

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Διπλωματική Εργασία: *Η οικολογική εκτίμηση της λίμνης Βιστονίδας*



Επιβλέπων Καθηγητής: Κλαουδάτος Σπυρίδων

Επιμέλεια: Σερετίδου Γεωργία

Βόλος, Σεπτέμβριος 2008



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 7720/1
Ημερ. Εισ.: 12-11-2009
Δωρεά: Συγγραφέας
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΙΥΠ
2008
ΣΕΡ

Ευχαριστίες

Η Διπλωματική μου εργασία με θέμα «Η οικολογική εκτίμηση της λίμνης Βιστονίδας» αποτελεί τη συνισταμένη προσπάθεια πολλών ανθρώπων, χάρη στους οποίους πραγματοποιήθηκε. Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή κ. Σπυρίδων Κλαουδάτο για την καθοδήγηση και τη στήριξη που μου προσέφερε, τη Καθηγήτρια κ. Παναγιώτα Παναγιωτάκη για τις πολύτιμες συμβουλές της καθώς και τον καθηγητή κ Χρήστο Νεοφύτου. Επίσης δε θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω τα μέλη του ΕΘΙΑΓΕ-ΙΝΑΛΕ Καβάλας για τις πληροφορίες και το επιστημονικό υλικό που μου παρείχαν αλλά και το τμήμα αλιείας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Ξάνθης για την ιδιαίτερη βοήθειά της. Επιπρόσθετα θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη του αλιευτικού συναιτερισμού Άγιος Νικόλαος της λίμνης Βιστονίδας και το λογιστήριο του συναιτερισμού για την άμεση ανταπόκριση και βοήθεια σε ότη πληροφορία μου παρείχαν.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, την αδερφή μου, τη συγγάτοικό μου και τους φίλους μου, οι οποίοι επί χρόνια στήριξαν και συνεχίζουν να στηρίζουν με κάθε τρόπο τις προσπάθειές μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η λιμνοθάλασσα Βιστονίδα αποτελεί σημαντικό αλιευτικό πεδίο στη περιοχή της Θράκης. Η προφύλαξη από τη ρύπανση και οικολογική υποβάθμιση της λίμνης Βιστονίδας προβάλλει σαν μια πρόκληση για τη γεωργική, αστική και βιομηχανική ανάπτυξη της Θράκης. Με σκοπό τον προσδιορισμό του ρόλου των φυσικοχημικών παραμέτρων στην τροφική κατάσταση της λιμνοθάλασσας πραγματοποιήθηκε παρακολούθηση των μηνιαίων μεταβολών τους στην υδάτινη στήλη. Επιπλέον, προσδιορίστηκε η τροφική κατάσταση του υδατικού συστήματος και συγκρίθηκαν οι μηνιαίες τιμές των παραμέτρων. Επιπρόσθετα περιγράφεται αναλυτικά η αλιευτική παραγωγή σε ποιοτικό και ποσοτικό επίπεδο με σκοπό να εκτιμηθεί η παραγωγικότητα της εξεταζόμενης λίμνης, οι οικολογικές διαταραχές του οικοσυστήματος αλλά και να αξιολογηθεί η πορεία της αλιευτικής του διαχείρισης.\

ABSTRACT

The Lagoon Vistonida constitutes important piscatorial field in the region of Thrace. The precaution from the pollution and ecological devalorisation of Lagoon Vistonida appears as a challenge for agricultural, urban and industrial growth of Thrace. Aiming at the determination of the role of physicochemical parameters in the nutrient situation of lake the following-up of their monthly changes in the aquatic column realised. Moreover, the nutrient situation of aquatic system was determined and the monthly prices of parameters compared. Besides the piscatorial production in qualitative and quantitative level is described analytically, with a view to investigate the productivity of examined lake, the ecological disturbances of ecosystem, but also to evaluate the course of his piscatorial management.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΛΙΜΝΗ ΚΑΙ ΤΙ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ;.....	1
1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΒΙΣΤΟΝΙΔΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΓΥΡΩ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	3
1.2.1. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ.....	3
1.2.2. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΒΙΣΤΟΝΙΔΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑΣ ΤΟΥ ΠΟΡΤΟ ΛΑΓΟΥΣ.....	4
1.2.3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΒΙΣΤΟΝΙΔΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑΣ ΤΟΥ ΠΟΡΤΟ ΛΑΓΟΥΣ.....	5
1.2.4. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ.....	7
1.2.5. ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	8
1.2.6. ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΛΟΥΤΟΣ.....	10
1.2.6.1. ΧΛΩΡΙΔΑ.....	10
1.2.6.2. ΠΑΝΙΔΑ.....	12
1.2.7. ΚΥΡΙΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ.....	22
1.3. ΘΕΣΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ.....	24
1.3.1. ΣΥΝΘΗΚΗ RAMSAR.....	24
1.3.2. ΣΥΜΒΑΣΗ ΤΗΣ ΒΑΡΚΕΛΩΝΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ	25
2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ.....	25
2.1. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ.....	25
2.1.1. ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ.....	26

2.1.2. ΧΡΩΜΑ.....	28
2.1.3. ΟΣΜΗ.....	29
2.1.4. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ.....	29
2.1.5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ.....	31
2.1.6. ΔΙΑΛΥΜΕΝΟ ΟΞΥΓΟΝΟ.....	32
2.1.7. ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΟΞΥΓΟΝΟ- B.O.D (Biochemical Oxygen Demand).....	33
2.1.8. ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΞΥΓΗΤΗΤΑ.....	35
2.1.9. ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ.....	37
2.1.10. ΤΟΞΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ.....	38
3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΒΙΣΤΟΝΙΔΑΣ.....	40
3.1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ.....	40
3.2. ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	47
4. ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΗΣ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΩΝ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΒΙΣΤΟΝΙΔΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΙΚΟΣΑΕΤΙΑ 1985-2005.....	51
4.1. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΙΧΘΥΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟΥ ΒΙΣΤΟΝΙΔΑΣ.....	52
4.2. ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	73
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	74
6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	79
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	125

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΛΙΜΝΗ ΚΑΙ ΤΙ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ:

Ως λίμνη ορίζεται η μικρή ή μεγάλη υδάτινη μάζα με γλυκό, υφάλμυρο ή και αλμυρό νερό, που βρίσκεται συνήθως σε μία κλειστή γεωλογική λεκάνη στην επιφάνεια της γης, χωρίς να έχει άμεση επικοινωνία με τη θάλασσα. Η ελεύθερη επιφάνεια των λιμνών δεν παρουσιάζει μια μέση σταθερή στάθμη, γιατί εξαρτάται από την έκταση και τη χωρητικότητα της λίμνης, από τις παροχές των ποταμών και των πηγών και κυρίως από τις κλιματικές συνθήκες.

Η λίμνη βέβαια δεν είναι μόνο μια συλλογή νερού, αλλά ένα οικοσύστημα, μια κοινότητα με αλληλεπιδράσεις μεταξύ ζώων, φυτών, μικροοργανισμών και του φυσικού και χημικού περιβάλλοντος στο οποίο ζουν. Η ποικιλία και η ετερογένεια αποτελούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των λιμναίων οικοσυστημάτων. Οι λίμνες διαφέρουν μεταξύ τους λόγω φυσικών αιτιών, όπως είναι η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, η θερμοκρασία ή η κίνηση των νερών, διαφέρουν λόγω χημικών αιτιών (διαφοροποίηση στα θρεπτικά συστατικά, τα κυρίαρχα ιόντα, τους ρυπαντές), διαφέρουν ακόμη λόγω βιολογικών αιτιών (όπως η βιομάζα, οι αριθμοί πληθυσμών, οι ρυθμοί ανάπτυξης).

Η λεκάνη απορροής της κάθε λίμνης αποτελεί επίσης ένα σημαντικό παράγοντα για κάθε λιμναίο οικοσύστημα γιατί αφενός μεν υδροδοτεί τη λίμνη με τις απορροές και τις υπολίμνιες πηγές της, αφετέρου μια αλλαγή στη λεκάνη απορροής, όπως μια οικιστική επέκταση, ένα αποστραγγιστικό έργο ή μια φωτιά

σε δασική έκτασή της μπορούν να τροποποιήσουν την ευαίσθητη ισορροπία του λιμναίου οικοσυστήματος.

Οι λιμνοθάλασσες είναι παράκτιες υδάτινες περιοχές με μικρό βάθος και χαρακτηρίζονται από ιδιότυπες παραγωγικές, υδροδυναμικές και ιζηματολογικές συνθήκες. Συνήθως χωρίζονται από τη γειτονική θαλάσσια περιοχή με φυσικό φράκτη την αμμολουρίδα η οποία διαχωρίζει και ουσιαστικά συντηρεί τη λιμνοθάλασσα. Έτσι, θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην προστασία αυτής της δομής, ώστε να διατηρούνται τα φυσικά της χαρακτηριστικά. Εκεί όπου χρειάζονται και σε περιπτώσεις ανάγκης συνήθως έχουμε τεχνικές παρεμβάσεις (ενισχύσεις σταθερότητας, εσοδευτικά στόμια, εκβαθύνσεις κ.ά). Οι λιμνοθάλασσες αποτελούν ιδιαίτερα παραγωγικά υδάτινα οικοσυστήματα και συχνά σχετίζονται με τη διαχείριση των φυσικών βιολογικών πόρων (αλιεία). Εξαιτίας του μικρού τους βάθους, της περιορισμένης τους έκτασης και της δεδομένης επικοινωνίας τους με τη θάλασσα, είναι συστήματα ιδιαίτερα ασταθή, με βιοποικιλότητα χαμηλή, χαρακτηρίζονται από περιορισμένη “αδράνεια” η οποία με τις επιδράσεις εξωγενών παραγόντων (ανθρωπογενών και φυσικών αιτίων) υπόκειται σε έντονες διακυμάνσεις (Carter, 1988). Επιπρόσθετα, στις λιμνοθάλασσες παρατηρούνται συχνά “κρίσεις δυστροφισμού” (συνθήκες απουσίας οξυγόνου) που αποδίδονται κυρίως στον έντονο ρυθμό βιοαποικοδόμησης της οργανικής ύλης που σε συνδυασμό με συγκεκριμένες υδρολογικές και κλιματολογικές συγκυρίες (νηνεμία, υψηλές θερμοκρασίες, απουσία ανανέωσης των νερών) προκαλούν έντονες αναγωγικές συνθήκες (Guelorget et al., 1983).

Μια λιμνοθάλασσα μπορεί να περιέχει γλυκά, αλμυρά ή υφάλμυρα νερά. Οι λιμνοθάλασσες ανήκουν στα πλέον παραγωγικά συστήματα γιατί είναι συνεχής ο εμπλουτισμός τους σε άλατα, ενώ η βιοποικιλότητα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα εξαιτίας της φυσικής τους αστάθειας που έτσι αποτρέπεται η εγκατάσταση πολλών βιοκοινωνιών. Παρόλα αυτά, η πρωτογενής παραγωγή τους στηρίζει αυξημένη δημιουργία οργανικής ύλης, η οποία υπερβαίνει την αυτοκατανάλωση μέσα στη λιμνοθάλασσα. Άφθονο είναι το οργανικό υλικό που εμπλουτίζει τον πυθμένα της λιμνοθάλασσας ή αυτό το οργανικό υλικό εξέρχεται προς τη θάλασσα από τα φυσικά ή τα τεχνητά ανοίγματά της. Η μεγάλη επομένως ποσότητα βιομάζας που κυριαρχεί σε ορισμένες περιοχές σε μια λιμνοθάλασσα, ουσιαστικά είναι απόθεμα ενέργειας και χρησιμεύει ως τροφή στο πολύπλοκο τροφικό τους πλέγμα. Γενικά οι λιμνοθάλασσες, με την άφθονη οργανική ύλη, την άφθονη πανίδα και χλωρίδα τους και τις ιδιόμορφες φυσικοχημικές τους συνθήκες ευνοούν την προσέλκυση πολλών ιχθυοπληθυσμών ορισμένη περίοδο, για τροφικούς κυρίως λόγους.

1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΒΙΣΤΟΝΙΔΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΓΥΡΩ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

1.2.1. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ

Η περιοχή γύρω από την λίμνη κατοικείται από τα ιστορικά χρόνια. Υπάρχουν ευρήματα από δυο οικισμούς, έναν στην περιοχή των Αβδήρων που ανήκει στη νεότερη φάση της νεολιθικής εποχής και ένα στην περιοχή του Φαναρίου που χρονολογείται από την εποχή του χαλκού. Η θέση της περιοχής είχε ιδιαίτερη σημασία στην αρχαιότητα γιατί ήταν αφετηρία μιας φυσικής οδού που από την θάλασσα οδηγούσε στο εσωτερικό της Θράκης μέχρι το Δούναβη. Ακόμη από τα νότια παράλια της περνούσε ο πανάρχαιος παραλιακός δρόμος που ένωνε την Ευρώπη με την Ασία.

Περίοδο ακμής αποτέλεσε κυρίως ο 6^{ος} π.Χ. αιώνας, με την δημιουργία δυο πόλεων – κρατών, των Αβδήρων και της Δίκαιας, που είχαν πιθανό μεταξύ τους όριο την Βιστονίδα που όμως παρακμάσανε μετά τους κλασσικούς χρόνους. Η περιοχή υποτάχθηκε στους Μακεδόνες και έπειτα στους Ρωμαίους. Η Εγνατία οδός πέρασε βόρεια από τη Βιστονίδα, αλλά αξιόλογοι οικισμοί ή πόλεις, στη φάση αυτή, δεν αναπτύχθηκαν. Στις αρχές του 6^{ου} μ.Χ. αιώνα χτίστηκε στη βορειοδυτική όχθη της λίμνης από τον Βυζαντινό αυτοκράτορα Αναστάσιο η Αναστασιούπολη που έπαψε να υπάρχει στο τέλος του 17^{ου} αιώνα. Η ύπαρξη στην περιοχή και άλλων μικρότερων οικιστικών μονάδων, σε όλες τις φάσεις της ιστορίας της είναι πιθανή.

1.2.2. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΒΙΣΤΟΝΙΔΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑΣ ΤΟΥ ΠΟΡΤΟ ΛΑΓΟΥΣ

Η λίμνη αποτελεί τμήμα μιας ευρύτερης λεκάνης που διαμορφώθηκε με προοδευτική βύθιση της νότιας συνέχειας της ορεινής μάζας της Ροδόπης στην αρχή της τριτογενούς γεωλογικής περιόδου. Τα πετρώματα της μάζας αυτής

αποτελούν το βαθύ βραχώδες υπόβαθρο της λεκάνης που δεν επηρεάζει όμως, λόγω του βάθους του κάτω από την λίμνη, ούτε την κίνηση των υπόγειων νερών στα υπερκείμενα στρώματα ούτε οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα στον χώρο της λίμνης.

Ο σχηματισμός της λιμνοθάλασσας του Πόρτο Λάγος οφείλεται κατά κύριο λόγο στην ενέργεια των θαλάσσιων ρευμάτων που επικρατούσαν και δρούσαν πολύ κοντά στις ακτές με αποτέλεσμα να παρασύρουν την άμμο, να την αποθέτουν στην εκβολή του νερού και να δημιουργούν το αποφρακτικό ανάχωμα. Επειδή ο αποκλεισμός της θάλασσας δεν ήταν τέλειος, επέτρεψε την επικοινωνία της λίμνης με τη θάλασσα με αποτέλεσμα τον σχηματισμό της λιμνοθάλασσας του Πόρτο Λάγος της Ξάνθης.

1.2.3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΒΙΣΤΟΝΙΔΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑΣ ΤΟΥ ΠΟΡΤΟ ΛΑΓΟΥΣ

Το οικοσύστημα της Βιστονίδας στη Θράκη βρίσκεται στα νότια σύνορα των Νομών Ξάνθης και Ροδόπης και περιλαμβάνει τη λίμνη Βιστονίδα, τις λιμνοθάλασσες του Πόρτο Λάγος και του Λαγού και τα ποτάμια συστήματα που εκβάλουν σ' αυτή (Κόσυνθος (Β.Δ.), Κομψάτος (Α), Τραύος (Α) και Τσελέπης (Δ)).

Η λίμνη έχει συνολική έκταση 45.000 στρέμματα (με εποχική διακύμανση 6.000 στρέμματα) διότι την περίοδο των βροχοπτώσεων η επιφάνεια της επεκτείνεται στις γύρω χαμηλές περιοχές (Γεράκης 1990). Έχει μέσο βάθος 2,5 μέτρα και μέγιστο βάθος 3,7 μέτρα. Η λεκάνη απορροής της λίμνης έχει συνολική επιφάνεια

περίπου 1.290.000 στρέμματα από τα οποία 990.000 στρέμματα είναι ο ορεινός όγκος και 300.000 ο πεδινός χώρος, που αποτελεί το νότιο μέρος της λεκάνης απορροής και καλύπτεται από καλλιεργήσιμες εκτάσεις.

Η λίμνη αποτελεί τον φυσικό αποδέκτη όλων των χειμάρρων της ορεινής περιοχής. Στο βορειοδυτικό τμήμα της εκβάλλει ο ποταμός Κόσυνθος αφού διασχίσει την πόλη της Ξάνθης και στο ανατολικό τμήμα της οι ποταμοί Κομψάτος (Πολύανθος) και Τραύος (Τράχος ή Ασπροπόταμος). Οι κυριότεροι χείμαρροι που εκρέουν στην λίμνη είναι οι χείμαρροι του Ιάσμου, Κοπτερού, Μοναχών, Αμαξάδων και οι παραχείμαρροι Ξάνθης και Τραύου.

Σήμερα η λίμνη χωρίζεται από τη θάλασσα με έναν ισθμό από θίνες (περιοχή Πόρτο Λάγος) και επικοινωνεί με αυτήν με διόρυγες (πόρους) κάθετες προς τον ισθμό. Όμως η γεωμορφολογία της περιοχής είναι ιδιόμορφη και κάνει το σύστημα να μην έχει την τυπική μορφή των λιμνοθαλασσών (Μπαμπατζιμόπουλος και Αντωνόπουλος 1990). Οι ακτές της θάλασσας (όρμος Βιστονίδας) σχηματίζουν συστήματα πολυσχιδών κόλπων ενώ ένα προσχωματικό τόξο από νεογενή ιζήματα χωρίζει τον όρμο από τη λιμνοθάλασσα και τη λίμνη (Κιλκίδης κ. α 1984). Η λίμνη επικοινωνεί με τη λιμνοθάλασσα με τρία στόμια από τα οποία τα δύο είναι κλεισμένα με ιχθυοφραγμούς και το τρίτο με ιχθυοσυλληπτικές εγκαταστάσεις. Η λιμνοθάλασσα συνδέεται με τη θάλασσα με έναν φυσικό διάυλο. Το μήκος του διαύλου είναι 500m με μέσο πλάτος περίπου 60m και μέσο βέθος 2m (Κωτσοβίνος & Γιαννακοπούλου 1985). Η λίμνη επικοινωνεί και απευθείας με τη θάλασσα μέσα από ένα τεχνητό διάυλο (του οποίου το στόμιο είναι επίσης κλεισμένο με ιχθυοφραγμούς).

1.2.4. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ

Η Βιστονίδα εξαιτίας της άμεσης επαφής της με τη θάλασσα και σε συνάρτηση με τη χρονική κατανομή της ποσότητας του γλυκού νερού που την τροφοδοτεί εμφανίζει αυξομειούμενη αλατότητα. Η μέση στάθμη της υπερβαίνει κατά μέσο όρο 0,10 μέτρα την αντίστοιχη θαλάσσια στάθμη, για αυτό και τα λιμναία ύδατα παρουσιάζουν φυσική εκροή προς την θάλασσα. Χαρακτηριστικό της είναι η διαφορετική σύσταση νερού που αλλάζει από σχεδόν θαλασσινό στο νότιο τμήμα μέχρι σχεδόν γλυκό στο βόρειο τμήμα της λίμνης και που ποικίλλει ανάλογα με βροχοπτώσεις, τις εποχές, ανέμους κλπ (Ουζούνης Κ. 1984).

Οι υδάτινες εισροές στη λίμνη προέρχονται από :

- Τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα.
- Τα υπόγεια νερά.
- Τη θάλασσα.

Οι υδάτινες εκροές από την λίμνη οφείλονται :

- Στην εξάτμιση.
- Στις απώλειες προς τη θάλασσα.

Η δράση των ποταμών με την απόθεση ιζημάτων είναι αξιοσημείωτη.

Υπολογίζεται ότι την περίοδο 1958 – 1970 προσχώθηκαν 3 τ.χλμ. της λίμνης (Γεράκης 1990). Η επίδραση της θάλασσας είναι επίσης σημαντική διότι με την

είσοδο θαλασσινού νερού αυξάνεται η αλατότητα της λίμνης με συνέπειες στην βλάστηση και κυρίως στα είδη ψαριών του γλυκού νερού των οποίων το ενδιαίτημα περιορίζεται στο βόρειο τμήμα της λίμνης. Το φαινόμενο παρατηρείται την ξηρή περίοδο, αλλά τα τελευταία έτη με την ανάπτυξη της αρδευόμενης γεωργίας έχει ενταθεί.

Τους τρεις κύριους ποταμούς που καταλήγουν σε αυτή (Κόσυνθος, Κομψάτος, Τραύος). Η ετήσια διακύμανση της παροχής των ποταμών φαίνεται στον πίνακα 1. Τα διάφορα ρέματα και χειμάρρους (χειμάρροι του Ιάσμου, Κοπτερού, Μοναχών, Αμαζιάδων και οι παραχειμάρροι Ξάνθης και Τραύου).

Πίνακας 1: Μήκη και παροχές των ποταμών που εκβάλλουν στην Βιστονίδα (Κιλικίδης κ.ά. 1984 – Γκίκας 2002)

Όνομα ποταμού	Μήκος (km)	Ετήσια διακύμανση παροχής (m³/sec)
Κόσυνθος	52	0 – 60
Κομψάτος	68	0 – 60
Τραύος	28	0 – 8

1.2.5. ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η λίμνη Βιστονίδα περιλαμβάνεται στον Κατάλογο Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας σύμφωνα με την σύμβαση Ramsar. Μαζί με την λιμνοθάλασσα του Πόρτο Λάγος έχει ενταχθεί στο Δίκτυο Natura 2000 ως Τόπος Κοινοτικής Σημασίας. Επίσης αποτελεί Ζώνη Ειδικής Προστασίας σύμφωνα με την Οδηγία

79/409/ΕΟΚ (περί προστασίας των άγριων πτηνών και των ενδαιτημάτων τους). Στην ευρύτερη περιοχή έχουν οριστεί τρία καταφύγια άγριας ζωής. Το ένα περιλαμβάνει την δυτική-νοτιοδυτική πλευρά της λίμνης μαζί με μια χερσαία επιφάνεια νότια-νοτιοδυτικά αυτής με έκταση 43.700 στρέμματα. Το άλλο ξεκινά από το νότιο τμήμα της λίμνης και εκτείνεται μέχρι την λιμνοθάλασσα του Πόρτο Λάγος με έκταση 4000 στρεμμάτων. Το τρίτο καταφύγιο περιλαμβάνει την ανατολική πλευρά της λίμνης και καταλαμβάνει 30.600 στρέμματα. Τέλος με την υπ' αριθ. 19661/1982/1999 απόφαση, η λίμνη έχει προσδιοριστεί ως ευαίσθητη περιοχή για την διάθεση αστικών λυμάτων κατ' εφαρμογή του άρθρου 5 της ΚΥΑ 5673/400/1997.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι οικοτόπων, όπως:

- Αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλασσινό νερό μικρού βάθους,
- Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδώνιες),
- Εκβολές ποταμών,
- Λασπώδεις και αμμώδεις επίπεδες εκτάσεις που καλύπτονται με την αμπώτιδα,
- Λιμνοθάλασσες,
- Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπώτιδας,
- Μονοετής βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη των λασπωδών και αμμωδών ζωνών,
- Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*),
- Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (*Arthrocnemetalia fruticosae*),
- Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες,

- Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* (λευκές θίνες),
- Ευτροφικές φυσικές λίμνες με βλάστηση τύπου *Magnopotamion* ή *Hydrocharition*,
- Μεσογειακοί λειμώνες με υψηλές πόες και βούρλα (*Molinio-Holosschoenion*)
- Δάση – στοές με *Salix alba* και *Populus alba*,
- Παρόχθια δάση στοές της θερμής μεσογείου (*Nerio-Tamaricetea*).

1.2.6. ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΛΟΥΤΟΣ

1.2.6.1. ΧΛΩΡΙΔΑ

Η βλάστηση που καλύπτει περιμετρικά τη Βιστονίδα αποτελείται κατά 80% από θάμνους, 10% από ποώδη φυτά και 10% από καλλιεργήσιμα φυτά. Η υδρόβια βλάστηση είναι πολύ πλούσια τόσο από άποψη φυτομάζας, όσο και από άποψη αριθμού ειδών. Ο κύριος όγκος της βλάστησης συγκεντρώνεται στην ανατολική και βόρεια παρόχθια περιοχή, όπου παρατηρείται και η μεγαλύτερη ποικιλότητα ειδών χλωρίδας. Αντίθετα, η νότια και κυρίως η νοτιοδυτική ακτή στερείται βλάστησης (Κιλικίδης κ.α. 1984).

Συγκεκριμένα στη Βιστονίδα υπάρχουν οι εξής ενότητες βλάστησης:

- **Υδροφυτική βλάστηση(υφυδατική και εφυδατική).** Στην επιφάνεια του νερού και γενικότερα στα παρόχθια, αβαθή τμήματα της λίμνης, όπου τα νερά λιμνάζουν ή ρέουν αργά, δημιουργούνται συστάδες πλευστοφύτων από

Lemna sp. και *Typha natans*, και φυτοκοινωνίες βενθοφύτων από τα *Myriophyllum* spp., *Potamogeton* spp., *Ceratophyllum demersum*.

- **Καλαμώνες.** Αναπτύσσονται κυρίως κατά μήκος της βόρειας και ανατολικής όχθης της λίμνης. Τα είδη που κυριαρχούν είναι τα *Phragmites australis* (αγριοκάλαμο) και *Typha angustifolia* (ψαθί).
- **Αμμόφιλη βλάστηση.** Αναπτύσσεται σε τμήμα της δυτικής πλευράς της παρόχθιας ζώνης. Κυρίαρχα είδη είναι τα *Glaucium flavum* και *Medicago marina*.
- **Αλόφιλη βλάστηση και λειμώνες με Junkeus.** Στο μεγαλύτερο μέρος περιμετρικά της λίμνης, σε επίπεδες εκτάσεις, εποχικά κατακλυζόμενες, αναπτύσσεται βλάστηση που ανήκει στις κλάσεις *Arthrocnemetea* και *Juncetea maritimi*. Σε θέσεις όπου η επίδραση της θάλασσας είναι πιο έντονη, απαντά το είδος *Salicornia europaea*, ενώ σε θέσεις όπου κατακλύζονται από υφάλμυρα νερά κυριαρχούν τα *Arthrocnemum glaucum* και *Puccinellia distans*. Σε θέσεις με ομαλή κλίση γύρω από κατακλυζόμενα κοιλάματα του εδάφους, απαντούν κυρίως τα είδη *Arthrocnemum fruticosum* και *Suaeda maritima*. Σε διάσπαρτες θέσεις, κατά μήκος όλης της παραλίμνιας όχθης και εξωτερικά της ζώνης των καλαμώνων, αναπτύσσονται λειμώνες που ανήκουν στην κλάση *Juncetea maritimi*, με κυρίαρχα είδη τα *Juncus acutus*, *J. maritimus* και *Aster tripolium*.
- **Θαμώνες.** Αναπτύσσονται σε διάσπαρτες θέσεις στην ανατολική όχθη της λίμνης, με κυρίαρχα τα *Tamarix* spp.
- **Παρόχθια δεινδρώδης βλάστηση.** Στις εκβολές των ποταμών που εκβάλλουν στη λίμνη καθώς και σε παραλίμνιες θέσεις, αναπτύσσονται συστάδες υδροχαρών δένδρων τις οποίες συνθέτουν τα είδη *Populus* spp., *Salix* spp., *Alnus glutinosa*. Οι αυτοφυείς συστάδες αποτελούν υπολείμματα παλαιών

υδροχαρών δασών που καταλαμβάνουν μεγάλες εκτάσεις στην περιφέρεια της λίμνης.

1.2.6.2. ΠΑΝΙΔΑ

Η πανίδα της λιμνοθάλασσας της Βιστονίδας και του Πόρτο Λάγος περιλαμβάνει υδρόβια, αμφίβια και χερσαία είδη που αναφέρονται στη συνέχεια:

- Ιχθυοπανίδα: η ιχθυοπανίδα της Βιστονίδας αποτελείται από πολλά είδη όπως: Φρίσσα (*Alosa fallax nilotica*), Λιπαριά (*Alosa caspiatosa macedonica*), Χέλι (*Anguilla anguilla*), Βιριάνα (*Barbus cyclolepis*), Γελάρτζα (*Chalcalburnus chalcoides - macedonicus*), Μικροσίρκο (*Leucaspis delineatus*), Τυλινάρι (*Leuciscus cephalus macedonicus*) Τσαϊλάκι (*Leuciscus borysthenicus*), Μουρμουρίτσα (*Rhodeus sericeus amarus*), Τσιρώνι (*Rutilus rutilus*), Κοκκινόφτερα (*Scardinus erythrophthalmus*) Μαυρόψαρο (*Tinca tinca*), Μουστακάς (*Gobio gobio*), Πετρόψαρο (*Blennius fluviatilis*), Φιδόψαρο (*cobitis taenia*), Κουνουπόψαρο (*Gambusia affinis*), Αγκαθόψαρο (*Gasterosteus aculeatus*), Ποντογωβιός (*Knipowitschia caucasica*) και Μουρούνα (*Acipenser sturio*). Στους πίνακες 2 και 3 αναφέρονται αναλυτικά τα είδη που απαρτίζουν την ιχθυοπανίδα της λίμνης.

Η μεγάλη ποικιλία της ιχθυοπανίδας οφείλεται στο ότι λιμνοθάλασσα προσφέρει πληθώρα οισυστημάτων που επιτρέπουν σε πολλά είδη ψαριών να διαβιούν και να αναπτύσσονται στα νερά της. Στο βόρειο τμήμα της, που υπερिशύουν οι μειωμένες τιμές αλατότητας, διαβιούν 19 είδη των γλυκών νερών και 23 των υφάλμυρων, από τα οποία τα 4 είναι ενδημικά,

όπως η θρίτσα (*Alosa caspia vistonica*) ο πληθυσμός της οποίας έχει μειωθεί σημαντικά και δύσκολα ανευρίσκονται, η γελάρτζα (*Chalchaburnus chalcoides macedonicus*), το γυφτόψαρο (*Gobio gobio bulgaricus*) και το ποταμολάβρακο (*Leuciscus cephalus macedonicus*) (Σίνης κ.α. 1993).

- **Ζωοπλαγκτό.** Η μεγαλύτερη ποικιλότητα ζωοπλαγκτού στη Βιστονίδα παρουσιάζεται τη χειμερινή περίοδο, κατά την οποία επικρατούν τα βλεφαριδωτά και ιδιαίτερα το *Tinyinnopstis lacustris*, σε ποσοστό που φτάνει έως το 99,8%. Την ίδια περίοδο, στη νότια περιοχή της Βιστονίδας, που επικοινωνεί με τη θάλασσα, είναι σημαντική η παρουσία των καρκινοειδών *Mysidae* και *Mesopodopsis slaberi*. Τα κωπήποδα συμμετάχουν στη σύνθεση του ζωοπλαγκτού την άνοιξη και στις αρχές του καλοκαιριού, με ποσοστό 41,6%. Κατά τη διάρκεια, τέλος, του καλοκαιριού και στις αρχές του φθινοπώρου σημαντική στη σύνθεση του ζωοπλαγκτού είναι η συμμετοχή των τροχόζωων, με ποσοστό 51,6%. Η ξηρή βιομάζα του ζωοπλαγκτού βρέθηκε να κυμαίνεται από 0,6% έως 74,5g/m³ νερού. Οι μεγαλύτερες ποσότητες βιομάζας ζωοπλαγκτού εντοπίστηκαν στο τέλος του φθινοπώρου και στις αρχές του χειμώνα, ενώ οι μικρότερες κατά τη θερινή περίοδο (Κιλικίδης κ.α 1984).
- **Αμφίβια.** Τα αμφίβια που υπάρχουν στην περιοχή της Βιστονίδας είναι ο Τρίτωνας (*Triturus vulgaris*) η Βομβίνη (*Bombina variegata*), Ο Φρύνος (*Bufo bufo*), ο Πρασινόφρυνος (*Bufo viridis*), ο Δενδροβάτραχος (*Hyla arborea*), και οι βάτραχοι (*Rana dalmatina* και *Rana ridibunda*).

- **Ερπετά.** Στα νερά των υγροτόπων της περιοχής υπάρχουν αρκετοί πληθυσμοί από Νεροχελώνες (*Emys orbicularis* και *Mauremys caspica*) και από Νερόφιδα (*Natrix natrix* και *Natrix testelata*). Στα γύρω μέρη ζουν πολλές Χερσοχελώνες (*Testudo graeca*, *Testudo hermanni*).
- **Άλλα είδη ερπετών.** Οχιές (*Vipera ammodytes*), Σπιτόφιδα (*Elaphe situla*), Λαφιάτες (*Elaphe quatorlineata*, *Elaphe longissima*), Σαΐτες (*Coluber najadum*) κοιλοπέλτες (*Malpolon monspensullanus*) και διάφορες σαύρες όπως η Πρασινόσαυρα (*Lacerta viridis*) και η Τρανόσυρα (*Lacerta trilineata*).
- **Θηλαστικά.** Τα δάση που υπάρχουν στα Δέλτα των ποταμών Κομφάτου και Κόσυνθου χρησιμοποιούνται σαν καταφύγια για τη βίδρα (*Lutra lutra*), τον Αγριόγατο (*Felis sylvestris*), τον Ασβό (*Meles meles*), την Αλεπού (*Vulpes vulpes*), Το Τσακάλι (*Canis aureus*), την Στοϊκτίδα (*Vormela pargusna*), τοι Δασομυωξό (*Glis glis*) κ.α.

Σε μικρούς πληθυσμούς υπάρχουν επίσης στην περιοχή, το Ζαρκάδι (*Capreolus capreolus*), ο Λύκος (*Canis lupus*), το Αγριογούρουνο (*Sus scrofa*), οι Λαγοί (*Lepus capensis*) κ.α.

Στις ελώδεις εκτάσεις της περιοχής βόσκει μια αγέλη από Βουβάλια (*Bubalus bubalus*). Είναι ότι έχει απομείνει από τα πλήθη των Βουβαλιών που υπήρχαν άλλοτε στη Θράκη και χρησιμοποιούνταν σαν ζώα έλξης και στο όργανο των χωραφιών.

- **Πουλιά.** Η λίμνη Βιστονίδα, το Πόρτο - Λάγος, ο ποταμός Κόσυνθος και ο ποταμός Κομψάτος είναι σημαντικοί βιότοποι για τα πουλιά. Σύμφωνα με την ελληνική ορνιθολογική εταιρία, στους καλαμιώνες φωλιάζουν σπάνια είδη, όπως ο Πορφυροτσικνιάς (*Ardea purpurea*), ο Νυχτοκόρακας (*Nycticorax nycticorax*), ο Μικροτσικνιάς (*Ixobrychus minutus*) και ο Καλαμόκιρκος (*Circus aeruginosus*).

Στις αλυκές που βρίσκονται δυτικά του Πόρτο - Λάγος, φωλιάζουν η Αβοκέτα (*Recurvirostra avosetta*), ο Καλαμοκάνας (*Himantopus himantopus*) και η Αγκαθολημάννα, σπάνιο είδος της Ελλάδας και της Ευρώπης. Η Θράκη είναι η μοναδική περιοχή φωλιάσματος και διατροφής σε όλη την Ευρώπη για το είδος αυτό.

Επίσης παρατηρήθηκε τελευταία μεγάλος πληθυσμός από Μαυροκέφαλους γλάρους (*Larus melanocephalus*), να φωλιάζουν στην Αλυκή.

Σε περιοχές με αλοφυτική βλάστηση, γύρω από τη λίμνη και σε όλες τις παράκτιες λιμνοθάλασσες, φωλιάζουν τα Νεροχελίδονα (*Glareola pratincola*), ο Κοκκινοσκέλης (*Tringa totanus*), η Πετροτριλίδα (*Burhinus oedipnemos*) και υπάρχουν μικρές αποικίες από Ποταμογάρωνα (*Sterna albifrons*).

Στις αμμοθινές, δυτικά του Πόρτο - Λάγος φωλιάζουν ο Στρειδοφάγος (*Haematopus ostralegus*), ο Θαλασσοσφυρίχτης (*Charadrius alexandinus*), η Πετροτριλίδα (*Burhinus oedipnemos*).

Στο Δέλτα των ποταμών Κομψάτου και Κόσυνθου, βρίσκουν τροφή και ξεκούραση αρκετά είδη, όπως τα Νεροχελίδονα, τα Ποταμόγάρωνα, ο

Ποταμοσφυρίχτης κ.α. Στο λιμάνι του Πόρτο - Λάγος στο αλσύλλιο, που υπάρχει μπροστά σε αυτό, βρίσκουν καταφύγιο οι Σταχτοτσικνιάδες (*Ardea cinerea*), και οι Λευκοτσικνιάδες (*Ergetta garzetta*). Στη βόρεια πλευρά της λίμνης Βιστονίδας φωλιάζουν Μαυροπελαργοί (*Ciconia nigra*), και μεγάλα σπάνια αρπακτικά, όπως ο Θαλασσαετός (*Haliaeetus albicilla*), ίσως ο Βασιλαετός (*Aquila heliaca*), ο Κραγαετός (*Aquila pomarina*), ο Σταυραετός (*Hieraaetus pennatus*), ο Χρυσαιετός (*Aquila chrysaetus*) ο Φιδαιετός (*Circaetus gallicus*), ο Πετρίτης (*Falco peregrinus*), ο Δενδρογέρακας (*Falco subbueo*) και το Σαΐνι (*Accipiter brevipes*).

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα στη περιοχή του Πόρτο - Λάγος μένουν και τρέφονται οι Αργυροπελεκάνοι (*Pelecanus crispus*). Από την άνοιξη του 1983., στη Θράκη και ειδικά στην περιοχή του Πόρτο - Λάγος εμφανίστηκαν τα Φοινικόπετρα ή Φλαμίγκος (*Phoenicopterus ruber*).

Στα χωράφια που βρίσκονται ανατολικά των λιμνοθαλασσών του Πόρτο - Λάγος, ξεχειμωνιάζουν τακτικά οι Χήνες (*Anser albifrons* και πιο σπάνια η *Anser erythropus*).

Στη Βιστονίδα το χειμώνα κάνουν την εμφάνισή τους τα Κεφαλούδια (*Oxyura leucocephala*), οι Κυνηγόπαπιες (*Aythya ferina*), τα Σφυριστάρια (*Anas penelope*), η Μαυροκέφαλη πάπια (*Aythya fuligula*), η Χουλιάρόπαπια (*Anas platyrhynchos*), η Βαρβάρα (*Tadorna tadorna*), η Πρασινοκέφαλη (*Anas platyrhynchos*) και το Κιρκίρι (*Anas crecca*). Στα νερά της λίμνης τρέφονται επίσης και πολλές Φαλαρίδες (*Fulica atra*).

Στις λιμνοθάλασσες του Πόρτο - Λάγος ξεχειμωνιάζουν το Κιρκίρι (*Anas crecca*), η Πρασινοκέφαλη (*Anas platyrhynchos*) Η Χουλιάροπαπια (*Anas clypeata*) η Ψαλίδα (*Anas acuta*), ο Καπακλής (*Anas strepera*), η Αβοκέτα (*Recurvirostra avosetta*) ο Κοκκίνοσκέλης (*Tringa totanus*) κ.α. Στον πίνακα 2 παρουσιάζονται τα είδη των πτηνών που φιλοξενούνται στη λίμνη.

Πίνακας 2.: Ιχθύες γλυκού νερού της λιμνης Βιστονίδας

A/A	Οικογένεια	Είδος	Κοινό όνομα
1	Acipenseridae	Acipenser sturio	Μουρούνα, Ξυρίχι
2	Anguillidae	Anguilla anguilla	Χέλι
3	Atherinidae	Atherina boyeri	Αθερίνα
4	Clupeidae	Alosa caspia vistonica	Θρίτσα
5	Clupeidae	Alosa fallax nilotina	Σαρδελομάνα
6	Cobitidae	Cobitis stroumicae	Θρακοβελονίτσα
7	Cobitidae	Sabanejewia aurata balcanica	Χρυσοβελονίτσα
8	Cyprinidae	Alburnus alburnus stroumicae	Σίρκο
9	Cyprinidae	Aspius aspius	Κυνηγός, Ασπρογρίβαδο
10	Cyprinidae	Barbus cyclolepis	Βιργιάνα
11	Cyprinidae	Carassius auratus gibelio	Πεταλούδα
12	Cyprinidae	Carassius carassius	Κοντόψαρο, Κουτσουράς
13	Cyprinidae	Chalcalburnus chalcoides	Γελάρτζα

14	Cyprinidae	<i>Chondrostoma nasus</i>	Γιλάρι, Σύρτι
15	Cyprinidae	<i>Chondrostoma vardarensis</i>	Γουρουνομούτης
16	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Σαζάνι, Γριβάδι, Κυπρίνος
17	Cyprinidae	<i>Gobio gobio bulgaricus</i>	Γυφτόψαρο
18	Cyprinidae	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Ασημοκυπρίνος
19	Cyprinidae	<i>Leucaspis delineatus</i>	Μικροσίρκο
20	Cyprinidae	<i>Leuciscus borysthenticus</i>	Τσαϊλάκι
21	Cyprinidae	<i>Leuciscus cephalus macedonicus</i>	Τυλινάρι
22	Cyprinidae	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	Φλασκούνι
23	Cyprinidae	<i>Rutilus rutilus mariza</i>	Τσιρώνι
24	Cyprinidae	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Κοκκινοφτέρα
25	Cyprinidae	<i>Tinca tinca</i>	Χρυσόψαρο, Γλήνι
26	Cyprinidae	<i>Vimba melanops</i>	Μαλαμίδα, Ποταμόψαρο
27	Cyprinidae	<i>Abramis brama</i>	Πλατάνα, Λεστιά
28	Esocidae	<i>Esox lucius</i>	Τούρνα
29	Gobiidae	<i>Knipowitchia caucasica</i>	Ποντογοβιός
30	Gobiidae	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	Ρινογοβιός
31	Gobiidae	<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	Πρασινογοβιός

32	Mugilidae	Chelon labrosus	Πλαταρίδα, Βελανίτσα
33	Mugilidae	Liza aurata	Μυξινάρι
34	Mugilidae	Liza ramada	Τζεράνι, Μαυράκι, Λαφκίνος
35	Mugilidae	Liza saliens	Γάστρος, Κεφαλάς
36	Mugilidae	Mugil cephalus	Κεφάλι
37	Mugilidae	Oedalechilus labeo	Γρέντζος
38	Percidae	Perca fluviatilis	Περκί
39	Percidae	Stizostedion lucioperca	Φασί, Αλευρίκι, Ποταμολαύρακο
40	Pleuronectidae	Platichthys flesus	Φασί
41	Poeciliidae	Gambusia affinis holbrooki	Κουνουπόγαρο
42	Salmonidae	Salmo trutta	Πέστροφα
43	Serranidae	Dicentrarchus labrax	Λαβράκι
44	Siluridae	Silurus glanis	Γουλιανός

Πίνακας 3:Ιχθύες θαλάσσης της λίμνης Βιστονίδας

A/A	Οικογένεια	Είδος	Κοινό όνομα
1	Clupeidae.	Sardina pilchardus	Σαρδέλλα
2	Soleidae	Solea vulgaris	Γλώσσα

3	Sparidae	Sparus auratus	Τσιπούρα
4	Carangidae	Trachurus trachurus	Σαφρίδι

Πίνακας 4: Είδη πτηνών λιμνοθάλασσας Βιστονίδας

Είδος	Εποχή εμφάνισης	Έτος παρατήρησης	Ελάχιστος πληθυσμός	Μέγιστος πληθυσμός
Oxyura leucocephala Κεφαλούδι	χειμώνας	1997	-	2300
Cygnus olor Κύκνος	χειμώνας	-	-	800
Anser erythropus Νανόχηνα	χειμώνας	1990	-	40
Tadorna tadorna Βαρβάρα	χειμώνας	1996	250	1200
Aythya ferina Γκισάρι	χειμώνας	1996	3000	14000
Aythya nyroca Βαλτόπαπια	αποδημητικό	-	Σύνηθες	
Merops apiaster Μελισσοφάγος	αναπαράγεται	-	Σε αφθονία	
Fulica atra Φαλαρίδα	χειμώνας	1996	2000	29000
Numenius	μετανάστευση	-	-	1

tenuirostris Λεπτομύτα				
Burhinus oedicnemus Πετροτριλίδα	αναπαράγεται	-	Σε αφθονία	
Recurvirostra avosetta Αβοκέτα	αποδημητικό	-	Σε αφθονία	
Charadrius alexandrinus Θαλασσοσφυριχτής	αποδημητικό	-	Σε αφθονία	
Vanellus spinosus Αγκαθοκαλημάννα	αναπαράγεται	1995	5	15
Glareola pratincola Νεροχελίδονο	αναπαράγεται	-	Σε αφθονία	
Larus melanocephalus Σκυλοκούταβος	αναπαράγεται	1997	-	400
Sterna albifrons Νανογάρονο	αναπαράγεται	-	Σε αφθονία	
Tachybaptus ruficollis Νανοβουτηχτάρι	χειμώνας	-	-	2000
Podiceps nigricollis Μαυροβουτηχτάρι	χειμώνας	1995	1150	6000
Phalacrocorax pygmeus Λαγγόνα	χειμώνας	1995	2350	3300
Phalacrocorax carbo Κορμοράνος	χειμώνας	-	-	2200
Casmerodius albus Αργυροτσικνιάς	χειμώνας	1996	45	550
Ixobrychus minutus Μικροτσικνιάς	αναπαράγεται	-	50	150

Phoenicopterus ruber Φοινικόπτερο	χειμώνας	1996	1500	5000
Plegadis falcinellus Χαλκόκοτα	μετανάστευση	-	-	400
Pelecanus crispus Αργυροπελεκάνος	χειμώνας	1995	120	250
Pelecanus crispus Αργυροπελεκάνος	μετανάστευση	1995	350	700
Ciconia ciconia Πελαργός	αναπαράγεται	-	80	130
Puffinus yelkouan Μύχος	χειμώνας	-	-	500
Lanius minor Γαϊδουροκεφαλός	αναπαράγεται	-	Σε αφθονία	
Lanius nubicus Παρδαλοκεφαλός	αναπαράγεται	-	Κοινό	
Calandrella brachydactyla Μικρογαλιάντρα	αναπαράγεται	-	Σε αφθονία	

1.2.7. ΚΥΡΙΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Η λίμνη Βιστονίδα αντιμετωπίζει τα τελευταία χρόνια μια σειρά από προβλήματα που συνεχώς επιδεινώνονται. Οι κυριότερες κατηγορίες των προβλημάτων αυτών είναι:

α) Η συνεχής μείωση της επιφάνειας και ο περιορισμός του υδάτινου όγκου της από τις φερτές ύλες που αποθέτουν 14 ρεύματα διαφόρων κατηγοριών, τα σημαντικότερα από τα οποία είναι ο Κομσάτος και ο Τραύος, που εκχύνονται στην ανατολική πλευρά της και ο Κόσυνθος που διαρρέει την πόλη της Ξάνθης

και εκβάλλει στη δυτική πλευρά της. Υπολογίζεται ότι η μέση υποβάθμιση στη λεκάνη της Βιστονίδας είναι κατά 26% μεγαλύτερη από τη μέση υποβάθμιση του ορεινού όγκου της Ελλάδας. Με βάση το ποσοστό αυτό η μέση ετήσια παραγωγή φερτών υλών από τον ορεινό χώρο της λεκάνης είναι 1.129.500 κυβικά μέτρα, από τα οποία τα 520.000 εναποτίθενται μέσα στη λίμνη (Ρουκούνης Γ, Γιαννοπούλου Μ,1985).

Η τεράστια αυτή μεταφορά φερτών υλών οφείλεται στη σταδιακή αποψίλωση των δασών του ορεινού όγκου της Ροδόπης, την οποία επιτείνει η έντονη βοσκή και η καλλιέργεια επικλινών εκτάσεων γης, καθώς και στα έργα διευθέτησης των πεδινών χειμάρρων τα οποία έγιναν μετά το 1950.

β) Η ρύπανση της λίμνης από τα αστικά και βιομηχανικά λύματα, καθώς και από τα χημικά λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα που καταλήγουν σ' αυτήν από την έκπλυση της λεκάνης απορροής της. Ο ποταμός Κόσυνθος είναι η κυριότερη οδός μεταφοράς των ρυπαντών αυτών.

Πριν τη δημιουργία βιολογικού καθαρισμού (1990) η λίμνη επιβαρυνόταν με 11.000.000 κυβικά μέτρα υγρών αποβλήτων και λυμάτων και 11.000 τόνους στερεών απορριμμάτων. Τα απόβλητα του δικτύου όμβριων της παλιάς πόλης που εξυπηρετεί 2.000 κατοίκους επίσης κατέληγαν σ' αυτή. Επίσης ο Κόσυνθος αποτελεί αποδέκτη των λυμάτων όλων των κοινοτήτων κατά μήκος της κοίτης του. Η διαδικασία της φυσικής αποικοδόμησης στο ρου του είναι περιορισμένη, γιατί η κοίτη του δεν έχει πτώσεις και η απόσταση μέχρι τη λίμνη είναι μικρή. Σ' αυτόν καταλήγουν τα απόβλητα των βιομηχανικών μονάδων είτε απευθείας είτε άμεσα καθώς και των σφαγείων. Η συνολική λεκάνη τροφοδοσίας του ανέρχεται σε 373.15 τετραγωνικά χιλιόμετρα και ως εκ τούτου η επιβάρυνσή του με λιπάσματα και φυτοφάρμακα είναι αυξημένη (Εμμανουηλίδης, Σ).

Η υποβάθμιση της λίμνης είναι φανερή από την μείωση της ιχθυοπαραγωγής και τις ασθένειες της ιχθυοπανίδας. Από τους 213 τόνους του 1983 η παραγωγή μειώθηκε στους 95 το 1987. Ο ιχθυοπληθυσμός ταλαιπωρούταν από τις κακές φυσικοχημικές συνθήκες του υδάτινου οικοσυστήματος και αποτελούταν από

άτομα εξασθενημένα και ευάλωτα σε ασθένειες. Έχουν διαπιστωθεί οι παρακάτω παθολογικές καταστάσεις του ιχθυοπληθυσμού.

1. Δακτυλογυρίαση, που προσβάλλει τα νεαρά ιχθύδια ηλικίας μέχρι ενός έτους. Το ποσοστό προσβολής ξεπερνάει το 80%,
2. Ιχθυοσπορίαση, που προσβάλλει κυρίως τις κοκκινόφτερες,
3. Ιχθυοφθειρίαση, με προσβολή των ψαριών κατά 95% και απώλειες σε ορισμένες περιοχές να ξεπερνούν το 70%,
4. Ερυθροδερματίτιδα, που προσβάλλει τους νεαρής ηλικίας κυπρίνους και ευθύνεται για τη μεγάλη θνησιμότητα σε περιοχές που υπάρχει μεγάλος συνωστισμός ιχθυδίων,
5. Τέλος παρασίτωση που οφείλεται στον ταινιωειδή σκώληκα και νέκρωση των βραγχίων σε νεαρά ιχθύδια.

γ) Η μη ορθολογική ανθρώπινη επέμβαση και διαχείριση στη λίμνη. Η επέκταση των καλλιεργειών μέχρι τα όρια της λίμνης, κυρίως από την ανατολική πλευρά, έχει καταστρέψει πολύ σημαντικούς βιοτόπους που ήταν απαραίτητοι για την παραμονή της ορνιθοπανίδας και την διάσωση του πληθυσμού των αρπακτικών πουλιών στους κοντινούς λόφους. Ακόμη η χωρίς έλεγχο βόσκηση επηρεάζει τη βλάστηση σε πολλά σημεία κατά μήκος των ακτών της. Τα μεγάλα κοπάδια βοοειδών και βουβάλων τείνουν να καταστρέψουν ολοσχερώς τα νεότερα παραποτάμια δάση και τα έλη στα δέλτα των ποταμών Κομψάτου και Κοσύνθου. Το κυνήγι, όπως παντού στην Ελλάδα γίνεται απερίσκεπτα, χωρίς διάκριση και χωρίς ουσιαστικό έλεγχο. Κάθε χρόνο εξοντώνονται χιλιάδες πουλιά, ανάμεσα στα οποία και πολύ αξιόλογα και ιδιαίτερα κινδυνεύοντα είδη. Τα ηλεκτρικά καλώδια κατά μήκος του εθνικού οδικού δικτύου, ανάμεσα στη Νέα Κεσσάνη, το Πόρτο Λάγος και το Γλυκονέρι, σκοτώνουν επίσης ένα ορισμένο αριθμό πουλιών. Τέλος μεγάλος αριθμός από παρυδάτια πιάνεται στα δίχτυα του αλιευτικού συνεταιρισμού κατά τη διάρκεια της νύχτας.

1.3. ΘΕΣΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ

1.3.1. ΣΥΝΘΗΚΗ RAMSAR

Τέθηκε σε ισχύ τον Δεκέμβριο του 1975 και ήταν η πρώτη σύμβαση που ασχολήθηκε αποκλειστικά με την προστασία των βιοτόπων. Οι κύριες υποχρεώσεις που αναλαμβάνουν τα συμβαλλόμενα μέρη είναι:

- 1) Να οριοθετήσουν κατάλληλους υγροτόπους μέσα στα όρια της εδαφικής επικράτειάς τους που θα περιληφθούν σε έναν κατάλογο Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας (Άρθρο 2,1).
- 2) Να καθορίσουν και να εφαρμόσουν τέτοιο σχεδιασμό ώστε να προωθήσουν τη διατήρηση των υγροτόπων που περιλαμβάνονται στον κατάλογο αυτό και την - κατά το δυνατόν- ορθολογική χρήση των υγροτόπων εντός της εδαφικής τους επικράτειας (Άρθρο 3,1).
- 3) Να προωθήσουν την προστασία των υγροτόπων και της υδρόβιας ορνιθοπανίδας οριοθετώντας προστατευόμενες περιοχές σε υγροτόπους, είτε συμπεριλαμβάνονται είτε όχι, και παρέχοντας επαρκή μέσα για την φύλαξή τους (Άρθρο 4,1).
- 4) Κάθε συμβαλλόμενο κράτος πρέπει να οριοθετήσει τουλάχιστον μία περιοχή που να συμπεριληφθεί στον κατάλογο κατά τη στιγμή που υπογράφει τη Συνθήκη (Άρθρο 2,4).

1.3.2. ΣΥΜΒΑΣΗ ΤΗΣ ΒΑΡΚΕΛΩΝΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Το 1976, οι κυβερνήσεις των χωρών που βρίσκονται στα παράλια της Μεσογείου υπέγραψαν αυτήν την Σύμβαση. Ένα σημαντικό πρωτόκολλο, που σχετίζεται με την Σύμβαση, υιοθετήθηκε το 1982 και ονομάζεται Πρωτόκολλο περί των Ειδικά Προστατευόμενων Μεσογειακών Περιοχών. Υιοθετήθηκε για να προσφέρει ειδική προστασία στα μεσογειακά είδη που βρίσκονται σε κίνδυνο καθώς και στους βιοτόπους που θεωρούνται ζωτικοί για τη διατήρησή τους.

2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

2.1. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ

Η ποιότητα του νερού έχει καθοριστική επίδραση στη λειτουργία του λιμναίου και λιμνοθαλάσσιου οικοσυστήματος και κάθε επιβάρυνσή του με ύλη, ενέργεια ή μικροοργανισμούς οδηγεί στην υποβάθμισή του. Η αξιολόγηση της ποιότητάς του μπορεί να γίνει με τη μελέτη και τη μέτρηση ορισμένων βασικών φυσικών και χημικών παραμέτρων. Από τα παρακάτω κριτήρια περιοριστήκαμε στη μελέτη των 4, 5, 6, 7, 8 ενώ παραθέτουμε για τα υπόλοιπα βιβλιογραφικές αναφορές που καλύπτουν επαρκώς την περιοχή μελέτης.

1. Σκληρότητα

2. Χρώμα

3. Οσμή

4. Θερμοκρασία

5. Ηλεκτρική Αγωγιμότητα

6. Διαλυμένο Οξυγόνο

7. Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο - B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand)

8. Ενεργός Οξύτητα (pH)

9. Θρεπτικά συστατικά

10. Τοξικές Ουσίες

2.1.1. ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ

Η σκληρότητα του νερού είναι μία από τις σημαντικότερες χημικές παραμέτρους που καθορίζουν την ποιότητα του νερού, μαζί με το pH και την αγωγιμότητα (conductivity).

Ο ρόλος της σκληρότητας, τόσο για τη χημεία του νερού, όσο και για την φυσιολογία των ψαριών και την υγεία των υδρόβιων φυτών και ζώων (πχ ασπόνδυλα) είναι, σαφώς, ένας ρόλος πρωταγωνιστικός. Η σκληρότητα, διατηρεί πολύ στενή σχέση με το pH, αφού σ' αυτήν οφείλεται, εν πολλοίς, τόσο η διαμόρφωση των τιμών του pH, όσο και η σταθερότητά του. Επειδή το pH είναι σταθεροποιητικός παράγοντας (π.χ. για ένα κλειστό σύστημα ενυδρείου) αφού επιδρά στην τοξικότητα των ενώσεων του Αζώτου μέσα στο νερό, αντιλαμβανόμαστε πώς και για ποιο λόγο, η σκληρότητα είναι μία βασική χημική παράμετρος του νερού.

Τα διαλυμένα άλατα στο νερό απορροφούνται από τα ψάρια ως απαραίτητα για τη διαβίωσή τους άλατα ή ιχνοστοιχεία αφού όλοι οι οργανισμοί χρειάζονται άλατα και ιχνοστοιχεία, και ως πρώτη ύλη για το χτίσιμο της οστέινης μάζας τους (σκελετός) και για τις περαιτέρω λειτουργίες τους. Τα υδρόβια φυτά χρησιμοποιούν επίσης τα διάφορα άλατα ως θρεπτικά συστατικά και τα υδρόβια ασπόνδυλα ζώα χρειάζονται τα άλατα για να κτίσουν τους σκελετούς τους (κοράλλια) ή τα κελύφη τους (υδρόβια σαλιγκάρια, σπειρογράφοι).

Η σκληρότητα στην πραγματικότητα είναι δύο πράγματα μαζί, που το ένα επηρεάζει και επηρεάζεται από το άλλο. Υπάρχουν δύο διαφορετικές σκληρότητες:

1. η Ολική σκληρότητα (General Hardness) και
2. η Ανθρακική σκληρότητα (Carbonate Hardness).

Η Ολική σκληρότητα (GH) μετράει τη συγκέντρωση των διαλυμένων αλάτων στο νερό. Συνήθως αναφέρεται στη συγκέντρωση αλάτων Ασβεστίου (Ca^{2+}) και Μαγνησίου (Mg^{2+}). Αυτές οι συγκεντρώσεις μετρούνται η σε p.p.m. (parts per million = μέρη στο εκατομμύριο), mg/l (χιλιοστογραμμάρια ανά λίτρο) ή γερμανικούς βαθμούς (dGH). Για να μετατρέψουμε τους dGH σε mg/l ή p.p.m. αρκεί να πολλαπλασιάσουμε τους γερμανικούς βαθμούς επί 17,9.

Η Ανθρακική σκληρότητα (KH) γνωστή και σαν Alkalinity, μετράει τη συγκέντρωση Ανθρακικών (carbonates) και Διτανθρακικών (bicarbonates) αλάτων στο νερό. Μετριέται και αυτή σε p.p.m., mg/l ή γερμανικούς βαθμούς (dKH). Για να μετατρέψουμε τους dKH σε mg/l ή p.p.m. πρέπει, επίσης, να πολλαπλασιάσουμε τους γερμανικούς βαθμούς επί 17,9 (Αντωνόπουλος, Β.2001).

Τα νερά της λίμνης χαρακτηρίζονται μάλλον σκληρά, αφού οι υδροφόροι ορίζοντες από τους οποίους τροφοδοτείται βρίσκονται μέσα σε ασβεστολιθικούς θύλακες και επί πλέον περιέχουν διαλυμένα πυριτικά, θειούχα και άλλα άλατα που επηρεάζουν τη ποιότητα του νερού (Διαμαντής & Μαρίνος 1985).

2.1.2. ΧΡΩΜΑ

Το χρώμα των νερών μιας λίμνης είναι αποτέλεσμα του φωτός που η λίμνη διαχέει προς τα επάνω, αφού αυτό περάσει σε διάφορα βάθη και υποστεί κατά τη διαδρομή του επιλεκτική απορρόφηση. Αφού η διάχυση του φωτός στο νερό είναι συνάρτηση της τέταρτης δύναμης της συχνότητας, το φως που φαίνεται και ως εκ τούτου το χρώμα, είναι μεγαλύτερο για τα μικρότερα παρά για τα μεγαλύτερα μήκη κύματος και το γαλάζιο επικρατεί. Η διάχυση του φωτός από τα αιωρούμενα στερεά, όμως, αυξάνει λιγότερο επιλεκτικά με αυξημένο μέγεθος σωματιδίων. Το κολλοειδές CaCO_3 , που υπάρχει συνήθως σε λίμνες με σκληρά νερά, διαχέει το φως στο πράσινο και στο κυανούν και δίνει στο νερό της εξεταζόμενης λίμνης το χαρακτηριστικό γαλαζοπράσινο χρώμα. Τα περισσότερα από τα χρώματα των νερών των λιμνών προέρχονται από διαλυμένη οργανική ύλη και τη γρήγορη επιλεκτική απορρόφηση του μικρότερου μήκους κύματος του ορατού φάσματος. Το αποτέλεσμα είναι η επικράτηση του εκπεμπόμενου φωτός διάχυσης στην πράσινη περιοχή του φάσματος και σε αύξηση των συγκεντρώσεων της οργανικής ύλης.

Μπορούμε να πούμε ότι η διείσδυση που οφείλεται στα νερά της πελαγικής ζώνης, αντιστοιχεί στα μήκη κύματος των κυανών ακτινοβολιών και στα νερά της παραλιακής ζώνης στα μήκη κύματος των πράσινων ακτινοβολιών. Αυτή η διαφορά της διείσδυσης προέρχεται από την πιο μεγάλη αφθονία στα παραλιακά νερά των «κιτρινοπράσινων ουσιών», που είναι τα σύνθετα προϊόντα της

οξειδωσης των φυτικών υλών που παράγονται εκεί, καθώς και αυτών της ηπειρωτικής προέλευσης που φτάνουν στη λίμνη με τους ποταμούς και τα ρεύματα. Καθώς η ηλιακή ακτινοβολία εισέρχεται βαθμιαία βαθύτερα, υφίσταται μια απορρόφηση που ελαττώνει την ποσότητα ενέργειας που μεταφέρει κατά τον ίδιο χρόνο με τη διάρκεια της μέρας. Αυτή η απορρόφηση είναι έργο του ίδιου του νερού, των ανόργανων ουσιών που βρίσκονται διαλυμένες σ' καθώς και των σωματιδίων όλων των ειδών, ζωντανών ή νεκρών που βρίσκονται σε αιώρηση. Οι διαλυμένες ουσίες και τα αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να είναι εκλεκτικά στην απορρόφηση διαφορετικών χρωμάτων.

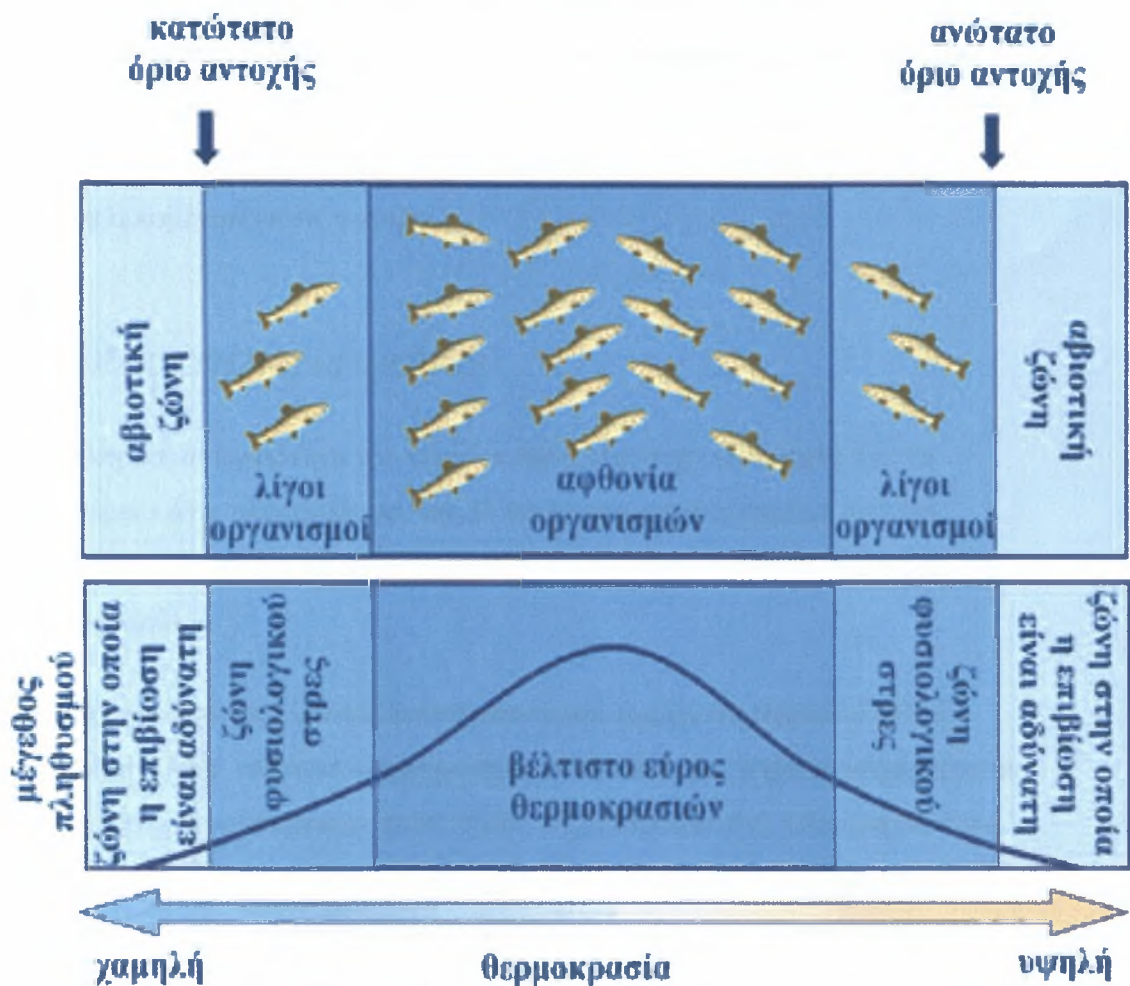
2.1.3. ΟΣΜΗ

Η οσμή των νερών στη λίμνη μπορεί να οφείλεται σε φυσικά ή ανθρωπογενή αίτια. Σε μία ευτροφική λίμνη, όταν επικρατούν αναερόβιες συνθήκες, τα προϊόντα της διάσπασης της οργανικής ύλης προσδίδουν οσμή στη λίμνη. Επίσης η χημική κατεργασία με χλώριο λυμάτων και αποβλήτων δίνει στο νερό χαρακτηριστική οσμή χλωρίου ή χλωροφαινόλης.

Παρά το γεγονός ότι η λίμνη θεωρείται ευτροφική δε παρατηρείται οσμή στο νερό της με εξαίρεση τα δείγματα που λήφθηκαν από το πυθμένα της.

2.1.4. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Η θερμοκρασία είναι καθοριστικός παράγοντας στη λειτουργία του οικοσυστήματος της λίμνης επειδή επηρεάζει τη διαλυτότητα του οξυγόνου και άλλων συστατικών, το μεταβολισμό των υδρόβιων οργανισμών αλλά και τη διαδικασία διάσπασης των οργανικών ουσιών που υπάρχουν. Οι τιμές των βέλτιστων θερμοκρασιών για τους υδρόβιους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς ποικίλουν (Εικ.1.).



Εικόνα 1. Σχηματική παράσταση της επίδρασης της θερμοκρασίας στους υδρόβιους πληθυσμούς.

Οι υδρόβιοι πληθυσμοί μπορούν να διακριθούν γενικά σε θερμοανθεκτικούς με αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες και σε ψυχοανθεκτικούς με αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες. Όσον αφορά το εύρος των θερμοκρασιών μέσα στο οποίο είναι δυνατή η επιβίωση των υδρόβιων πληθυσμών, οι διάφοροι οργανισμοί μπορούν να διακριθούν σε ευρύθερμους, με ανθεκτικότητα σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών και σε στενόθερμους, με ανθεκτικότητα σε μικρές μόνο μεταβολές της θερμοκρασίας. Όσο η θερμοκρασία του νερού πλησιάζει τη βέλτιστη τιμή για κάποιους υδρόβιους οργανισμούς, τόσο οι οργανισμοί αυτοί γίνονται περισσότερο δραστήριοι, καταναλώνουν περισσότερη τροφή και χρησιμοποιούν περισσότερο οξυγόνο (Μαρδίρης Θ. Α., Αντωνίου Ν., Καζταρίδου Α., Μηντζιαρίδης Κ., Γρηγορίου Μ., Μιχαήλ Χ., Ατζέμη Α.). Στη λίμνη Βιστονίδα η μεταβολή της θερμοκρασίας σε επιφανειακά δείγματα κατά τη περίοδο 1999-2000 (πίνακας 6)

κυμαίνεται μεταξύ 24,1 °C το καλοκαίρι και 12,1°C το χειμώνα με μέση τιμή 18,1°C. Λόγω του μικρού της βάθους δε παρατηρούνται φαινόμενα στρωμάτωσης και η θερμοκρασία δε διαφέρει αισθητά μεταξύ επιφάνειας και πυθμένα. Σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες όπως ένας πολύ βαρύς χειμώνας, είναι δυνατό η λίμνη να καλυφθεί με ένα λεπτό στρώμα πάγου με αποτέλεσμα το μαζικό θάνατο ορισμένων ειδών ψαριών.

2.1.5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του νερού αναφέρεται στην ικανότητά του να μεταφέρει - άγει ηλεκτρικά φορτία. Η ικανότητα αυτή εξαρτάται από την παρουσία ιόντων, από τη συγκέντρωσή τους, την ευκινησία, το σθένος και τη θερμοκρασία.

Απότομη αύξηση της αγωγιμότητας του νερού της λίμνης αποτελεί ένδειξη ρύπανσης. Όταν αυξάνει η αγωγιμότητα παλαιώνει μια υδάτινη μάζας εξαιτίας της αύξησης των θρεπτικών συστατικών της (ευτροφισμός). Όσο μεγαλύτερη είναι η αγωγιμότητα στα γλυκά νερά τόσο μεγαλύτερη είναι η βιολογική παραγωγικότητα. Συνήθως στα φυσικά γλυκά νερά η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 50 - 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Αύξηση της θερμοκρασίας επηρεάζει θετικά την τιμή της ηλεκτρικής αγωγιμότητας. Αυτό συμβαίνει επειδή η αύξηση της θερμοκρασίας επιταχύνει τη διάσταση των ηλεκτρολυτών (υδατικά διαλύματα οξέων - βάσεων - αλάτων). Για να είναι συγκρίσιμα τα αποτελέσματα, ανεξάρτητα από την εποχή και το βάθος που γίνεται η μέτρηση, είναι καλό η τιμή της αγωγιμότητας ν' ανάγεται σε θερμοκρασία 25 °C (Μαρδίρης Θ. Α., Αντωνίου Ν., Κατσαρίδου Α., Μηντζιαρίδης Κ., Γρηγορίου Μ., Μιχαήλ Χ., Ατζέμη Α.).

$$EC \text{ (σε θερμοκρασία } 25^{\circ}\text{C)} = EC(t) / [1+0,019(t - 25)]$$

Οι τιμές της αγωγιμότητας είναι ενδεικτικές για την ποιότητα του νερού της λίμνης Βιστονίδας. Απόβλητα και ρύποι που εισέρχονται στη λίμνη τροποποιούν την αγωγιμότητα, ειδικότερα αν οι ρύποι περιλαμβάνουν ιόντα όπως ανθρακικά, θειικά, χλωρίου, μαγνησίου, νατρίου, καλίου και φωσφόρου. Η λίμνη παρά το προστατευτικό καθεστώς στο οποίο υπόκειται δέχεται τέτοιου είδους λύματα τα οποία προέρχονται από τη γεωργική δραστηριότητα της γύρω περιοχής.

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα αυξάνεται με το βάθος στη διάρκεια του καλοκαιριού σε λίμνες που εμφανίζουν στρωμάτωση, εξαιτίας της αναπνοής στο υπολίμνιο κατά την οποία παράγονται ανθρακικά ιόντα. Μετά το καλοκαίρι, όταν συμβεί αναστροφή στη λίμνη και το νερό της αναμιχθεί σε όλο τον όγκο του, η αγωγιμότητα των επιφανειακών νερών θα αυξηθεί συγκριτικά με το καλοκαίρι. Η αγωγιμότητα στο υπολίμνιο θα μειωθεί εξαιτίας της ανάμιξης του νερού του με το νερό της επιφάνειας. Στη διάρκεια του καλοκαιριού η αγωγιμότητα στο επιλίμνιο μπορεί να αυξηθεί εξαιτίας της εξάτμισης, αλλά μπορεί επίσης να επηρεαστεί και από την άμεση κατακρήμνιση νερού στη λίμνη ή από υπόγειες εισροές νερού στη λίμνη. Η λίμνη Βιστονίδα όπως προαναφέρθηκε, δεν εμφανίζει στρωμάτωση και έτσι οι τιμές της αγωγιμότητας είναι σταθερές σε όλη την έκταση της υδάτινης στήλης.

2.1.6. ΔΙΑΛΥΜΕΝΟ ΟΞΥΓΟΝΟ

Από τ' αέρια που είναι διαλυμένα μέσα στο νερό τα σπουδαιότερα είναι το οξυγόνο και το άζωτο. Σ' ένα μίγμα αερίων κάθε αέριο διαλύεται στο νερό σύμφωνα με τη διαλυτότητά του. Η διαλυτότητα τους εξαρτάται από:

α) Τη μερική και ολική πίεση του κάθε αερίου στο μίγμα αέρος σε σχέση με το νερό. Στον αέρα οι μερικές πιέσεις του αζώτου και του οξυγόνου είναι αντίστοιχα 0,78 και 0,21.

β) Από την ποσότητα των διαλυμένων αλάτων. Σαν γενικός κανόνας είναι ότι τα αέρια είναι λιγότερο διαλυτά σε νερό που περιέχει άλατα

γ) Τη θερμοκρασία, όπου αυξανόμενη μειώνεται η διαλυτότητα πολλών αερίων.

Η αναλογία οξυγόνου/ αζώτου καθώς και η πίεση των αερίων αυτών, πρέπει να ληφθεί υπόψη όταν γίνονται εκτιμήσεις για τις πιθανές επιδράσεις από υπερκορεσμό. Το μέγιστο επίπεδο ασφάλειας είναι 110% του συνολικού αερίου. Η θερμοκρασία και η υδροστατική πίεση του νερού επηρεάζουν πολύ το βαθμό κορεσμού. Μια αύξηση της θερμοκρασίας στα γλυκά νερά από 5⁰C στους 10⁰C (υποθέτοντας ότι το νερό στους 5⁰C είναι 100% κορεσμένο αέρος) θα προκύψουν επίπεδα της τάξης των 112% και 113% για άζωτο και οξυγόνο αντίστοιχα, εκτός αν το νερό είναι εξισορροπημένο ως προς τον αέρα. Σ' ένα μέτρο βάθους νερού η υδροστατική πίεση είναι αρκετή για να ισοσταθμίσει τη

συνολική επιτρεπόμενη πίεση αερίων του 110% κορεσμού. Η ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου στα τρεχούμενα νερά συνήθως βρίσκεται κοντά στο σημείο κορεσμού, επηρεαζόμενο φυσικά από τη θερμοκρασία τους και το υψόμετρο. Σε μεγάλα βάθη νερού με μικρή ταχύτητα ροής και όταν η επιφάνειά του καλύπτεται με πάγο, το ποσό του διαλυμένου οξυγόνου είναι πολύ μικρό. Είναι γνωστό ότι το ποσό του διαλυμένου οξυγόνου στους τρεχούμενους υδάτινους όγκους αρχίζει να αυξάνεται αμέσως μετά την ανατολή του ήλιου. Φτάνει τη μέγιστη τιμή λίγο μετά το μεσημέρι και μετά αρχίζει να ελαττώνεται. Αυτό οφείλεται στη φωτοσυνθετική ικανότητα των πράσινων φυτών του νερού κατά τη μέρα και την αναπνοή των φυτικών και ζωικών οργανισμών κατά τη νύχτα.

Τα διάφορα είδη ψαριών προσαρμόστηκαν για να ζουν σε διαφορετικές συγκεντρώσεις διαλυμένου οξυγόνου. Τα είδη της οικογένειας Salmonidae π.χ. ζουν σε συγκεντρώσεις οξυγόνου 7 – 8 cc / l, ενώ πολλά κυπρινοειδή (Cyprinidae) μπορούν να ζήσουν και κάτω των 3 cc / l. Σύμφωνα με το ποσό του οξυγόνου που είναι απαραίτητο για την αναπνοή τους, τα ψάρια ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες:

- α) Ψάρια που απαιτούν μεγάλες ποσότητες οξυγόνου (7 – 11 cc / l). Τα ψάρια αυτά συνήθως ζουν σε κρύα και μεγάλης ταχύτητας ροής νερά. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν μεταξύ των άλλων η πέστροφα (*Salmo trutta*), φοξίνος (*Phoxinus phoxinus*) και γωβιός (*Cottus gobio*),
- β) Ψάρια που απαιτούν ενδιάμεσες ποσότητες οξυγόνου (5 – 7 cc / l). Στην ομάδα αυτή ανήκουν μεταξύ των άλλων το *Thymallus thymallus*, ο κέφαλος (*Leuciscus cephalus*) και το σύρτι (*Chondrostoma nasus*),
- γ) Ψάρια με απαιτήσεις σε οξυγόνο μεγαλύτερες των 4 cc / l, όπως το τσιρώνι (*Rutilus rutilus*) κλπ.,
- δ) Ψάρια που μπορούν να ζήσουν σε πολύ μικρές ποσότητες οξυγόνου (μέχρι και 0,5 cc / l), όπως η πεταλούδα (*Carassius carassius*).

2.1.7. ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΟΞΥΓΟΝΟ- B.O.D (Biochemical Oxygen Demand)

Το οργανικό φορτίο που βρίσκεται σ' ένα φυσικό υδάτινο οικοσύστημα, μαζί με ορισμένα ανόργανα συστατικά αποτελεί κατάλληλο θρεπτικό υλικό για μια ποικιλία μικροοργανισμών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί για να εξασφαλίσουν την

ενέργεια που τους χρειάζεται, αφομοιώνουν τις οργανικές αυτές ουσίες μ' έναν πολύπλοκο μηχανισμό. Ο μηχανισμός αυτός καταλήγει τελικά στη διάσπαση των οργανικών ουσιών και στη μετατροπή τους στην πιο σταθερή μορφή που είναι ανόργανα άλατα, ενώ ταυτόχρονα εκλύονται διάφορα αέρια. Η αποικοδόμηση είναι αερόβια όταν υπάρχει διαλυμένο στο νερό οξυγόνο και γίνεται από αερόβιους μικροοργανισμούς με τελικά προϊόντα NO_3^- , CO_2 , SO_3^{--} , SO_4^{--} , H_2O και αναερόβια όταν δεν υπάρχει διαλυμένο ελεύθερο οξυγόνο και γίνεται από αναερόβιους οργανισμούς με τελικά προϊόντα H_2S , NH_3 , CH_4 , που είναι δύσοσμα, τοξικά κι εκρηκτικά κι επηρεάζουν την υγεία φυτών και ζώων. Γι' αυτό μας ενδιαφέρει να επικρατούν στο περιβάλλον αερόβιες συνθήκες αποδόμησης.

Το οξυγόνο που χρειάζεται για τη βιοχημική αποδόμηση των οργανικών ουσιών του υδάτινου αποδέκτη από αερόβιους μικροοργανισμούς ονομάζεται βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (Biochemical Oxygen Demand).

Το βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο αποτελεί σήμερα μια σημαντική παράμετρο όσον αφορά την ποιότητα του νερού. Αποτελεί ένδειξη για το βαθμό της οργανικής ρύπανσης που προκαλεί το αποσυντιθέμενο οργανικό υλικό. Το B.O.D. μετρά το ποσό του οξυγόνου που καταναλώνουν οι μικροοργανισμοί όχι μόνο για την αποικοδόμηση μιας ρυπαντικής ουσίας αλλά όλου του υπάρχοντος οργανικού υλικού.

Το οργανικό υλικό στα νερά προέρχεται από αστικά λύματα, γεωργοκτηνοτροφικά και βιομηχανικά απόβλητα, καθώς και υπολείμματα σοδειάς, λιπάσματα, φυτοφάρμακα, όπως επίσης και από τη φυσική βλάστηση της περιοχής που όταν αποξηραίνεται εμπλουτίζει τους αποδέκτες. Επειδή η αποσύνθεση του οργανικού αυτού υλικού απαιτεί οξυγόνο, η μέτρηση του B.O.D. μας διευκολύνει να εκτιμήσουμε τα επίπεδα της ρύπανσης. Τα ρυπασμένα νερά αυτοκαθαρίζονται βιολογικά με τους αερόβιους αποικοδομητές - βακτήρια χρησιμοποιώντας το διαλυμένο οξυγόνο.

B.O.D 20mg/l σημαίνει ότι 20mg οξυγόνου καταναλώνονται σε ένα λίτρο ακάθαρτων νερών σε 5 ημέρες και στους 20°C. Ο χρόνος των 5 ημερών είναι συμβατικός και χρησιμοποιείται διεθνώς γιατί μετρήθηκε ότι οι οργανικές ουσίες που υπάρχουν στα αστικά λύματα διασπώνται κατά 70 - 80% μέσα σε 5 ημέρες. Υδάτινες περιοχές με μικρή επιβάρυνση από τον άνθρωπο έχουν γενικά B.O.D. > 2mg/l ενώ όταν είναι πάνω από 5mg/l θα πρέπει να αναζητηθεί η πηγή ρύπανσης.

Υπάρχει και το C.O.D. (χημικά απαιτούμενο οξυγόνο) σε περιπτώσεις που η βιολογική διάσπαση είναι βραδεία (π.χ. ξερά καλάμια αργούν να αποικοδομηθούν βιολογικά), οπότε το B.O.D. σε 5 ημέρες δεν μπορεί να δείξει το πραγματικό οργανικό φορτίο. Στις παραπάνω περιπτώσεις χρησιμοποιούνται ισχυρά οξειδωτικά μέσα όπου οξειδώνεται ολόκληρο το οργανικό περιεχόμενο του νερού. Ανάμεσα σε C.O.D. και B.O.D. δεν υπάρχει υποχρεωτικά συσχέτιση.

Υποστηρίζεται ότι ο προσδιορισμός του B.O.D. είναι σημαντικότερος ακόμη και από τον προσδιορισμό του διαλυμένου οξυγόνου επειδή, μειωμένη κατανάλωση οξυγόνου μπορεί να σημαίνει ότι το νερό είναι απαλλαγμένο από μεγάλο αριθμό μικροοργανισμών ή ότι οι υπάρχοντες μικροοργανισμοί δεν "ενδιαφέρονται" για τη διάσπαση της οργανικής ύλης ή ακόμα ότι ένας μεγάλος αριθμός μικροοργανισμών από εκείνους που αρχικά υπήρχαν έχει αποβιώσει.

2.1.8. ΕΝΕΡΓΟΣ ΟΞΥΤΗΤΑ

Η ενεργός οξύτητα εκφράζει τη συγκέντρωση των κατιόντων υδρογόνου (υδρογονιόντων) ενός δείγματος. Το pH ενός δείγματος ισούται με την αρνητική λογαριθμική συγκέντρωση των ιόντων υδρογόνου στο δείγμα ($-\log[H^+]$). Η κλίμακα μέτρησης του pH είναι από 0 ως 14. Η τιμή 7 αντιστοιχεί σε ουδέτερα δείγματα. Τιμές μικρότερες του 7 υποδεικνύουν υπεροχή υδρογονιόντων (οξύτητα) στο δείγμα, ενώ τιμές μεγαλύτερες από 7 αντιστοιχούν σε αλκαλικά δείγματα (υπεροχή υδροξυλίωντων).

Το σύνολο των βιοχημικών αντιδράσεων στο εσωτερικό των κυττάρων πραγματοποιείται σε ουδέτερο pH. Όξινα ή αλκαλικά περιβάλλοντα δυσχεραίνουν την πορεία των παραπάνω αντιδράσεων ή αναστέλλουν την πραγματοποίησή τους.

Τα φυσικά νερά έχουν τιμές pH που κυμαίνονται μεταξύ των 4-9 μονάδων, ενώ τιμές 6,5-8,5 είναι στις περισσότερες περιπτώσεις οι καταλληλότερες για τους υδρόβιους οργανισμούς. Η ενεργός οξύτητα του νερού εξαρτάται από τη θερμοκρασία, την αλατότητα (παρουσία ανιόντων θείου, χλωρίου κ.ά., μεταλλικών κατιόντων ασβεστίου, μαγνησίου κ.ά.), τις συγκεντρώσεις του διοξειδίου του άνθρακα και του οξυγόνου, καθώς και από τη μεταβολική δραστηριότητα των υδρόβιων οργανισμών (φωτοσύνθεση, αναπνοή) και τη χημική αποσύνθεση των οργανικών ουσιών.

Το CO₂ διαλύεται εύκολα στο νερό συμβάλλοντας στη διαμόρφωση ενός περιβάλλοντος κατάλληλου για τη ζωή, δεδομένου ότι συμμετέχει στις διαδικασίες φωτοσύνθεσης και αναπνοής και αποτελεί ουσιαστική πηγή άνθρακα, άμεσα ή έμμεσα, για τις ενεργειακές απαιτήσεις των οργανισμών.

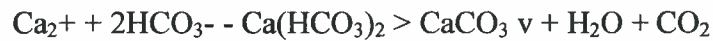
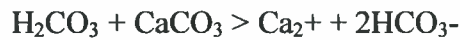
Αύξηση της συγκέντρωσης του CO₂ προκαλεί μείωση του pH και αντίστροφα. Η κατακόρυφη κατανομή του pH καθορίζεται από τη δέσμευση του CO₂ (στα στρώματα όπου συναντώνται οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί) και την απελευθέρωσή του κατά την αναπνοή σε όλα τα βάθη της υδάτινης στήλης. Κατά τις περιόδους στρωμάτωσης μιας λίμνης, παρατηρούνται προοδευτικές μεταβολές στις τιμές του pH. Οι μεταβολές αυτές οφείλονται συνήθως στην κατανάλωση CO₂ (συνεπώς αύξηση του pH) στο επιλίμνιο, εξαιτίας της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας, και στην απελευθέρωσή του στο υπολίμνιο (συνεπώς μείωση του pH), κατά την αποσύνθεση κυρίως νεκρών πλαγκτονικών οργανισμών και οργανικού υλικού του πυθμένα

Οι περισσότερες λίμνες παρουσιάζουν μεγάλη ρυθμιστική ικανότητα, ανθίστανται δηλαδή, μέσω μιας σειράς χημικών αντιδράσεων που συμβαίνουν στο εσωτερικό τους, σε απότομες μεταβολές του pH.

Σημαντικές και σχετικά μόνιμες μεταβολές στο pH παρατηρούνται συνήθως κάτω από την επίδραση εξωγενών παραγόντων. Χαμηλές τιμές του pH οφείλονται συχνά στην εισαγωγή οξέων στη λίμνη (όξινη βροχή, αστικά και βιομηχανικά απόβλητα κ.ά.). Εμπλουτισμός της λίμνης με θειικά οξέα συμβαίνει με τη βροχή (το νερό της βροχής περιέχει, μεταξύ άλλων ανιόντων, SO₄) ή μπορεί να οφείλεται στη σύσταση του υπεδάφους της λεκάνης απορροής. Η έκθεση στον ατμοσφαιρικό αέρα πετρωμάτων τύρφης του υπεδάφους (λόγω διάβρωσης του εδάφους) αυξάνει τη συγκέντρωση του θειικού οξέος στο νερό της λίμνης. Η οξείδωση του πυρίτη (FeS₂), συστατικό των πετρωμάτων τύρφης, καταλήγει στο σχηματισμό θειικού οξέος.

Αλκαλικές τιμές pH συναντάμε σε περιπτώσεις έντονης φωτοσυνθετικής δραστηριότητας - ευτροφισμού (κατά τη φωτοσύνθεση το φυτοπλαγκτόν μειώνει τη συγκέντρωση του CO₂ του νερού), σε περιπτώσεις ρύπανσης της λίμνης με αλκαλικές ουσίες (απορρυπαντικά κ.ά. από αστικά και βιομηχανικά απόβλητα) και σε αυξημένες συγκεντρώσεις ασβεστίου, νατρίου και μαγνησίου.

Εμπλουτισμός της λίμνης με ιόντα ασβεστίου παρατηρείται σε περιοχές όπου στη λεκάνη απορροής επικρατούν ασβεστολιθικά πετρώματα. Το νερό της βροχής μεταφέρει στη λίμνη ιόντα ασβεστίου, που δεσμεύει κατά τη ροή του πάνω από τα ασβεστολιθικά πετρώματα, τα οποία αντιδρούν με τα όξινα ανθρακικά ιόντα HCO_3^- του νερού της λίμνης σχηματίζοντας αδιάλυτο ανθρακικό ασβέστιο που κατακρημνίζεται. Η απομάκρυνση HCO_3^- από το νερό αυξάνει το pH του νερού. Οι παρακάτω αντιδράσεις περιγράφουν το φαινόμενο:



Η μέτρηση του pH είναι μία από τις σημαντικότερες μετρήσεις κατά την αξιολόγηση της ποιότητας του νερού ενός λιμναίου οικοσυστήματος. Το pH μπορεί να μετρηθεί ηλεκτρομετρικά (πεχάμετρο), χρωματομετρικά (χρησιμοποίηση δεικτών που αλλάζουν χρώμα σε διαφορετικές τιμές pH), με χρήση φασματοφωτόμετρου κ.ά. (ΚΠΕ Καστοριάς (Μαρδίρης Θ. Α., Αντωνίου Ν., Καζταρίδου Α., Μηντζιαρίδης Κ., Γρηγορίου Μ., Μιχαήλ Χ., Ατζέμη Α.), 2000: "Οι Δρόμοι του Νερού - Η Λίμνη της Καστοριάς" Εκδ. ΚΠΕ Καστοριάς). Από τις μετρήσεις που έγιναν στις εκβολές των ποταμών Κόσυνθο, Κομψάτο, Τραύο και στη Νέα Κεσσάνη (πίνακας 1 παραρτήματος) το pH κυμαίνεται από 6,9 το Δεκέμβριο του 2000 έως 9,05 το Φεβρουάριο του 2006 και βρίσκεται μεταξύ των επιτρεπόμενων ορίων για τη διαβίωση οργανισμών καθώς και την ιχθυοκαλλιέργειά τους..

2.1.9. ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Στα θρεπτικά στοιχεία περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες για την επιβίωση ουσίες που προσλαμβάνονται από τους οργανισμούς.

Εκτός από τον άνθρακα, το οξυγόνο και το υδρογόνο, βασικά θρεπτικά συστατικά (μακροθρεπτικά, στοιχεία απαραίτητα σε μεγάλες σχετικά ποσότητες - >1000ppm) των φυτικών οργανισμών μιας λίμνης είναι τα νιτρικά, τα νιτρώδη και τα αμμωνιακά ιόντα, τα φωσφορικά ιόντα, το πυρίτιο (απαραίτητο στα διάτομα

και σε κάποια άλλα πλαγκτικά είδη), τα κατιόντα ασβεστίου, μαγνησίου, καλίου, τα ανιόντα θείου κ.ά. Μεταξύ άλλων τα κατιόντα των μετάλλων σιδήρου, μαγγανίου, χαλκού και ψευδαργύρου αποτελούν τα μικροθρεπτικά στοιχεία - ιχνοστοιχεία - καθώς είναι απαραίτητα σε μικρές σχετικά ποσότητες (<100ppm, με εξαίρεση το σίδηρο που απαιτείται σε ποσότητες <1000ppm και >100ppm) από τους οργανισμούς.

Η συγκέντρωση των μακροθρεπτικών στο νερό διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην ποιοτική και την ποσοτική αφθονία των οργανισμών. Για παράδειγμα, ο εποικισμός διαφόρων ειδών φυτοπλαγκτού σε ένα λιμναίο οικοσύστημα σχετίζεται με τη συγκέντρωση ορισμένων ιόντων (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ κ.ά.), ενώ η αύξηση των πληθυσμών τους συνδέεται συνήθως με τη σχετική αφθονία κάποιων άλλων (νιτρώδη, νιτρικά, αμμωνιακά, φωσφορικά, πυριτικά ιόντα). Οι συγκεντρώσεις των νιτρικών, των νιτρωδών, των αμμωνιακών και των φωσφορικών ιόντων παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της τροφικής κατάστασης της λίμνης, οι τιμές τους δηλαδή είναι ενδεικτικές για τις συνθήκες (ολιγότροφες, μεσότροφες, εύτροφες) που επικρατούν σε αυτή. Στους πίνακες 7 και 8 παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις ορισμένων θρεπτικών στοιχείων της λίμνης τη περίοδο 1999-2000.

2.1.10. ΤΟΞΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Φυσικές ή συνθετικές ουσίες είναι δυνατό να έχουν τοξική επίδραση στους οργανισμούς που τις προσλαμβάνουν. Το τοξικό αποτέλεσμα εξαρτάται από τη συγκέντρωση της ουσίας, τη φύση της και τη χημική σύσταση του περιβάλλοντός της (την παρουσία δηλαδή άλλων χημικών ουσιών στο εσωτερικό του οργανισμού), καθώς και από τα γενετικά χαρακτηριστικά, το στάδιο ανάπτυξης και τη φυσιολογία του ατόμου.

Υδατοδιαλυτές τοξικές ουσίες μεταφέρονται εύκολα σε μεγάλο αριθμό κυττάρων των οργανισμών αλλά συχνά ο χρόνος παραμονής τους σε αυτά είναι σύντομος εξαιτίας της επακόλουθης απέκκρισής τους. Αντίθετα οι λιποδιαλυτές χημικές ουσίες συσσωρεύονται σε ορισμένα σημεία του οργανισμού (σε ιστούς ή σε όργανα), όπου μπορούν να παραμείνουν για χρόνια. Η μεταβίβαση των τοξικών αυτών ουσιών από ένα τροφικό επίπεδο σε κάποιο ανώτερο δημιουργεί το

φαινόμενο της βιοσυσσώρευσης, της σταδιακής δηλαδή αύξησης της συγκέντρωσης της τοξικής ουσίας στους ανώτερους καταναλωτές.

Στις τοξικές ουσίες συμπεριλαμβάνονται τα εντομοκτόνα, ο μόλυβδος, ο υδράργυρος, το φθόριο, το κάδμιο και ραδιενεργά ισότοπα (π.χ. στρόντιο-90).

Πίνακας 5: Μέση, μέγιστη και ελάχιστη συγκέντρωση των γεωργικών φαρμάκων και αντίστοιχα ποσοστά ανιχνεύσεως στο νερό της λίμνης Βιστονίδας κατά την περίοδο 1999-2000. Αριθμός δειγματοληψιών 32 (n=32).

Γεωργικά φάρμακα	Αριθμός ανιχνεύσεων	% ποσοστό	Ελάχιστη συγκέντρωση (ppb)	Μέγιστη συγκέντρωση (ppb)	Μέση συγκέντρωση (ppb)
Alachlor	9	28	0,005	1,098	0,147
Atrazine	8	25	0,024	1,465	0,334
Metolachlor	6	29	0,006	1,167	0,37
Prometryne	15	47	0,02	0,045	0,031

Από τις αναλύσεις των οργανικών ρύπων στα δείγματα της Βιστονίδας που παρουσιάζονται στο Πίνακα 5 παρατηρούνται υψηλές συγκεντρώσεις των ζιζανιοκτόνων atrazine, alachlor και metolachlor ανιχνευόμενες σε δείγματα που συλλέχθηκαν τον Απρίλιο 2000 τόσο από τον πυθμένα όσο και από την επιφάνεια της λίμνης Βιστονίδας. Οι υψηλές συγκεντρώσεις αυτών των ζιζανιοκτόνων προήλθαν από την χρήση τους σε παρακείμενους αγρούς. Υπολείμματα των παραπάνω ζιζανιοκτόνων δεν ανιχνεύθηκαν καθόλου ή ανιχνεύθηκαν σε σημαντικά χαμηλότερες συγκεντρώσεις στις υπόλοιπες δειγματοληψίες. Υπολείμματα του ζιζανιοκτόνου prometryne ανιχνεύθηκαν σε αρκετά δείγματα αλλά σε χαμηλές συγκεντρώσεις (<0.1 μg/l). Γενικά το φορτίο οργανικών ρύπων της Βιστονίδας είναι εποχιακά υψηλό και οφείλεται σε αγροτικές δραστηριότητες της περιοχής.

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΒΙΣΤΟΝΙΔΑΣ

Οι παράκτιες περιοχές είναι συχνά δέκτες σημαντικών ποσοστίτων θρεπτικών αλάτων, τα οποία κυρίως προέρχονται από ανθρώπινες δραστηριότητες. Ανεπεξέργαστα βιομηχανικά και αστικά απόβλητα, καθώς και υπολείμματα φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων καταλήγουν στους παράκτιους αποδέκτες. Η παραπάνω πρακτική επιφέρει αλλαγή στην τροφική κατάσταση των υδατικών συστημάτων και ευνοεί την εμφάνιση ευτροφισμού. Οι λιμνοθάλασσες θεωρούνται οι πλέον επιρρεπείς στην εμφάνιση του φαινομένου αυτού λόγω της σχετικά περιορισμένης ανανέωσης των υδάτων τους.

Τα φορτία των θρεπτικών που εισέρχονται στις λιμνοθάλασσες από εξωτερικές πηγές (χειμαρροί, επιφανειακές απορροές) είναι μεγαλύτερα κατά τη διάρκεια της υγρής περιόδου, ενώ σχεδόν μηδενίζονται κατά τη ξηρή περίοδο, και σ' αυτήν την περίπτωση κύρια πηγή φόρτισης σε θρεπτικά είναι τα ιζήματα του πυθμένα. Η ικανότητα των ιζημάτων να δεσμεύουν ή να απελευθερώνουν θρεπτικά ανάλογα με τις συνθήκες περιβάλλοντος που επικρατούν έχει καταγραφεί σε πολλές μελέτες.

Με σκοπό τον προσδιορισμό του ρόλου των φυσικοχημικών παραμέτρων στην τροφική κατάσταση μιας λιμνοθάλασσας πραγματοποιήθηκε παρακολούθηση των μηνιαίων μεταβολών τους στην υδάτινη στήλη στην εξεταζόμενη λιμνοθάλασσα. Επιπλέον, προσδιορίστηκε η τροφική κατάσταση του υδατικού συστήματος και συγκρίθηκαν οι μηνιαίες τιμές των παραμέτρων.

3.1.ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Η συγκέντρωση και επεξεργασία των δεδομένων έγινε από στοιχεία που κρατούνται από το Τμήμα Αλιείας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Ξάνθης. Τα στοιχεία μετά την επεξεργασία τους παρατίθενται στον πίνακα 1 του παραρτήματος.

Πραγματοποιήθηκαν 79 δειγματοληψίες από το τμήμα αλιείας της Νομαρχιακής αυτοδιοίκησης της Ξάνθης στην περιοχή της Βιστονίδας, από τον Οκτώβριο του 1996 μέχρι το Δεκέμβριο του 2006. Οι δειγματοληψίες έγιναν σε 4 σταθμούς

(Εκβολές Κοσύνθου, Εκβολές Κομψάτου, Εκβολές Τραύου, Νέα Κεσσάνη) κι οι μετρήσεις των φυσικοχημικών παραμέτρων, καθώς κι η συλλογή δειγμάτων νερού γινόταν επιφανειακά από πλοιάριο του Συνεταιρισμού «Άγιος Νικόλαος» σε μηνιαία βάση. Η συλλογή του νερού πραγματοποιήθηκε με πλαστικές φιάλες των 5 λίτρων. Εάν η αποστολή των δειγμάτων στο Εργαστήριο Εδαφολοϋδρολογίας και Γεωλογίας της Διεύθυνσης Γεωλογίας και Υδρολογίας του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων δεν ήταν άμεση, τότε τα δείγματα διατηρούνταν σε ψυγείο στους 4° C. Στο πεδίο μετρήθηκαν το pH και το διαλυμένο οξυγόνο, ενώ οι υπόλοιπες παράμετροι υπολογίστηκαν στο εργαστήριο. Στον Πίνακα 6 δίνονται οι μέσες τιμές και η τυπική απόκλιση των φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού της λίμνης Βιστονίδας κατά την περίοδο 1999-2000, στον Πίνακα 7 δίνονται οι μέσες τιμές και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων ανιόντων, αμμωνίας, αλκαλικότητας και στερεού υπολείμματος που μετρήθηκαν στο νερό της λίμνης Βιστονίδας κατά την περίοδο 1999-2000 και στον Πίνακα 8 δίνονται οι μέσες τιμές και τυπική αποκλίση των συγκεντρώσεων μετάλλων, SAR και σκληρότητας στο νερό της λίμνης Βιστονίδας κατά την περίοδο 1999-2000.

Όλες οι παράμετροι κυμαίνονται εντός του φυσιολογικού εύρους τιμών με εξαίρεση τα νιτρώδη (λόγω της έντονης γεωργικής δραστηριότητας της περιοχής), το B.O.D (υποδηλώνει αυξημένο οργανικό φορτίο), το Κάδμιο και ο Μόλυβδος (βαρέα μέταλλα προερχόμενα από αστικές και βιομηχανικές πηγές ρύπανσης.)

Πίνακας 6: Μέση και τυπική απόκλιση των τιμών φυσικοχημικών παραμέτρων στο νερό της λίμνης Βιστονίδας κατά την περίοδο 1999-2000.

Μέση και τυπική απόκλιση των τιμών φυσικοχημικών παραμέτρων στο νερό της λίμνης Βιστονίδας κατά την περίοδο 1999-2000.	Εκβολές Κοσύνθου	Πυθμένας 2,5m	Εκβολές Κοιμητύου	Πυθμένας 3m	Εκβολές Τραυού	Πυθμένας 3,5m	Νέα Κεσσάνη	Πυθμένας 4m
παράμετρος	8,9±0,3	8,9±0,2	9,0±0,3	8,9±0,3	9,0±0,3	8,5±0,8	9,0±0,3	9,0±0,3
pH	18,1±6,0	17,9±6,1	18,3±6,0	17,9±5,9	18,3±5,9	17,9±5,6	18,3±5,9	18,6±4,9
Θερμοκρασία, °C	8,3±3,6	6,5±4,2	8,4±3,2	6,5±5,0	8,6±3,2	6,4±5,0	8,9±3,3	8,0±2,8
Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)	82,4±29,6	64,0±39,6	86,1±22,0	64,3±46,2	85,1±27,2	62,9±46,3	90,9±23,7	81,7±24,9
Σημείο κορεσμού%	0,6±0,1		0,6±0,1		0,5±0,0		0,6±0,1	
Διάσκος Secchi (m)	5,6±1,9	5,7±1,0	5,6±1,9	6,2±1,5	5,4±2,7	6,7±0,7	6,5±3,0	6,1±1,6
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο(mg/L)	140(-2)±51,5	125(2)±28,2	137±39	109±49	132±47	139(-346)±35	145(-33)±45	94±85
Οξειδωσυνωγή, mV	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000
Ολικά διαλυμένα στερεά (mg/L)	19482±4323	20160±3665	19705±4658	20205±3709	19888±5145	22415±6835	19972±5255	21555±6340
Ηλεκτρική αγωγιμότητα, (µS/cm)	12,125±3,877	12,575±3,479	12,300±4,027	12,625±3,570	12,400±4,401	14,125±5,131	12,500±4,441	13,350±4,619
Αλάστρητα 0/00								

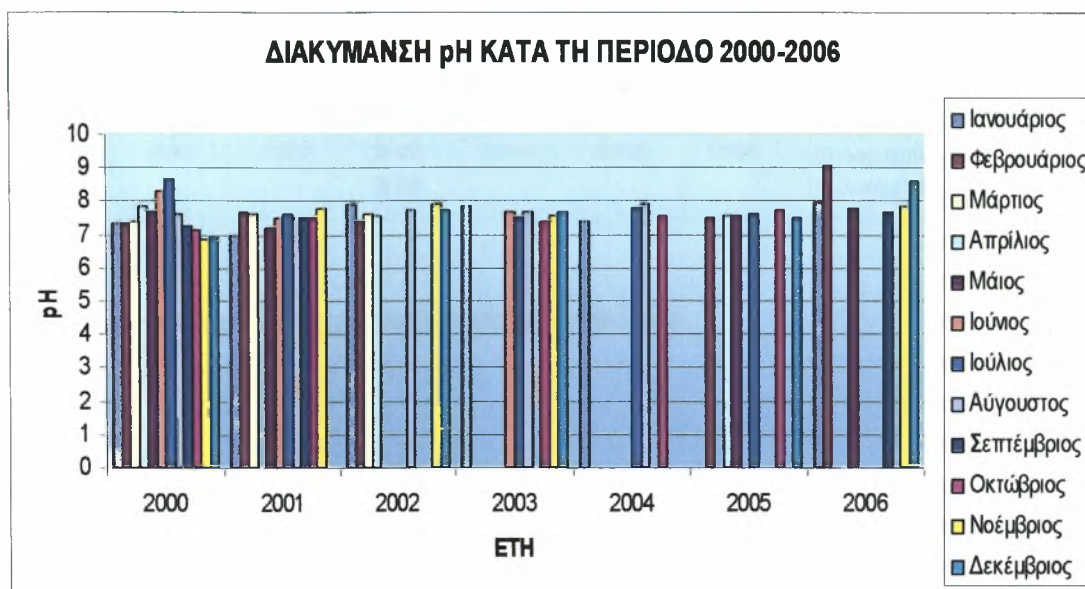
Πίνακας 7: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων ανιόντων, αμμωνίας, αλκαλικότητας και στερεού υπολείμματος που μετρήθηκαν στο νερό της Βιστονίδας κατά την περίοδο 1999-2000.

Μέση τιμή και τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων ανιόντων, αμμωνίας, αλκαλικότητας και στερεού υπολείμματος που μετρήθηκαν στο νερό της λίμνης Βιστονίδας κατά την περίοδο 1999-2000	Εκβολές Κοσύνθου	Πυθμένας 2,5m	Εκβολές Κοιμητύου	Πυθμένας 3m	Εκβολές Τραυού	Πυθμένας 3,5m	Νέα Κεσσάνη	Πυθμένας 4m
παράμετρος	0,61	0,180±0,184	1,39	0,65	0,86	3,790±4,257	0,53	3,730±1,5
F ⁻ (mg/L)	5113±737	5921±1325	5137±1191	5784±493	5023±1178	5875±305	4305±1780	5430
Cl ⁻ (mg/L)	19,49	21,47	21,25	21,52	22,02	21,91	21,54	20,85
Br ⁻ (mg/L)	0,016±0,003	0,016±0,010	0,026±0,018	0,015±0,013	0,016±0,012	0,025±0,016	0,017±0,008	0,011±0,011
NO ₂ ⁻ (mg/L)	11,76±20,4	2,62±4,54	0,88±1,52	0,93±1,61	1,40±1,63	2,37±2,86	3,21±5,55	1,67±2,09
NO ₃ ⁻ (mg/L)	0,052±0,051	0,114±0,129	0,068±0,058	0,061±0,053	0,047±0,037	1,095±1,793	0,082±0,099	0,039±0,034
Αμμωνία (mg/L)	0,233±0,141	0,255±0,162	0,250±0,135	0,232±0,091	0,221±0,112	0,539±0,466	0,233±0,114	0,232±0,114
TP-P04 (mg/L)	714±67	771±254	581±251	801±264	784±260	906±3061	1092±723	748±252
SO ₄ (mg/L)	137±16	134±11	131±10	137±4	132±10	149±23	131±11	139±6
Αλκαλικότητα mg CaCO ₃ /L								

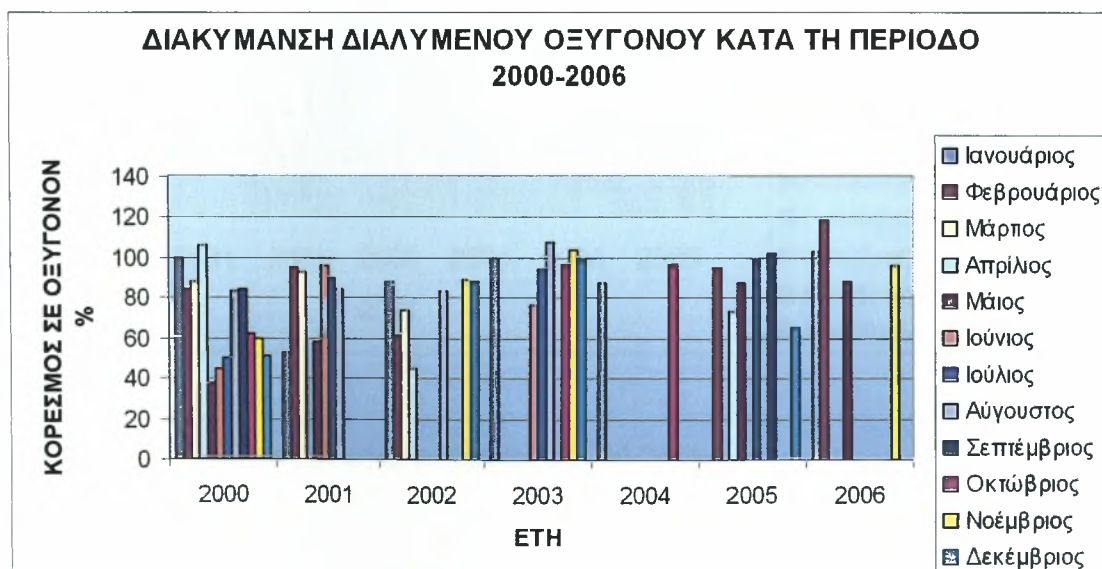
Πίνακας 8: Μέση τιμή και τυπική αποκλίση των συγκεντρώσεων μετάλλων, SAR και σκληρότητας στο νερό της λίμνης Βιστονίδας κατά την περίοδο 1999-2000. Οι μετρήσεις αντιπροσωπεύουν 4 σημεία δειγματοληψίας,

Μέση τιμή και τυπική αποκλίση των συγκεντρώσεων μετάλλων, SAR και σκληρότητας στο νερό της λίμνης Βιστονίδας κατά την περίοδο 1999-2000.									
Παράμετρος	Εκβολές Κοσύνθου	Πυθμένας 2,5m	Εκβολές Κοιμηάτου	Πυθμένας 3,5m	Εκβολές Τραυού	Πυθμένας 2,5m	Νέα Κεσσάνη	Πυθμένας 3,5m	
SAR	37,8 ±19,7	48,9 ±1,93	56,9 ±14,8	57,7 ±14,6	68,2 ±11,1	56,8 ±10,1	53,3 ±6,28	53,3 ±5,1	
Σκληρότητα	1997 ±1904	597 ±22,55	752,4 ±190	720,1 ±167	645 ±64,7	752 ±218	749 ±215,8	757 ±197	
Al, μg/L, διαλυτό	102,3 ±30,11	127,0 ±51,97	131,6 ±154,9	126,7 ±64,30	162,0 ±128,2	75,87 ±22,43	86,77 ±25,84	146,30 ±133,22	
Al, μg/L, ολικό	224,3 ±14,01	246,3 ±15,86	198,3 ±106,1	197,7 ±10,10	269,7 ±204,6	151,7 ±63,51	168,0 ±22,54	202,0 ±165,8	
Sb, μg/L	0,79 ±0,50	0,71 ±0,36	0,50 ±0,01	0,50 ±0,00	0,50 ±0,00	0,50 ±0,00	0,51 ±0,02	0,50 ±0,00	
As, μg/L	0,55 ±0,06	0,58 ±0,05	0,92 ±0,72	1,28 ±0,90	1,53 ±1,17	1,65 ±1,32	0,71 ±0,10	0,62 ±0,11	
Ca, mg/L	81,38 ±29,48	83,28 ±33,36	88,00 ±33,55	83,53 ±35,51	69,25 ±21,06	86,50 ±40,94	86,20 ±33,73	85,25 ±38,44	
B, mg/L	1,61 ±0,14	1,69 ±0,27	1,83 ±0,48	1,68 ±1,23	1,82 ±0,51	1,63 ±0,19	1,98 ±0,54	2,50 ±0,77	
Cd, μg/L, διαλυτό	2,03 ±1,25	3,98 ±5,76	3,12 ±4,29	1,63 ±1,71	0,92 ±0,60	0,75 ±0,25	4,81 ±5,78	3,81 ±5,38	
Cd, μg/L, ολικό	3,6 ±1,21	7,03 ±6,10	4,36 ±4,41	4,47 ±1,01	2,73 ±2,00	2,31 ±0,63	5,90 ±4,94	6,09 ±5,65	
K, mg/L	155,0 ±6,80	158,0 ±5,29	155,3 ±1,53	162,7 ±21,22	151,7 ±5,51	156,3 ±6,43	154,0 ±8,72	157,3 ±5,77	
Mn, μg/L, διαλυτό	50,13 ±20,63	45,20 ±26,89	68,78 ±65,74	78,50 ±94,28	129,8 ±128,9	73,35 ±120,9	35,23 ±28,20	22,58 ±12,94	
Mn, μg/L, ολικό	95,9 ±61,58	122,8 ±62,37	115,2 ±75,41	148,4 ±85,52	171,8 ±105,75	121,3 ±102,6	103,5 ±49,06	111,5 ±51,24	
Mg, mg/L	582,3 ±143,3	461,0 ±25,46	470,0 ±18,38	465,0 ±28,28	458,0 ±31,11	426,5 ±13,44	440,5 ±24,75	435,0 ±46,67	
Pb, μg/L, διαλυτό	5,53 ±5,12	4,10 ±4,37	3,87 ±4,13	2,83 ±2,75	4,80 ±6,58	5,60 ±4,60	4,11 ±4,71	3,37 ±3,35	
Pb, μg/L, ολικό	11,42 ±7,90	8,05 ±6,11	6,41 ±5,83	8,68 ±6,83	10,24 ±7,26	13,98 ±7,43	6,87 ±4,06	8,53 ±5,34	
Na, mg/L	3120 ±1001	2978 ±1115	3276 ±1060,	3796 ±563	3324 ±725	3626 ±585,2	3101 ±1104	3323 ±846,7	
Ni, μg/L, διαλυτό	4,07 ±1,86	4,00 ±3,29	5,00 ±3,61	4,77 ±3,72	2,00 ±0,00	5,70 ±5,23	4,27 ±3,26	3,73 ±2,42	
Ni, μg/L, ολικό	10,67 ±12,19	10,93 ±12,19	8,60 ±8,73	18,45 ±0,64	13,30 ±14,57	11,55 ±12,09	8,43 ±10,04	6,43 ±7,08	
Se, μg/L	1,00 ±0,00	1,00 ±0,00	1,00 ±0,00	1,00 ±0,00	1,00 ±0,00	1,00 ±0,00	1,00 ±0,00	1,00 ±0,00	
Si, mg/L	1,60 ±2,42	1,07 ±1,50	0,93 ±1,27	0,97 ±1,24	0,93 ±1,27	0,93 ±1,27	0,97 ±1,24	0,97 ±1,33	
Fe, μg/L, διαλυτό	331,7 ±210,5	214,7 ±210,8	315,6 ±489,3	253,3 ±301,9	248,7 ±159,2	126,3 ±176,8	95,70 ±23,23	163,3 ±127,8	
Fe, μg/L, ολικό	827,3 ±193,1	695 ±112,6	703,9 ±300,3	585,4 ±271,6	374,7 ±36,7	400,7 ±111,8	408,8 ±174,2	478,5 ±125,0	
Hg, μg/L	0,17 ±0,14	0,17 ±0,08	0,13 ±0,04	0,12 ±0,03	0,12 ±0,03	0,12 ±0,04	0,15 ±0,08	0,12 ±0,03	
Cr, μg/L, διαλυτό	2,00 ±0,00	2,80 ±0,1	2,48 ±0,95	2,00 ±0,00	2,15 ±0,30	2,35 ±0,70	2,75 ±1,50	2,10 ±0,2	
Cr, μg/L, ολικό	5,80 ±2,71	5,5 ±2,68	3,73 ±1,19	5,10 ±2,25	4,48 ±3,20	5,95 ±2,83	5,55 ±2,69	5,35 ±2,25	
Cu, mg/L	0,10 ±0,00	0,1 ±0,00	0,10 ±0,00	0,10 ±0,00	0,10 ±0,00	0,10 ±0,00	0,1 ±0,00	0,1 ±0,00	
Zn, μg/L, διαλυτό	133,5 ±86,8	101,87 ±71,36	160,7 ±155,3	129,8 ±121,3	236,8 ±250,6	76,25 ±56,78	109,10 ±80,69	117,13 ±105,30	
Zn, μg/L, ολικό	856,3 ±996,8	1031 ±1175	888,7 ±1165,8	1019,7 ±1256,9	1007,3 ±933,6	822,0 ±1103	815,3 ±1075	970,3 ±1245	

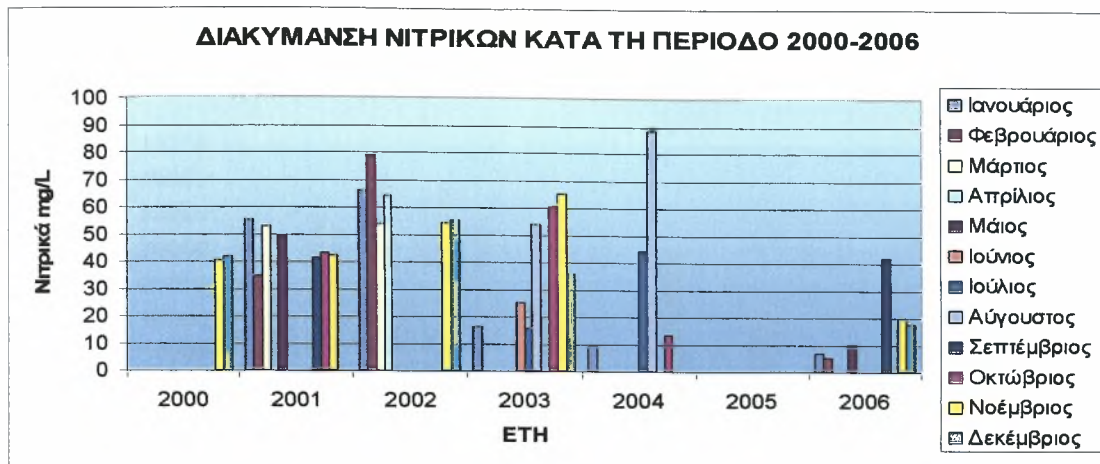
Στις εικόνες 2,3,4,5,6,7. φαίνονται οι διακυμάνσεις των τιμών των φυσικοχημικών παραμέτρων των νερών της λίμνης κατά την περίοδο 2000-2006



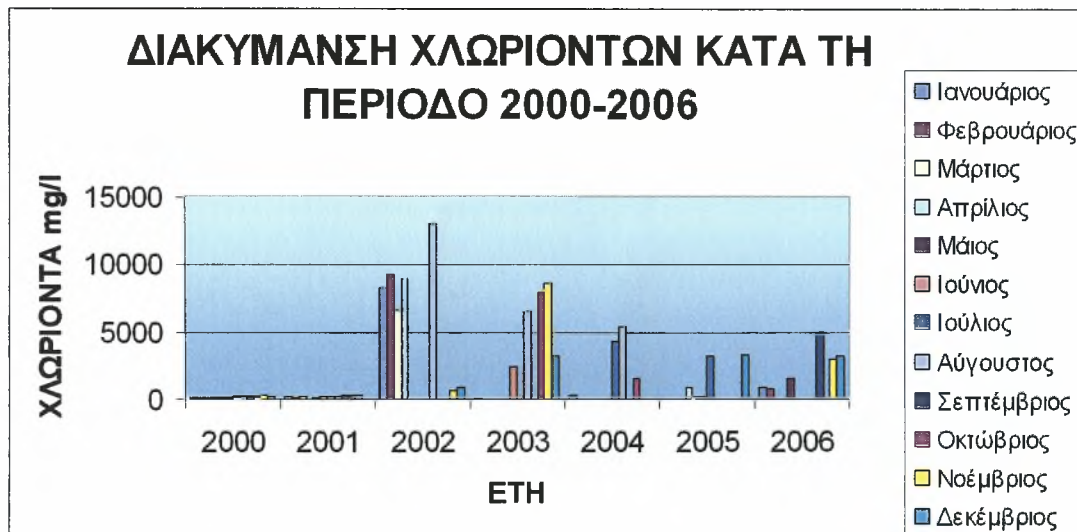
Εικόνα 2.: Διακύμανση pH κατά την περίοδο 2000-2006



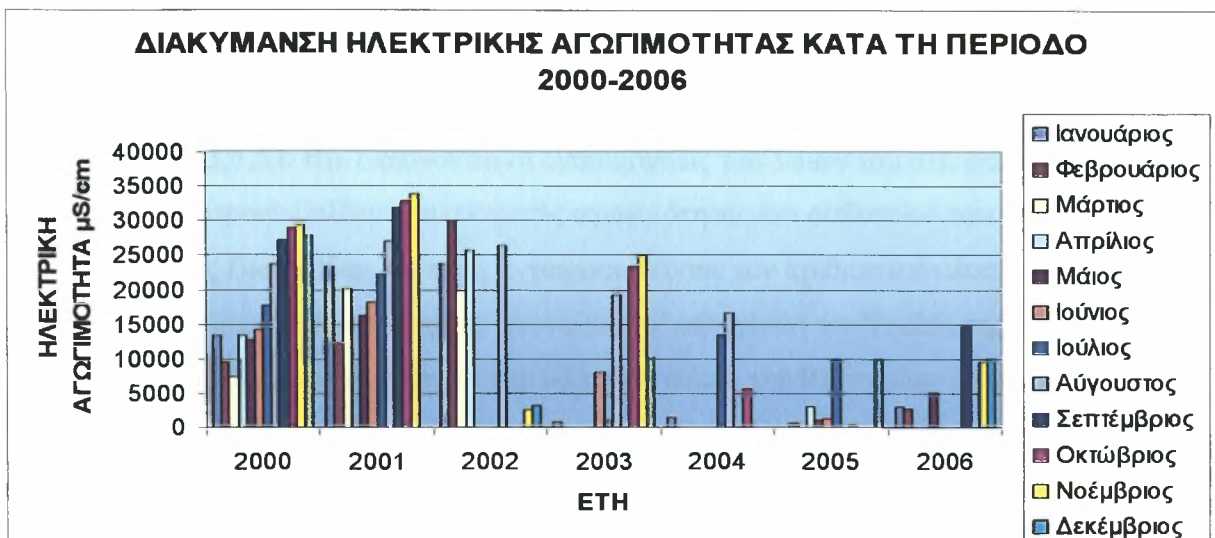
Εικόνα 3.: Διακύμανση κορεσμού σε οξυγόνο κατά την περίοδο 2000-2006



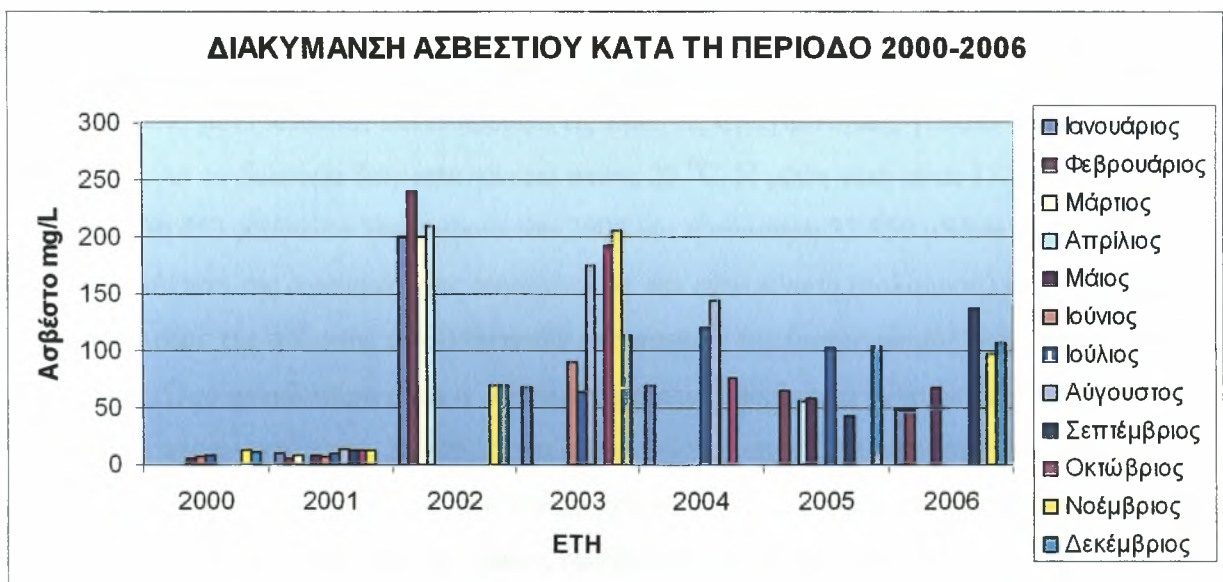
Εικόνα 4: Διακύμανση νιτρικών τη χρονική περίοδο 2000-2006



Εικόνα 5: Διακύμανση χλωριόντων κατά την περίοδο 2000-2006.



Εικόνα 6: Διακύμανση ηλεκτρικής αγωγιμότητας κατά την περίοδο 2000-2006



Εικόνα 7: Διακύμανση ασβεστίου κατά την περίοδο 2000-2006

3.2 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στις εικόνες 2,3,4,5,6 και 7 φαίνονται οι διακυμάνσεις των τιμών του pH, διαλυμένου οξυγόνου, χλωριόντων, νιτρικών αλάτων, ηλεκτρικής αγωγιμότητας και ασβεστίου του νερού της λιμνοθάλασσας Βιστονίδας. Οι τιμές αντιπροσωπεύουν τον αριθμητικό μέσο των τιμών των τεσσάρων σταθμών δειγματοληψίας. Λόγω των υδρολογικών συνθηκών, της επίδρασης του ανέμου και του αβαθούς χαρακτήρα του υδάτινου όγκου της Βιστονίδας δε παρατηρούνται φαινόμενα στρωμάτωσης.

Στην εικόνα 2 παρατηρούμε τη διακύμανση της τιμής του pH κατά τη περίοδο 2000-2006. Το pH παρουσιάζει μέση τιμή 7,79 και κυμαίνεται από 6,9 το Δεκέμβριο του 2000 έως 9,05 το Φεβρουάριο του 2006. Η ανώτερη τιμή του είναι 9,05 και ευρίσκεται εντός των επιτρεπόμενων ορίων.

Η αγωγιμότητα (εικόνα 6) η οποία αναφέρεται στην ικανότητα του νερού να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα, σχετίζεται με το συνολικό ποσό των ουσιών που περιέχονται μέσα στο νερό και ιοντίζονται (ηλεκτρολύτες) καθώς και με τη θερμοκρασία που γίνεται η μέτρηση. Επειδή η θερμοκρασία μεταβάλλεται και επηρεάζει τις τιμές της αγωγιμότητας, γι αυτό η σύγκριση των τιμών της για τα διάφορα δείγματα γίνεται στους 25 °C. Η μέση τιμή είναι 11.354,06 μS/cm, ενώ η κατώτερη 453 μS/cm το Σεπτέμβριο του 2005 και η ανώτερη 33.850 μS/cm το Νοέμβριο του 2001. Η αύξηση της αγωγιμότητας συνδέεται με την ενηλικίωση (παλαιώση) μιας υδάτινης μάζας εξαιτίας της αύξησης των θρεπτικών συστατικών της (ευτροφισμός) και αποτελεί ένδειξη ρύπανσης. Όσο μεγαλύτερη είναι η αγωγιμότητα στα γλυκά νερά τόσο μεγαλύτερη είναι η βιολογική παραγωγικότητα. Συνήθως στα φυσικά γλυκά νερά η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 50 - 1500 μS/cm. Στο θαλασσινό νερό όμως αυξάνει και μπορεί να φτάσει και τα 40.000 μS/cm. Η αγωγιμότητα της λίμνης έφτανε συνεπώς σε υψηλά επίπεδα, τους μήνες που η στάθμη έπεφτε (εξαιτίας μειωμένης εισροής γλυκού νερού) με αποτέλεσμα την αυξημένη είσοδο θαλασσινού νερού. Επίσης διακυμάνσεις της αγωγιμότητας παρατηρούνται και σε διαφορετικές φάσεις του παλιρροϊκού κύκλου.

Το ασβέστιο (εικόνα 7) παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια της περιόδου 2000-2006. Η μέση τιμή βρέθηκε να είναι 81,93769 mg/l, η κατώτερη 6mg/l το Μάιο του 2000 και η ανώτερη 240,5 mg/l το Φεβρουάριο του 2002. Το ασβέστιο είναι ένα στοιχείο που εντοπίζεται σε κάθε δείγμα νερού, συνδέεται άμεσα με τη φυσική σύσταση του νερού και ενώνεται με όξινα

ανθρακικά και ανθρακικά ανιόντα, δίνοντας τα επικρατέστερα άλατα στο νερό, μέρος των οποίων αποδίδουν τη σκληρότητα. Αν και παράγοντας παραγωγικότητας το ασβέστιο δεν θεωρείται τελείως απαραίτητο ακόμη και για τα μαλάκια, που αντλούν από το περιβάλλον την ύλη του ασβεστολιθικού οστράκου τους, μπορούν αν αναπτυχθούν κανονικά στα πολύ φτωχά σε ασβέστιο νερά (Σίνης, Ι, 1999).

Το μαγνήσιο από τη μεριά του πολύ πιο διαλυτό από το ασβέστιο είναι ένα στοιχείο συνοδό, του οποίου η επίδραση διαφέρει αισθητά ακριβώς εξαιτίας αυτής της διαφοράς διαλυτότητας. Κατά τη διάρκεια εξάτμισης ανθρακούχου νερού που περιέχει αυτά τα δύο κατιόντα, το ασβέστιο αποθέτεται πρώτα καθώς το νερό εμπλουτίζεται με μαγνήσιο, γεγονός που επιφέρει μερικές φορές τροποποιήσεις στη πανίδα και τη χλωρίδα.

Το άζωτο είναι ένα από τα κυριότερα συστατικά του ζωντανού πρωτοπλάσματος (αποτελεί το 1-10% του βάρους των φυτών και περισσότερο από 20-30% του βάρους των ζώων) και επηρεάζει σημαντικά την παραγωγικότητα των υδατικών οικοσυστημάτων. Συγκεκριμένα βακτήρια οξειδώνουν τα αμμωνιακά και τα νιτρώδη άλατα σε νιτρικά (βακτηριακή νιτροποίηση). Ανάμεσα στους παράγοντες που επιδρούν στην πορεία της βακτηριακής νιτροποίησης είναι το pH του νερού, η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου, η θερμοκρασία κ.ά. Η διαδικασία της νιτροποίησης ευνοείται σε ουδέτερες ως ελαφρά αλκαλικές τιμές του pH. Σε τιμές pH μικρότερες από το 7 η νιτροποίηση καθυστερεί ή αναστέλλεται καθώς οι όξινες συνθήκες δυσχεραίνουν τη λειτουργία των Nitrosomonas και Nitrobacter. Σε τιμές του pH μεγαλύτερες του 8, τα άτομα Nitrobacter παύουν να μετατρέπουν τα νιτρώδη σε νιτρικά και συνεπώς η διαδικασία της νιτροποίησης αναστέλλεται επίσης. Όσον αφορά την επίδραση της θερμοκρασίας στο ρυθμό βακτηριακής νιτροποίησης, χαμηλές θερμοκρασίες είναι δυσμενείς για την ανάπτυξη των συγκεκριμένων βακτηρίων. Συνεπώς, κατά τη διάρκεια της ψυχρής εποχής του έτους, παρατηρείται συσσώρευση νιτρικών ιόντων. Οι συγκεντρώσεις των ενώσεων του αζώτου στις λίμνες ποικίλουν ανάλογα με τις συνθήκες. Οι ρυθμοί παραγωγικότητας και οι παράγοντες που ελέγχουν μέχρι ένα βαθμό τις βακτηριακές δραστηριότητες, επηρεάζουν τη συγκέντρωση των ενώσεων του αζώτου. Κατά τη θερινή στρωμάτωση μιας λίμνης τα νιτρικά μπορεί ακόμα και να εξαφανιστούν στο επιφανειακό στρώμα του νερού, ως αποτέλεσμα της χρησιμοποίησής τους, όπως επίσης και στα βαθύτερα στρώματα, εξαιτίας της χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου στα στρώματα αυτά (Αντωνόπουλος Β,2001)

Σε ότι αφορά τη συγκέντρωση των νιτρικών (εικόνα 4) αλλά και των νιτρωδών η Ε. Ε συγκαταλέγει τα νιτρικά και τα νιτρώδη στις παραμέτρους που αφορούν τις ανεπιθύμητες ουσίες. Επιπλέον σύμφωνα με τα πιο κοινά πρότυπα της ποιότητας των υδάτων που

Σε ότι αφορά τη συγκέντρωση των νιτρικών (εικόνα 4) αλλά και των νιτρωδών η Ε. Ε συγκαταλέγει τα νιτρικά και τα νιτρώδη στις παραμέτρους που αφορούν τις ανεπιθύμητες ουσίες. Επιπλέον σύμφωνα με τα πιο κοινά πρότυπα της ποιότητας των υδάτων που προορίζονται για τη διαβίωση των ψαριών (ΚΥΑ 46399/4352/86) έχει θεσπιστεί ως ανώτατο όριο συγκέντρωσης τα 5 mg/l (πίνακας 9) για τα νιτρικά ενώ για τα νιτρώδη τα 0,01 mg/l. Σύμφωνα με τον Αντωνόπουλο (2001) η τυπική τιμή των νιτρωδών(NO₂-N) στα επιφανειακά και υπόγεια νερά είναι από 0,01 έως 0,5mgN/l ενώ το εύρος τιμών των νιτρωδών (NO₂-N) είναι <0,002-10 mgN/l. Σύμφωνα με τον ίδιο η τυπική τιμή των νιτρικών (NO₃-N) είναι 0,23 mgN/l ενώ το εύρος τιμών των νιτρικών (NO₃-N) είναι 0,01-250 mgN/l. Η μέση τιμή των παρατηρήσεων της Βιστονίδας για τα νιτρικά είναι 40,66 mgN/l, η ελάχιστη τιμή των 5 mgN/l παρουσιάζεται το Φεβρουάριο του 2006 ενώ η μέγιστη 88,6 mgN/l τον Άυγουστο του 2004. Εμπλουτισμός των νερών με αζωτούχες ενώσεις προέρχεται από α) ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα στην επιφάνεια μιας λίμνης β) τη δέσμευση ατμοσφαιρικού αζώτου στο νερό (ηλεκτρική ή φωτοχημική δέσμευση με κατανάλωση ενέργειας που προέρχεται από τις ηλεκτρικές εκκενώσεις) γ) από τους μηχανικούς διάβρωσης και απόπλυσης των εδαφών της λεκάνης απορροής δ) με τα υπόγεια και τα επιφανειακά νερά. και ε) με παντός είδους απόβλητα που εισρέουν στη λίμνη. Χωρίς τέτοιους εμπλουτισμούς σε άζωτο, οι μέγιστες συγκεντρώσεις κυμαίνονται από 10 ως 1000μg/l.

Πίνακας 9. Τα αποδεκτά όρια συγκέντρωσης φυσικοχημικών παραμέτρων στο νερό εκτροφής υδρόβιων οργανισμών με βάση την ΚΥΑ 46399/4352/86

D.O.	>6 mg/l
BOD ₅	<3 mg/l
TSS	<25 mg/l
Νιτρικά*	<5 mg/l
Άζωτο I	<1 mg/l
Νιτρώδη	<0,01 mg/l
Αμμωνία	<1 mg/l
Φωσφορικά	<0,2 mg/l

Το χλώριο με τη μορφή υποχλωρικού οξέος και χλωραμινών είναι τοξικό για την υδρόβια ζωή. Από τα περιορισμένα δεδομένα που υπάρχουν φαίνεται ότι συγκεντρώσεις χλωρίου μεγαλύτερες από 8 μg HOCl/l θα μπορούσαν να είναι βλαβερές ή θανατηφόρες μέσα σε 4

μέρες για τα ψάρια της οικογένειας Salmonidae και για τα κοινά ψάρια, ενώ συγκεντρώσεις των 4 μg HOCI/l έχουν γίνει ανεκτές από διάφορα ευαίσθητα είδη ψαριών για 5 μέρες, αν και με κάποια απόκλιση από τη φυσιολογική δραστηριότητα. Η μέση τιμή των παρατηρήσεων της Βιστονίδας είναι 1628,29mg/l, η ελάχιστη τιμή των 28mg/l παρουσιάζεται το Φεβρουάριο του 2005 ενώ η μέγιστη 13.051mg/l τον Αύγουστο του 2002. Μία πιθανή εξήγηση αποτελεί το γεγονός ότι τους χειμερινούς μήνες το νερό της λίμνης είναι κυρίως αλμυρό αφού οι παροχές των ποταμών που εκβάλλουν σ' αυτή ελλατώνονται λόγω της θερινής ανομβρίας.

Σε αντίθεση με την ατμόσφαιρα, όπου η συγκέντρωση του οξυγόνου είναι σχεδόν πάντα σταθερή και ανεξάρτητη από τη ρύπανση, τα νερά απειλούνται συχνά με πλήρη ή μερική έλλειψη οξυγόνου (αναερόβιες συνθήκες). Όσο αυξάνεται η ρύπανση των νερών, κυρίως, με οργανικές ύλες, και ανεβαίνει η θερμοκρασία τους, τόσο μειώνεται το διαλυμένο οξυγόνο, γιατί καταναλώνεται λόγω της αερόβιας αναπνοής των μικροοργανισμών που κάνουν αποσύνθεση. Όταν, λοιπόν, ρυπαίνονται τα επιφανειακά νερά με απόβλητα που περιέχουν ουσίες, που αποσυντίθενται από μικροοργανισμούς (οργανικές ύλες), εκτός των άλλων "αφαιρείται" από τα νερά και το οξυγόνο, που είναι απαραίτητο για την επιβίωση των φυτικών και ζωικών υδρόβιων οργανισμών. Οι συνέπειες μπορεί να είναι καταστροφικές για τους περισσότερους υδρόβιους οργανισμούς, αφού κινδυνεύουν από ασφυξία.

Υπάρχουν δυσκολίες στον καθορισμό κριτηρίων διαλυμένου οξυγόνου για την αλιεία, εξαιτίας των πολύ διαφορετικών μορφών διακύμανσης, που μπορεί να υπάρχουν στα εσωτερικά νερά, ακόμη και όταν δεν έχουν ρυπανθεί και της αδυναμίας να καθορίσουμε από την αρχή την επίδρασή τους ακόμη και όταν περιγράφονται επαρκώς, εκτός και αν τα επίπεδα είναι τόσο χαμηλά, ώστε να είναι άμεσα θανατηφόρα για τα ψάρια ή τόσο υψηλά ώστε να μη τα επηρεάζουν καθόλου. Από τις μετρήσεις στη λίμνη, η μέση τιμή του επιπέδου κορεσμού του οξυγόνου ανέρχεται σε ποσοστό 89,5%, με ελάχιστη τιμή 38% το Μάιο του 2000 και μέγιστη 119% το Φεβρουάριο του 2006.

Σύμφωνα με την τελική έκθεση αποτελεσμάτων του προγράμματος ελέγχου ποιότητας επιφανειακών υδάτων στη Μακεδονία και τη Θράκη του εργαστηρίου γεωργικών φαρμάκων του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου κατά τη περίοδο 1999-2000 η λίμνη παρουσιάζεται να έχει πλέον θαλασσίνο νερό και μάλιστα πολύ κακής ποιότητας με σημαντικό πρόβλημα ρύπανσης Καδμίου και Μολύβδου.

Επισημαίνεται πως επειδή η λίμνη χρησιμοποιείται ολόκληρη ως ιχθυοτροφείο είναι επιβεβλημένο να διερευνηθεί η καταλληλότητα για βρώση των παραγομένων ιχθύων της.

Ακόμη επιβάλλεται η διερεύνηση της ποιότητας όλων των υπογείων νερών της περιοχής είτε χρησιμοποιούνται για άρδευση ή για ύδρευση. Σε ορισμένα σημεία της λίμνης υπάρχουν εποχιακά αναγωγικές συνθήκες.

Σύμφωνα με τη πρόσφατη μελέτη «μεταβολές θρεπτικών σε λιμνοθάλασσες της Βόρειας Ελλάδας» (Εργαστήριο Οικολογικής Μηχανικής και Τεχνολογίας, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνική Σχολή, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, 2003) η λίμνη Βιστονίδα χαρακτηρίζεται ως υπερτροφική. Η μέθοδος OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) χρησιμοποιεί ως δείκτες για την ταξινόμηση ενός συστήματος τις μέσες και οριακές τιμές ορισμένων παραμέτρων της ποιότητας του νερού όπως παρουσιάζονται στο πίνακα 10. Σύμφωνα με αυτό το πίνακα η Βιστονίδα χαρακτηρίζεται υπερτροφική με βάση όλα τα κριτήρια του συστήματος.

Πίνακας 10: Προτεινόμενες τροφικές κατηγορίες με βάση τις μέσες και οριακές τιμές παραμέτρων και οι αντίστοιχες τιμές που μετρήθηκαν στις λιμνοθάλασσες Βιστονίδα, Ερατεινό και Βάσσοβα.

Παράμετρος	Τροφική Κατηγορία					Λιμνοθάλασσα		
	I	II	III	IV	V	Βιστονίδα	Ερατεινό	Βάσσοβα
TP (µg/L) (μέση τιμή)	<4	<10	10-35	35-100	>100	105,8 (V)	96,1 (IV)	126,6 (V)
Chl-a (µg/L) (μέση τιμή)	<1	<2,5	2,5-8	8-25	>25	27,8 (V)	8,6 (IV)	6,3 (III)
Chl-a (µg/L) (μέγιστη τιμή)	<0,5	<8	8-25	25-75	>75	81,7 (V)	14,5 (III)	8,7 (III)
Διαφάνεια (m) (μέση τιμή)	>12	>6	3-6	3-1,5	<1,5	0,61 (V)	*	*
Διαφάνεια (m) (ελάχιστη τιμή)	>6	>3	3-5	1,5-0,7	<0,7	0,35 (V)	*	*

* η τιμή της διαφάνειας συμπίπτει με το βάθος του νερού, λόγω του μικρού βάθους των λιμνοθαλασσών (I): τροφική κατηγορία

4. ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΗΣ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΩΝ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΒΙΣΤΟΝΙΔΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΙΚΟΣΑΕΤΙΑ 1985-2005.



Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αλιευτικά δεδομένα από την παραδοσιακή αλιευτική εκμετάλλευση του συστήματος της Βιστονίδας. Οι έντονες ποιοτικές και ποσοτικές μεταβολές της αλιευτικής παραγωγής των λιμνοθαλασσών της Βιστονίδας, που αναλύονται εδώ κατά τα τελευταία είκοσι χρόνια, δε περιγράφουν μόνο τις διακυμάνσεις

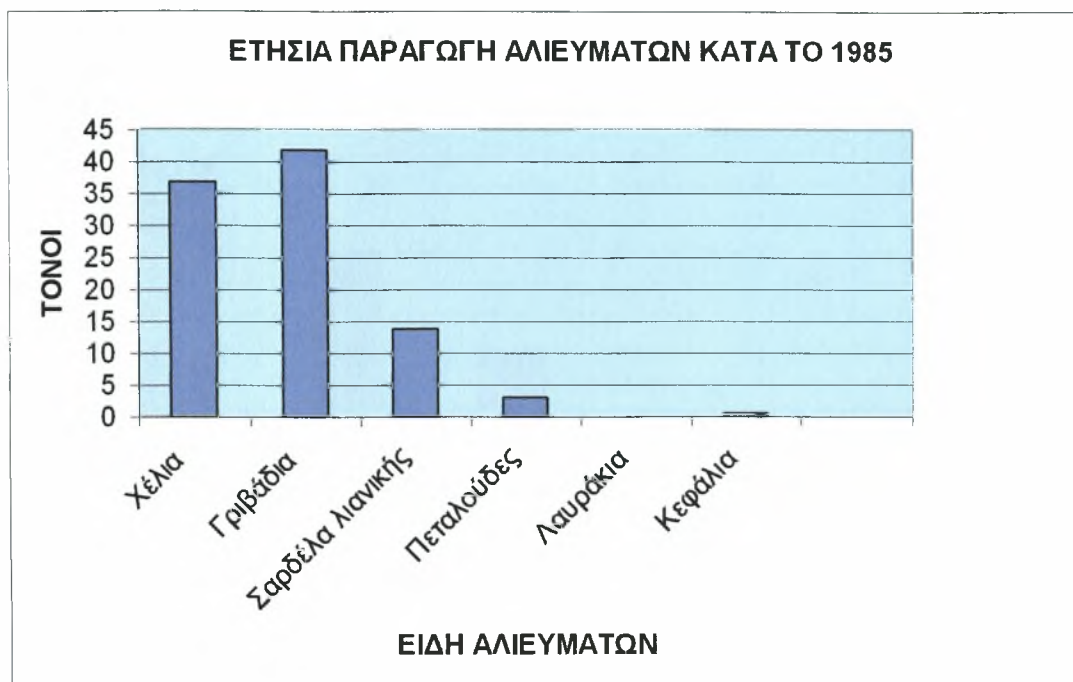
τις αλιευτικές τους παραγωγικές ικανότητες, αλλά ταυτόχρονα την πορεία της αλιευτικής τους διαχείρισης και των οικολογικών διαταραχών που έχει υποστεί το οικοσύστημα. Η αναλυτική περιγραφή της αλιευτικής παραγωγής σε ποιοτικό και ποσοτικό επίπεδο, αποτελεί ένα αξιόλογο δείκτη για την εκτίμηση της αλιευτικής ικανότητας της λιμνοθάλασσας ενώ ταυτόχρονα μπορεί να υποδείξει το σχεδιασμό ενός ορθολογικού μοντέλου αλιευτικής διαχείρισης. Το μοντέλο αυτό δε μπορεί να στοχεύει μόνο στη βελτίωση της αλιευτικής παραγωγής, αλλά συνολικά στη διατήρηση και προστασία των βιολογικών όρων και της οικολογικής ισορροπίας του οικοσυστήματος.

Στους Πίνακες 11-31 δίνονται οι ετήσιες παραγωγές αλιευμάτων από το 1985 έως το 2005, ενώ στις Εικόνες 8-28 φαίνονται τα ροβδογράμματα αυτών των παραγωγών.

4.1. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΠΟΣΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΙΧΘΥΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟΥ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

Πίνακας 11.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1985

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ			
ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Χέλια	36872	36,872	39.524,4
Γριβάδια	41947	41,947	33.326,33
Σαρδέλα λιανικής	13761	13,761	25.835,5
Πεταλούδες	3158	3,158	463,38
Λαυράκια	133	0,133	251,87
Κεφάλια	655	0,655	175,53
Χειμάρες	10	0,01	5,87
Σύνολο	96536	96,536	99.582,32

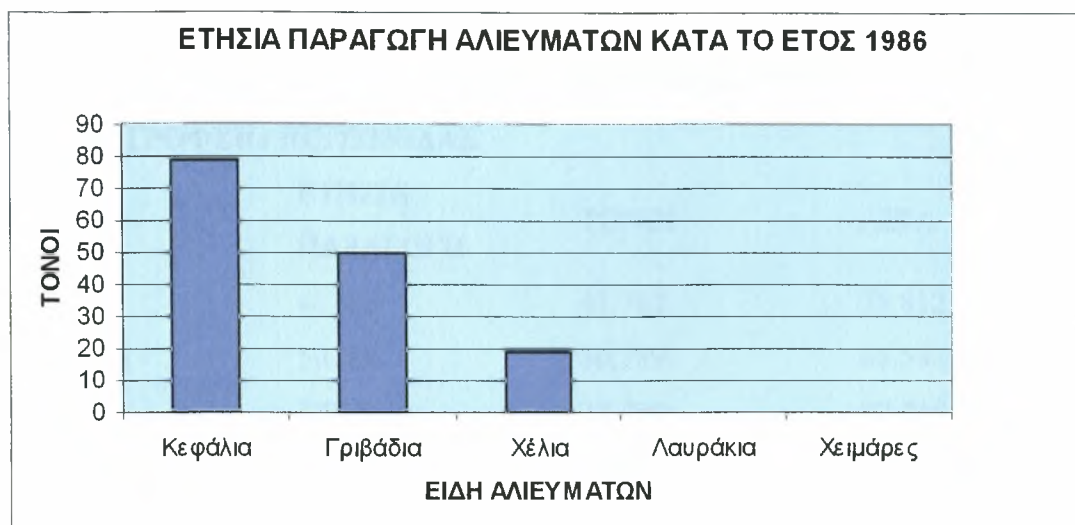


Εικόνα 8: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1985

Πίνακας 12.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1986.

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	78737	78,737	81.203,01
Γριβάδια	50192	50,192	36.797,65
Χέλια	18785	18,785	44.545,24
Λαβράκια	23	0,023	65,83
Χειμάρες	32	0,032	28,15
Σύνολο	147769	147,769	162.639,89

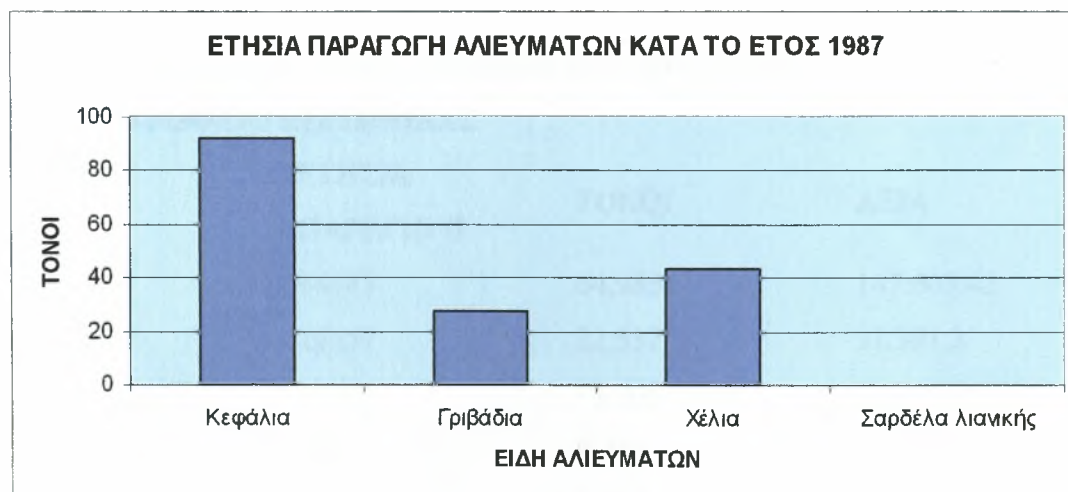


Εικόνα 9: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1986

Πίνακας 13.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1987.

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	92271	92,271	117.887,70
Γριβάδια	27772	27,772	20.996,77
Χέλια	43179	43,179	140.231,71
Σαρδέλα λιανικής	130	0,13	38,12
Σύνολο	163352	163,352	279.154,31

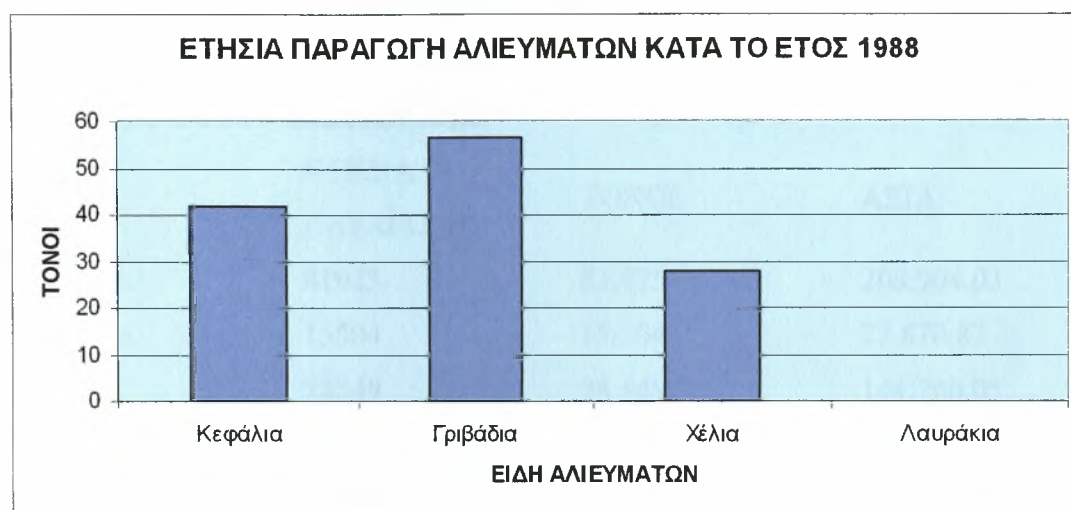


Εικόνα 10.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1987

Πίνακας 14.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1988.

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	41762	41,762	78.812,6
Γριβάδια	56789	56,789	65.542,16
Χέλια	27790	27,790	97.715,67
Λαυράκια	89	0,089	371,55
Σύνολο	126430	126,43	242.442

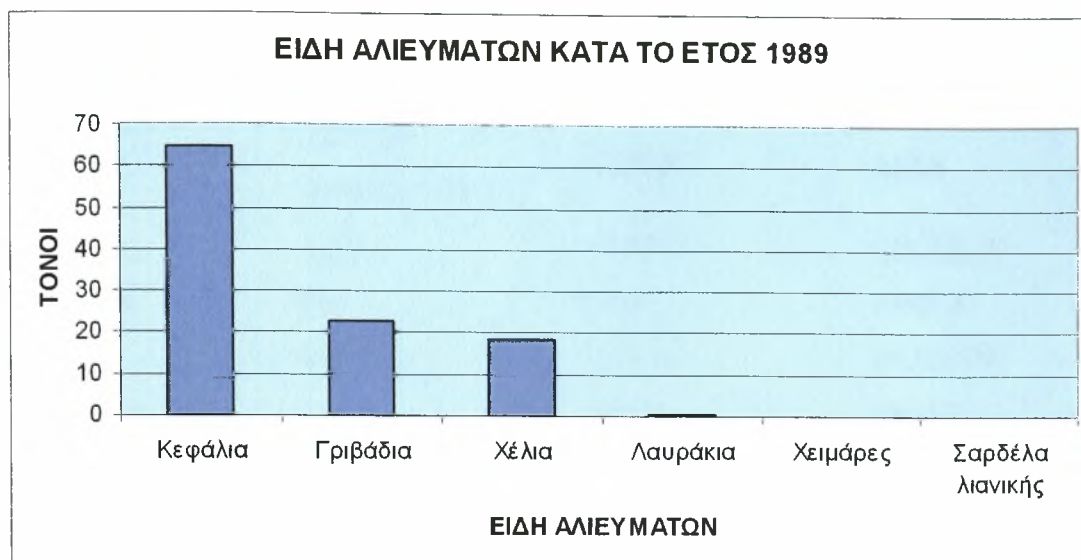


Εικόνα 11: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1988

Πίνακας 15.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1989.

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	64985	64,985	147.607,42
Γριβάδια	22557	22,557	31.391,2
Χέλια	18265	18,265	32.670,24
Λαυράκια	264	0,264	901,46
Χειμάρες	34	0,034	41,93
Σαρδέλα λιανικής	133	0,133	118,47
Σύνολο	106238	106,238	212.730,81

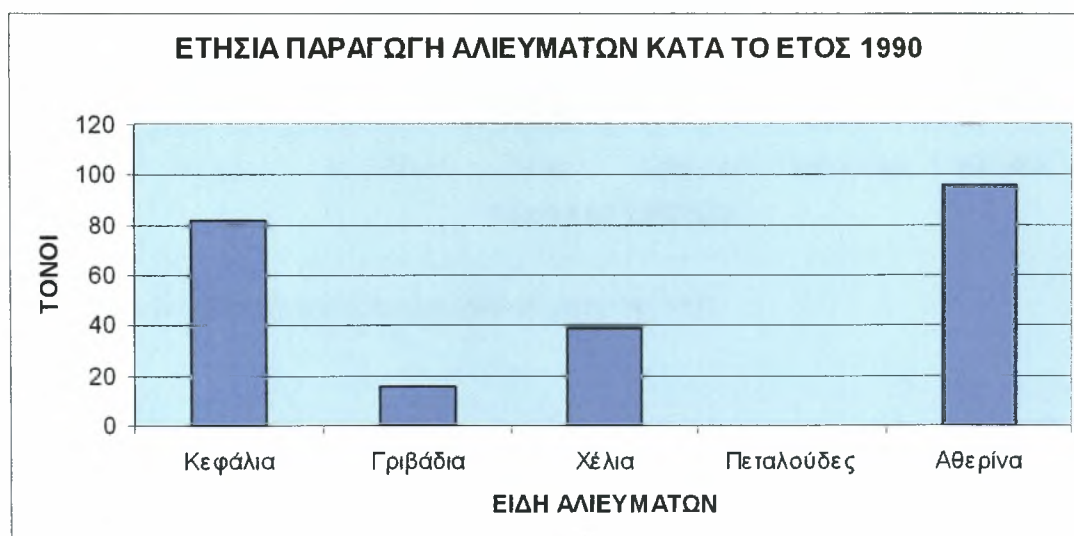


Εικόνα 12: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1989

Πίνακας 16.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1990.

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	81975	81,975	208.904,03
Γριβάδια	15504	15,504	27.870,82
Χέλια	38549	38,549	144.700,05
Πεταλούδες	226	0,226	172,31
Αθερίνα	95665	95,665	54.425,24
Σύνολο	231919	231,919	436.072,48

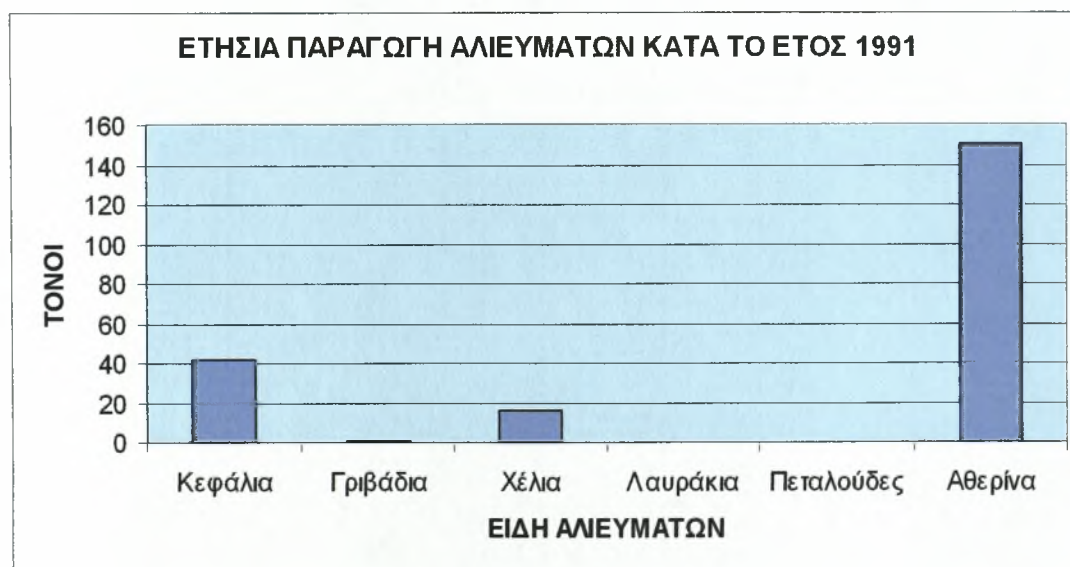


Εικόνα 13: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1990

Πίνακας 17.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1991

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	41631	41,631	126.235,93
Γριβάδια	860	0,86	1.588,85
Χέλια	15763	15,763	69.168,74
Λαυράκια	38	0,038	256,52
Πεταλούδες	20	0,02	14,66
Αθερίνα	150470	150,47	107.226,42
Σύνολο	208782	208,782	304.491,14

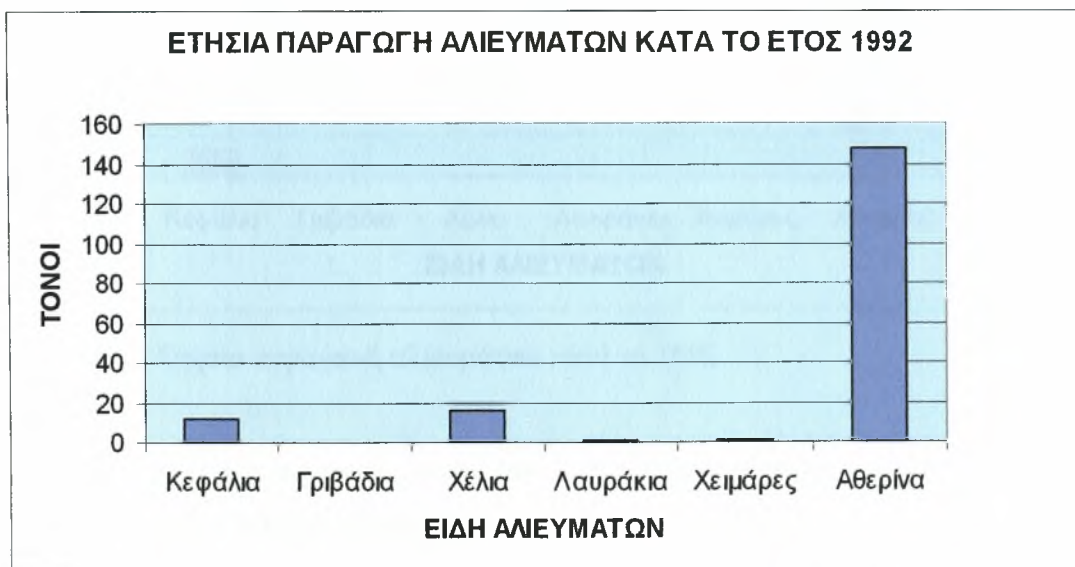


Εικόνα 14: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1991

Πίνακας 18.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1992

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	11713	11,713	34.108,53
Γριβάδια	92	0,092	205,04
Χέλια	16276	16,276	871.953,81
Λαυράκια	445	0,445	2.746,99
Χειμάρες	910	0,910	2.904,51
Αθερίνα	147650	147,65	107.814,8
Σύνολο	177086	177,086	1.019.733,7

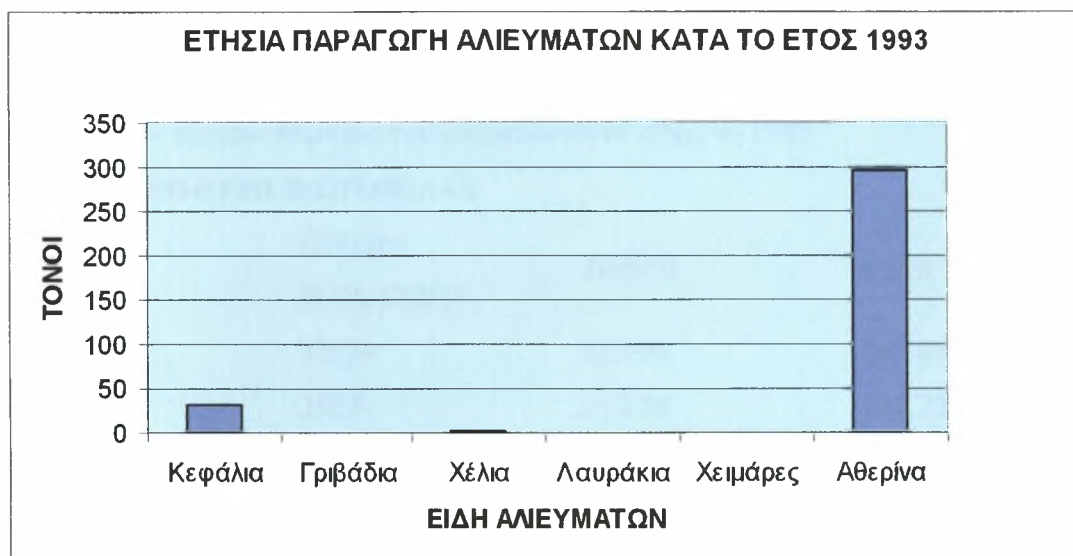


Εικόνα 15: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1992

Πίνακας 19.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1993

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΑΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	32724	32,724	103.833,92
Γριβάδια	32	0,032	75,07
Χέλια	2076	2,076	11.341,9
Λαυράκια	323	0,323	1.993,88
Χειμάρες	608	0,608	2.727,97
Αθερίνα	295998	295,998	248.256,38
Σύνολο	331761	331,761	368.229,14

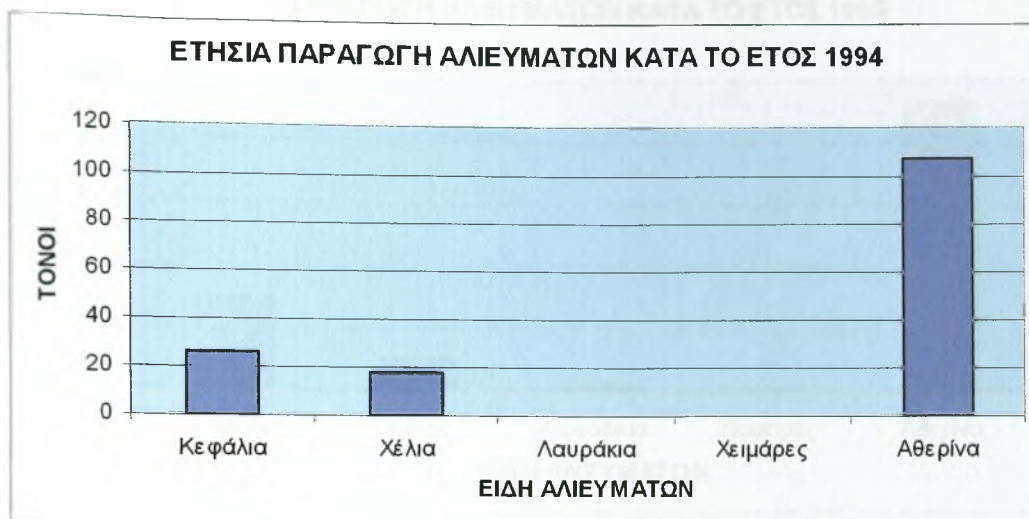


Εικόνα 16.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1993

Πίνακας 20.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1994

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΑΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	26034	26,034	87.110,83
Χέλια	18053	18,053	116.047,43
Λαυράκια	254	0,254	1.718,41
Χειμάρες	76	0,076	332,52
Αθερίνα	107720	107,72	101.718
Σύνολο	152137	152,137	306.927,21

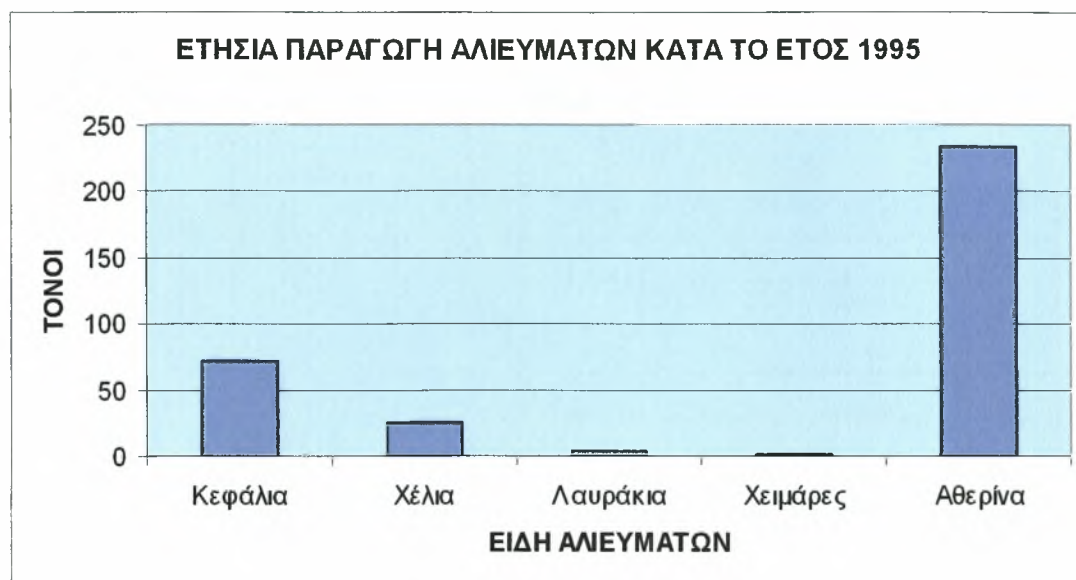


Εικόνα 17: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1994

Πίνακας 21.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1995

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΑΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	72529	72,529	202.485,65
Χέλια	25274	25,274	191.222,63
Λαυράκια	4445	4,445	12.696,27
Χειμάρες	950	0,95	5.165,1
Αθερίνα	233990	233,99	208.601,05
Σύνολο	337188	337,188	620.170,72

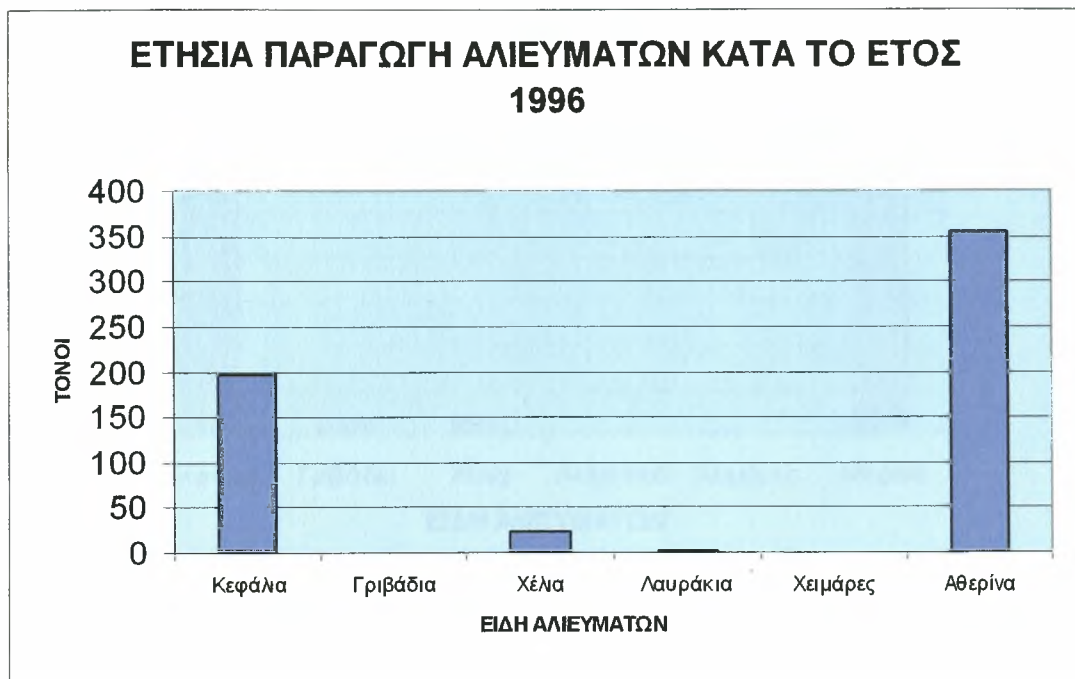


Εικόνα 18.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1995

Πίνακας 22.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1996

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	196107	196,107	515.859,17
Γριβάδια	10	0,010	17.59
Χέλια	22755	22,755	23.769,23
Λαυράκια	2237	2,237	12.024,69
Χειμάρες	6	0,006	35,19
Αθερίνα	354680	354,68	475.333,607
Σύνολο	575795	575,795	1.240.963,25

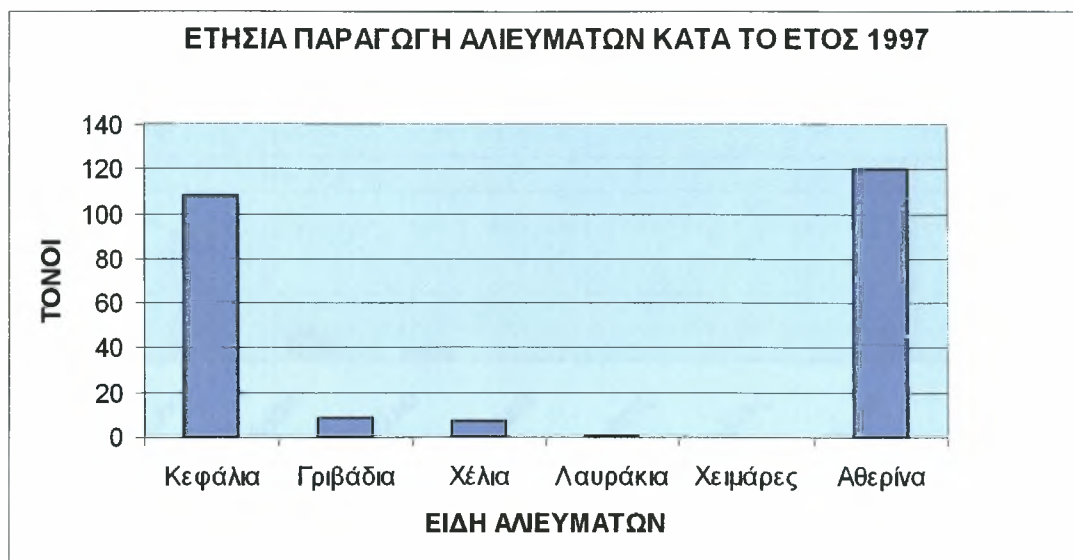


Εικόνα 19.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1996

Πίνακας 23.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1997

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	107974	107,974	335.637,65
Γριβάδια	9049	9,049	26.669,34
Χέλα	7015	7,015	66.755,64
Λαυράκια	744	0,744	5.415,27
Χειμάρες	232	0,232	1369.54
Αθερίνα	120015	120,015	139.020,3
Σύνολο	245029	245,029	574.867,76

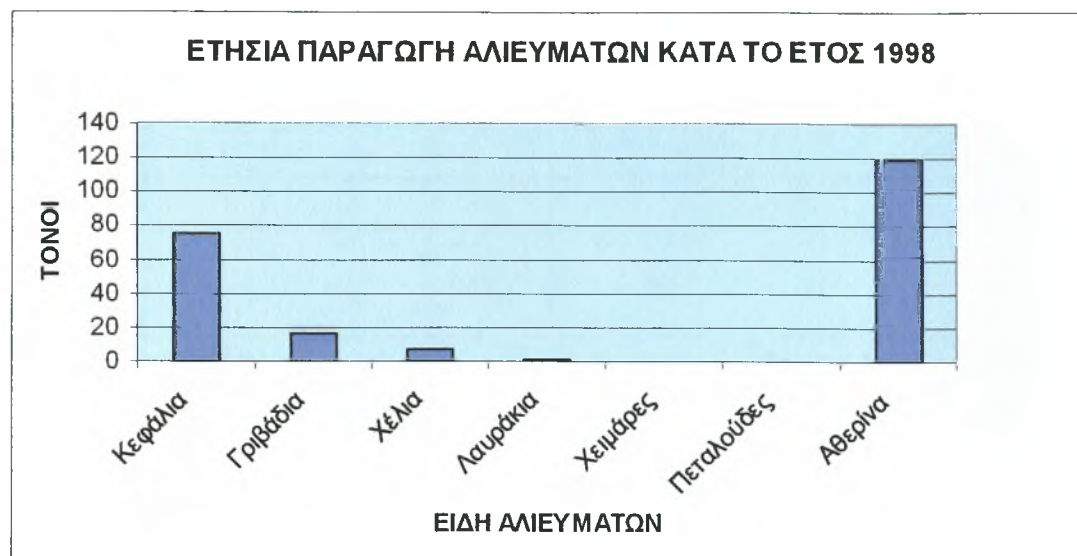


Εικόνα 20: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1997

Πίνακας 24.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1998

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	75089	75,089	233.414,48
Γριβάδια	16550	16,550	47.174,78
Χέλια	7765	7,765	53.125,35
Λαυράκια	1552	1,552	10.026,55
Χειμάρες	5	0,005	29,32
Πεταλούδες	80	0,08	99,7
Αθερίνα	119495	119,495	203.246,62
Σύνολο	220536	220,536	547.116,83

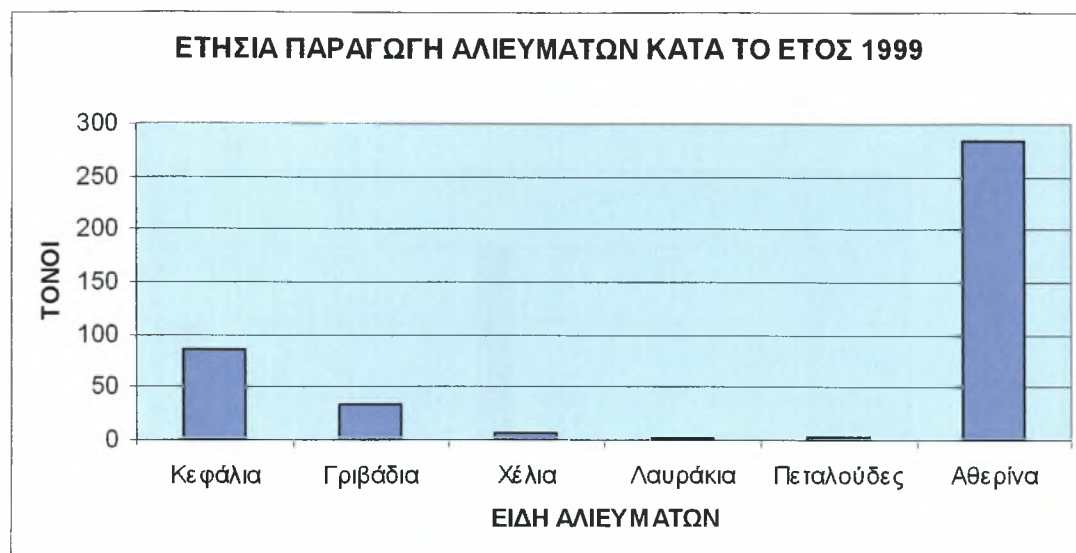


Εικόνα 21: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1998

Πίνακας 25.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 1999

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΛΞΙΑ
Κεφάλια	85982	85,982	254.928,78
Γριβάδια	33842	33,842	94.281,23
Χέλια	6466	6,466	36.217,18
Λαυράκια	1021	1,021	5.928,38
Πεταλούδες	4107	4,107	4.287,65
Αθερίνα	285250	285,250	480.993,4
Σύνολο	416668	416,668	876.636,65

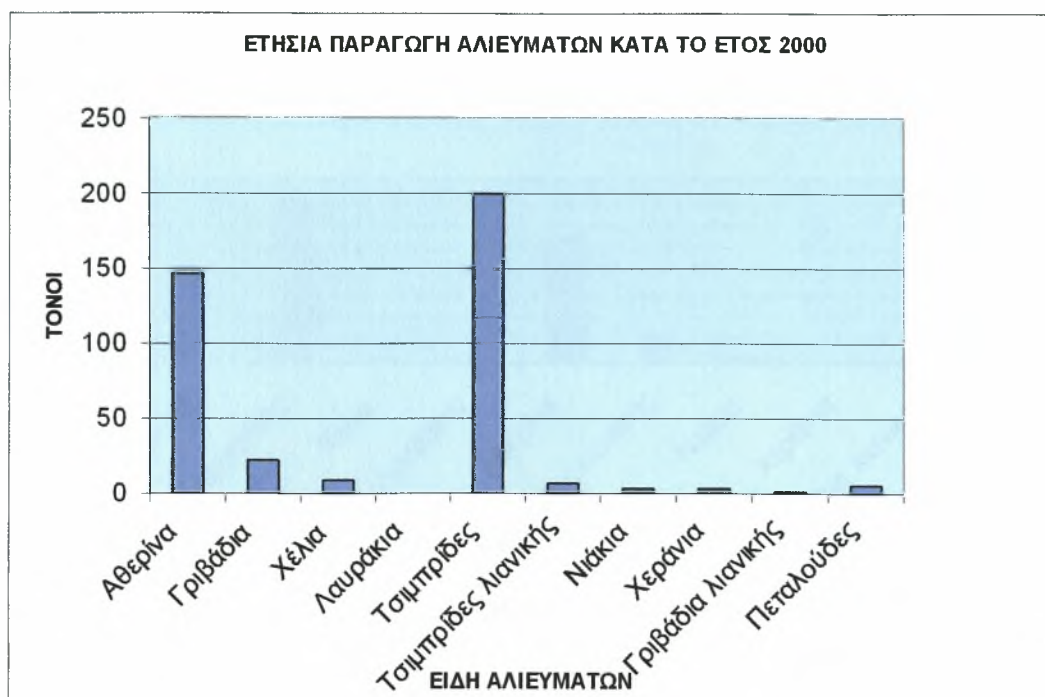


Εικόνα 22: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 1999

Πίνακας 26.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 2000

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Αθερίνα	146890	146,890	18.257,18
Γριβάδια	22330	22,33	58.935,48
Χέλια	9223	9,223	50.130,49
Λαυράκια	267	0,267	1483,28
Τσιμπρίδες	200199	200,199	510.000,96
Τσιμπρίδες λιανικής	6912	6,912	19.269,41
Νιάκια	3883	3,883	13.709,38
Χεράνια	3262	3,262	3.615,54
Γριβάδια λιανικής	1179	1,179	3.459,32
Πεταλούδες	6025	6,025	1.766,86
Σύνολο	400170	400,170	844.850,82

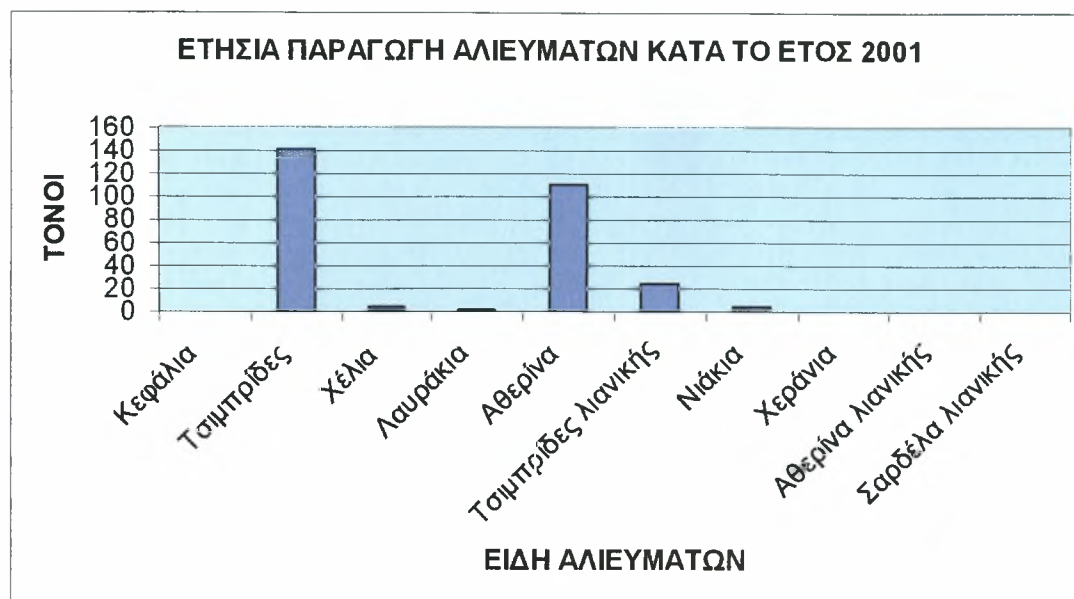


Εικόνα 23: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 2000

Πίνακας 27.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 2001

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	509	0,509	1.078,42
Τσιμπρίδες	141321	141,321	396.489,19
Χέλια	5196	5,196	30.387,09
Λαυράκια	975	0,975	5.991,84
Αθερίνα	110993	110,993	169.737,99
Τσιμπρίδες λιανικής	25133	25,133	69.000,62
Νιάκια	4180	4,180	17.585,48
Χεράνια	570	0,57	519,79
Αθερίνα λιανικής	20	0,02	40,76
Σαρδέλα λιανικής	50	0,05	31,37
Σύνολο	288947	288,947	690.862,6

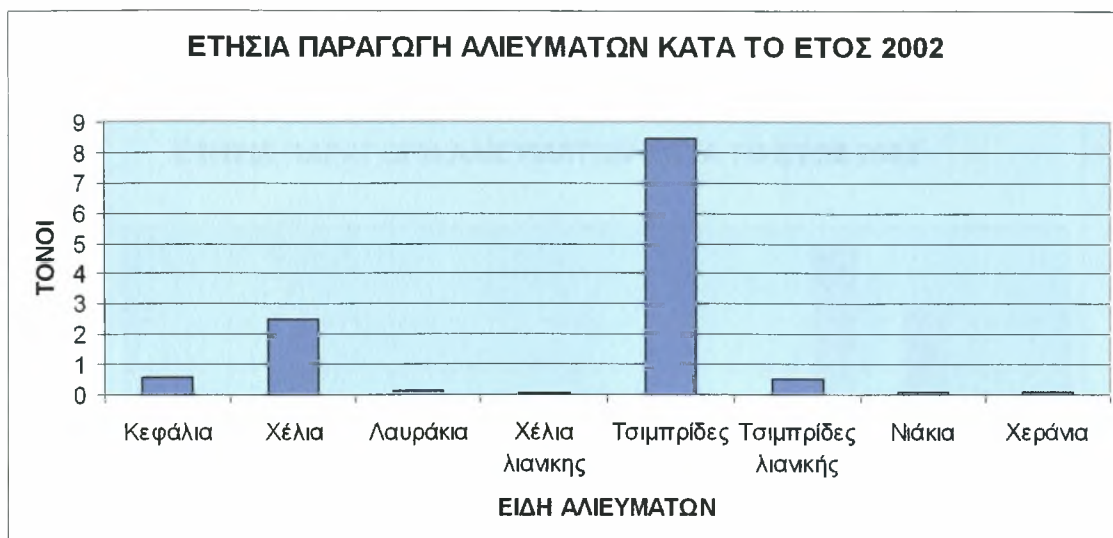


Εικόνα 24: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 2001

Πίνακας 28.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 2002

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

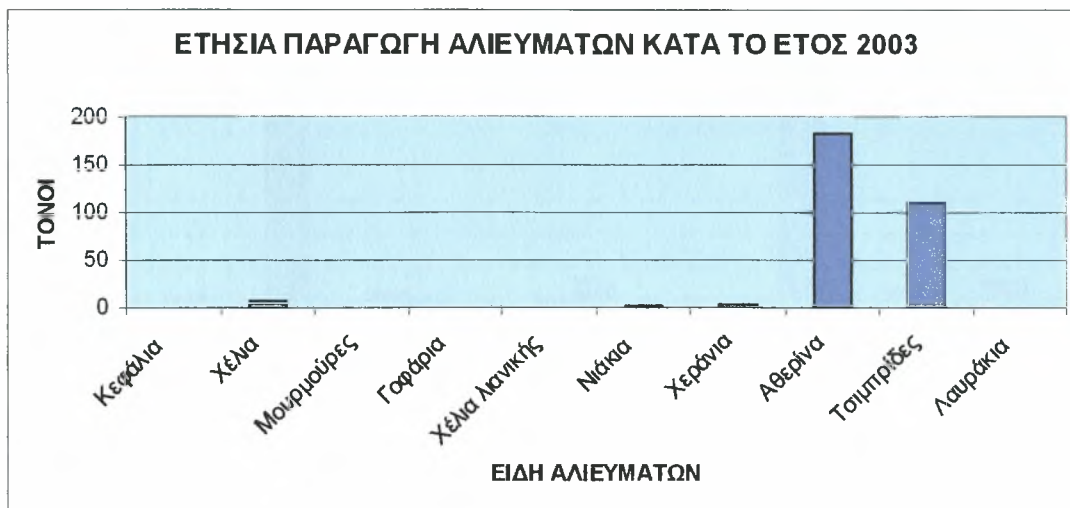
ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	562	0,562	922,11
Χέλια	2486	2,486	12.817,33
Λαυράκια	133	0,133	793,6
Χέλια λιανικής	63	0,063	374,44
Τσιμπρίδες	8458	8,458	20.601,16
Τσιμπρίδες λιανικής	520	0,52	1.441
Νιάκια	106	0,106	584,06
Χεράνια	95	0,095	111,15
Σύνολο	12423	12,423	37.644,85



Εικόνα 25: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 2002

Πίνακας 29.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 2003

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ			
ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	158	0,158	335
Χέλια	6690	6,69	38.572,74
Μουρμούρες	6	0,006	48
Γοφάρια	1	0,001	6
Χέλια λιανικής	40	0,04	216
Νιάκια	2193	2,193	6.798,8
Χεράνια	3920	3,92	5.017,35
Αθερίνα	183095	183,095	416.297,25
Τσιμπρίδες	111434	111,434	267.618,26
Λαυράκια	413	0,413	2.844,2
Σύνολο	307950	307,95	737.753,6

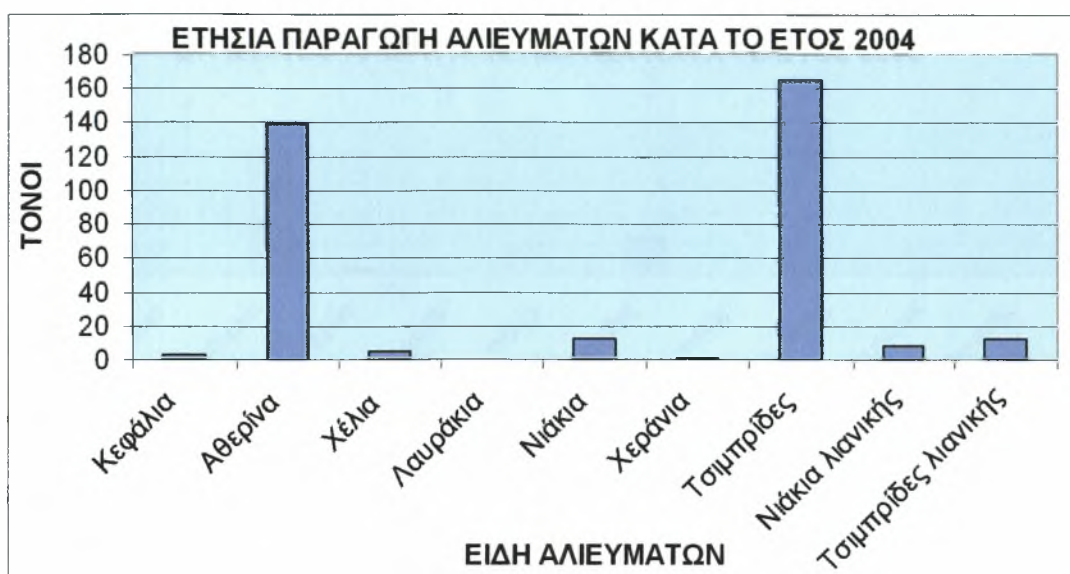


Εικόνα 26: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 2003

Πίνακας 30.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 2004

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	2778	2,778	5.605,1
Αθερίνα	139880	139,88	307.104,2
Χέλια	5616	5,616	30.894,6
Λαυράκια	444	0,444	3.056,2
Νιάκια	12436	12,436	50.026,54
Χεράνια	550	0,55	646,5
Τσιμπρίδες	165161	165,161	40.3936,1
Νιάκια λιανικής	8376	8,376	42.364,9
Τσιμπρίδες λιανικής	12437	12,437	39.995,82
Σύνολο	347678	347,678	883.629,96

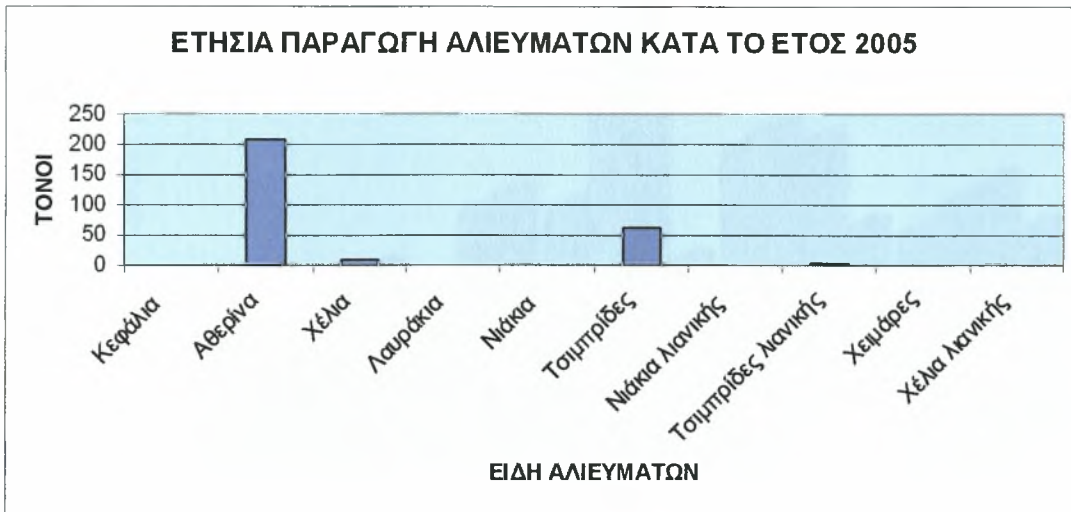


Εικόνα 27: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 2004

Πίνακας 31.: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά είδος το 2005

ΙΧΘΥΟΤΡΟΦΕΙΟ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ

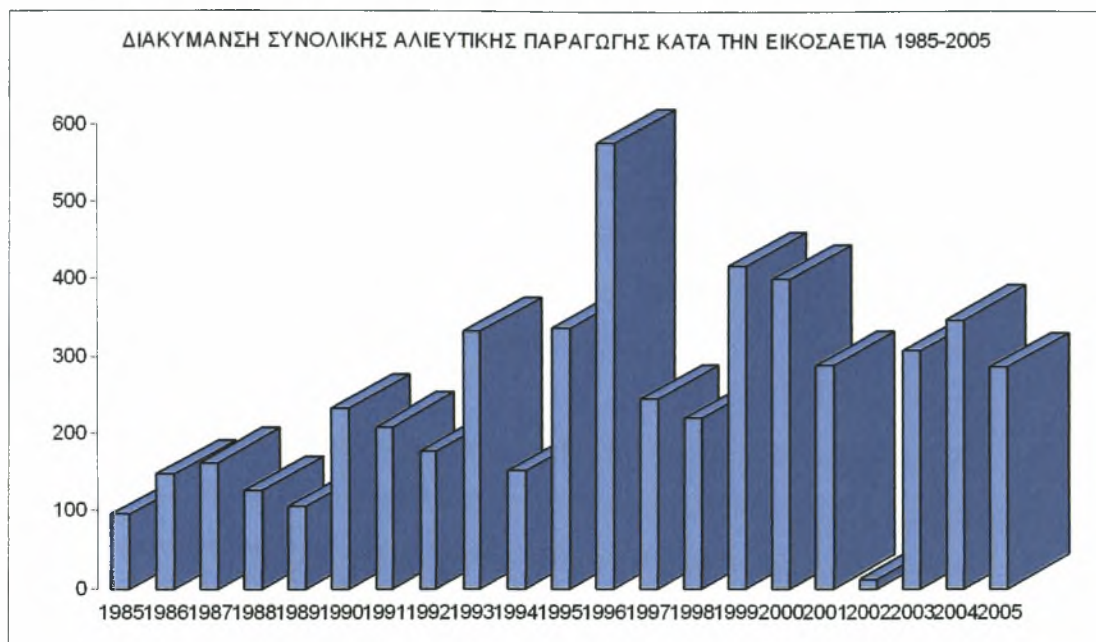
ΕΙΔΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΤΟΝΟΙ	ΑΞΙΑ
Κεφάλια	920	0,92	2.275,6
Αθερίνα	209480	209,48	258.650,5
Χέλια	7800	7,8	48.540
Λαυράκια	1217	1,217	9.134,5
Νιάκια	1202	1,202	4.898
Τσιμπρίδες	60935	60,935	148.628,2
Νιάκια λιανικής	1132	1,132	5.382,7
Τσιμπρίδες λιανικής	3640	3,64	14.853,53
Χειμάρες	127	0,127	1.228
Χέλια λιανικής	37	0,037	222
Σύνολο	286490	286,49	493.813,03



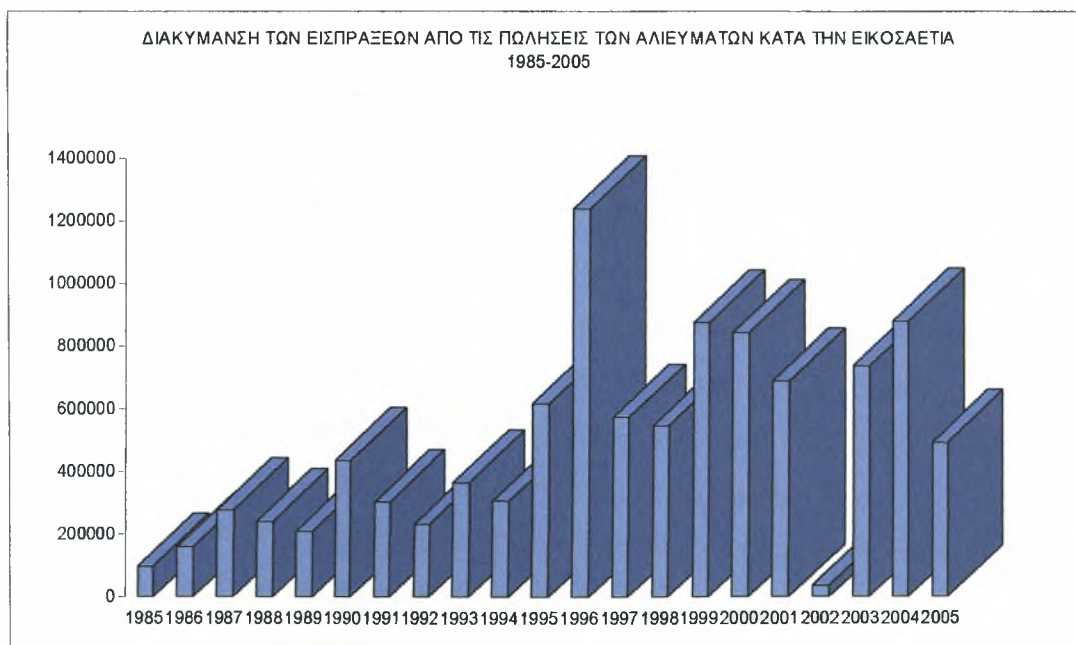
Εικόνα 28: Ετήσια παραγωγή αλιευμάτων κατά το 2005



Εικόνα.29: Ετήσιες μεταβολές ιχθυοπαραγωγής κυριότερων ψαριών γλυκού και υφάλμυρου νερού 1985-2005 στη Βιστονίδα



Εικόνα 30: Διακύμανση συνολικής αλιευτικής παραγωγής κατά την εικοσαετία 1985-2005.



Εικόνα.31: Διακύμανση εισπράξεων από τις πωλήσεις των αλιευμάτων κατά την εικοσαετία 1985-2005

4.2. ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Η αλιευτική εκμετάλλευση του συστήματος της λίμνης και της λιμνοθάλασσας της Βιστονίδας γίνεται από τον αλιευτικό συνεταιρισμό με την επωνυμία <<Άγιος Νικόλαος>> από το 1945. Η αλιεία στη περιοχή εξασκείται με δίχτυα, βολκούς, γρίπους και στις μόνιμες ιχθυοσυλληπτικές εγκαταστάσεις.

Η συνολική αλιευτική παραγωγή του συστήματος από το 1985 μέχρι το 2005 παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις. Από την εικόνα 30 παρατηρούμε ότι υπάρχει μία αύξηση της συνολικής ιχθυοπαραγωγής από το 1985 μέχρι το 1987 η οποία διαμορφώνεται κυρίως από την αλιεία κεφάλων και γριβαδιών με σημαντική βέβαια υποστήριξη από τα χέλια (εικόνες 8, 9, 10). Μετά την αύξηση αυτή ακολουθεί μία μείωση μέχρι το 1989 η οποία οφείλεται στις κακές χειμερινές συνθήκες. Από το 1990 εμφανίζονται συνεχείς διακυμάνσεις με ανοδική τάση η οποία όμως αποδίδεται στη μαζική αλιεία νέων ειδών, τα οποία δεν αποτελούσαν αντικείμενο αλιείας μέχρι τότε, με κυρίαρχο είδος την αθερίνα. Η ανοδική αυτή πορεία μπορεί να αποδοθεί στη μετρίαση της έντονης ρύπανσης που δεχόταν το οικοσύστημα από τα ανεπεξέργαστα αστικά λύματα της Ξάνθης (μέχρι το 1991), από τη δημιουργία βιολογικών καθαρισμών στις βιομηχανικές μονάδες της περιοχής, τη μετρίαση εκπλύσεων αποβλήτων σφαγείων και αποβλήτων ζώων. Το πρόβλημα όμως παραμένει.

Η παραγωγή του 1996 (εικόνα 19) δείχνει ότι επηρεάζεται άμεσα από την επιτυχή λειτουργία των τάφρων διαχείμανσης, τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες και τη μετρίαση των ρυπογόνων φορτίων. Οι διακυμάνσεις συνεχίζονται παρουσιάζοντας μια πτωτική τάση μέχρι το 2005. το έτος 2002 παρουσιάζεται το ελάχιστο ποσό ιχθυοπαραγωγής της εικοσαετίας 1985-2005 και πιθανώς οφείλεται στις αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες που επικράτησαν (πλημμύρες, βαρυχειμωνιές, απότομη ζέστη). Η ιχθυοπαραγωγή της δεκαετίας 1995-2005 είναι σαφώς μεγαλύτερη από τη δεκαετία 1985-1995 και πιθανών οφείλεται στα βελτιωτικά έργα που πραγματοποιήθηκαν όπως είναι οι τάφροι διαχείμανσης, η διάνοιξη εσοδευτικών στομιών κ.α. Επίσης τα τροφικά αποθέματα του συστήματος βελτιώθηκαν και μεγάλες ποσότητες γόνου ψαριών εισήλθαν λόγω των μεγαλύτερων ποσοτήτων γλυκού νερού από τις αυξημένες βροχοπτώσεις.

Στην εικόνα 23 παρατηρούμε τις ετήσιες μεταβολές της παραγωγής των γριβαδιών, χελιών, κεφάλων και αθερίνας. Από το 1982 και μετά είχε σταματήσει η ενίσχυση του συστήματος με γόνιο γριβαδιών από το ιχθυοτροφείο της Διαλαμπής που γινότανε μέχρι τότε, μιας και δεν είχε νόημα διότι οι μαζικοί θάνατοι ψαριών ήταν συνεχείς τα δε ψάρια που επιβίωναν δεν είχαν κανένα εμπορικό ενδιαφέρον, λόγω των ελκών που έφεραν στο σώμα τους. Το 1995-1996 επιχειρήθηκε και πάλι τεχνητή αναπαραγωγή απο υγιείς γεννήτορες και εισαγωγή νεαρών ψαριών στη λίμνη. Τ' αποτελέσματα αυτής της ενέργειας είναι προς το παρόν θετικά, δεν έχουν παρουσιαστεί προβλήματα της συμπτωματολογίας της νόσου στα εισαχθέντα ψάρια, τουλάχιστον ακόμη, πιθανόν από τη βελτίωση του επιπέδου επιβάρυνσης της λίμνης από εισαγόμενους ρύπους. Παρόλ' αυτά η παραγωγή των γριβαδιών δε συνεισφερε σημαντικά στη συνολική ιχθυοπαραγωγή.

Όσον αφορά τα χέλια εξασκείται εντατική αλιεία με γρίπους και βολκούς λόγω φόβου απώλειας εισοδήματος και συλλαμβάνονται μεγάλες ποσότητες χελιών μικρότερου μεγέθους από αυτά που συλλαμβάνονταν παλαιότερα και που ήταν από τις ιχθυοσυλληπτικές εγκαταστάσεις, αυτά δηλαδή που ξεκινούσαν τη μετανάστευση για αναπαραγωγή. Ο πληθυσμός των χελιών από τότε δε μπορεί να ανακάμψει και συνεισφέρει εαφρά στο σύνολο της ιχθυοπαραγωγής.

Η παραγωγή των κεφάλων παρουσιάζεται ικανοποιητική μέχρι το έτος 2001 ενώ στη συνέχεια η παραγωγή τους κυμαίνεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Οι συλλήψεις των ψαριών αυτών γίνονται λόγω των μαζικών τους μετακινήσεων προς τη θάλασσα για λόγους αναπαραγωγής και ανεύρεση ευνοϊκότερων περιβαλλοντικών συνθηκών. Η εμφάνιση της ανθερίνας από το 1990 στην ιχθυοπαραγωγή διατηρεί τα επίπεδα της συνολικής ιχθυοπαραγωγής σε υψηλό βαθμό.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Πριν από αρκετές δεκαετίες, πυκνά υδροχαρή δάση κάλυπταν τα σημερινά απέραντα χωράφια γύρω από τη Βιστονίδα, ενώ στους λόφους υπήρχαν δρυοδάση. Το 1922 με τη Μικρασιατική Καταστροφή χιλιάδες πρόσφυγες εγκαταστάθηκαν στην περιοχή και

δημιούργησαν τους σημερινούς οικισμούς γύρω από τη λίμνη. Χιλιάδες στρέμματα αγροτικής γης διανεμήθηκαν, αφού όμως πρώτα εκχερσώθηκαν αντίστοιχες δασικές εκτάσεις.

Τα προγραμματιζόμενα αντιπλημμυρικά-αποστραγγιστικά και αγροτικά οδικά έργα, που ξεκίνησαν το 1997, περιλάμβαναν σημαντικές παρεμβάσεις στα ανατολικά και τα βόρεια της λίμνης, όπως διευθετήσεις ποταμών, κατασκευή αναχώματος και αποχετευτικών-αποστραγγιστικών δικτύων. Με επέμβαση της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρίας, κατασκευάστηκε μόνο το πρώτο τμήμα του έργου ενώ η δεύτερη φάση ακυρώθηκε. Ωστόσο, οι επιπτώσεις των έργων που πραγματοποιήθηκαν ήταν αρκετές για να διαταράξουν τη χλωρίδα και την πανίδα του υγροτόπου. Η διευθέτηση και η καναλοποίηση του ποταμού Τραύου, στα ανατολικά της λίμνης, συνέβαλε στη σημαντική μείωση των εκτάσεων Νεροκάστανου (*Tirpapatans*), ενός από τα πλέον απειλούμενα φυτικά είδη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Βορειοανατολικά της Βιστωνίδας, τα έργα διευθέτησης του ποταμού Κομπάτου είχαν ως αποτέλεσμα την αποψίλωση μεγάλης έκτασης του παραποτάμιου δάσους με επακόλουθο να στερηθούν ποικίλα είδη πουλιών, κυρίως αρπακτικά και ερωδιοί, τον κατάλληλο για το φώλιασμα και την αναπαραγωγή τους βιότοπο. Το σύνολο των έργων οδήγησε στην αποξήρανση περίπου 3000 στρεμμάτων υγροτόπου στα ανατολικά της Βιστωνίδας και επομένως στην καταστροφή μεγάλων εκτάσεων θαμνώνων με αρμυρίκια, βάλτων, ελών, καλαμώνων και περιοδικά κατακλυζόμενων εκτάσεων αλμυρού και γλυκού νερού, οι οποίες συνέβαλλαν στο φυσικό σύστημα αυτοκαθαρισμού της λίμνης και στη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Η αλιευτική παραγωγή απειλήθηκε από τη ρύπανση, καθώς μέχρι το 1990 η λίμνη δεχόταν αστικά και βιομηχανικά απόβλητα από την Ξάνθη και τη βιομηχανική περιοχή της μέσω του ποταμού Κόσυνθου. Σήμερα λειτουργεί βιολογικός καθαρισμός και τα απόβλητα διοχετεύονται στη θάλασσα, όμως ο κίνδυνος ρύπανσης παραμένει εξαιτίας της χρήσης λιπασμάτων που καταλήγουν στη λίμνη μέσω των πολυάριθμων τάφρων. Ασθένειες και μαζικοί θάνατοι ψαριών έχουν καταγραφεί λόγω της ρύπανσης του νερού με συνέπεια τον κίνδυνο εξάλειψης διαφόρων ειδών και τη διατάραξη του οικοσυστήματος.

Από την εξέταση των φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού της λίμνης η κατάστασή της χαρακτηρίζεται ευτροφική με σημαντικό πρόβλημα ρύπανσης Καδμίου και Μολύβδου. Η Βιστωνίδα φαίνεται ότι λειτουργεί ως ζώνη κατακράτησης των θρεπτικών

αλάτων που προέρχονται από τους χείμαρρους. Έτσι, αυτοί οι ρύποι δεν μεταφέρονται στο Βιστωνικό Κόλπο, αλλά παράλληλα επιδεινώνουν την οικολογική της κατάσταση.

Από την εξέταση της αλιευτικής παραγωγής του ιχθυοτροφείου Βιστονίδας, είναι φανερό ότι οι βασικότερες παράμετροι που παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωσή της σχετίζονται με α) τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν, β) το φορτίο ρύπων που δέχεται γ) την υγιεινή κατάσταση των ιχθυοπληθυσμών της από ασθένειες που προέρχονται από την επιβάρυνση του περιβάλλοντος και δ) την ένταση της ασκούμενης αλιείας. Η αλιευτική παραγωγή ανέρχεται στα 6,36 Kgr/στρέμμα το 2005 και βασίζεται κυρίως στη παραγωγή της αθερίνας. Χωρίς τη συνεισφορά της αθερίνας η συνολική παραγωγή ανέρχεται μόλις στα 1.76 Kgr/στρέμμα και δυστυχώς είναι αρκετά υποβαθμισμένη.

Για τη βελτίωση της αλιευτικής παραγωγής, τη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας του οικοσυστήματος και τη δημιουργία ικανοποιητικών κινήτρων για τη περιβαλλοντική του προστασία, χρειάζονται δραστικά μέτρα για την ενίσχυση της αλιευτικής δραστηριότητας. Τα μέτρα αυτά πρέπει να αποβλέπουν τόσο στον περιορισμό του όγκου των εισαγόμενων ρυπαντικών φορτίων όσο και στην εντατικοποίηση της εκτατικής-ημικτατικής υδατοκαλλιεργητικής δραστηριότητας που εξασκείται κυρίως στο λιμνοθαλάσσιο σύστημα. Μια σειρά δραστικών βελτιωτικών έργων παρεμβάσεως έχουν δρομολογηθεί από το Τμήμα Αλιείας και ορισμένα έχουν πραγματοποιηθεί όπως η δημιουργία ιχθυογεννητικού σταθμού θαλασσινών ειδών, η διευκόλυνση της κυκλοφορίας των θαλασσινών νερών στο Λαγό, η βελτίωση των τάφρων διαχείμανσης και η ανανέωση και πολλαπλή χρήση των κτιρίων του αλιευτικού συνεταιρισμού.

Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει διεθνώς αποδεκτό ότι η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί προϋπόθεση σωστής οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης. Ειδικά για τις περιοχές υγροτόπων, δεν μπορεί να νοηθεί επιτυχημένη εκμετάλλευση των παραγωγικών πόρων, αν ταυτόχρονα δεν προστατευτεί η δομή και δεν εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία του οικοσυστήματος της περιοχής. Παραπάνω από αυτό, η εκμετάλλευση πρέπει να επιδιώκεται με στόχους μακροπρόθεσμους, να μην είναι δηλαδή παρακινδυνευμένη ή και καταστροφική υπερεκμετάλλευση. Η διασφάλιση των προηγούμενων συνθηκών επιτυγχάνεται με την επαρκή γνώση των παραμέτρων ενός οικοσυστήματος, της λειτουργικότητάς τους και την, στη συνέχεια, αξιοποίηση αυτής της γνώσης για ορθή ανάπτυξη.

Στην Ελλάδα όμως η αναπτυξιακή διαδικασία περιέχει ακόμα τα σπέρματα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, μια που δρα πάντοτε σ' ένα περιβάλλον αυτονόμησης όλων των μεγάλων κλάδων της οικονομίας.

Από τα παραπάνω έπεται ότι ο πρωταρχικός όρος οποιασδήποτε διαδικασίας επέμβασης στη Βιστονίδα είναι η προστασία, και μετά από αυτήν η διόρθωση. Λέγοντας προστασία, εννοούμε την εφαρμογή του προγράμματος οριοθέτησης της σύμβασης RAMSAR, που καθορίζει ζώνη απόλυτης προστασίας, ζώνη υψηλής προστασίας και ζώνη εναρμόνισης με το περιβάλλον. Συμπερασματικά επιβάλλονται:

1. Αναμόρφωση προϋπολογισμού ώστε ο έλεγχος της ποιότητας νερού να επεκταθεί για όλες τις αρδευτικές γεωτρήσεις. Με την εφαρμογή της Κοινοτικής Οδηγίας για την περιεκτικότητα τοξικών ουσιών στα τρόφιμα, πιστεύουμε ότι αργά ή γρήγορα θα προκύψουν σημαντικά προβλήματα από την παρουσία βαρέων μετάλλων και γεωργικών φαρμάκων και πού πιθανόν αυτά να προέρχονται από τη χρησιμοποίηση νερού ακατάλληλου για άρδευση.
2. Διερεύνηση καταλληλότητας για βρώση των αλιευμάτων της λίμνης Βιστονίδας
3. Επέκταση των ερευνών για τον προσδιορισμό των βασικών πηγών ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων υδροφόρων συστημάτων της περιοχής Μακεδονίας-Θράκης
4. Εφαρμογή μέτρων για το περιορισμό της ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων υδροφόρων της Μακεδονίας – Θράκης. Χρήση πιλοτικών βιοκλινών για τον περιορισμό της ρύπανσης των υδροφόρων από σημειακές πηγές. Οι βιοκλίνες αποτελούν πλέον δοκιμασμένη μέθοδο στη Βόρεια Ευρώπη (Torstensoon & Castillo 1997) για την αποτελεσματική μείωση των εισροών γεωργικών φαρμάκων στα υπόγεια και επιφανειακά νερά από σημειακές πηγές ρύπανσης. Οι βιοκλίνες είναι κατασκευές που περιέχουν μίγμα εδάφους, αχύρου και άλλων φυτικών υπολειμμάτων (υψηλής περιεκτικότητας σε οργανική ουσία) και στις οποίες πραγματοποιείται το πλύσιμο και γέμισμα των ψεκαστικών. Ο σκοπός των βιοκλινών είναι με να συγκρατεί και αν αποικοδομεί σταδιακά ακόμη και υψηλές συγκεντρώσεις γεωργικών φαρμάκων αποτρέποντας έτσι την μετακίνησή τους στα υπόγεια υδροφόρα.

Προστασία ενός υγρότοπου με απομόνωση από τις ανθρώπινες δραστηριότητες δεν είναι δυνατή κι ίσως δεν είναι και δίκαια αν δε συνδυάζεται με ισόρροπη ανάπτυξη της περιβάλλουσας περιοχής, την εξασφάλιση σταθερού εισοδήματος των κατοίκων και τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας ζωής τους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1: Συγκεντρωτικά δεδομένα των μηνιαίων δειγματοληψιών που αφορούν στις φυσικοχημικές παραμέτρους που μετρήθηκαν στη λίμνη Βιστονίδα

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l					Σκληρότητα mg CaCO ₃ /l	% Διαλυμένο οξυγόνο	Nitρικά (NO ₃ ⁻) mg/l	Κορεσμός σε O ₂ (%)										
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Σύνθετη ακαλκότητα mmol/l					Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	Ολική	Παροδική	Μόνιμη			
Λίμνη Βιστωνίδα																					
Εκβολές Κοσύνθου	16800	8,34	160	8	43	139,3								27,6	2550	125	2425				81
Εκβολές Κομπάτου	16800	8,45	165	7	43	139,8								28	2500	125	2375				68
Εκβολές Τραύου	16750	8,45	167,5	7	42	139								28,1	2450	120	2330				70
Νέα Κεσάνη	16850	8,2	162,5	9	37	139								29	2300	125	2175				68

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1996

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 1996

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συνκέντρωση ιόντων mg/l				Ολική ακαλκότητα mmol/l	Υπολείμματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΑΛΗΠΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			Διαλυμένο οξυγόνο %	mg/l	Κορεσμός σε O ₂ (%)
			Χλωρίδα (Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)						Ολική	Παροδική	Μόνιμη			
Θέση δειγματοληψίας νερού																	
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	18100	8,75	155	14	40	147,8				28,4	2700	130	2570			63	
Εκβολές Κοιμηάτου	17650	8,4	167,5	9	45	143,5				27,6	2700	135	2565			51	
Εκβολές Τραυίου	18050	8,76	177,5	9	46	144,3				27,5	2750	110	2840			53	
Νέα Κερασίνη	18000	8,77	176	8	41	142				28,7	2450	135	2315			61	

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1996

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συνκέντρωση ιόντων mg/l				Ολική ακαλκότητα mmol/l	Υπολείμματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΑΛΗΠΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			Διαλυμένο οξυγόνο %	mg/l	Κορεσμός σε O ₂ (%)	Υδαργυρος Hg
			Χλωρίδα (Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)						Ολική	Παροδική	Μόνιμη				
Θέση δειγματοληψίας νερού																		
Λίμνη Βιστωνίδα																		
Εκβολές Κοσύνθου	3830	7,85	30,5	2,4	6,4	31,3				15,8	440	65	375			86	0,0001	
Εκβολές Κοιμηάτου	3790	7,8	31,5	2,3	6,1	33				16,1	420	70	350			85	0,0001	
Εκβολές Τραυίου	3700	7,86	30,5	2,5	6	31,8				15,4	425	75	350			80	0,0001	
Νέα Κερασίνη	3610	7,85	29	2,6	5,6	32				15,8	410	70	340			85	0,0002	

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1997

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l					Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			mg/l	Νιτρικά (NO ₃ ⁻)	Υόδωρος Hg	Κορεσμός σε O ₂ (%)
			Χλωρίοντα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Ζυβερη ακαλικότητα mmol/l					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική	Παροδική				
Λίμνη Βιστωνίδα																		
Εκβολές Κοσύνθου	4300	8,04	35	2,9	7,1	35,5				15,9	500	100	400			0,0001		91
Εκβολές Κοιμηάτου	3850	7,93	30,5	2,9	6,1	33				15,6	450	90	360			0,0001		90
Εκβολές Τραύου	5800	7,86	48	3,4	9,8	47,4				18,5	660	100	560			0,0001		88
Νέα Κεσσάνη	5400	8,12	46	3,4	8,8	44,5				18	610	90	520			0,0001		89

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1997

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l					Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			mg/l	Νιτρικά (NO ₃ ⁻)	Υόδωρος Hg	Κορεσμός σε O ₂ (%)
			Χλωρίοντα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Ζυβερη ακαλικότητα mmol/l					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική	Παροδική				
Λίμνη Βιστωνίδα																		
Εκβολές Κοσύνθου	4730	7,7	38,8	4	7,6	36,1				15	580	110	470			0,0001		99
Εκβολές Κοιμηάτου	5060	7,5	41,5	3,7	8,9	41				16,3	630	75	555			0,0001		103
Εκβολές Τραύου	4750	7,72	39,4	3,7	8,4	36,2				14,7	605	105	500			0,0001		106
Νέα Κεσσάνη	4810	7,63	39,8	3,6	8,2	39,5				16,3	590	105	485			0,0001		103

ΜΑΡΤΙΟΣ 1997

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συνκέντρωση ιόντων mg/l				Υποκείμενα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			mg/l	Νιτρικά (NO ₃ ⁻)	Υδαργυρος Hg	Κορεσμός σε O ₂ (%)
			Χλωρίοντα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική				
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	4680	7,68	39,5	3,8	7,6	35,9			15	570	115	455			0,0001	97	
Εκβολές Κομπιάτου	4710	7,65	36	3,8	8,1	36,1			14,8	595	115	480			0,0001	88	
Εκβολές Τραυίου	4620	7,66	38,4	3,9	7,8	35,5			14,7	585	115	470			0,0001	93	
Νέα Κεσσάνη	4670	7,6	38,6	4	8,2	35,8			14,5	610	110	500			0,0001	79	

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 1997

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συνκέντρωση ιόντων mg/l				Υποκείμενα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			mg/l	Νιτρικά (NO ₃ ⁻)	Υδαργυρος Hg	Κορεσμός σε O ₂ (%)
			Χλωρίοντα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική				
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	3370	7,7	31,2	3,1	7,4	26,1			11,4	525	105	420			0,0001	78	
Εκβολές Κομπιάτου	3370	7,7	30,8	3,4	7	25,4			11,1	520	110	410			0,0001	82	
Εκβολές Τραυίου	3710	7,63	30,3	3,1	7,1	25,2			11,2	510	105	405			0,0001	81	
Νέα Κεσσάνη	3740	7,71	30,7	3,1	6,8	25,5			11,5	495	105	390			0,0001	82	

ΙΟΥΛΙΟΣ 1997

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συνκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			mg/l	Υδαργυρος Hg	Κορεσμός σε O ₂ (%)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική	Παροδική	Μόνιμη			
Λίμνη Βιστωνίδα																
Εκβολές Κοσύνθου	5460	8,25	44,8												74	
Εκβολές Κοιμηάτου	5460	8,15	44,8												76	
Εκβολές Τραυίου	6530	8,3	55												77	
Νέα Κεσσάνη	6520	8,2	54,8												77	

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 1997

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συνκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			mg/l	Υδαργυρος Hg	Κορεσμός σε O ₂ (%)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική	Παροδική	Μόνιμη			
Λίμνη Βιστωνίδα																
Εκβολές Κοσύνθου	9170	8,46	79,4												85	
Εκβολές Κοιμηάτου	9630	8,7	83,8												66	
Εκβολές Τραυίου	9630	8,7	84												83	
Νέα Κεσσάνη	9640	8,72	84												69	

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1997

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			% mg/l	Νιτρικά (NO ₃ ⁻) Υδαργυρος mg	Κορεσμός σε O ₂ (%)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Συμμετρική ακαλικότητα mmol/l	Ολική			
Λίμνη Βιστωνίδα																
Εκβολές Κοσύνθου	12070	8,1	109,8												81	
Εκβολές Κοιμιάτου	12290	8,07	110,5												100	
Εκβολές Τραύου	12280	8,17	110,9												79	
Νέα Κεσσάνη	12010	8,08	107,4												100	

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1997

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			% mg/l	Νιτρικά (NO ₃ ⁻) Υδαργυρος Hg	Κορεσμός σε O ₂ (%)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Συμμετρική ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική			
Λίμνη Βιστωνίδα																
Εκβολές Κοσύνθου	12240	8,2	110												0,0002	100
Εκβολές Κοιμιάτου	12580	8,3	113												0,0002	103
Εκβολές Τραύου	12610	8,25	113												0,0002	101
Νέα Κεσσάνη	12580	8,27	113,1												0,0002	101

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 1997																	
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			Διαλυμένο οξυγόνο %	Nitρικά (NO_3^-) mg/l	Υδαργυρος Hg	Κορεσμός σε O_2 (%)
			Χλωρίοντα(Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{2+})	Μαγνήσιο (Mg^{2+})	Νάτριο (Na^+)					Ολική	Παροδική	Μόνιμη				
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	13030	8,08	117,2												0,0003		96
Εκβολές Κοιψιάτου	12920	8,04	115,8												0,0002		92
Εκβολές Τραύου	12880	8	116,4												0,0002		78
Νέα Κεσσάνη	13030	8,7	118,2												0,0002		91

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1998																	
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			οξυγόνο %	Nitρικά (NO_3^-) mg/l	Υδαργυρος Hg	Κορεσμός σε O_2 (%)
			Χλωρίοντα(Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{2+})	Μαγνήσιο (Mg^{2+})	Νάτριο (Na^+)					Ολική	Παροδική	Μόνιμη				
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	1170	7,98	8,2	2,4	1,9	6,7			4,6	215	110	105					80
Εκβολές Κοιψιάτου	1040	7,94	6,2	2	1,8	6,3			4,6	190	110	80					88
Εκβολές Τραύου	2730	7,88	21	2,4	4,6	20,3			10,9	350	100	250					89
Νέα Κεσσάνη	2480	7,9	19,4	2,4	4,1	17,5			9,7	325	100	225					83

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1998

Θέση δειγματοληψίας νερού Λίμνη Βιστωνίδα	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l					Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			Νιτρικά (NO ₃ ⁻) mg/l	Υόδουρος Hg	Κορεσμός σε O ₂ (%)
			Χλωρίδια(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική	Παροδική			
Εκβολές Κοσύνθου	595	7,74	3,1	1,6	1,2	2,9				2,5	140	90	50			69	
Εκβολές Κοιμηάτου	235	7,64	0,6	1,2	0,7	0,5				0,5	95	80	15			72	
Εκβολές Τραύου	580	7,65	3,4	1,3	1,1	3,3				2,7	120	75	45			77	
Νέα Κεσσάνη	600	7,6	3,1	1,6	1,1	3,3				2,6	135	45	90			74	

ΜΑΡΤΙΟΣ 1998

Θέση δειγματοληψίας νερού Λίμνη Βιστωνίδα	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l					Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			Νιτρικά (NO ₃ ⁻) mg/l	Υόδουρος Hg	Κορεσμός σε O ₂ (%)
			Χλωρίδια(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική	Παροδική			
Εκβολές Κοσύνθου	2010	7,94	14,8	2,4	3,2	14,7				8,8	280	110	170		0,0004	85	
Εκβολές Κοιμηάτου	2000	8,13	15	2	3,4	14,8				9	270	100	170		0,0006	89	
Εκβολές Τραύου	2010	8,1	14,4	2,6	3,1	14,7				8,7	285	115	170		0,0006	90	
Νέα Κεσσάνη	2030	8,08	15	2,2	3,3	14,7				8,9	275	110	165		0,0007	85	

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1999																
Θέση δειγματοληψίας νερού Λίμνη Βιστωνίδα	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση Ιόντων mg/l				Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			mg/l	Yδράργυρος Hg	Κορεσμός σε O_2 (%)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ⁺⁺)	Μαγνήσιο (Mg ⁺⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ζυβερη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l			
Εκβολές Κοσύνθου	2090	7,83	15												98	
Εκβολές Κομπιάτου	1050	8,06	6												101	
Εκβολές Τραυίου	2020	8,01	15												100	
Νέα Κεσσάνη	1540	8,03	10												99	

ΜΑΡΤΙΟΣ 1999																
Θέση δειγματοληψίας νερού Λίμνη Βιστωνίδα	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση Ιόντων mg/l				Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			mg/l	Yδράργυρος Hg	Κορεσμός σε O_2 (%)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ⁺⁺)	Μαγνήσιο (Mg ⁺⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ζυβερη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική			
Εκβολές Κοσύνθου	2950	7,52	23												99	
Εκβολές Κομπιάτου	2930	7,79	23												100	
Εκβολές Τραυίου	2930	7,78	23												99	
Νέα Κεσσάνη	2960	7,57	23												96	

ΙΟΥΛΙΟΣ 1999																		
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Ολική ακαλκότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (mg/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			% Διαλυμένο οξυγόνο	mg/l Νιτρικά (NO ₃ ⁻)	Υδαρνυρος Hg	Κορεσμός σε O ₂ (%)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)						Ολική	Παροδική	Μόνιμη				
Λίμνη Βιστωνίδα																		
Εκβολές Κοσύνθου	8680	7,6	79	4	14,8	74		29,1		940	95	845					60	
Εκβολές Κομπιάτου	9160	7,53	77	4	15	77,5		25,2		950	90	860					51	
Εκβολές Τραύου	9800	8,25	85	4,2	16,8	81,2		25,1		1050	85	965					63	
Νέα Κεσσάνη	9960	7,79	90	4	18	82,2		24,8		1100	90	1010					47	

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2000																		
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/c m) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Ολική ακαλκότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (mg/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			% Διαλυμένο οξυγόνο	mg/l Νιτρικά (NO ₃ ⁻)		
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)						Ολική	Παροδική	Μόνιμη				
Λίμνη Βιστωνίδα																		
Εκβολές Κοσύνθου	13350	7,25	122,2														98	
Εκβολές Κομπιάτου	13290	7,29	121,6														106	
Εκβολές Τραύου	13380	7,29	122,8														96	
Νέα Κεσσάνη	13370	7,43	122,6														100	

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2000																																			
	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			% Διαλυμένο οξυγόνο	Nitρικά (NO ₃ ⁻) mg/l																		
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη																				
Θέση δειγματοληψίας νερού																																			
Λίμνη Βιστωνίδα																																			
Εκβολές Κοσύνθου														9590	7,43	85,2														90					
Εκβολές Κορψάτου														9620	7,24	85,8															81				
Εκβολές Τραύου														9610	7,17	85,8															84				
Νέα Κεσσάνη														9620	7,35	86															81				
ΜΑΡΤΙΟΣ 2000																																			
	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			% Διαλυμένο οξυγόνο	Nitρικά (NO ₃ ⁻) mg/l																		
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη																				
Θέση δειγματοληψίας νερού																																			
Λίμνη Βιστωνίδα																																			
Εκβολές Κοσύνθου														7320	7,59	63																			
Εκβολές Κορψάτου														7350	7,4	63,5																			
Εκβολές Τραύου														7350	7,31	63,5																			
Νέα Κεσσάνη														7330	7,35	63,5																			

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2000																	
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλκότητα mmol/l	Ολική ακαλκότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			% Διαλυμένο οξυγόνο	Nitρικά (NO ₃ ⁻) mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	13540	7.92	123												107		
Εκβολές Κομπιάτου	13330	7.59	121.5												97		
Εκβολές Τραύου	13520	8	123.6												111		
Νέα Κεσσάνη	13480	7.91	123.4												108		

ΜΑΙΟΣ 2000																	
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλκότητα mmol/l	Ολική ακαλκότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			% Διαλυμένο οξυγόνο	Nitρικά (NO ₃ ⁻) mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	12630	7.69	114.8	5.8	22.4	107.5					28.6		1410	150	1260	24	
Εκβολές Κομπιάτου	12950	7.63	117.8	6	23.4	110.7					28.9		1470	150	1320	49	
Εκβολές Τραύου	13000	7.69	117.8	6.4	22.8	110					28.8		1460	150	1310	58	
Νέα Κεσσάνη	12720	7.68	115	5.8	22.8	111.2					29.4		1430	150	1280	20	

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2000																	
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (mg/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			% Διαλυμένο οξύνοο	mg/l Νιτρικά (NO_3^-)
			Χλωρίδα(Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{2+})	Μαγνήσιο (Mg^{2+})	Νάτριο (Na^+)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα	9590	7,43	85,2												90		
Εκβολές Κοσύνθου	9620	7,24	85,8												81		
Εκβολές Κομπάτου	9610	7,17	85,8												84		
Νέα Κεσσάνη	9620	7,35	86												81		
ΜΑΡΤΙΟΣ 2000																	
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (mg/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			% Διαλυμένο οξύνοο	mg/l Νιτρικά (NO_3^-)
			Χλωρίδα(Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{2+})	Μαγνήσιο (Mg^{2+})	Νάτριο (Na^+)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα	7320	7,59	63												97		
Εκβολές Κοσύνθου	7350	7,4	63,5												87		
Εκβολές Κομπάτου	7350	7,31	63,5												85		
Νέα Κεσσάνη	7330	7,35	63,5												84		

ΙΟΥΝΙΟΣ 2000

	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	ph (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Συβερτη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΑΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			% Διαλυμένο οξυγόνο	Nitρικά (NO_3^-) mg/l
			Χλωρίδα(Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{2+})	Μαγνήσιο (Mg^{2+})	Νάτριο (Na^+)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Θέση δειγματοληψίας νερού																	
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	14000	8,19	128,6	6,6	22,8	115,5					29,1	1570	160	1410	32		
Εκβολές Κομψάτου	14480	8,38	133,5	7,2	24,6	118,2					29,2	1640	160	1280	40		
Εκβολές Τραύου	14480	8,53	133,2	6,6	26	117,5					29,1	1630	150	1480	54		
Νέα Κεσσάνη	14010	8,26	129	6,6	25,2	117					29,3	1590	150	1440	54		

ΙΟΥΛΙΟΣ 2000

	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	ph (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Συβερτη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΑΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			% Διαλυμένο οξυγόνο	Nitρικά (NO_3^-) mg/l
			Χλωρίδα(Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{2+})	Μαγνήσιο (Mg^{2+})	Νάτριο (Na^+)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Θέση δειγματοληψίας νερού																	
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	17630	8,68	165,6	8	31,4	144					32,4	1970	120	1850	69		
Εκβολές Κομψάτου	17660	8,54	166	7,6	31,8	144,7					32,6	1970	120	1850	55		
Εκβολές Τραύου	17690	8,79	165,8	7,6	31,8	145,5					32,8	1970	120	1850	45		
Νέα Κεσσάνη	17690	8,72	166	7,8	31,6	144,2					32,5	1970	120	1850	31		

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2000

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	ph (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l Nitρικά (NO ₃ ⁻)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ζυθεταιη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l		
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσύνθου	23600	7,48											76		
Εκβολές Κομπιάτου	23800	7,46											91		
Εκβολές Τραύου	24100	7,82											82		
Νέα Κεσσάνη	24000	7,65											81		

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2000

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	ph (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l Nitρικά (NO ₃ ⁻)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ζυθεταιη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l		
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσύνθου	27200	7,28											79		
Εκβολές Κομπιάτου	27300	7,19											78		
Εκβολές Τραύου	27100	7,3											91		
Νέα Κεσσάνη	27100	7,3											88		

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2000

	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	Διαλυμένο οξύνοο	mg/l
			Χλωρίδα (Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη			
Θέση δειγματοληψίας νερού																		
Λίμνη Βιστωνίδα																		
Εκβολές Κοσύνθου	28700	7,15	283												58			
Εκβολές Κομψιάτου	28800	7,18	286												72			
Εκβολές Τραύου	29000	7,25	287												70			
Νέα Κεσσάνη	29000	7,12	287												47			

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2000

	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	Διαλυμένο οξύνοο	mg/l
			Χλωρίδα (Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη			
Θέση δειγματοληψίας νερού																		
Λίμνη Βιστωνίδα																		
Εκβολές Κοσύνθου	29500	6,9	284	11,8	56	249					42,8		3390	140	3250	52	42,5	
Εκβολές Κομψιάτου	29500	6,9	285	11,8	56,2	243,5					41,7		3400	140	3260	61	40,3	
Εκβολές Τραύου	29600	6,8	285	12,4	56,6	249					42,7		3400	140	3260	58	38,1	
Νέα Κεσσάνη	29400	6,9	281	12,8	54,6	247					42,5		3370	140	3230	67	41,6	

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2000

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υδροχλωρικό (Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Σύβερη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l		
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)											Ολική	Παροδική	Μόνιμη			Διαλυμένο οξύδονο	
Λίμνη Βιστωνίδα																							
Εκβολές Κοσύνθου	28700	7,15	283																		58		
Εκβολές Κομπιάτου	28800	7,18	286																		72		
Εκβολές Τραύου	29000	7,25	287																		70		
Νέα Κερασίνη	29000	7,12	287																		47		

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2000

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υδροχλωρικό (Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Σύβερη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l				
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)											Ολική	Παροδική	Μόνιμη			Διαλυμένο οξύδονο			
Λίμνη Βιστωνίδα																									
Εκβολές Κοσύνθου	29500	6,9	284	11,8	56	249									42,8						3390	140	3250	52	42,5
Εκβολές Κομπιάτου	29500	6,9	285	11,8	56,2	243,5									41,7						3400	140	3260	61	40,3
Εκβολές Τραύου	29600	6,8	285	12,4	56,6	249									42,7						3400	140	3260	58	38,1
Νέα Κερασίνη	29400	6,9	281	12,8	54,6	247									42,5						3370	140	3230	67	41,6

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2001															
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			mg/l	
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Σύβερη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l		Οαική
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσάνθου	17040	7,5	160	8	30	139,2			31,9		1900	1100	800	89	44,3
Εκβολές Κομπιάτου	2850	8	22	2,2	4,6	21,1			11,4		340	80	260	102	14,2
Εκβολές Τραύου	13180	7,5	120	6	24	109,2			28,2		1500	1100	400	104	38,5
Νέα Κεσάνη	16340	7,7	150,5	6	32	138,5			31,8		1900	1100	800	86	42,5
ΜΑΡΤΙΟΣ 2001															
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			mg/l	
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Σύβερη ακαλικότητα mmol/l	Οαική		Παροδική
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσάνθου	20000	7,5	200	8	38	175,5			36,6		2300	1200	1100	93	53,2
Εκβολές Κομπιάτου	20000	7,7	200	8	38	175			36,5		2300	1200	1100	92	53,2
Εκβολές Τραύου	20000	7,6	200	8,2	37	174,5			36,7		2260	1200	1060	96	53,2
Νέα Κεσάνη	20200	7,5	200	8	36	184			39,2		2200	1100	1100	90	53,2

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σκληρότητα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l		
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσύνθου	16230	7,1	160	8	28	138,5			32,6		1800	1200	600	28	48,7
Εκβολές Κοιμιάτου	16180	7,1	165	8	28	136,2			32,1		1800	1200	600	58	48,7
Εκβολές Τραύου	16280	7,3	165	8	30	136,5			31,3		1900	1200	700	72	53,2
Νέα Κεσσάνη	16380	7,3	165	8	34	139,5			30,4		2100	1200	900	73	48,7

ΙΟΥΝΙΟΣ 2001

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l		
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσύνθου	17900	7,6	170	8	32	161,5			36,1		2000	140	1860	99	
Εκβολές Κοιμιάτου	18650	7,6	180	8	36	171			36,5		2200	140	2060	99	
Εκβολές Τραύου	17800	7,4	170	6	36	166,5			36,4		2100	140	1960	101	
Νέα Κεσσάνη	18720	7,3	180	8	36	167,5			35,7		2200	150	2050	84	

ΙΟΥΛΙΟΣ 2001																			
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	ph (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l					Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l	
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l							Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική	Παροδική			Μόνιμη
Λίμνη Βιστωνίδα																			
Εκβολές Κοσύνθου	22200	7,5	210	10	46	214						40,5		2800	150	2650	92		
Εκβολές Κοιψιάτου	22400	7,9	210	10	46	211						39,9		2800	150	2650	100		
Εκβολές Τραύου	22400	7,4	220	10	44	210,5						40,5		2700	150	2550	86		
Νέα Κεσσάνη	22400	7,4	215	10	46	211						39,9		2800	150	2650	80		

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2001																			
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	ph (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l					Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l	
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l							Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική	Παροδική			Μόνιμη
Λίμνη Βιστωνίδα																			
Εκβολές Κοσύνθου	27000	7,5	270	12	52	257						45,4		3200	160	3040	86		
Εκβολές Κοιψιάτου	27200	7,6	280	14	50	255,5						45,1		3200	160	3040	76		
Εκβολές Τραύου	27100	7,5	270	14	52	253						44,1		3300	160	3140	87		
Νέα Κεσσάνη	27200	7,2	280	14	50	256,5						45,3		3200	160	3040	85		

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2001

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σκληρότητα mg CaCO ₃ /l	S.A.R.	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική	Παροδική	Μόνιμη	% Διαλυμένο οξύλογο	mg/l Νιτρικά (NO ₃ ⁻)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέτιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)												
Λίμνη Βιστωνίδα	32100	7,5	345	12	64	397,8				48,3				3800	140	3660		42,1
Εκβολές Κοσύνθου	32000	7,5	340	14	62	292,4				47,4				3800	150	3650		41,2
Εκβολές Κοψιάτου	32100	7,5	340	13	63	293,5				47,6				3800	150	3650		42,1
Νέα Κεσσάνη	32200	7,5	340	12	66	293,5				47				3900	140	3760		40,8

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2001

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σκληρότητα mg CaCO ₃ /l	S.A.R.	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική	Παροδική	Μόνιμη	% Διαλυμένο οξύλογο	mg/l Νιτρικά (NO ₃ ⁻)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέτιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)												
Λίμνη Βιστωνίδα	33000	7,5	350	12	66	302,2				48,4				3900	140	3760		42,5
Εκβολές Κοσύνθου	33000	7,5	340	12	66	298,9				47,9				3900	130	3770		43
Εκβολές Κοψιάτου	33000	7,5	350	12	66	303,3				48,6				3900	130	3770		42,5
Νέα Κεσσάνη	32800	7,4	360	13	67	298,9				47,3				4000	135	3865		44,3

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2001																	
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				ΣΚΑΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l				%							
		Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Σύβερη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	Ολική	Παροδική	Μόνιμη	Διαλυμένο οξύζονο	Nitρικά (NO ₃ ⁻) mg/l	
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	33900	7,8	365	13	69	309,8					48,4	4100	130	3970		41,6	
Εκβολές Κομπιάτου	33900	7,8	360	14	66	309,8					49	4000	125	3875		43	
Εκβολές Τραύου	33800	7,8	365	12	70	309,8					48,4	4100	130	3970		43	
Νέα Κεσσάνη	33800	7,9	360	13	69	309,8					48,4	4100	125	3975		41,2	

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2002																	
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				ΣΚΑΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l				%							
		Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Σύβερη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	Ολική	Παροδική	Μόνιμη	Διαλυμένο οξύζονο	Nitρικά (NO ₃ ⁻) mg/l	
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	23600	7,64	8223,3	200,4	583,5	4701,4					38	2900	130	20	80	67,3	
Εκβολές Κομπιάτου	23500	7,93	8148,2	200,4	559,2	4558,9					37,5	2800	125	2675	90	63,3	
Εκβολές Τραύου	24000	7,81	8248,1	200,4	583,5	4896,8					39,6	2900	120	2780	86	65,6	
Νέα Κεσσάνη	24100	8,14	8373,3	200,4	680,7	4798					36,3	3300	120	3180	95	68,7	

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2002																		
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη αλκαλικότητα mmol/l	Ολική αλκαλικότητα mmol/l	Υπολείμματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			mg/l Νιτρικά (NO ₃ ⁻)		
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		% Διαλυμένο οξύονο	
Λίμνη Βιστωνίδα																		
Εκβολές Κοσύνθου	30000	7,4	7148,4	240,5	705	5998					44,1		3500	135	3365	59	80,2	
Εκβολές Κορμιάτου	30100	7,53	10597,6	240,5	680,7	6198,1					46,2		3400	140	3260	70	81,1	
Εκβολές Τραυού	30000	7,36	10397,7	240,5	705	6117,6					45		3500	135	3365	65	77,5	
Νέα Κεσσάνη	30100	7,32	8848	240,5	559,2	6117,6					49,4		2900	130	2770	51	77,5	

ΜΑΡΤΙΟΣ 2002																		
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη αλκαλικότητα mmol/l	Ολική αλκαλικότητα mmol/l	Υπολείμματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			mg/l Νιτρικά (NO ₃ ⁻)		
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		% Διαλυμένο οξύονο	
Λίμνη Βιστωνίδα																		
Εκβολές Κοσύνθου	19660	7,63	6523,7	200,4	437,6	3917,5					35,5		230	135	2165	74	54,5	
Εκβολές Κορμιάτου	19960	7,58	6698,5	200,4	437,6	3758,8					34,1		2300	135	2165	72	54,5	
Εκβολές Τραυού	19880	7,59	6573,7	200,4	461,9	4478,4					39,8		2400	130	2270	69	53,2	
Νέα Κεσσάνη	19960	7,65	6823,6	200,4	461,9	4078,4					36,2		2400	130	2270	82	53,2	

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2002

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l					ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l											
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Σύβερη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)			Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	Ολική	Προδική	Μόνιμη						
Λίμνη Βιστωνίδα																							
Εκβολές Κοσύνθου	25700	7,55	8673,2	200,4	607,8	5156,6						41	3000	130	2870	64	64,7						
Εκβολές Κοιμηιάτου	25600	7,58	8723,2	200,4	607,8	5156,6						41	3000	130	2870	31	64,7						
Εκβολές Τραύου	25800	7,58	9273,1	200,4	583,5	5177,3						41,8	2900	135	2765	43	63,3						
Νέα Κερασίνη	25700	7,56	9023,1	240,5	583,5	5078,4						40,3	3000	135	2865	43	64,7						

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2002

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l					ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l													
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)	Σύβερη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)			Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	Ολική	Προδική	Μόνιμη								
Λίμνη Βιστωνίδα																									
Εκβολές Κοσύνθου	34000	7,56	15171,9																						
Εκβολές Κοιμηιάτου	34000	7,58	12144,5																						
Εκβολές Τραύου	34100	8,15	12637,6																						
Νέα Κερασίνη	3400	7,62	12250,1																						

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2002

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΑΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			%	mg/l
			Χλωρίοντα (Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{2+})	Μαγνήσιο (Mg^{2+})	Νάτριο (Na^+)					Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική		
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσύνθου	2570	7,79	651,3	68,1	58,3	379,8			8,2		410	140	270	86	61,6
Εκβολές Κοιμηάτου	2580	7,8	647,7	72,1	55,9	374,7			8		410	141	180	90	53,6
Εκβολές Τραυίου	2900	7,84	619,7	72,1	65,6	409,9			8,4		450	140	180	89	54,5
Νέα Κεοσάνη	2480	8,1	746,3	64,1	58,3	359,8			7,8		400	139	160	91	48,3

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2002

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΑΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			%	mg/l
			Χλωρίοντα (Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{2+})	Μαγνήσιο (Mg^{2+})	Νάτριο (Na^+)					Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Ολική		
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσύνθου	3130	7,87	809,7	68,1	68,1	479,8			9,8		450	124	326	91	55,4
Εκβολές Κοιμηάτου	3360	7,75	915,4	72,1	68,1	529,7			10,7		460	133	327	87	58
Εκβολές Τραυίου	2980	7,69	774,6	72,1	68,1	439,8			8,9		460	129	331	84	51,8
Νέα Κεοσάνη	3170	7,72	809,7	68,1	65,6	489,7			10,2		440	125	315	89	56,7

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2003																	
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ. Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμηση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακακικότητα mmol/l	Ολική ακακικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			mg/l	
			Χλωρίοντα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		Διαλυμένο οξύγονο %
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	766	7,78	72,7	68,1	24,3	53,3					1,4		270	153	117	102	15,9
Εκβολές Κομψιάτου	800	7,76	84	68,1	24,3	58,4					1,4		270	153	117	94	15,9
Εκβολές Τραύου	755	7,98	69,5	68,1	24,3	51					1,4		270	154	116	105	16,4
Νέα Κεσσάνη	778	7,75	75,2	68,1	24,3	54,5					1,4		270	154	116	98	16,4

ΙΟΥΝΙΟΣ 2003																	
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ. Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμηση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακακικότητα mmol/l	Ολική ακακικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			mg/l	
			Χλωρίοντα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		Διαλυμένο οξύγονο %
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	6880	7,7	2091,7	84,2	136,1	1189,7					18,6		770	138	632	81	22,6
Εκβολές Κομψιάτου	7100	7,72	2091,7	88,2	141	1334,3					20,5		800	138	662	77	22,2
Εκβολές Τραύου	8860	7,6	2694,4	96,2	182,3	1643,1					22,7		990	125	865	47	25,3
Νέα Κεσσάνη	8850	7,69	2694,4	92,2	184,8	1590,7					22		990	125	865	99	29,7

ΙΟΥΛΙΟΣ 2003

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική		
Λίμνη Βιστωνίδα	1146	7,61	210,2	64,1	26,7	146,2			3,9		270	163	107	94	15,1
Εκβολές Κοσύνθου	1192	7,5	223	64,1	26,7	141,4			3,7		270	143	127	99	15,5
Εκβολές Κοψιάτου	1174	7,4	182,2	64,1	26,7	146,2			3,9		270	138	132	87	15,9
Νέα Κεσσάνη	1201	7,42	223,7	64,1	26,7	150,4			4		270	143	127	94	16,8

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2003

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική ακαλικότητα mmol/l	Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική		
Λίμνη Βιστωνίδα	19360	7,62	6500	179	433	3615,5			33,3		2228	163	2065	110	58
Εκβολές Κοσύνθου	19340	7,69	6500	174	461	3713,2			33,4		2331	167	2164	108	52,7
Εκβολές Τραυού	19330	7,76	6500	175	463	3517,8			31,6		2343	167	2176	109	54,9
Νέα Κεσσάνη	19210	7,65	6500	170	452	3420,1			31,1		2285	161	2124	106	50

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2003

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (mg/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ζυθβητη ακαλικότητα mmol/l	Οαική ακαλικότητα mmol/l	Οαική		
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσύνθου	23300	7,34	8020	193	563	4592,7	0	3,04	37,8	2797	152	2645	102	60,2	
Εκβολές Κοιμηάτου	23300	7,39	7920	191	583	4201,8	0	3	34,1	2726	150	2726	103	61,1	
Εκβολές Τραύου	23300	7,37	7890	194	579	4494,9	0	3	36,5	2868	150	2718	87	59,3	
Νέα Κεοσάνη	23300	7,36	7890	192	625	4397,2	0	3,01	34,6	3051	151	200	96	60,7	

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2003

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (mg/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ζυθβητη ακαλικότητα mmol/l	Οαική ακαλικότητα mmol/l	Οαική		
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσύνθου	25000	7,62	8570	206	682	4923,7	0	2,9	37,2	3320	145	3175	101	63,8	
Εκβολές Κοιμηάτου	25000	7,53	8610	212	674	4628,3	0	2,97	35	3300	149	3151	105	65,5	
Εκβολές Τραύου	25000	7,6	8600	204	722	4529,8	0	2,92	33,4	3479	146	3333	106	66	
Νέα Κεοσάνη	25000	7,55	8640	203	581	4628,3	0	3,11	37,4	2896	156	2740	102	66	

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2003																	
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na (%)	Διαλυμένο Mg (%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			%	mg/l
			Χλωρίδα (Cl ⁻)	Αρβούριο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	9190	7,63	2880	110	206	1477,1	0	2,99			19,2	1124	150	974	98	32,8	
Εκβολές Κοιμηάτου	8930	7,62	2730	113	193	1477,1	0	2,96			19,6	1076	148	928	100	33,7	
Εκβολές Τραύου	12840	7,69	4240	125	284	2363,4	0	2,89			26,7	1480	145	1335	98	41,6	
Νέα Κερασάνη	9440	7,65	2900	108	208	1674,1	0	3,01			21,7	1122	151	971	100	35	

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2004

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιοτωνίδα	1250	7,38	217	71	30	133,9	0	2,96	0		3,4		298	148	150	86	9,7
Εκβολές Κοσύνθου	2420	7,33	586	67	48	339,9	0	2,44	0		7,7		366	122	244	88	9,1
Εκβολές Κορμιάτου	1413	7,33	263	70	32	154,5	0	2,8	0		3,8		304	140	264	80	8,9
Νέα Κεσσάνη	1183	7,44	194	71	28	118,4	0	2,88	0		3		292	144	148	93	10,2

ΙΟΥΛΙΟΣ 2004

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l	
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη			
Λίμνη Βιοτωνίδα	13840	7,81	4520	123	300	2561	0	2,91	0	78,3	17,4	28,4	1542	146	1396		44,3	
Εκβολές Κοσύνθου	13540	7,91	4360	123	318	2544	0	2,88	0	77,4	18,3	27,5	1614	144	1470		44,3	
Εκβολές Κορμιάτου	13090	7,73	3900	119	291	2374	0	2,91	0	77,6	18	26,7	1494	146	1348		44,3	
Εκβολές Τραύου	13110	7,74	4320	120	285	2423	0	2,95	0	78,1	17,4	27,4	1473	148	1325		44,3	
Νέα Κεσσάνη																		

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2004																
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			% Διαλυμένο οξυγόνο	Nitρικά (NO_3^-) mg/l
			Χλωρίδα (Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{++})	Μαγνήσιο (Mg^{++})	Νάτριο (Na^+)						Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα	16740	7,98	5430	145	371	3063	0	3,21	0	77,9	30,7	1887	161	1726	100	88,6
Εκβολές Κοσύνθου	16720	7,9	5410	145	372	3146	0	3,22	0	78,3	31,4	1893	161	1732	91	88,6
Εκβολές Κομμάτου	16780	7,91	5400	146	369	3229	0	3,14	0	78,9	17	1881	157	1724	92	88,6
Εκβολές Τραύου	16780	7,9	5400	145	371	3229	0	3,19	0	78,8	32,3	1888	160	1728	79	88,6
Νέα Κεοσάνη																

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2004																
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			% Διαλυμένο οξυγόνο	Nitρικά (NO_3^-) mg/l
			Χλωρίδα (Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{++})	Μαγνήσιο (Mg^{++})	Νάτριο (Na^+)						Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα	5710	7,47	1630	78	122	1024	0	2,8	0	76,2	16,9	697	140	557	95	13,1
Εκβολές Κοσύνθου	5730	7,54	1630	78	122	1024	0	2,83	0	76,2	16,9	696	142	554	97	11,5
Εκβολές Κομμάτου	5220	7,6	1480	75	112	1024	0	2,82	0	77,5	16	647	141	506	98	15,1
Εκβολές Τραύου	5680	7,62	1630	77	121	1024	0	2,82	0	76,3	16,9	691	141	550	98	13,8
Νέα Κεοσάνη																

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2005

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσύνθου	585	7,44	28	65	20	30	0	2,79	0	0,8	244	140	104	91	
Εκβολές Κοιμηάτου	583	7,5	28	65	20	29	0	2,77	0	0,8	244	139	105	95	
Εκβολές Τραύου	584	7,57	28	65	20	29	0	2,77	0	0,8	244	139	105	98	
Νέα Κεσσάνη	581	7,42	28	66	19	29	0	2,79	0	0,8	242	140	102	94	

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2005

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσύνθου	3020	7,59	834	55	63	520	0	2,25	0	11,4	396	113	283	73	
Εκβολές Κοιμηάτου	2990	7,55	839	56	63	500	0	2,22	0	10,9	397	111	286	70	
Εκβολές Τραύου	3040	7,56	842	56	63	520	0	2,22	0	11,3	397	111	286	73	
Νέα Κεσσάνη	3020	7,59	841	55	62	500	0	2,22	0	11	394	111	283	74	

ΜΑΙΟΣ 2005

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			%	Διαλυμένο οξύζονο	Nitρικά (NO_3^-) mg/l
			Χλωρίδα(Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{2+})	Μαγνήσιο (Mg^{2+})	Νάτριο (Na^+)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη			
Λίμνη Βιστωνίδα																		
Εκβολές Κοσύνθου	1115	7,53	215	57	27	140	0	2,69	0	54,5	20	3,8	254	135	119	88	8,5	
Εκβολές Κοιμηάτου	1121	7,65	211	58	27	240	0	2,7	0	54,4	19,7	3,8	255	135	120	92	8,5	
Εκβολές Τραύου	1115	7,56	213	59	26	140	0	2,7	0	54,6	19	3,8	253	135	118	82	8,5	
Νέα Κεσσάνη	1107	7,56	215	58	27	140	0	2,7	0	54,5	19,6	3,8	254	135	119	85	8,4	

ΙΟΥΝΙΟΣ 2005

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			%	Διαλυμένο οξύζονο	Nitρικά (NO_3^-) mg/l
			Χλωρίδα(Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{2+})	Μαγνήσιο (Mg^{2+})	Νάτριο (Na^+)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη			
Λίμνη Βιστωνίδα																		
Εκβολές Κοσύνθου	1240		261															
Εκβολές Κοιμηάτου	1333		291															
Εκβολές Τραύου	1259		265															
Νέα Κεσσάνη	1243		264															

ΙΟΥΛΙΟΣ 2005

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	ph (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ⁺⁺)	Μαγνήσιο (Mg ⁺⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσύνθου	9860	7,7	3160	105	207	1800	0	77,9	23,5		1113	140	973	25	
Εκβολές Κοιμηάτου	9960	7,47	3170	101	211	1800	0	77,7	23,4		1120	140	980	25	
Εκβολές Τραυίου	9930	7,56	3220	103	213	1800	0	77,6	23,3		1132	140	992	20	
Νέα Κεοσάνη	9920	7,66	3190	101	212	1800	0	77,7	23,4		1122	140	982	99	

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2005

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	ph (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ⁺⁺)	Μαγνήσιο (Mg ⁺⁺)	Νάτριο (Na ⁺)					Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα															
Εκβολές Κοσύνθου	457	7,75	30	44	12	37	0	33,6	20,6	1,3	159	131	28	104	
Εκβολές Κοιμηάτου	452	7,74	30	43	10	37	0	35,1	18,2	1,3	149	131	18	102	
Εκβολές Τραυίου	452	7,73	30	41	11	37	0	35,1	20,4	1,3	149	131	18	100	
Νέα Κεοσάνη	451	7,93	31	42	11	37	0	35,2	18,9	1,3	148	131	17	101	

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2005																	
Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ. Αγωγιμότητα (μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Οξείδη ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			% Διαλυμένο οξυγόνο	mg/l Nitρικά (NO_3^-)	
			Χλωρίδα (Cl^-)	Ασβέστιο (Ca^{2+})	Μαγνήσιο (Mg^{2+})	Νάτριο (Na^+)						Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Ολική	Παροδική			Μόνιμη
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	10140	7,51	3500	104	218	1800	0	2,67	0	77,2	17,7	23	1158	134	1024	65	17
Εκβολές Κομψιάτου	10160	7,52	3250	104	221	1900	0	2,66	0	78	17,1	24,2	1168	133	1035	62	17
Εκβολές Τραύου	10160	7,52	3220	105	216	1900	0	2,69	0	78,2	16,8	24,3	1152	135	1017	67	19
Νέα Κεσσάνη	9660	7,47	3210	103	215	1900	0	2,84	0	78,3	16,8	24,4	1142	142	1000	66	17

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2006

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμηση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Ολική ακαλικότητα mmol/l	Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	3130	7,89	863	51	59	530	0	1,81	0	75,7	15,9	12	370	91	279	106	7
Εκβολές Κομφάτου	3120	7,97	863	49	60	600	0	1,82	0	77,9	14,8	13,5	371	91	280	104	7
Εκβολές Τραύου	3070	7,96	850	48	60	510	0	1,79	0	75,1	16,8	11,6	368	90	278	100	7
Νέα Κερασίνη	3130	7,96	859	48	62	510	0	1,82	0	74,8	17,1	11,5	374	90	283	103	7

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2006

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμηση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Ολική ακαλικότητα mmol/l	Σύνθετη ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)							Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα																	
Εκβολές Κοσύνθου	2900	9,04	802	48	57	480	0,19	1,91	0	74,7	16,7	11,1	353	96	257	120	<6,2
Εκβολές Κομφάτου	2900	9,03	797	50	56	470	0,18	1,91	0	74,2	16,7	10,8	355	96	259	117	<6,2
Εκβολές Τραύου	2890	9,07	803	50	56	460	0,18	1,91	0	73,7	17,1	10,6	356	96	260	119	<6,2
Νέα Κερασίνη	2890	9,07	795	49	57	470	0,18	1,91	0	74,2	16,9	10,8	355	96	259	120	<6,2

ΜΑΙΟΣ 2006

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			% Διαλυμένο οξύονο	mg/l Nitρικά (NO ₃ ⁻)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέτιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)						Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα																
Εκβολές Κοσύνθου	5190	7,76	1550	67	109	890	0	2,46	0	75,9	15,6	616	123	493	84	11
Εκβολές Κομψιάτου	5190	7,77	1540	69	104	890	0	2,46	0	76,3	16,9	600	123	477	84	<6,2
Εκβολές Τραύου	5190	7,79	1540	68	104	870	0	2,45	0	76	17,2	598	123	475	100	12
Νέα Κεσσάνη	5190	7,83	1550	69	103	870	0	2,45	0	76	17	596	123	473	83	12

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2006

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				mmol/l	Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na ₂ CO ₃ (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO ₃ /l			% Διαλυμένο οξύονο	mg/l Nitρικά (NO ₃ ⁻)
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέτιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)						Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα																
Εκβολές Κοσύνθου	14590	7,67	4900	139	319	2800	0	2,92	0	78,6	16,9	1658	146	1512	1512	43
Εκβολές Κομψιάτου	14550	7,7	4910	137	319	2800	0	2,93	0	78,7	16,9	1652	147	1505	1505	42
Εκβολές Τραύου	14580	7,74	4890	138	317	2700	0	2,94	0	78,1	17,4	1650	147	1503	1503	41
Νέα Κεσσάνη	14660	7,7	4940	139	319	2700	0	2,93	0	78	17,4	1660	147	1513	1513	42

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2006

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)						Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα	9500	7,8	3040	95	207	1700	0	2,42	0	22,4		1088	121	967	87	22
Εκβολές Κοσύνθου	9480	7,88	3000	98	232	1700	0	2,24	0	21,4		1198	112	1086	98	19
Εκβολές Κοιμηάτου	9450	7,75	3000	97	201	1700	0	2,24	0	22,6		1068	112	956	102	19
Νέα Κεσσάνη	9480	7,95	3030	99	213	1700	0	2,29	0	22		1124	115	1009	95	19

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2006

Θέση δειγματοληψίας νερού	Ηλεκ.Αγωγιμότητα(μS/cm) με αντιστάθμιση στους 25 °C	pH (25 °C)	Συγκέντρωση ιόντων mg/l				Ολική ακαλικότητα mmol/l	Υπολείματα Na_2CO_3 (meq/l)	Διαλυμένο Na(%)	Διαλυμένο Mg(%)	S.A.R.	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg CaCO_3 /l			%	mg/l
			Χλωρίδα(Cl ⁻)	Ασβέστιο (Ca ²⁺)	Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	Νάτριο (Na ⁺)						Ολική	Παροδική	Μόνιμη		
Λίμνη Βιστωνίδα	10100	8,68	3230	106	231	1900	0,17	2,52	0	23,7		1216	126	1090		19
Εκβολές Κοσύνθου	10030	8,69	3280	103	237	1800	0,17	2,4	0	22,3		1230	120	1110		18
Εκβολές Κοιμηάτου	10080	8,7	3190	109	233	1800	0,16	2,39	0	22,3		1230	120	1110		17
Νέα Κεσσάνη	10070	8,41	3190	109	206	1800	0,06	2,46	0	23,4		1120	123	997		17

Πίνακος 2: Επιδράσεις των διαφόρων τιμών pH στην επιβίωση των ψαριών(Alabaster and Loyd 1980)

pH	Επιδράσεις
3,0-3,5	Τα ψάρια στο εύρος αυτό των τιμών pH μπορούν να επιβιώσουν για λίγες μόνο ώρες, ενώ μερικά φυτά και είδη ασπονδύλων υδρόβιων ζωικών οργανισμών μπορούν να επιβιώσουν και σε χαμηλότερες τιμές
3,5-4,0	Στις τιμές του εύρους αυτού δε μπορούν να επιβιώσουν τα είδη της οικογένειας Salmonidae. Αντίθετα πολλά είδη όπως το γλήφι(Tinca tinca),τσιρώνι(Rutilus rutilus), πέρκα(Perca fluviatilis)και τούρνα (Esox lusius) μπορούν να επιβιώσουν σ'αυτό το εύρος μετά από μία περίοδο εγκλιματισμού.
4,0-4,5	Παρά το γεγονός ότι για τα είδη της

	<p>οικογένειας Salmonidae και για πολλά είδη της οικογένειας Cyprinidae το εύρος αυτό είναι επιβλαβές, εντούτοις η αντοχή των ψαριών αυτών μπορεί ν' αυξηθεί σ' αυτό το εύρος αυξανόμενης της ηλικίας και του μεγέθους τους.</p>
<p>4,5-5,0</p>	<p>Τα νερά με αυτό το εύρος τιμών pH είναι επιβλαβή για τ' αυγά, τα τέλεια ιχθύδια(fry) και τα ώριμα άτομα των ειδών της οικογένειας Salmonidae και ειδικά όταν περιέχουν χαμηλές ποσότητες ασβεστίου, νατρίου και χλωρίου. Επίσης μπορεί να είναι επιβλαβή και για τον κυπρίνο(Cyprinus carpio).</p>
<p>5,0-6,0</p>	<p>Το εύρος αυτό των τιμών του pH δεν είναι επιβλαβές για τα διάφορα είδη ψαριών, εκτός και αν η συγκέντρωση της τιμής του ελεύθερου διοξειδίου του άνθρακα είναι μεγαλύτερη των 20 mg/l ή</p>

	<p>το νερό περιέχει άλατα σιδήρου που πρόσφατα εισήλθαν στο νερό σαν υδροξείδιο του σιδήρου όπου βεβαίως η τοξική του δράση δεν είναι πλήρως γνωστή. Η τιμή του pH=5 ίσως να είναι επιβλαβής για μη εγκλιματισμένα σαλμοειδή όταν οι συγκεντρώσεις του ασβεστίου, του χλωρίου και του νατρίου είναι χαμηλές ή όταν η θερμοκρασία του νερού είναι επίσης χαμηλή.</p>
6,0-6,5	<p>Σπάνια το εύρος των τιμών αυτών είναι επιβλαβές για τα ψάρια εκτός και αν η ποσότητα του ελεύθερου διοξειδίου του άνθρακα είναι μεγαλύτερη των 100 mg/l</p>
6,5-9,0	<p>Το εύρος αυτό των τιμών του pH δεν είναι επιβλαβές για τα διάφορα είδη παρά το γεγονός ότι απότομες αλλαγές τις τιμές του pH επιφέρουν ενεργοποίηση της δηλητηριώδους δράσης των τοξικών</p>

	ουσιών που πιθανόν να περιέχονται στο νερό.
9,0-9,5	Τα νερά αυτά είναι ακατάλληλα για τη διαβίωση των ειδών των οικογενειών Salmonidae και Percidae όταν εκτίθενται για μεγάλο χρονικό διάστημα στα νερά αυτά.
9,5-10,0	Τα νερά που περιέχουν αυτό το εύρος των τιμών pH είναι κρίσιμο για τα περισσότερα είδη ψαριών.
10,0-10,5	Μπορούν τα νερά με αυτό το εύρος των τιμών pH να χρησιμοποιηθούν από τα ψάρια για μικρό χρονικό διάστημα, ενώ για μεγάλο χρονικό διάστημα είναι εντελώς ακατάλληλα.
10,5-11,5	Τα νερά με το εύρος τιμών pH είναι άμεσα θανατηφόρα για όλα τα είδη των ψαριών

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσσα

Αντωνόπουλος, Β.(2001) *Ποιότητα και ρύπανση υπόγειων νερών*, Θεσσαλονίκη: εκδόσεις Ζήτη

Αντωνόπουλος, Β.(2003) *Υδραυλική περιβάλλοντος και ποιότητα επιφανειακών υδάτων*, Θεσσαλονίκη: εκδόσεις Γιαχούδη.

Γιαννοπούλου, Μ. και Ρουκούνης, "Περιβαλλοντικά προβλήματα και δυνατότητες της λίμνης Βιστονίδας", *Θρακικά χρονικά*.

Διαμαντής, Γ. και Μαρίνος, Π. "Η ανάπτυξη και η διανομή των υδροφόρων στρωμάτων στην πεδινή περιοχή Ξάνθης-Βιστονίδας", *Θρακικά χρονικά*.

Δίκτυο ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS "Εξοικονόμηση νερού: Ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τα σχολεία της Νότιας Ευρώπης", *Φύλλο εκπαιδευτικών 11*.

Εμμανουηλίδης, Σ. "Η αξιοποίηση της λίμνης Πόρτο Λάγος(Βιστονίδας) και της ευρύτερης περιοχής". *Θρακικά Χρονικά*.

Ζαχαρίας, Ι., Κουσουύρης, Θ., Γκριτζάλης, Κ. και Μπερταχάς, Η.(1997) "Περιβαλλοντικές μετρήσεις στον ταμιευτήρα «Κρεμαστά»", *Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας & Αλιείας II:325-328*.

Ηλιόπουλος, Α. "Σκληρότητα νερού-ph.Μύθοι και πραγματικότητα". Διατίθεται στο www.tsamisaquarium.gr, επισκέφτηκε στις 24 Αυγούστου 2007.

Ιωαννίδου, Ε. (2000) "Εκθέσεις Περιβαλλοντικών Επιδόσεων – Ελλάδα". ΥΠΕΧΩΔΕ.

Jerrentrup, Η "Τα πουλιά της περιοχής Ξάνθης- Νέστου, *Θρακικά Χρονικά*.

“GR011 Πόρτο Λάγος, Λίμνη Βιστονίδα και παράκτιες λιμνοθάλασσες”. Διατίθεται στο: www.ornithologiki.gr. επισκεύθηκε στις 22 Αυγούστου 2007.

(ΚΠΕ Καστοριάς (Μαρδίρης Θ. Α., Αντωνίου Ν., Καζταρίδου Α., Μηντζιαρίδης Κ., Γρηγορίου Μ., Μιχαήλ Χ., Ατζέμη Α.), 2000: "Οι Δρόμοι του Νερού - Η Λίμνη της Καστοριάς" Εκδ. ΚΠΕ Καστοριάς).

Κεραμάρη, Σ. “Η ταυτότητα της λίμνης”. Διατίθεται στο www.gym-triandr.sch.gr, επισκεύθηκε στις 22 Αυγούστου 2007.

Κοκκινάκης, Α. Κ. και Ψαλτοπούλου, Χ. Δ. “Ποιοτικές και ποσοτικές μεταβολές της αλιευτικής παραγωγής των λιμνοθαλασσών του συστήματος της Βιστονίδας ως δείκτης για την ορθολογική αλιευτική τους διαχείριση”, 8^ο πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων.

Κουσούρης, Σ.Θ. “Υδατικοί πόροι”. Διατίθεται στο διαδίκτυο, επισκεύθηκε στις 24 Αυγούστου 2007.

Κωτσοβίνος, Ν. “Εκτιμήσεις για τον αυτοκαθαρισμό της λίμνης Βιστονίδας”, *Θρακικά Χρονικά*.

Κωτσοβίνος, Ν. “Στόχος η προστασία της λίμνης Βιστονίδας: Μελέτη της αλατότητας και της υδρολογίας της”, *Θρακικά Χρονικά*.

Λαζαρίδου, Μ. (2006) “Περί προστασίας των υδάτων”. Διατίθεται στο www.biology4u.gr, επισκέφθηκε στις 10 Αυγούστου 2007.

Λοϊζίδου, Μ. (2006) *Διενέργεια δειγματοληψιών, μετρήσεων και αναλύσεων σε ύδατα και υγρά απόβλητα*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας.

Μαρίνος, Π. και Διαμαντής, Γ. “Τα υπόγεια νερά της περιοχής Βιστονίδας και οι σχέσεις τους με τη λίμνη”. *Θρακικά Χρονικά*.

Μπόμπορη, Δ. Χ. και Μουρελάτος, Σ.Δ.(1997) “Φυσικοχημικές παράμετροι και θρεπτικά συστατικάτων επιφανειακών υδάτων του ποταμού Αλιάκμονα”, *Πρακτικά 5^{ου} Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας II:293-296*

Νεοφύτου, Ν, Χ. (1997) *Ιχθυολογία*, Θεσσαλονίκη: εκδόσεις επιστημονικών βιβλίων και περιοδικών.

“Οικολογία” (2001). Διατίθεται στο www.tovima.dolnet.gr, επισκέφθηκε στις 22 Αυγούστου 2007.

Ορφανίδης, Σ.,Λαζαρίδου, Σεφερλής, Μ. και Χαριτωνίδης, Σ.(1997) “Ευτροφισμός και αφθονία των θαλάσσιων βενθικών μακρόφυτων στο βιότοπο της Αγίας Τριάδας του Θερμαϊκού Κόλπου”, .

Ουζούνης, Κ. “Υπολείμματα χλωριωμένων υδρογονανθράκων νομού Ξάνθης και επαρχίας Νέστου” *Θρακικά Χρονικά*.

Παπαδοπούλου- Μουρκίδου, Ε.(2002) “Τελική έκθεση αποτελεσμάτων. Πρόγραμμα Ελέγχου Ποιότητας Επιφανειακών Υδάτων στη Μακεδονία και τη Θράκη”, Θεσσαλονίκη. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Εργαστήριο Γεωργικών Φαρμάκων.

Παπά, Γ. (2001) “Υγειονομική σημασία των χημικών παραμέτρων στο πόσιμο νερό”, Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας, Τομέας Υγειονομικής Μηχανικής και Υγιεινής του Περιβάλλοντος.

“Ποιότητα νερών”. Διατίθεται στο www.xanthi.ilsp.gr, επισκέφθηκε στις 22 Αυγούστου 2007.

Σίνης, Ι. Α. (1999) *Λιμνολογία*, Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, εκδόσεις Υπηρεσία δημοσιευμάτων.

Shnoor, L. J.(2003) *Περιβαλλοντικά μοντέλα, τύχη και μεταφορά ρύπων στον αέρα, νερό και έδαφος*, Εκδόσεις Τζιόλα.

Φώτης Δ. Γ. και Αγγελίδης, Π. Γ. (2003) *Εκτροφή και Παθολογία Ιχθύων: Υδάτινο περιβάλλον, Στοιχεία Ιχθυολογίας, Ιχθυοτροφία και Ιχθυοπαθολογία, Θεσσαλονίκη*: εκδόσεις σύγχρονη παιδεία.

Φωτίου Ε. και Κολοβός, Ν. (2004) “*Διερεύνηση και αξιολόγηση ποιότητας των εμφυαλωμένων νερών*”, Πρακτικά 10^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου, Θεσσαλονίκη.

Χαραλαμπίδου, Κ., Γκίκας, Γ. Δ., Δημητρίου, Δ., Τσιχριντζής, Β. Α., Συλαίος, Γ. Κ. και Μάρκου, Δ. (2003) *Μεταβολές θρεπτικών σε λιμνοθάλασσες της Βόρειας Ελλάδας*. Διατίθεται στο διαδίκτυο, επισκεύθηκε στις 24 Αυγούστου 2007.

Ψαλτοπούλου, Χ. “*Υδάτινο περιβάλλον- Ρύπανση- Ιχθυοπαραγωγή Βιστονίδας*”, *Θρακικά Χρονικά*.

Ξενόγλωσση

Andreopoulou, Z.S. ANΔ Kokkinakis, K. A. “*The development of a database for the littoral lakes in northern Greece aiming to their rational environmental friendly fishery management*”. Διατίθεται στο διαδίκτυο, επισκέφθηκε στις 24 Αυγούστου 2007.

Koutrakis, E. T., Tsikliras, C. A. and Sinis, I., A. (2005) “*Temporal variability of the ichthyofauna in a Northern Aegean coastal lagoon (Greece). Influence of environmental factors*”, *Hydrobiologia* 543Q245-257

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000102057

