

Η ρηχή λίμνη Οζερός ως χώρος εξαιρετης λειτουργίας φυσικοχημικών λιμνολογικών διεργασιών

*Κ. Αλμπανάκης, Α. Ψιλαβίκος, Κ. Βουβαλίδης και Χ. Παλικαρίδης
Τομέας Γεωλογίας & Φυσικής Γεωγραφίας, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ. 54006*

Περίληψη

Η λίμνη Οζερός αποτελεί μια ρηχή, προσχλωσιγενή λίμνη υπολειμματική της Τεταρτογενούς λεκάνης Αγρινίου, στο Νομό Αιτωλοακαρνανίας. Στο παρελθόν ο Αχελώος σχημάτιζε δέλτα στις ανατολικές ακτές της, παροχέτευε τα πλημμυρικά νερά και τις φερτές ύλες και οδηγούσε τον Οζερό σε πλήρη πρόσχωση.

Με τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις των τελευταίων 40 ετών ρυθμίστηκε η ροή του Αχελώου ώστε να μην πλημμυρίζει, ούτε να μεταφέρει φερτές ύλες, αποκόπηκε ο ποταμός από τη λίμνη, αποστραγγίστηκε και αρδεύτηκε το δέλτα του Αχελώου ανατολικά του Οζερού. Η λίμνη απομονώθηκε από τον Αχελώο και σήμερα συνδέεται με μια στραγγιστική τάφρο με την κοίτη του.

Παρά την απομόνωσή της αυτή και τη μικρή τροφοδοσία της σε νερό από την περιορισμένη λεκάνη απορροής της ο Οζερός έχει καθαρό νερό καλής ποιότητας, με μικρή αγωγιμότητα, υψηλή οξυγόνωση, αλκαλικό pH και θερμοκρασία ανάλογη με την επαχή του έτους.

Το φαινόμενο αυτό εξηγείται αν δεχθούμε ότι η λίμνη τροφοδοτείται υπόγεια με μεγάλους άγκους καθαρού νερού από το σύστημα του Αχελώου, μέρος των οποίων παροχέτευει προς τα δυτικά στο υπόγειο κάρστ του Ξηρόμερου. Επίσης δέχεται και επιφανειακό νερό από το αρδευτικό και στραγγιστικά δίκτυο της πεδινής περιοχής, το οποίο φιλτράρεται και καθαρίζεται στους εκτεταμένους καλαμώνες της ακτής, χωρίς να επιβαρύνει το νερό της λίμνης.

Abstract

The lake Ozeros is a shallow silted lake, remnant of the Quaternary lake Agrinion in the area of Aetolia - Akarnania.

The river Acheloos during high floodings used to discharge into the lake in the past and formed a deltaic platform at the eastern side.

Owing to serious anthropogenic influence of the last 40 years in the area, such as the dam construction on Acheloos for power and irrigation,

drainage and irrigation of the deltaic platform eastern of Ozeros, the lake was cut off from the river. At present a drainage canal connects Ozeros with Acheloos for antiflooding control of the lake.

The hydrological isolation of Ozeros and the limited hydrological capacity of its drainage basin, have no effect on the quality of the lake's water. Clear, low conductivity, high oxygen content, alkaline water remains in the lake all through the year.

For the shallow, isolated lake Ozeros this good quality water can be explained through continuous underground inflow from the Acheloos system. It is also possible part of this water from the western karstic coasts of Ozeros to be discharged into the Xeromero karstic network towards the Lambra springs. There is also an inflow of surface water from the irrigation-drainage system of the eastern plain. The extensive zone of fragmites seems to clean this water from agricultural pollutants.

In the case of the lake Ozeros the works of man have played a positive role in the preservation of both the lake and its clear water.

Εισαγωγή

Η λίμνη Οζερός βρίσκεται στη δυτική πλευρά του προσχωσιγενούς πεδίου της τάφρου Αγρινίου και αποτελεί υπολειμματική μορφή της μεγάλης Τεταρτογενούς λίμνης Αγρινίου. Δυτικά οι ακτές της λίμνης είναι ρηξιγενείς και οριοθετούνται από τα απόκρημνα πρανή του καρστικού όγκου του Ξηρόμερου, ενώ ανατολικά οι ακτές της λίμνης είναι προσχωσιγενείς και οριοθετούνται από τις δελταϊκές προσχώσεις του Αχελώου. Είναι προφανές ότι η σημερινή θέση της λίμνης οφείλεται στη μεγάλη ανάπτυξη των δελταϊκών αποθέσεων του Αχελώου, ενώ η σημερινή μορφολογία της δείχνει τη μετατροπή της σε καθαρά προσχωσιγενή λίμνη με τεκτονική-καρστική επιρροή.

Ο προσχωσιγενής χαρακτήρας επιβεβαιώνεται από τη βυθομετρική αποτύπωση της λίμνης η οποία δείχνει ότι είναι μια ρηχή λίμνη με ομαλό πυθμένα.

Η λίμνη αυτή μελετήθηκε από την ερευνητική μας ομάδα στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος 8477 της Επιτροπής Ερευνών του Α.Π.Θ. που αφορά στη λεκάνη του Κάτω Αχελώου, με χρηματοδότηση της Διεύθυνσης Εγγειοβελτιωτικών Έργων (Δ7) της Γεν. Γραμματείας Δημοσίων Έργων του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Ευχαριστίες για τη συνεργασία τους στην έρευνα εκφράζουμε προς το λέκτορα του Τμήματος Χημικών Μηχανικών κ. Μ. Μήτρακα, προς τη Δρ. Υδροχημικό κ. Ε. Ντότσικα και προς το γεωλόγο κ. Α. Μουσουρίδη.

Η έρευνα στο χώρο της λίμνης πραγματοποιήθηκε με το πλήρως εξοπλισμένο ερευνητικό σκάφος «ΑΙΟΛΟΣ» της ομάδας μας, το οποίο μεταφέρθηκε στον Οζερό για το σκοπό αυτό.

Γεωγραφικά - Γεωλογικά στοιχεία

Η λίμνη Οζερός βρίσκεται σε απόσταση 15 km περίπου δυτικά του Αγρινίου, στο Ν. Αιτωλοακαρνανίας και αποτελεί υγρότοπο της λεκάνης του Κάτω Αχελώου. Η λεκάνη αυτή έχει εξαιρετικά πολύπλοκο ανάγλυφο, με κυριαρχία των τάφρων Αγρινίου (εσωτερικής) και Μεσολογίου (εξωτερικής) μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται το τεκτονικό κέρασ του Αράκυνθου.

Το ανάγλυφο αυτό είναι αποτέλεσμα νεοτεκτονικής δράσης και προέκυψε από τον κατακερματισμό της ορεινής αλυσίδας της Ν. Πίνδου στην περιοχή αυτή.

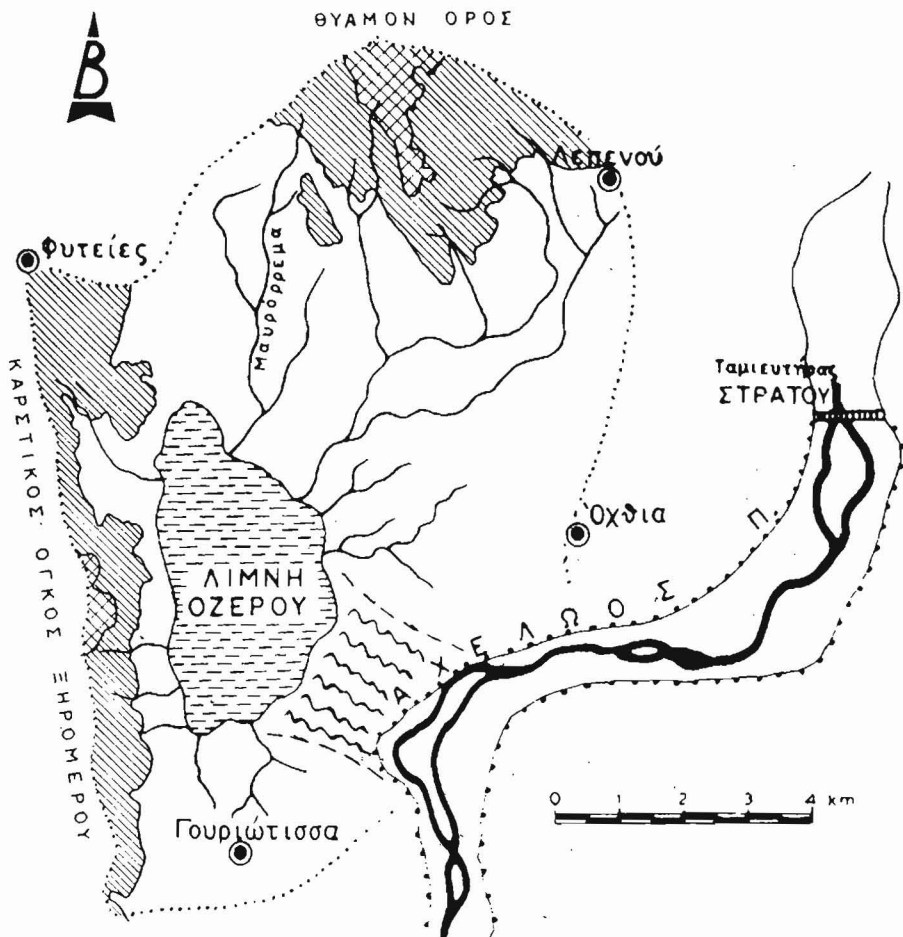
Από γεωλογική και λιθολογική άποψη η περιοχή αποτελείται από ασβεστολιθικά λατυποπαγή και τριαδικούς γύψους δυτικά, ανθρακικά πετρώματα του Μεσοζωϊκού και Ηωκαίνου στο κέντρο και φλύσχη της Ιονίου ζώνης ανατολικά.





Η πεδινή ζώνη καλύπτεται από νεογενείς σχηματισμούς κροκαλοπαγών, αργιλοψαμμιτών και μαργών και τεταρτογενείς αλλουβιακές αποθέσεις του Αχελώου.

Πολλά και πακίλης διεύθυνσης ρήγματα έχουν τεμαχίσει τα πετρώματα της περιοχής και έχουν δημιουργήσει ευνοϊκές συνθήκες για την αποκάρσωση των ανθρακικών σχηματισμών και τη βύθιση της πεδινής περιοχής της τάφρου του Αγρινίου.

Γεωμορφολογικά στοιχεία (Πίν. 1)

Ο Οζερός βρίσκεται στο δυτικό άκρο της πεδιάδας Αγρινίου, δυτικά της κοίτης του Αχελώου (πεδιάδα Όχθιας) ως υπολειμματική μορφή της συρικνωθείσης από τις προσχώσεις του Αχελώου λίμνης Αγρινίου. Οι προσχώσεις αυτές αφαύ πλήρωσαν τον κεντρικό τομέα της λίμνης και ανύψωσαν τη βάση ροής του ποταμού, δημιούργησαν τις προϋποθέσεις εξόδου του προς τον Πατραϊκό κόλπο. Η έξοδος αυτή πραγματοποιήθηκε με τη διάνοιξη της επιγενετικής κοιλάδας Παλαιομάνινων - Σταμνών - Πενταλόφου. Ο Αχελώος μέχρι τα πολύ πρόσφατο παρελθόν χύνονταν στον Οζερό κατά τη διάρκεια πλημμυρικών παροχών και απέθετε τα φερτά υλικά σε ένα δελταϊκό σχηματισμό στις ανατολικές όχθεις της λίμνης. Έπαιξε δηλαδή το ρόλο του φυσικού ταμιευτήρα αναρρύθμισης των πλημμυρών του Αχελώου (Σχ. 1).



- : Όρια λεκάνης απορροής Οζερού
-  : Υψόμετρα 200-400m
-  : Υψόμετρα >400m
-  : Παλιό πλημμυρικό δέλτα του π. Αχελώου
-  : Σημερινά αναχώματα εγκυβωτισμού του π. Αχελώου

Σχ. 1. Η λεκάνη απορροής, το υδρογραφικό δίκτυο και μορφολογικά στοιχεία της λίμνης Οζερός.

Και ενώ οι ανατολικές ακτές της λίμνης όριζαν τα όρια της δελταϊκής ιζηματογένεσης του Αχελώου, οι δυτικές ακτές βρίσκονται σε επαφή με τα απόκρημνα πρηνή των αποκαρστωμένων ασβεστολιθικών λατυποπαγών (Κάρστ Ξηρόμερου). Τα πρηνή αυτά φαίνεται ότι υλοποιούν το μέτωπο ενός μεγάλου ρήγματος Β/ΒΔ - Ν/ΝΑ προσανατολισμού (Δ. Αμβρακία - Δ. Οζερός - Κοιλιάδα Κ. Αχελώου) στο δυτικό όριο της τάφρου Αγρινίου.

Η γεωμορφολογική αυτή εικόνα της ασυμμετρίας του αναγλύφου αποτελεί καθοριστικό παράγοντα της δράσης των εξωγενών παραγάντων στην περιοχή αυτή.

Ανατολικά στο προαχλωσιγενές πεδίο αναπτύσσονται ορισμένοι μικροί χείμαρροι δενδριτικής μορφής (Κακό Λαγκάδι, Μαυρόρρεμα, Βαγέ-νι ρέμα), ενώ μια σειρά στραγγιστικών τάφρων και αρδευτικών δικτύων έχουν κατασκευαστεί στο χώρο του δέλτα του Αχελώου (ανθρωπογενής δράση).

Δυτικά δεν αναπτύσσεται υδρογραφικό δίκτυο, τόσο γιατί η υδροκριτική γραμμή βρίσκεται πολύ κοντά στη λίμνη, όσο και γιατί η κατείσδυση του νερού μέσα στο κάρστ του Ξηρόμερου είναι πολύ μεγάλη.

Η λεκάνη απορροής του Οζερού είναι 72.4 km², από τα οποία τα 63.0 km² αποτελούν την περιλίμνια χερσαία ζώνη, με αποστράγγιση προς τον Οζερό.

Η λίμνη έχει σχήμα τραπεζοειδές με μεγάλη βάση εφαιπόμενη στο κάρστ του Ξηρόμερου και προσανατολισμένη Β - Ν. Η έκταση της λίμνης (καθρέπτης) είναι 9.4 km² για στάθμη + 22 m περίπου. Οι ετήσιες διακυμάνσεις της στάθμης της λίμνης δεν υπερβαίνουν το 1.5 m. Το βάθος είναι μικρό λόγω της πρόσχωσης, με μέγιστη τιμή 5.5 m στο κέντρο της λίμνης. Ο πυθμένας έχει μεγαλύτερες κλίσεις στα δυτικά και μικρότερες κλίσεις στα ανατολικά, αλλά οι ισοβαθείς καμπύλες βαίνουν ομαλά. Ο όγκος του νερού του Οζερού είναι 34 x 10⁶ m³ περίπου. Το μήκος των ακτών της λίμνης είναι 13.4 km με απότομη μορφολογία στα δυτικά και ήπια μορφολογία στα ανατολικά.

Υδρολογικά στοιχεία

Ο Οζερός αποτελεί σήμερα μια απομονωμένη προαχλωσιγενή - ρηχή λίμνη, η οποία δεν φαίνεται να τροφοδοτείται από τον Αχελώο, αλλά μόνο από εισροές της λεκάνης απορροής της. Τις εισροές αυτές μπορούμε να υπολογίσουμε ως εξής (Πιν. 1):

Ο συνολικός όγκος των κατακρημνισμάτων της χερσαίας περιλίμνιας λεκάνης απορροής (63 km²) με βάση τα στοιχεία της ΕΜΥ Αγρινίου

(930 mm/yr) υπολογίζεται σε $58.6 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$. Επομένως η απορροή προς τον Οζερό (συντελεστής 0.35) είναι $20.5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$.

Η ίδια η λίμνη δέχεται επίσης όγκο κατακρημνισμάτων $8.7 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{y}$, ενώ έχει απώλειες από εξάτμιση (τιμές εξατμισμέτρων Καστρακίου & Λεσινίου 1470 mm/yr) όγκου $13.8 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$, δηλαδή έχει έλλειμμα $5.1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$. Επομένως, οι καθαρές εισροές νερού στη λίμνη εκτιμώνται σε $15.4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$.

Με τα δεδομένα αυτά η ανανέωση του νερού του Οζερού θα έπρεπε να γίνεται μια φορά κάθε δύο χρόνια.

Βέβαια, μια τέτοια υδρολογική κατάσταση θα οδηγούσε τη λίμνη σε ελοποίηση και ευτροφισμό εφόσον είναι πολύ ρηχή χωρίς επικοινωνία και τροφοδοσία από άλλες πηγές.

Στην πραγματικότητα όμως συμβαίνει το αντίθετο, όπως θα διαπιστωθεί από τα στοιχεία λιμνολογίας και ποιότητας του νερού, δηλαδή ο Οζερός έχει άριστες συνθήκες που προϋποθέτουν συνεχή τροφοδοσία του σε νερό και ανανέωση του νερού αυτού.

Στην πεδινή περιοχή ανατολικά του Οζερού, έχουν γίνει έργο στράγγισης της περιοχής και αρδευτικά δίκτυα τα οποία υδροδοτούνται από τον Αχελώο (Στράτος II). Επίσης, έχει κατασκευαστεί ενωτική τάφρος Οζερού-Αχελώου, σιγμοειδούς μορφής, η οποία παροχετεύει τα πλεονάζοντα νερά της λίμνης προς την κοίτη του ποταμού.

Λιμνολογικά στοιχεία

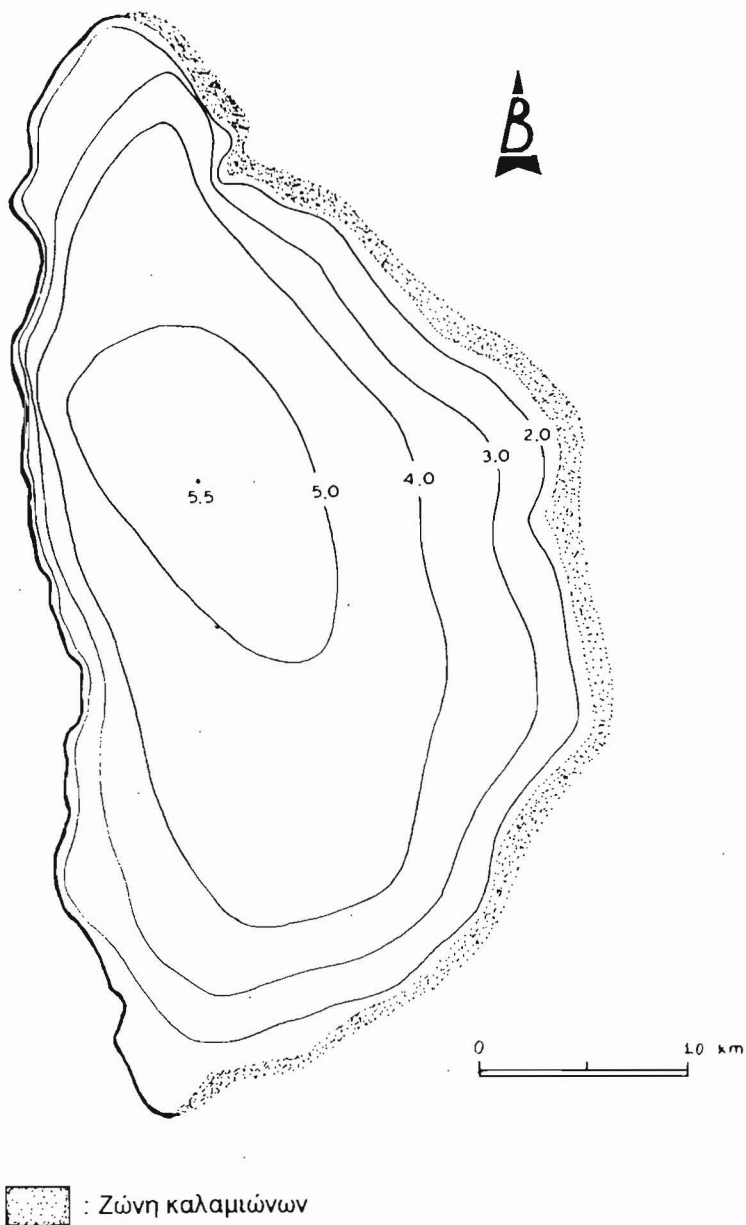
Ο Οζερός δεν είχε μέχρι σήμερα χαρτογραφηθεί και μελετηθεί συστηματικά. Για το λόγο αυτό οι πληροφορίες ήταν ανεπαρκείς και αντιφατικές.

Η ερευνητική μας ομάδα με το ερευνητικό σκάφος «ΑΙΟΛΟΣ» αποτύπωσε τον πυθμένα της λίμνης, μέτρησε παραμέτρους σε τομές της στήλης του νερού και πραγματοποίησε δειγματοληψίες και αναλύσεις νερού και υλικών.

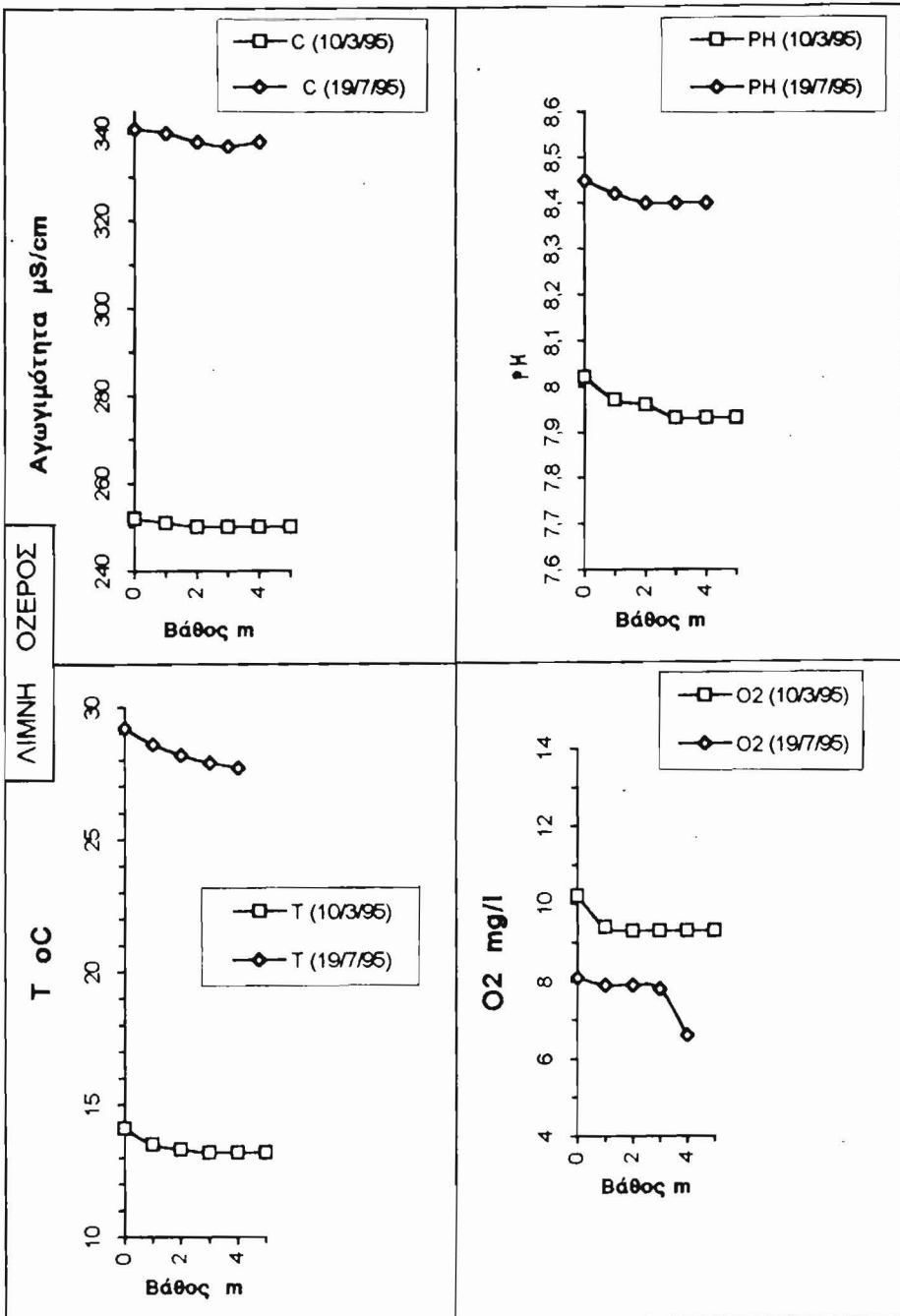
Στο Σχ. 2 δίνεται η πρώτη αποτύπωση της λίμνης με ισοβαθείς ανά 1 m, από τις οποίες φαίνεται ότι ο Οζερός είναι μια πολύ ρηχή, προσχωσιγενής λίμνη.

Στο Σχ. 3 δίνονται ορισμένα στοιχεία για τη θερμοκρασία, την αγωγιμότητα, το διολυμένο οξυγόνο και το pH του νερού της λίμνης σε προφίλ.

Από τα στοιχεία του Σχ. 3 προκύπτουν για το νερό της λίμνης τα ακόλουθα:



Σχ. 2. Βυθομετρικός χάρτης της λίμνης Οζερός όπως χαρτογραφήθηκε για πρώτη φορά από το ερευνητικό σκάφος «ΑΙΟΛΟΣ». Το ανατολικό όριο της λίμνης δεν μπορεί να καθορισθεί λόγω της πυκνής και πλατιάς ζώνης καλαμιώνων που φύονται από βάθη 1.5 m έως και επάνω στην παράκτια ζώνη.



Σχ. 3. Κάθετες διατομές λιμνολογικών παραμέτρων (T, Cont., O₂, pH) που έγιναν στις 10/3/95 και 19/7/95.

A. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Λεκάνη απορροής	63.0 Km ²
Διαστάσεις λίμνης	4.0 × 2.5 Km
Στάθμη (ρυθμιζ.)	+ 22 m
Έκταση καθρέπτη	9.4 Km ²
Βάθη (μεγ. - μέσο)	5.5 m 4.5 m
Όγκος λίμνης	34 × 10 ⁶ m ³
Μήκος ακτών	13.4 Km
Ανάπτυγμα ακτών	1.25

B. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΕΜΥ Αγρινίου κατακρ.	930 mm/yr
Όγκας κατακρ. λεκ.	58.6 × 10 ⁶ m ³ /yr
Συναλίκη απορροή (0.35)	20.5 × 10 ⁶ m ³ /yr
Όγκος κατακρ. λίμνης	8.7 × 10 ⁶ m ³ /yr
Όγκος εξατμ. (1470 mm/y)	13.8 × 10 ⁶ m ³ /yr
Καθαρή οπώλεια	- 5.1 × 10 ⁶ m ³ /yr
Καθαρές εισροές λίμνης	15.4 × 10 ⁶ m ³ /yr
Χρόνος ανανέωσης	2 χρόνια

Γ. ΛΙΜΝΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Διαύγεια μέχρι τον πυθμένο	
Θερμοκρασία	13°C - 29°C
Αγωγιμότητα	250-340 μS/cm
Διαλ. O ₂	7-12 mg/l
pH	8.0-8.5
Δεν σχηματίζει	Θερμοκλινές

Δ. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ

Ολική σκληρ.	12.9°F
Νιτρικά	0.10 mg/l
Νιτρώδη	-
Θειϊκό	20.80 mg/l
Φωσφορικά	0.04 mg/l
Αμμωνιακά	-
SiO ₂	2,6 mg/l
Zn ²⁺	0.10 mg/l
Cu ²⁺	< 0.01 mg/l
Fe ²⁺	0.08 mg/l
Mn ²⁺	< 0,01 mg/l

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Μορφολογικά, υδρολογικά, λιμνολογικά και ποιοτικά στοιχεία του νερού της λίμνης Οζερού [Ε.Ε. ΑΠΘ. Ερ. Πρ. 8477, ΥΠΕΧΩΔΕ (Δ7) 1995]

- Παρουσιάζει καλή ανάμειξη και δεν σχηματίζονται στρώματα με διαφορετικά χαρακτηριστικά.
- Ακολουθεί τις μεταβολές της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας κατά τις διάφορες εποχές του έτους.
- Έχει μικρές τιμές αγωγιμότητας, αυξημένες κατά το θέρος (250-340 μS/cm).
- Έχει ικανοποιητικό βαθμό οξυγόνωσης, με τάσεις μείωσης του στα βαθύτερα κατά το θέρος, ίσως λόγω των διεργασιών αποδόμησης βιολογικού υλικού.
- Έχει αλκαλικό pH με αυξημένες τιμές κατά το θέρος (8.0-8.5).

Το πιο χαρακτηριστικό στοιχείο του Οζερού είναι η μεγάλη διαύγεια του νερού, που πρακτικά επιτρέπει την παρατήρηση μέχρι τον πυθμένα του, σε συνθήκες ηρεμίας. Συνήθως στις ρηχές λίμνες η διαύγεια είναι μικρή (Λυσιμαχεία, Κορώνεια, Κερκίνη κ.ά.).

Η στάθμη της λίμνης παρουσιάζει διακυμάνσεις 1.0-1.5 m το χρόνο περίπου, ενώ στις ανατολικές ακτές της έχει αναπτυχθεί μια πλατειά ζώνη καλαμώνων (*fragmites*), η οποία ίσως παίζει σημαντικό ρόλο στον καθαρισμό του στραγγιστικού νερού που φθάνει στη λίμνη από τις αρδευόμενες καλλιέργειες.

Ποιοτικά στοιχεία του νερού

Όπως προκύπτει από το στοιχείο των ανολύσεων του νερού της λίμνης, ορισμένα από τα οποία παρουσιάζονται στον Πίν. 1, πρόκειται για καθαρό νερό εξαιρετικής ποιότητας.

Από χημική άποψη μπορεί να χαρακτηριστεί ως πόσιμο. Στοιχείο όμως της έρευνας που πραγματοποίησε το Πονεπ. Ποτρών (1993) έδειξαν θετικούς μικροβιακούς δείκτες, που το κοθιστούν ακατάλληλο για ύδρευση. Το νερό αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ύδρευση με κατάλληλη επεξεργασία.

Από πληροφορίες των κατοίκων της περιοχής προκύπτει ότι το νερό της λίμνης ήταν πάντοτε καθαρά και οι ντόπιοι κάτοικοι το έπιναν χωρίς προβλήματα υγείας.

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Ο Οζερός είναι μια ρηχή, προσχλωσιγενής, υπολειμματική λίμνη, την οποία οι φυσικές διεργασίες είχαν καταδικάσει σε αφανισμό. Ο Αχελώος με τις πλημμυρικές παροχές του και τα φερτά υλικά, δημιούργησε ένα δελταϊκό κώνο στις ανατολικές όχθες της λίμνης. Σε κάθε πλημμυρικό επεισόδιο μεγάλοι όγκοι νερού και φερτών υλικών κοτέληγαν στον Οζερό και τον πρόσχωναν, ενώ αυτός έπαιζε ρόλο φυσικού ταμιευτήρα αναρρύθμισης των πλημμυρικών παροχών του ποταμού.

Σε Α/Φ του 1945 φαίνεται πολύ καθαρά η κατάσταση αυτή. Μετά την κατασκευή εγγειοβελτιωτικών και άλλων υδραυλικών και υδροηλεκτρικών έργων στην περιοχή, τόσο ο Αχελώος, όσο και ο Οζερός απομονώθηκαν μεταξύ τους και ρυθμίστηκαν σύμφωνα με τις ανάγκες του ανθρώπου (ανθρωπογενείς υγρότοποι). Σήμερα στον Οζερό δεν φθάνουν τα επιφανειακά νερά του Αχελώου. Έτσι, διακόπηκε και η τροφοδοσία του σε φερτά υλικά και σώθηκε η λίμνη από τη γρήγορα επερχόμενη προσχώσή της. Η μικρή λεκάνη απορροής του Οζερού σήμερα και το ισχνό δίκτυο των χειμάρρων της μπορούν να τροφοδοτήσουν τη λίμνη με περιορισμένους όγκους νερού και ελάχιστα φερτά υλικά.

Συνήθως στις ρηχές και απομονωμένες λίμνες με μικρή τροφοδοσία σε νερό και μεγάλο χρόνο ανανέωσης, επικρατούν συνθήκες ευτροφισμού, με ιδιαίτερη έμφαση κατά τους θερινούς μήνες. Ο Οζερός αποτελεί μια εξαίρεση, αφού τόσο τα λιμνολογικά, όσο και τα ποιοτικά του στοιχεία δείχνουν την παρουσία καθαρού νερού με μεγάλη διαύγεια και όριστη ποιότητα.

Για να εξηγηθεί το φαινόμενο αυτό θα πρέπει να θεωρήσουμε ότι η λίμνη συνεχίζει να τροφοδοτείται με σημαντικούς όγκους καθαρού νερού κάθε χρόνο, έτσι ώστε να ανανεώνεται το νερό της, χωρίς την επιβάρυνσή του με φερτές ύλες ή άλλες ουσίες.

Από πολλούς ερευνητές (Λεοντάρης 1970, Παν. Πατρών 1993 κ.ά.) έχει εκφραστεί η άποψη ότι εφόσον ο Οζερός έρχεται σε επαφή με το κάρστ του Ξηρόμερου, πρέπει να δέχεται καρστικό νερό. Κάτι ανάλογο συμβαίνει και με τη λίμνη Αμβρακία βορειότερα. Οι τιμές όμως αγωγιμότητας του νερού του Οζερού είναι παρόμοιες με τις τιμές της Τριχωνίδας και του Αχελώου, πολύ μικρές, σε αντίθεση με τις τιμές της Αμβρακίας που είναι πολύ υψηλές (800-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) λόγω της τροφοδοσίας της από τα ασβεστολιθικά λατυποπαγή και τις γύψους του Ξηρόμερου. Επίσης στην Αμβρακία, οι τιμές των θεικών είναι πολύ υψηλές ($\text{SO}_4^{2-} = 304.70 \text{ mg/l}$), ενώ στον Οζερό είναι πολύ μικρές ($\text{SO}_4^{2-} = 20.80 \text{ mg/l}$).

Φαίνεται λοιπόν ότι ο Οζερός εξακολουθεί να τροφοδοτείται με καθαρό νερό από τον Αχελώο, μέσω των υπόγειων υδροφόρων στρωμάτων τα οποία καταλήγουν στη λίμνη ή και μέσω του αρδευτικού-στραγγιστικού δικτύου της ανατολικής περιοχής. Η τροφοδοσία αυτή μάλιστα πρέπει να είναι συνεχής, έτσι ώστε να ανανεώνει το νερό και να το κρατά διαυγές και καθαρό κατά τους θερινούς μήνες.

Ίσως ο Οζερός κατά τη χειμερινή περίοδο να δέχεται και μικρούς όγκους καρστικών νερών από τα δυτικά, οι οποίοι όμως δεν είναι αρκετοί ώστε να αλλοιώσουν την ποιότητά του. Το πιθανότερο είναι ο Οζερός να τροφοδοτεί το υπόγειο κάρστ του Ξηρόμερου δυτικά με μεγάλους όγκους νερού, μέσω του δικτύου των καταβοθρών και υπόγειων αγωγών με τους οποίους έρχεται σε επαφή. Δεν αποκλείεται μάλιστα, το νερό αυτό να καταλήγει στις πηγές της Λάμπρας στα ΝΔ αφού προηγουμένως περάσει μέσα από τις γύψους των τριαδικών λατυποπαγών. Έτσι εξηγείται η υψηλή αγωγιμότητα του νερού των πηγών της Λάμπρας.

Ο Μαρίνος (1992) θεωρεί ότι μια τέτοια διεργασία γίνεται από τον Αχελώο στην κοιλάδα Παλαιομάνινων-Πενταλόφου, όπου ο ποταμός έρχεται σε άμεση επαφή με το κάρστ του Ξηρόμερου.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η λίμνη Οζερός αποτελεί ένα αναιχτό υδροτοπικό σύστημα το οποίο τροφοδοτείται υπόγεια από

τα ανατολικά (Αχελώος) και τροφοδοτεί υπόγεια το κάρστ του Ξηρόμερου δυτικά, με συνεχή ανανέωση του νερού, έτσι ώστε αυτό να παραμένει καθαρό. Η εισροή νερού από τις αρδευόμενες καλλιέργειες ή άλλες δραστηριότητες της ανατολικής περιοχής είναι επιφανειακή και σχετικά μικρή, ώστε να μην επηρεάζει την ποιότητα του νερού της λίμνης. Ίσως η ζώνη των καλαμώνων στις ανατολικές ακτές του Οζερού να παίζει προστατευτικό ρόλο, καθαρίζοντας τα επιφανειακά νερά από ρύπους.

Οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις στον Οζερό συνέβαλαν ώστε να σωθεί η λίμνη από την πρόσχωση, χωρίς να μεταβάλουν τις συνθήκες φυσικής ανανέωσης του νερού της.

Βιβλιογραφία

- Λεοντάρης, Σ. (1970). Γεωμορφολογικά έρευνα επί της λεκάνης των Αιτωλοακαρνανικών λιμνών. Γεωλ. Χρον. Ελλ. Χωρών, XIX, 541-688, Αθήνα.
- Λιάκουρης, Δ. (1971). Γεωμορφολογικά έρευνα περιοχής Κάτω Αχελώου (Ανω Τμήμα). Διδ. Διατρ., Σχ. Φυσικομαθηματική, Παν. Αθηνών, Αθήνα.
- Μαρίνος, Π. (1992). Derivation D'Acheloos. Influences sur les eaux souterraines du delta themes et principes évoques pendant la mission du 9 juillet 1992, 6p.
- Πανεπιστήμιο Πατρών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Γεωλογίας, Τομέας Εφαρμοσμένης Γεωλογίας & Γεωφυσικής, Εργαστήριο Υδρογεωλογίας & Τεχνικής Γεωλογίας, (1993). Οικολογική Χωροταξική μελέτη των χαρακτηριστικών αικοσυστημάτων λιμνών Αιτωλοακαρνανίας. ΥΠΕΧΩΔΕ, Δ/ση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού, Αθήνα.
- Ψιλοβίκος, Α. (1989). Μεταβολές στους ελληνικούς υγροτόπους κατά τον 20ο αιώνα: Οι περιπτώσεις των εσωτερικών υδάτων της Μακεδονίας και των ποτάμιων δέλτα των ακτών του Αιγαίου και του Ιονίου Πελάγους. Προστασία και Διαχείριση των Ελληνικών Υγροτόπων Εκδ. Π. Γεράκης, WWF, IUCN, ΑΠΘ., Θεσσαλονίκη 1990, 179-208.