκαν είναι σχεδόν αμελητέο (Σχ.11.6).



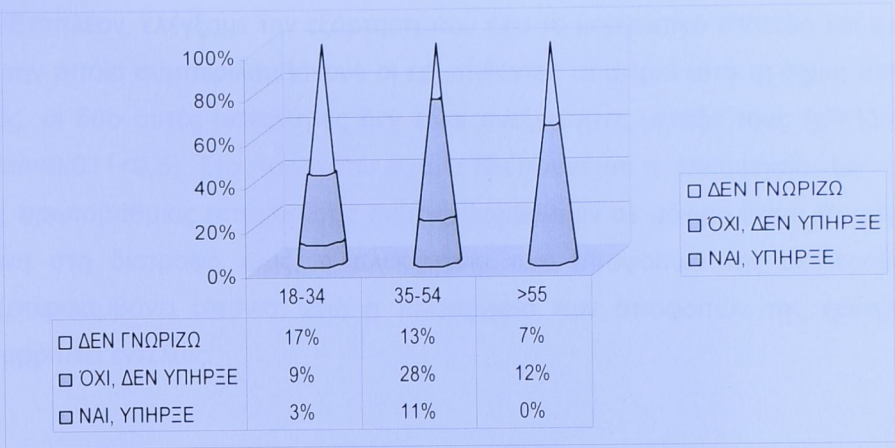
Σχ.11.6: Εξάρτηση των κρατικών υπηρεσιών, ως πηγή ενημέρωσης και της ηλικίας

Μια ακόμα πηγή ενημέρωσης για τα οικοσυστήματα της λίμνης Παμβώτιδας είναι οι περιβαλλοντικές οργανώσεις ($\chi^2=9,749$ και $p\text{-value}=0,045<0,05$). Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων που είχε ενημερωθεί από αυτή την πηγή ήταν από 35 έως 54 ετών (Σχ.11.7).



Σχ.11.7: Εξάρτηση των περιβαλλοντικών οργανώσεων ως πηγή ενημέρωσης και της ηλικίας

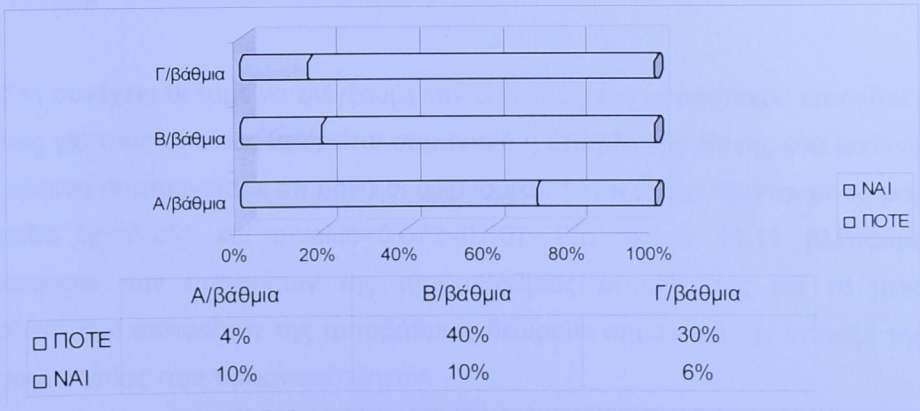
Ο επόμενος έλεγχος έγινε για να δούμε εάν είναι εξαρτημένες η ηλικία και η γνώση των ερωτηθέντων για τη διαχείριση της λίμνης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, $\chi^2=13,462$ και $p\text{-value}=0,009<0,01$, οι δύο αυτές μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Στο σχήμα που ακολουθεί βλέπουμε ότι από τα άτομα ηλικίας 18-34 ετών τα περισσότερα δεν γνώριζαν εάν υπήρξε σωστή διαχείριση της λίμνης κατά το παρελθόν. Όσον αφορά τους ερωτηθέντες από 35 έως 54 ετών η πλειοψηφία υποστηρίζει ότι υπήρξε σωστή διαχείριση της λίμνης, άποψη όμως η οποία δεν υποστηρίζεται από κανένα άτομο άνω των 55 ετών.



Σχ.11.8:Εξάρτησης των απόψεων των ερωτηθέντων για τη διαχείριση της λίμνης και της ηλικίας

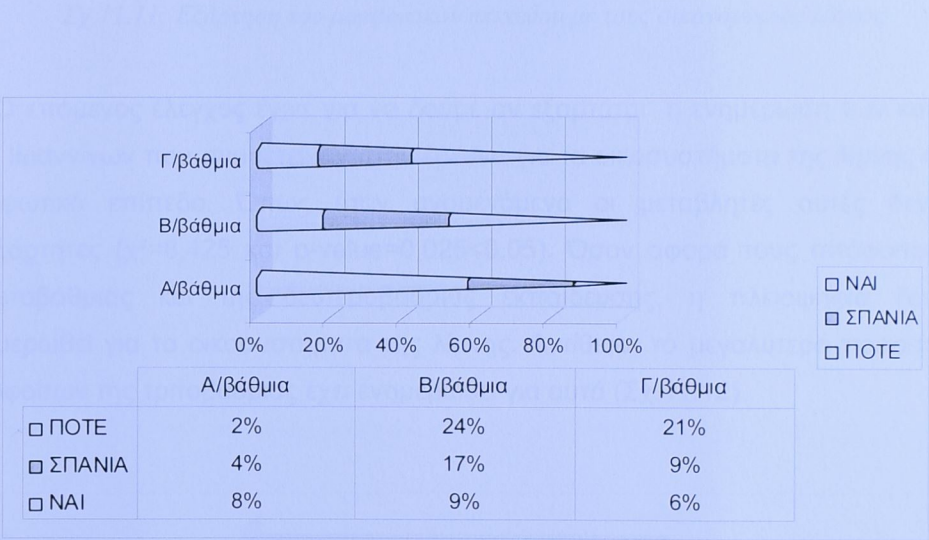
11.4 Έλεγχος ανεξαρτησίας με βάση το μορφωτικό επίπεδο

Ο πρώτος έλεγχος αφορά την εξάρτηση του μορφωτικού επιπέδου των ατόμων που συμμετείχαν στη έρευνα και της συχνότητας με την οποία ψαρεύουν στη λίμνη τα άτομα αυτά. Η τιμή του χ^2 είναι ίση με 17,582 με πιθανότητα να παρατηρηθεί η τιμή αυτή ίση με $p\text{-value}=0,000<0,01$ μας δείχνουν ότι οι μεταβλητές αυτές δεν είναι ανεξάρτητες. Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε ότι η πλειοψηφία των ατόμων που ψαρεύει είναι απόφοιτοι της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων που δεν ψαρεύει ποτέ είναι απόφοιτοι της δευτεροβάθμιας.



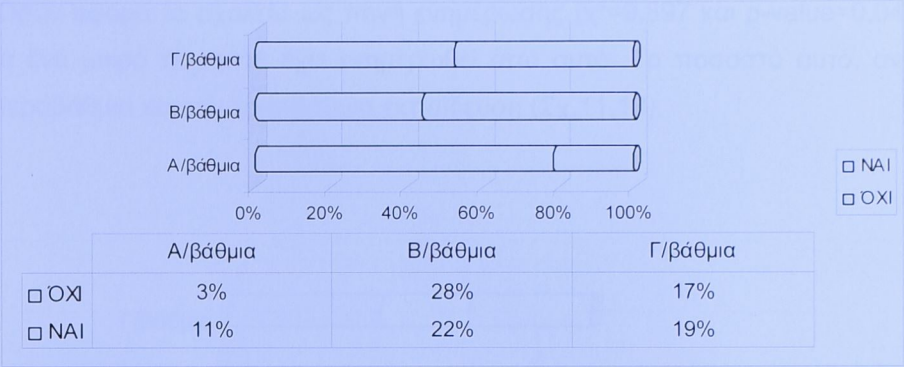
Σχ.11.9: Εξάρτηση του μορφωτικού επιπέδου και της συχνότητας ψαρέματος στη λίμνη

Επιπλέον, ελέγξαμε την εξάρτηση που έχει το μορφωτικό επίπεδο και η συχνότητα με την οποία συμπεριλαμβάνουν οι ερωτηθέντες τα ψάρια από τη λίμνη στη διατροφή τους. οι δύο αυτές μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους ($\chi^2=13,026$ και $p\text{-value}=0,011<0,5$). Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε ότι η πλειοψηφία των αποφοίτων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης συμπεριλαμβάνουν σε μόνιμη βάση τα ψάρια από τη λίμνη στη διατροφή τους, η πλειοψηφία των αποφοίτων της δευτεροβάθμιας τα συμπεριλαμβάνει σπάνια, ενώ η πλειοψηφία των αποφοίτων της τριτοβάθμιας τα απορρίπτει εντελώς.



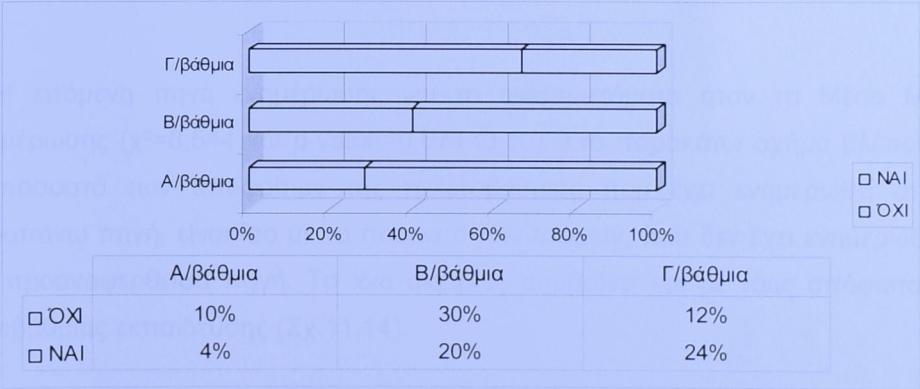
Σχ.11.10: Εξάρτηση του μορφωτικού επιπέδου και της συχνότητας κατανάλωσης ψαριών από τη λίμνη

Στη συνέχεια θέλαμε να ελέγξουμε την εξάρτηση του μορφωτικού επιπέδου με τους λόγους για τους οποίους θεωρείται σημαντική η ύπαρξη της λίμνης στα Ιωάννινα. Από την έρευνα συμπεράναμε ότι μόνο οι οικονομικοί λόγοι συσχετίζονται με το μορφωτικό επίπεδο ($\chi^2=5,251$ και $p\text{-value}=0,072<0,10$). Στο σχήμα 11.11 βλέπουμε ότι η πλειοψηφία των αποφοίτων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και το μεγαλύτερο ποσοστό των αποφοίτων της τριτοβάθμιας θεωρούν σημαντική την ύπαρξη της λίμνης για τους λόγους που προαναφέρθηκαν.



Σχ.11.11: Εξάρτηση του μορφωτικού επιπέδου με τους οικονομικούς λόγους

Ο επόμενος έλεγχος έγινε για να δούμε αν εξαρτάται η ενημέρωση των κατοίκων των Ιωαννίνων που συμμετείχαν στην έρευνα για τα οικοσυστήματα της λίμνης από το μορφωτικό επίπεδο. Όπως ήταν αναμενόμενο οι μεταβλητές αυτές δεν είναι ανεξάρτητες ($\chi^2=8,425$ και $p\text{-value}=0,025<0,05$). Όσον αφορά τους απόφοιτους της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, η πλειοψηφία δεν έχει ενημερωθεί για τα οικοσυστήματα της λίμνης. Αντίθετα, το μεγαλύτερο ποσοστό των αποφοίτων της τριτοβάθμιας έχει ενημερωθεί για αυτά (Σχ.11.12).



Σχ.11.12: Εξάρτηση του μορφωτικού επιπέδου και της ενημέρωσης για τα οικοσυστήματα

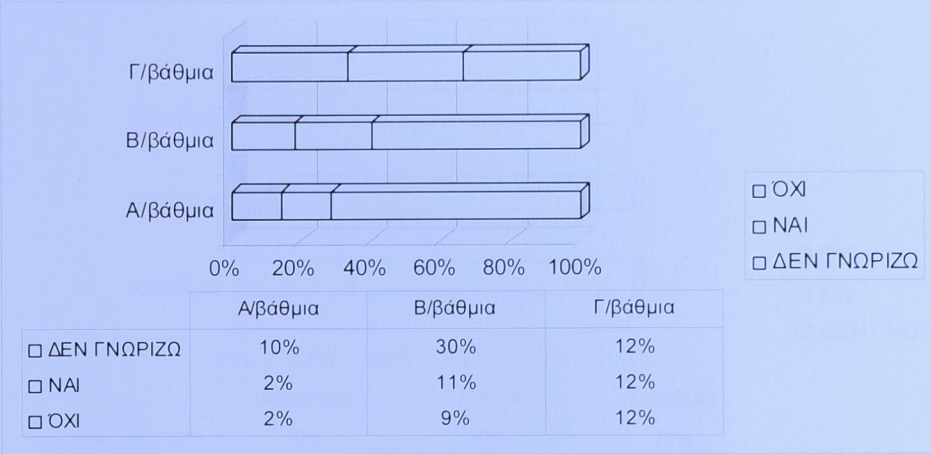
Οι επόμενοι έλεγχοι ανεξαρτησίας έγιναν για να δούμε εάν εξαρτώνται οι πηγές, από τις οποίες ενημερώθηκαν οι ερωτηθέντες για τα οικοσυστήματα της λίμνης από το μορφωτικό τους επίπεδο.

Όσον αφορά το σχολείο ως πηγή ενημέρωσης ($\chi^2=9,897$ και $p\text{-value}=0,042<0,05$), μόνο ένα μικρό ποσοστό έχει ενημερωθεί από αυτό. Το ποσοστό αυτό, ανήκει στη δευτεροβάθμια και την τριτοβάθμια εκπαίδευση (Σχ.11.13).



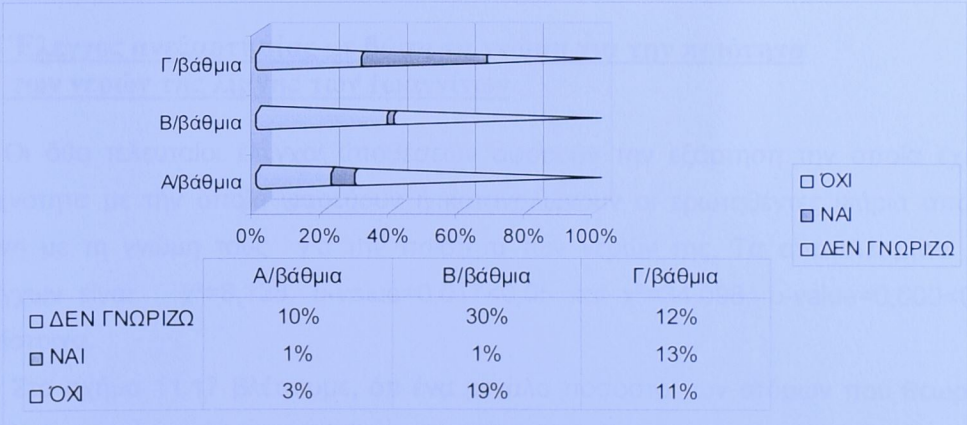
Σχ.11.13: Εξάρτηση του μορφωτικού επιπέδου και του σχολείου ως πηγή ενημέρωσης

Η επόμενη πηγή ενημέρωσης για τα οικοσυστήματα ήταν τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης ($\chi^2=8,544$ και $p\text{-value}=0,074<0,10$). Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε ότι το ποσοστό των αποφοίτων της πρωτοβάθμιας που έχει ενημερωθεί από την παραπάνω πηγή, είναι ίσο με το ποσοστό των ατόμων, που δεν έχει ενημερωθεί από την προαναφερθείσα πηγή. Το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και με τους απόφοιτους της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Σχ.11.14).



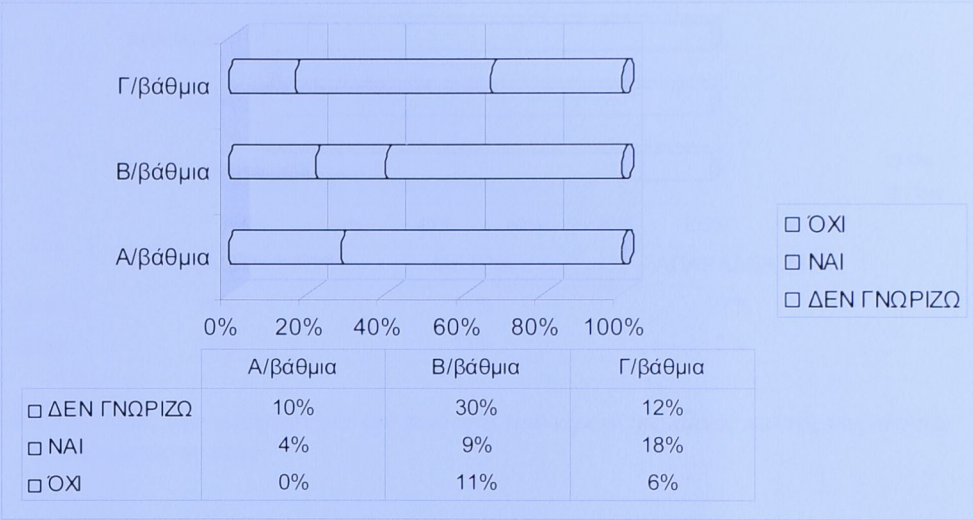
Σχ.11.14: Εξάρτηση του μορφωτικού επιπέδου και των Μ.Μ.Ε. ως πηγή ενημέρωσης

Μια ακόμα πηγή ενημέρωσης είναι οι περιβαλλοντικές οργανώσεις ($\chi^2=21,962$ και $p\text{-value}=0,000<0,01$). Στο σχήμα 11.15 βλέπουμε ότι από το συνολικό αριθμό των ατόμων που ενημερώθηκαν από τις περιβαλλοντικές οργανώσεις, η πλειοψηφία ήταν απόφοιτοι της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.



Σχ.11.15: Εξάρτηση του μορφωτικού επιπέδου και των περιβαλλοντικών οργανώσεων ως πηγή ενημέρωσης

Η τελευταία πηγή ενημέρωσης ήταν οι εφημερίδες και τα περιοδικά ($\chi^2=14,106$ και $p\text{-value}=0,007<0,01$). Στο σχήμα 11.16 βλέπουμε ότι από το συνολικό αριθμό των ατόμων που ενημερώθηκαν από τις εφημερίδες και τα περιοδικά η πλειοψηφία ήταν απόφοιτοι της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

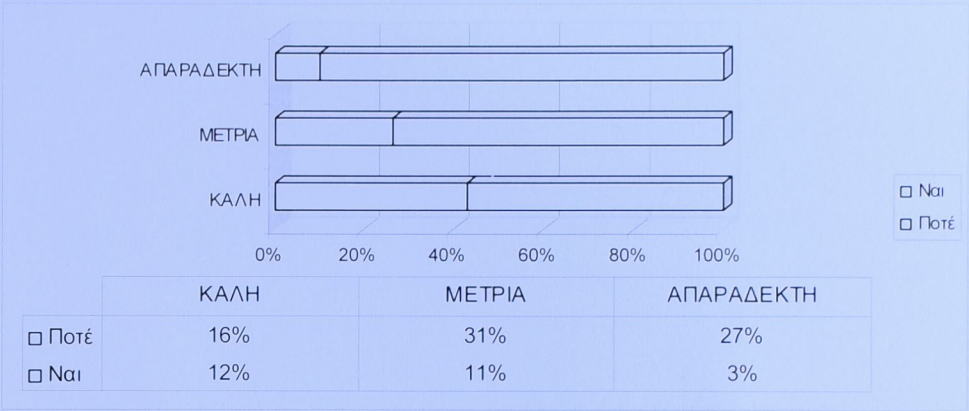


Σχ.11.16: Εξάρτηση του μορφωτικού επιπέδου με τις εφημερίδες και τα περιοδικά ως πηγή ενημέρωσης

2.5 Έλεγχος ανεξαρτησίας με βάση τη γνώμη για την ποιότητα των νερών της λίμνης των Ιωαννίνων

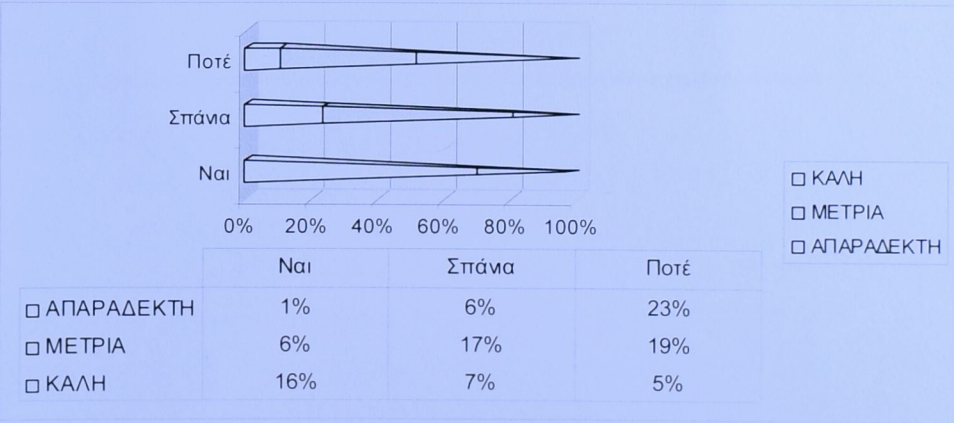
Οι δύο τελευταίοι έλεγχοι υποθέσεων αφορούν την εξάρτηση την οποία έχει η συχνότητα με την οποία ψαρεύουν ή καταναλώνουν οι ερωτηθέντες ψάρια από τη λίμνη με τη γνώμη τους για την ποιότητα των νερών της. Τα αποτελέσματα των ελέγχων είναι $\chi^2=8,128$, $p\text{-value}=0,017<0,05$ και $\chi^2=34,098$, $p\text{-value}=0,000<0,01$ αντίστοιχα.

Στο σχήμα 11.17 βλέπουμε, ότι ένα μεγάλο ποσοστό των ατόμων που θεωρούν καλή την ποιότητα των νερών της λίμνης ψαρεύουν και τα άτομα που θεωρούν απαράδεκτη την ποιότητα των νερών της, δεν ψαρεύουν ποτέ. Επίσης, το μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων που θεωρούν μέτρια την ποιότητα των νερών της δεν ψαρεύει ποτέ.



Σχ.11.17: Εξάρτηση των απόψεων για την ποιότητα των νερών της λίμνης και της συχνότητας ψαρέματος σε αυτή

Ομοίως και στο παρακάτω σχήμα, βλέπουμε ότι η πλειοψηφία των ατόμων που θεωρούν καλή των ποιότητα των νερών της λίμνης συμπεριλαμβάνουν στη διατροφή τους τα ψάρια σε μόνιμη βάση, η πλειοψηφία των ατόμων που θεωρούν μέτρια την ποιότητα των νερών τρώνε σπάνια ψάρια από τη λίμνη και τα άτομα που θεωρούν απαράδεκτη την ποιότητα των νερών δεν τρώνε αυτά τα ψάρια ποτέ.



Σχ.11.18: Εξάρτηση των απόψεων για την ποιότητα των νερών της λίμνης και της συχνότητας κατανάλωσης ψαριών

ΜΕΡΟΣ 3^ο

12. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

12.1 Γενικά συμπεράσματα

Η λίμνη Παμβώτιδα είναι αναπόσπαστο κομμάτι της πόλης των Ιωαννίνων, καθώς επίσης και της ζωής των κατοίκων της. Οι ιστορίες και οι θρύλοι που σχετίζονται με τη λίμνη, καταδεικνύουν την έντονη σχέση μεταξύ αυτής και των Ιωαννινών.

Ο ανθρώπινος παράγοντας επηρέασε αρνητικά τη λίμνη. Μόλις τα τελευταία χρόνια άρχισε να δίνεται η δέουσα προσοχή στα προβλήματα που δημιουργήθηκαν, και να γίνονται προσπάθειες για την αντιμετώπισή τους.

Η άγνοια των κατοίκων των Ιωαννίνων, για τις δυσμενείς επιπτώσεις που θα ακολουθούσαν, καθώς επίσης και η απληστία τους για περισσότερη καλλιεργήσιμη γη οδήγησαν στην αποξήρανση της λίμνης Λαψίστας. Οι συνέπειες από την οικολογική αυτή καταστροφή είναι φανερές ακόμα και σήμερα. Η χλωρίδα και η πανίδα του οικοσυστήματος επηρεάστηκαν σημαντικά και υποβαθμίστηκε η ποιότητα των νερών της λίμνης, γιατί έκλεισαν ορισμένες υπόγειες σήραγγες, με αποτέλεσμα να μην ανανεώνονται τα νερά της.

Οι κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην ευρύτερη περιοχή των Ιωαννίνων, επηρεάζονται σημαντικά από τη λίμνη και χαρακτηρίζονται από έντονες βροχοπτώσεις, ομίχλη και υγρασία, καθ' όλη σχεδόν τη διάρκεια του έτους.

Η λίμνη, χαρακτηρίζεται από έντονο ευτροφισμό, τον οποίο επιβεβαιώνουν και οι δειγματοληψίες που έγιναν την περίοδο 1994-95. Είναι απορίας άξιο, το γεγονός ότι δεν πραγματοποιήθηκαν πιο πρόσφατες δειγματοληψίες, οι οποίες θα έδιναν με σαφήνεια την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η λίμνη την παρούσα χρονική περίοδο.

Ο έντονος ευτροφισμός που παρουσιάζεται στη λίμνη, έχει ως αποτέλεσμα να απαντώνται και οι τρεις κατηγορίες οργανισμών που είναι απαραίτητες σε ένα οικοσύστημα, σε αναλογίες που αποκλίνουν από τα φυσιολογικά επίπεδα.

Ο ρόλος της λίμνης, ήταν ανέκαθεν σημαντικός για τους κατοίκους της περιοχής, γι' αυτό και οι χρήσεις της είναι ποικίλες και περιλαμβάνουν την αλιεία, την άρδευση, το ναυτολητισμό, την αναψυχή, τον τουρισμό και τη βόσκηση σε περιορισμένη έκταση.

Κάποιες από τις προαναφερθέντες δραστηριότητες είναι συγκεντρωμένες σε συγκεκριμένες περιοχές της λίμνης και όχι διεσπαρμένες σε όλη την έκτασή της, επιβαρύνοντάς αρκετά τις εν λόγω περιοχές.

Επιπρόσθετα, η λίμνη καταπατείται τόσο από τους τοπικούς φορείς, όσο και από ιδιώτες που δραστηριοποιούνται περιμετρικά της, με αποτέλεσμα, να προκαλούνται αλλοιώσεις στη φυσιογνωμία της με την πάροδο του χρόνου.

Ο ανθρώπινος παράγοντας ευθύνεται επίσης, για την αύξηση των ρύπων που εισέρχονται στη λίμνη και αυξάνουν περαιτέρω το φαινόμενο του ευτροφισμού.

Η μείωση της στάθμης και του όγκου των νερών της λίμνης καθώς και η μη ανανέωση των νερών της, καθιστούν απαραίτητο τον εμπλουτισμό της με νερό. Ωστόσο δεν έχει πραγματοποιηθεί ακόμα καμία ενέργεια για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού.

Εν κατακλείδι πρέπει να τονίσουμε, ότι η κατάσταση της λίμνης είναι πολύ επιβαρημένη και είναι καιρός να ληφθούν δραστικά μέτρα για την αποκατάστασή της.

12.2 Ειδικά συμπεράσματα

Λαμβάνοντας υπόψη τις απαντήσεις των ερωτηθέντων, οδηγούμαστε σε κάποια συμπεράσματα, άξια λόγου και στα οποία γίνεται στη συνέχεια αναφορά.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον, παρουσιάζει το γεγονός ότι το ποσοστό των ατόμων που ήταν ενημερωμένοι για τα οικοσυστήματα, είναι μικρότερο του 50%. Το ποσοστό αυτό έπρεπε να είναι υψηλότερο, δεδομένου ότι η λίμνη διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη ζωή τους.

Όσον αφορά τις πηγές ενημέρωσης για τα οικοσυστήματα, οι νεαρές ηλικίες έχουν ενημερωθεί από το σχολείο, ενώ τα άτομα μέσης ηλικίας, από περιβαλλοντικές οργανώσεις και κρατικές υπηρεσίες. Οι πηγές από τις οποίες ενημερώθηκε η μέση ηλικία, καταδεικνύουν το προσωπικό ενδιαφέρον για πληροφόρηση αναφορικά με τα οικοσυστήματα της λίμνης.

Αξίζει να σημειωθεί, ότι οι απόφοιτοι της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, εν αντιθέσει με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες στην έρευνα, φρόντισαν να ενημερωθούν από τον έντυπο τύπο, καθώς επίσης και από περιβαλλοντικές οργανώσεις για τα οικοσυστήματα της λίμνης.

Τέλος, η άποψη του καθενός αναφορικά με την ποιότητα των νερών της λίμνης, επηρεάζει, όπως είναι άλλωστε αναμενόμενο, τις επιλογές του σχετικά με το αν θα ψαρέψει ή θα καταναλώσει ψάρια από τη λίμνη.

12.3 Προτάσεις

Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία που προκύπτουν τόσο από τη βιβλιογραφική έρευνα, όσο και από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων, προκύπτουν ορισμένες προτάσεις για τη βελτίωση της κατάστασης της λίμνης. αρχικά κρίνεται απαραίτητο:

➤ Να σταματήσει ο περιορισμός του φυσικού αιγιαλού της λίμνης και να γίνουν έργα για την ανάδειξη του φυσικού περιβάλλοντος και την προστασία των στοιχείων του.

➤ Να γίνει συλλογή των απορριμμάτων που επιπλέουν στη λίμνη, αφ' ενός, γιατί είναι δυσάρεστο θέαμα και αφ' ετέρου, γιατί κατευθύνονται στον πυθμένα της λίμνης, με αποτέλεσμα την αύξηση της ιλύος.

➤ Να γίνεται συνεχής και εντατικός έλεγχος για τον εντοπισμό των παράνομων συνδέσεων που ρίχνουν απόβλητα στη λίμνη και οι παραβάτες να διώκονται νομικά.

➤ Να υλοποιηθεί κάποιο πρόγραμμα εμπλουτισμού της λίμνης με νερό, αφ' ενός, για αντιμετωπιστεί η μείωση της στάθμης των νερών της και αφ' ετέρου για βελτιωθεί η ποιότητά τους.

➤ Να συνεχιστούν οι εμπλουτισμοί της λίμνης με γόνους ψαριών, για να ενισχυθεί η τροφική αλυσίδα.

Όσον αφορά τις χρήσεις της λίμνης πρέπει:

✓ Να γίνει αναδιοργάνωση και εκσυγχρονισμός των γεωργικών και κτηνοτροφικών μονάδων, με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην υποβαθμίζουν το περιβάλλον της λίμνης.

✓ Να γίνει περιορισμός στη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, γιατί τα νερά της βροχής μεταφέρουν τις ρυπαντικές αυτές ουσίες στη λίμνη.

✓ Να γίνεται εξοικονόμηση στην ποσότητα του νερού που αντλείται από τη λίμνη για την εξυπηρέτηση των καλλιεργειών που βρίσκονται περιμετρικά της.

✓ Οι τουριστικές και αθλητικές δραστηριότητες να μην αναπτύσσονται σε μία μόνο περιοχή της λίμνης, αλλά να διασπείρονται περιμετρικά της, και

✓ Όλες οι χρήσεις της λίμνης, θα πρέπει να γίνονται με την εφαρμογή μέσων, φιλικών προς το περιβάλλον.

Τέλος, πολύ σημαντική κρίνεται η ενημέρωση των κατοίκων του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων, σχετικά με τη λίμνη, η οποία είναι ελλιπής. Γι' αυτό κρίνεται απαραίτητο:

❖ Να δημιουργηθεί ένα κέντρο για την ενημέρωση των πολιτών, σχετικά με τη λίμνη, το οικοσύστημά της και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει, και

❖ Να οργανωθούν ειδικά σεμινάρια, για την ενημέρωση των ανθρώπων, των οποίων οι δραστηριότητες επηρεάζουν άμεσα τη λίμνη (αλιείς, γεωργοί, κ.τ.λ), έτσι ώστε να υιοθετήσουν μεθόδους που δεν θα επιβαρύνουν τη λίμνη περαιτέρω.

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γκανιάτσα Κων/νου, Η χλωρίς και η βλάστησις της λίμνης των Ιωαννίνων. αντίτυπο από την Ηπειρωτική Εστία, Θεσσαλονίκη 1970.
- Δημοτική Επιχείριση Λίμνης Ιωαννίνων (Δ.Ε.Λ.Ι.): Διαχειριστική Μελέτη Λίμνης Παμβώτιδας Ιωαννίνων, Ιωάννινα 1995.
- Ενημερωτικό φυλλάδιο του Φορέα Διαχείρισης της λίμνης
- Ζερή Κ.- Δάλλα Σ.: Αρδευτικά Έργα πεδιάδας Ιωαννίνων, Μελέτη Οικονομικής Σκοπιμότητας του Υπουργείου Συντονισμού, Αθήναι 1966.
- Καγκάλου Ιφ.: Μελέτη των σχέσεων μεταξύ των φυσικοχημικών παραγόντων Υγειονολογικού ελέγχου και της ολικής μικροβιακής χλωρίδας υδάτινων οικοσυστημάτων- Εφαρμογή στη λίμνη Παμβώτιδα, Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα 1990.
- Καλογιάννης Ελ.: Η Χρυσή Σήραγγα, Ιωάννινα, Οκτώβριος 1994.
- Κωλέττας Στέφ.: Οι λίμνες Ιωαννίνων και Λαψίστας, Έκδοση Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Ιωαννίνων, Ιωάννινα 2000.
- Λάμπρου Αλεξ.: Το υδατικό ισοζύγιο της λίμνης Παμβώτιδας- Μια προσέγγιση με το μοντέλο RIBASIM, Διπλωματική Εργασία, Ε.Μ.Π., Αθήνα, Ιούλιος 1998.
- Περιφέρεια Ηπείρου, Δ/νση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας: Μελέτη Ανάδειξης-Ανάπλασης και Προστασίας της Λίμνης Παμβώτιδας Ιωαννίνων και των περιμετρικών αυτής περιοχών, Αθήνα, Απρίλιος 2001.
- Σαλαμάγκας Δημ.: Γιαννιώτικα σύμμεικτα, έκδοση Ε.Η.Μ, Ιωάννινα 1959.
- Σαλαμάγκας Δημ.: Περίπατοι στα Γιάννινα, έκδοση Ε.Η.Μ, Ιωάννινα 1965.
- Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Τμήμα Ηπείρου: Η ρύπανση στο Λεκανοπέδιο των Ιωαννίνων και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, Γιάννενα 1986.
- J.C. Emberlin: Εισαγωγή στην οικολογία, εκδόσεις Τυπωθήτω, Αθήνα 1996.

Ηλεκτρονικές πηγές

- www.lakepamvotis.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Αριθμός Ερωτηματολογίου
No.....

1. **Φύλλο:** α) Άνδρας ☐
β) Γυναίκα ☐
2. **Ηλικία:** α) 18-24 ☐
β) 25-34 ☐
γ) 35-54 ☐
δ) 55-64 ☐
ε) >65 ☐
3. **Μορφωτικό επίπεδο:** α) αναλφάβητος/ τάξεις Δημοτικού ☐
β) απόφοιτος Δημοτικού ☐
γ) απόφοιτος Γυμνασίου ☐
δ) απόφοιτος Λυκείου ☐
ε) απόφοιτος Α.Ε.Ι/ Τ.Ε.Ι ☐
στ) κάτοχος Μεταπτυχιακού Τίτλου ☐
4. **Επάγγελμα:** α) Δημόσιος/ α υπάλληλος ☐
β) Ιδιωτικός/ ή υπάλληλος ☐
γ) Ελεύθερος/ η επαγγελματίας ☐
δ) Οικιακά ☐
ε) Φοιτητής/ τρια ☐
στ) Συνταξιούχος ☐
ζ) Άνεργος/ η ☐

5. **Είστε:** α) Μόνιμος κάτοικος Ιωαννίνων ☐

β) Συχνός επισκέπτης ☐

γ) Περιστασιακός επισκέπτης ☐

6. **Πόσο σημαντική θεωρείτε την ύπαρξη της λίμνης στα Ιωάννινα;**

α) εξαιρετικά σημαντική ☐

β) πολύ σημαντική ☐

γ) σημαντική ☐

δ) λίγο σημαντική ☐

ε) καθόλου σημαντική ☐

7. **Για ποιους λόγους θεωρείτε σημαντική την ύπαρξη λίμνης στα Ιωάννινα;**

α) Οικονομικούς ☐

β) Πολιτισμικούς ☐

γ) Ιστορικούς ☐

δ) Αισθητικούς ☐

ε) Αθλητικούς ☐

8. **Πώς κρίνετε την ποιότητα των νερών της λίμνης;**

α) Άριστη ☐

β) Πολύ καλή ☐

γ) Καλή ☐

δ) Μέτρια ☐

ε) Απαράδεκτη ☐

9. Σε τι βαθμό έχουν επηρεάσει τα γύρω μαγαζιά την ποιότητα των νερών της λίμνης;

- α) Πολύ μεγάλο ☐
- β) Μεγάλο ☐
- γ) Μέτριο ☐
- δ) Μικρό ☐
- ε) Καθόλου ☐

10. Κολυμπάτε στη λίμνη το καλοκαίρι;

- α) Πολύ συχνά ☐
- β) Συχνά ☐
- γ) Μερικές φορές ☐
- δ) Σπάνια ☐
- ε) Καθόλου ☐

11. Ψαρεύετε στη λίμνη;

- α) Πολύ συχνά ☐
- β) Συχνά ☐
- γ) Μερικές φορές ☐
- δ) Σπάνια ☐
- ε) Καθόλου ☐

12. Τρώτε ψάρια από τη λίμνη;

- α) Πολύ συχνά ☐
- β) Συχνά ☐
- γ) Μερικές φορές ☐
- δ) Σπάνια ☐
- ε) Καθόλου ☐

13. Σε τι βαθμό έχει επηρεάσει η μόλυνση τη χλωρίδα και την πανίδα της λίμνης;

- α) Πολύ μεγάλο ☐
- β) Μεγάλο ☐
- γ) Μέτριο ☐
- δ) Μικρό ☐
- ε) Καθόλου ☐

14. Έχετε ενημερωθεί για τα οικοσυστήματα της λίμνης;

- α) Ναι ☐
- β) Όχι ☐

15. Αν ναι, από πού; (σημειώστε όλες τις πιθανές πηγές ενημέρωσης)

α) Σχολείο	
β) Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης	
γ) Κρατικές υπηρεσίες	
δ) Περιβαλλοντικές οργανώσεις	
ε) Εφημερίδες - περιοδικά	

16. Γνωρίζετε εάν υπήρξε σωστή διαχείριση της λίμνης κατά το παρελθόν;

α) Ναι, υπήρξε ☐

β) Όχι, δεν υπήρξε ☐

γ) Δεν γνωρίζω ☐

17. Γνωρίζετε εάν λειτουργεί βιολογικός καθαρισμός στα Ιωάννινα;

α) Ναι, λειτουργεί ☐

β) Όχι, δεν λειτουργεί ☐

γ) Δεν γνωρίζω ☐

18. Ποιες ενέργειες νομίζετε ότι πρέπει να κάνει ο νεοσυσταθείς αρμόδιος φορέας για τη λίμνη, για να βελτιωθεί η διαχείρισή της; (σημειώστε όλες τις πιθανές ενέργειες)

α) να οριοθετήσει τη λίμνη	
β) να καθορίσει την ανώτερη επιτρεπόμενη ποσότητα νερού που θα χρησιμοποιούν οι παραλίμνιες περιοχές	
γ) να φροντίσει για τον εμπλουτισμό της λίμνης με γόνους ψαριών	
δ) να φροντίσει για τον εμπλουτισμό της λίμνης με νερό	
ε) να προβεί στον καθαρισμό της λίμνης από τα απορρίματα	
στ) να θέσει όρια στην αλιεία	

19. Πιστεύετε ότι θα έπρεπε να είχε προτιμηθεί η λίμνη των Ιωαννίνων για τους Ολυμπιακούς Αγώνες της κωπηλασίας το 2004;

α) Σίγουρα ναι ☐

β) Μάλλον ναι ☐

γ) Ίσως ☐

δ) Μάλλον όχι ☐

ε) Όχι ☐

