

---

# Οι Λίμνες στην Ελλάδα

5/6. Στερεά Ελλάδα,  
Εύβοια,  
Πελοπόννησος

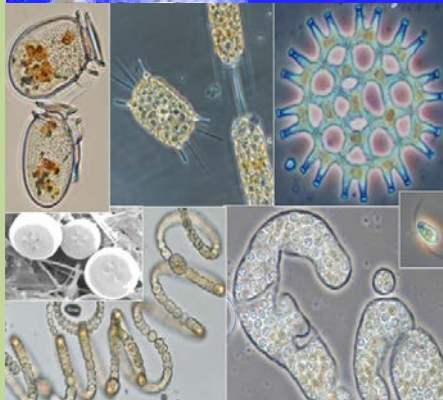
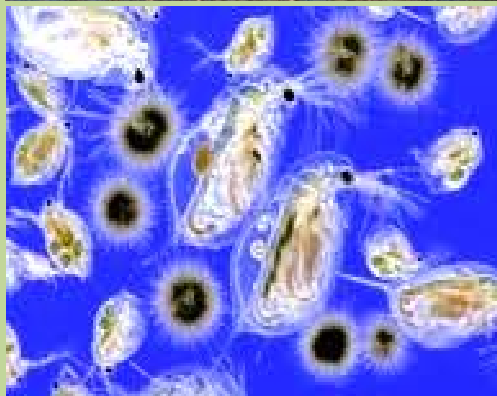
“Λιμνών  
Καταγραφές &  
Μαρτυρίες”

Θεόδωρος Σ., Κουσουρής

Αθήνα, 2014

---





(Κορνά, Ορεσσειάδα, Βιστωνίδα, Αργυροπελεκάνοι Πρέσπες, Βιστωνίδα, Βόλβη, Παμβώτιδα, Ζωοπλαγκτόν, Τρίτωνας, Αλειετικά Τριχωνίδας, Φυτοπλαγκτόν, Ναογωβιός, Δρακόλιμνες Φλέγκα).

## Περιεχόμενα

	Σελ.
Πρόλογος	4
Εισαγωγή	5
<b>Α' Οι Φυσικές Λίμνες της Στερεάς Ελλάδας, Εύβοιας, Πελοποννήσου</b>	<b>6-104</b>
<b>A1 –Οι Φυσικές Λίμνες της Στερεάς Ελλάδας – Κεντρική Ελλάδα</b>	<b>6-9</b>
<b>Αλπικές Ορεινές Λίμνες της Κεντρικής Ελλάδας</b>	<b>9-12</b>
<b>Λίμνη Βουλιαγμένη</b>	<b>12-15</b>
<b>Λίμνη Κουμουνδούρου</b>	<b>15-25</b>
<b>Λίμνη Παραλίμνη</b>	<b>25-30</b>
<b>Λίμνη Στόμι Σχινιά</b>	<b>30-33</b>
<b>Λίμνη Υλίκη</b>	<b>33-41</b>
<b>A2 –Οι Φυσικές Λίμνες της Εύβοιας</b>	<b>42-45</b>
<b>Λίμνη Λύστος</b>	<b>46-49</b>
<b>Λίμνες Ορυχείων Εύβοιας</b>	<b>49-52</b>
<b>A3 –Οι Φυσικές Λίμνες της Πελοποννήσου</b>	<b>53-61</b>
<b>Αλπικές Ορεινές και άλλες Εποχικές Λίμνες της Πελοποννήσου</b>	<b>61-67</b>
<b>Λίμνη Καϊάφα</b>	<b>67-74</b>
<b>Λίμνη Λάμια</b>	<b>74-76</b>
<b>Λίμνη Μουστός</b>	<b>77-90</b>
<b>Λίμνη Ορυχείων Μεγαλόπολης, Θωκνία και Κυπαρίσσια I και II</b>	<b>90-91</b>
<b>Λίμνη Στυμφαλία</b>	<b>92-96</b>
<b>Λίμνη Τάκα</b>	<b>97-101</b>
<b>Λίμνη Τσιβλός</b>	<b>101-104</b>
<b>B' Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα</b>	<b>105-133</b>

## Πρόλογος

Όπως αναφέρθηκε και στο πρώτο τεύχος αυτής της συγγραφής, η προσπάθειά μας βασίζεται στην πολύχρονη συλλογή, αποτύπωση και αξιολόγηση των χαρακτηριστικών και δεδομένων των κυριότερων φυσικών λιμνών της Ελλάδας, που έχουν διερευνηθεί, κυρίως τα τελευταία σαράντα χρόνια. Σημειώνεται επίσης, ότι στη συγγραφή αυτή περιλήφθηκαν σε μεγαλύτερο εύρος εκείνα τα υδρο-οικολογικά χαρακτηριστικά των λιμνών που είναι κυρίαρχα σε κάθε περίπτωση, ξεχωριστά. Έτσι, μεταξύ των άλλων παρουσιάζονται, χαρακτηριστικά ως προς τη γεω-φυσιογραφία, υδρολογία, υδροβιολογία, υδροχημεία, ιχθυολογία, υδρο-οικολογία και άλλα πεδία της επιστήμης της Λιμνολογίας. Άλλωστε, υπάρχει πλουσιότατο υλικό για επιμέρους ζητήματα (π.χ., για το κλιματικό και υδρολογικό καθεστώς, για τη γεωλογία και τη γεωμορφολογία, για τη βιολογία και την αλιεία των ψαριών του γλυκού νερού, για την υδρόβια орνιθοπανίδα) σε Πανεπιστήμια, σε ερευνητικά κέντρα, στους κατά περίπτωση Φορείς Διαχείρισης και σε μη κερδοσκοπικές εταιρίες όπως η Ορνιθολογική Εταιρία, η WWF Ελλάς, η Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης, η Ελληνική Εταιρία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού και άλλες οργανώσεις σε τοπικό ή εθνικό επίπεδο, όπου μπορούμε να ανατρέξουμε για ενημέρωση και πληροφόρηση. Εξάλλου, άφθονο, έγκυρο και επικαιροποιημένο υλικό με τα περιβαλλοντικά και οικολογικά χαρακτηριστικά των ελληνικών λιμνών μπορούμε να βρούμε σε σχετικές ιστοσελίδες δημόσιων υπηρεσιών, πανεπιστημίων, ερευνητικών κέντρων, στους κατά τόπους φορείς διαχείρισης των λιμνών, αλλά και σε αυτοτελείς επιστημονικές εργασίες ελλήνων και ξένων ερευνητών.

Σε αυτό το πέμπτο τεύχος, “5/6. Στερεά Ελλάδα, Εύβοια, Πελοπόννησος”, παρουσιάζονται **α) Οι Φυσικές Λίμνες της Στερεάς Ελλάδας-Κεντρική Ελλάδα, της Εύβοιας και της Πελοποννήσου, και β) Επιλεγμένες Βιβλιογραφικές Πηγές για το σύνολο των Φυσικών Λιμνών στην Ελλάδα**, μέχρι και πρόσφατα. Ειδικότερα, γίνεται σταχυολογημένη καταγραφή των χαρακτηριστικών των κυριότερων φυσικών λιμνών, αλλά και αναφορά για τις υγροτοπικές περιοχές (π.χ., λιμνοθάλασσες, ποταμοί, εκβολές, έλη, βάλτοι, παράκτιοι υγρότοποι, εποχικές λίμνες, ορεινές λίμνες, ποικίλες επιφανειακές ροές, πηγές, μάτια ανάβλυσης, λίμνες ορυχείων, τεχνητές υδατοσυλλογές-φράγματα), που παρουσιάζουν ενδιαφέρον και είναι σημαντικές σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.

Το σύνολο της συγγραφής αυτής, όπως έχουμε προαναγγείλει, ταξινομείται σε 6 τεύχη με τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα, κατά σειρά παρουσίασης: 1/6. Δυτική Ελλάδα (έχει δημοσιοποιηθεί), 2/6. Ήπειρος (έχει δημοσιοποιηθεί), 3/6. Μακεδονία (έχει δημοσιοποιηθεί), 4/6. Θράκη και Θεσσαλία (έχει δημοσιοποιηθεί), 5/6. Στερεά Ελλάδα, Εύβοια και Πελοπόννησος (έχει δημοσιοποιηθεί), 6/6. Κρήτη και άλλα Νησιά, (προσεχής δημοσιοποίηση).

## Εισαγωγή

Η επιστημονική-ερευνητική ενασχόληση με τις λίμνες και τις άλλες υδροτοπικές περιοχές στην Ελλάδα, ξεκίνησε συστηματικά στις αρχές της δεκαετίας του '70, από το τότε ΙΩΚΑΕ (Ινστιτούτο Ωκεανογραφικών και Αλιευτικών Ερευνών), το μετέπειτα ΕΚΘΕ (Εθνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών) και σημερινό ΕΛΚΕΘΕ (Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών). Την πρωταρχική επιστημονική ερευνητική ομάδα (περίοδος 1972-1980) για τα εσωτερικά νερά της χώρας, στελέχωναν τότε ο Δρ. Γιώργος Δ. Φώτης, κτηνίατρος ιχθυοπαθολόγος (μετέπειτα καθηγητής στο ΑΠΘ, Κτηνιατρική Σχολή), ο Νίκος Κριάρης, υδροβιολόγος-ιχθυολόγος (μετέπειτα Δ/ντής της εταιρίας υδατοκαλλιεργειών, Όστρακον) και ο υποφαινόμενος, Δρ. Θεόδωρος Σ. Κουσουρής, υδροβιολόγος υδατικής οικολογίας (μετέπειτα Δ/ντής του Ινστιτούτου Εσωτερικών Υδάτων, ΕΚΘΕ και ΕΛΚΕΘΕ).

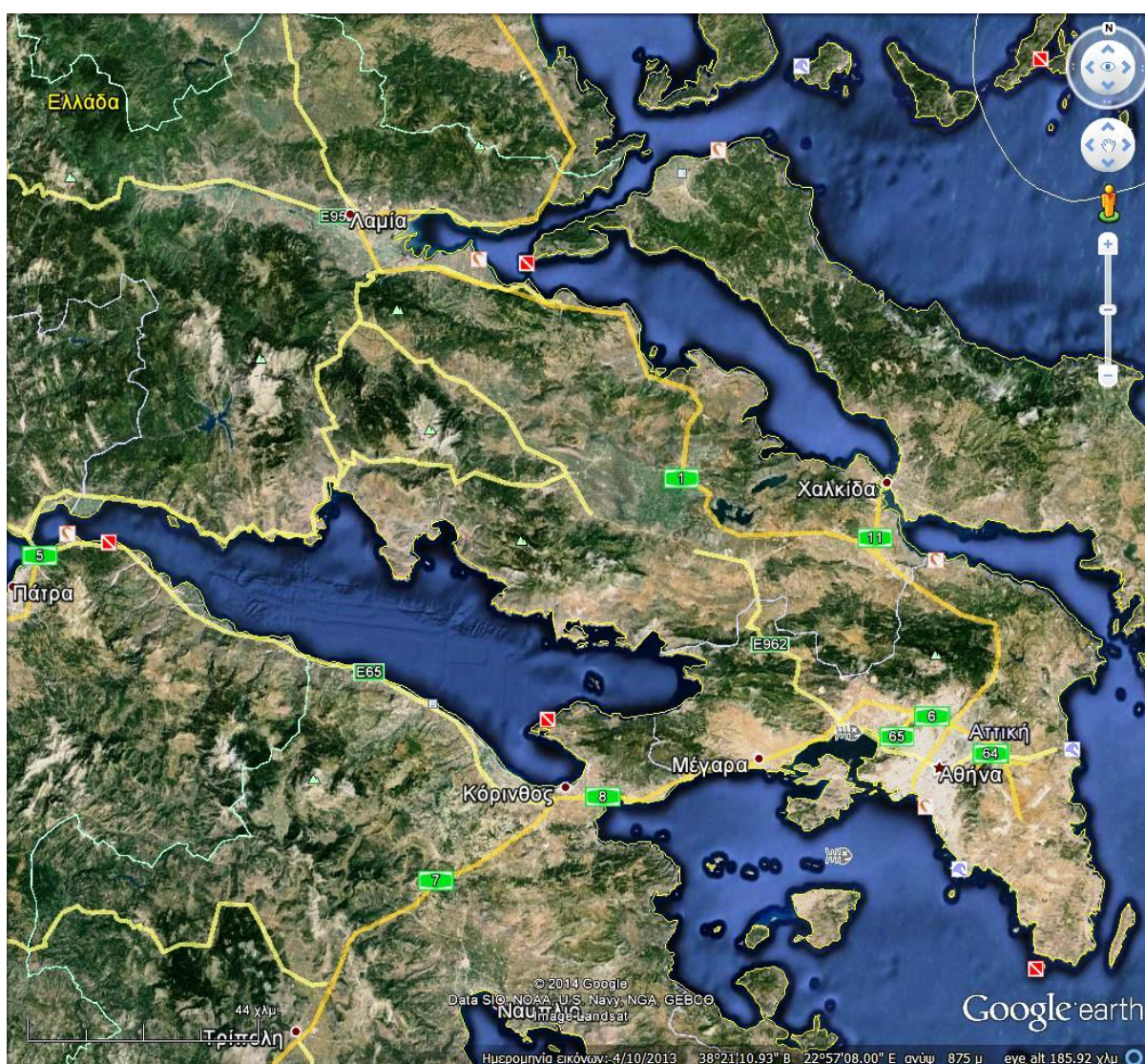
Οι πρώιμες ερευνητικές κατευθύνσεις είχαν σκοπό να διαπιστώσουν την υφιστάμενη κατάσταση των εσωτερικών υδάτων –λίμνες, ποτάμια, τεχνητές λίμνες, υφάλμυρα νερά, λιμνοθάλασσες, φυσικά και τεχνητά ιχθυοτροφεία και άλλα υδάτινα παραγωγικά οικοσυστήματα- να συλλεχθούν διάφορα δεδομένα, να διερευνηθούν τα χαρακτηριστικά τους, και να προταθούν εφικτές λύσεις σε προβληματικές καταστάσεις και συμβάντα. Εξυπακούεται, ότι στις προσπάθειες αυτές, κύριο μέλημα ήταν η προστασία το περιβάλλοντος, μέσα από την αξιολόγηση κάθε υδάτινου σώματος που θα μπορούσε να συμβάλει στην αξιοποίησή του με οικολογικούς όρους για ισορροπημένο, από δομική και λειτουργική άποψη, υδατικό περιβάλλον.

Τα χρόνια που ακολούθησαν το Τμήμα Εσωτερικών Υδάτων του ΙΩΚΑΕ, ΕΚΘΕ και ΕΛΚΕΘΕ, εξελίχθηκε στο Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων/ΕΛΚΕΘΕ, ανέπτυξε ευρύτερες συνεργασίες με Δημόσιους φορείς, Πανεπιστήμια, και τοπικούς φορείς, ενώ στελεχώθηκε με εξειδικευμένο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό. Αξίζει να αναφέρουμε τους συναδέλφους που πρόσφεραν τα μέγιστα στην ερευνητική πορεία και ανάδειξη του Ινστιτούτου Εσωτερικών Υδάτων, όπως είναι οι: Δρ. Α.Οικονόμου, Δρ. Χ.Νταουλάς, Δρ. Ν.Σκουλικίδης, Δρ. Μ.Στουμπούδη, Δρ. Κ.Γκρίτζαλης, Δρ. Ι.Ζαχαρίας, Η.Μπερταχάς, Θ.Ψαρράς, Ρ.Μπαρμπιέρη, Γ.Αμαξίδης, Δρ. Ι.Καραούζας, Σ.Λάσχου, Σ.Γιακουμή, Θ.Κουβαρντά, Κ.Ακεψιμαΐδης, Δρ. Σ.Ζόγκαρης, Δρ. Ε.Καλογιάννη και άλλοι ( περίοδος 1972 μέχρι το 2005).

## Α΄

### Οι Φυσικές Λίμνες της Στερεάς Ελλάδας, Εύβοιας, Πελοποννήσου, (Οι σημαντικότερες Φυσικές Λίμνες με τα κύρια Χαρακτηριστικά τους)

#### Α1 -Οι Φυσικές Λίμνες της Στερεάς Ελλάδας -Κεντρική Ελλάδα



Η Στερεά ή Κεντρική Ελλάδα –Αττική, Βοιωτία, Φωκίδα Φθιώτιδα και Ευρυτανία-, είναι μία από τις πλέον ορεινές περιοχές της χώρας, ιδιαίτερα στο κεντρικό τμήμα της με τη νότια Πίνδο (π.χ., Γκιώνα, Βαρδούσια, Παρνασσός, Τυμφρηστός, Άγραφα, Καλιοακούδα, Χελιδόνα), αλλά και το Καλλίδρομο, την Όθρυ, την Οίτη, την Κίρφη, Ελικώνας, το Πτώον όρος, το Χλωμό όρος και νοτιότερα, τον Κιθαιρώνα, τα Γεράνια, τον Πατέρα, την Πάρνηθα, την Πεντέλη, τον Ύμηττό, τον Όλυμπο Αττικής και άλλα χαμηλότερα βουνά. Ως προς τα υδάτινα σώματα, αυτή η

περιοχή χαρακτηρίζεται από ποικιλότητα υγροτοπικών περιοχών οι οποίες είναι σημαντικές για το φυσικό περιβάλλον και διαδραματίζουν κάποιο ρόλο-λειτουργία και χρήση για τις τοπικές κοινωνίες.

Στην Αττική και στη Βοιωτία, που έχουν χαμηλό ύψος βροχοπτώσεων, υπάρχει εντυπωσιακός αριθμός υγροτοπικών περιοχών, όχι μόνο παράκτιων αλλά και εσωτερικών. Έτσι, εκτός από τις γνωστές φυσικές λίμνες της περιοχής -Κουμουνδούρου, Βουλιαγμένη, Στόμι, Υλίκη και Παραλίμνη- έχουν καταγραφεί μεταξύ των άλλων και οι παράκτιοι υγρότοποι στον Ωρωπό, Αγ. Απόστολοι, Σχοινιά, Αγ. Μαρίνα, Λουτρός, Μπρέξιζα Νέας Μάκρης, Μαρίκες Ραφήνας, Αρτέμιδα-Λούτσα, Βραυρώνα, Κερατέα, Αυλάκι, Λαύριο, Βουρκάρι Μεγάρων, Σχίνο και Ψάθα, Μαυρόλιμνη, Βουλιαγμένη-Ηραίο, Ελευσίνα, Ασπρόπυργο, Λουμπάρδα, Λαγονήσι, Ανάβυσσο, μικρές υδατοσυλλογές στην Κωπαΐδα (η λίμνη Κωπαΐδα έχει αποξηρανθεί οριστικά εδώ και πολλά χρόνια, από το 1931), στο Μέλανα ποταμό, στις πηγές των Χαρίτων και στην περιοχή Κρύας στη Λειβαδιά. Υγρότοποι υπάρχουν στη Σαλαμίνα και στην Αίγινα, στις εκβολές στο ρέμα Οινόης και στο ρέμα Κινέττας, αλλά και στους ποταμούς και παραπόταμους, όπως είναι οι Ασωπός, Κηφισός στην Αττική και Βοιωτικός Κηφισός, Έρκυνας στη Λειβαδιά, Ιλισός, τα ρέματα του Ποδονίφτη, της Πικροδάφνης, του Ερασίνου, του Μαρκόπουλου, της Ραφήνας, της Κερατέας του Λαυρίου και άλλες. Επίσης, υπάρχουν και εσωτερικοί υγρότοποι όπως η Λούτσα Καλαμιές και Λούτσα Βαλμά στον Όλυμπο Αττικής, η λιμνοκαταβόθρα στα Σκούρτα, μικρές συγκεντρώσεις νερού στη Χασιά, στη Θήβα, Αλυκή Ξηρονομής Θήβας, Λειβαδιά και Ορχομενό, Αντίκυρα, η τεχνητή λίμνη του Μαραθώνα, οι τεχνητές λίμνες στο Πάρκο Τρίτση, στον Ιππόδρομο του Μαρκόπουλου, στον Εθνικό κήπο στην Αθήνα, η τεχνητή λίμνη των Μουσών στην Άσκη της Αλιάρτου, ο τεχνητός υγρότοπος Κανάτας Κερατέας και σε πολλές άλλες περιοχές, ακόμη και στα βουνά με τις εποχικές μικρές υδατοσυλλογές.

Εξάλλου, στη Φθιώτιδα, Φωκίδα και Ευρυτανία εντυπωσιάζει η εξάπλωση και κατανομή των υγροτοπικών περιοχών τους. Και δεν είναι μόνο οι παράκτιοι υγρότοποι, για παράδειγμα στην Αταλάντη (λιμνοθάλασσα κόλπου Αταλάντης), στο Μαλιακό κόλπο και στο δέλτα του Σπερχειού (π.χ. φυσικά πηγάδια-μάτια και τάφροι Μοσχοχώρι, Καμποτάδες, Αγία Παρασκευή), αλλά και η κοιλάδα του Σπερχειού και οι εκβολές του, ο Ξεριάς και το έλος στα Σκάρφια, ο Γοργοπόταμος, οι πηγές της Καΐτσας, της Αγ. Παρασκευής και η Στυλίδα, τα υδάτινα σώματα στην Όθρυ και στο Δομοκό (η λίμνη Ξυνιάδα στο Δομικό αποξηράνθηκε το 1942). Υγροτοπικές περιοχές στην Αμφίκλεια, Τιθορέα, Καμένα Βούρλα, Αγ. Κωνσταντίνο (είναι η Βρωμολίμνη ανάμεσα στο Κρυονέρι και τον Άγιο Κωνσταντίνο), Θερμοπύλες, Υπάτη, Πλατύστομο, Εκκάρα, η λίμνη Αλυκή Ξηρονομής στην περιοχή Δίσβης Βοιωτίας. Οι ποταμοί Αχελώος, Αγραφιώτης, Καρπενησιώτης, Τρικεριώτης, Κρικελοπόταμος, Μέγδοβας, και τα άλλα ρέματα της Ευρυτανίας, αλλά και η τεχνητή λίμνη των Κρεμαστών. Οι εποχικές λιμνούλες στο Μπράλο και τα γειτονικά βουνά, οι αλπικές

ορεινές. λίμνες στην Οίτη, το Καλλίδρομο, το Βελούχι, τον Παρνασσό και σε άλλα βουνά της περιοχής. Υγρότοποι υπάρχουν όμως και στο Ευάλιο, Δελφούς, Αμφισσα, Λιδορίκι, Ιτέα, Γαλαξίδι, Ερατεινή, η τεχνητή λίμνη του Μόρνου με τα ρέματα και τα ποτάμια της περιοχής, μέχρι και τον παράκτιο χώρο του Κορινθιακού κόλπου. (η παράκτια λίμνη ή λιμνοθάλασσα τη Χορταρολίμνη στο Σχίνο Λουτρακίου, τη λιμνοθάλασσα Ηραίου-Βουλιαγμένης στην Περαχώρα Λουτρακίου, μικρά παράκτια έλη στη Ψάθα, Πόρτο-Γερμανό και αλλού).

Στο σημείο αυτό αξίζει να ειπωθούν λίγα λόγια για τις δύο λίμνες στο Μπελέτσι της Πάρνηθας, που δημιουργήθηκαν μάλλον τεχνητά, αλλά που μπορεί να θεωρηθούν και ως φυσικές υδατοσυλλογές, και για μια μικρή λίμνη, στα κατάντη του καταρράκτη στο Ντράφι του Πεντελικού όρους.

**-Οι δύο Λίμνες στο Μπελέτσι:** Στο οροπέδιο και στο δάσος της Αγ. Τριάδας στο Κατσιμίδι της Πάρνηθας, υπάρχουν δυο μικρές σε έκταση λίμνες, σε υψόμετρο περίπου 600 μέτρων. Η μία, στα νοτιοανατολικά της κορυφής Μπελέτσι, σχηματίζεται από τα νερά της εκεί πηγής Ζιπούνι. Η δεύτερη, στα νοτιοδυτικά, κοντά στο παλιό εκκλησάκι της Αγ. Τριάδας, που ονομάζεται Λίμνη Κίρκης ή Μπελέτσι ή Κιθάρα, δημιουργήθηκε (από τους αναδόχους των εκεί έργων), την τριετία 1972-75, ως δεξαμενή νερού για τα έργα που κατασκευάζονταν τότε στην περιοχή, αλλά και ως μελλοντικός υγρότοπος. Η επιφάνεια αυτής της λίμνης είναι περίπου 5 στρέμματα, έχει μέγιστη διάμετρο 130 μέτρα και το μεγαλύτερο βάθος της δεν ξεπερνά τα 5.3 μέτρα και κατά άλλους τα 9 μέτρα. Σήμερα, η λίμνη αυτή αποτελεί σημαντικό υγρότοπο της περιοχής, καθώς απαντώνται και αποδημητικά πουλιά, ψάρια (το ελληνικό σκαρούνη -*Luciobarbus graecus*, και η καλαμίθρα -*Scardinius graecus* που είναι σπάνια ενδημικά που κινδυνεύουν με εξαφάνιση, το κουνουπόψαρο -*Gambusia affinis*, ενώ μερικοί αναφέρουν ότι υπάρχουν και χέλια -*Anguilla anguilla*), νύμφες εντόμων, δίθυρα μαλάκια (*Unio* sp., και άλλα), χελώνες, πάπιες, κύκνοι. Στην ευρύτερη περιοχή, η βλάστηση κυριαρχείται από πουρνάρια, μυρτιές, κουμαριές, βελανιδιές, πλατάνια, πεύκα, και πολλά άλλα φυτά. Παλαιότερα εδώ έρχονταν και τα ελάφια της Πάρνηθας. Η περιοχή των λιμνών Μπελέτσι προσεγγίζεται και από τη Βαρυμπόμπη, όπου μέσω της λεωφόρου Δεκελείας φτάνεις στην Ιπποκράτεια Πολιτεία, Αγ. Τριάδα με κατεύθυνση Αγ. Μερκούριος και Μαλακάσα.

**-Η Λίμνη στον Καταρράκτη της Πεντέλης:** Είναι μια μικρή σε έκταση λίμνη, στα κατάντη του εκεί καταρράκτη. Βρίσκεται στο Ντράφι-Καλλιθέα Πεντέλης, απ' όπου ξεκινά το Βαθύρεμα ή Λυκόρεμα ή Βαλανάρης, το ρέμα της Ραφήνας. Αυτό το ρέμα σχηματίζεται από τα υψώματα της Μαυρηνόρας και αφού διασχίσει τις περιοχές Καλλήσια, Ντράφι, Πικέρμι φτάνει στη Ραφήνα. Σε αυτό το ρέμα και ειδικότερα στο Πικέρμι, έχει βρεθεί η γνωστή στην παλαιοντολογία "Πικερμική Πανίδα" (χερσαίο μειόκαινο του ελλαδικού χώρου, 5.5-6 εκατ. χρόνια πριν, που περιλαμβάνει γιγαντιαία ζώα με ύψος 4 μέτρων, μαστόδοντες δηλαδή προγονικές μορφές των ελεφάντων, ρινόκερους, μαχαϊρόδοντες, λιοντάρια, καμηλοπαρδάλεις, ύαινες, πίθηκους, αντιλόπες, σκύλους, ελάφια, χοίρους, πουλιά, χελώνες, αλλά



και το πιο συνηθισμένο ζώο της πικερμικής πανίδας που είναι ένα υπάριο που είχε ευρύτερη εξάπλωση στην Ευρασία. Η χλωρίδα που αντιστοιχεί σε αυτά τα ζώα είναι σε γενικές γραμμές περιβάλλον στέπας).

Παρακάτω, θα παραθέσουμε τα κυριότερα χαρακτηριστικά των σημαντικότερων φυσικών λιμνών της Κεντρικής Ελλάδας, δηλαδή τις λίμνες Υλίκη, Παραλίμνη, Βουλιαγμένη, Κουμουνδούρου, Στόμι ή Αλμυρή στο Σχινιά και τις αλπικές-ορεινές λίμνες της Κεντρικής Ελλάδας.

Σταχυολογημένες πηγές: \*Zogaris -Athens Nature Journal /Octob., 2013- [http:// http://zogaris.blogspot.gr/2013/10/lake-beletsijust-north-of-athens.html](http://zogaris.blogspot.gr/2013/10/lake-beletsijust-north-of-athens.html), \*Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, 2012 (Attica's wetlands bird monitoring report, 2012, 72pp., Συντάκτες Μ. Τζάλη, Ν. Προμπονάς, J. Fric), [http://www.ornithologiki.gr/page\\_cn.php?tid=2730&aID=1164](http://www.ornithologiki.gr/page_cn.php?tid=2730&aID=1164), [http://issuu.com/ornithologiki/docs/2011\\_wetland\\_bird\\_monitoring\\_attica](http://issuu.com/ornithologiki/docs/2011_wetland_bird_monitoring_attica), \*Σαρλή, 2010 (Μεταπτ. Εργ., Χαρακόπειο Πανεπιστήμιο, 124σελ., Πηγαία ύδατα στον Εθνικό Δρυμό Πάρνηθας), Φατούρος, 2006 (Βιβλίο, έκδ., Πατάκη, Λιμνών Περιήγηση),

\*Ιστοσελίδες των Περιφερειακών Ενοτήτων Αττικής, Ευρυτανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας και τα [http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY\\_Greek\\_Wetlands\\_el.html](http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_Greek_Wetlands_el.html), (Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων), <http://www.oikoskopio.gr/ygrotopoi/>, (WWF Ελλάς, Υγροτόποι), <http://www.ornithologiki.gr/>, (Ορνιθολογική Εταιρεία) <http://www.eepf.gr/>, (Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης), <http://www.e-fox.gr/index.php?txtNomosID=0&rN=lakeenv> (υγροτοπικές περιοχές ανά περιφέρεια και πρώην νομούς), <http://www.naturagraeca.com/ws/> (ένας Οδηγός για την Άγρια Ελληνική Φύση), [http://el.wikipedia.org/wiki/Λίμνη\\_Μπελέτσι](http://el.wikipedia.org/wiki/Λίμνη_Μπελέτσι), (\* Οι βιβλιογραφικές πηγές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Β' τμήμα αυτής της έκδοσης " Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα ").

## - Αλπικές-Ορεινές Λίμνες της Κεντρικής Ελλάδας

Και στις αλπικές-ορεινές περιοχές της Κεντρικής Ελλάδας, υπάρχουν πολλές μικρές φυσικές υδάτινες συλλογές, ως επί το πλείστον εποχικού χαρακτήρα, αλλά υπάρχουν και μόνιμες μικρές λίμνες. Σε αυτές τις λίμνες των βουνών, δεν υπάρχουν θρύλοι σχετιζόμενοι με δράκους, όπως συνηθίζεται με τις αλπικές λίμνες της Ηπείρου. Ίσως, οι ξηρότερες και φωτεινότερες συνθήκες που επικρατούν εδώ, να μην υπέβαλαν τόσο τους κατοίκους των γύρω περιοχών, όσο εκείνες οι πολύ αντίξοες συνθήκες της Ηπείρου.

**Στα Βαρδούσια** (2495μ.), σε υψόμετρο περίπου 1650 μέτρα, στην αρχή του οροπεδίου Πιτιμάλικο, στην θέση Σταυρός, πάνω από το χωριό Αθανάσιος Διάκος, σχηματίζεται μια εποχιακή λίμνη, που τροφοδοτείται από τα ρυάκια που δέχονται τα νερά των χιονιών που λιώνουν από τις γύρω πλαγιές.

**Στη Γκιώνα** (2510μ.), στην τοποθεσία Βαθιά Λάκκα, κάτω από την υψηλότερη κορυφή Πυραμίδα, σχηματίζεται στο τέλος του χειμώνα με το λιώσιμο των χιονιών, μια πανέμορφη εποχιακή λίμνη, η οποία αργότερα δίνει την θέση της σε λειμώνα, κυρίως ανθισμένο με τον κρόκο του Βελουχιού (*Crocus veluchensis*, βαλκανικό φυτό, με ευρεία εξάπλωση στην ορεινή Ελλάδα).

**Στον Ελικώνα** (1748μ.). Στις ανατολικές πλαγιές του αναπτύσσονται εκτεταμένα δάση ελάτων σε ύψος πάνω από 500 μέτρα, ενώ χαμηλότερα υπάρχουν πυκνά δρυοδάση. Έχουν καταγραφεί περισσότερα από 1200 είδη φυτών, ανάμεσά τους και πολλά απειλούμενα με εξαφάνιση. Σε μικρό οροπέδιο, σε υψόμετρο περίπου 850 μέτρων, νοτιοδυτικά της κορυφής

Παλιοβούνα, στο χωριό Ελικώνας (παλαιότερα Ζερικί), σχηματίζεται την άνοιξη μια εποχική λίμνη, ανάμεσα στο ελατοδάσος. Η ευκολότερη πρόσβαση στην περιοχή γίνεται από τη Λειβαδιά προς Αράχωβα, με κατεύθυνση το χωριό Αγία Άννα και λίγο βορειότερα φτάνουμε στο χωριό Ελικώνα. Εξάλλου, στη διαδρομή από την Κοιλάδα των Μουσών, κατευθυνόμενοι προς το χωριό Πόλιανη, φθάνουμε στο Ξηρόρεμα και πεζοπορώντας δίπλα και μέσα στο ποτάμι, βλέπουμε μικρούς καταρράκτες, πολλές μικρές λίμνες και τελικά φτάνουμε στην πηγή Αράπη.

**Στην Ευρυτανία.** Ψηλά στο Βελούχι, κοντά στο Ορειβατικό καταφύγιο, υπάρχει μια μικρή εποχική ορεινή λίμνη. Επίσης, κάτω στον Κρικελοπόταμο, ανάμεσα στα βουνά Καλοιακούδα (και όχι Καλιακούδα) και Πλατανάκι, υπάρχει το φαράγγι ‘‘Πάντα Βρέχει’’ (πρόσβαση από Δομνίστα Ευρυτανίας και Κονίσκα Αιτωλοακαρνανίας). Το φαράγγι αυτό, αν και είναι μόλις 100 μέτρα σε μήκος, είναι εντυπωσιακό γιατί από την πλευρά της Καλοιακούδας πέφτουν τρεχούμενα νερά από μεγάλο ύψος και σχηματίζονται πολλές μικρές λίμνες.

**Στο Καλλίδρομο** (1399μ.). Το όρος Καλλίδρομο είναι από τα χαμηλότερα βουνά της Ελλάδας όπου κυριαρχεί το έλατο, ενώ στις πλαγιές του σχηματίζονται αρκετά υδάτινα ρεύματα.



Σε ένα οροπέδιο κοντά στο ορειβατικό καταφύγιο, τον παλιό δασικό δρόμο, που ενώνει το Ελευθεροχώρι με τη Μενδενίτσα και όχι πολύ μακριά από το χωριό Ελευθεροχώρι, σχηματίζεται την άνοιξη μια ορεινή λίμνη, η **Παλιοσουβάλα, ή λίμνη της Μενδενίτσας**, περίπου στα 1000 μέτρα υψόμετρο, η οποία περιβάλλεται από έλατα και στα νερά της ζουν πολλά αμφίβια. Ψηλότερα, κοντά στην κορυφή του σχηματίζεται η μικρή λίμνη **Νευρόπολη ή λίμνη του Καλλίδρομου** που ανήκει στην περιφέρεια του χωριού Παλαιοχωρίου Δωριέων.

Και αυτή είναι μια φυσική λεκάνη, μέσα στα γύρω υψώματα της περιοχής, που με τις βροχές και μετά το λιώσιμο του χιονιού, μαζεύεται νερό στο κέντρο μιας μεγάλης επίπεδης περιοχής. Η βόρεια κυρίως πλευρά του Καλλίδρομου, έχει χαρακτηριστεί τοπίο ιδιαίτερου φυσικού κάλλους.

**Στην Όθρυ** (1726μ.). Η Όθρυς είναι οροσειρά που διαχωρίζει τη Θεσσαλία από τη Στερεά Ελλάδα. Στη θέση Πόρτες (διασταύρωση του Αχλαδίου, αριστερά της εθνικής οδού, και με ανοδική κατεύθυνση προς το χωριό Σπαρτιά, ένας χωματόδρομος οδηγεί ψηλότερα στις Πόρτες), υπάρχει μια μικρή εποχική λίμνη. Εξάλλου, ανατολικά, κοντά στο χωριό Βρίνιανη, βρίσκεται η Νεροσπηλιά, ένα υπόγειο καρστικό σπήλαιο, με νερά, σταλακτίτες και σταλαγμίτες, λιμνούλες και απολιθωματοφόρα πετρώματα.

**Στην Οίτη** (2152μ.). Στον Εθνικό Δρυμό της Οίτης (ιδρύθηκε το 1966, και έχει έκταση 70 τετραγωνικά χιλιόμετρα), υπάρχουν μόνιμες ή και εποχικές ορεινές μικρές λίμνες. Ειδικότερα, η κοιλάδα της Παύλιανης στις Λιβαδιές, είναι γεμάτη από ρυάκια και μια εποχική λίμνη το Τζιρό, σε υψόμετρο περίπου 760 μέτρων και μια άλλη λίμνη, δίπλα στον δρόμο που συνδέει τα χωριά Καστανιά και Παύλιανη.



Αυτή η μικρή λίμνη είναι φυσικός υγρότοπος που τροφοδοτείται από πηγαία ύδατα, αλλά και από το νερό των λιωμένων χιονιών. Μέσα στη λίμνη διαβιούν αλπικοί τρίτωνες, βδέλλες, ίσως χέλια (μαρτυρίες ντόπιων), ένα είδος σπάνιου ψαριού ο πελασγός –*Pelagius sp.*, αλλά και υδρόβια χλωρίδα με μυριόφυλλα, ποταμογείτονες και άλλα. Στο ίδιο βουνό την άνοιξη στο οροπέδιο της Καταβόθρας, αλλά και αλλού, σχηματίζονται επίσης άλλες εποχιακές μικρές λίμνες όπου φυτρώνουν υδρόβια φυτά και στις όχθες τους βρίσκεις και νάρκισσους. Σε ένα

βουνό με τόσα νερά δεν θα μπορούσαν να λείπουν εκτός από τις μικρές λίμνες, και οι καταρράκτες, με πιο εντυπωσιακό (130μ. ύψος) τον καταρράκτη πάνω από το χωριό Κομποτάδες, στο Στενοβούνι, που στερεύει μόνο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

**Στον Παρνασσό** (2457μ.). Μέσα στην περιοχή του Εθνικού Δρυμού Παρνασσού (ιδρύθηκε το 1938) που φιλοξενεί πολλά σπάνια και απειλούμενα είδη ζώων (π.χ., λύκους, ζαρκάδια, αγριογούρουνα και γυπαετούς), βρίσκεται μια εποχική λίμνη, η λίμνη του Παρνασσού (ανατολικό τμήμα Δρυμού), τριγυρισμένη από έλατα. Εποχικές λίμνες υπάρχουν και στο οροπέδιο Λιβάδι Αράχοβας, σε υψόμετρο περίπου 1200μ, εκεί είναι η λίμνη Πινιγούρα που το καλοκαίρι ξηραίνεται.

Σταχυολογημένες πηγές: Παπαδοπουλου, 1990 (Δελτ. Γεωλ., Εταιρ., XXI,61-70, Μορφογεννητική μελέτη της πόλγης του Ελικώνα), <http://www.oiti.gr> (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Οίτης), <http://kallidromo-oros.blogspot.gr/>, [http://www.e-ecology.gr/DiscView.asp?mid=1356&forum\\_id=11&](http://www.e-ecology.gr/DiscView.asp?mid=1356&forum_id=11&), <http://e-onthemountain.blogspot.gr/>, <http://zogaris.blogspot.gr/2012/11/expedition-pavliani-valley-and-tziros.html> (AthenAthens Nature Journal, nov., 2012),

### - Λίμνη Βουλιαγμένη

(Natura2000=GR3000006 –Υμηττός, Αισθητικό δάσος Καισαριανής, Λίμνη Βουλιαγμένη-, Βουλιαγμένη, Αττική)



Η λίμνη Βουλιαγμένη (στο νότιο άκρο του Υμηττού, κοντά στη θάλασσα) είναι μια φυσική υφάλμυρη λίμνη (με νερά ιαματικών ιδιοτήτων), καρστικής προέλευσης και τεκτονικής δημιουργίας. Η λίμνη διαμορφώθηκε, όταν τμήμα της οροφής ενός μεγάλου υπόγειου σπηλαίου (το σπήλαιο βρίσκεται μέσα στα ασβεστολιθικά πετρώματα της περιοχής) κατέρρευσε, πριν από περίπου 2000 χρόνια λόγω τεκτονικών κινήσεων και της έντονης καρστικοποίησης της περιοχής. Για τη λίμνη Βουλιαγμένη, δεν υπάρχουν αναφορές από την αρχαιότητα, ούτε και από το γεωγράφο-περιηγητή Πausanία.

Η λίμνη, βρίσκεται στο βάθος ενός εγκοίλου (ύψος γκρεμού στο δυτικό τμήμα της περίπου 30 μέτρα), έχει έκταση περίπου 4 στρέμματα, μέγιστο βάθος 13 μέτρα (στο κύριο υδάτινο σώμα της), μέγιστο μήκος 260 μέτρα και πλάτος 145 μέτρα. Η λίμνη, δεν έχει άμεση επιφανειακή επικοινωνία με τη γειτονική θάλασσα και η στάθμη της επιφάνειάς της βρίσκεται περίπου μισό μέτρο ψηλότερα από την επιφάνεια της θάλασσας. Στον πυθμένα της λίμνης, υπάρχει η είσοδος ενός πολυδαίδαλου υποβρύχιου σπηλαιίου που εκτείνεται σε μήκος τουλάχιστον 3123 μέτρων (εξερευνημένο). Στην ίδια αυτή περιοχή, βρίσκεται και μια πολύ μακριά υπόγεια σήραγγα με μήκος 800 μέτρα, πλάτος από 60 έως 150 μέτρα, ενώ το βάθος της, κατά μέσο όρο, φτάνει περίπου τα 80 μέτρα. Το συνολικό μήκος των 14 υπόγειων σηράγγων του σπηλαιίου φαίνεται ότι φθάνει συνολικά τα 4.3 χιλιόμετρα.

Τα νερά της λίμνης έχουν υφάλμυρα χαρακτηριστικά, με αλατότητα 14.5-17‰. Δηλαδή, η λίμνη τροφοδοτείται και με γλυκά και με θαλασσινά νερά. Τα γλυκά νερά προέρχονται από μια πηγή γλυκού νερού σε βάθος 17 μέτρων, ενώ τα θαλασσινά νερά προέρχονται από τη θάλασσα με την οποία επικοινωνεί η λίμνη μέσω υπολίμνιων στοών-σηράγγων και από βάθη μεγαλύτερα των 50 μέτρων. Τα θαλασσινά αυτά νερά έρχονται στη λίμνη από υπόγεια κανάλια, και είναι θερμά (28-35°C), υποδεικνύοντας ότι σε κάποιο πολύ μεγάλο βάθος των στοών της, επικοινωνεί υπόγειο σύστημα σηράγγων με γεωθερμικό πεδίο.

Τα νερά της λίμνης, ως προς τα φυσικοχημικά τους χαρακτηριστικά, σε ολόκληρη τη στήλη του νερού δείχνουν παρόμοιες συνθήκες οι οποίες διαφέρουν ελάχιστα σε εποχική βάση. Έτσι, η θερμοκρασία του νερού ποτέ δεν πέφτει κάτω από τους 18°C και κυμαίνεται συνήθως από 21-28°C (αρχές άνοιξης και καλοκαίρι αντίστοιχα). Το διαλυμένο οξυγόνο αναφέρεται ότι κυμαίνεται από 6.5-8.5mg/l, η αλατότητα από 16-18‰, η αγωγιμότητα είναι περίπου στα 25mS/cm, και το pH γύρω από το 7.2. Επίσης, τα νερά της Βουλιαγμένης, έχουν αυξημένη περιεκτικότητα σε μέταλλα και ιχνοστοιχεία, όπως κάλιο, νάτριο, λίθιο, αμμώνιο, ασβέστιο, σίδηρος, χλώριο και ιώδιο, ενώ σε περιοχές όπου ο πυθμένας της είναι λασπώδης, κυριαρχούν θειούχες ενώσεις με συχνές εκλύσεις υδρόθειου.

Από την άποψη του έμβιου κόσμου της, η λίμνη Βουλιαγμένη έχει χαρακτηριστεί, από διάφορους ερευνητές ως ιδιότυπο σύστημα υφάλμυρου νερού, καθώς οι αβιοτικές συνθήκες της είναι σχεδόν σταθερές, έχει πολύ μεγάλο βάθος και στερείται άμεσης επικοινωνίας με τη γειτονική θάλασσα και έτσι εμποδίζεται η μετακίνηση-μετανάστευση των οργανισμών της. Η λίμνη, διατηρεί ενδημικά είδη (ένα ψάρι, μία θαλάσσια ανεμώνη και ένα κοχύλι), οργανισμούς που έχουν εγκλιματιστεί σε αυτό το σταθερό περιβάλλον και θεωρείται ως ειδικό οικοσύστημα που αξίζει να υιοθετηθεί ως “Φυσικό Μνημείο”.

Ως προς τους υδρόβιους οργανισμούς της λίμνης έχουν καταγραφεί με λεπτομέρεια ότι απαντώνται, 12 φυτικά taxa, 21 ασπόνδυλοι βενθικοί οργανισμοί και 3 ψάρια. Ειδικότερα, η μεγαλύτερη αφθονία πανίδας παρατηρείται στο σκληρό υπόστρωμα του πυθμένα της με 21

taxa, και στα λιβάδια του φανερόγαμου *Ruppia cirrhosa* με 17 taxa, ενώ μικρότερη είναι η παρουσία βενθικών οργανισμών στο λασπώδες υπόστρωμα του πυθμένα της λίμνης. Εξάλλου, κυριαρχούν, σε περιοχές με σκληρό υπόστρωμα και μέσα στα λιβάδια της *Ruppia ricchosa*, το γαστερόποδο *Hydrobia acuta* (1250-12242άτομα/m<sup>2</sup>), το ισόποδο *Lekanosphaera hookeri* (89-2300άτομα/m<sup>2</sup>), και το αμφίποδο *Gammarus aequicauda* (525-2367άτομα/m<sup>2</sup>). Σε περιοχές με μαλακό υπόστρωμα, κυριαρχούν, το δίθυρο *Abra segmentum* (8-7578άτομα/m<sup>2</sup>), το γαστερόποδο *Hydrobia acuta* (778-27644άτομα/m<sup>2</sup>), το ισόποδο *Lekanosphaera hookeri* (56-2300άτομα/m<sup>2</sup>), και το αμφίποδο *Microdeutopus anomalus* (11-1244άτομα/m<sup>2</sup>), ενώ απαντάται περιστασιακά, αλλά σε πολύ μεγάλη αφθονία και το δίθυρο *Cerastoderma glaucum* (11-1894άτομα/m<sup>2</sup>). Επίσης, στη βενθική πανίδα έχουν καταγραφεί πολύχαιτοι (*Capitella capitata*, *Hedeste diversicolor*, *Manajunkia* sp., *Spio* sp.), ολιγόχαιτα (*Limnodrilus* sp.), άλλα γαστερόποδα (*Acteum* sp., *Caecum* sp.), σπόγγοι (*Cliona* sp.), κωπήποδα, θυσανόποδα-βαλανοειδή, νηματώδη, πλατυέλμινθες, τρηματοφόρα, οστρακώδη, νύμφες εντόμων. Ωστόσο, είναι εντυπωσιακό ότι η ενδημική της λίμνης θαλάσσια ανεμώνη *Paranemonia vouliagmeniensis* (καταγράφηκε για πρώτη φορά τη δεκαετία του 1980), σε σκληρό υπόστρωμα και σε λιβάδια της *Ruppia*, έχει αφθονία, 83-560 άτομα/m<sup>2</sup>, σε μαλακό υπόστρωμα 11-278 άτομα/m<sup>2</sup>, ενώ σε περιοχές όπου υπάρχουν εκλύσεις υδρόθειου, η αφθονία της βρέθηκε να είναι 83-283 άτομα/m<sup>2</sup>. Σημειώνεται, ότι η ανεμώνη αυτή είναι ζωοτόκος οργανισμός, ενώ η διατροφή της στηρίζεται σε μικροοργανισμούς, αλλά και σε διαλυμένες οργανικές ουσίες που βρίσκονται στα νερά της λίμνης. Εξάλλου, διαπιστώθηκε ότι, για τα δύο κοχύλια της λίμνης (*Abra segmentum* και *Cerastoderma glaucum*), η αναπαραγωγική τους στρατηγική είναι κατάλληλα προσαρμοσμένη στο ιδιόμορφο περιβάλλον της λίμνης. Το πρώτο είδος φαίνεται να ζει περίπου 18 μήνες, ενώ το δεύτερο περίπου 12 μήνες. Το πρώτο βρίσκεται μέσα ίζημα μέχρι και τα 5 cm βάθος, ενώ το δεύτερο μπορεί να ζει παραχωμένο στο ίζημα, αλλά και πάνω στα φύκια που βρίσκονται στους βράχους και στον πυθμένα της λίμνης. Ιδιαίτερα, ο πληθυσμός του δίθυρου *Cerastoderma glaucum*, παίζει καθοριστικό ρόλο στην οικολογική ισορροπία των νερών της λίμνης, αφού το κάθε άτομο μπορεί να διηθεί-φιλτράρει, 1-3 λίτρα νερού σε ημερήσια βάση, καθαρίζοντάς το από διάφορους μικροοργανισμούς και οργανικά συστατικά.

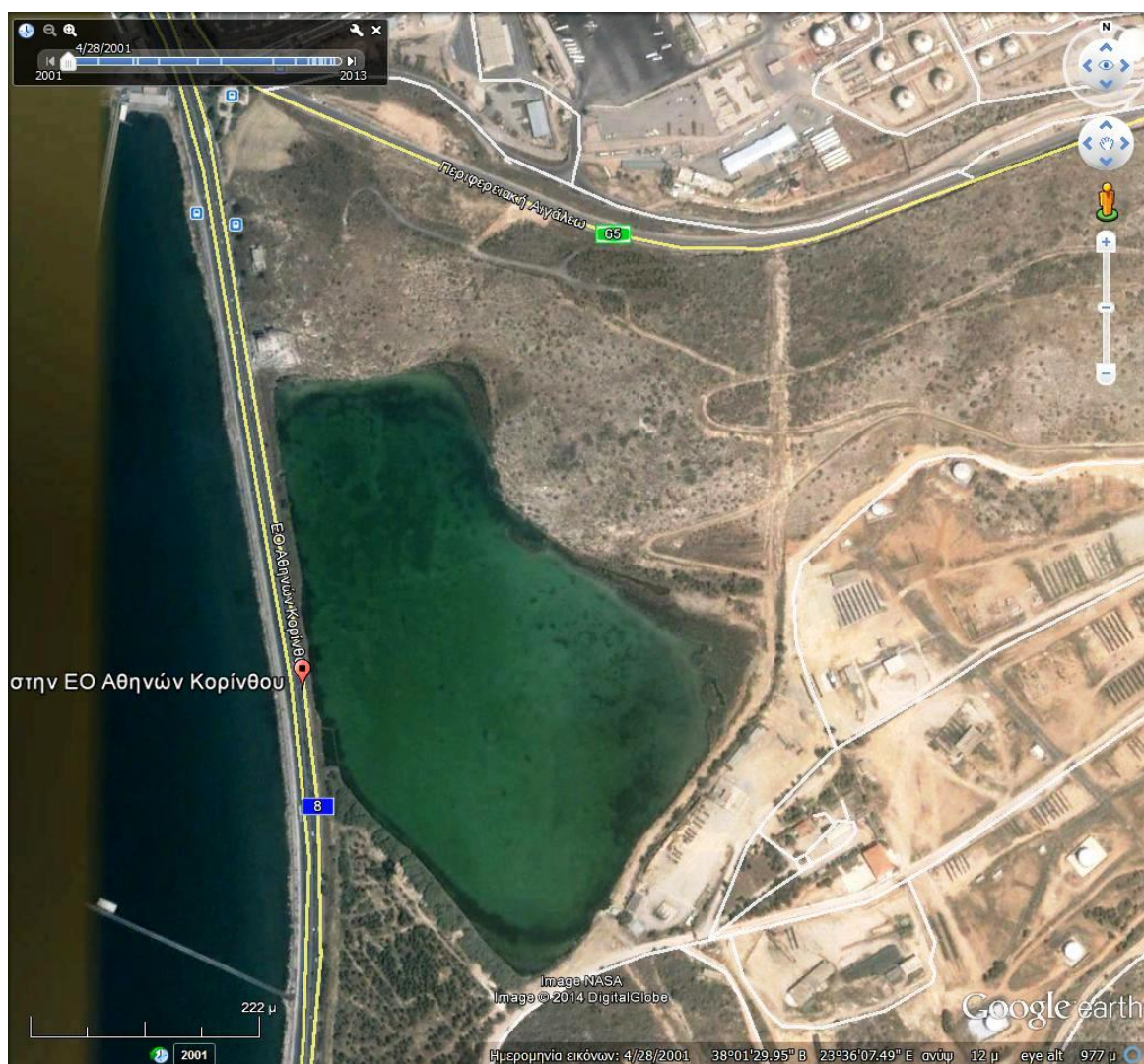
Στη λίμνη Βουλιαγμένη έχουν καταγραφεί τρία είδη ψαριών. Το χέλι (*Anguilla anguilla*), ένας γωβιός (*Millerigobius macrocephalus*) και το είδος *Poecilia latipinna* το οποίο θα πρέπει να έχει εισαχθεί στη λίμνη, καθώς δεν υπάρχει στην Ελλάδα και έχει εγκλιματιστεί με επιτυχία στο εκεί περιβάλλον (σε ορισμένες εκλαϊκευμένες αναφορές αναφέρεται ότι είναι το είδος *Garra rufa*, το οποίο ζει και αναπαράγεται σε ποτάμια συστήματα και στις ιαματικές πηγές στην Τουρκία, Συρία, Ιράν, Ομάν και στη σύγχρονη εποχή, χρησιμοποιείται στα Spa, ως μέσο αναζωογόνησης του δέρματος, καθόσον απολεπίζουν το δέρμα των λουόμενων).

Τα ιαματικά νερά της λίμνης ενδείκνυνται για ρευματικές παθήσεις, αθλητικές κακώσεις, παθήσεις νευρικού συστήματος, δερματοπάθειες και γυναικολογικές παθήσεις.

Σταχυολογημένες πηγές: **Economou, Koutsikos, et al., 2012** ( In preparation, Identification and morphological variation of a feral population of sailfin mollies, *Poecilia latipinna*, from Lake Vouliagmeni), **Koutsikos, Zogaris et al., 2012** (Medit., Mar., Scien., 13.2, 268-277, Recent contributions to the distribution of the freshwater ichthyofauna in Greece), **\*Nicolaidou, et al., 2012** (Medit., Mar., Scien., Collect., Artic., 13, 1, 162-174, New Mediterranean biodiversity records, June 2012), **\*Vanhove et al., 2011** (Zoolog., Anzeig., A J., Compar., Zool., 250.3, 195-204, First record of a landlocked population of marine *Millerigobius macrocephalus*: Observations from a unique spring-fed karstic lake, lake Vouliagmeni and phylogenetic positioning), **Perdikaris et al., 2010** (Rev., Aquacul., 2, 3, 111-120, Alien fish and crayfish species in the Hellenic freshwaters and aquaculture), **\* Pavlopoulos, Evelpidou, Vassilopoulos, 2009** (Mapping Geomorph., Environ., Springer Berlin Heidel., 135-150, in Karstic environments), **Chintiroglou et al., 2008** (J., Mar., Biolog., Assoc., UK, 88.05, 873-881, Spatio-temporal variability of zoobenthic communities in a tectonic lagoon, lake Vouliagmeni, Attika, Greece), **Economou et al., 2007** (Medit., Mar., Scien., 8, 1, 91-166, The freshwater ichthyofauna of Greece-an update survey), **Chintiroglou, et al., 2004** (*Rapport CIESM.*, 37, 506-506, Contribution to the knowledge of the macrobenthic biodiversity of Vouliagmeni lagoon), **Gontikaki et al., 2003** (J. Mar., Biol., Assoc., U.K., 83, 1095-1097, Population structure of *Cerastoderma glaucum* and *Abra ovata* in Vouliagmeni lagoon), **\*Chintiroglou et al., 2000** ( J., Mar., Biol., Assoc., U.K., 80, 941-942, Spatial dispersion and density of the *Paranemonia vouliagmeniensis* population in Vouliagmeni lagoon), **\*Chintiroglou, et al., 1996** ( J., Mar., Biolog., Assoc., UK., 76, 3, 603-616, Biological studies in lake Vouliagmeni. Allometry of feeding and body size in a population of the sea anemone *Paranemonia vouliagmeniensis*), **Scoullou, Pavlidou, et al., 1996** ( Proceed., Intern., Conf., Restor., Prot., Environ., III, 149-157pp., Environmental studies in a complex brackish system, The Bouliagmeni lake), **Papapetrou-Zamani, 1969** (Ann., Geolog., Pays Hellen., 21, 210-216, Le lac de Vouliagmeni), **\*Chrystomanos, 1889** (University of Athens, Chemical analysis of the curing waters of Vouliagmeni lake), (\* Οι βιβλιογραφίες που σημειώνονται με αστερίσκο, δεν περιλαμβάνονται στις "Βιβλιογραφικές πηγές για τις λίμνες στην Ελλάδα" που παραθέτουμε στο δεύτερο μέρος αυτού του τεύχους).

## - Λίμνη Κουμουνδούρου ή Λίμνη των Καθαμών στην αρχαιότητα

( Σκαρμαγκάς, Ασπρόπυργος, Αττική)



### Μορφομετρικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Κουμουνδούρου

Επιφάνεια Λίμνης (περίπου)	**0.147 Km <sup>2</sup> 0.143 Km <sup>2</sup>	Υψόμετρο Λίμνης	+0.85 μέχρι +1.41 m
Υδρολογική Λεκάνη	Εδαφική 39.0Km <sup>2</sup>	Μέγιστο (περίπου)	Μήκος, **600m 620m
Μέγιστο Βάθος	**3.3m 3.0m	Μέγιστο (περίπου)	Πλάτος, **400m 430m
Μέσο Βάθος	**1.5m 1.5m	Μήκος (περίπου)	Ακτών, **1.7Km 1.35Km
		Εκροή Νερού από τη Λίμνη (περίπου)	30m <sup>3</sup> /ώρα
<p>πηγές: Μιμιδής, Ρίζος, 2009 ( Πρακτ., 8<sup>ο</sup> Πανελ., Γεωγραφ., Συνεδρ., 433-442, Υδρογεωλογία της λίμνης Κουμουνδούρου), **Ρουσάκης, 2003 (Τεχν., Έκθεσ., 17-22σελ., Βαθυμετρία της λίμνης Κουμουνδούρου, στο, Παυλίδου, 2003, Τεχν., Έκθεση ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΠΑ/ΕΣΚΝΑ, Μελέτη των υπόγειων νερών, των νερών της λίμνης Κουμουνδούρου και του κόλπου της Ελευσίνας, σε σχέση με το ΧΥΤΑ της δυτικής Αττικής), Conides, Papoura, 1997 (The Environmentalist, 17, 297-306, A study of oil pollution effects on the ecology of a coastal lake ecosystem), *Τα κυριότερα μορφομετρικά χαρακτηριστικά των λιμνών μεταβάλλονται εποχικά και διαχρονικά, ενώ πολλές μετρήσεις αμφισβητούνται για την ακρίβειά τους, καθότι δεν έγιναν με τον κατάλληλο εξοπλισμό και από έμπειρο προσωπικό.</p>			

Η λίμνη Κουμουνδούρου, βρίσκεται στις νοτιοδυτικές απολήξεις του Ποικίλου όρους (με το ύψωμα Καψαλώνας με υψόμετρο +273 μέτρα και ύψωμα Γκίκα προς τα δυλιστήρια με υψόμετρο +77 μέτρα), νοτιοδυτικά του στρατοπέδου διακίνησης και αποθήκευσης καυσίμων (στρατιωτικές εγκαταστάσεις της 871 ΑΒΕΚ), και των δυλιστηρίων ΕΛΠΕ, ΕΛΙΝΟΙΑ, ενώ μια χερσαία ζώνη πλάτους περίπου 50-250 μέτρων (50 μέτρα κοντά στην έξοδο προς τη θάλασσα, εκ των οποίων τα 20 μέτρα αποτελούν το οδόστρωμα της Εθνικής οδού Αθηνών – Κορίνθου), τη χωρίζει από τη γειτονική θάλασσα, τον κόλπο του Σκαραμαγκά. Η υδρολογική της λεκάνη οριοθετείται από τα βουνά της Χασιάς στα βόρεια-βορειοδυτικά, το όρος Αιγάλεω ανατολικά-νοτιοανατολικά και προς τα δυτικά-νοτιοδυτικά από το ρέμα Γιαννούλα της περιοχής Ασπρόπυργου. Η λίμνη, που είναι ρηχή (ως επί το πλείστον βάθη 1-1.5 μέτρα) και μερομικτική, μαζί με την γύρω ελώδη περιοχή καλύπτει επιφάνεια 250 περίπου στρεμμάτων, και συνδέεται με τον κόλπο του Σκαραμαγκά-Ελευσίνας, μέσω ενός στενού και αβαθούς διαύλου που διέρχεται κάτω από τον εκεί Εθνικό δρόμο.

Η λίμνη βρίσκεται σε μια περιοχή όπου υπάρχουν πολλές πηγές ρύπανσης. Στο παρελθόν και επανειλημμένα έχει ρυπανθεί από πετρελαιοειδή, μέσω υπόγειων διαρροών από τα γειτονικά



δυλιστήρια, ενώ μια άλλη πηγή ρύπανσης εικάζεται ότι μπορεί να σχετίζεται με το ΧΥΤΑ (σκουπιδότοπος απλής απόθεσης) των άνω Λιοσίων, ο οποίος λειτουργούσε από το 1960 μέχρι το 1998, χωρίς μεμβράνη στεγανοποίησης. Σημειώνεται, ότι η απόσταση μεταξύ σκουπιδότοπου και λίμνης είναι αρκετά μακριά, όμως η λιθολογία της περιοχής αποτελείται από διαπερατά πετρώματα και επομένως δεν αποκλείεται ότι επηρεάζεται υπογείως η λίμνη.

Από υδρο-γεωμορφολογική προσέγγιση, στην εγγύτερη και ευρύτερη ημιορεινή περίμετρο της λίμνης εντοπίζονται πολύ διαπερατοί σχηματισμοί, ως αποτέλεσμα της καρστικής διεργασίας των ασβεστολίθων της περιοχής, ενώ η καρστικότητα αυτών των ασβεστολίθων δεν παρουσιάζει ομοιογένεια, λόγω του σποραδικά δολομιτικού χαρακτήρα τους, αλλά και της παλαιογεωγραφικής και τεκτονικής εξέλιξής τους. Εξάλλου, καταγράφεται η παρουσία αργιλικών σχηματισμών προς τη γειτονική θάλασσα που υποδηλώνει φραγμένο κάρστ προς τη θάλασσα και βορειοδυτικά το κάρστ παρουσιάζεται ως ατελώς φραγμένο, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τις εκεί περιορισμένες παράκτιες αναβλύσεις νερού. Ωστόσο, η εκκένωση του καρστικού υδροφόρου της πηγής που εκβάλλει στο βυθό της λίμνης γίνεται με πολύ βραδύ ρυθμό που σημαίνει ότι οι παροχετευτικότητες του καρστικού συστήματος είναι μικρές, ενώ οι ειδικές επιδόσεις μεγάλες, όπως μεγάλος είναι και ο όγκος του υδροφόρου. Ωστόσο, αυτό εγγυάται την απρόσκοπτη ροή πηγαίου νερού μέσα στη λίμνη και άρα τη διατήρηση του οικοσυστήματός της από άποψη υδροτροφοδοσίας.

Η σημερινή λίμνη Κουμουνδούρου, είναι ότι απέμεινε από δύο λίμνες, τους Ρειτούς (στην αρχαιότητα αποτελούσαν το όριο μεταξύ Αθηνών και Ελευσίνας) που υπήρχαν στην περιοχή από την κλασική αρχαιότητα. Σύμφωνα με αρχαία κείμενα, οι Ρειτοί ήταν δύο μικρές τεχνητές λίμνες που σχηματίστηκαν από τα νερά ομάδας πηγών που βρίσκονταν στις δυτικότερες παρυφές του όρους Αιγάλεω, όταν έμμεσα φράχθηκαν οι απορροές τους προς τη γειτονική θάλασσα, κατά τη διάνοιξη μιας αρχαίας οδούς προς την Ελευσίνα. Αυτές οι δύο λίμνες, λέγεται ότι ήταν γεφυρωμένες, προκειμένου να διευκολύνεται η διέλευση των ταξιδιωτών και όσων πήγαιναν για τα “Ελευσίνια Μυστήρια”, δεδομένου ότι η περιοχή ήταν τότε αδιάβατη εξαιτίας των ελών και των ρεμάτων. Μερικοί αρχαιολόγοι διατείνονται ότι βόρεια της σημερινής λίμνης, στις πλαγιές του παρακείμενου λόφου, υπήρχε λιθόστρωτος δρόμος, που παρέκαμπτε την τότε ελώδη περιοχή των Ρειτών. Από τις δύο τότε λίμνες, η βόρεια λίμνη ήταν αφιερωμένη στη θεά Δήμητρα, ενώ η “προς το άστυ”, η νότια λίμνη, ήταν αφιερωμένη στην κόρη της Περσεφόνη, ενώ μόνο οι ιερείς των θεοτήτων αυτών είχαν το δικαίωμα να ψαρεύουν στις λίμνες. Η βόρεια λίμνη, η λίμνη της θεάς Δήμητρας, γνωστή και ως Κεφαλάρι, αποστραγγίστηκε και επιχωματώθηκε κατά τη δεκαετία του 1950, για την εγκατάσταση των Ελληνικών Δυλιστηρίων Ασπροπύργου (ΕΛΔΑ). Η νότια λίμνη της Περσεφόνης, διατηρείται μέχρι σήμερα και είναι γνωστή ως λίμνη Κουμουνδούρου. Ο αρχιτέκτονας και αρχαιολόγος Ι. Τραυλός (1908-1985) εντόπισε μακρύ τοίχο, στο κέντρο περίπου της λίμνης Κουμουνδούρου,

που προφανώς αποτελούσε μέρος του φράγματος που συγκρατούσε τα ύδατα και διαμόρφωνε τη λίμνη. Επίσης, ο Τραυλός αναγνώρισε, ότι οι λίθοι που είχαν χρησιμοποιηθεί στο φράγμα ήταν σε δεύτερη χρήση και βάσει της μορφολογίας τους, τους συνέδεσε με το δομικό υλικό του “Ελευσινιακού Τελεστηρίου”, ναού που είχε ανεγείρει ο Πεισίστρατος στην περιοχή και που καταστράφηκε από τους Πέρσες το 479 π.Χ. Ο περιηγητής και γεωγράφος Πausanias (115-180 μ.Χ.), παρότι αναφέρει μόνο τα ρέματα της περιοχής των Ρειτών, δεν κάνει καμιά αναφορά για τις τότε λίμνες, οι οποίες, σύμφωνα με διάφορους μετέπειτα περιηγητές, διατηρούνταν καθ’ όλη τη διάρκεια του 19ου αιώνα μ.Χ. Μάλιστα, οι εκροές των λιμνών προς τη θάλασσα χρησιμοποιούνταν για να θέτουν σε κίνηση δύο παράλιους υδρόμυλους, που είχαν χτιστεί κοντά στις λίμνες, στις αρχές του περασμένου αιώνα, αν όχι νωρίτερα, όπως αναφέρει ο περιηγητής Fr., Rouquerville που επισκέφτηκε την περιοχή κατά το πρώτο ήμισυ της δεκαετίας του 1810. Παλαιοί κάτοικοι της περιοχής Σκαραμαγκά αναφέρουν ότι και οι δύο λίμνες υπήρχαν, μέχρι και τη δεκαετία του 1950. Τις περιγράφουν ότι είχαν πεντακάθαρα, συνεχώς ανανεούμενα νερά, γεμάτες ψάρια, κυρίως κέφαλους αλλά και λαυράκια, χέλια κ.ά. Επίσης, αναφέρουν ότι οι δύο λίμνες περιβάλλονταν από υψηλούς καλάμωνες, όπου έβρισκαν καταφύγιο πολλά πουλιά.

Η ονομασία της νότιας λίμνης, δηλαδή της λίμνης Κουμουνδούρου, ανάγεται είτε στο όνομα οικογένειας γαιοκτημόνων στους οποίους ανήκε η περιοχή κατά τον 19ο αιώνα, είτε στον πρωθυπουργό Αλέξανδρο Κουμουνδούρο (1817-1883), στη θητεία του οποίου κατά το δεύτερο ήμισυ της δεκαετίας του 1860, έγιναν επιπλέον έργα επιχωμάτωσης και οδοποιίας, μεταξύ της ακτής του Σκαραμαγκά και της λίμνης. Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, η επιφάνεια της λίμνης Κουμουνδούρου μειώθηκε σημαντικά εξαιτίας της διαπλάτυνσης της εθνικής οδού Αθηνών - Κορίνθου.

Η λίμνη Κουμουνδούρου, τροφοδοτείται από υπολίμνιες αναβλύσεις (κυρίως στη βόρεια, βορειο-δυτική περιοχή) και από τα νερά της βροχής, μέσω του υδρογραφικού της δικτύου της λεκάνης και απευθείας στην επιφάνειά της. Επίσης, αν και η στάθμη της λίμνη βρίσκεται περίπου 1.4 μέτρα, πάνω από μέσο υψόμετρο της γειτονικής θάλασσας (κόλπος της Ελευσίνας), συνδέεται με αυτή, μέσα από στενό και αβαθή διάυλο και με ρυθμό απορροής περίπου 30 κυβικά μέτρα νερού την ώρα. Η αλατότητα του νερού της λίμνης δεν ξεπερνάει το 17‰, όταν στη γειτονική θάλασσα είναι 28-39.9‰. Εξάλλου, φαίνεται ότι τα νερά της ανανεώνονται συχνά και έτσι καταγράφηκαν χαμηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων και στο νερό και στο ίζημα, αλλά και χαμηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών, ενώ υψηλή είναι η διαύγεια των νερών της.

Στη λίμνη έχουν αναφερθεί περίπου 64 είδη φυτοπλαγκτού, είδη ζωοβένθους με χαρακτηριστικά ρυπασμένων περιοχών (π.χ., ο πολύχαιτος *Nereis* sp.), γαστερόποδα, ελασματοβράγχια, καρκινοειδή, αλλά και ψάρια (π.χ., κεφαλοειδή, χέλια) και νεροχελώνες. Στις

όχθες της λίμνης κυριαρχούν αραιές συστάδες με το νεροκάλαμο (*Phragmites australis*), βούρλα (π.χ. *Scirpus* sp., *Juncus* sp.), και στα επίπεδα αλίπεδα της λίμνης αρμυρίθρες (π.χ. *Arthrocnemum fruticosum*). Στην άκρη της λίμνης βρίσκεται και ένα μικρό δάσος από ευκαλύπτους.

Η λίμνη φιλοξενεί το μεγαλύτερο αριθμό υδρόβιων πουλιών, σε σχέση με τους λοιπούς υδροβιότοπους της Αττικής. Ο μεγαλύτερος πληθυσμός τους αποτελείται από φαλαρίδες (ο αριθμός τους το Δεκέμβριο του 2008 αναφέρεται ότι ανήλθε στα 1060 άτομα). Η παρουσία της βαλτόπαπιας, (που ο αριθμός των ατόμων της που παρατηρήθηκαν το Δεκέμβριο του 2008 ανήλθε σε 25 άτομα), είναι ιδιαίτερα σημαντική, αφού αυτή βρίσκεται και στο “Κόκκινο βιβλίο” των απειλούμενων ζώων της Ελλάδας (επικαιροποίηση 2009) με την ένδειξη VU-τρωτό. Η Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία το 2009 είχε καταγράψει 38 είδη πτηνών, από τα οποία 5 είδη περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ι της Οδηγίας 2009/147/EK για τη διατήρηση των άγριων πτηνών (πρώην Οδηγία 79/409), ενώ αργότερα ο αριθμός τους έφτασε περίπου τα 50 είδη, μεταξύ των οποίων, η παγκοσμίως απειλούμενη βαλτόπαπια (*Aythya nyroca*), το κικίρι (*Anas crecca*), η χουλιάρόπαπια (*Anas clypeata*), το σφυριχτάρι (*Anas penelope*), το γκισάρι (*Aythya ferina*), και άλλα. Γενικότερα, η λίμνη φιλοξενεί κυρίως υδρόβια πουλιά που τη χρησιμοποιούν για διαχείμαση, αλλά και μεγάλο πλήθος από γλαρόμορφα πτηνά. Επιπλέον, στη λίμνη αναπαράγονται νερόκοτες, φαλαρίδες και νανοβουτηχτάρια.

Στα νερά της λίμνης, ιδιαίτερα την καλοκαιρινή περίοδο, συχνά παρατηρείται έλλειψη οξυγόνου, μείωση του pH, οπότε τα ιόντα αμμωνίου μετατρέπονται σε αδιάλυτη αμμωνία, που είναι πολύ τοξική για τους υδρόβιους οργανισμούς, αλλά παρατηρείται περιστασιακά και έκλυση υδρόθειου από τα ιζήματα (επίσης τοξικό). Αποτέλεσμα αυτών παρουσιάζονται περιστασιακά μαζικοί θάνατοι ψαριών και άλλων οργανισμών. Γενικότερα, η ποιότητα του νερού της λίμνης δεν παρουσιάζεται ιδιαίτερα υποβαθμισμένη, ενώ το ίζημα είναι σχετικά ρυπασμένο, λόγω της συσσώρευσης χημικών ρυπαντών και ιδιαίτερα επιβαρυνμένο με οργανική ύλη που αποικοδομείται σε συνθήκες απουσίας οξυγόνου (σαπίζει η οργανική ύλη και εκλύονται τοξικά αέρια για την υδρόβια ζωή). Η ρύπανση του ιζήματος σχετίζεται επιπλέον και με τη διαφυγή-διαρροή πετρελαιοειδών από τα δυλιστήρια και τις απορροές του γειτονικού στρατοπέδου (ΕΛΠΕ Ασπροπύργου, τις δεξαμενές ΕΛΙΝΟΙΑ και τις αποθήκες καυσίμων του παρακείμενου στρατοπέδου Ξηρογιάννη). Εξάλλου, έχει διατυπωθεί η άποψη ότι το οικοσύστημα της λίμνης μπορεί να ρυπαίνεται υπογείως, από τα στραγγίσματα των παλαιών χωματερών των Άνω Λιοσίων και της Φυλής, και υπέργεια, μέσω των αέριων ρύπων (εκπομπή αέριων ρύπων και αιωρούμενων σωματιδίων) των εργοστασίων της περιοχής του Θριάσιου πεδίου.

Αυτό που θα πρέπει να επισημανθεί για τη λίμνη Κουμουνδούρου είναι, ότι το κύριο περιβαλλοντικό της πρόβλημα είναι ότι η περιοχή είναι αποδέκτης βιομηχανικών και άλλων ρύπων που υποβαθμίζουν τον υγρότοπο και επηρεάζουν αρνητικά την κατάσταση των ειδών που ενδιαιτούν σε αυτή, ενώ η απρόσκοπτη ροή του εκεί πηγαίου νερού μέσα στη λίμνη είναι

ένας ενθαρρυντικός παράγοντας για τη διατήρηση του οικοσυστήματός της από άποψη αυτοκαθαρισμού και εξυγίανσης, με την όμως κατάλληλη διαχείριση, καθότι αναδεικνύονται περιοδικά ευαίσθητες ισορροπίες και επιπλέον απειλές.

<b>Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Κουμουνδούρου</b>		
<i>(ελάχιστες και μέγιστες τιμές, 2009 )</i>		
<b>Παράμετρος</b>	<b>Εντός της λίμνης</b>	<b>Στην έξοδο της λίμνης</b>
Αγωγιμότητα, mS/cm	20.20-26.80	19.0-25.1
pH	7.5-8.0	7.58-8.20
Θολερότητα, FTU	0-10	0-10
HCO <sub>3</sub> , mg/l	317-390	300-595
Χλωριόντα,mg/l	7455-7810	7100-10500
Θειικά ιόντα, mg/l	1075-1325	1050-1350
Φωσφορικά, mg/l	0.011-0.123	0.0-1.72
Νιτρώδη, mg/l	0.012-0.019	0.009-0.08
Νιτρικά, mg/l	2.953-4.967	1.739-9.133
Αμμωνιακά, mg/l	0.065-0.365	0.071-0.484
Νάτριο, Na <sup>+</sup> , mg/l	3914-5041	3400-5232
Κάλιο, K <sup>+</sup> , mg/l	148-175	145-222
Ασβέστιο, Ca <sup>++</sup> , mg/l	400-640	320-700
Μαγνήσιο, Mg <sup>+</sup> , mg/l	364-560	340-680
Πηγές: Μιμιδης, Ρίζος, 2009 ( Πρακτ., 8 <sup>ο</sup> Πανελ., Γεωγραφ., Συνεδρ., 433-442, Υδρογεωλογία της λίμνης Κουμουνδούρου),		

Τα αποτελέσματα του πιο πάνω πίνακα δείχνουν ότι το νερό της λίμνης είναι μέτρια αλατούχο υφάλμυρο, ενώ δεν είναι επιβαρυνμένο με θρεπτικά συστατικά. Σε σχετική μελέτη

(2006-8), διαπιστώθηκε ότι, τα νερά της λίμνης, τα πηγαία, αλλά και τα υπόγεια νερά, γύρω από αυτή, είναι κατά πλειονότητα του τύπου ‘‘νάτριου-χλώριου’’. Εξάλλου, και σε δείγματα νερού από γεωτρήσεις γύρω από τη λίμνη έδειξαν, ότι το νερό τους ήταν επηρεασμένο από τη λίμνη, ενώ το νερό, στην πλειονότητα των γεωτρήσεων, ήταν ακατάλληλο και για άρδευση.

<b>Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Κουμουνδούρου</b>			
(ενδεικτική διακύμανση τιμών, καλοκαίρι, 2006)			
<b>Παράμετρος</b>	<b>Επιφάνεια</b>	<b>Πυθμένας</b>	<b>Μέση τιμή</b>
Θερμοκρασία, °C	26.7-28.1	26.2-28.1	27.3
Αγωγιμότητα, mS/cm	15.63-16.72	15.71-16.30	16.14
pH	8.02-8.89	7.49-8.20	8.2
Διαλ.Οξυγόνο, mg/l	7.49-16.46	9.51-15.40	12.2
P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , μg/l	0.40-4.65	3.75-9.05	4.00
N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , μg/l	0.97-52.01	11.14-49.87	23.04
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , μg/l	50-440	110=470	240
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , μg/l	20.31-52.68	19.57-38.86	28.70
Πηγή: Σκουλικίδης και συν., 2006 ( Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ, 32σελ., Μελέτη για την ποιότητα του νερού και του ιζήματος στη λίμνη Κουμουνδούρου),			

Ο πιο κάτω πίνακας αποτυπώνει, σε σχετικά πρόσφατη καταγραφή, την κατάσταση της συγκέντρωσης μετάλλων στο ίζημα της λίμνης Κουμουνδούρου σε σύγκριση με το ίζημα στις επιβαρυνμένες λίμνες Παμβώτιδα και Κορώνεια (τονίζεται από έμπειρους ερευνητές σε σχετικές δημοσιεύσεις, ότι οι συγκρίσεις μεταξύ περιοχών, μπορεί να οδηγήσουν σε εσφαλμένα συμπεράσματα, καθώς οι γεωχημικές αναλύσεις έγιναν με διαφορετικές αναλυτικές μεθόδους, και διαφορετικό ήταν το μέγεθος του κλάσματος που αναλύθηκε, ενώ δεν συνεκτιμώνται, αν κυριαρχούν για παράδειγμα στην περιοχή οξειδωτικές ή αναγωγικές συνθήκες και άλλα σημαντικά στοιχεία. Οποσδήποτε, τα αλλόχθονα συστατικά, για παράδειγμα βιογενή ανθρακικά, μπορεί να διαλύουν το περιεχόμενο βαρέων μετάλλων στα υπό εξέταση ιζήματα, δίνοντας μετρήσεις που είναι γενικά χαμηλής συγκέντρωσης, ενώ στην πραγματικότητα η επιβάρυνση μπορεί να είναι μεγάλη).

**Συγκριτικός Πίνακας με τη Συγκέντρωση Μετάλλων, σε mg/l, στα Ιζήματα των**

<b>Λιμνών Κουμουνδούρου, Κορώνεια και Παμβώτιδα (2010)</b>			
<b>Μέταλλα</b>	<b>Κουμουνδούρου</b>	<b>Κορώνεια</b>	<b>Παμβώτιδα</b>
Χρόμιο	29-186	27-37	189.26
Χαλκός	10-46	15-19	41.86
Σίδηρος	0.36-3.12	5.2-5.7	3
Μαγγάνιο	97-399	581-682	77.94
Νικέλιο	16-84	-	121.75
Μόλυβδος	44-108	16.3-24.5	28.22
Ψευδάργυρος	57-176	72-100	101.32
Πηγή: <b>Μπρομπονά, 2010</b> ( Μεταπ., Διατρ., Πανεπ., Πατρών, 159σελ., Περιβαλλοντικοί παράμετροι λίμνης Κουμουνδούρου, Κορώνειας, Παμβώτιδας)			

Αναφορικά με τον πιο πάνω πίνακα και τη σύγκριση μεταξύ περιοχών, επιβαρυσμένων με μέταλλα και μεταλλοειδή στα ιζήματα, επισημαίνεται σε εμπειριστατωμένες μελέτες, ότι θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, όταν καταγράφονται αυτά, καθώς οι βιογεωχημικές διεργασίες σε μερομικτικά περιβάλλοντα (όπως είναι και η λίμνη Κουμουνδούρου), είναι ιδιόμορφες και εξαρτώνται κυρίως από τις σημειακές, χωρικές και εποχικές διακυμάνσεις και μεταβολές των οξειδο-αναγωγικών συνθηκών (π.χ., μπορούν να επιδρούν στη γεωχημική συμπεριφορά πολλών ευαίσθητων στοιχείων, όπως είναι οι διεργασίες διαγένεσης, οξείδωση οργανικού υλικού, διάλυση οξειδίων σιδήρου και μαγγανίου κάτω από αναγωγικές συνθήκες, και επανα-καθίζηση όταν οι οξειδωτικές συνθήκες ξανα-επανέλθουν) της περιοχής, που με τη σειρά τους κινητοποιούν ή σχηματίζουν πολύ σταθερά σύμπλοκα για ορισμένα μακρο-μικροστοιχεία και ιχνοστοιχεία (γεωλογικά η διαγένεση είναι το σύνολο των φυσικοχημικών και μηχανικών φαινομένων που μετατρέπουν τα ασύνδετα ιζήματα σε πραγματικά πετρώματα, τροποποιώντας τη δομή, τον ιστό ή ακόμα τη χημική τους σύσταση). Έχει διαπιστωθεί ότι σε μερομικτικές λίμνες οι κύριες διεργασίες που επηρεάζουν την κατανομή των στοιχείων είναι μεταξύ των άλλων ο μετασχηματισμός των διαλυμένων στοιχείων, η επανακύκλωση των ιχνοστοιχείων, ο σχηματισμός συμπλόκων διαλυτών θειικών αλάτων των μετάλλων, η προσρόφηση και η καθίζηση. Ωστόσο, αυτό που επισημαίνεται σε όλες τις περιπτώσεις, για ανθρωπογενή ή μη εμπλουτισμό μετάλλων και μεταλλοειδών, στο ίζημα κάθε υδάτινου σώματος, είναι ότι απαραίτητο και οφείλουν να προσδιορίζουν το φυσικό επίπεδο (natural background level) κάθε μέταλλου, σε κάθε μελετούμενη περιοχή (π.χ., αυτό μπορεί να βρεθεί με λήψη πυρήνων ιζήματος και χρονολόγηση, ώστε να καθοριστεί η χρονολογία έναρξης των φθοροποιών ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, που μπορεί να είναι για παράδειγμα η προ-βιομηχανική ανάπτυξη

της περιοχής, η έναρξη χρήσης ορισμένων αγροχημικών, η χημικών κατεργασίας δερμάτων, αργυροχρυσοχοΐας κ.ά). Δηλαδή, το ποιές ήταν οι συγκεντρώσεις των μετάλλων και μεταλλοειδών, πριν από την έναρξη εντατικών ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στην περιοχή, καθώς αυτή η γνώση μας προσφέρει τη βάση, ώστε από εκεί και πέρα χρονολογικά να προσδιοριστεί ο ανθρωπογενής παράγοντας εμπλουτισμού του ιζήματος μιας υδάτινης περιοχής. Εξάλλου, θα πρέπει να συνεκτιμάται και ο βιο-γεωχημικός εμπλουτισμός μιας περιοχής και οι διεργασίες που εκεί κυριαρχούν (π.χ., ανοξικές ή οξειδωτικές συνθήκες, διάλυση, απορρόφηση, σύμπλοκα, σωματιδιακά κ.ά). Δυστυχώς, τονίζεται για μια ακόμη φορά ότι οι αποσπασματικές και όχι μεθοδικά και εποχικά διεξαγόμενες δειγματοληψίες, μπορούν να οδηγήσουν σε εσφαλμένες διαπιστώσεις, όπως για παράδειγμα έχει γίνει, σε πολλές ερευνητικές εργασίες που αφορούν τις λίμνες Παμβώτιδα, Ορεστιάδα, Κορώνεια, Βιστωνίδα, Μουστός και άλλες.

Σε εμπειριστατωμένη έρευνα στη λίμνη Κουμουνδούρου (Karageorgis et al., 2009), διαπιστώθηκε ότι τα επιφανειακά ιζήματά της χαρακτηρίζεται από υψηλό ποσοστό άμμου (12-71%wt), η τυπολογία τους είναι κυρίως αργιλώδης άμμος, ενώ το συνολικό περιεχόμενό τους σε οργανικό άνθρακα κυμαίνεται από 2.04-7.50% κατά βάρος, υποδηλώνοντας τη πιθανή σχέση με την αποσύνθεση φυτικού υλικού (η λίμνη είναι πολύ πλούσια σε υδρόβια βλάστηση), αλλά ενδεχομένως και να αντιπροσωπεύουν ρύπανση από υδρογονάνθρακες, όπως έχουν διαπιστωθεί από προηγούμενες έρευνες. Εξάλλου, το ανθρακικό περιεχόμενο των ιζημάτων της λίμνης (52.6-79.9%wt), έχει κυρίως βιογενή προέλευση. Ως προς τα μέταλλα και μεταλλοειδή, στο επιφανειακό ίζημα, προκύπτει ότι προηγούμενες μελέτες υπο-εκτιμούν τις συγκεντρώσεις τους.

<b>Μέταλλα και Μεταλλοειδή στο Επιφανειακό Ίζημα της Λίμνης Κουμουνδούρου</b>			
(ελάχιστες, μέγιστες και μέσες συγκεντρώσεις, σε mg/g, εκτεταμένο πλέγμα θέσεων δειγματοληψίας, 2009)			
<b>Συστατικό</b>	<b>Ελάχιστη τιμή</b>	<b>Μέγιστη τιμή</b>	<b>Μέση τιμή</b>
Βανάδιο	12	70	23
Χρώμιο	29	186	58
Μαγγάνιο	97	399	155
Κοβάλτιο	3	9	5
Νικέλιο	16	84	28
Χαλκός	10	46	21
Ψευδάργυρος	57	176	83
Αρσενικό	13	26	20
Ρουβίδιο	1	53	14

Στρόντιο	445	4489	3475
Ζιρκόνιο	44	108	53
Μολυβδαίνιο	1	53	14
Βάριο	56	4489	92
Μόλυβδος	44	108	53
πηγή: <b>Karageorgis et al., 2008</b> ( Water Air Soil Poll., 204, 243-258, Use of enrichment factors for the assessment of heavy metal contamination in the sediments of Koumoundourou lake),			

Ο διαχρονικός εμπλουτισμός με βαριά μέταλλα των ιζημάτων της λίμνης, δείχνει ότι η κύρια τροφοδοσία της ρύπανσης προέρχεται: α) από το σύστημα των υπολίμνιων πηγών της λίμνης στη βορειο-ανατολική περιοχή της, που μεταφέρει και οργανικούς ρύπους-υδρογονάνθρακες, και ανόργανους ρύπους-βαριά μέταλλα, από την ευρύτερη υδρολογική λεκάνη και πιθανότατα από την παλαιά χωματερή των Άνω Λιοσίων, β) από τις επιφανειακές απορροές της διπλανής Εθνικής οδού και, γ) από την ατμοσφαιρική εναπόθεση που συνεισφέρει στη συσσώρευση μολύβδου, χαλκού ψευδαργύρου και άλλων μετάλλων στα ιζήματα της λίμνης. Ειδικότερα, τα μέταλλα βανάδιο, χαλκός και μόλυβδος είναι ισχυρά εμπλουτισμένα, με ένα παράγοντα από 5 μέχρι και 10, σε σχέση με το φυσικό επίπεδο της περιοχής. Τα μέταλλα χρώμιο, μαγγάνιο και νικέλιο είναι μετρίως εμπλουτισμένα με ένα παράγοντα από 3-5, σε σχέση με το φυσικό επίπεδο της περιοχής. Το κοβάλτιο και ο ψευδάργυρος είναι ελαφρώς εμπλουτισμένα, από 1.5-3, σε σχέση με το φυσικό επίπεδο της περιοχής, ενώ δεν υπάρχει εμπλουτισμός για το μολυβδαίνιο και το αρσενικό. Σημειώνεται ότι το βανάδιο και το νικέλιο κυρίως απαντούν σε υψηλές συγκεντρώσεις στο αργό πετρέλαιο και στα υπολείμματα των καυσίμων (π.χ., ατμοσφαιρική εναπόθεση, Εθνική οδός, διαρροές δεξαμενών και αγωγών, απορροές-ξέπλυμα επιφανειών). Ο μόλυβδος προέρχεται από τα καύσιμα, αν και έχει απαγορευτεί η χρησιμοποίησή του, από τη καύση των σκουπιδιών και τα εξωτερικούς ελαιοχρωματισμούς κτιρίων. Το χρώμιο, νικέλιο και χαλκός σχετίζονται με βιομηχανικές δραστηριότητες όπως είναι τα χυτήρια, η καύση σκουπιδιών, και η καύση ορυκτών καυσίμων, ο χαλκός σε αστικά κέντρα προέρχεται από τα φρένα των οχημάτων και ο ψευδάργυρος από τα λάστιχα των οχημάτων (φθορές και καύση).

Σταχυολογημένες πηγές: **ΕΛΚΕΘΕ, 2011** (Τεχν., Έκθεσ., ΕΛΚΕΘΕ/ΕΛΠΕ, Παρακολούθηση της οικολογικής ποιότητας του νερού της λίμνης Κουμουνδούρου και σχεδιασμός δράσεων διαχείρισης αποκατάστασης και ανάδειξης), **Μπρομπονά, 2010** (Μεταπ., Διατρ., Πανεπ., Πατρών, 159σελ., Περιβαλλοντικοί παράμετροι λίμνης Κουμουνδούρου, Κορώνειας, Παμβωτίδας), **Γιδαράκος και συν., 2009** (Τεχν., Έκθεσ., Πολυτεχνείο Κρήτης/ΕΛΠΕ, Παρακολούθηση υδροφόρου ορίζοντα, υπεδάφους ΒΕΑ, ΕΛΠΕ- Υδρογεωλογική μελέτη στη ΒΕΑ και τη λίμνη Κουμουνδούρου), **Μιμίδης, Ρίζος, 2009** ( Πρακτ., 8<sup>ο</sup> Πανελ., Γεωγραφ., Συνεδρ., 433-442, Υδρογεωλογία της λίμνης Κουμουνδούρου), **Mimides et al., 2009** (Proceed., BALWOIS, Traces of oil products and hydrocarbons occurring in the lake Koumoundourou), **Karageorgis et al., 2008** ( Water Air Soil Poll., 204, 243-258, Use of enrichment factors for the assessment of heavy metal contamination in the sediments of Koumoundourou lake), **Karageorgis, 2008** (Proc., 2<sup>nd</sup> Intern., Conf., Aquatic Resour., ICAR-08, p166, Heavy metal pollution recorded in the sediments of the lake Koumoundourou), **Mimides, Pylarinou, 2008** (Proceed., 1<sup>st</sup> Intern., Conf., Agric., Engin., Modelling the transport and fate of carbon nutrients to the aquatic ecosystem of lake Koumoundourou), **Mimides, Pylarinou, 2008** (Proceed., 1<sup>st</sup> Intern., Conf., Agric., Engin., Advances in hydrocarbons fingerprinting in lake Koumoundourou), **Mimides, Pylarinou, 2008** (Proceed., BALWOIS, The water budget and the underground oil plumes in lake Koumoundourou), **Σκουλικίδης και συν., 2006** ( Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ, 32σελ., Μελέτη για την ποιότητα του νερού και

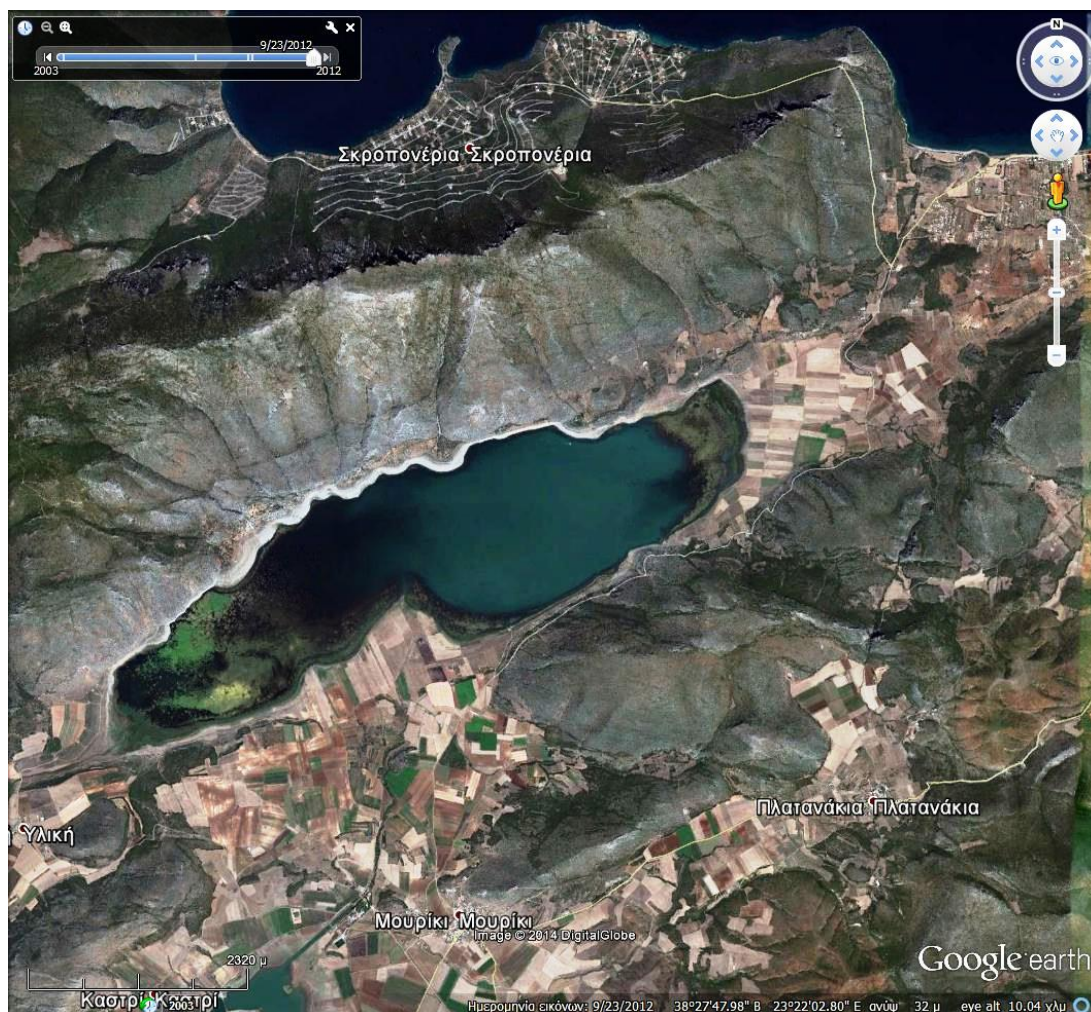


του ιζήματος στη λίμνη Κουμουνδούρου), **Ζαχαρίας και συν., 2003** (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ/ΕΣΔΚΝΑ, 78σελ., Υδρογεωλογική έκθεση λεκάνης λίμνης Κουμουνδούρου), **Παπαδοπούλος, 2003**, (Τεχν., Έκθεσ., 42-60, Φυσικά χαρακτηριστικά και κυκλοφορία, στο, Παυλίδου, 2003, Τεχν., Έκθεση ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΠΑ/ΕΣΚΝΑ, Μελέτη των υπόγειων νερών, των νερών της λίμνης Κουμουνδούρου και του κόλπου της Ελευσίνας, σε σχέση με το ΧΥΤΑ της δυτικής Αττικής), **Παυλίδου, Δασενάκης, 2003** (Τεχν., Έκθεσ., ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΠΑ/ΕΣΚΝΑ, Μελέτη των υπόγειων νερών, των νερών της λίμνης Κουμουνδούρου και του κόλπου της Ελευσίνας σε σχέση με το ΧΥΤΑ, δυτικής Αττικής), **Ρουσάκης, 2003** (Τεχν., Έκθεσ., 17-22σελ., Βαθυμετρία της λίμνης Κουμουνδούρου, στο, Παυλίδου, 2003, Τεχν., Έκθεση ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΠΑ/ΕΣΚΝΑ, Μελέτη των υπόγειων νερών, των νερών της λίμνης Κουμουνδούρου και του κόλπου της Ελευσίνας, σε σχέση με το ΧΥΤΑ της δυτικής Αττικής), **Χατζηανέστης, 2003** (Τεχν., Έκθεσ., 97-118σελ., Υδρογονάνθρακες, PCBs και φαινόλες της λίμνης Κουμουνδούρου, στο, Παυλίδου, 2003, Τεχν., Έκθεση ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΠΑ/ΕΣΚΝΑ, Μελέτη των υπόγειων νερών, των νερών της λίμνης Κουμουνδούρου και του κόλπου της Ελευσίνας, σε σχέση με το ΧΥΤΑ της δυτικής Αττικής), **Koutsomitros, Mimidis et al., 2001** ( Environ., Engin., Policy, 2, 155-159, Investigation of the self-cleaning ability of lake Koumoundourou from oil pollution), **Scoullou, Pavlidou, 2000** (Global Nest, 2, 3, 255-264, Metal speciation studies in a brackish / marine interface system, lake Koumoundourou), **Πουλοβασιλης και συν., 1999** (Τεχν., Έκθεσ., Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών/Νομ., Δ.Αττικής, Υδρογεωλογία της λίμνης Κουμουνδούρου. Πηγές ρύπανσης και προστασία), **Conides, Papoura, 1997** ( The Environmentalist, 17, 297-306, A study of oil pollution effects on the ecologyof a coastal lake ecosystem), **Conides et al., 1996** (Fres., Envir., Bulletin 5, 324-332, Ecological study of an oil polluted coastal lake system, lake Koumoundourou), **Γκριτζαλης και συν., 1995** (Πρακτ., 17<sup>ο</sup> Συνεδρ., Ελλην., Εταιρ., Βιολ., Επιστ., 280-282, Προκαταρκτικά αποτελέσματα κατανομής ζωοβένθους στη λίμνη Κουμουνδούρου), **Κουσουρής και συν., 1994** ( Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ, 35σελ., Περιβαλλοντική αναβάθμιση της λίμνης Κουμουνδούρου),

## - Λίμνη Παραλίμνη,

### η αρχαία Τρεφία ή Τροφία λίμνη

(Natura2000=GR241000, Υλίκη, Παραλίμνη, σύστημα Βοιωτικού Κηφισού, Θήβα)



### Μορφομετρικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Παραλίμνης

Επιφάνεια Λίμνης (έντονη διακύμανση μέχρι και εξαφάνιση της λίμνης λόγω ανομβρίας)	14.7 Km <sup>2</sup> τη δεκαετία '40, 4 Km <sup>2</sup> το 1996, Ξηράνθηκε το 1993, Επαναπλημμύρισε το 2002	Υψόμετρο Λίμνης	+51m (στην έκταση των 10 Km <sup>2</sup> )
Υδρολογική Λεκάνη	Εδαφική 72Km <sup>2</sup>	Μέγιστο Μήκος	8Km
Μέγιστο Βάθος	22.5m (δεκαετία'40)	Μέγιστο Πλάτος	1.5Km
		Μήκος Ακτών	22Km
<p>Κατά: <b>ΕΥΔΑΠ</b> (Υπηρεσία Ελέγχου Ποιότητας Νερού), <b>Υπουργείο Ανάπτυξης</b>, 1996 (ΕΜΠ, ΙΓΜΕ, ΚΕΠΕ, 335σελ., +4Παραρτ., Σχέδιο προγραμ., διαχειρ., υδατ., πόρων),</p> <p>*Τα κυριότερα μορφομετρικά χαρακτηριστικά των λιμνών μεταβάλλονται εποχικά και διαχρονικά, ενώ πολλές μετρήσεις αμφισβητούνται για την ακρίβειά τους, καθότι δεν έγιναν με τον κατάλληλο εξοπλισμό και από έμπειρο προσωπικό.</p>			

Σε μια ιστορική δημοσίευση στο περιοδικό ‘‘Αρχείο Εταιρείας Ευβοϊκών Σπουδών’’ του 1988-89, που αφορούσε το πόσιμο νερό της Χαλκίδας από τη λίμνη Παραλίμνη, σταχυολογούμε τα εξής: ‘‘ Η λίμνη Παραλίμνη.....αποτελούσε με την Υλίκη και την Κωπαΐδα, πριν από τις Μεταδιλουβιακές γεωλογικές περιόδους, μια ενιαία λεκάνη. Με τις γεωλογικές ανακατατάξεις που συνέβησαν στον Ελληνικό χώρο, αποχωρίστηκαν οι πιο πάνω λίμνες και αποτελούν από τότε, χωριστές λίμνες τεκτονικής προέλευσης και όχι καρστικούς σχηματισμούς (Τρικαλλινός, 1949). Λέγεται ότι, πριν από την έναρξη αποξήρανσης της Κωπαΐδας (1886), μέσω της Υλίκης και Παραλίμνης προς τον Ευβοϊκό κόλπο, η Παραλίμνη είχε μέγιστο βάθος γύρω στα 2 μέτρα. Αργότερα, μετά την αποξήρανση της Κωπαΐδας (1931) και γύρω στα 1949, η επιφάνεια της λίμνης υπολογίζεται ότι κάλυπτε έκταση 14.7 τ.χλμ., και το μεγαλύτερο βάθος της ήταν περίπου στα 22.5 μέτρα. Σήμερα (1989), υπολογίζεται ότι το μεγαλύτερο βάθος της φτάνει τα 6 μέτρα και ίσως λιγότερο.....’’.

Η λίμνη Παραλίμνη, βρίσκεται στο βύθισμα, που σχηματίζεται από τα βουνά Πτώο, Κτυπά και τη λίμνη Υλίκη με την οποία τη συνδέει διώρυγα μήκους 2.5 Km και έχουν υψομετρική διαφορά οι δύο λίμνες περίπου τα 33 μέτρα. Με την διώρυγα που συνέδεε τις δύο λίμνες διοχετεύονταν τα πλεονάζοντα νερά της Υλίκης προς αυτήν, ωστόσο, η λίμνη αποξηράνθηκε,

κυρίως μετά την ανομβρία του 1993 και αποδόθηκε στην καλλιέργεια, κυρίως κηπευτικών. Πριν την αποξήρανσή της η επιφάνεια της έφθανε τα 15 Km<sup>2</sup>, είχε μήκος 8 Km και πλάτος 2 Km. Τότε, το νερό της λίμνης με σύγχρονες εγκαταστάσεις ταχυ-διυλιστηρίου τροφοδοτούσε με πόσιμο νερό την πόλη της Χαλκίδας.

Το υπόβαθρο της Παραλίμνης, εξαιτίας της γεωμορφολογικής σύστασης της περιοχής, διασχίζεται από ρήγματα, ρωγμές και καταβόθρες. Παλαιότερα τροφοδοτούνταν με νερό μόνο από τις υπόγειες καταβόθρες της Υλίκης και από τα γειτονικά ρέματα. Σήμερα, εκτός από τις καταβόθρες μπορεί να τροφοδοτηθεί με νερό και από μια διώρυγα 2.5 χιλιομέτρων, που τη συνδέει με την Υλίκη και όταν τα νερά της Υλίκης υπερχειλίσουν.

Η λίμνη Παραλίμνη, περιλαμβάνει πολλά είδη οικοτόπων και ενδιαιτημάτων, όπως σημεία πυκνής και αραιής υδρόβιας βλάστησης, μεγάλη επιφάνεια νερού, καλαμιώνες, υγρά λιβάδια, βαλτώδεις περιοχές και γειτνιάζει με ορεινούς όγκους και κάθετα βράχια που πέφτουν απότομα στο νερό. Στα νοτιοδυτικά της λίμνης υπάρχει μια εκτεταμένη περιοχή γεμάτη άσπρα νούφαρα (*Nymphaea alba*), η οποία αποτελεί τη μεγαλύτερη συγκέντρωση του είδους, τόσο νότια στην Ελλάδα. Στη λίμνη φυτρώνουν διάφορα υδρόφιλα είδη, όπως τα *Potamogeton crispus*, *P. nodosus*, *Ceratophyllum demersum*, και *Myriophyllum spicatum* και άλλα.

Άλλοτε, στη λίμνη Παραλίμνη, σημαντικές ήταν οι εκτάσεις παρόχθιων καλαμιώνων, που κάλυπταν τις όχθες της και δημιουργούσαν ένα ασφαλές καταφύγιο για το φώλιασμα υδρόβιων πτηνών. Μέχρι το 1993, η πανίδα της περιοχής ήταν πολύ πλούσια σε ιχθυοπανίδα και αμφίβια, αλλά και σε ερπετά και θηλαστικά που ζούσαν γύρω από αυτήν. Από καιρό σε καιρό, μετά εκτεταμένη υγρή περίοδο και βροχές και την επανασύνδεσή της με την Υλίκη, έχει αρχίσει να γεμίζει η Παραλίμνη, με αποτέλεσμα πολλά πουλιά να προσελκύονται από το υγρότοπό της. Εξάλλου, η Παραλίμνη θεωρείται ένας από τους ελάχιστους μεσόγειους υγρότοπους που έχουν απομείνει στην νοτιοανατολική Ελλάδα και καθώς βρίσκεται πάνω στο μεταναστευτικό διάδρομο της ανατολικής ηπειρωτικής χώρας για τα μεταναστευτικά πτηνά, η αναγέννησή της και η προστασία της αποκτούν ιδιαίτερη σημασία.

Στα βουνά γύρω από τη λίμνη υπάρχουν δάση από βελανιδιές και πυκνά πουρνάρια που πιο χαμηλά δίνουν τη θέση τους σε φρύγανα, ενώ κοντά στη λίμνη φυτρώνουν διάσπαρτα λίγες λεύκες και πλατάνια. Κοντά στις όχθες βγαίνουν διάφορα ενδιαφέροντα είδη, όπως ο *Astragalus graecus*, ο *Stachys spruneri*, οι ορχιδέες *Ophrys calocaerina*, *O. sicula*, *O. leochroma*, *Serapias vomeracea*, *Anacamptis pyramidalis*, *A. fragrans*, *A. papilionacea*, κ.α.

Η ερπετοπανίδα της Παραλίμνης είναι ιδιαίτερα πλούσια από σαύρες, όπως αβλέφαρους, λιακόνια, τρανόσαυρες, σιλιβούτια και από πολλά είδη φιδιών, όπως νερόφιδα (*Natrix natrix persa*), λιμνόφιδα (*Natrix tessellata*), πρασινόφιδα, δεντρογαλιές, λαφιάτες, αγιόφιδα, σπιτόφιδα και οχιές. Από τα αμφίβια συναντά κανείς, πρασινόφρονους, βαλκανοβάτραχους, ευκίνητους

βάτραχους και δεντροβάτραχους. Στα νερά της λίμνης ζούν ποταμοχελώνες-*Mauremys rivulata* και βαλτοχελώνες -*Emys orbicularis hellenica*, ενώ στις γύρω πλαγιές συναντάς, μεσογειακές χελώνες και κρασπεδοχελώνες (*Testudo marginata*, *Testudo hermanni boettgeri*). Από τα θηλαστικά ξεχωρίζει στη λίμνη η περιστασιακή παρουσία της βίδρας –*Lutra lutra*.

Η ιχθυοπανίδα της λίμνης Παραλίμνης, είναι σχεδόν παρόμοια με εκείνη της γειτονικής λίμνης Υλίκης, με τη διαφορά ότι εδώ δεν υπάρχει η πεταλούδα –*Carassius auratus gibelio*, η οποία αφθονεί στην Υλίκη. Περιλαμβάνει πολλά σπάνια και ενδημικά είδη όπως τη στενότοπη ενδημική του τοπικού υδρογραφικού συστήματος (π.χ., Βοιωτικός Κηφισός), την καλαμίθρα ή χιόνα (*Scardinius graecus*), τα ελληνικά ενδημικά τη χερακούβα ή δρομίτσα (*Rutilus ylikiensis*), το σκαρούνι ή κέφαλο (*Luciobarbus ή Barbus graecus*), τη πασκόβιζα ή τσιρώνι (*Telestes ή Pseudophoxinus beoticus*), το ενδημικό της βαλκανικής πελασγό ή ντάσκα (*Pelagus stymphalicus*), το κοσμοπολιτικό χέλι (*Anguilla anguilla*), αλλά και είδη που έχουν εισαχθεί στο παρελθόν, όπως ο κοινός κυπρίνος (*Cyprinus carpio*) και ο χορτοφάγος κυπρίνος (*Ctenopharyngodon idella*).

Εξάλλου, η περιοχή της Παραλίμνης, φιλοξενεί κατά καιρούς μεγάλους αριθμούς από υδρόβια, παρυδάτια και αρπακτικά πουλιά. Τα νερά της φιλοξενούν σχεδόν όλα τα είδη των ερωδιών της χώρας μας (πορφυροτσικνιάδες, σταχτοτσικνιάδες, λευκοτσικνιάδες, αργυροτσικνιάδες, μικροτσικνιάδες, κρυπτοτσικνιάδες, νυχτοκόρακες και τους σπάνιους ήταυρους). Πρόκειται για το νοτιότερο σημείο όπου κάνουν φωλιές οι πελαργοί στη χώρα μας. Στην περιοχή επίσης έχει διαπιστωθεί η παρουσία του σπάνιου βουνοσφυριχτή. Στους λόφους και στα χωράφια ζούνε πέρδικες, αμπελουργοί, ορτύκια, βραχοτσοπανάκοι, ψευταηδόνια, χαλκοκουρούνες, τσαλαπετεινοί, κ.α. Από τα αρπακτικά συναντώνται φιδαιοί, σπιζαιοί, γερακίνες, σφηκιάρηδες, καλαμόκιρκοι, λιβαδόκιρκοι, πετρίτες, βραχοκιρκινέζα, κιρκινέζια, κ.α. Άλλα σημαντικά είδη της περιοχής είναι οι χαλκόκοτες, οι τσιγλοποταμίδες, οι αλκυόνες, οι νερόκοτες, οι φαλαρίδες, οι πρασινοκέφαλες πάπιες και τα μπεκατσίνια.

<b>Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Παραλίμνης</b>			
<b>Παράμετρος</b>	<b>Ελάχιστη τιμή</b>	<b>Μέγιστη τιμή</b>	<b>Μέση τιμή</b>
Θερμοκρασία, °C	11.4	23.0	16.6
Αγωγιμότητα, μS/cm	443 *400	1093 *490	617
pH	8.2 *7.6	9.2 *9.2	8.4

Διαφάνεια Secchi, m	*2.3	*4.5	-
Θολερότητα, FTU	*2.2	*4.3	-
Ολ.Αλκαλ., meq/l	*2.0	*3.1	-
Ολ.Σκληρότ., mg/l	*150	*260	-
Διαλ.Οξυγόνο, mg/l	*7.9	*11.3	-
Χλωριόντα, meq/l	0.96	1.47	1.02
mg/l	*23.0	*55.0	-
Θειικά ιόντα, meq/l	0.32	1.88	0.50
mg/l	*19.0	*47.0	-
Πηγές : ΕΥΔΑΠ, Υπηρεσία Ελέγχου Ποιότητας Ύδατος, * Κουσουρής, 1989 ( Αρχείο Ευβοϊκών Σπουδών, τόμος ΚΗ, 75-90, Το πόσιμο νερό στην πόλη της Χαλκίδας από τη λίμνη Παραλίμνη),			

<b>Θρεπτικά Άλατα και άλλα της Λίμνης Παραλίμνης</b>			
<b>Παράμετρος</b>	<b>Ελάχιστη τιμή</b>	<b>Μέγιστη τιμή</b>	<b>Μέση τιμή</b>
Ολικός Φώσφ., μg/l	- *7.6	- *29.4	18
P-PO <sub>4</sub> , μg/l	- *1.2	33 *160	17 -
N-NO <sub>2</sub> , μg/l	3 *0.1	57 *25.0	8 -
N-NO <sub>3</sub> , μg/l	308 *1.3	2135 *180	214 -
N-NH <sub>4</sub> , μg/l	9 *0.2	665 *37.0	237
Νάτριο, Na <sup>+</sup> , mg/l	-	20	17

Μαγνήσιο, Mg <sup>+</sup> , mg/l	-	25	20
Ασβέστιο, Ca <sup>++</sup> , mg/l	-	34	33
Πηγές: ΕΥΔΑΠ, Υπηρεσία Ελέγχου Ποιότητας Ύδατος, *Κουσουρής, 1989 ( Αρχείο Ευβοϊκών Σπουδών, τόμος ΚΗ, 75-90, Το πόσιμο νερό στην πόλη της Χαλκίδας από τη λίμνη Παραλίμνη),			

Η Παραλίμνη, στο παρελθόν, έχει αποξηρανθεί αρκετές φορές, εξαιτίας της ανομβρίας, ενώ κάθε χρόνο τα χωράφια με τα μπαμπάκια και τα αμπέλια επεκτείνονται σε βάρος του υγροτόπου και της λίμνης. Η περιοχή απειλείται από τις περιοδικές ανομβρίες, την άντληση των υδάτων της για το πότισμα των γύρω καλλιεργειών, από τις απορροές των καλλιεργούμενων χωραφιών που χρησιμοποιούν αγροχημικά, την ανεξέλεγκτη βόσκηση, το παράνομο κυνήγι, τους σκουπιδοσωρούς και τα μπάζα.

Σταχυολογημένες πηγές: Leonardos, et al, 2010 ( J., Freshw., Ecol., 20.4, 715-722, Life history traits of ylikiensis roach - *Rutilus ylikiensis*- in two Greek lakes of different trophic state), \*Dimaki, 2007 (Herpetozoa short note 19, 3/4, 179-181, Herpetofauna in the area of the lakes Yliki and Paralimni and the Kifissos river), Cook, Vardaka, Lanaras, 2004 (Acta Hydroch., Hydrobiol., 32, 107-124, Toxic cyanobacter in Greek freshwaters, 1987-2000, in lakes Amvrakia, Kastoria, Mikri Prespa, Pamvotis, Vistonis etc), \*Papadopoulou-Vrinioti et al., 2003 (Proceed., Conf., The water in 21th century, problems and perspectives, 7pp., Correlation of the slope configuration in Iliki and Paralimni lakes with the tectonism of the area), Bobori, Economidis, Maurakis, 2001 (Aquat., Ecosys., Health & Manag., 4.4, 381-391, Freshwater fish habitat science and management in Greece), Οικονομίδης και συν., 1990 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ/Υπουργείο Γεωργίας, Μελέτη αλιευτικής αξιοποίησης των λιμνών Υλική-Παραλίμνη), Κουσουρής, 1989 ( Αρχείο Ευβοϊκών Σπουδών, τόμος ΚΗ, 75-90, Το πόσιμο νερό στην πόλη της Χαλκίδας από τη λίμνη Παραλίμνη), \*Paraskevaidis, 1972 (Techn.,Chronicles 3, 11-27, The geology of the area Lakes Yliki and Paralimni, Review of former and recent evidences), \*Τρικαλλινός, 1949 (Ann., Geol., des Pays Hellen., II, 2, 99-127, Παρατηρήσεις αναφερόμενες εις τας γεωλογικά συνθήκας των λιμνών Υλικής και Παραλίμνης), ΕΥΔΑΠ, Υπηρεσία Ελέγχου Ποιότητας Ύδατος, Υπουργείο Ανάπτυξης, 1996 (ΕΜΠ,ΙΓΜΕ,ΚΕΠΕ, 335σελ.,+4Παραρτ., Σχέδιο προγραμ.,διαχειρ.,υδατ.,πόρων), Υπουργείο Γεωργίας, 1972-1997 (Γ.Δ., Εγγειοβελτ., Έργων/Τμήμα Προστ., Αρδευτ. Νερών, <http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/eggeiesbeltioseis/sxedismowee/1306-pinakas-rotamon-limnon>, Πρόγραμμα ελέγχου ποιότητας αρδευτικών νερών),

(\* Οι αναφορές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία του Β' μέρους " Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα", αυτού του τεύχους.

## - Λίμνη Στόμι ή Αλμυρή Σχιλιά

(Natura2000=GR3000003, Σχιλιάς, Μαραθώνας)

(Αισθητικό Δάσος Σχιλιά)

Η λίμνη Στόμι ή Αλμυρή, βρίσκεται στο Εθνικό Πάρκο του Σχιλιά (έκταση παρκου 13.84 τ.χλμ). Σε αυτό το αισθητικό δάσος και τη γύρω υγροτοπική και άλλη περιοχή, έχουν καταγραφεί συνολικά 19 τύποι ενδιαιτημάτων, περισσότερα από 150 είδη πτηνών, ενώ υπάρχουν απειλούμενα είδη ψαριών γλυκού νερού, αμφιβίων και ερπετών. Στο Πάρκο του Σχιλιά υπάρχουν τα εξής οικοσυστήματα: Πευκοδάσος Σχιλιά, Χερσόνησος Κυνοσούρα, Μακαρία Πηγή, Υγρότοπος Σχιλιά, Κόλπος Σχιλιά, Λίμνη Στόμι ή Αλμυρή.



### **Το Αισθητικό Δάσος του Σχινά με τους Επιμέρους Οικοτόπους**

( 1=Λίμνη Στόμι, 2=Κυνοσούρα, 3=Πευκοδάσος, 4=Υγρότοπος, 5=Μακαρία Πηγή, 6=Κόλπος Σχινιά, Κ=Κωπηλατοδρόμιο)

-**Η Λίμνη Στόμι ή Αλμυρή**, βρίσκεται στο χαμηλότερο τμήμα του υγροτόπου, στην ανατολική του άκρη, και πλημμυρίζει εποχικά με υφάλμυρο ή αλμυρό νερό. Πριν από την κατασκευή της αποστραγγιστικής διώρυγας της Μακαρίας Πηγής, σχηματιζόταν εκεί λίμνη με μόνιμο νερό, ενώ από το σημείο αυτό, τα νερά του έλους και της Μακαρίας πηγής έβγαιναν προς τη θάλασσα. Σήμερα, η λίμνη Στόμι, είναι εποχική και πλημμυρίζει μόνο κατά την υγρή περίοδο. Σε αυτή τη λίμνη, αλλά και στην ευρύτερη υγροτοπική περιοχή αναφέρεται και μεγάλο πλήθος από ασπόνδυλη πανίδα (π.χ., Ορθόπτερα –*Discoptila* sp., *Gryllomorpha* sp., Οδοντόγναθα –*Anax imperator*, *Anax ephippiger*, Λεπιδόπτερα –*Hipparchia aristaeus*, *Danaus chrysippus*, *Gegenes nostrodamus*). Στην περιοχή συναντάται το σπάνιο ορχεοειδές *Orchis palustris* και πολλά απειλούμενα υδρόβια πουλιά, όπως τα φλαμίνγκο -*Phoenicopterus ruber*, κερκινέζι -*Falco naumanni* και καλαμοκανάς -*Himantopus himantopus*.

-**Η χερσόνησος Κυνοσούρας** και ο λόφος της Δρακονέρας αποτελεί τυπικό μεσογειακό οικοσύστημα με μακκία βλάστηση, φρύγανα και άλλα φυτά. Εδώ, κυρίαρχο είδος είναι το αγριόκεδρο (*Juniperus phoenicea*). Η χερσόνησος της Κυνοσούρας παρουσιάζει υψηλή βιοποικιλότητα. Στα διάκενα των θαμνώνων αναπτύσσεται πλούσια ποώδης βλάστηση, με

κυρίαρχο είδος τη γαλαστοιβή (*Euphorbia acanthothamnus*). Στη γλωρίδα περιλαμβάνεται και το ενδημικό γεώφυτο φριτιλάρια η λοξή -*Fritillaria obliqua* subsp. *obliqua*, υποείδος που κινδυνεύει να εξαφανιστεί (θεωρείται παλαιοενδημικό και υπάρχει από τότε που η Αττική και η Εύβοια ήταν ενωμένες).

**-Το Πευκοδάσος Σχινιά** βρίσκεται μεταξύ του υγροτόπου και της θάλασσας, σε αμμώδη έκταση με αμμοθίνες (περίπου 3χλμ μήκος και 450μ.πλάτος), είναι ένα τα λίγα αισθητικά δάση κουκουναριάς στην Ελλάδα (π.χ., Σκιάθος, Καϊάφας, Στροφιλιά Πελοποννήσου, Χαλκιδική, Εύβοια, Νάξος, Ίος, Κρήτη) και αποτελεί τύπο οικοτόπου με προτεραιότητα για προστασία. Η κουκουναριά (*Pinus pinea*) με τη χαρακτηριστική κόμη που θυμίζει ομπρέλα, εξαπλώνεται κυρίως στα δυτικά του δάσους, ενώ προς τα ανατολικά συνυπάρχει με τη χαλέπιο πεύκη (*Pinus halepensis*), η οποία σταδιακά την αντικαθιστά.

**-Ο Υγρότοπος του Σχινιά**, εμφανίζει, γλυκό, υφάλμυρο και αλμυρό νερό, καλαμιώνες, αλμυρίκια, αλοφυτική βλάστηση και υγρά λιβάδια. Διακρίνεται σε δύο τμήματα. Στο δυτικό κυριαρχεί το γλυκό νερό και στο ανατολικό και κεντρικό η παρουσία των αλμυρόβαλτων έχει εξαπλωθεί σε βάρος λιγότερο υφάλμυρων ενδιαιτημάτων. Το έλος αυτό κατακλύζεται το χειμώνα από νερά, ενώ το καλοκαίρι σχεδόν αποξηραίνεται, ιδιαίτερα τα εξαιρετικά ξηρά και θερμά χρόνια. Εδώ και στη γύρω περιοχή απαντάται μεγάλη ποικιλία απειλούμενης ορνιθοπανίδας (π.χ., τα είδη *Ardea purpurea*, *Ardeola ralloides*, *Circus aeruginosus*, *Circus pygargus*, *Cisticola juncidis*, *Egretta garzetta*, *Ixobrychus minutus*, *Plegadis falcinellus*).

**-Η Μακαρία Πηγή** είναι καρστική λιμνοπηγή που παλαιότερα ανάβλυζε στη βορειοδυτική άκρη του Εθνικού Πάρκου, συντηρώντας δύο μικρές λίμνες γλυκού έως υφάλμυρου νερού. Οι λίμνες διαθέτουν υδρόβια και παρόχθια βλάστηση με καλάμια. Εκεί ζει ένα μικρό ενδημικό ψάρι, η ντάσκα -*Pelagus* ή *Pseudophoxinus stymphalicus* subsp. *marathonicus*, αλλά έχουν αναφερθεί και χέλια. Η φυσική ροή της πηγής έχει πλέον αποκατασταθεί (μετά τα Ολυμπιακά έργα) και σήμερα ο κύριος όγκος των νερών της ρέει προς τον υγρότοπο μέσω του Ολυμπιακού κωπηλατοδρομίου. Στο τεχνητό κανάλι που παροχέτευε παλιότερα το σύνολο των νερών της πηγής στη θάλασσα, σήμερα διατηρεί συνεχώς οικολογική παροχή, για να διατηρηθεί η βλάστηση που αναπτύχθηκε εκεί, όπως υδροχαρή και ελόβια φυτά, αλλά και χαρόφυτα - *Chara* sp., στο βυθό του καναλιού.

**-Ο Κόλπος του Σχινιά**, αποτελείται κυρίως από αμμώδη βυθό όπου υπάρχουν εκτεταμένα λιβάδια του ανώτερου φυτού ποσειδωνία (*Posidonia oceanica*), το οποίο βρίσκει ενδιαίτημα, μεγάλη ποικιλία θαλάσσιας πανίδας. Προς τη βραχώδη θαλάσσια πλευρά της Κυνοσουράς, αναπτύσσεται διαφορετική υποθαλάσσια βλάστηση με ανώτερα φύκη (π.χ., φαιοφύκη, ροδοφύκη χλωροφύκη).

Σταχυολογημένες πηγές: **Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Σχινιά Μαραθώνα** -ΦΟΔΕΠΑΣΜ- <http://itia.ntua.gr/greenmarathon/lib/schinias.pdf>, <http://itia.ntua.gr/greenmarathon/>, **Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Αθήνας, 2001** (Τεχν., Έκθεση, ΥΠΕΧΩΔΕ, ΤΔΦΠ, Διαχειριστική μελέτη βιότοπου Σχινιά



Μαραθώνα), \*Bourdakis, Vareltzidou, 1999 (BirdLife Intern., Hellenic Ornithological Society, 125, Schinias marsh), \*ENVECO, 1997 (Τεχν., Έκθεση, Περιβαλλοντική μελέτη προέγκρισης χωροθέτησης Κέντρου Κωπηλασίας και Κανό στο Σχινιά Αττικής), και

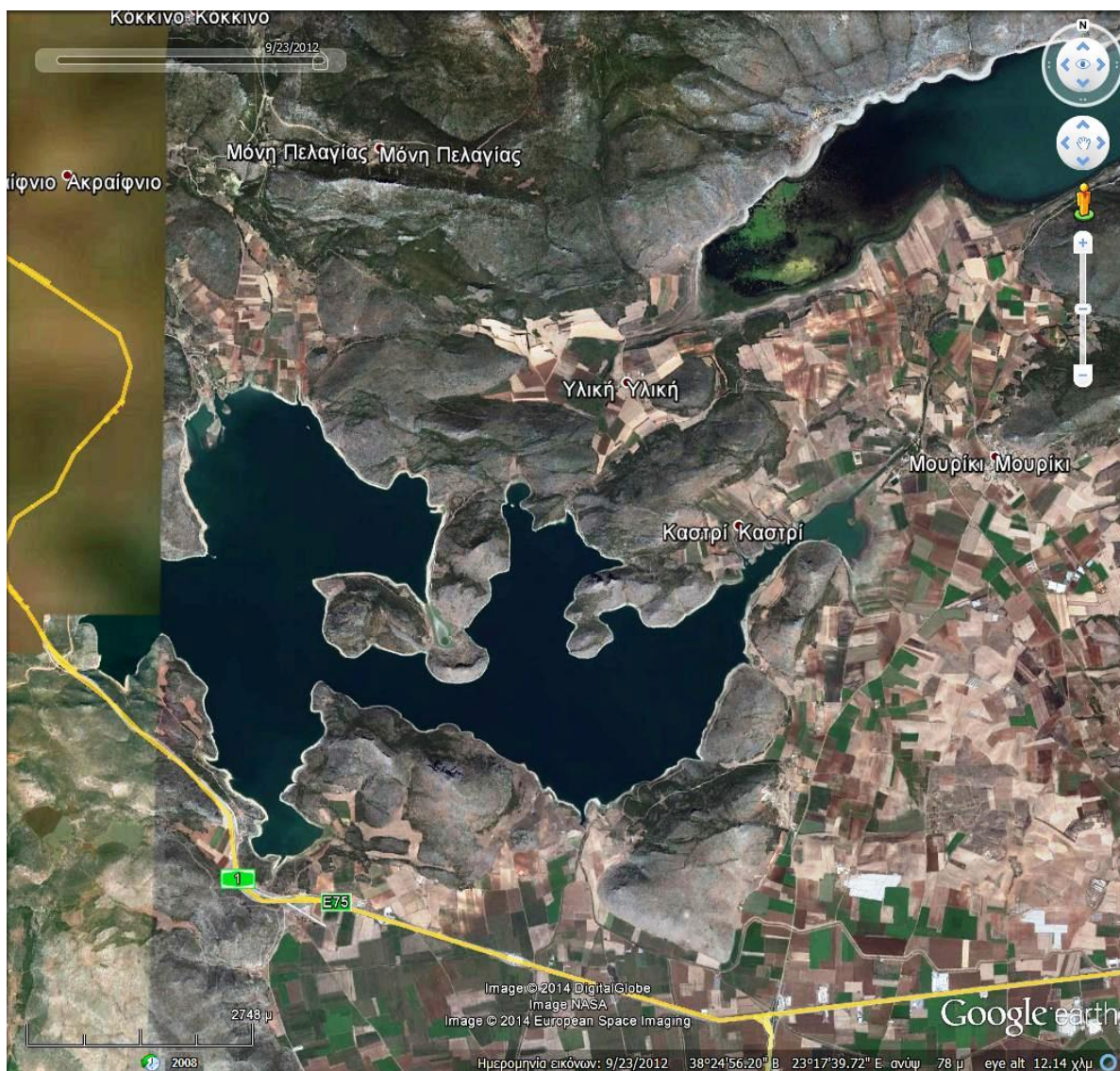
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=ewJ3XW9OaGw%3D&tabid=572>,  
<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=xmBOtwOMcZQ%3D&tabid=572>,  
[http://www.ekdd.gr/ekdda/files/ergasies\\_esdd/14/3/509.pdf](http://www.ekdd.gr/ekdda/files/ergasies_esdd/14/3/509.pdf),  
<http://ellinikietairia.gr/marathon/oikologika/index.html/>,  
<http://www.ornithologiki.gr/gr/sppe/grbon.html/>,  
<http://postgra.hydro.ntua.gr/docs/lessons/30/chatzibiros/shinias.pdf>,  
[http://www.2bparks.org/download/file/10\\_963\\_13.-1.4-e-paper-schinias-case-study-gr-pp9.pdf](http://www.2bparks.org/download/file/10_963_13.-1.4-e-paper-schinias-case-study-gr-pp9.pdf),

(\* Οι αναφορές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Β' μέρος " Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα", αυτού του τεύχους).

## - Λίμνη Υλική ή Λικέρη

### ή Υλική στην αρχαιότητα και Κηφισίδα στα Ομηρικά χρόνια

(Natura2000=GR241000, Υλική, Παραλίμνη, σύστημα Βοιωτικού Κηφισού, Θήβα)



### Μορφομετρικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Υλίκης

Επιφάνεια Λίμνης (στάθμη υπερχειλίσης)	**28 Km <sup>2</sup>  24.5Km <sup>2</sup>	Υψόμετρο Λίμνης (φυσική στάθμη και τεχνητή στάθμη)	+78.10m και +79.80 (υπερχειλίση προς Παραλίμνη)
Υδρολογική Λεκάνη Απορροής	**2432 Km <sup>2</sup>  2467 Km <sup>2</sup>	Κατώτατη Στάθμη Υδροληψίας	+43.50m
Όγκος Λίμνης (μέγιστη χωρητικότητα και μέση)	553-600X10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	Μέση Εισροή Νερού προς τη Λίμνη	300 X10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /έτος  **295X10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /έτος
Μέγιστο Βάθος	**45m  39m	Μέση Εκροή Νερού από τη Λίμνη	113X10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /έτος
Μέσο Βάθος	28m		
<p>πηγές: <b>ΕΥΔΑΠ, 2010</b> (Υπηρεσία ελέγχου ποιότητας νερού ), <b>**Λύτρας, 2007</b> (Διδασκ., Διατρ., ΕΜΠ, 201σελ., Μηχανισμοί συμπεριφοράς μετάλλων σε φυσικά υδάτινα σώματα, οι χημικές μορφές των Cd, Cu, Ni στη λίμνη Υλίκη),</p> <p>*Τα κυριότερα μορφομετρικά χαρακτηριστικά των λιμνών μεταβάλλονται εποχικά και διαχρονικά, ενώ πολλές μετρήσεις αμφισβητούνται για την ακρίβειά τους, καθότι δεν έγιναν με τον κατάλληλο εξοπλισμό και από έμπειρο προσωπικό.</p>			

Η λίμνη Υλίκη, όπως και η γειτονική λίμνη Παραλίμνη σχηματίστηκαν αρχικά μέσα σε τεκτονικές τάφρους-βυθίσματα και στη συνέχεια, η διαμόρφωση των δύο αυτών λιμνών οφείλεται στην καρστική διάβρωση των ασβεστολιθικών πετρωμάτων της περιοχής. Εξάλλου, άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι δύο αυτές λίμνες δημιουργήθηκαν από εγκατακρήμνιση των οροφών μεγάλων ασβεστολιθικών σπηλαίων, συνέπεια της διάλυσης (καρστικοποίηση) των ασβεστολίθων της περιοχής. Αυτά συνδέονταν υπόγεια με αγωγούς οι οποίοι προέρχονται από τη διαλυτική ενέργεια του νερού πάνω στα πετρώματα της περιοχής και επικοινωνούν και με την περιοχή της Κωπαΐδας στα νοτιοδυτικά και με την περιοχή του Ευβοϊκού κόλπου στα βορειοανατολικά.

Η θέση αυτών των λιμνών, σε χαμηλή περιοχή μεταξύ μεγάλων υψωμάτων, δημιουργεί την υπόθεση ότι αυτές βρίσκονταν στην κατεύθυνση του παλαιού βοιωτικού Κηφισού ποταμού, ο οποίος διέσχισε το ενιαίο Φωκικό-Βοιωτικό βύθισμα, πριν από το σχηματισμό της μεγάλης λεκάνης της Κωπαΐδας. Με την δημιουργία της λεκάνης της Κωπαΐδας, διαμορφώνεται ο Κηφισός ποταμός και σχηματίζεται η λίμνη της Κωπαΐδας, ενώ στη κατεύθυνση του παλαιού

Βοιωτικού Κηφισού (ανατολικά της λίμνης της Κοπαΐδας), δημιουργούνται οι βοιωτικές λίμνες Υλίκη και Παραλίμνη.

Η λίμνη Υλίκη, βρίσκεται στην λεκάνη που σχηματίζουν τα βουνά Πτώ, Σφίγγιος και Κτυπός ή Μεσσάπιος. Τροφοδοτείται κυρίως από τους ποταμούς Βοιωτικό Κηφισό και Μέλινα, ενώ την ενισχύουν υδρολογικά και άλλα μικρότερα υδάτινα ρεύματα από τα βουνά που την περικλείουν. Η στάθμη της λίμνης έχει μεγάλες διακυμάνσεις, εξαιτίας της έντονης καρστικοποίησης της περιοχής, με αποτέλεσμα τη υπόγεια διαρροή ύδατος, κυρίως προς τη γειτονική λίμνη Παραλίμνη, με την οποία συνδέεται επιφανειακά, μέσω διώρυγας, που έχει μήκος 2.5 χιλιόμετρα και όπου διοχετεύονταν παλαιότερα τα πλεονάζοντα νερά της.

Η Υλίκη, έχει πολύ ακανόνιστο σχήμα, πολυσχιδείς, απότομες και βραχώδεις όχθες και γεωμορφολογική σύσταση με πληθώρα καταβοθρών, ρηγμάτων και ρωγμών. Η επιφάνειά της παλαιότερα έφτανε και τα 25 Km<sup>2</sup>, και είχε μέγιστο βάθος 38.5 μέτρα. Οι όχθες της στερούνται υδροφυτικής βλάστησης, εξαιτίας της διακύμανση της στάθμη της, ενώ η λεκάνη απορροής της καλύπτεται από αραιά μακία βλάστηση.

Η χωρητικότητά της λίμνης Υλίκης είναι πεντακόσια εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερό, αλλά δέχεται μόλις 250 με 300 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Από αυτά, μόλις τα μισά φθάνουν στο δίκτυο ύδρευσης (σε περίπτωση ανομβρίας χρησιμοποιούνται), γιατί τα υπόλοιπα διαφεύγουν από τις καταβόθρες και ρωγμές που έχει ο πυθμένας της Υλίκης. Η Υλίκη, από το έτος 1957, με πολλά τεχνικά έργα που έγιναν, πρόσφερε ανεκτίμητη συμβολή στην ύδρευση της Αθήνας, μέσω της λίμνης του Μαραθώνα. Ωστόσο, σήμερα η ύδρευση του λεκανοπεδίου γίνεται αποκλειστικά από την τεχνητή λίμνη του Εύηνου και μόνο σε περίπτωση ανομβρίας χρησιμοποιούνται και τα νερά της Υλίκης.

Η λίμνη Υλίκη, είναι ενταγμένη στο υδροδοτικό σύστημα των Αθηνών από το 1956, για να καλυφθούν οι ανάγκες κατανάλωσης, λόγω της αλματώδους ανάπτυξης και της αύξησης του πληθυσμού του λεκανοπεδίου των Αθηνών. Για την ποιότητα των νερών της ελέγχεται από την ΕΥΔΑΠ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κοινοτικών Οδηγιών 75/440/EEC και 76/464/EEC και της εναρμονισμένης Εθνικής νομοθεσίας.

Σε σχετικά πρόσφατη διατριβή (2007) μελετήθηκαν τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά της λίμνης (περίοδος Απρίλιος 2002-Φεβρουάριος 2004) σε ολόκληρη τη στήλη του νερού. Από θερμοκρασιακή άποψη η λίμνη εντάσσεται στην κατηγορία των θερμών μονομικτικών λιμνών, καθώς παρουσιάζει θερμοκρασιακή στρωμάτωση μία φορά κάθε έτος και με θερμοκρασία στην επιφάνειά της περίπου 30<sup>0</sup>C, ενώ όλο το υπόλοιπο έτος η θερμοκρασία της είναι υψηλότερη από τους 4<sup>0</sup>C. Ειδικότερα, κατά την εαρινή περίοδο καταγράφηκαν θερμοκρασίες στην επιφάνεια 15.9-18.2<sup>0</sup>C, στον πυθμένα 8.6-8.3<sup>0</sup>C αντίστοιχα (διαφορά 7.3-9.9<sup>0</sup>C), την καλοκαιρινή περίοδο στην επιφάνεια 24.1-31.3<sup>0</sup>C, στον πυθμένα 8.0-11.2<sup>0</sup>C (διαφορά 14.2-23.1<sup>0</sup>C), τη φθινοπωρινή περίοδο στην επιφάνεια 28.1-28.3<sup>0</sup>C, στον πυθμένα 8.4-11.9<sup>0</sup>C

(διαφορά 16.4-19.7<sup>0</sup>C), ενώ τη χειμερινή περίοδο στην επιφάνεια 8.6-11.6<sup>0</sup>C, στον πυθμένα 8.2-9.5<sup>0</sup>C (διαφορά 0.1-2.1<sup>0</sup>C).

Σημειώνεται ότι οι καιρικές συνθήκες (π.χ., βροχόπτωση, ισχυρός άνεμος), αλλά και η λειτουργία ή μη της υδροληψίας (απόληψη ύδατος και ρυθμός), καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την κατανομή της θερμοκρασίας σε ολόκληρη την υδάτινη στήλη και τις επιμέρους ιδιαιτερότητές της. Και το pH της λίμνης, όπως και η θερμοκρασία στην υδάτινη μάζα της λίμνης, δεν παραμένουν σταθερή, αλλά μεταβάλλονται χωρικά και χρονικά, καθώς η μεταβολή του pH είναι ένα σύνθετο αποτέλεσμα φυσικών μεταβολών και χημικών διεργασιών.

Η φυσική λίμνη Υλίκη, θεωρείται ως προς την τροφική της κατάσταση, μία ολιγοτροφική και κατά περιόδους μεσοτροφική λίμνη, με πολύ μικρή περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα, αλλά και με εξαιρετική ποιότητα νερών, ως προς τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά της.

<b>Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Υλίκης</b>						
(ετήσιες συγκεντρώσεις, μέση τιμή-μέγιστη τιμή, για τα έτη 2002 και 2003)						
<b>Παράμετρος</b>	<b>Είσοδος στη λίμνη από την Κωπαΐδα</b>		<b>Κέντρο της λίμνης</b>		<b>Υδροληψία-έξοδος από τη λίμνη</b>	
	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Διαλ.Οξυγόνο, mg/l	8.6-9.5	9.1-10.2	9.1-10.8	9.2-11.1	8.7-10.8	9.1-11.2
pH	8.06-8.21	8.19-8.88	8.41-8.71	8.45-8.94	8.39-8.59	8.37-9.13
Θολότητα, NTU	10.5-31.4	14.4-46.8	5.2-17.5	4.08-6.9	11.8-29.1	6.53-10.3
Αγωγιμότητα, $\mu$ S/cm	683-860	504-715	516-587	422-550	528-581	425-541
Ολ.Αλκαλικ., mg/l, CaCO <sub>3</sub>	257-290	228-274	159-195	167-222	162-198	169-213
Ολ.Σκληρότ., mg/l, CaCO <sub>3</sub>	301-406	268-366	209-240	206-266	166-191	209-256
Χλωριόντα, mg/l	14.4-23.7	11-15.3	18.1-19.8	14.9-17.2	18.2-19.7	15.6-18.6

Θειικά ιόντα, mg/l	43.0-92.3	33.7-91.7	53.8-57.7	43.9-51.2	54.0-57.9	43.1-49.2
Φωσφορικά, μg/l, PO <sub>4</sub>	57-370	55-130	1-6	10-50	0-5	10-13
Νιτρικά, mg/l, NO <sub>3</sub>	7.7-15.8	7.5-14.1	3.2-5.9	2.31-6.3	3.3-5.6	2.33-8.1
Νιτρώδη, μg/l, NO <sub>2</sub>	67-120	91-222	75-103	69-96	7-13	46-106
Αμμωνιακά, μg/l, NH <sub>4</sub>	86-267	97-267	59-92	108-451	59-87	103-363
Πηγές: Λούτρας, 2007 (Διδασ., Διατρ., ΕΜΠ, 201σελ., Μηχανισμοί συμπεριφοράς μετάλλων σε φυσικά υδάτινα σώματα, οι χημικές μορφές των Cd, Cu, Ni στη λίμνη Υλίκη), ΕΥΔΑΠ, 2010.						

<b>Εποχική Μεταβολή των Φυσικοχημικών Χαρακτηριστικών της Λίμνης Υλίκης</b>								
(συγκεντρώσεις μέγιστων τιμών, για τα έτη 2002 και 2003, στην επιφάνεια και τον πυθμένα της λίμνης)								
Παράμετρος	Άνοιξη		Καλοκαίρι		Φθινόπωρο		Χειμώνας	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Θερμοκρασία, °C	15.9	18.2	29.5	31.3	28.3	28.1	11.6	9.9
	8.6	9.9	11.2	8.2	11.9	8.4	9.5	8.5
pH	8.63	8.72	8.72	9.48	8.53	8.92	8.19	8.40
	7.62	7.71	7.56	7.76	7.50	7.51	7.98	7.91
Ολ.Αλκαλικ., mg/l, CaCO <sub>3</sub>	182	174	180	168	162	139	187	170
	192	188	196	215	252	242	190	178
Χλωριόντα, mg/l	17.4	13.1	22.3	19.1	18.8	14.2	17.3	14.0
	17.4	13.3	20.6	17.9	17.4	13.6	17.0	13.8
Θειικά ιόντα, mg/l	54.1	44.4	61.3	54.2	53.2	44.2	51.3	41.2
	54.5	40.5	55.4	40.9	43.5	38.7	50.6	40.2

Νιτρικά, mg/l, NO <sub>3</sub>	6.28	3.56	5.36	3.12	2.75	0.26	4.12	2.30
	5.60	2.98	4.21	2.12	2.17	0.18	3.75	1.70
Νιτρώδη, mg/l, NO <sub>2</sub>	0.07	0.07	0.06	0.08	0	0.04	0.12	0.04
	0.43	0.14	0.06	0.03	0	0	0.31	0.11
Αμμωνιακά, mg/l, NH <sub>4</sub>	0.25	0.08	0.05	0.06	0.17	0.17	0.63	0.49
	0.20	0.21	1.09	1.15	1.59	1.23	0.63	0.55
Πηγές: Λότρας, 2007 (Διδασκ., Διατρ., ΕΜΠ, 201σελ., Μηχανισμοί συμπεριφοράς μετάλλων σε φυσικά υδάτινα σώματα, οι χημικές μορφές των Cd, Cu, Ni στη λίμνη Υλίκη), ΕΥΔΑΠ, 2010.								

Από σχετικά πρόσφατη έρευνα στη λίμνη (2007), επιβεβαιώθηκαν ότι ίσχυαν και στο παρελθόν για την ποιότητα του νερού της λίμνης, ως προς τις χημικές μορφές των μετάλλων. Η λίμνη Υλίκη έχει την ιδιότητα να ευνοεί τον σχηματισμό λιγότερο τοξικών ενώσεων των μετάλλων καδμίου, χαλκού και νικελίου σε σχέση με τον σχηματισμό των ελεύθερων ιόντων τους κατά τη θερινή περίοδο στο επιλίμνιο, όπου η βιοδραστηριότητα και η υδροληψία είναι αυξημένες. Με τον τρόπο αυτό, μέσα από μία σειρά φυσικών και χημικών μηχανισμών η λίμνη «προστατεύει» την τροφική αλυσίδα από τους τοξικούς παράγοντες. Η ιδιότητα αυτή της λίμνης οφείλεται κατά κύριο λόγο στον μονομικτικό της χαρακτήρα και θα ανατρεπόταν στην περίπτωση σημαντικής μείωσης του ύψους της στάθμης του νερού της λίμνης, ώστε να μην είναι δυνατή η θερμοκρασιακή στρωμάτωσή της. Η λίμνη Υλίκη θα έχανε επίσης την ικανότητά της να αδρανοποιεί τα τρία αυτά μέταλλα, αν μεταβάλλονταν δραματικά οι περιβαλλοντικές συνθήκες και πιο συγκεκριμένα η θερμοκρασία και το pH του νερού ώστε να περιορισθεί ο σχηματισμός των ανθρακικών και όξινων ιόντων στο νερό της.

Συμπερασματικά, η πιο πάνω έρευνα έδειξε ότι τα μέταλλα και τα μεταλλοειδή στη λίμνη Υλίκη διακυμάνθηκαν σε πολύ χαμηλά επίπεδα, και μάλιστα κάτω από τα όρια για το πόσιμο νερό.

<b>Συγκεντρώσεις Κατιόντων και Ιχνοστοιχείων στα Νερά της Λίμνης Υλίκης</b>						
(συγκεντρώσεις με μέση τιμή-μέγιστη τιμή, για τα έτη 2002 και 2003)						
<b>Παράμετρος</b>	<b>Είσοδος στη λίμνη από την Κωπαΐδα</b>		<b>Κέντρο της λίμνης</b>		<b>Υδροληψία-έξοδος από τη λίμνη</b>	
	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Ασβέστιο,	71.1-	69.3-90.4	39.8-54.6	44.1-63.4	50.1-57.0	42.4-

mg/l	91.0					58.2
Νάτριο, mg/l	12.3-21.9	9.1-12.7	14.3-14.6	11.7-13.5	4.4-5.5	11.9-14.0
Κάλιο, mg/l	2.1-3.9	1.5-2.3	2.0-2.1	1.7-2.0	0.8-1.0	1.7-2.0
Σίδηρος, µg/l	570-1500	640-1800	310-920	130-400	1090-1800	500-1130
Μαγνήσιο, mg/l	28.7-44.7	21.2-31.9	26.3-27.6	22.9-25.3	8.0-9.7	24.9-31.6
Μαγγάνιο, µg/l	0	200-1230	0	460-1740	0	90-520
Χαλκός, µg/l	-	1.48-2.12	-	1.71-3.11	-	1.31-1.92
Ψευδάργυρος, µg/l	-	4.24-17.78	-	2.56-10.72	-	2.41-9.38
Αρσενικό, µg/l	-	0.64-1.17	-	0.95-1.98	-	0.84-1.73
Κάδμιο, µg/l	-	<0.03	-	<0.03	-	<0.03
Μόλυβδος, µg/l	-	<0.10-0.14	-	<0.10-0.34	-	<0.10
Νικέλιο ολικ, µg/l	-	2.14-8.44	-	3.12-12.59	-	6.31-20.86
Χρόμιο Ολικό, µg/l	-	3.22-10.26	-	2.11-7.07	-	2.27-6.85

Πηγές: Λύτρας, 2007 (Διδ. Διατρ., ΕΜΠ, 201σελ., Μηχανισμοί συμπεριφοράς μετάλλων σε φυσικά υδάτινα σώματα, οι χημικές μορφές των Cd, Cu, Ni στη λίμνη Υλίκη), ΕΥΔΑΠ, 2010.

<b>Εποχική Μεταβολή των Συγκεντρώσεων Κατιόντων και Ιχνοστοιχείων της Λίμνης Υλίκης</b> (συγκεντρώσεις μεγίστων τιμών, για τα έτη 2002 και 2003, στην επιφάνεια και τον πυθμένα της λίμνης)				
	<b>Άνοιξη</b>	<b>Καλοκαίρι</b>	<b>Φθινόπωρο</b>	<b>Χειμώνας</b>

Παράμετρος	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Ασβέστιο, mg/l	58.2	49.1	55.6	46.2	40.0	33.1	52.3	43.8
	60	55.2	60.2	61.2	73.0	68.0	58.6	47.3
Νάτριο, mg/l	13.3	9.30	15.0	12.9	14.9	11.0	13.3	10.8
	13.4	8.30	13.7	10.5	14.1	10.2	13.4	10.4
Κάλιο, mg/l	1.69	1.65	1.91	1.85	1.94	2.13	2.05	2.05
	1.92	1.88	1.94	2.32	1.99	2.21	2.00	2.14
Μαγνήσιο, mg/l	22.7	22.7	24.5	23.4	26.6	24.2	25.2	24.3
	23.6	21.9	23.2	23.1	26.2	25.5	25.2	24.5
Χαλκός, ολικός, μg/l	4.58	1.87	3.59	2.10	1.69	4.11	2.15	1.88
	1.96	1.23	3.55	1.36	1.93	1.35	1.88	1.71
Νικέλιο, ολικό, μg/l	5.15	2.91	3.24	1.52	13.02	11.80	3.15	2.34
	5.93	3.23	4.83	2.98	10.00	4.10	4.70	2.88

Πηγές: **Λύτρας, 2007** (Διδασκ., Διατρ., ΕΜΠ, 201σελ., Μηχανισμοί συμπεριφοράς μετάλλων σε φυσικά υδάτινα σώματα, οι χημικές μορφές των Cd, Cu, Ni στη λίμνη Υλίκη), **ΕΥΔΑΠ, 2010**.

Η ιχθυοπανίδα της λίμνης Υλίκης, είναι σχεδόν παρόμοια με εκείνη της γειτονικής λίμνης Παραλίμνης, με τη διαφορά ότι εδώ υπάρχει η πεταλούδα –*Carassius auratus gibelio*, η οποία δεν υπάρχει στην Παραλίμνη. Δηλαδή, εδώ έχουν καταγραφεί τα ελληνικά ενδημικά είδη χερακούβα –*Rutilus ylikiensis*, πασκόβιζα –*Telestes* ή *Pseudophoxinus boeticus*, σκαρούνη ή κέφαλος –*Luciobarbus* ή *Barbus graecus*, το ενδημικό του συστήματος καλαμίθρα ή χιόνα –*Scardinius graecus*, το ενδημικό της βαλκανικής, η ντάσκα –*Pelagus* ή *Pseudophoxinus stymphalicus*, τα εισαχθέντα στη λίμνη κοινός κυπρίνος, ίσως ο χορτοφάγος κυπρίνος και η πεταλούδα (*Cyprinus carpio*, *Ctenopharyngodon idella* και *Carassius auratus gibelio*), αλλά και οι ασημοκυπρίνοι (*Hypo phthalmichthys molitrix*, *H.nobilis*) και το κοσμοπολιτικό χέλι (*Anguilla anguilla*).

Η ευρύτερη περιοχή, κυρίως με την Υλίκη και Παραλίμνη, τον ποταμό Κηφισσό, τον ποταμό Μέλανα και τις πηγές των Χαρίτων, θεωρείται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο περιοχή σημαντική για τα πουλιά, ενώ αποτελεί το νοτιότερο σημείο φωλιάσματος των πελαργών στην Ελλάδα. Επίσης στην περιοχή έχει καταγραφεί πλούσια ασπόνδυλη υδρόβια και άλλη πανίδα (π.χ. σε σπήλαια το ενδημικό κολεόπτερο *Laemostemus vignai* και στον Ορχομένο το ενδημικό ορθόπτερο *Dolichopoda vandeli*).



Εξάλλου, στην περιοχή έχει καταγραφεί ότι ζει ένας γενετικά τροποποιημένος πληθυσμός του νερόφιδου *-Natrix tessellata* και ο Κηφισός ποταμός θεωρείται σημαντική περιοχή για το υδρόβιο θηλαστικό βίδρα *-Lutra lutra*.

Η περιοχή Υλίκης-Βοιωτικού Κηφισού-Παραλίμνης έχει ενταχθεί στο "Δίκτυο Natura 2000" στην κατηγορία Α, σύμφωνα με την οδηγία 92/93 της Ε.Ε. για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων. Αυτό βέβαια οφείλεται, κυρίως στην Παραλίμνη η οποία παρουσιάζει μία τελείως διαφορετική εικόνα από αυτήν της Υλίκης.

Σταχυολογημένες πηγές: **Katsiapi et al., 2012** (Hydrob., 698, 1, 121-131, Watershed land use types as drivers of freshwater phytoplankton structure), **Farmaki et al., 2012** (Environ., Monit., Assess., 184, 7635-7652, A comparative study for water quality expertise of Iliki, Mornos, Marathon reservoirs), **Leonardos, et al, 2010** ( J., Freshw., Ecol., 20.4, 715-722, Life history traits of ylikiensis roach *-Rutilus ylikiensis-* in two Greek lakes of different trophic state), **Perdikaris et al., 2010** (Rev., Aquac., 2.3, 111-120, Alien fish and crayfish species in Hellenic freshwaters and aquaculture), **Triantis et al., 2010** (Toxicol., 55, 5, 979-989, Monitoring of cyanotoxins in surface and drinking waters), **Economou et al., 2007** (Medit., Mar., Scien., 8, 1, 91-166, The freshwater ichthyofauna of Greece-an update survey), **Λύτρας, 2007** (Διδασκ., Διατρ., ΕΜΠ, 201σελ., Μηχανισμοί συμπεριφοράς μετάλλων σε φυσικά υδάτινα σώματα, οι χημικές μορφές των Cd, Cu, Ni στη λίμνη Υλίκη), **\*Dimaki, 2007** (Herpetozoa short note 19, ¾, 179-181, Herpetofauna in the area of the lakes Yliki and Paralimni and the Kifissos river), **Cook, Vardaka, Lanaras, 2004** (Acta Hydroch., Hydrobiol., 32, 107-124, Toxic cyanobacter in Greek freshwaters, 1987-2000, in lakes Amvrakia, Kastoria, Mikri Prespa, Pamvotis, Vistonis etc), **\*Papadopoulou-Vrinioti et al., 2003** (Proceed., Conf., The water in 21th century, problems and perspectives, 7pp., Correlation of the slope configuration in Iliki and Paralimni lakes with the tectonism of the area), **\*Κουτσογιάννης και συν, 2002-2003** (Τεχν., Έκθεσ., ΕΜΠ, τευχος 14, 215σελ., Σχέδιο διαχείρισης και υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας. Εκσυγχρονισμός της εποπτείας και διαχείρισης του συστήματος των υδατικών πόρων ύδρευσης της Αθήνας), **Οικονόμου και συν., 2001** (Τεχν., Έκθεσ., για Υπουρ., Γεωργίας, ΠΕΣΑ, 559σελ., Αλιευτική διαχείριση λιμνών Αιτωλοακαρνανίας, Ευρυτανίας, Καρδίτσας, Βοιωτίας, Αρκαδίας, Ηλείας, Αχαΐας), **Economidis et al, 2001** (Fish., Manag., Ecol., 7.3, 239-250, Introduced and translocated fish species in the inland waters of Greece), **Bobori, Economidis, Maurakis, 2001** (Aquat., Ecosys., Health & Manag., 4.4, 381-391, Freshwater fish habitat science and management in Greece), **Miliadis, 1994** (Bull., Envir., Contam., Toxic., 53, 4, 598-602, Lindane residues in the water of lake Yliki), **Οικονομίδης και συν., 1990** (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ/Υπουργείο Γεωργίας, Μελέτη αλιευτικής αξιοποίησης των λιμνών Υλίκη-Παραλίμνη), **\*Paraskevaidis, 1972** (Techn.,Chronicles 3, 11-27, The geology of the area Lakes Yliki and Paralimni, Review of former and recent evidences), **ΕΥΔΑΠ:**[http://www.eydap.gr/index.asp?a\\_id=58](http://www.eydap.gr/index.asp?a_id=58), [http://www.eydap.gr/media/DimosiesSxeseis/stixia\\_priotitas\\_men\\_2012.pdf](http://www.eydap.gr/media/DimosiesSxeseis/stixia_priotitas_men_2012.pdf), (\* Οι αναφορές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Β' μέρος " Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα", αυτού του τεύχους).

## Α2 -Οι Φυσικές Λίμνες της Εύβοιας



Η γεωγραφική περιοχή της Εύβοιας ως προς τα νερά και τις υδροτοπικές περιοχές της χαρακτηρίζεται εξαιρετικά πολύ πλούσια και εντυπωσιακή, καθώς πέρα από τις φυσικά υδάτινα σώματα υπάρχει και μεγάλος αριθμός τεχνητών υδατοσυλλογών, κυρίως με τις λίμνες των ορυχείων-ανοιχτών λατομείων του λευκόλιθου και των γαιανθράκων (π.χ., υπάρχουν 9 τεχνητές λίμνες στα ορυχεία Τρούπι-Κάκκαβος, στα ορυχεία Αλιβερίου και ΛΑΡΚΟ, τεχνητές λίμνες, λιμνία και λιμνοδεξαμενές).

Για τις υδροτοπικές περιοχές της Εύβοιας, μεταξύ των άλλων, διακρίνονται τα ακόλουθα υδάτινα σώματα και οικοσυστήματα:

**-Στη βόρεια Εύβοια** καταγράφονται στον παράκτιο χώρο, το Μεγάλο και Μικρό Λιβάρι (βόρεια της Ιστιαίας), το δέλτα του Ξηριά και το υδροχαρές δάσος του Αγίου Νικολάου (Natura2000=GR2420004), αλλά και οι εκβολές των ποταμών και ρυάκων Δαφνοπόταμου-Κυμάσι,

Κηρέα και Νηλέα, Βούδωρου, όρμου Καμίνι, ρέμα Αγίου, Κουκουλιόρεμα, Σηπιά, τα έλη Φλέβα, Αλμυρή, Βάλτος ή Αλμυρόρεμα, και ψηλότερα στα βουνά οι λίμνες Μικρή και η Μεγάλη Σβάλα ή Σουβάλα.

-**Στην κεντρική Εύβοια** ξεχωρίζουν οι υγροτοπικές περιοχές στις εκβολές ποταμών, ρυάκων και χειμάρρων όπως Σαρανταπόταμου, Μελανά, Μεσάπιου, Μανικιάτη, Λήλα, Κάμπου Αλιβερίου, Μουρτερής, Αγίου Στεφάνου, Μανικιάτη, εκβολή και δάσος Χειλιαδού, αλλά και τα έλη Μπούρτζι-Πυργάκι, Αγίας Ελεούσας, Νέας Λάμψακου, Αγίου Δημητρίου, η αλυκή Κοπανά, η Λιανή Άμμος, και ψηλότερα στα βουνά το έλος Σουβάλα.

-**Στη νότια Εύβοια** υπάρχουν φυσικές υγροτοπικές περιοχές, κυρίως στον παράκτιο χώρο. Μεταξύ αυτών ξεχωρίζουν οι εκβολές ποταμών και ρυάκων, όπως των Λουλημάδη, Ρηγιά, Πολυπόταμου, Πλατανιστού (εδώ σημειώνεται η παρουσία της βίδρας), Δημοσάρη, Αγίου Δημητρίου, Πορφύρα, Άντια, Κόμιτου-Μύτη, Γλαύκου, παραλία Μαμά-Μάρμαρα, Ποτάμι, Αετός, Λάλα, Λιβαδάκι, τα έλη Πέρα-Κατσούλι, Παραλίας Φηγιά, Λάκκα Σαραβάνου, Αγίου Δημητρίου, όρμος Λιβάδι και άλλα, αλλά και ο υγρότοπος στον κάμπο Καρύστου (έχει συνολική έκταση 1384 στρέμματα και αποτελείται από μικρά υπολείμματα φυσικών και τεχνητών υγροτόπων καλύπτοντας τμήματα, του κάτω μέρους του κάμπου, πίσω από τη δυτική παραλία της Καρύστου. Ειδικότερα περιλαμβάνει το ρέμα Ρηγιά, τα παράκτια έλη στην εκβολή του ρέματος –αλμύρες Σαραβάνου, τις τρεις ημιφυσικές λίμνες στο Ψαθί και στη Σουβάλα –παλιά ορυχεία αργίλου, και τμήματα του δικτύου των αποστραγγιστικών τάφρων. Εδώ, είναι η μοναδική περιοχή της νότιας Εύβοιας, όπου διατηρείται μόνιμος πληθυσμός του θηλαστικού βίδρα).

Εξάλλου, από τις υγροτοπικές περιοχές της Εύβοια, ξεχωρίζουν, η λίμνη του ορυχείου στο Αλιβέρι, το έλος Αλιβερίου, το έλος Καλάμι και η λίμνη των ορυχείων ΛΑΡΚΟ. Στο Μαντούδι και το Προκόπι οι λίμνες των ορυχείων λευκόλιθου και στην Ιστιαία οι λίμνες ή λιμνοθάλασσες Μεγάλο και Μικρό Λιβάρι στα Κανατάδικα και ψηλότερα στον Άγιο (ανάμεσα Αιδηψού και Ωρεών) η λίμνη Αυλιακή, αλλά και στην Κάρυστο η λίμνη Βίδρα (κοντά στο ρέμα Ρηγιά, στις αρχές της δεκαετίας του '70, μετά την εξόρυξη αργίλου στον κάμπο, δημιουργήθηκαν 3 μικρές λίμνες που τις εποίκισαν υδρόβια και υδρόφιλη βλάστηση, αλλά και πανίδα που είχε διατηρηθεί στους τάφρους που επικοινωνούσαν με τον Ρηγιά. Σήμερα σε αυτές τις λίμνες έχουν καταγραφεί αμφίβια, σπάνια υδροχαρή φυτά, το ψάρι ποντογοβιός -*Knipowitschia caucasica*, ίσως και το υδρόβιο θηλαστικό βίδρα -*Lutra lutra* και περίπου 170 είδη πτηνών από τα οποία τα 93 είναι σπάνια, απειλούμενα ή προστατευόμενα). Στα Ψαχνά υπάρχει το ομώνυμο έλος ή Καλοβρέχτης, στη Γιάλτρα της Β. Εύβοιας το ομώνυμο έλος, ενώ στην Κύμη, στον Άγιο Βλάσση στις θέσεις Φλέγα (σημαίνει πηγή) και Κορέθρα, η περιοχή έχει πολλά νερά όπου σχηματίζονται και μικρές λίμνες με πλούσια υδρόβια και υδροχαρή βλάστηση και παραποτάμια δάση (Στη Δροσιά της Ανηθδώνας που διοικητικά ανήκει στην Εύβοια και γεωγραφικά στη Βοιωτία, υπάρχει μια μικρή λίμνη ή λιμνοθάλασσα η Γλύφα).

Στα βουνά της Εύβοιας, τα ψηλότερα, τη Δύρφη (1743μ. ) και την Όχη (1398μ.), αλλά και στα χαμηλότερα (π.χ., Καντήλι, Ζάρακας ή Βεϊζί), υπάρχουν πολλά μικρά υδάτινα σώματα και μικρές υδατοσυλλογές-λίμνες. Σε χαμηλότερα υψόμετρα οι ρεματιές είναι κατάφυτες από πλατάνια, ενώ στις κοίτες των ρεμάτων σχηματίζονται εποχικά και μικρές λίμνες. Μικρές όμως λίμνες

σχηματίζονται και ψηλότερα, σε φυσικά βυθίσματα επίπεδων πλαγιών, από το νερό των λυομένων χιονιών, ενώ στα ορεινά λιβάδια της Δίρφης (πάνω από τα 1200 μέτρα υψόμετρο το βουνό είναι εντελώς γυμνό), κυλούν υδάτινα ρέματα (στα νότια κυρίως τμήματα του ορεινού όγκου της στις θέσεις Πλακόρεμα, Στενιώτικο, Μακρυκάπα κ.ά.), και στη γύρω περιοχή υπάρχουν οι σπάνιοι κρόκοι *Crocus sieberi*. Ειδικότερα, μεταξύ άλλων, στη θέση Αγία Κυριακή της Άνω Στενής, τα τρεχούμενα νερά και οι εκεί καταρράκτες, αλλά και οι μικρές λίμνες που σχηματίζονται στην πορεία του ποταμού, δημιουργούν ένα εντυπωσιακό σκηνικό. Η Όχη, στο βόρειο και βορειοανατολικό τμήμα της διασχίζεται από φαράγγια (π.χ., Δημοσάρη, Αγίου Δημητρίου, Αρχάμπολης), έχει απότομες δασωμένες (δασική και θαμνώδη βλάστηση) πλαγιές προς τη θάλασσα, και πολλές πηγές και ρέματα. Η Εύβοια ως νησί, έχει ιδιόμορφα κλιματικά (μικροκλίμα) και φυσιογραφικά χαρακτηριστικά (ανάγλυφο), τα οποία δημιουργούν ποικιλία ενδιαιτημάτων, αλλά και διατηρούν ενδημικά, σπάνια, ή και προστατευόμενη χλωρίδα και πανίδα.

Και μια που αναφερόμαστε στα νερά και στις υγροτοπικές περιοχές της Εύβοιας, αξίζει να αναφερθούν και τα ακόλουθα. Σε σχετικά πρόσφατα (2010) επιστημονική δημοσίευση ξένων επιστημόνων διαπιστώθηκε, μεταξύ των άλλων, ότι στην Εύβοια διαβιούν και τα ενδημικά και σπάνια γαστερόποδα του γλυκού νερού *Pseudobithynia euboensis* και *Pseudobithynia zogari* (π.χ., στην Όχη, Μαρμάρι, Κάρυστο και τη λίμνη Βίδρα Καρύστου), αλλά και το επίσης ενδημικό γαστερόποδο *Planorbis atticus* (συνώνυμο με *Pl.atticus* v. *arethusae* και *Pl.umbilicatus* v. *heterodoxa*). Αυτά, έχουν βρεθεί στο βουνό Όχη στη νότια Εύβοια και στα ρυάκια του Λάλα και του Αετού, κοντά στην Κάρυστο και ψηλότερα στην πηγή Μετόχι. Σημειώνεται, ότι το γένος *Bithynia* είναι γνωστό, ενώ το γένος *Pseudobithynia* είναι σπάνιο ή και απουσιάζει από τις άλλες βαλκανικές χώρες. Στην Ελλάδα, είναι εντυπωσιακός ο αριθμός των ενδημικών ειδών που ανήκουν στην οικογένεια Bithyniidae, τόσο του γένους *Bithynia* (π.χ., *Bithynia graeca* στη λίμνη Παμβώτιδα, *B.hellenica* στη λίμνη Τάκα και τον ποταμό Κράθη, *B. prespensis*, στις Πρέσπες και την λίμνη Ορεστιάδα, *B.kastorias*, στη λίμνη Ορεστιάδα και στις Πρέσπες, *B. candiota* και *B.cretensis*, σε υδάτινα σώματα γλυκού νερού της Κρήτης), όσο και για το γένος *Pseudobithynia* (π.χ., *Pseudobithynia ambrakis* στη λίμνη Αμβρακία, *Ps.westelundi* και *Ps.hemmeni* στη λίμνη Παμβώτιδα, *Ps.renei* στην Κέρκυρα, στην λίμνη Τριχωνίδα τα *Ps. trichonis*, *Ps.panetolis*, *Ps. falniowskii*, το *Ps.gittenbergeri* στη νήσο Σάμο, *Ps. euboensis* στην Εύβοια, και το *Ps.zogari* με πλατιά κατανομή εκτός από την Εύβοια –σε ρυάκια του όρους Όχη, λίμνη Βίδρα στη Κάρυστο, και στο Λιτόχωρο, Πρέβεζα, Παζούς, Πάργα, Κέρκυρα, Κεφαλονιά, Μεσσηνία και Λακωνία. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι το είδος *Pseudobithynia zogari* είναι νέο είδος γαστερόποδου για την επιστήμη και δόθηκε αυτό το όνομα προς τιμή του ερευνητή Στ. Ζάγκαρη, του ΕΛΚΕΘΕ, ο οποίος το βρήκε στην Εύβοια και αλλού).

Εξάλλου, στην Εύβοια έχουν καταγραφεί και τα προστατευόμενα αμφίβια, η ποταμογελώνα και η βαλτογελώνα (*Mauremys rivulata* και *Emys orbicularis*), ο ποταμοκάβουρας (*Potamon fluviatile*), το υδρόβιο θηλαστικό βίδρα (*Lutra lutra*), και ψάρια του γλυκού νερού, σύμφωνα με σχετικά πρόσφατη επικαιροποιημένη καταγραφή (τα ενδημικά *Barbus euboicus* στο Μανικιώτικο ρέμα, *Barbus sperchiensis* στα ποτάμια Νηλέας και Κηρέας, *Squalius* sp., στα ποτάμια Κηρέας, Νηλέας και Μανικιώτικο, *Knipowitschia caucasica* στα ρέματα Ρηγιά και Λάλας στην Κάρυστο, αλλά και τα ψάρια που έχουν εισαχθεί στα υδάτινα σώματα της

περιοχής, δηλαδή ο κυπρίνος –*Cyprinus carpio* στη λίμνη Δύστος και το κουνουπόψαρο –*Gambusia holbrooki* στη λίμνη Δύστος και τα ρέματα Ρηγιά και Λάλας, αλλά και το κοσμοπολιτικό χέλι *Anguilla anguilla* ).

-Στη **νήσο Σκύρο**, η οποία ανήκει διοικητικά στην Εύβοια, έχουν καταγραφεί τουλάχιστον 6 υγροτοπικές παράκτιες περιοχές (π.χ., εκβολή ποταμού Κηφισσού, εκβολή όρμου Καρεφλού, λιμνοθάλασσα Αλμυρή, έλος Παλαμάρι, έλος Καλαμίτσα) και μία στην ενδοχώρα, το εποχικό λιμνίο Βουκολίνας.

Ως προς τις φυσικές λίμνες της Εύβοιας, θα αναφερθούμε παρακάτω με περισσότερες λεπτομέρειες για τη λίμνη Δύστος στα Κριεζά-Αλιβέρι, ενώ θα παραθέσουμε μερικά από τα υπάρχοντα δεδομένα για τις παλαιότερες λίμνες των ορυχείων της περιοχής, καθώς βρίσκονται σε μια μεταβατική ημι-φυσική κατάσταση που με τα χρόνια έχουν δημιουργήσει ένα φυσικό λιμναίο οικοσύστημα..

Σταχυολογημένες πηγές: \***Gloer, Falniowski, Pesic, 2010** (J. of Conchol., 40, 2, 179-185, The bithyniidae of Greece, Gastropoda), \***Gloer, Pesic, 2010** (J. of Conchol., 40, 3, 249-257, The *Planorbis* species of the balkans with the descriptions of *Pl. vitojensis* new sp., Gastropoda ), \***Μπάστα, 2008** (Διπλ., ΕΜΠ, 117σελ., Οικιστική ανάπτυξη στον παράκτιο χώρο. Μελέτη περίπτωσης δήμου Καρύστου και δημοτικού διαμερίσματος Μαρμαρίου), **Economou et al., 2007** (Mediterr., Mar., Scien., 8/1, 91-166, The freshwater ichthyofauna of Greece-an update based on a hydrographic basin survey), **Φατούρος, 2006** (Βιβλίο, έκδοσ., Πατάκη, Λιμνών Περιήγηση), **Maurakis et al., 2004** (Biol., Bratis., 59/2, 173-179, The occurrence of *Potamon* species, Decapoda, Bracyura relative to lotic stream factors in Greece), \***Βλάμη, 2000** (Τεχν., Έκθεσ., ΤΕΝΑΕ, ΟΙΚΟΣ, Η περιοχή της Όχης, Κάρυστος, Μαρμάρι, Καφηρέας),

\*Ιστοσελίδες Περιφερειακής Ενότητας Εύβοιας

**Υγροτοποι της Εύβοιας**, [http://www.oikoskopio.gr/ygrotopio/gallery/view-](http://www.oikoskopio.gr/ygrotopio/gallery/view-gallery.php?action=view_albums&alb_category_id=32&lang=el)

<http://www.southevia.gr/el/326/331/108.html>,

[http://www.in2greece.com/blog/library/2006\\_10\\_01\\_archive.html](http://www.in2greece.com/blog/library/2006_10_01_archive.html), <http://evia-greece.blogspot.gr/>,

<http://www.servitoros.gr/perivallon/view.php/5/84/>,

[http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY\\_Greek\\_Wetlands\\_el.html](http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_Greek_Wetlands_el.html), (Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων),

<http://www.oikoskopio.gr/ygrotopoi/>, (WWF Ελλάς, Υγρότοποι),

<http://www.ornithologiki.gr/>, (Ορνιθολογική Εταιρία),

<http://www.eepf.gr/>, (Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης),

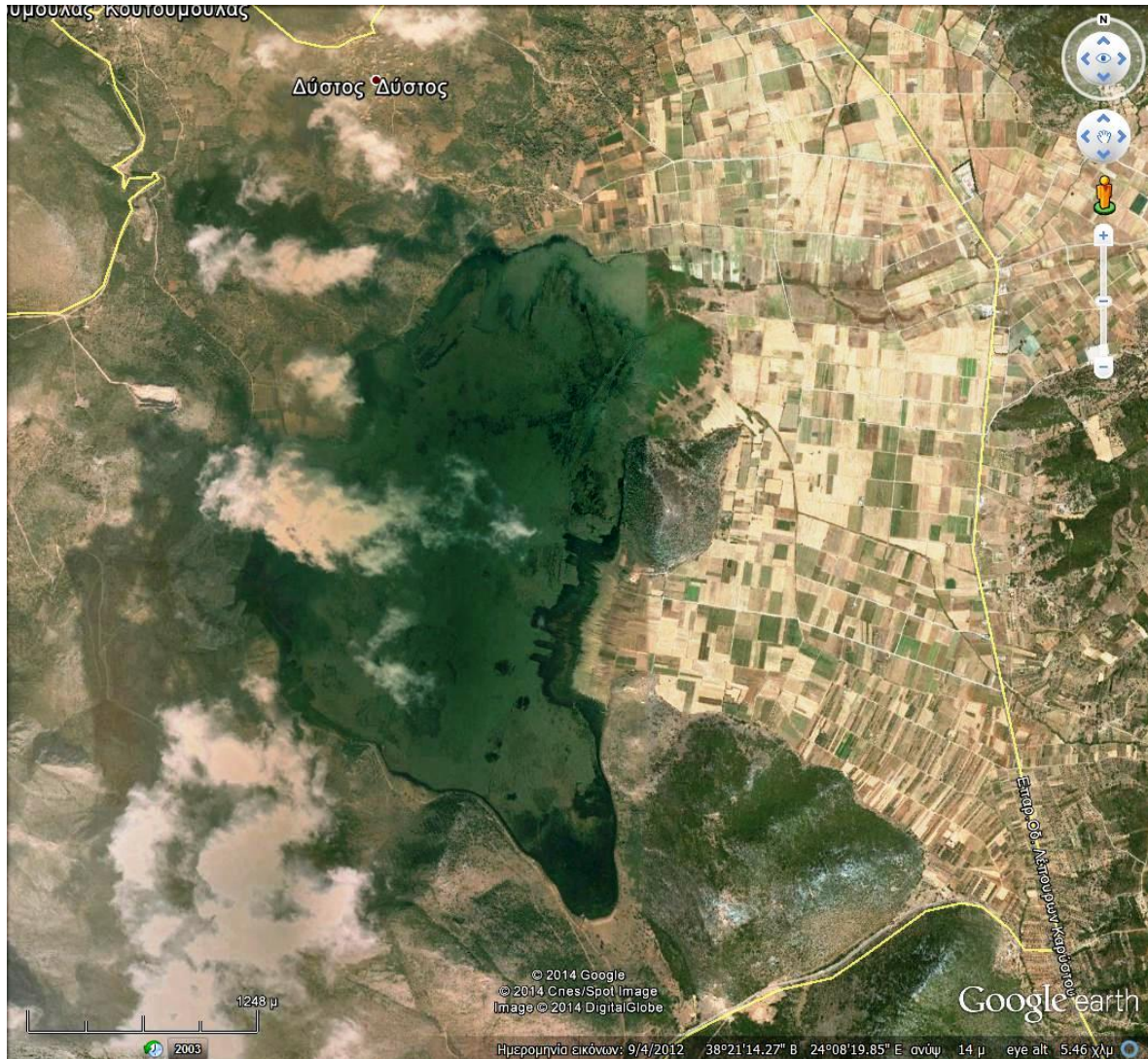
<http://www.e-fox.gr/index.php?txtNomosID=0&pN=lakeenv> (υγροτοπικές περιοχές ανά περιφέρεια και πρώην νομούς),

<http://www.naturagraeca.com/ws/> (ένας Οδηγός για την Άγρια Ελληνική Φύση),

(\* Οι αναφορές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Β' μέρος " Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα", αυτού του τεύχους).

## - Λίμνη Δύστος ή Λίμνη των Πτυχών

(Natura2000=GR2420008, Λίμνη Δύστος, Αλιβέρι, Εύβοια)



### Μορφομετρικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Δύστος

Επιφάνεια Λίμνης (μέση ετήσια διακύμανση)	1.5-7.0Km <sup>2</sup> *4.75 Km <sup>2</sup>	Υψόμετρο Λίμνης (μέσο)	+16m
Υδρολογική Εδαφική Λεκάνη	18.37Km <sup>2</sup>	Μέγιστο Μήκος	3Km
Όγκος Λίμνης X10 <sup>6</sup>	m <sup>3</sup>	Μέγιστο Πλάτος	2Km
Μέγιστο Βάθος, μέχρι	4m		

	*6m		
<p>πηγή: <a href="http://www.naturagraeca.com/ws/129,191,54,1,1,%CE%9B%CE%AF%CE%BC%CE%BD%CE%B7-%CE%94%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%82">http://www.naturagraeca.com/ws/129,191,54,1,1,%CE%9B%CE%AF%CE%BC%CE%BD%CE%B7-%CE%94%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%82</a>, * <a href="http://www.zarka.gr/notia-evia/76-nature-fisi/1179-dystos-lake.html">http://www.zarka.gr/notia-evia/76-nature-fisi/1179-dystos-lake.html</a></p> <p>Τα κυριότερα μορφομετρικά χαρακτηριστικά των λιμνών μεταβάλλονται εποχικά και διαχρονικά, ενώ πολλές μετρήσεις αμφισβητούνται για την ακρίβειά τους, καθότι δεν έγιναν με τον κατάλληλο εξοπλισμό και από έμπειρο προσωπικό.</p>			

Η λίμνη Δύστος, μια ευτροφική ρηχή λίμνη, βρίσκεται νοτιοανατολικά του Αλιβερίου και βόρεια των Ζαράκων. Η δημιουργία της πιθανότητα οφείλεται σε τεκτονικές διαταράξεις κατά τα τέλη της τριτογενούς γεωλογικής περιόδου, κατά τις οποίες η κοιλάδα του Δύστου μεταβλήθηκε σε κλειστή λεκάνη. Ένα από τα χαρακτηριστικά της είναι η αυξομειούμενη στάθμη της, ως αποτέλεσμα της επίδρασης των καιρικών συνθηκών και κυρίως του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης στην περιοχή, αλλά και της δομής των πετρωμάτων (διάτρητος καρστικοποιημένος ασβεστόλιθος) που διευκολύνει την αυτόματη και σταδιακή απώλεια ποσοτήτων νερού. Η περιοχή συχνά μαστίζεται από περιόδους παρατεταμένης ανομβρίας, επικράτησης ξηροθερμικών συνθηκών, συνδυασμένα με την ένταση της ανθρώπινης παραγωγικής δραστηριότητας, που εγκυμονούν κινδύνους ακόμα και δημιουργίας συνθηκών υφαλμύρωσης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.

Η σημερινή λίμνη ή έλος, αποτελεί το χαμηλότερο σημείο μίας κλειστής λεκάνης της περιοχής, χωρίς επιφανειακή απορροή, με την αποστράγγιση της οποίας είχαν ασχοληθεί ακόμη και οι Ερετριείς κατά την αρχαιότητα, όταν κατέλαβαν την περιοχή. Έχει μικρό βάθος, εκτεταμένους καλαμιώνες και ακανόνιστο σχήμα. Παλαιότερα τα νερά της διοχετεύονταν σε καταβόθρες, κάτω από τα ασβεστολιθικά βουνά του Ψωριάρης και της Τσούκα, αλλά και επιφανειακά από το ρέμα Βαθύ Κανάλι, περιοδικής ροής που εκβάλλει στο Πόρτο-Μπούφαλο. Σε περιόδους παρατεταμένης ανομβρίας το μέγεθός της μειώνεται σημαντικά και σχεδόν η λίμνη αποξηραίνεται και με τη συμβολή των υπεραντλήσεων νερών για άρδευση και παλαιότερα για βιομηχανική χρήση από την τσιμεντοβιομηχανία ΑΓΕΤ Ηρακλής. Η σύσταση του εδάφους και η φυσική διάρθρωση της λεκάνης απορροής (π.χ., ομαλές κλίσεις, επίπεδα βοσκοτόπια), ευνοούν την ανάπτυξη πλούσιας ελόβιας και υδρόβιας βλάστησης και έτσι προσφέρεται η περιοχή για το φώλιασμα και την αναπαραγωγή υδρόβιων πτηνών.

Η λίμνη Δύστος είναι χαρακτηρισμένη ως “Ζώνη Ειδικής Προστασίας”, καθώς είναι σημαντική περιοχή για τα πουλιά της Ελλάδας και έχει καταχωρηθεί (απόφαση του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων) από το 1979 στον κατάλογο “Important Bird Areas In the EEC” και σήμερα αποτελεί Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) για τη διατήρηση των πτηνών.

Η λίμνη Δύστος, σε σχετικά πρόσφατη καταγραφή (2010), αναφέρεται ως λίμνη με υψηλό ευτροφισμό και είναι αλκαλική (καταγράφηκαν τιμές pH 8.7, αγωγιμότητα 1320μS/cm, ιόντα ασβεστίου 32

mg/l), όπως δείχνουν οι τιμές τις αγωγιμότητας και των ιόντων ασβεστίου. Σε παλαιότερες εποχές η λίμνη απλωνόταν σε μεγαλύτερη έκταση. Με τη ροή του χρόνου και τις δραστηριότητες του ανθρώπου η λίμνη συρρικνώθηκε. Είναι πλούσια σε βλάστηση και ιδιαίτερα με καλαμώνες (π.χ., *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Scirpus lacustris*), οι οποίοι καλύπτουν περίπου το 90% της υδάτινης επιφάνειας της λίμνης, αφήνοντας διάκενα μόνο στο κέντρο και στις δυτικές όχθες της. Κατά μήκος της ακτής σε αβαθή τμήματα βρέθηκαν διάσπαρτες αραιές συστάδες από τα χαρόφυτα *Chara connivens*, αναμιγμένο με *Chara globularis*. Επίσης έχουν καταγραφεί και τα υδρόβια φυτά *Myriophyllum* sp., *Scirpus lacustris*, *Potamogeton* sp., *Veronica anagallis-aquatica*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Ranunculus* sp., *Lemna gibor* και πολλά άλλα. Ανάμεσα σε αυτή τη βλάστηση βρέθηκαν και νηματοειδή χλωροφύκη φύκη των γενών *Cladophora* και *Oedogonium*. στους γύρω λόφους απλώνονται μεσογειακοί θαμνώνες με σκίνα, αφάνες και θυμάρια, ανάμεσα στα οποία φυτρώνουν διάφορα λουλούδια. Τα πιο σημαντικά είναι ο κρόκος *Crocus laevigatus*, οι ίριδες *Hermodactylus tuberosus* και *Gynandris sisyrrinchium*, οι ορχιδέες *Serapias bergonii*, *Orchis italica*, *O. papilionacea*, *Ophrys leucadica*, *O. sicula*, *O. leochroma*, *O. ferrumequinum*, *O. mammosa* και *O. aesculapii*.

Η ερπετοπανίδα είναι και αυτή πλούσια αν και απειλείται έντονα από τις αποξηράνσεις. Εδώ, ζουν πρασινόφρυνοι, βαλκανοβάτραχοι, βαλτοχελώνες, ποταμοχελώνες, κρασπεδοχελώνες, τρανόσαυρες, νερόφιδα, δεντρογαλιές, και άλλα. Παλαιότερα, υπήρχαν αναφορές για την ύπαρξη της βίδρας στην περιοχή, κάτι που δεν έχει επιβεβαιωθεί και είναι σχεδόν αδύνατη η ύπαρξή της. Η ιχθυοπανίδα της λίμνης περιλαμβάνει ψάρια που έχουν εισαχθεί στη λίμνη κατά το παρελθόν και είναι ο κοινός κυπρίνος ή γριβάδι και το κουνουπόψαρο (*Cyprinus carpio* και *Gambusia holbrooki*).

Η λίμνη είναι πολύ σημαντική για την αναπαραγωγή δεκάδων παρυδάτιων ειδών. Από τα 9 είδη ερωδιών που υπάρχουν στην Ελλάδα, τα έξι έχουν παρατηρηθεί στη λίμνη, ενώ τα πέντε από αυτά φωλιάζουν εδώ. Πρόκειται για μικροτσικνιάδες, νυχτοκόρακες, ήταυρους, κρυπτοτσικνιάδες και λευκοτσικνιάδες. Από τα παρυδάτια και υδρόβια πουλιά στη λίμνη ζουν χαλκόκοτες, σταχτοτσικνιάδες, πορφυροτσικνιάδες, πελαργοί, βουβόκυκνοι, ακτίτες, αλκυόνες, πετροτουρλίδες, φαλαρίδες, μαχητές, νανοβουτηχτάρια, κοκκίνοσκελήδες, καλαμοκανάδες, καλημάνες, μπεκατσίνια, κερκίρια, πρασινοκέφαλες πάπιες, σαρσέλες, βαλτόπαπιες, κ.α. Από τα αρπακτικά συναντά κανείς σπιζαετούς, φιδαιετούς, σφηκιάριδες, γερακίνες, αετογερακίνες, δεκάδες καλαμόκιρκους, βαλτόκιρκους, στεπόκιρκους, πετρίτες, ξεφτέρια, δεντρογέρακα, μαυροκιρκίνεζα, μπούφους, κουκουβάγιες, τυτούδες, γκιώνηδες, κ.α. Από τα μικροπούλια στη λίμνη και γύρω από αυτήν ζουν 4 είδη από ποταμίδες, 7 είδη τσιροβάκων, 4 είδη από κελάδες, 3 είδη από σταχτάρες, 3 είδη από γλαρόνια, 3 είδη από στριτσίδες, αηδόνια, μελισσοφάγοι, βραχοτσοπανάκοι, χαλκοκουρούνες, αμπελουργοί, κ.α. Η



λίμνη, είναι επίσης σημαντική περιοχή για αναπαραγόμενους ερωδιούς. Στα αναπαραγόμενα είδη περιλαμβάνονται εννέα από τα 21 στην Ευρώπη που περιορίζονται, όταν αναπαράγονται, στη Μεσογειακή διάπλαση (π.χ., *Alectoris graeca* πετροπέρδικα, *Aythya nyroca* βαλτόπαπια, *Ixobrychus minutus* μικροτσικνιάς, *Oenanthe hispanica* ασπροκόλα, *Sitta neumayer* βραχοτσοσανάκος, *Hippolais olivetorum* λιοστριτσίδα, *Sylvia rueppelli* μουστακοτσιροβάκος, *Sylvia melanocephala* μαυροτσιροβάκος, *Sylvia cantillans* κοκκινότσιροβάκος, *Emberiza caesia* σκουρόβλαχος, *Emberiza melanocephala* αμπελουργός).

Τα τελευταία χρόνια η λίμνη περιορίζεται, καθώς τη θέση της παίρνουν χωράφια. Οι φωτιές στους καλαμιώνες είναι συχνό φαινόμενο, ενώ οι συνεχιζόμενες υδροληψίες για τη βιομηχανία και τη γεωργία απειλούν τη λίμνη με πλήρη αποξήρανση. Σε αυτά οφείλουν να προστεθούν τα νταμάρια στις δυτικές πλαγιές των λόφων που την περιβάλλουν, η ύπαρξη αιολικού πάρκου στους λόφους πάνω από τη λίμνη, το παράνομο κυνήγι και η ανυπαρξία διαχείρισης και ελέγχου.

Σταχυολογημένες πηγές: \*Langangen, 2010 (Flora Mediter., 20, 149-157, Some charophytes collected on the island of Evia), \*Nikolakopoulos, Pavlopoulos, 2004 (Proc. of SPIE , Remot., Sens., Agricul., Ecosys., Hydrol., VI, doi: 10.1117/12.567172, Vol. 5568, Environmental monitoring of lake Distos, using multitemporal and multisensor remote sensing data), \*Καραγιάννης, Παπαηλίας, Τερζίδης, 2000 (Τεχν., Έκθεσ., ΤΕΙ Κρήτης, Πειραιά και Καβάλας, τιμητικός τόμος, 203-224, Μια πρόταση υλοποίησης του management οικότουρισμού στον ελλαδικό χώρο: η περίπτωση της περιοχής της λίμνης Δύστου στην Εύβοια), \*Μαρκοπούλου, Πάτση, 1997 (Υπόμνημα για Προστασία-Ανάδειξη του υγροτόπου λίμνης Δύστου, Δ.νση Χωροταξίας και Δ/ση Περιβάλλοντος, Νομαρχία Εύβοιας), Νομαρχία Εύβοιας, 1987 (Προστασία και ανάδειξη του υδροβιότοπου λίμνης Δύστου, Δ/ση Χωροταξίας και Περιβάλλοντος), <http://www.naturagraeca.com/ws/129,191,54,1,1,%CE%9B%CE%AF%CE%BC%CE%BD%CE%B7-%CE%94%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%82>, <http://www.zarka.gr/notia-evia/76-nature-fisi/1179-dystos-lake.html>,

(\* Οι αναφορές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Β' τμήμα " Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα" αυτού του τεύχους).

## -Λίμνες Ορυχείων Εύβοιας



Είναι γνωστό, ότι οι εξορυκτικές εργασίες, (και στην περίπτωση μας οι επιφανειακές αυτές δραστηριότητες στη βόρεια Εύβοια), προξενούν γενικότερα υποβάθμιση των εδαφών, απώλεια της βλάστησης, αλλαγές στην τοπογραφία και στις υδρολογικές συνθήκες, αλλά και ρύπανση σε επιφανειακά και υπόγεια νερά. Και εύλογα οι τοπικές κοινωνίες απαιτούν την αναβάθμιση των περιοχών αυτών (π.χ., με αντίστοιχα θεματικά πάρκα, σε μουσεία των παλαιών μεταλλευτικών δραστηριοτήτων, με αθλητικές εγκαταστάσεις). Σε ανάλογες περιπτώσεις στο εξωτερικό, μεταξύ των άλλων, προτείνεται η κατάλληλη διαχείριση των εκεί υδάτων ώστε και να βελτιωθούν οι γεωτεκτονικές συνθήκες της περιοχής, αλλά και να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα οι εκεί δημιουργηθείσες λίμνες και για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και ως σημαντικό πλαίσιο εκκίνησης νέων δραστηριοτήτων ανάπτυξης της περιοχής.

Στην Εύβοια, μετά τη διακοπή των εξορυκτικών δραστηριοτήτων (π.χ., λευκόλιθος, γαιάνθρακες, χρώμιο, μαγνήσιο) στο Μαντούδι, στο Αλιβέρι και σε άλλες περιοχές, τα εγκαταλελειμμένα παλιά ορυχεία-λατομεία φανέρωσαν την περιβαλλοντική υποβάθμιση της περιοχής (οι εξορυκτικές δραστηριότητες ξεκίνησαν από τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα και συνεχίστηκαν σχεδόν αδιάκοπα μέχρι το 1980, οπότε σταμάτησαν εξαιτίας του διεθνή ανταγωνισμού για το λευκόλιθος). Αλλά, από την άλλη πλευρά, εδώ και αρκετά χρόνια, η φύση προσπαθεί να “επουλώσει” την υποβάθμιση που ο άνθρωπος δημιούργησε. Έτσι, στους “κρατήρες” και στους διαμορφωμένους αναβαθμούς που είχαν δημιουργηθεί από τις εξορύξεις των υλικών, σχηματίστηκαν συνολικά 14 λίμνες και έλη (οι υδάτινες επιφάνειες των άλλοτε ορυχείων, φθάνουν περίπου τα 1.000 στρέμματα. Κατά προσέγγιση η μεγαλύτερη λίμνη έχει διαστάσεις 1kmx2km και μέγιστο βάθος να υπερβαίνει τα 200 μέτρα, ενώ η λίμνη του Μωραϊτή έχει διαστάσεις 800mx800m και βάθος περίπου 120m). Δηλαδή, τα υπόγεια ύδατα και οι βροχές τροφοδότησαν τις εκεί κοιλότητες των εξορύξεων και δημιούργησαν νέα σε ηλικία οικοσυστήματα τα οποία άρχισαν να φιλοξενούν πολλά είδη παρυδάτιας πανίδας και χλωρίδας. Οι λίμνες των ορυχείων στη βόρεια Εύβοια είναι ένα μοναδικό και σύνθετο ανθρωπογενές τοπίο, το οποίο στη ροή του χρόνου μετατρέπεται από τεχνητό σε ημιφυσικό ή και φυσικό οικοσύστημα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το ορυχείο στο Παρασκευόρεμα Μαντουδίου το οποίο μετατράπηκε με φυσικό τρόπο σε λίμνη, από την εκτόνωση των εκεί υπογείων υδάτινων ρευμάτων.

Γεωγραφικά οι λίμνες των ορυχείων στη βόρεια Εύβοια μοιράζονται γεωγραφικά σε δύο συμπλέγματα. Το πρώτο βρίσκεται προς τις ανατολικές ακτές της Εύβοιας, ανάμεσα στα χωριά Προκόπι και Μαντούδι, ενώ το δεύτερο εντοπίζεται στις βορειοανατολικές παρυφές του όρους Κανδήλι, ανάμεσα στα χωριά Δαφνώνα, Τρούπι, Κάκκαβο, Σπαθάρι και Καλύβια. Οι λίμνες μπορούν να διακριθούν σε δύο γενικές κατηγορίες, οι οποίες διαφέρουν τόσο ως προς τα υδρολογικά χαρακτηριστικά τους, όσο και ως προς τη βλάστηση και την πανίδα που αναπτύσσεται σε αυτές. Η πρώτη κατηγορία αφορά στις βαθιές λίμνες που δημιουργήθηκαν από εκσκαφές για την εξαγωγή κυρίως του λευκόλιθου και των γαιανθράκων και η δεύτερη

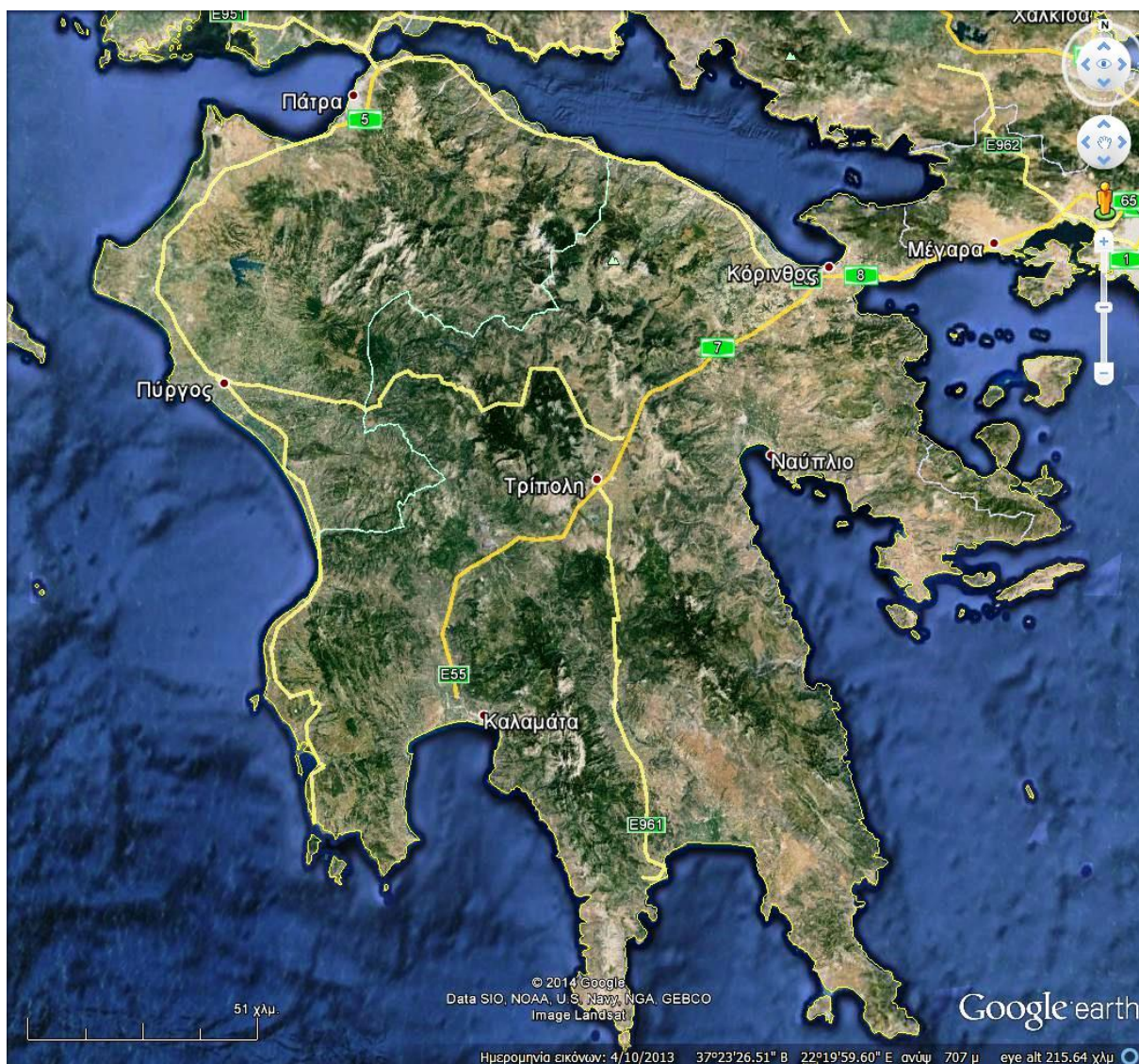
αφορά στα έλη, τα οποία δημιουργήθηκαν στους χώρους απόθεσης των υπολειμμάτων μετά την επεξεργασία του υλικού.

Οι λίμνες και τα έλη που δημιούργησε η Φύση στην περιοχή, διαφέρουν τόσο ως προς τα υδρολογικά χαρακτηριστικά τους, όσο και ως προς τη βλάστηση και την πανίδα που αναπτύσσεται. Αγριοκάλαμα και βούρλα, πικροδάφνες, πεύκα, ακόμη και πλατάνια απαρτίζουν το μωσαϊκό της βλάστησης στην περιοχή. Αυτό συμπληρώνεται από πολλά αμφίβια, ερπετά και πτηνά, αλλά και με ψάρια που εισήγαγαν οι κάτοικοι της περιοχής. Στις παλαιότερες αυτές λίμνες έχει αναπτυχθεί και υδρόβια βλάστηση, όπως για παράδειγμα τα χαρόφυτα *Chara canescens*, *Ch.kokeilii* (αυτό το δεύτερο αναφέρεται ως σπάνιο στην Ευρώπη, ενώ έχει αναφερθεί μόνο στη λίμνη Παμβώτιδα και σε άλλες βαλκανικές χώρες), τα οποία βρέθηκαν σε σχετικά πρόσφατη έρευνα (2009) στην περιοχή. Οι μεγαλύτερες από τις λίμνες αυτές συντηρούν πληθυσμούς ψαριών του γλυκού νερού, πολλά έντομα και άλλους υδρόβιους οργανισμούς, ενώ την καλοκαιρινή περίοδο έχουν εμφανιστεί φαινόμενα αφθονίας στην ανάπτυξης φυτοπλαγκτικών οργανισμών. Εξάλλου, σε πρόσφατη καταγραφή (2013) της ορνιθοπανίδας στην περιοχή των λιμνών των ορυχείων Κάκκαβου (περιοχή Natura2000=GR2420003, Όρος Καντήλι, Κοιλιάδα Προκοπίου και Δέλτα Ποταμού Κηρέα), βρέθηκαν να υπάρχουν 12 ειδών πτηνών που δεν είχαν παρατηρηθεί στο παρελθόν, τα περισσότερα από τα οποία ήταν υδρόβια και παρυδάτια πτηνά που προσέλκυσαν οι λίμνες της περιοχής (π.χ., φρυγανοτσίγλονο -*Emberiza caesia*, φιδαιτός -*Circaetus gallicus*, σπιζετός -*Hieraaetus fasciatus*, πετρίτης -*Falco peregrinus*).

Εξάλλου, σύμφωνα με δεδομένα του 2009, δύο λίμνες ορυχείων βόρεια από το Προκόπι, εμφανίζουν παρόμοια χαρακτηριστικά ως προς τη διαύγεια και το χρώμα του νερού, οι ακτές τους είναι απότομες και η βλάστηση περιορίζεται σε μικρούς αβαθείς κολπίσκους κατά μήκος της ακτής όπου υπάρχει χονδρόκοκκο ασβεστούχο ίζημα. Σε αυτές τις λίμνες βρέθηκε να αναπτύσσεται σε αραιές και σκόρπιες συστάδες το χαρόφυτο *Chara kokeilii*, νεροκάλαμα – *Phragmites australis*, βουρλιές -*Scirpoides holoschoenus*, αλλά και νηματοειδή χλωροφύκη των γενών *Spirogyra* και *Mougeotia*. Σε αυτές τις δύο λίμνες μετρήθηκαν επίσης και το pH με τιμές 8.7-9.0, αγωγιμότητα 500μS/cm, και ασβέστιο 14-20mg/l. Εξάλλου, σε άλλες λίμνες ορυχείων, δυτικά και νοτιοδυτικά από το Σπαθάρι, καταγράφηκαν στις 4 από τις οκτώ λίμνες της περιοχής, τιμές pH 8.7-9.6, αγωγιμότητα 440-590μS/cm, ασβέστιο 10-14mg/l και χλωριόντα 20-30mg/l. Σε 3 από αυτές τις λίμνες εντοπίστηκε το χαρόφυτο *Chara canescens*, ενώ στη μεγαλύτερη από αυτές και καλά αναπτυγμένη λίμνη υπήρχαν σκόρπιες συστάδες από νεροκάλαμα και πυκνές συστάδες του πιό πάνω χαρόφυτου που κάλυπτε τον πυθμένα, ενώ εντοπίστηκαν και νηματοειδή φύκια του γένους *Zygnema*. Σε μικρότερες λίμνες της περιοχής μπορεί η ανάπτυξη των καλαμώνων να καλύπτει μεγάλο μέρος της λίμνης ή ακόμη και να απουσιάζει οποιαδήποτε ελόβια ή υδρόβια βλάστηση.

**Σταχυολογημένες πηγές:** \*Georgiadis, Paragamian et al., 2010 (Environ., Hydrol., 1137-1142, Christodoulou & Stamou, Eds., Types of artificial bodies in the Aegean islands, their environmental impact and potential value for biodiversity), \*Langangen, 2010 (Flora Mediter., 20, 149-157, Some charophytes collected on the island of Evia, in 2009), \*Σπυρόπουλος, 2010 (Διδακτ., Διατρ., Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 283σελ., Αποκατάσταση λατομείων-ανοιχτών ορυχείων με χρήση τηλεπισκόπησης), \* Σταύρακας, 2009 (Σχέδιο δράσης για τη Ζώνη Ειδικής Προστασίας GR2420010, Όρος Καντήλι κλπ, στο Δημάλεξης, Μπούσμπουρας και συν., Συντονιστές Έκδοσης. Τελική αναφορά προγράμματος επαναξιολόγησης 69 σημαντικών περιοχών για τα πουλιά για τον χαρακτηρισμό τους ως Ζωνών Ειδικής Προστασίας της Ορνιθοπανίδας. ΥΠΕΧΩΔΕ), Maurakis et al., 2004 (Biol., Bratis., 59/2, 173-179, The occurrence of *Potamon* species, Decapoda, Bracyura relative to lotic stream factors in Greece), Koumpli-Sovantzi, 1997 (Flora. Mediter., 7, 173-179, The charophytes flora of Greece, no I), και **Υγροτοποι της Εύβοιας**, [http://www.oikoskopio.gr/ygrotopio/gallery/view-gallery.php?action=view\\_albums&alb\\_category\\_id=32&lang=el](http://www.oikoskopio.gr/ygrotopio/gallery/view-gallery.php?action=view_albums&alb_category_id=32&lang=el), <http://www.tovima.gr/society/article/?aid=385615>, (σταχυολόγηση από άρθρο της Μ. Τράτσα "Οι λίμνες ζωντάνεψαν τα ορυχεία", ΤΟ ΒΗΜΑ/20/02/2011), <http://www.scubadive.gr/forum/showthread.php?t=3216>, [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_000000004335/01\\_01.KAPITEL.pdf?hosts=](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000004335/01_01.KAPITEL.pdf?hosts=) (\* Οι αναφορές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Β' μέρος " Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα", αυτής της συγγραφής).

### Α3 -Οι Φυσικές Λίμνες της Πελοποννήσου



Η Πελοπόννησος είναι κυρίως ορεινή περιοχή. Στα βόρεια, κυριαρχείται από τα όρη Χελμός, Ζήρεια ή Κυλλήνη και Ερύμανθος, με υψόμετρα πάνω από τα 2000 μέτρα. Στην κεντρική Πελοπόννησο δεσπόζει το Μαίναλο, ενώ νοτιότερα ο Ταΰγετος και ο Πάρνωνας. Οι πιο εκτεταμένες πεδιάδες αναπτύσσονται στα βορειοδυτικά και δυτικά με τις κοιλάδες των ποταμών Αλφειού και Πηνειού (Αχαΐα και Ηλεία), στα ανατολικά (Αργολίδα), αλλά και στα νότια στις κοιλάδες των ποταμών Ευρώτα (Λακωνία) και Πάμισου (Μεσσηνία). Οι υγροτοπικές περιοχές της Πελοποννήσου ενταγμένες στο γεωμορφολογικό ανάγλυφό της, στις κλιματικές ιδιαιτερότητές της, αλλά κυρίως στις δραστηριότητες του ανθρώπου, εμφανίζουν συρρίκνωση την τελευταία εικοσαετία κατά 17000 στρέμματα περίπου. Παρόλα αυτά, οι σημαντικότερες υγροτοπικές περιοχές εντοπίζονται στη βορειοδυτική και δυτική Πελοπόννησο με λίμνες και λιμνοθάλασσες (π.χ., λίμνη Πρόκοπος, Στροφιλιά, έλη Λάμιας, λιμνοθάλασσες Καλογριάς και Κοτύχι, λίμνη Καϊάφα,

λιμνοθάλασσα Γιάλοβα), γενικότερα με ποταμούς, παραπόταμους και στις εκβολές τους (π.χ., Αλφειός, Πηνειός, Γλαύκος, Ευρώτας, Λούσιος, Ασωπός, Σελινούντας, Βουραϊκός, Νέδα, Νέδωνας, Πάμισος), με εσωτερικές και παράκτιες φυσικές και τεχνητές λίμνες (π.χ., Στυφαλία, Τάκα, Τσιβλού, Μουστού, Ψήφτα, Φενεού, Δόξας, Δασίου), σε ορεινές και ημιορεινές μικρές λίμνες (π.χ., Αροάνια, Πολυλίμνιο Μεσσηνίας), με πηγές και κεφαλάρια και άλλα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην Πελοπόννησο αποξηράνθηκαν τα τελευταία 50 χρόνια σημαντικές υδροτοπικές περιοχές. Ανάμεσα σε αυτές είναι η λίμνη Μουριά και η λιμνοθάλασσα Αγουλινίτσα (1969-1972), η λίμνη Φενεός ή Φονιάς σε υψόμετρο περίπου 700 μέτρων στην Κυλλήνη, οι υγράτοποι της Νέας Κίου και της Λέρνης στην Αργολίδα, στην Αρκαδία υγράτοποι του οροπεδίου, αλλά και παράκτιοι στην Κυνουρία.

Η μακράιωνα γεωμορφολογικά, σχετική απομόνωση της Πελοποννήσου από την υπόλοιπη Ελλάδα, σε συνδυασμό με την ποικιλότητα του αναγλύφου, των κλιματικών μικροπεριβαλλόντων, και τη θέση της στο Μεσογειακό χώρο, συνέβαλαν μεταξύ των άλλων στην ανάπτυξη και διατήρηση πλούσιας βιοποικιλότητας, με ποικιλόμορφους βιοτόπους και με άφθονα ενδιαιτήματα. Ο ενδημισμός σε χλωρίδα (π.χ., πάνω από 2700 αυτοφυή φυτά, περίπου 330 ελληνικά ενδημικά και περίπου 120 είδη ενδημικών φυτών βρίσκονται μόνο στην Πελοπόννησο) και πανίδα (π.χ., 10% του ενδημισμού στην Ελλάδα) είναι μοναδικός. Εδώ στη Πελοπόννησο (στη περιοχή Γιάλοβας), βρίσκεται ο μοναδικός πληθυσμός του αφρικάνικου χαμαιλέοντα στην Ευρώπη, οι σπουδαιότερες περιοχές ωοτοκίας της θαλάσσιας χελώνας καρέτα (Κυπαρισσιακός και Λακωνικός κόλπος), αρκετές είναι οι περιοχές όπου φιλοξενούνται πληθυσμοί από τη βίδρα, το υδρόβιο θηλαστικό που απειλείται με εξαφάνιση, ενώ διατηρείται πλούσια ορνιθοπανίδα (πάνω από 320 είδη), μερικά από τα οποία είναι απειλούμενα, αλλά και μεγάλος είναι ο αριθμός των ενδημικών ψαριών του γλυκού νερού (πελασγός ο λακωνικός, ζαχαριάς της αρμυρής, ποταμοκέφαλος του Μωριά, οι μενίδες του Καιάδα και η χρυσή μενίδα), στα υδατικά συστήματα της Πελοποννήσου.

Η βορειοδυτική γωνιά της Πελοποννήσου φιλοξενεί μερικούς από τους σημαντικότερους υδροτόπους της Ελλάδας. Περιοχές, που λόγω της υψηλής περιβαλλοντικής τους αξίας, συμπεριλαμβάνονται στις περιοχές Natura 2000 και Ramsar. Το μεγαλύτερο σύμπλεγμα υδροτόπων της βορειοδυτικής Πελοποννήσου, -Κοτύχι (7500 στρέμματα, λιμνοθάλασσα διεθνούς σημασίας, βάθος 0.4-1.0 μέτρο), Λάμια (έλος, ρηχός βάλτος γλυκού νερού), -Πρόκοπος (15000 στρέμματα, φυσικό ιχθυοτροφείο, 0.5-1.5 μέτρα), -Καλογριά ή Άραξος (4500 στρέμματα λιμνοθάλασσα με βάθη 0.5-2.5 μέτρα), - Πάππας, (γλυκά και υφάλμυρα νερά), -λασποτόπια Μετοχίου και άλλα υγρά λιβάδια, αποτελεί μια από τις σημαντικότερες υδροτοπικές περιοχές της Ελλάδας. Εδώ, εκτός από τους υγρά τοπους διεθνούς σημασίας, περιλαμβάνονται, παράκτια δάση κουκουναριάς (δάσος Στροφυλιάς, 22000 στρέμματα, από τα πιο εκτεταμένα της Ευρώπης, παραλιακή δασική λουρίδα με την κουκουναριά -*Pinus pinea*, το χαλέπιο πεύκο -*Pinus hallepensis*, βελανιδιες, παρόχθια δάση με υδροχαρή δένδρα, θάμνοι, πόες, οικότοποι προτεραιότητας), αμμόλοφους και αμμόδεις παραλίες, αλλά και διασύνδεση με τα γειτονικά υψώματα, λόφους

και βουνά. Σε αυτή την περιοχή, έχουν καταγραφεί 435 είδη σπερματοφύτων και περιδόφυτων, 250 είδη πτηνών, 24 ερπετά, 8 αμφίβια, 12 θηλαστικά, είδη ψαριών σημαντικά για την αλιεία. Επίσης, ως τόπος διαχείμασης, αναπαραγωγής και μετανάστευσης πτηνών (7 είδη πάπιας, 9 είδη ερωδιών, φοινικόπτεροι, χαλκόκοτες, φαλαρίδες, αργυροπελεκάνοι, νεροχελιδόνα, νανογλάρονα, καλαμοκανάδες, καλαμόκιρκος κ.ά), η περιοχή είναι σημαντική για τα παρυδάτια και τα υδρόβια πτηνά.

Και στην Πελοπόννησο, οι περισσότερες φυσικές λίμνες σχηματίστηκαν ως αποτέλεσμα τεκτονικών κινήσεων σε συνδυασμό με μακρόχρονες καρστικές διεργασίες, ενώ δεν λείπουν και οι μικρές ορεινές φυσικές λίμνες που μπορεί να έχουν μόνιμο ή και εποχικό χαρακτήρα. Επίσης, μικρές φυσικές υδατοσυλλογές απαντώνται στην πορεία της ροής ποταμών με μόνιμη ή διακοπτόμενη παροχή, στις εκβολές ποταμών και χειμάρρων, σε γειτνίαση με πηγές, στον παράκτιο χώρο, αλλά και σε βυθίσματα επίπεδων επιφανειών, σε εγκαταλειμμένα ορυχεία και περιοχές αργιλοληψίας, όπου υπάρχουν ημι-φυσικές λίμνες, μεταβατικού χαρακτήρα.

Ειδικότερα, οι πλέον γνωστές υδροτοπικές περιοχές στην Πελοπόννησο είναι οι ακόλουθες, κατά περιοχή:

**-Αργολίδα:** Ένα σημαντικό τμήμα του υδάτινου δυναμικού της Αργολίδας (δυτικό τμήμα), αποτελούν οι πολυάριθμες πηγές της. Εκεί, έχουν καταγραφεί πλήθος σημείων εκφόρτισης, πολύ μεγάλων ποσοτήτων νερού (το άθροισμα των παροχών του Ανάβαλου, της Λέρνης και της Αμυμώνης φτάνει τα  $25 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{χρόνο}$ , ενώ η ποιότητά τους σε ότι αφορά στα νιτρικά, είναι σχετικά καλή, περίπου 15 ppm), είτε παραθαλάσσια (π.χ., Κεφαλάρι, Λέρνης ή Μύλων, Κρόης ή Αμυμώνης), είτε υποθαλάσσια (π.χ., Κιβέρι, Ανάβαλος ή Δεινή ή Αγίου Γεωργίου), είτε και σε ορεινές περιοχές (π.χ., Δούκα Βρύση, Κεφαλόβρυσος, Αχλαδόκαμπος, Νεοχώρι, Καπαρέλι). Με εξαίρεση τις ορεινές πηγές, που είναι τοπικής σημασίας, οι σημαντικότερες πηγές από πλευράς ποιότητας, παροχής και θέσης είναι οι πηγές Κεφαλαρίου (βρίσκονται ΝΔ της πόλης του Άργους σε υψόμετρο 25.5m, αναβλύζει από ρωγμές ασβεστόλιθων και παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις στην παροχή της,  $25-140 \times 10^6 \text{ m}^3$  ετησίως, ενώ στο τέλος της ξηρής περιόδου η παροχή συνήθως μηδενίζεται. Την τριετία 2006-2008 η πηγή δεν είχε καθόλου παροχή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους), Λέρνης ή Μύλων (είναι γνωστές από την αρχαιότητα, και αναβλύζουν σε ύψος 50cm από την επιφάνεια της θάλασσας, έχουν συνεχή ροή και ετήσιες παροχές ανάλογες με αυτές του Κεφαλαρίου αλλά μικρότερες διακυμάνσεις, με τιμές που κυμαίνονται μεταξύ  $19-63.5 \times 10^6 \text{ m}^3$ ), Κρόης ή Αμυμώνης (αναβλύζουν σε απόσταση περίπου 500m από τις πηγές Λέρνης και σε υψόμετρο 2,5m και έχει ετήσιες παροχές που κυμαίνονται μεταξύ  $3.8-11.3 \times 10^6 \text{ m}^3$ ), και Κιβερίου (είναι μια ομάδα παράκτιων-υποθαλάσσιων καρστικών πηγών με μια ετήσια παροχή της τάξης των  $409 \times 10^6 \text{ m}^3 - 1971-72 \text{ m}^3$ ). Η ποιότητα του νερού που εκφορτίζεται από χημικής άποψης είναι εντός των ορίων ποσιμότητας, με εξαίρεση την πηγή Κιβερίου η οποία, πέραν από τα αυξημένα χλωριόντα -συνήθως  $>250 \text{ mg/l}$ , παρουσιάζει αυξημένες συγκεντρώσεις σιδήρου, μαγγανίου και οριακές συγκεντρώσεις μολύβδου). (Γιαννουλόπουλος Π., Μαραβέγιας Δ., 2008, Δ/ση Εγγείων Βελτιώσεων Ν. Αργολίδας, 1998, Πουλοβασίλης κ.α., 1996). Εξάλλου, αναφέρονται και οι πηγές Μηλιώνη (υδρεύεται ο οικισμός Φύχτια), Μυκητών (μικρής παροχής πηγή που υδρεύει τις Μυκήνες), Νεοχωρίου, Καπαρέλι και Δούκα (πηγές μικρής παροχής,  $0,07 \text{ m}^3/\text{sec}$ , δυτικά και νοτιοδυτικά του οικισμού Λύρκεια που τροφοδοτούν τον Ίναχο και υδρεύουν τους

οικισμούς Λύρκεια και Στέρνα), αλλά και άλλες πηγές, μικρότερης σημασίας απαντούν στα όρη Στεφανή, Αγ. Δημητρίου, Αγιονόρι και στην περιοχή Μαλανδρή.

Κατά την αρχαιότητα, υπήρχε η **λίμνη Λέρνη-Ύδρα**, που έχει αποξηρανθεί. Η Λέρνη αναφέρεται άλλοτε ως ποταμός, ή ως πηγή ή και ως λίμνη. Από εδώ πήγαζε ο ποταμός Ποντίνος, ρέοντας σχεδόν παράλληλα προς το ποταμό Αμυνωνή (πηγάει από την ομώνυμη πηγή), εκβάλλοντας στη παρακείμενη θάλασσα μετά από ρου μικρού μήκους. Από τα άφθονα νερά της, καθώς και άλλων παρακείμενων πηγών, όπως του Αμφιαράου ποταμού, σχηματιζόνταν κατά την αρχαιότητα πολλά τέλματα από τα οποία και γεννήθηκε ο μύθος της Λερναίας Ύδρας (το τερατόμορφο μυθικό τέρας, που με πυρκαγιές και επιχωματώσεις "σκότωσε" αλληγορικά ο Ηρακλής και αποξήρανε τη περιοχή, στον δεύτερο από τους άθλους του). Στην ίδια περιοχή υπήρχε και η **λίμνη Αλκουνία**, που έχει κατά το μεγαλύτερο τμήμα της επιχωματωθεί ήδη από τη δεκαετία του '60 (κατά την αρχαιότητα θεωρούνταν απύθμενη και η είσοδος στον Κάτω Κόσμο). Σήμερα, οι πηγές τόσο της Λέρνης, όσο και της Αμυμώνης στο βόρειο τομέα του οικισμού των Μύλων χρησιμοποιούνται για την ύδρευση του Άργους και του Ναυπλίου.

Ως προς τις άλλες υδροτοπικές περιοχές της Αργολίδας έχουν καταγραφεί μεταξύ των άλλων οι μικρές λίμνες Λάκκα Αγνούτος (περιοχή Δήμαινα), Στρογγύλη (βρίσκεται στον Άγιο Γεώργιο, απέναντι από την Ελαφώνησο και καλύπτεται από υδρόβια βλάστηση κατά περίπου 30%), Σαχτούρη (πλαιότερα ήταν λίμνη, αλλά με τη διάνοιξη διώρυγας επικοινωνίας με τη θάλασσα, λειτουργεί σήμερα ως εκτατικό ιχθυοτροφείο, περιοχή Σωληνάριο, Πηγάδια, Μετόχι), Κονδύλη (περιοχή Δρέπανο, Κάντια), Κάντια (περιοχή Κάντια, Ασίνη Ναύπλιο), οι λιμνοθάλασσες Θερμησία ή Δάρδιζα (λειτουργεί ως εκτατικό ιχθυοτροφείο), Όρμος Κάπαρι Ερμιόνης, Βερβερόντας, έλη Κοιλάδας (Κοιλάδα Θερμησίας), έλη Γκιτζιρώννα (στο Πόρτο-Χέλι), έλη Γεωργόπουλου (στο Πόρτο-Χέλι), Βιβάρι-Δρέπανου, Ψήφτα (περιοχή Τροιζηνίας), τα τα έλη Πηγαδιών και Ακτής Πλέπι στα Πηγάδια-Μετόχι, το έλος Κοιλάδας, τα έλη Ναυπλίου, Νέας Κίου και Λέρνης (π.χ., έλος Ρουμάνι με πολλά μάτια ανάβλυσσης νερού και τάφρους αποχέτευσης προς τη θάλασσα και τον ποταμό Ερασσίνο), οι πηγές-βάλτος Λέρνης, οι πηγές Κεφαλαρίου, και άλλες μικρότερες, αλλά και οι κυριότεροι ποταμοί Ίναχος, Ερασίνος, οι εκβολές τους και οι χείμαρροι της περιοχής.

**-Λίμνη Λάκκα Αγνούτος.** Βρίσκεται 4 χιλιόμετρα βόρεια της κοινότητας Νέας Επιδαύρου και πρόκειται για μια εσωτερική μονίμως κατακλυσμένη λίμνη γλυκού νερού. Δημιουργήθηκε τεχνητά με τη φραγή μιας καταβόθρας της περιοχής και έτσι συγκεντρώνονται τα νερά από ένα τοπικό χείμαρρο και τις βροχοπτώσεις. Χρησιμοποιείται κυρίως για κυνήγι. Η επέκταση των αγροτικών καλλιεργειών και το παράνομο κυνήγι αποτελούν την κυριότερη απειλή για την περιοχή του υγρότοπου.

**-Λίμνη Σαχτούρη, Ερμιόνης.** Βρίσκεται 7 χιλιόμετρα ανατολικά της Θερμησίας, στη νότια Αργολίδα. Πρόκειται για μια παράκτια μονίμως κατακλυσμένη λίμνη γλυκού νερού στην οποία διανοίχθηκε διώρυγα επικοινωνίας με τη θάλασσα για να λειτουργήσει ως



ιχθυοτροφείο. Χρησιμοποιείται κυρίως για υδατοκαλλιέργειες, αλλά η επέκταση των αγροτικών καλλιεργειών, οι επιχωματώσεις και το παράνομο κυνήγι αποτελούν τη μεγαλύτερη απειλή για τη διατήρηση του οικοσυστήματος.

**-Υγρότοπος Ψήφτα, Τροιζηνίας.** Ανήκει στους παράκτιους υγρότοπους. Πρόκειται για μια ρηχή λιμνοθάλασσα με πλούσιους καλαμιώνες και βάλτους, σε μια περιοχή που περιλαμβάνει ημιορεινά φαράγγια με ρέματα και πυκνή βλάστηση. Το χειμώνα συνήθως πλημμυρίζει, ενώ το καλοκαίρι η υδατική επιφάνεια κατεβαίνει, δημιουργώντας αλίπεδα και χαμηλή αλοφυτική βλάστηση. Λόγω της γεωγραφικής του θέσης και λόγω του ότι είναι ένας από τους λιγοστούς υγροτόπους της νότιας Ελλάδας, ο υδροβιότοπος της Ψήφτας έχει μεγάλη σημασία για τα μεταναστευτικά πουλιά, ως σταθμός ανάπαυσης και ανεφοδιασμού. Σύμφωνα με ορνιθολογικές μελέτες έχει υπολογιστεί ότι 89 είδη πουλιών από 34 διαφορετικές οικογένειες μεταναστεύουν ή διαχειμάζουν σε αυτόν τον υγρότοπο. Επίσης, αποτελεί σημαντικό καταφύγιο για διαχειμάζοντα πουλιά, κυρίως κύκνους, ερωδιούς και πάπιες.

**-Αρκαδία:** Στις υγροτοπικές περιοχές της Αρκαδίας συνήθως αναφέρονται οι φυσικές λίμνες Μουστός ή Μελιγγού, μια μικρή η λίμνη Χερρονησίου (20 στρέμματα με τα νερά της να αναβλύζουν από τις παρυφές του ομώνυμου λόφου, νότια του Άστρους Κυνουρίας), και η λίμνη Τάκα (σχετικά πρόσφατα δημιουργήθηκε τεχνητός ταμιευτήρας νερού, πάνω στην παλαιά λίμνη και σε μικρότερη έκταση). Νοτιότερα καταγράφονται, ο μικρός υγρότοπος Φωκιανού, η τεχνητή λίμνη του Λάδωνα με τον ομώνυμο ποταμό και τους παραποτάμους του, ο Λούσιος ποταμός και ο Βουφάγος (παραπόταμος του Αλφειού), ο ποταμός Τάνος στο Άστρος, και τα έλη Τημενίου Άστρους. Εξάλλου, οι εξορυκτικές δραστηριότητες για αργιλόχωμα της κεραμοποιίας, έξω από την Τρίπολη και τα ανενεργά ορυχεία των γαιανθράκων της Μεγαλόπολης (π.χ., Αγίου Γεωργίου, Θωκνίας -έχει φυσικό όριο τον ποταμό Ελισσώνα, Κυπαρίσσια I και II) έχουν δημιουργήσει ποικίλα υδάτινα σώματα στην περιοχή. Μεταξύ των πηγών της Αρκαδίας, αναφέρονται οι πηγές Κανδύλας με σημαντικές καρστικές αναβλύσεις, αλλά και άλλες πηγές ανάμεσα στο Λεβίδι και στην Κανδήλα (τροφοδοτούνται από το καρστικό σύστημα Παναγίτσας-Δάρα ή Κανδήλας, ενώ παλαιότερα υπήρχε εκεί έλος που αποστραγγίστηκε με σήραγγα προς το Λάδωνα ποταμό), οι οποίες απορρέουν μέσω καταβοθρών.

**-Αχαΐα:** Ιδιαίτερα σημαντικοί είναι οι υγρότοποι στη βορειοδυτική Αχαΐα με το σύμπλεγμα των λιμνοθαλασσών, λιμνών, ελών και υγρών λιβαδιών Καλογριά και Πρόκοπος στον Άραξο, Λάμια στην περιοχή Βουπρασίου και πιο νότια η Στροφυλιά και το Κοτύχι που ανήκουν στην Ηλεία. Άλλες υγροτοπικές περιοχές είναι μεταξύ των άλλων, οι ορεινές λίμνες Τσιβλός στη Ζαρούγλα, η εποχική αλπική Μαυρολίμνη στα 2050 μέτρα στο Χελμό, οι μικρές ορεινές λίμνες Ρακίτα (εδώ ζουν και οι αλπικοί τρίτονες) και Βεργούρι στο Άνω Μαζαράκι, το έλος Αγιάς στο Ρίο, οι ποταμοί Γλαύκος, Πείρος, Σελινούντας, Βουραϊκός, και οι εκβολές τους, η λιμνοθάλασσα-αλυκή Αιγίου, και άλλες μικρότερες περιοχές.

**-Ηλεία:** Στις υγροτοπικές περιοχές της Ηλείας, περιλαμβάνονται η λίμνη ή λιμνοθάλασσα του Καϊάφα, η τεχνητή λίμνη Πηνειού, και η λιμνοθάλασσα Κοτύχι στα Λεχαινά, αλλά υπάρχει και μεγάλος αριθμός από χείμαρρους, ποταμούς (π.χ., ποταμοί Πηνειός, Αλφειός, Ερύμανθος, η Νέδας στα όρια Ηλείας Μεσσηνίας), παραποτάμους, εκβολές ποταμών και εποχικές μικρές λίμνες και έλη. Επίσης, υπάρχουν εκατέρωθεν των εκβολών του Αλφειού ποταμού, τα τενάγη Αγουλινίτσας και Μουριάς, που είναι τα υπολείμματα των ομώνυμων λιμνοθαλασσών που αποξηράνθηκαν (είχαν έκταση 37Km<sup>2</sup> και 6Km<sup>2</sup> αντίστοιχα και επικοινωνούσαν μέσω διωρύγων με τη θάλασσα)

**-Κορινθία:** Στις υγροτοπικές περιοχές στην Κορινθία περιλαμβάνονται η φυσική λίμνη της Στυμφαλία στη Λαύκα της ορεινής Κορινθίας, οι ορεινές λίμνες, πάνω από τα Τρίκαλα Κορινθίας, Δασίου (πόλη) και Μεγαγιάννη (πολλές φορές αναφέρεται ότι ανήκει στην Αχαΐα), που βρίσκονται στην ανατολική πλευρά του οροπεδίου της Κυλλήνης, εκεί όπου υπάρχουν και άλλες δολινολίμνες, η παλαιά λίμνη στο οροπέδιο του Φενεού και η τεχνητή λίμνη της Δόξας, το παράκτιο έλος Λεχάιου στο Λέχαιο, ο παράκτιος βάλτος Λούτσα Τσίγκου στον Κόρφο (έντονη αλλοίωση), ο ποταμός Ασωπός και οι εκβολές του (έντονη αλλοίωση), το έλος με τις υφάλμυρες πηγές στο Κοκκώσι, Μύλος Κάτω Αλμυρής (υφάλμυρες πηγές Κοκκώσι και έλος), Κεχραιές και άλλες μικρότερες περιοχές στα παράκτια της περιοχής, αλλά και ψηλότερα στην ορεινή και αλπική ζώνη.

**-Λακωνία:** Ο ποταμός Ευρώτας, που διασχίζει από το βορά προς το νότο τη Λακωνία, οι εκβολές, οι παραπόταμοι, τα έλη και οι πηγές του, δημιουργούν ένα ενιαίο υγροτοπικό σύστημα που δεσπόζει της περιοχής. Επίσης, στη Λακωνία υπάρχουν και άλλες υγροτοπικές περιοχές όπως, η λιμνοθάλασσα Στρογγύλη και οι μικρές λίμνες ή λιμνοθάλασσες Μαγγάνου και Νερατζιώνα στη Νεάπολη, τα έλη Βαλτάκι στο Γύθειο και Μαυροβουνίου-εκβολές ποταμού Σμήνους στο Μαυροβούνι, η λιμνοθάλασσα στο Γέρακα και πολλές άλλες.

**-Λίμνη ή λιμνοθάλασσα Στρογγύλη, λίμνη Μάγγανο και λίμνη Νερατζιώνα.** Πρόκειται για παράκτιους υγρότοπους, ουσιαστικά είναι λιμνοθάλασσες που επικοινωνούν με τη γειτονική θάλασσα και βρίσκονται πίσω από μια λουρίδα άμμοθινών, στο χωριό Βιγκλάφια, κοντά στον Άγιο Γεώργιο Νεάπολης, απέναντι από την Ελαφόνησο Λακωνίας. Η λίμνη Στρογγύλη, μαζί με τις μικρές λίμνες του Μαγγάνου και του Νερατζιώνα (εδώ υπήρχε το ομώνυμο αρχαίο λιμάνι) παίζουν ρόλο καθοριστικό στην ισορροπία του οικοσυστήματος της ευρύτερης περιοχής. Η λίμνη Στρογγύλη (έκταση 300-600 στρέμματα, ανάλογα με την εποχή και βρίσκεται ακριβώς δίπλα στην παραλία του Μάγγανου και της Πούντας, και τη βυθισμένη αρχαϊκή πόλη του Παυλοπετρίου), και είναι ένας σημαντικός υδροβρίοτοπος. Επικοινωνεί μόνιμα με τη θάλασσα στο νοτιοδυτικό άκρο της με ένα αβαθές κανάλι μήκους 80-100μ. και εποχιακά (χειμώνας) με το δυτικό άκρο της σε περιπτώσεις θαλασσοταραχής. Μπροστά από τη λίμνη, αντί για τον τύπο των αμμοθινών που απαντώνται απέναντι στις παραλίες της Ελαφονήσου (λευκές και γκριζές αμμοθίνες, ύψους 10 μ.), εδώ κυριαρχούν οι "λόχμες των

παραλιών’’ με άρκευθους (θαλασσόκεδρα) και κινούμενες αμμοθίνες που φτάνουν μέχρι τα 3 μέτρα ύψος, με αμμόφιλη βλάστηση. Η λιμνοθάλασσα Στρογγύλη, έχει κριθεί ως σημαντική κυρίως για την ορνιθοπανίδα, καθώς αποτελεί καταφύγιο για περίπου 132 είδη πτηνών.



Στο δυτικό τμήμα της λίμνης, όπου τα νερά είναι βαθύτερα, συγκεντρώνονται υδρόβια πουλιά, ενώ στην ανατολική πλευρά, όπου τα νερά είναι πιο ρηγά, τρέφονται τα μικρότερα παρυδάτια πουλιά. Και οι δύο κατηγορίες πουλιών κατά την διάρκεια της εαρινής μετανάστευσης-διαχείμαση, σταματούν στην λίμνη, η οποία αποτελεί σημαντικό σταθμό στο μεγάλο ταξίδι τους από την Αφρική. Επίσης, και γύρω από τις λιμνοθάλασσες της περιοχής, βρίσκουν καταφύγιο σπάνια είδη αποδημητικών για αυτό και η περιοχή είναι ενταγμένη στο δίκτυο Natura2000. Κάτοικοι της περιοχής αναφέρουν ότι παλαιότερα στη λίμνη υπήρχαν και πολλά ψάρια.

**-Λιμνοθάλασσα Γέρακα.** Βρίσκεται στην ανατολική Λακωνία, προς το Μυρτώο πέλαγος, βόρεια του κόλπου της Μονεμβασίας. Πρόκειται για ανοιχτή προς το κόλπο λιμνοθάλασσα, 400 περίπου στρεμμάτων, στο βάθος πολύ στενού κόλπου που μοιάζει ως φιόρδ, όπου βρίσκεται και το ομώνυμο λιμάνι (λιμνή Ιέρακας, ασφαλές αγκυροβόλιο για τη ναυσιπλοΐα). Λόγω του μικρού της βάθους και της αφθονίας τροφής αποτελεί σταθμό μετανάστευσης, αλλά και τόπο διαχείμασης για μεταναστευτικά πουλιά και άλλα πτηνά (π.χ., λευκοτσικνιάς, αργυροτσικνιάς, σταχτοτσικνιάς, νανοβουτηχτάρι, μαυροβουτηχτάρι, σπιζαετός, χρυσογέρακο, πετρίτης, μπούφος, φιδαιτός, θαλασσοκόρακας) και ορισμένες φορές για κύκνους, πάπιες πρασινοκέφαλες κ.ά. Στο Γέρακα έχουν παρατηρηθεί περίπου 110 είδη πτηνών και από αυτά τα 64 φωλιάζουν και αναπαράγονται στην περιοχή. Η διάβρωση της ακτής σε συνδυασμό με τις αποθέσεις φερτών

υλικών από τα ποτάμια και τους χείμαρρους που ρέουν από τα γειτονικά βουνά και λόφους της περιοχής, έχουν διαμορφώσει στην άκρη-βάθος του “φιόρδ” τη μικρή αυτή λιμνοθάλασσα

**-Μεσσηνία:** Πέρα από τους χείμαρρους, ποταμούς, τις εκβολές τους και τα παράκτια έλη, οι υγροτοπικές περιοχές στη Μεσσηνία είναι πολυποίκιλες. Ανάμεσα σε αυτές ξεχωρίζει το φαράγγι του Πολυλίμιου Μεσσηνίας, περίπου στη μέση του δρόμου Μεσσήνης-Πύλου, στην περιοχή του χωριού Χαραυγή-Πυλίας.



Εκεί, υπάρχουν διάσπαρτες μικρές λίμνες (περίπου 15 λιμνούλες), και καταρράκτες κατά μήκος του ποταμού που έρχεται από το Μεσοπόταμο και χύνεται βόρεια στο Πεταλίδι του Μεσσηνιακού κόλπου. Μεταξύ αυτών οι πιο γνωστές είναι οι λίμνες Σταθούλα, Πανάγου, η λίμνη του Ιταλού (είναι η μεγαλύτερη), και πιο πάνω η Καδούλα, από όπου βλέπεις πολλές άλλες μικρές λίμνες και δεκάδες καταρράκτες, ενώ ακόμη ψηλότερα η λίμνη Καδή και η Μαυρολίμνα η Μαύρη Λίμνη και άλλες ανώνυμες μικρές φυσικές υδατοσυλλογές (όλες αυτές οι λίμνες έχουν τα καθούρια του ποταμού –*Potamon fluviatile*). Επίσης, στη Μεσσηνία απαντώνται η λιμνοθάλασσα Γιάλοβα ή Διβάρι (κατά καιρούς λειτουργεί ως ιχθυοτροφείο) στην Πύλο και οι ποταμοί Πάμισος, η Νέδα και ο Νέδωνας, αλλά και πολλοί άλλοι μικρότεροι. Στο πάνω τμήμα της λεκάνης του Πάμισου, κοντά στο Δώριο, η πηγή της Κοπρινίτσας τροφοδοτεί ένα μικρό αρδευτικό φράγμα με την ομώνυμη λίμνη. Μεταξύ των πηγών της Μεσσηνίας καταγράφονται η πηγή του χωριού Βελίκα και το Μάτι Γαργαλιάνων (έχει υφάλμυρο νερό). Παλαιότερα, κοντά στις εκβολές του Πάμισου ποταμού υπήρχε βαλτώδης έκταση, τα τενάγη της Μεσσήνης, που έχουν πλέον αποξηρανθεί.

Σταχυολογημένες πηγές: \*WWF Ελλάς, 2012 (Επιμέλ. Έκδοσ., Λιαρικόκ, Μαραγκού, Παπαγιάννης, 28σελ., Η Ελλάδα τότε και τώρα. Διαχρονική χαρτογράφηση των καλύψεων γης, 1987-2007), Φατούρος, 2006 (Βιβλίο, έκδοσ., Πατάκη, Λιμνών Περιήγηση),

\*Ιστοσελίδες των Περιφερειακών Ενοτήτων Αργολίδας, Αρκαδίας, Αχαΐας, Ηλείας, Κορινθίας, Λακωνίας, Μεσσηνίας, ΕΛΚΕΘΕ, 2008 (Τεχν., Έκθεσ., 100σελ., Το περιβάλλον της Αργολίδας, [http://imbriw.hcmr.gr/en/wp-content/uploads/2013/12/CollectArgol\\_KOUPONIA1.pdf](http://imbriw.hcmr.gr/en/wp-content/uploads/2013/12/CollectArgol_KOUPONIA1.pdf)), [http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY\\_Greek\\_Wetlands\\_el.html](http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_Greek_Wetlands_el.html), (Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων), <http://www.oikoskopio.gr/ygrotopoi/>, (WWF Ελλάς, Υγρότοποι), <http://www.ornithologiki.gr/>, (Ορνιθολογική Εταιρία), <http://www.eepf.gr/>, (Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης), <http://www.naturagraeca.com/ws/> (ένας Οδηγός για την Άγρια Ελληνική Φύση), <http://www.southgreece.gr/frontoffice/portal.asp?cpage=resource&crestc=10&cnode=2>, <http://www.e-fox.gr/index.php?txtNomosID=0&pN=lakeenv> (υγροτοπικές περιοχές ανά περιφέρεια και πρώην νομούς), <http://old.biol.uoa.gr/zoolmuseum/freshwgr.htm>, <http://www.kremolaon.gr/?p=240> (\* Οι βιβλιογραφικές πηγές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Β' τμήμα αυτής της έκδοσης " Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα ").

## - Αλπικές–Ορεινές και άλλες Εποχικές Λίμνες της Πελοποννήσου

**-Στο όρος Ζήρεια ή Κυλλήνη** (Β.Πελοπόννησος, Τρίκαλα Κορινθίας): Ανάμεσα στη Μικρή (υψόμετρο 2080μ.) και στη Μεγάλη Ζήρεια ή Κυλλήνη (υψόμετρο 2376μ.), εκτείνεται ένα μεγάλο οροπέδιο, η Σκαφιδιά, με αλπικές λίμνες. Εκεί, ανάμεσα σε πολλές συγκεντρώσεις νερού που σχηματίζονται το χειμώνα και την άνοιξη, η πλέον γνωστή είναι η μικρή λίμνη Μεγαγιάννη, στην ανατολική πλευρά, και στη δυτική πλευρά η μεγαλύτερη και σημαντικότερη είναι η λίμνη Δασίου. Επίσης, εδώ υπάρχει η χαράδρα της Φλαμπουρίτσας, με πολλά ρυάκια και νερά που αναβλύζουν κάτω από τα αιωνόβια δένδρα και χάνονται σε υπόγειες διαδρομές. Η λίμνη Δασίου, μαζί με τις κορυφές της Κυλλήνης και τη χαράδρα της Φλαμπουρίτσας ( περιοχή Natura2000), χαρακτηρίζονται, ως περιοχές ιδιαίτερου ενδιαφέροντος και σημαντικότητας που χρήζουν προστασίας (έχουν καταγραφεί περίπου 1000 taxa χλωρίδας, σχετικά υψηλό ποσοστό ενδημισμού με 122 taxa ή 12.8% της συνολικής χλωρίδας, με 4 ενδημικά είδη της Κυλλήνης, με 28 ενδημικά της Πελοποννήσου και 90 ενδημικά που εξαπλώνονται σε περισσότερες από μια φυτογεωγραφικές περιοχές, στα ανώτερα υψομετρικά επίπεδα - 1000-2376μ.-παρατηρείται μεγάλη συγκέντρωση ενδημικών ειδών, η οποία σχετίζεται κυρίως με τη φυτοκοινωνιολογική απομόνωση αυτών των οικοτόπων -1000-1500μ.: 62 taxa , 1500-2000: 97 taxa , 2000-2376: 59 taxa-, επιπλέον πάνω από τα 1600μ.υψόμετρο παρατηρείται εξαιρετικά μεγάλη ποικιλότητα σε τύπους οικοτόπων).

Σημειώνεται, ότι η γεωμορφολογία της Κυλλήνης χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη οροπεδίων, όπως είναι το Λιβιάδι και Ξερολίβαδο, βόρεια και βορειοανατολικά της Μεγάλης Ζήρειας και η Σκαφιδιά νοτιοδυτικά, που το χειμώνα κατακλύζονται από νερά. Μεγάλο μέρος αυτών των νερών, μέχρι αργά το καλοκαίρι, έχει απορροφηθεί και τροφοδοτεί τις χαμηλότερες πηγές της Κορινθίας, μετατρέποντας στην ουσία την Κυλλήνη σε ζωτικό υδατοσυλλέκτη της περιοχής. Ακριβώς, σε αυτή τη γεωμορφολογία που χαρακτηρίζεται από πολλές κοιλάτες και λακκώματα, εποχιακές λίμνες και πολλές δολίνες (όπως οι λίμνες Δασίου και Μεγαγιάννη), οφείλεται η ονομασία Κυλλήνη.

**-Λίμνη Δασίου** (Natura2000=GR2530001, Κορυφές όρους Κυλλήνη, Ζήρεια, και χαράδρα Φλαμπουρίτσας). Η αλπική-ορεινή λίμνη Δασίου, έκτασης περίπου 60 στρεμμάτων, βρίσκεται στο βόρειο οροπέδιο του ορεινού όγκου της Κυλλήνης (Ζήρεια, ήτοι βελανίδι στα σλάβικα), σε υψόμετρο 1480 μέτρα, και χαρακτηρίζεται ως πόλγη (είναι μια μεγάλη πεδινή έκταση, συνήθως σε μεγάλα υψόμετρα που περιβάλλεται από απότομες πλαγιές ή κορυφές βουνών και που δημιουργήθηκε από τις διαλυτικές διεργασίες του νερού πάνω στα ασβεστολιθικά πετρώματα της περιοχής. Συνήθως, όταν αυτή η περιοχή δεν έχει επιφανειακή απορροή, αλλά μόνο υπόγεια μέσα από καταβόθρες κλπ).



Πρόκειται για μια καρστική λεκάνη, μικρή εποχική αλπική λίμνη, με μέγιστο βάθος που δεν ξεπερνά τα 2 μέτρα και που τροφοδοτείται με τα νερά που συγκεντρώνονται στη δυτική πλευρά του οροπεδίου στη Ζήρεια. Περιτριγυρίζεται από πυκνά δάση μαυρόπευκων, πηγές, το ρυάκι του Μικρού Κεφαλαριού, με το οποίο συνδέεται άμεσα, ενώ στο κέντρο της δεσπόζει ένα μικρό νησάκι, κατάφυτο από έλατα. Συνήθως, η λίμνη το χειμώνα καλύπτεται από χιόνι και πάγο. Στις όχθες της ζει ο πράσινος δεντροβάτραχος και άλλοι οργανισμοί. Περίπου χίλια μέτρα περίπου βόρεια της λίμνης Δασίου, στο δρόμο προς τα Μεσαία Τρίκαλα Κορινθίας, βρίσκεται το Μικρό Κεφαλάρι (με πηγές από τις οποίες υδρομαστεύονται τα Τρίκαλα), αλλά και ρυάκια με πλαγιές γεμάτες από το φλισκούνη (*Mentha aquatica*) και στις άγριες ορχιδέες. Η λίμνη Δασίου, συγκρατεί νερό τους περισσότερους μήνες του χρόνου (8-9 μήνες), αλλά συνήθως ξηραίνεται το καλοκαίρι. Επομένως, πρόκειται για εποχιακή λίμνη, όπου το ορεινό κλίμα, το ανάγλυφο και ο τύπος του γεωλογικού υποστρώματος επηρεάζουν και ρυθμίζουν τη συγκέντρωση και τη διαθεσιμότητα του νερού της λίμνης. Στην καρστική της λεκάνη, αποτέθηκαν κατά το παρελθόν, κυρίως αργιλικής σύστασης ιζήματα μεγάλου πάχους, τα οποία είχαν ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση υδατοστεγανών συνθηκών και σταδιακά

οδήγησαν στη δημιουργία της λίμνης, η οποία δέχεται νερά από τις βροχοπτώσεις και τις χιονοπτώσεις. Η λίμνη Δασίου, είναι μια από τις λίγες λίμνες της Πελοποννήσου και μια από τις ελάχιστες της Ελλάδας σε αυτό το υψόμετρο (1480μ.).

**-Λίμνη Μεγαγιάννη.** Στην ανατολική πλευρά του οροπεδίου της Κυλλήνης, οι συγκεντρώσεις νερού σχηματίζουν το χειμώνα και την άνοιξη, τη λίμνη Μεγαγιάννη και πολλές άλλες δολίνες με νερό (στη δυτική πλευρά της Κυλλήνης βρίσκεται η λίμνη Δασίου). Τα άφθονα νερά της λίμνης Μεγαγιάννη, διοχετεύονται με φυσική υπόγεια απορροή στο Κεφαλάρι προς την πλευρά της λίμνης Στυμφαλίας, ενώ εκείνα της λίμνης Δασίου, στο Μικρό Κεφαλάρι προς τα Μεσαία Τρίκαλα Κορινθίας.

**-Η παλαιά λίμνη Φενεού.** Ο κάμπος του Φενεού, στο όρος Ζήρεια Κορινθίας, υπήρξε στο παρελθόν, κατά μεγάλα διαστήματα, ως λίμνη, η οποία στη μέγιστη έκταση της έφτανε μέχρι και τα 194000 στρέμματα (λέγεται ότι το 1935 είχε έκταση 30 τετραγωνικά χιλιόμετρα και μέγιστο βάθος τα 50 μέτρα). Αυτό συνέβαινε διότι τα δύο ποτάμια της κοιλάδας της Φενεού, ο Όλβιος και ο Δόξας, εμποδίζονταν περιστασιακά από φυσικά αίτια να παροχετεύσουν τα νερά τους προς τις πηγές του Λάδωνα στο Πλανητέρο. Το αποτέλεσμα ήταν τα νερά τους να διοχετεύονται στο οροπέδιο της Φενεού και να δημιουργούν τη ομώνυμη λίμνη. Με την πάροδο του χρόνου από φυσικά κυρίως αίτια (π.χ., γεω-ολισθήσεις, συσσώρευση ή και απαγωγή φερτών υλικών, τεκτονικές και γεωμορφολογικές διεργασίες), οι υπάρχουσες στην περιοχή υπόγειες σήραγγες και διαδρομές (π.χ., καταβόθρες, βάραθρα), κυρίως στις νότιες απολήξεις του οροπεδίου, “έλυσαν” το πρόβλημα της συσσώρευσης του νερού των δύο ποταμών στο οροπέδιο. Κατά περιόδους όμως, οι καταβόθρες φράσσονταν-έκλειναν, με αποτέλεσμα να δημιουργείται σταδιακά πλημμυρισμός εδαφών, έλη και με τον καιρό να μετατρέπονται σε λίμνη. Από μαρτυρίες παλαιών κειμένων, φαίνεται ότι οι καταβόθρες της περιοχής του Φενεού, που άνοιξαν το έτος 1897, αποστράγγισαν τότε το οροπέδιο, η λίμνη αποξηράνθηκε και οι κάτοικοι της περιοχής βρήκαν εύφορο έδαφος για να το καλλιεργήσουν. Σήμερα, τους χειμερινούς μήνες συγκεντρώνεται ποσότητα νερού, στη δυτική πλευρά του οροπεδίου, στους πρόποδες του όρους Σαϊτάς, που σε συνδυασμό με την απουσία βλάστησης στον ορίζοντα της περιμέτρου της πεδιάδας, υποδηλώνουν την ύπαρξη της λίμνης κατά την αρχαιότητα. Επίσης, στην περιοχή ανάμεσα στα όρη Χελμός και Ντουρντουβάνα, απέναντι από τους πρόποδες της Ζήρειας, έχει δημιουργηθεί η τεχνητή λίμνη Δόξα, σε υψόμετρο 900 περίπου μέτρων, για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών της περιοχής.

**Στο όρος Χελμός ή Αροάνια όρη:** Στο Χελμό και σε υψόμετρο περίπου 2100 μέτρα, στη Νεραϊδοράχη (στην κορυφή της Νεραϊδοράχης είναι τοποθετημένο το μεγαλύτερο τηλεσκόπιο των βαλκανίων ο “Αρίσταρχος”), βρίσκονται οι πηγές του ποταμού Κράθη, τα “Υδατα της Στυγός” (Η Στύγα σύμφωνα με τη μυθολογία ήταν μια από τις Ωκεανίδες. Τα ύδατα της Στυγός συνδέθηκαν με θεολογικές και φιλοσοφικές ιδέες, όπως αυτές από τα Ελευσίνια Μυστήρια και τις Ορφικο-πυθαγορικές δοξασίες για τη μετενσάρκωση, ενώ σύμφωνα με

τους αρχαίους Έλληνες το νερό της Στυγός ήταν δηλητηριώδες). Εκεί, σχηματίζεται ένας εντυπωσιακός καταρράκτης ο Μαυρονέρης, ο οποίος πέφτει σε απόκρημνο φαράγγι από ύψος περίπου 200 μέτρων και εισβάλλει στην κοίτη του ποταμού Κράθη. Αρκετά επάνω από τα ‘Ύδατα της Στυγγός’ (το αθάνατο νερό ή μαυρονέρι), στην πεζοπορία από το χωριό Περιστέρα προς την ψηλότερη κορυφή, τη Ψηλή Κορυφή (2355 μ.), υπάρχει η ονομαστή **Μαυρόλιμνη**, σε υψόμετρο 2050 μέτρα. Η λίμνη αυτή είναι μια από τις λίγες αλπικές λίμνες στην Πελοπόννησο, που σχηματίζεται πρόσκαιρα-εποχικά από το λιώσιμο των χιονιών. Στις βόρειες υπώρειες του Χελμού και σε υψόμετρο περίπου 710 μέτρων, πάνω στην ορεινή ροή του ποταμού Κράθη, βρίσκεται και η λίμνη Τσιβλός. Αντίθετα, στα νότια του Χελμού βρίσκεται η περιοχή με τα πολλά νερά, η Κλειτορία και το Πλανητέρο (Natura 2000=GR2320002, Όρος Χελμός και Ύδατα Στυγός), όπου υπάρχουν οι πηγές του Αροάνιου ποταμού και του Λάδωνα, με ιχθυοτροφεία πέστροφας και σολομού.

Το μεγαλύτερο τμήμα του Χελμού καλύπτεται από το Κεφαλλονίτικο έλατο (*Abies cephalonica*), ενώ σε χαμηλότερα υψόμετρα αναπτύσσονται πλατάνια, μαύρη πεύκη, καστανιές, βελανιδιές, ιτιές, και άλλα. Στον Χελμό έχουν καταγραφεί 14 τύποι οικοσυστημάτων, με σπάνια και ενδημικά φυτά, αλλά και πλούσια περιοχή από βοτανική άποψη, καθώς έχουν καταγραφεί γύρω στα 1.500 είδη φυτών, μεταξύ των οποίων 27 ενδημικά της Πελοποννήσου και 90 ενδημικά της Ελλάδας. Πλούσια είναι και η πανίδα της περιοχής, όπου απαντώνται αγριογούρουνα, αλεπούδες, κουνάβια, τσακάλια και άλλα ζώα, αλλά και το υδρόβιο θηλαστικό βίδρα (στο Βουραϊκό ποταμό). Επίσης, έχουν αναφερθεί 30 είδη πεταλούδων, 9 είδη αμφίβιων και 24 είδη ερπετών, αριθμοί υψηλοί σε σχέση με άλλα βουνά. Στις κορυφές του Χελμού πετούν σπάνια πουλιά, όπως ο χρυσαετός και ο γύπας.

**Στην ορεινή Αχαΐα:** Ανάμεσα στο Χελμό και το Παναχαϊκό (1928μ.), υπάρχουν πολλά επιμέρους αυτόνομα βουνά στα οποία υπάρχουν μικρές υδατοσυλλογές κυρίως εποχικού χαρακτήρα. Ανάμεσα σε αυτές τις μικρές λίμνες οι πλέον γνωστές, στο βουνό Μπάρμπας (1613μ.) και ειδικότερα στο οροπέδιο της Ρακίτας-Ασπροκκλησιά, που διαρρέεται από το ρέμα Τσίκιζα (Ανω Μαζαράκι, υψόμετρο 1130 μ.), είναι δύο λίμνες. Η μεγαλύτερη η Ρακίτα (περίμετρος περίπου 900 μέτρα) και η μικρή λίμνη Βεργούρι (περίμετρος λιγότερη από 150 μέτρα), περιτριγυρισμένες από καλαμώνες. Εδώ έχει καταγραφεί και η παρουσία του αλπικού τρίτωνα. Στην περιοχή της ορεινής Αχαΐας βρίσκεται και το **Σπήλαιο των Λιμνών** (17 χλμ από τα Καλάβρυτα, 9 χλμ από την Κλειτορία) στα Καστριά Αχαΐας. Έχει 13 υπόγειες λίμνες, αλληπάλληλες κλιμακωτές και σε τρεις ορόφους. Η διάβαση των λιμνών γίνεται από υπερυψωμένες τεχνητές μικρές γέφυρες.

**Στο όρος Ερύμανθος:** Ο Ερύμανθος ή Ωλενός (2224 μ.), έχει πολλές πηγές και αλπικά λιβάδια που βρίσκονται πάνω από τα 1500 μέτρα. Εκεί, μετά το λιώσιμο του χιονιού σχηματίζονται μικρές λίμνες εποχικού χαρακτήρα, που το καλοκαίρι εξαφανίζονται. Το μεγαλύτερο τμήμα των βόρειων πλαγιών του όρους καλύπτονται από δάση κωνοφόρων με το Κεφαλλονίτικο



έλατο (*Abies cephalonica*) και που χαρακτηρίζονται από καλή δομή και πυκνές συστάδες μέχρι το υψόμετρο των 1800-1900 μέτρων. Οι νότιες πλαγιές του όρους καλύπτονται και από δάση Κεφαλλονίτικου έλατου και από αραιές συστάδες βουνοκυπάρισσου (*Juniperus foetidissima*) που συναντώνται από υψόμετρο 1.600-1700 μέτρα και πάνω. Στον Ερύμανθο απαντάται η σπάνια πεταλούδα *Parnassio apollo* και εδώ φυτρώνει το δηλητηριώδες μανιτάρι, αμανίτης ο μυγοκτόνος (*Amanita muscaria*).

**Στο όρος Μαινάλο:** Ο ορεινός όγκος του Μαινάλου (1980 μέγιστο υψόμετρο) καταλαμβάνει το κέντρο της Πελοποννήσου και το μεγαλύτερο τμήμα του Νομού Αρκαδίας. Εκτείνεται από το οροπέδιο της Τρίπολης μέχρι τον ποταμό Λούσιο στα δυτικά και από τη Μεγαλόπολη μέχρι την λίμνη του Λάδωνα βόρεια, σε μια έκταση περίπου 1500000 στρεμμάτων, και το καθιστά ένα από τα πλέον εκτεταμένα ορεινά συγκροτήματα της Ελλάδος. Τα περισσότερα από τα υψίπεδά του παρουσιάζουν αρνητική κλίση, δηλαδή υπάρχουν βυθίσματα με δολίνες, “γούπατα, και λάκκες”, όπου δημιουργούνται εποχικά μικρές λίμνες. Το φυσικό ανάγλυφο συμπληρώνεται από πολλές πηγές και υδάτινες ροές, ιδιαίτερα στο δυτικό τμήμα του, λόγω στεγανότητας των πετρωμάτων (φλύσχης, σχιστόλιθοι), όπου σχηματίζεται ένας από τους μεγαλύτερους υπόγειους υδροφορείς της Πελοποννήσου. Στο 65% περίπου της ορεινής ζώνης εκτείνεται το ελατοδάσος και μαζί με συστάδες δρυών, πρίνων, πεύκης, κέδρων και κάθε μορφής βλάστησης, αποτελεί το υπόβαθρο μιας πολύ πλούσιας χλωρίδας μανιταριών. Η ορνιθοπανίδα και η πανίδα του βουνού, είναι πολύ πλούσια, ενώ η περιοχή έχει χαρακτηριστεί προστατευόμενη στο δίκτυο Natura2000=GR2520001.

**Στο όρος Ταΰγετος ή Πενταδάκτυλος:** Ο Ταΰγετος (2407 μ.), καλύπτει έκταση περίπου 2500 τετραγωνικών χιλιομέτρων (μήκος 115 χιλιόμετρα, μέγιστο πλάτος 30 χιλιόμετρα) και αποτελείται κυρίως από ασβεστόλιθους και μάρμαρο, ενώ είναι αρκετά πλούσιος σε νερά. Σημαντικές είναι οι πηγές του (π.χ., της Αγίας Μαρίνας στην Άρνα, οι πηγές Πενταυλοί, Μαγγανιάρη, Άη-Γιάννη της Τρύπης, Άη Δημήτρη του δάσους της Βασιλικής, Μουζιά και άλλες). Στη ροή μερικών πηγών σχηματίζονται μικρές λίμνες μόνιμης κατάκλυσης. Επίσης, στον Ταΰγετο υπάρχουν ιαματικές πηγές για λουτροθεραπεία ή και για πόση (π.χ., χλωριονατριούχες, σιδηρούχες, αλατούχες ή πικροπηγές). Το μεγαλύτερο μέρος του βουνού καλύπτεται από έλατα και μαυρόπευκα, ενώ έχει μεγάλο αριθμό ρεμάτων και μικρών ποταμών. Παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία χλωρίδας και πανίδας, λόγω της μεγάλης του έκτασης, με 25 αποκλειστικά ενδημικά είδη, ενώ αποτελεί πέρασμα για τα μεταναστευτικά πουλιά. Από γεωμορφολογική και οικολογική άποψη είναι πολύ ενδιαφέρον, μεταξύ των πολλών φαράγγιων, το φαράγγι του Βυρού (από εκεί διέρχεται η Βασιλική Οδός που ένωσε την αρχαία Σπάρτη με το λιμάνι της Καρδαμύλης στο Μεσσηνιακό κόλπο, έχει μήκος 19 χιλιόμετρα και το ψηλότερο σημείο του διέρχεται από υψόμετρο περίπου 1400 μέτρων), που κατά μήκος του υπάρχουν δάση μαυρόπευκου και Κεφαλλονίτικου έλατου, ενώ ανάμεσα τους υπάρχουν και άλλα είδη δέντρων, όπως κέδροι, κυπαρίσσια, καρυδιές και πολλά άλλα.

**Στο όρος Πάρνωνας:** Το όρος Πάρνωνας ή Μαλεβός (ψηλότερη κορυφή η Μεγάλη Τούρλα ή Κρόνιο, με υψόμετρο 1936μ.), είναι ο μεγαλύτερος ορεινός όγκος της Πελοποννήσου. Καταλαμβάνει έκταση 2000000 στρέμματα, από τα οποία τα 650000 είναι πάνω από την ισοϋψή των 1000 μέτρων. Κατεβαίνοντας από τα οροπέδια και τις πλαγιές του Πάρνωνα, όπου αναβλύζουν τα νερά των χειμάρρων Τάνου, Βρασιάτη και Δαφνώνα, υπάρχουν μερικές μικρές λίμνες εποχικού χαρακτήρα. Επίσης, στο φαράγγι Λεπίδα, κοντά στο χωριό Πλάτανος στη Καστάνιτσα, που όλα τα νερά του οροπεδίου εδώ στραγγίζονται, υπάρχει, μετά ένα καταρράκτη 42 μέτρων, μία από τις εντυπωσιακότερες λιμνούλες-χύτρες, πάνω από έξι μέτρα βάθος και πιο κάτω υπάρχει άλλη μία μικρότερη λίμνη, βάθους περίπου 2 μέτρων, ενώ παρακάτω υπάρχει ένας άλλος καταρράκτης 70 περίπου μέτρων. Αυτές οι λίμνες μέσα στο φαράγγι δεν έχουν νερό αργά το καλοκαίρι. Κυρίως, τρία ποτάμια-χειμάρροι πηγάζουν από τις πλαγιές της οροσειράς του Πάρνωνα καταλήγοντας στον Αργολικό κόλπο (Τάνος, Βρασιάτης, Δαφνώνας). Η περιοχή αυτή έχει καταρράκτες, μικρές λίμνες, σπηλιές, πηγές, τρεχούμενα νερά και φαράγγια (τα πλέον εντυπωσιακά είναι αυτό του Λούλουγκα, της Μάζας, των Σπηλακίων και της Ζαρμπάνιτσας - κατά μήκος του Βρασιάτη -που καταλήγει στον Άγιο Ανδρέα). Την εποχή που κατεβαίνουν τα νερά από τα λιωμένα χιόνια του Πάρνωνα σχηματίζονται κατά μήκος τους μικρές λίμνες και καταρράκτες. Στην περιοχή, της κοιλάδας της Τριποταμιάς (βρίσκονται τα χωριά Καστάνιτσα, Πλάτανος, Σίταινα και Χάραδρος), υπάρχουν πολλές χαράδρες, με ρέματα και πηγές, καταρράκτες και σπήλαια (π.χ., η χαράδρα του Δαφνώνα είναι η πιο γνωστή για την ομορφιά της, με τις απότομες πλαγιές της, το μαιανδρισμό του χειμάρρου της, με σπάνια ενδημικά φυτά). Στη θέση Πρόπαντες Παλαιοχωρίου (περιοχή Αγ. Βασιλείου, Πλατανακίου και Παλαιοχωρίου), εκτός από τα δάση με τα δενδρόκεδρα, υπάρχει ένα σπηλαιοβάραθρο (με βάθος 315 μ. το δεύτερο πιο βαθύ βάραθρο στην Ελλάδα), όπως και στα Πελετά (σπηλαιοκαταβόθρα βάθους 495 μ., με σταλακτίτες και μικρές λιμνούλες).

Στον Πάρνωνα, υπάρχουν περισσότεροι από 15 τύποι οικοτόπων. Ανάμεσα σε αυτούς ξεχωρίζουν, τα δάση με το μαυρόπευκο (*Pinus nigra*) και το ελληνικό ενδημικό κεφαλλονίτικο έλατο (*Abies cephalonica*), στην περιοχή Μονή της Μαλεβής το δενδρόκεδρο ή δρυποφόρο άρκευθο (*Juniperus drupacea*), καστανιές (*Castanea sativa*) στην περιοχή Καστάνιτσας, φυλλοβόλες δρύες (π.χ., περιοχή Σέλας της Σίταινας), χαλέπιο πεύκο (*Pinus halepensis*), πλατάνια, φαρμακευτικά και αρωματικά φυτά κ.ά. Ο Πάρνωνας είναι η νοτιότερη περιοχή της Ευρώπης όπου φύεται το ενδημικό κεφαλλονίτικο έλατο. Εδώ, έχουν καταγραφεί περισσότερα από 600 είδη φυτών, με 113 ενδημικά και 16 τοπικά ενδημικά, με 11 σπάνια και μοναδικά στην Ευρώπη (π.χ., στην νότια περιοχή του Πάρνωνα συγκεντρώνονται τα περισσότερα σπάνια και ενδημικά φυτά, όπως τα τοπικά ενδημικά αγριοπανσές του Πάρνωνα, αστράγαλος του Αγρανιώτη, νεπέτα του Ορφανίδη, κεράστιο το πάλλευκο, γυψόφιλο το νάνο, ρίνδερνα η ελληνική, τσάι του Μαλεβού, στάχης ο χρυσανθής, κενταύρια του Πάρνωνα, αγριογαρύφαλλο το διανθές, το τοπικό ενδημικό κυκλάμινο το πελοποννησιακό, κρόκος ο μελάνθηρος, η σπάνια κυματόφυλλη τουλίπα, η αλκάνα η γραική, πετροράγια η ενδημική, ποτεντίλλα η αρκαδική, ασπέρουλα της Ελώνης, βόλανθος ο λακωνικός, ασπέρουλα του Ταυγέτου και το πολύ σπάνιο ασιατικό είδος θάλικτρο το ανατολικό και άλλα). Από τα 80 είδη ορχιδέας στην Ελλάδα τα 12 υπάρχουν εδώ. Επίσης, ο Πάρνωνας φιλοξενεί κοινά και σπάνια είδη πουλιών (π.χ.,

χουρχουριστής, ξεφτέρι, φάσα, κοτσύφι, ποντικογερακίνα, πράσινοι και παρδαλός δρυκολάπτης, αρπακτικά της μακίας), θηλαστικά (π.χ., αλεπού, λαγός, τσακάλι), ερπετά, αμφίβια και πολλά άλλα.

Σταχυολογημένες πηγές: \*Παπαδημητρίου, 2000 (Βιβλίο, Το Μαζαράκι των Πειρών και της Παναχαΐας και το Μαζαράκι των Πατρών και της Ωλενίας. Από 1600 π.Χ. μέχρι σήμερα), \*Αδαμακόπουλος και συν., 1988 (Τα βουνά του Μωριά, 230σελ.),

**Φορέας Διαχείρισης Χελμού-Βουραϊκού-** <http://www.fdhelmos.gr/el/geopark/geotopoi.html>,

**Φορέας Διαχείρισης όρους Πάρωνα, Υγρότοπου Μουστου-** <http://www.fdparnonas.gr/el/recommended-routes>, και <http://www.hellaspath.gr/>, [http://www.e-ziria.gr/s\\_lakes.html](http://www.e-ziria.gr/s_lakes.html), <http://www.parnonas-taygetos.gr/el>,

<http://arcadia.ceid.upatras.gr/arkadia/places/menalo.htm>,

[http://www.ekby.gr/EEA\\_Taygetos/Consultation/Taygetos-consultation.pdf](http://www.ekby.gr/EEA_Taygetos/Consultation/Taygetos-consultation.pdf), <http://www.mani.org.gr/taigetos/piges/pig.htm>, <http://www.parnonas.gr/?p=487>, <http://ellinikifysi.gr/foreis-diaxeirishs/#.UyAkPqNWGUk>,

(\* Οι αναφορές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Β' μέρος ' Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα', αυτού του τεύχους).

## - Λίμνη Καϊάφα

(Natura 2000=GR2330005, Θίνες και παραλιακό δάσος Ζαχάρως, Λίμνη Καϊάφα, Στροφυλιά, Κακόβατος )



### Μορφομετρικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Καϊάφα

Επιφάνεια Λίμνης (περίπου)	2Km <sup>2</sup>	Υψόμετρο Λίμνης	+0.25m
Μέγιστο Βάθος (μετά τη βυθοκόρηση)	8.1m	Μέγιστο Μήκος	2.44Km
Μέσο Βάθος	3.2m	Μέγιστο Πλάτος	0.72Km
<p>πηγές: <b>Christia et al., 2013</b> (Environ., Earth Sci., 1-16, Seasonal and spatial variations of water quality , substrate and aquatic macrophytes based on side scan sonar, in an eastern Mediterranean lagoon, Kaiafas, Ionian sea), <b>Παπαδάκης, 2007</b> ( Μεταπτ., Διατρ., Πανεπιστήμιο Πατρών, 173σελ., Ανάλυση περιβαλλοντικών παραμέτρων της λιμνοθάλασσας Καϊάφας, σε περιβάλλον GIS),</p> <p>*Τα κυριότερα μορφομετρικά χαρακτηριστικά των λιμνών μεταβάλλονται εποχικά και διαχρονικά, ενώ πολλές μετρήσεις αμφισβητούνται για την ακρίβειά τους, καθότι δεν έγιναν με τον κατάλληλο εξοπλισμό και από έμπειρο προσωπικό.</p>			

Η λίμνη ή λιμνοθάλασσα του Καϊάφα είναι ένα παράκτιο οικοσύστημα, στις ακτές του Κυπαρισσιακού κόλπου, στη δυτική Πελοπόννησο, στη Ζαχάρω. Είναι μια υφάλμυρη, μερομικτική κατά την άποψή μας λίμνη, βαθιά για παράκτιο σύστημα (8.1 μέτρα, μετά την πρόσφατη βυθοκόρηση, ενώ έρευνες διαπίστωσαν ότι ποτέ δεν είχε βάθος μεγαλύτερο των 5 μέτρων στο παρελθόν), και τεκτογενούς προέλευσης σε καρστικοποιημένο περιβάλλον (καρστικά σπήλαια και αναβλύσεις νερού). Στην πορεία του χρόνου μετασχηματίστηκε σε παράκτια λίμνη, σε συνδυασμό με τη δράση της αιολικής ενέργειας πάνω στους αμμόλοφους, της δράσης του κυματισμού της θάλασσας και της μεταφοράς φερτών υλικών των γύρω ποταμών (π.χ., Αλφειός ποταμός και άλλοι μικρότεροι).

Η σημερινή λίμνη, συνδέεται με τη γειτονική θάλασσα με ένα διάυλο επικοινωνίας και τοποθετείται πίσω από μια πλατιά αμμολουρίδα πλάτους περίπου 400 μέτρων, συστήματος αμμοθινών (μήκος περίπου 6 χιλιόμετρα), του δάσους της Στροφυλιάς του Καϊάφα (έκταση περίπου 1500 στρέμματα με κουκουναριές –*Pinus pinea*, χαλέπια πεύκα –*Pinus halepensis*, πλατάνια –*Platanus orientalis*, χαρουπιές –*Ceratonia siliqua*, αμμοφύλλα –*Ammophila arenariae*, αγρόπυρο –*Agropyron mediterraneum*, ευφόρβια –*Euphorbia terracina*, σιλένη –*Silene nicaensis* και πολλά άλλα ). Πολλές φορές ο διάυλος αυτός στο στόμιο επικοινωνίας του με τη θάλασσα, μπαζώνεται από αμμώδη συστατικά με τη δράση των κυμάτων και των ρευμάτων μεταφοράς φερτού υλικού της περιοχής. Η λίμνη, στη βόρεια πλευρά περιτριγυρίζεται από τον ορεινό ασβεστολιθικό όγκο του όρους Λαπίθα (οι Λαπίθες ήσαν μυθολογικά όντα ίδιας καταγωγής με τους Κενταύρους), με τα σπήλαια των Ανυγρίδων Νυμφών (σύμφωνα με τη μυθολογία κατοικούσαν εκεί οι νύμφες Καλλιάρεια, Πηγαία, Ίασις) και το Γεράνιο Άντρον, από τα οποία αναβλύζουν ιαματικές πηγές (υδρο-θειο-νατριο-χλωριούχα και με άφθονα μεταλλικά ιόντα) και από τα οποία κυρίως τροφοδοτείται η λίμνη. Επίσης, η λίμνη δέχεται τα νερά ενός μικρού ποταμού, Μαυροποτάμι (ο αρχαίος ποταμός Άνυγρος=δύσσομος ποταμός), απορροές κυρίως μέσω αποστραγγιστικών καναλιών (π.χ., γεωργικές απορροές και αστικά λύματα). Πρόσθετα, η λίμνη

περιβάλλεται τμηματικά από ελώδεις περιοχές, γεωργικές καλλιέργειες, τσιμεντένιο κρηπίδωμα στα νότια περιθώριά της (εκτεταμένες παρεμβάσεις έγιναν τη δεκαετία του '70, με την κατασκευή κρηπίδωματος στα νότια περιθώρια, εκβάθυνση σχεδόν στο σύνολο της λίμνης, επαναδιευθέτηση της εσωτερικής ακτής της αμμολουρίδας και της νησίδας των τουριστικών εγκαταστάσεων, αποξήρανση έκτασης στα βόρεια, διαπλάτυνση δίαυλου επικοινωνίας με τη θάλασσα), ενώ χαρακτηριστικό είναι το νησί της Αγίας Αικατερίνης, που βρίσκεται στο νοτιοδυτικό τμήμα της, συνδεδεμένο με τη στεριά μέσω λουρίδας στεριάς περίπου 60 μέτρων και γέφυρας. Σημειώνεται, ότι με την καταστροφική πυρκαγιά του 1970, κατά την οποία αποτεφρώθηκε περίπου το 22% του δάσους της Στροφυλιάς, η περιοχή υποβαθμίστηκε σημαντικά (μαζί με την αποξηρανθείσα λίμνη Αγουλινίτσα, αποτελούσε σημαντικό βίοτοπο για διαχείμαση, αναπαραγωγή και μετανάστευση πολλών πτηνών), καθώς επηρέασε τα επιμέρους ενδιαφέροντα της περιοχής με διαφορετικό τρόπο και ένταση, ενώ σήμερα αρχίζει η περιοχή να ανακάμπτει σταδιακά. Εξάλλου, πρόβλημα για την περιοχή είναι το παράνομο κυνήγι (ο Καϊάφας, ήταν ονομαστός επίσης κυνηγότοπος για τις μπάλιζες, που τις κυνηγούσαν μέσα από μονόξυλα μέσα στη λίμνη) και η απαρχαιωμένη μονάδα βιολογικού καθαρισμού της Ζαχάρω, (όταν λειτούργησε το 1970, ήταν πρωτοποριακό και πρότυπο έργο σε ολόκληρη την Πελοπόννησο), η οποία πολλές φορές διοχετεύει ακατέργαστα αστικά λύματα μέσα στη λίμνη του Καϊάφα.

Η λίμνη Κιάφα, γεωμορφολογικά, βρίσκεται στον πόδα ενός συμπαγούς καρστικοποιημένου ασβεστολιθικού αναγλύφου (όρος Λάπηθας), εντάσσεται με την ευρύτερη έννοια, στο υδροτοπικό σύστημα του ποταμού Αλφειού και της αποξηραμένης λίμνης Αγουλινίτσας. Σύμφωνα με έγκυρες διαπιστώσεις ελλήνων και ξένων επιστημόνων, το σύστημα αυτό από το έτος 8000π.Χ., και εντεύθεν, προήλασε στη σημερινή του θέση σε τέσσερα ευδιάκριτα επεισόδια προέλασης. Μεταξύ άλλων, η λίμνη Καϊάφα, που ποτέ το βάθος της δεν ξεπερνούσε τα 5 μέτρα (με τη βυθοκόρηση της δεκαετίας του '70 απέκτησε μέγιστο βάθος 8.1 μέτρα), μπορεί να θεωρηθεί ως η επιφανειακή εκδήλωση και συνέχεια ενός ψυχρού καρστικού υδροφόρου ορίζοντα που σχηματίζεται στους ανωκρηπιδικούς ασβεστόλιθους του όρους Λάπηθα που βρίσκεται στα ανατολικά της περιοχής. Εκεί ακριβώς απαντούν τα καρστικά σπήλαια με τις ιαματικές πηγές των "Ανυγρίδων Νυμών" και του "Γεράνιου Άντρου". Τα θερμομεταλλικά νερά αυτών των πηγών, δηλώνουν την παρουσία και ενός επιπλέον θερμού υδροφόρου ορίζοντα. Εξάλλου, τα νερά αυτών των πηγών εκφορτίζονται μέσα στη λίμνη, ενώ στη νησίδα της Αγίας Αικατερίνης (τουριστικές εγκαταστάσεις), υπάρχουν πηγάδια με γλυκό νερό, προφανώς λόγω της εκφόρτισης του γειτονικού καρστ.

Τα νερά της λίμνης χαρακτηρίζονται ως υφάλμυρα (7.20-9.20‰), καθόλη τη διάρκεια του έτους (2004). Γενικά, οι χαμηλές τιμές της αλατότητας δείχνουν περιορισμένη επίδραση του θαλασσινού νερού, ενώ αντιθέτως η δράση της καρστικής υδροφορίας συμβάλλει ουσιαστικά στη διατήρηση αυτών των τιμών με χαμηλότερες τιμές την περίοδο Μάρτιος 1995 και Μάϊος

1995, λόγω εμπλουτισμού του καρστικού υδροφόρου ορίζοντα με ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα και τις υψηλότερες τιμές την περίοδο Αύγουστος 1995 και Οκτώβριος 1994), με τη μείωση ή και την απουσία του προαναφερθέντος εμπλουτισμού. Η δράση αυτή αφορά το σύνολο των νερών της λίμνης και εξηγεί την απουσία ζώνωσης της αλατότητας σε όλη τη διάρκεια του έτους (κατά την άποψή μας, εφόσον δεν υπάρχουν δεδομένα σε ολόκληρη τη στήλη του νερού δεν μπορούμε να αποφανθούμε για τη ζώνωση-στρωμάτωση των νερών της λίμνης). Κατά τις δειγματοληψίες επιφανειακού νερού στη λίμνη, της περιόδου 1994/1995 εμφάνισαν διακύμανση τιμών, οι τιμές του pH 7.30-8.40, το διαλυμένο οξυγόνο 3.3-10.0ppm, τα νιτρώδη θρεπτικά άλατα 18-110μg/l, τα νιτρώδη 1-280μg/l, τα αμμωνιακά 720-2680μg/l, και τα φωσφορικά 10-290μg/l. Ως προς τη θερμοκρασία, ενώ οι πηγές είχαν 32-35°C (στη μεγαλύτερη πηγή) και 29-32°C (στη μικρότερη πηγή), εποχικά στα επιφανειακά νερά της λίμνης, η διακύμανση ήταν 16.3-30.1°C, καθώς εκφορτίσεις γλυκών νερών αναμιγνύονται με τα θερμά νερά των πηγών.

Ως συμπέρασμα, μπορούμε να πούμε ότι οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών αλάτων δεν παρουσιάζουν χωρικές, αλλά μόνο εποχιακές διακυμάνσεις. Οι συγκεντρώσεις των νιτρικών αλάτων βρίσκονται σε κανονικά επίπεδα, των νιτρωδών αλάτων είναι υψηλές στη διάρκεια της ψυχρής περιόδου, ενώ στο υπόλοιπο διάστημα του χρόνου παραμένουν χαμηλές, αλλά οι συγκεντρώσεις των αμμωνιακών είναι αυξημένες σε όλη τη διάρκεια του έτους και μπορεί να γίνει τοξική για τα υδρόβια ζώα η έκλυση αμμωνίας σε συνδυασμό με το pH του νερού. Τέλος, οι συγκεντρώσεις των φωσφορικών αλάτων είναι χαμηλές και μόνο στο τέλος του θέρους παρατηρούνται υψηλές τιμές στο νότιο τμήμα της λίμνης, υποδηλώνοντας έτσι, σε συνδυασμό με τις υψηλές τιμές των αμμωνιακών, ευτροφικές συνθήκες.

Σύμφωνα, με προσωπική εκτίμηση, οι μέχρι σήμερα έρευνες στη λίμνη δεν μπόρεσαν να αποτυπώσουν πληρέστερα την εικόνα για το φυσικο-χημικό καθεστώς της λίμνης, καθώς δεν αναφέρονται μετρήσεις σε ολόκληρη τη στήλη του νερού. Πιστεύουμε ότι, ναι μεν η λίμνη έχει υφάλμυρο χαρακτήρα, είναι όμως μερομικτική λίμνη ή με μόνιμα στρωματοποιημένα νερά στο βαθύτερο τμήμα της (μέγιστο βάθος 8.1 μέτρα), που έχει εκεί χωνοειδή μορφολογία, ενώ στα αβαθή τμήματά της (περίπου τα 4/5 της έκτασής της), η ανάμιξη των νερών της είναι φυσιολογική. Εξάλλου, στα μόνιμα στρωματοποιημένα νερά, το υπάρχον εκεί οργανικό υλικό, σε συνδυασμό με τη σχετικά υψηλή θερμοκρασία και τις συγκεντρώσεις των θεικών αλάτων, δημιουργούν όλες τις προϋποθέσεις για αναγωγή των θεικών σε υδρόθειο και την αυτόχθονη παραγωγή μεθανίου και άλλων υδρογονανθράκων, από τη διάσπαση της οργανικής ύλης. Το επακόλουθο είναι, να εκλύεται μαζικά μεθάνιο και υδρόθειο, όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν (κυρίως μετά απότομες μεταβολές του καιρού), οπότε τότε διασπάται προσωρινά και το μονιμολίμνιο της λίμνης (του βαθύτερου τμήματός της), και δημιουργούνται περιστασιακά τοξικές συνθήκες για την υδρόβια ζωή της λίμνης (π.χ., μαζικοί θάνατοι ψαριών).

Ως προς την ελόβια βλάστηση της λίμνης, αυτή κυριαρχείται από τους καλαμώνες (π.χ., *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Typha latifolia*), ενώ εντυπωσιακή είναι η ανάπτυξη των υδρόβιων φυτών σε μεγάλο μέρος του πυθμένα της λίμνης. Έτσι, εκεί υπάρχει εκτεταμένη φυτοκάλυψη-λειμώνες με το χαρόφυτο *Chara hispida* f. *corfuensis* (στο νοτιοανατολικό τμήμα με ποσοστό κάλυψης 20-50%, ενώ στο βόρειο τμήμα το ποσοστό κάλυψης με λειμώνες ανέρχεται από 80-100%), πάνω σε ιλυώδη προς αμμώδη πυθμένα και σε διαυγή νερά, και το υδρόφυτο αγγειόσπερμο *Potamogeton pectinatus* (νοτιοανατολικό και κεντρικό τμήμα, ποσοστό κάλυψης 20-100%), που οι βλαστοί του σε αρκετά τμήματα του βυθού (16%) φτάνουν και μέχρι την επιφάνεια της λίμνη, και αναπτύσσεται πάνω σε λασπώδη και αμμολασπώδη υποστρώματα συνήθως με λίγες πέτρες και νεκρά όστρακα. Επίσης, έχει καταγραφεί μεταξύ των άλλων μακροφυκών και η παρουσία του οχρόφυτου *Ectocarpus* sp. Πρόσθετα, σημειώνεται ότι η ηχοβολιστική μελέτη της βλάστησης (2007, 2013), διαπίστωσε και περιοχές γυμνές από βλάστηση, όπου εμφανίζονται μικρές καταπτώσεις του πυθμένα με κρατηρόμορφες γεωμορφές που πιθανώς σχετίζονται με διαφυγές ρευστών (π.χ., αερίων ή και υγρών) από τον πυθμένα (σύμφωνα με προσωπική εκτίμηση, ανάλογες γεωμορφές και διαφυγές ρευστών εμφανίζονται και στη λίμνη Μουστός στο Άστρος Κυνουρίας, αυτά που αποκαλούνται στη λιμνολογία ‘‘Will-O-Wisp’’ σχηματισμοί).

<b>Συγκεντρώσεις Βαρέων Μετάλλων, mg/l, στα Επιφανειακά Ιζήματα της Λίμνης Καϊάφα (2005-2007)</b>		
	<b>Περιοχή βορειοδυτική</b>	<b>Περιοχή νοτιοανατολική</b>
Κοβάλτιο	10.14	4.93
Χρώμιο	37.95	32.25
Χαλκός	20.36	10.96
Μαγγάνιο	261.59	401.73
Μόλυβδος	16.04	8.46
Ψευδάργυρος	18.71	8.92
Νικέλιο	56.48	32.02
Οργανικός Άνθρακας, %	3.44	1.03
Άμμος, %	0.29	75.87
Πηλός, %	28.55	2.98
Άργιλος, %	71.15	21.15
πηγές: Παπαδάκης, 2007 ( Μεταπτ., Διατρ., Πανεπιστήμιο Πατρών, 173σελ., Ανάλυση περιβαλλοντικών παραμέτρων της λιμνοθάλασσας Καϊάφας, σε περιβάλλον GIS), Christia et al., 2013 (Environ., Earth Sci., 1-16, Seasonal and spatial variations of water quality , substrate and aquatic macrophytes based on side scan sonar, in an eastern Mediterranean lagoon, Kaiafas, ionian sea),		

Οι αυξημένες συγκεντρώσεις ορισμένων μετάλλων (2007), πιθανότατα υποδηλώνουν ρύπανση από τη μονάδα του βιολογικού καθαρισμού, σύνδεση του μολύβδου με οργανικό υλικό, το μαγγάνιο συνδέεται με την άμμο και αναφέρεται ότι πιθανός σχηματισμός σουλφιδίων στα υπο-επιφανειακά ιζήματα.

Στη λίμνη Καϊάφα έχουν γίνει και μικροβιολογικές αναλύσεις (2007), καθώς από τη νοτιοανατολική αποστραγγιστική τάφρο εισρέουν οι απορροές από το βιολογικό σταθμό επεξεργασίας λυμάτων της Ζαχάρω, αλλά και από τα βορειοδυτικά, οι απορροές από τις εγκαταστάσεις λουτροθεραπείας. Έτσι, έχει διαπιστωθεί η ρύπανση λυμάτων χωρίς επεξεργασία, αλλά και ρύπανση επεξεργασμένων λυμάτων, από το βιολογικό σταθμό επεξεργασίας λυμάτων. Επίσης, κοντά στα ιαματικά λουτρά (ιαματικές πηγές) και κυρίως την καλοκαιρινή περίοδο (αυξημένη χρήση ιαματικών νερών), ο αριθμός των ολικών βακτηρίων και κολοβακτηρίων ήταν πολύ μεγάλος, όπως επίσης μεγάλος ήταν ο αριθμός τους μπροστά στην προβλήτα των τουριστικών εγκαταστάσεων του ΕΟΤ, που δηλώνει τη ρύπανση ανεπεξέργαστων λυμάτων. Η μικρότερη μικροβιακή ρύπανση παρατηρείται στο κέντρο της λίμνης όπου ο αριθμός των ολικών βακτηρίων και κολοβακτηρίων έχει διαπιστωθεί ότι είναι μηδενικός.

<b>Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά στα Επιφανειακά Νερά της Λίμνης Καϊάφα</b> (1994-1995), (ελάχιστη, μέγιστη και μέση τιμή)				
<b>Παράμετρος</b>	<b>Οκτώβ./1994</b>	<b>Μάρτ./1995</b>	<b>Μάϊος/1995</b>	<b>Αύγουστ./1995</b>
Θερμοκρασία, °C	19.0-20.7 19.6	15.9-16.9 16.3	24.6-26.2 25.3	29.7-30.4 30.1
Διαλυμένο Οξυγόνο, mg/l	3.3-7.4 5.9	6.7-8.7 8.1	7.4-10.0 8.74	4.3-8.4 6.9
pH	-	7.6-8.4 7.8	7.3-7.9 7.7	6.7-7.6 7.3
Αλατότητα, ‰	8.7-9.1 9.0	7.2-7.5 7.3	8.4-8.7 8.5	9.0-9.2 9.1
P-PO <sub>4</sub> , μg/l	10-70 29	-	50-150 90	30-290 111
TP, μg/l				
N-NO <sub>2</sub> , μg/l	41-280 180	-	7-19 14	1-9 4
N-NO <sub>3</sub> , μg/l	20-110 60	-	24-40 35	18-24 20
N-NH <sub>4</sub> , μg/l	740-2680 1740	-	720-2050 1160	240-1550 740
πηγή: Μπούζος, Κοντόπουλος, 2004 (Πρακτ., 10 <sup>ο</sup> Διεθ., Συν.Δελτ., Ελλ., Γεωλογ., Εταιρ., 36, 1026-1035, Ωκεανογραφικές παρατηρήσεις στη λιμνοθάλασσα του Καϊάφα),				

<b>Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά στα Επιφανειακά Νερά της Λίμνης Καϊάφα</b> (μέσες τιμές και τυπική απόκλιση), (2007)			
<b>Παράμετρος</b>	<b>έτος 2005</b>	<b>έτος 2006</b>	<b>έτος 2007</b>



Θερμοκρασία, °C	25.09+_4.68	25.50+_3.34	26.04+_3.33
Διαλυμένο Οξυγόνο, mg/l	8.05+_1.71	8.57+_1.72	8.50+_2.30
Διαφάνεια, m	1.74+_0.48	2.06+_0.70	1.99+_0.64
pH	7.98+_0.47	8.18+_0.46	8.20+_0.39
Αλατότητα, ‰	9.81+_2.27	9.12+_2.02	9.28+_2.22
P-PO <sub>4</sub> , μg/l	4.43+_2.73	21.5+_61.9	44.2+_148.8
TP, μg/l	22.5+_9.5	136.3+_107.8	126.7+_137.9
N-NO <sub>2</sub> , μg/l	23.5+_6.5	50.5+_65.1	5.13+_12.4
N-NO <sub>3</sub> , μg/l	146.3+_43.4	143.3+_149.2	19.3+_17.7
N-NH <sub>4</sub> , μg/l	268.1+_107.1	175.7+_467.5	193.9+_529.1
CO <sub>3</sub> , mg/l	15.52+_7.62	18.10+_8.97	20.40+_10.19
HCO <sub>3</sub> , mg/l	104.21+_50.37	93.72+_32.93	88.50+_25.86
Chl-a, mg/m <sup>3</sup>	0.05+_0.01	3.27+_3.33	5.04+_6.85
πηγή: Christa et al., 2007 (Belg., J., Botan., 140, 1, 39-50, Spatial and temporary variations of aquatic macrophytes and water quality in six coastal lagoons of W. Greece),			

Στην ευρύτερη περιοχή του Καϊάφα, οι περιοχές με τη μεγαλύτερη οικολογική αξία είναι οι υγροτοπικές εκτάσεις, όπου συναντώνται τουλάχιστον 42 ειδών πουλιών, ενώ στην ευρύτερη περιοχή έχουν παρατηρηθεί περίπου 162 είδη πουλιών, από τα οποία τα 76 είδη ανήκουν σε μη στρουθιόμορφα πουλιά, ενώ τα υπόλοιπα 86 ανήκουν στα στρουθιόμορφα. Τα παραλιακά αμιγή πευκοδάση της Στροφυλιάς, δεν είναι ιδιαίτερα πλούσια σε είδη πανίδας. Στη βορειότερη όμως περιοχή, υπάρχει μεγαλύτερη ετερογένεια στο τοπίο με τα πευκοδάση να εναλλάσσονται με εποχιακούς βάλτους και η εμφανιζόμενη βιοποικιλότητα είναι πολύ πλουσιότερη. Άλλοι σημαντικοί οικότοποι στην περιοχή είναι οι βάλτοι, οι ελώδεις περιοχές, τα υγρά λιβάδια και οι ρηχές ανοικτές υδάτινες επιφάνειες, τα οποία όμως διαρκώς περιορίζονται και χάνουν την ετερογένειά τους. Από τα δασικά είδη πτηνών που φωλιάζουν στην ευρύτερη περιοχή, ιδιαίτερη σημασία έχουν τα σπάνια πουλιά που φωλιάζουν στις ορθοπλαγιές πάνω από τη λίμνη, κυρίως ο μπούφος και ο πετρίτης, ενώ στις σπηλιές του βουνού έχουν καταγραφεί εννιά είδη νυχτερίδων. Άλλα κοινότερα είδη που φωλιάζουν στα βράχια είναι το βραχοκιρκίνεζο, ο βραχοτσοπανάκος, ο γαλαζοκόττυφας, ο αετομάχος και πολλά άλλα. Από την καταστροφική πυρκαγιά του 1970, τη μεγαλύτερη καταστροφή υπέστησαν τα ώριμα παραθαλάσσια πευκοδάση, παρότι άρχισε εδώ και μερικά χρόνια η ανάκαμψη της βλάστησης. Αντίθετα, σε άλλα ενδιαίτηματα, όπως στις βραχώδεις πλαγιές ή στους καλαμιώνες, η επίδραση της φωτιάς ήταν πρόσκαιρη με εμφανή τα σημάδια της γρήγορης επανάκαμψης ήδη από την επόμενη χρονιά της πυρκαγιάς.

Η λίμνη του Καϊάφα, γενικά αποτελεί ένα σημαντικό πόλο για τη διαχείμαση υδροβίων στην ευρύτερη περιοχή. Ένα από τα σημαντικότερα υγροτοπικά είδη που διαχειμάζουν στη λίμνη του Καϊάφα, είναι η παγκοσμίως απειλούμενη βαλτόπαπια. Η σταδιακή αύξηση της χρονικής και πληθυσμιακής παρουσίας αυτού του είδους τα τελευταία χρόνια στη λίμνη, δείχνει τη σημαντικότητα της περιοχής, αλλά και την αναγκαιότητα συνολικής προστασίας των εκεί οικοσυστημάτων.

Σταχτολογημένες πηγές: \***Lambrakis, Katsanou, Siavalas, 2014** (In Ed., A.Baba, J. Bundschuh, D.Chandrasekharan, Geothermal Systems and Energy Resources: Turkey and Greece, Geothermal fields and thermal waters of Greece, an overview, 25-46pp.), **Christia et al., 2013** (Environ., Earth Sci., 1-16, Seasonal and spatial variations of water quality , substrate and aquatic macrophytes based on side scan sonar, in an eastern Mediterranean lagoon, Kaiafas, Ionian sea), \***Poulos et al., 2012** ( Earth Sci., 66, 966-995, A geomorphological investigation of the formation and evolution of the Kaiafas sand-dune field (Kyparissiakos Gulf), **Christia et al., 2011** (Bot., Marin., 54, 169-178, A survey of the benthic aquatic flora in transitional water systems of Greece and Cyprus), **Κοσσοπούλου, 2010** (Μεταπτ., Διατρ., Πανεπιστήμιο Πατρών, 91σελ., Γεωφυσικά και μικροβιολογικά χαρακτηριστικά της λιμνοθάλασσας του Καϊάφα), **Παππά, 2009** (Μεταπτ., Διατρ., Πανεπιστήμιο Πατρών, 154σελ., Οικολογική διαχείριση της περιοχής λίμνης Καϊάφα), **Παπαδάκης, 2007** (Μεταπτ., Διατρ., Πανεπιστήμιο Πατρών, 173σελ., Ανάλυση περιβαλλοντικών παραμέτρων της λιμνοθάλασσας Καϊάφας, σε περιβάλλον GIS), **Christia, Papastergiadou, 2007** (Belg., J., Botan., 140, 1, 39-50, Spatial and temporary variations of aquatic macrophytes and water quality in six coastal lagoons of W. Greece), \***Kraft et al., 2005** (Hesperia, 74, 1, 1-39pp, Coastal change and archaeological settings in Elis), **Μπούζος, Κοντόπουλος, 2004** (Πρακτ., 10<sup>ου</sup> Διεθ., Συν., Δελτ., Ελλ., Γεωλογ., Εταιρ., 36, 1026-1035, Ωκεανογραφικές παρατηρήσεις στη λιμνοθάλασσα του Καϊάφα), **Μπούζος, Κοντόπουλος, 2004** (Δελτ., Ελλην., Γεωλ., Εταιρ., 36, 679-688, Ιζηματολογικές παρατηρήσεις στη λιμνοθάλασσα του Καϊάφα), **Οικονόμου και συν., 1999** (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ/ΠΕΝΕΔ, 341σελ., +4 Παραρτ., Ενδημικά ψάρια Δ.Ελλάδος και Πελοποννήσου, κατανομή, αφθονία κίνδυνοι, μέτρα προστασίας), \***Kallergis, Lambrakis, 1992** (Hydragéologie, V.3, 127-136, Contribution à l'étude des sources thermominérales de Grèce. Les sources thermominérales de Kaïfe), \***Δημόπουλος, Μουντράκης, 1988** (Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ., XXIII (3), 49-60, Υδρογεωλογική και Υδροχημική συμπεριφορά των θερμών πηγών Καϊάφα), (\* Οι αναφορές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Β' μέρος ' ' Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα', αυτού του τεύχους).

## -Λίμνη Λάμια

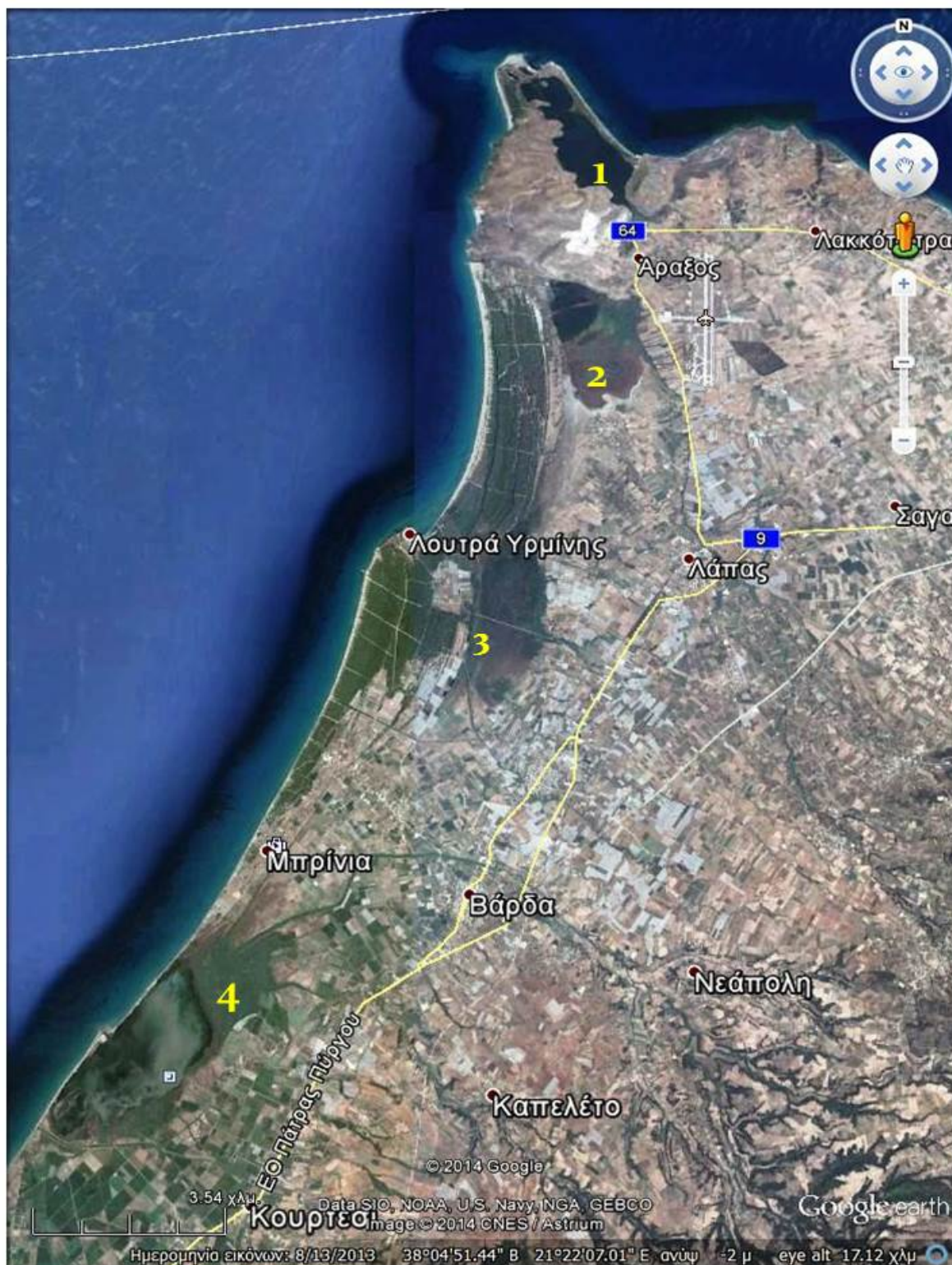
(Natura2000=GR2320001, Λιμνοθάλασσα Καλογριάς, δάσος Στροφυλιάς και έλος Λάμιας, Αχαΐα, βορειοδυτική Πελοπόννησος)

Η λίμνη Λάμια βρίσκεται στο σύμπλεγμα λιμνοθαλασσών, λιμνών, ελών, αμμοθινών και δασών κατά μήκος των βορειοδυτικών ακτών της Πελοποννήσου (π.χ., Πρόκοπος, Λάμια, Πάπας, Στροφυλιά) που ανήκουν σε περιοχή Natura2000 και προστατεύονται από τη σύμβαση Ramsar. Η περιοχή αυτή συγκαταλέγεται στα σημαντικά οικοσυστήματα όπου αναπτύσσεται πλουσιότατη πανίδα και χλωρίδα και ποικιλομορφία οικοτόπων, ενώ δεν λείπουν και οι απειλές υποβάθμισης από κλιματικούς και ανθρωπογενείς παράγοντες.

Ειδικότερα, η Λάμια, είναι αβαθής υδατοσυλλογή, με έκταση περίπου 4Km<sup>2</sup>, μέγιστο πλάτος 3 Km και μέγιστο πλάτος 1.1 Km. Επικοινωνεί με τη θάλασσα, ενώ δέχεται σημαντικό μέρος των απορροών της λεκάνης, μέσω ρεμάτων και χειμάρρων. Η λίμνη ή το έλος Λάμια, είναι ποταμογενούς προέλευσης, καθώς τα νερά των χειμάρρων της περιοχής (π.χ., Βουπράσιος, Σκοτεινός, Ρούσκουλας, και τα ρέματα Ούρδικα, Μυλαύλακο) στερούμενα άμεσης φυσικής εξόδου προς τη θάλασσα, δημιούργησαν το εκεί υδάτινο σώμα. Εξάλλου, και η παρεμβολή μιας υψηλής ζώνης αμμοθινών, απόκοψαν τη λίμνη από τη γειτονική θάλασσα με την οποία συνδέεται. μέσω μιας αύλακας μήκους 6500 μέτρων και πλάτους 20-30 μέτρων.

Η λίμνη Λάμια, μαζί με τη γειτονική λιμνοθάλασσα Πρόκοπος, βρίσκονται ανάμεσα σε δασύλλια με αλμυρίκια και εκτεταμένα υγρά λιβάδια και αλίπεδα, ενώ στα περιθώρια των

υδάτινων σωμάτων αναπτύσσονται περιοδικά κατακλυζόμενες εκτάσεις. Σε αυτές τις επίπεδες επιφάνειες η χλωρίδα που έχει καταγραφεί αποτελείται από αλόφυτα (π.χ., *Arthrocnemum fruticosum*, *Salsola kali*, *Salsola soda*), κα άλλα είδη (π.χ., *Chenopodium album*, *Limonium vulgare*, *Cressa cretica*).



**Οι Υγρότοποι της βορειοδυτικής Αχαΐας (1=Πάππας, 2=Πρόκοπος, 3=Λάμια, 4=Κοτύχι)**

Τόσο στη λίμνη, όσο και στη λιμνοθάλασσα έχουν αναπτυχθεί ελόβιες και υδρόφιλες φυτοκοινωνίες (π.χ., *Phragmites australis*, *Typha domingensis*, *Alisma lanceolatum*, *Nasturium officinale*, *Ranunculus*

*trichophyllus*, *Callitriche leniscula*, *Utricularia vulgaris*, *Lemna gibba*, *L. minor*, *Potamogeton* sp., αλλά και χαρόφυτα όπως *Chara hispida* f. *corfuensis*, *Ch.*, *canescens*).

Στη λίμνη Λάμια έχουν καταγραφεί τα ψάρια ντάσκα –*Pelagus* ή *Pseudophoxinus stymphalicus*, που είναι ενδημικό της Βαλκανικής, το εισαχθέν κουνουπόψαρο –*Gambusia affinis* και χέλια –*Anguilla anguilla*.

Η λιμνοθάλασσα Καλόγρια ή ιχθυοτροφείο Πάππας (ιχθυοτροφική εκμετάλλευση) επικοινωνεί με τη θάλασσα μέσω εκβαθυσμένου αύλακα στο βόρειο άκρο του ακρωτηρίου Άραξος και μέσω τεχνητής τάφρου στην ανατολική πλευρά της. Η επιφάνειά της κυμαίνεται από 4-5 Km<sup>2</sup>, και τα βάθη της είναι μέχρι 5 μέτρα το μέγιστο. Τροφοδοτείται με τις απορροές ποταμοχειμάρρων, αριθμό πηγών εκφόρτισης της καρστικής υδροφορίας του γειτονικού λόφου Μαύρα Βουνά, αλλά και από τεχνητή ρυθμιζόμενη εισροή της θάλασσας.

Η λίμνη Πρόκοπος ή Στροφυλιά Μετοχίου (ιχθυοτροφική εκμετάλλευση), βρίσκεται νοτιότερα, επικοινωνεί με τη θάλασσα μέσω τεχνητής τάφρου με ρυθμιζόμενη εισροή ή εκροή νερού, έχει επιφάνεια κυμαινόμενη από 1.2-1.5 Km<sup>2</sup>, και βάθη που φτάνουν μέχρι και τα 2.20 μέτρα. Δέχεται νερά από το μεγαλύτερο μέρος των απορροών της λεκάνης μέσω του Λαρισσού ποταμού, αλλά και από τεχνητή ρυθμιζόμενη εισροή της θάλασσας.

Η ευρύτερη περιοχή με τους υγροτόπους της, αποτελούν σημαντικούς τόπους διαχείμασης, και αναπαραγωγής πτηνών. Έχουν καταγραφεί σημαντικοί αριθμοί από χήνες, πάπιες (*Aythya ferina*, *A.nyroca*, *Anas acuta*, *A.platyrhychos*), αλλά και εδώ βρίσκουν ενδιαίτημα μεταξύ άλλων πορφυροτσικνιάς (*Ardea purpurea*), φαλαρίδα (*Fulica atra*), λαγγόνα (*Phalacrocorax pygmaeus*), χαλκόκοτα (*Plegadis falcinellus*), καλαμόκιρκος (*Circus aeruginosus*) και πολλά άλλα.

Σταχυολογημένες πηγές: \***Τσέλικα, 2010** (Μεταπτ., Διατρ., Πανεπιστήμιο Πατρών, 92σελ., Περιβαλλοντική υδρογεωλογική μελέτη της πεδινής ζώνης της Βορειοδυτικής Πελοποννήσου με τη χρήση υδροχημικών μεθόδων), **Οικονόμου και συν., 1999** (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ/ΠΕΝΕΔ, 341σελ., +4 Παραρτ., Ενδημικά ψάρια Δ.Ελλάδος και Πελοποννήσου, κατανομή, αφθονία κίνδυνοι, μέτρα προστασίας), **Koumpli-Savantzi et al., 1997** (Fed., Repert., 108, 5-6, 453-461, A contribution to the hydrophilous flora of Peloponnisos),

**Φορέας Διαχείρισης Υγροτόπων Κοτυχίου-Στροφυλιάς:** <http://www.fdchelmos.gr/pdf/fdyks.pdf>

(\* Οι αναφορές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Β' μέρος "Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα", αυτού του τεύχους).

## - Λίμνη Μουστός ή Μελιγκού

(Natura2000=GR2520003- Λιμνοθάλασσα Μουστός και περιοχή Παράλιου Άστρους,  
Άστρος Κυνουρίας )



### Μορφομετρικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Μουστός

Επιφάνεια Λίμνης	0.18Km <sup>2</sup>	Υψόμετρο Λίμνης	+2.2m
Έκταση Υγρότοπου	0.80Km <sup>2</sup>	Μέγιστο Μήκος	790m
Όγκος Λίμνης περίπου	0.285X10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	Μέγιστο Πλάτος	280m

Μέγιστο Βάθος	5.5m **4.7m	Παροχή Επιφανειακών Πηγών προς τη Λίμνη	*1200-1350 m <sup>3</sup> /ώρα
Μέσο Βάθος	1.2m	Μέση Επιφανειακή Εκροή Νερού από τα Κανάλια προς τη Θάλασσα	περίπου 200 m <sup>3</sup> /ώρα
<p>πηγή: <b>Koussouris, et al., 1989</b> ( Toxic., Environ., Chem., 20.1, 307-312, Unusual characteristics in a meromictic lake in Greece, Moustos lake), <b>Κουσουρής, 1985</b> (Τεχν., Έκθεσ., ΙΩΚΑΕ, 29σελ., Λίμνη Μελιγκού-Μουστου-Κυνουρίας. Υδροβιολογικές συνθήκες), <b>Koussouris, 1978</b> ( Thalassogr., 2, 19-25, Botanical observations in Lake Meligou), <b>*Paramana, Dasenakis et al., 2006</b> (Confer., Protection2006, 6pp., Environmental study in the Moustos lagoon), <b>**Paramana, Dasenakis et al., 2008</b> (Aqua2008, 3<sup>rd</sup> Intern.,Confer., Wat., Sc., Techn., Integr., Wat.,Res., Manag., Determination of heavy metals in Moustos lagoon),</p> <p>*Τα κυριότερα μορφομετρικά χαρακτηριστικά των λιμνών μεταβάλλονται εποχικά και διαχρονικά, ενώ πολλές μετρήσεις αμφισβητούνται για την ακρίβειά τους, καθότι δεν έγιναν με τον κατάλληλο εξοπλισμό και από έμπειρο προσωπικό.</p>			

Η λίμνη ή λιμνοθάλασσα Μουστός ή Μελιγκού ή Μελιγού, βρίσκεται σε ένα εκτεταμένο παράκτιο υγρότοπο, νότια του Άστρους Κυνουρίας. Καταλαμβάνει περίπου το 45% της υγροτοπικής περιοχής που περιλαμβάνει ελώδεις περιοχές, βάλτους, μικρές παράκτιες λίμνες, αλίπεδα, κ.ά. Η λιμναία λεκάνη αναπτύσσεται σε βύθισμα πάνω σε πρόσφατες παράκτιες αποθέσεις άμμου και ποτάμιων χαλικιών και κροκαλοπαγών και συνορεύει δυτικά με το ύψωμα Σοτοπό που γεωλογικά αποτελείται από πολύχρωμες μάργες που διακόπτονται από παχιά στρώματα μικροκρυσταλλικών ασβεστολιθικών πετρωμάτων, ενώ στα ανατολικά ο υγρότοπος και το κύριο σώμα της λίμνης διαχωρίζονται από τη θάλασσα με μια πλατιά (περίπου 1450m) λουρίδα αμμοθινικής παραλίας (άμμοι και χαλίκια).

Ο υγρότοπος Μουστός περιλαμβάνει τους επιμέρους υγροτόπους που παλαιότερα συνδέονταν μεταξύ τους, δηλαδή, τη λίμνη ή λιμνοθάλασσα Μουστός, το Χερονήσι (παλιά κοίτη του ποταμού Βρασιάτη κοντά στον ομώνυμο λόφο), ενώ βόρεια από το Παράλιο Άστρος και στην εκβολή του ποταμού Τάνου, βρίσκεται το Έλος Γλυφάδα ή Έλος Κάτω Βερβένων. Και οι τρεις υγρότοποι έχουν σχηματιστεί από την δράση των ποταμών Τάνου και Βρασιάτη και από καρστικές πηγές (υπόγεια νερά). Οι σημερινοί υγρότοποι μπορεί να διαχωρίζονται μεταξύ τους, αλλά στο παρελθόν καταλάμβαναν μια ενιαία περιοχή. Δημιουργήθηκαν από τα φερτά υλικά που έφερναν οι εκεί ποταμοί, τα οποία αποτέθηκαν στο τεκτονικό βύθισμα της περιοχής, ενώ συνδυαστικά και η κυματική ενέργεια της γειτονικής θάλασσας δημιούργησαν δέλτα με τις αποθέσεις τους και τον παράκτιο υγρότοπο. Σημειώνεται, ότι στην αρχαιότητα ο σημερινός λόφος του Παράλιου Άστρους και ο λόφος στο Χερονήσι ήταν δύο νησιά, ανάμεσα στον εκτεταμένο υγρότοπο της περιοχής.

Η λίμνη Μουστός, είναι μικρού βάθους (μέγιστο βάθος περίπου 5.5 μέτρα), αλλά χωνοειδούς μορφολογίας στην περιοχή του μεγαλύτερου βάθους της στα δυτικά, ενώ προς τα ανατολικά

και τα κανάλια εκροής της προς τη θάλασσα, υπάρχει μια εκτεταμένη πολύ αβαθής περιοχή (διαστάσεων περίπου 300 μέτρα μήκος και 280 μέτρα πλάτους). Η λίμνη διαθέτει δύο σχεδόν παράλληλους τεχνητούς διαύλους επικοινωνίας με τη θάλασσα προς την οποία κινείται το νερό της λίμνης μονόδρομα, λόγω υψομετρικής διαφοράς (στάθμη λίμνης και στάθμη θάλασσας). Ο μεγαλύτερος και νοτιότερος διάυλος, το λεγόμενο Βαυαρικό κανάλι (βρίσκεται σήμερα σε λειτουργία)– διανοίχθηκε την εποχή του Όθωνα, έχει μήκος 1180 μέτρα, πλάτος 7 μέτρα., και μέσο βάθος περίπου τα 0.4 μέτρα, ενώ ο μικρότερος και βορειότερος διάυλος, το κανάλι Πόρτες (σήμερα είναι ανενεργό), έχει μήκος περίπου τα 750 μέτρα, πλάτος 5 μέτρα, και μέσο βάθος τα 0.3 μέτρα. Η λίμνη τροφοδοτείται με υφάλμυρο κυρίως νερό, μέσω μιας συστοιχίας πηγών (καρστικές πηγές υπερχειλίσης) που βρίσκονται κυρίως στις δυτικές (υπόγειες ύψωμα Σοτοπό) και στις βορειοδυτικές όχθες της, αλλά και υπολιμνίως. Οι επιφανειακές πηγές (8-10 πηγές), έχουν σχετικά σταθερή και συνεχή παροχή όλο το χρόνο, ενώ η θερμοκρασία των νερού τους έχει μικρή ετήσια διακύμανση, αλλά η αλατότητα ακολουθεί εποχική διακύμανση. Η παροχή της μεγαλύτερης πηγής, είχε μετρηθεί στο απώτερο παρελθόν (1985) να είναι γύρω στα 530cm<sup>3</sup>/sec, ενώ των περισσοτέρων πηγών ήταν γύρω στα 200 cm<sup>3</sup>/sec. Εξάλλου, οι παροχές των καναλιών στο στόμιό τους με τη θάλασσα ήταν πολύ παλαιότερα, για το νότιο κανάλι γύρω στα 1200 cm<sup>3</sup>/sec, και για το βόρειο κανάλι περίπου τα 1300 cm<sup>3</sup>/sec.

Παρακάτω παραθέτουμε σταχυολογημένο κείμενο δύο μελετών, ιστορικής πιστεύουμε σημασίας για τη λίμνη Μουστός, που έλαβαν χώρα τη διετία 1975-77 (Koussouris, 1978 - Thalassogr., 2, 19-25, Botanical observations in Lake Meligou), και το 1982-84 (Κουσουρής, 1985-Τεχν., Έκθεσ., ΙΩΚΑΕ, 29σελ., Λίμνη Μελιγκού-Μουστού-Κυνουριάς. Υδροβιολογικές συνθήκες, **Koussouris, et al., 1989** -Toxic., Environ., Chem., 20.1, 307-312, Unusual characteristics in a meromictic lake in Greece, Moustos lake.), και στην οποία μελέτη έγινε εμπεριστατωμένη υδροβιολογική εποχική έρευνα, τόσο στην επιφάνεια της λίμνης, όσο και στη στήλη του νερού (για μερικές λεπτομέρειες μπορείτε να ανατρέξετε στο <http://astrospalio.gr/uploads/KOYSOYRIS.pdf> -μελέτη Κουσουρής/ΙΩΚΑΕ, 1985). Η λίμνη Μουστός είναι μία υφάλμυρη λίμνη μερομικτικού χαρακτήρα, με διαρκές ή μόνιμο στρωματοποιημένο περιβάλλον στα βαθιά νερά της (μονιμολίμνιο). Με έμφαση καταγράφηκε ότι δεν πρόκειται για λιμνοθάλασσα, όπως μερικοί αναφέρουν λόγω έλλειψης εποχικών και περιορισμένης έκτασης στοιχείων, αλλά για παράκτια μερομικτική υφάλμυρη λίμνη (το κύριο σώμα της λίμνης απέχει περίπου 1000 μέτρα από τη γειτονική θάλασσα). Η λίμνη τροφοδοτείται με σχετικά υφάλμυρα νερά από μια συστοιχία επιφανειακών και υπολίμνιων πηγών. Τα νερά των κύριων επιφανειακών πηγών που τροφοδοτούν τη λίμνη εμφανίζουν ως προς τη θερμοκρασία (π.χ., χειμώνας 19.1<sup>o</sup>C, καλοκαίρι 18.3<sup>o</sup>C, άνοιξη 19.7<sup>o</sup>C), πολύ μικρή εποχική μεταβολή, ενώ ως προς την αλατότητα οι τιμές ακολουθούν εποχική διακύμανση (π.χ., χειμώνας 4.3‰ -6.8‰, άνοιξη-καλοκαίρι 9.9‰-13.1‰). Εξαιτίας, της απότομης χωνοειδούς μορφολογίας της λίμνης, εγκλωβίζονται νερά με σταθερή θερμοκρασία στα βαθύτερα της λίμνης (20.7-20.9<sup>o</sup>C) καθόλο το έτος, ενώ η αλατότητα των

νερών εκεί ακολουθεί μεγάλη εποχική διακύμανση (π.χ., χειμώνας 19.2‰, καλοκαίρι 27.9‰, άνοιξη 23.2‰). Εξάλλου, και στα αβαθή τμήματα της λίμνης, η θερμοκρασία των νερών εποχικά δεν έχει μεγάλες διακυμάνσεις, ακολουθεί τη διακύμανση της θερμοκρασίας των νερών που προέρχονται από τις πηγές, ενώ οι καιρικές συνθήκες φαίνεται ότι δεν επηρεάζουν την εκεί επικρατούσα θερμοκρασία. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει την άποψη, ότι η πλειονότητα των νερών που προέρχονται από τις πηγές, ρέει κατά ένα μεγάλο ποσοστό σε ένα λεπτό επιφανειακό στρώμα και διαπερνά σχεδόν ολόκληρη την επιφάνεια της λίμνης, μέχρι να φτάσει στα κανάλια εξόδου της. Δηλαδή, το θερμοκρασιακό καθεστώς στη στήλη του νερού, της λίμνης Μουστός διαμορφώνεται από τις πηγές (υδρολογία, χημισμός, θερμοκρασία), τη μορφολογία της λίμνης και τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του νερού. Έτσι, διακρίνονται θερμικά τρεις περιοχές. Η πρώτη βρίσκεται σε άμεση γειτονία με τις πηγές, η δεύτερη είναι στη βαθύτερη περιοχή της λίμνης και η τρίτη στις αβαθείς περιοχές της λίμνης (δεν λαμβάνονται υπόψη τα κανάλια επικοινωνίας της λίμνης με τη θάλασσα). Εξάλλου, εποχιακά, τη χειμερινή περίοδο οι αβαθείς περιοχές μπορεί να αναμιγνύονται, αλλά στο κύριο σώμα της λίμνης διατηρείται θερμοκλίνας, το οποίο “κατεβαίνει” βαθύτερα, σε σχέση με την καλοκαιρινή και εαρινή περίοδο, που βρίσκεται σε μικρότερο βάθος. Δηλαδή, στη βαθύτερη περιοχή της λίμνης και στη χωνοειδή μορφολογία της δημιουργείται σταθερότατο “μονιμολίμνιο”, το οποίο μπορεί να διασπαστεί μόνο από απότομες εναλλαγές των καιρικών συνθηκών (π.χ., ισχυρός άνεμος ή και ισχυρή βροχόπτωση-καταιγίδα) και τότε είναι που συμβαίνουν τοξικές καταστάσεις για την υδρόβια ζωή της λίμνης (έκλυση του τοξικού υδρόθειου και άλλων αερίων, από το μονιμολίμνιο και το εκεί ίζημα του πυθμένα της λίμνης). Στο μονιμολίμνιο των βαθιών νερών, καθόλη τη διάρκεια του έτους, διατηρείται σχεδόν σταθερή και σχετικά υψηλή θερμοκρασία (20.7-20.9°C), η οποία είναι υπεύθυνη για την ημι-αποσύνθεση του εκεί συσσωρευόμενου οργανικού υλικού, τη διάσπασή του σε μεθάνιο και άλλους υδρογονάνθρακες, ενώ ταυτόχρονα ανάγονται τα θειϊκά άλατα προς υδρόθειο. Εξάλλου, στα βαθύτερα τμήματα της λίμνης, στο “μονιμολίμνιο” η αλατότητα είναι σχετικά υψηλή (19.2‰ -27.9‰) σε σχέση με τα επιφανειακά νερά και παρουσιάζει εποχιακή διαφοροποίηση. Και δεν είναι παράξενο, τις νυχτερινές ώρες με ήρεμες καιρικές συνθήκες, να “φωσφορίζει” η λίμνη κατά τόπους, δημιουργώντας την ψευδαίσθηση ότι κάποιος είναι μέσα στη λίμνη με φανούς. Αυτό είναι γνωστό φαινόμενο (Will-O-Wish στην αγγλική) που παρατηρείται σε βάλτους, έλη, λίμνες και τυρφώνες, όταν συμβαίνει “αυτόχθονη” καύση του παραγόμενου εκεί μεθανίου ή άλλων υδρογονανθράκων που προέρχεται από τη συσσωρευμένη οργανική ύλη. Κατά τη διάρκεια της ημέρας, η παραγωγή μεθανίου αλλά και έκλυση υδρόθειο, είναι εμφανής με τη δημιουργία φυσαλίδων που ανέρχονται από τα βάθη του νερού. Εξάλλου, κατά τη διάρκεια καταιγίδων με ηλεκτρισμένη ατμόσφαιρα, μπορεί να αναφλέγονται σημεία της λίμνης ή και να ακούγονται εκρήξεις (air-guns στην αγγλική), που αποδίδονται στην ανάφλεξη εκρηκτικών αερίων στην επιφάνεια της λίμνης. Το φαινόμενο



‘‘Will-O-Wisp’’, στην επιστήμη της λιμνολογίας, έχει να κάνει με σημειακές πηγές έκλυσης υδρόθειου από τον πυθμένα μιας λίμνης. Έτσι, στα σημεία αυτά που πυθμένα, το επιφανειακό ίζημα παίρνει λευκο-ανοιχτοπράσινη ή λευκο-ανοιχτοκίτρινη χροιά, όταν υπάρχει βλάστηση, αυτή νεκρώνεται παίρνοντας υπόλευκη χροιά, ενώ φυσαλίδες αναδύονται προς την επιφάνεια της λίμνης. Ακριβώς, αυτό το φαινόμενο με τα πιο πάνω χαρακτηριστικά, ενσκήπτει περιοδικά και στη λίμνη Μουστός ‘‘κατακαίοντας’’ τη ριζωμένη βλάστηση, κατά περιοχές. Σημειώνεται, ότι τη θερινή περίοδο παρατηρούνται μεγάλες θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ επιφάνειας και πυθμένα της λίμνης. Αυτό οφείλεται μεταξύ των άλλων στις υψηλές θερμοκρασίες του αέρα, στην ύπαρξη χημικο-κλινούς (έντονη διαφορετική πυκνότητα στη χημική σύσταση των νερών), αλλά και στη χωνοειδή μορφή της λεκάνης στη βαθύτερη περιοχή, στην ύπαρξη ενός μικρού σε πάχος στρώματος νερού από λιγότερο υφάλμυρο νερό στην επιφάνεια της λίμνης, στην αφθονία οργανικού σε ημιαποσύνθεση υλικού στον πυθμένα της λίμνης και άλλα. Αυτή την περίοδο της στρωμάτωση του νερού, αυξάνει η θερμική συσσώρευση στο μονιμολίμνιο (βαθύτερη περιοχή της λίμνης), απομονώνεται η μεταφορά της (λόγω ύπαρξης έντονης θερμοκλίνης) στα ανώτερα στρώματα και στην επιφάνεια της λίμνης, οπότε δημιουργούνται έντονες ανοξικές συνθήκες στα βαθύτερα νερά, παραγωγή και έκλυση υδρόθειου και μεθανίου (τοξικών για την υδρόβια ζωή αερίων). Συγχρόνως, το επιφανειακό στρώμα του νερού, λόγω εξάτμισης χάνει θερμότητα, η θερμοκρασία του ελαττώνεται, ενώ μεγιστοποιείται η διαφορά θερμοκρασιών μεταξύ των βαθιών νερών και εκείνων της επιφάνειας.

<b>Τα Κύρια Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Μουστός, σε Εποχική Βάση</b>				
(Διακύμανση τιμών στη στήλη του νερού, E=επιφάνεια, Π=πυθμένας, ΜΤ=βάθος μέγιστης τιμής, 1985, ενώ με αστερίσκο * αναφέρονται οι μετρήσεις για το καλοκαίρι του 2004 και την άνοιξη του 2005)				
<b>Παράμετρος</b>	<b>Καλοκαίρι</b>	<b>Χειμώνας</b>	<b>Άνοιξη</b>	<b>* Τιμές 2004, 2005</b>
Θερμοκρασία, °C	19.1-22.8	18.3-22.1	19.7-22.3	*18.3-27.4
E= °C	19.1	18.3	19.7	-
Π= °C	20.7	20.8	20.9	-
ΜΤ=m	1.5m (22.8 <sup>0</sup> C )	2.4m (22.1 <sup>0</sup> C )	1.4m (22.3 <sup>0</sup> C )	-
Αλατότητα, ‰	6.8-19.2	12.6-27.9	14.9-23.2	*14.2-26.2
pH	7.1-7.4	7.3-7.7	7.5-7.6	*7.01-8.24
πηγή: <b>Κουσουρής, 1985</b> (Τεχν., Έκθεσ., ΙΩΚΑΕ, 29σελ., Λίμνη Μελιγκού-Μουστού-Κυνουρίας. Υδροβιολογικές συνθήκες), <b>Koussouris, et al., 1989</b> ( Toxic., Environ., Chem., 20.1, 307-312, Unusual characteristics in a meromictic				

lake in Greece, Moustos lake), **Koussouris, 1978** ( Thalassogr., 2, 19-25, Botanical observations in Lake Meligou), \***Paramana, Dasenakis et al., 2008** (Aqua2008, 3<sup>rd</sup> Intern., Confer., Wat., Sc., Techn., Integr., Wat., Res., Manag., Determination of heavy metals in Moustos lagoon),. \* **Paramana, Dasenakis et al., 2006** (Confer., Protection2006, 6pp., Environmental study in the Moustos lagoon),

### Κύρια Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Μουστός

(Κατά περιοχές διακύμανση τιμών, στη στήλη του νερού και επιφανειακά της λίμνης, Π=πυθμένας, 1985)

Παράμετρος	Περιοχή Πηγών μέσα στη Λίμνη	Βαθύτερη Περιοχή Λίμνης	Αβαθής Περιοχή Λίμνης
Θερμοκρασία, °C Π=	18.4-21.9 20.6	18.0-22.1 21.0	17.1-25.8 25.8
Αλατότητα, ‰	13.1-28.2	13.7-26.5	13.4-22.1
Χλωριόντα, mg/l	120-380	205-380	180-260
Θειικά ιόντα, mg/l	815-1210	890-1200	830-1040

πηγή: **Κουσουρής, 1985** (Τεχν., Έκθεσ., ΙΩΚΑΕ, 29σελ., Λίμνη Μελιγκού-Μουστός-Κυνουριάς. Υδροβιολογικές συνθήκες), **Koussouris, et al., 1989** ( Toxic., Environ., Chem., 20.1, 307-312, Unusual characteristics in a meromictic lake in Greece, Moustos lake), **Koussouris, 1978** ( Thalassogr., 2, 19-25, Botanical observations in Lake Meligou),.

Η κατανομή του διαλυμένου στο νερό οξυγόνου με το βάθος, ακολουθεί ιδιότυπη, κατά περιοχές, κατανομή, καθώς επηρεάζεται από τη φωτοσυνθετική δραστηριότητα των υδρόβιων φυτών, την έκλυση ή όχι υδρόθειου, αλλά και από τη θερμοκρασία του νερού. Σε περιοχές όπου έχει νεκρωθεί η βλάστηση, εξαιτίας της έκλυσης υδρόθειου, παρατηρούνται ανοξικές συνθήκες. Επίσης χαμηλές συγκεντρώσεις διαλυμένου οξυγόνου παρατηρούνται στην περιοχή του θερμοκλινούς, καθότι εκεί η θερμοκρασία του νερού είναι η μέγιστη στη στήλη του νερού.

Οι αναερόβιες συνθήκες σε μερομικτικά περιβάλλοντα οφείλονται κυρίως στη δημιουργία και διατήρηση, για ορισμένο χρονικό διάστημα, ενός αλο-χημικο-κλινούς (στρώμα νερού με υψηλή θερμοκρασία και πυκνότητα χημικών συστατικών). Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις με εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου στο στρώμα νερού του θερμοκλινούς που αποδίδονται στην εκεί σχεδόν μόνιμη παρουσία κυρίως νηματοειδών και φυλλόμορφων χλωροφυκών (π.χ., *Ulothrix* sp., *Chaetophora linum*, *Ch.aerea*, *Cladophora pellucida*, *Cl.crystallina*, *Cl.crispata*, *Cl.glomerata*, *Stigeoclonium tenue*, *Ulva lactuca*, *Enteromorpha intestinalis* f. *cylindracea*) και την έντονη φωτοσυνθετική τους δραστηριότητα. Σημειώνεται ότι ένα από τα πλέον σημαντικά χαρακτηριστικά της λίμνης Μουστός, είναι η ανάπτυξης πυκνής βλάστησης στον πυθμένα της λίμνης, υπό μορφή "τάπητος", με σχετική

μονοκυριαρχία του σπάνιου χαρόφυτου (ριζόφυτο) *Lambrothamnium papulosum*, αλλά και συνοδά είδη όπως το σπερματοφύτο *Cymodocea nodosa* και το υποβρύχιο υδροχαρές *Potamogeton vaginatus*. Εξάλλου, το νερό ακριβώς πάνω από τη ριζωμένη βλάστηση είναι υπερκορεσμένο σε οξυγόνο, ενώ σε εκείνο το σχεδόν ακίνητο νερό ανάμεσα στη βλάστηση και το γυμνό από βλάστηση πυθμένα (ή εκεί που έχει “καεί” η βλάστηση από το υδρόθειο), εμφανίζεται μέχρι και ανοξία. Και η ζωή στο κύριο σώμα της λίμνης επανέρχεται από το γειτονικό υγρότοπο και γι αυτό η διατήρηση και προστασία του είναι ζωτική για την ίδια τη λίμνη και το οικοσύστημα.

<b>Χημικά Χαρακτηριστικά του Ιζήματος της Λίμνης Μουστός και στα Κανάλια Εξόδου της προς τη Θάλασσα</b>		
(μέση τιμή περιεχομένου σε % ξηράς ουσίας, 1985)		
<b>Παράμετροι</b>	<b>Λίμνη</b>	<b>Κανάλια</b>
SiO <sub>2</sub>	47.6	40.5
Νάτριο	3.45	2.70
Σίδηρος	2.2	3.2
Ολικό Άζωτο	0.26	0.66
Φώσφορος	0.03	0.06
Μαγγάνιο	0.01	0.02
Απώλεια Βάρους λόγω Πύρωσης στους 1000°C	23.80	25.18
πηγή: <b>Κουσουρής, 1985</b> (Τεχν., Έκθεσ., ΙΩΚΑΕ, 29σελ., Λίμνη Μελιγκού-Μουστός-Κυνουριάς. Υδροβιολογικές συνθήκες)		

Η αλμυρότητα της λίμνης, καθ'όλη τη διάρκεια του έτους ακολουθεί κλινόβαθμη κατανομή με τα επιφανειακά στρώματα να διατηρούν χαμηλή αλατότητα (6.8‰-14.9‰), η οποία αυξάνεται με το βάθος (19.2‰-27.9‰). Οι μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ επιφανειακού στρώματος και στρώματος κοντά στον πυθμένα παρατηρούνται κατά τη χειμερινή περίοδο (15.3‰), ακολουθεί η καλοκαιρινή περίοδος (12.4‰) και η εαρινή (8.3‰).

Η χλωρίδα στη λίμνη (φυτοπλαγκτό, περίφυτο, νηματοειδή, φυλλόμορφα και δενδρόμορφα φύκη, ανώτερα φυτά, ελόβια, υδροχαρή και υδρόβια βλάστηση, πλευστόφυτα και ριζομένα στον πυθμένα της λίμνης και άλλες κατηγορίες) και το γειτονικό υγρότοπο, είναι πολύ πλούσια σε ποικιλομορφία και περιλαμβάνει οργανισμούς

του γλυκού νερού, αλλά και ανεκτικούς σε υφάλμυρα νερά. Μεγάλος είναι και ο αριθμός των κοινοτήτων που στενά σχετίζονται μεταξύ τους. Το φυτοπλαγκτό είναι πολύ πλούσιο σε βιοποικιλότητα (π.χ., διάτομα των γενών *Skeletonema*, *Stephanodiscus*, *Coscinodiscus*, *Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Nitzschia*, *Navicula*, δινομαστιγωτά με μεγάλη αφθονία και ποικιλότητα *Exuviella baltica*, *Prorocentrum micans*, *Peridinium* sp., *P. trochoideum*, *P. grani*, *P. mite*, *Gymnodinium* sp., *G. mirabile*, *Goniaulax* sp., *Porella globulus*, *Ceratium hirundinella*, *Ceratium* sp., *Glenodinium gymnodinium*, *Dinophysis* sp., κυανοβακτήρια των ειδών *Spirulina princeps*, *Sp. major*, *Phormidium* sp., *Oscillatoria erythraea*, *Os. margaritifera*, *Lyngbya* και άλλες κατηγορίες).

Αναπτυγμένες είναι και οι επιφυτικές κοινότητες με νηματοειδή και δενδρόμορφα φύκη (π.χ., *Schizomereis leibleinii*, *Polyshiphonia* spp., ), αλλά και η προσκολλημένη μικροχλωρίδα, το περίφυτο (π.χ., *Synedra ulnus*, *S. acus*, *Melosira undulata v. normanii*, *Amphora* sp., *A. ovalis*, *Amphiprora paludosa*, *Cocconeis placentula*, *Fragilaria capucina*, *Fr. crotonensis*, *Nitzschia* sp., *Achnanthes* sp., *Cymbella lanceolata*, *Cymbella* sp., *Coscinodiscus* sp., *Gomphonema* sp., *Eunotia diodon*). Ως προς την υδρόβια χλωρίδα, οι τύποι του υφάλμυρου και γλυκού νερού βρίσκονται σε ένα σύμπλοκο πλέγμα (αλλά και με τους τύπους της θαλάσσιας χλωρίδας) και επομένως προκύπτουν ενδιαφέρουσες σχέσεις στις βιοκοινότητες τους. Έτσι για παράδειγμα, μέσα σε συστάδες με το γένος *Potamogeton* απαντούν φύκη της θάλασσας (π.χ., χλωροφύκη με *Ulva*, *Enteromorpha*, ροδοφύκη με *Polysiphonia* και *Ceramium*, καθώς και νηματοειδή χλωροφύκη του γένους *Chaetomorpha*). Όπως προαναφέραμε, εντυπωσιακή είναι η ανάπτυξη του χαρόφυτου *Lambrothamnium papulosum* (σε ισχυρά υφάλμυρες περιοχές), μαζί με σπερματοφύτα *Cymodocea nodosa*, *Zostera nana* (σποραδικά), και είδη *Potamogeton* (γλυκά νερά και υφάλμυρα). Αυτά συνήθως καλύπτονται από φαιοφύκη *Ectocarpus* sp., *Cystoseira abrotanifolia*, ροδοφύκη και γένη χλωροφυκών που είναι τυπικά ευρύαλα και ευρύθερμα (π.χ., διάφορα είδη *Enteromorpha*, *Cladophora*, *Chaetomorpha*). Στους καλαμώνες της γειτονικής υδροτοπικής περιοχής επικρατούν κοινά είδη (π.χ., *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Bolboschoenus maritimus*, *Scirpus lacustris*, *Sc. maritimus*, *Oenathe aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Eleocharis palustris*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Veronica anagalis aquatica*, *Mentha aquatica*).

Σε νεώτερες ερευνητικές εργασίες (2006 και 2008 ) για τη λίμνη Μουστός καταγράφονται μεταξύ άλλων και τα πιο κάτω, χωρίς να υπάρχουν μετρήσεις σε ολόκληρη τη στήλη του νερού και σε εποχική βάση. Η λιμνοθάλασσα Μουστού ανήκει στη λεκάνη απορροής του ποταμού Τάνου, ο οποίος ξεκινά από την οροσειρά του Πάρνωνα και εκβάλλει στον Αργολικό κόλπο. Λόγω της τεκτονικής δομής της περιοχής, εικάζεται ότι υπάρχει υπόγεια υδρολογική επικοινωνία με άλλες γειτονικές λεκάνες και πηγές. Μια προσιτή πηγή (αποτελεί το κεντρικό καρστικό σωλήνα αποστράγγισης των ασβεστολιθικές μάζες της περιοχής) βρίσκεται στη δυτική όχθη της λιμνοθάλασσας Μουστός και την τροφοδοτεί με υφάλμυρο νερού (αλατότητα 13‰, χλωριόντα 6000-7000mg/l, παροχή νερού περίπου 1200-1350 m<sup>3</sup>/ώρα).

Η λιμνοθάλασσα (ή ορθότερα λίμνη) επικοινωνεί με τη θάλασσα μέσω ενός τεχνητού καναλιού μήκους περίπου 1180 μέτρων, ωστόσο, δεν αποκλείεται περιστασιακά και η διείσδυση υπογείως θαλασσινού νερού, μέσα από τις τεταρτογενείς αποθέσεις της περιοχής. Η θερμοκρασία του νερού στη λιμνοθάλασσα κυμάνθηκε από 18.3 °C-27.4°C και αυξάνεται με

το βάθος. Η θερμοκρασία του νερού στην κύρια πηγή ήταν 18.8°C, όταν εκείνη της θάλασσας ήταν 26.3°C. Η μετρηθείσα αλατότητα στη λιμνοθάλασσα, κυμαινόταν μεταξύ 14.2 και 26.2‰ και αυξάνεται με το βάθος. Οι τιμές του διαλυμένου οξυγόνου κυμαίνονταν 6.5-10.0mg/l, υποδεικνύοντας μία καλή κατάσταση της οξυγόνωσης. Οι τιμές του pH βρέθηκαν μεταξύ 7.01 και 8.24, με τις υψηλότερες τιμές που μετρήθηκαν να βρίσκονται κοντά στη θάλασσα.

Η κύρια μορφή του αζώτου ήταν τα νιτρικά άλατα, τα οποία ήταν ιδιαίτερα υψηλά στη λίμνη (> 110μM) επιβεβαιώνοντας εύτροφες συνθήκες. Η μεγάλη αξία των νιτρικών αλάτων στο νερό της πηγής μπορεί να είναι μια ένδειξη του εμπλουτισμού νιτρικών που προκαλείται από τον υδροφόρο ορίζοντα. Ως εκ τούτου, οι πηγές φαίνεται να δρα ως προμηθευτής νιτρικών αλάτων για τον υδάτινο όγκο της λίμνης.

<b>Συγκεντρώσεις Θρεπτικών Αλάτων στο Νερό της Λίμνης Μουστός</b>						
( 2008, MA= μη ανιχνεύσιμο)						
<b>Θέσεις</b>	<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b> μM	<b>NO<sub>2</sub><sup>-</sup></b> μM	<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b> μM	<b>Οργανικό</b> <b>Αζωτο</b> μM	<b>PO<sub>4</sub><sup>---</sup></b> mM	<b>SiO<sub>4</sub><sup>----</sup></b> mM
<b>Πηγή</b>	4.65	MA	142	6.30	MA	120
<b>Λίμνη 1</b>	2.87	0.30	115	7.60	MA	102
<b>Λίμνη 2</b>	2.88	0.30	114	43.7	MA	115
<b>Λίμνη 3</b>	3.98	0.20	146	5.02	0.10	115
<b>Κανάλι</b>	8.20	0.50	78.4	17.1	0.10	103
<b>Θάλασσα</b>	2.90	MA	0.48	5.31	MA	MA

πηγή: **Paramana, Dasenakis et al., 2008** (Aqua2008, 3<sup>rd</sup> Intern.,Confer., Wat., Sc., Techn., Integr., Wat.,Res., Manag., Determination of heavy metals in Moustos lagoon),

Ο σταθμός δειγματοληψίας στο κανάλι παρουσίασε ενδιάμεσες τιμές, λόγω της ανάμιξης υφάλμυρου και θαλασσινού νερού. Οι συγκεντρώσεις των νιτρικών, ήταν πολύ χαμηλές, χωρίς σημαντικές χωρικές μεταβολές στη λίμνη, ενώ τα επίπεδα του αμμωνίου ήταν χαμηλά (<4 μM). Η υψηλότερη συγκέντρωση του οργανικού αζώτου μετρήθηκε στον σταθμό 2 της λίμνης, το οποίο είναι πολύ κοντά στους καλαμώνες του γειτονικού υγρότοπου.

Η αύξηση του οργανικού αζώτου, των νιτρικών και αμμωνιακών με την ταυτόχρονη μείωση των νιτρικών αλάτων στο σταθμό δειγματοληψίας στο κανάλι, μπορεί να είναι το αποτέλεσμα

μιας σημειακής πηγής θρεπτικών αλάτων ή θα μπορούσαν να υποδεικνύουν την αναγωγή των νιτρικών σε νιτρώδη και αμμωνιακά θρεπτικά άλατα. Οι συγκεντρώσεις των φωσφορικών ήταν εξαιρετικά χαμηλές, που πιθανότητα να οφείλεται στο γεγονός ότι αυτά καταναλώνονται από την άφθονη υδρόβια βλάστηση της λίμνης. Επιπλέον, δεν υπάρχουν προφανείς πηγές προσφοράς φωσφορικών αλάτων, γύρω από τη λίμνη, ενώ φαίνεται ότι ο φώσφορος είναι ο περιοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη του φυτοπλαγκτού. Εξάλλου, τα πυριτικά άλατα ήσαν ιδιαίτερα υψηλά στο νερό της πηγής και τη λίμνη, όπως αναμενόταν, και αποδίδονται στις διαλυτικές διεργασίες των ασβεστολιθικών πετρωμάτων του εκεί καρστικού συστήματος και επομένως αναφέρονται ότι είναι χερσογενούς προέλευσης.

<b>Συγκεντρώσεις Μετάλλων, <math>\mu\text{g/l}</math>, στο Νερό της Λίμνης Μουστός</b> (Ιούνιος, 2006) (dis=διαλυμένο, part=σωματιδιακό)						
	<b>Πηγή</b>	<b>Λίμνη 1</b>	<b>Λίμνη 2</b>	<b>Λίμνη 3</b>	<b>Κανάλι</b>	<b>Θάλασσα</b>
<b>Zn-dis</b>	0.80	1.53	1.50	0.66	2.45	1.05
<b>Zn-part</b>	0.75	1.12	1.34	0.41	0.99	0.97
<b>Cu-dis</b>	0.07	0.11	0.11	0.30	0.58	0.28
<b>Cu-part</b>	0.04	0.02	0.04	0.36	0.20	0.12
<b>Pb-dis</b>	0.03	0.03	0.04	0.02	0.06	0.35
<b>Pb-part</b>	0.04	0.01	0.03	0.07	0.47	0.20
<b>Cd-dis</b>	0.07	0.07	0.06	0.07	0.17	0.09
<b>Cd-part</b>	0.03	0.01	0.01	0.006	0.01	0.003
<b>Mn-dis</b>	0.19	0.99	0.42	0.63	0.23	0.66
<b>Mn-part</b>	0.10	0.13	0.13	0.12	0.65	2.41
πηγή: <b>Paramana, Dasenakis et al., 2006</b> (Confer., Protection., 2006, 8pp., Environmental study in the Moustos lagoon),						

Οι συγκεντρώσεις των μετάλλων στο νερό της λίμνης δείχνουν ότι είναι πολύ χαμηλές σε σχέση με ρυπασμένα παράκτια νερά και παρόμοιες με εκείνες των λιμνοθαλασσών σε άλλες περιοχές. Εξάλλου, το διαλυτό μέρος αυτών των μετάλλων φαίνεται ότι υπερσχύει του σωματιδιακού, λόγω της τάσης ανταλλαγής ιόντων και σχηματισμού διαλυτών μεταλλικών συμπλόκων. Χαρακτηριστικές είναι οι περιπτώσεις για τα μέταλλα Cu, CD, και Zn. Οι υψηλότερες τιμές μετάλλων εμφανίζονται στο κανάλι και στη γειτονική θάλασσα.

<b>Συγκεντρώσεις Μετάλλων, mg/kg, στο Ίζημα της Λίμνης Μουστός</b>			
(Ιούνιος, 2006), (tot=Total, nla=Non-lattice)			
	<b>Λίμνη 1</b>	<b>Λίμνη 2</b>	<b>Λίμνη 3</b>
<b>Zn- tot</b>	108	106	142
<b>Zn- nla</b>	34	35.7	36.1
<b>Cu- tot</b>	90.5	89.5	114
<b>Cu- nla</b>	49.8	51.4	58.1
<b>Pb- tot</b>	20.6	22	22.5
<b>Pb- nla</b>	19	19	20.7
<b>Cd- tot</b>	0.41	0.38	0.51
<b>Cd- nla</b>	0.25	0.26	0.24
<b>Mn- tot</b>	488	467	728
<b>Mn- nla</b>	448	448	700
<b>Ni- tot</b>	155	141	172
<b>Ni- nla</b>	47.8	42.3	50.1
<b>Fe- tot</b>	35595	39095	49295
<b>Fe- nla</b>	5475	7562	7756
<b>Al- tot</b>	32000	34400	39800
πηγή: <b>Paramana, Dasenakis et al., 2006</b> (Confer., Protection., 2006, 8pp., Environmental study in the Moustos lagoon),			

Τα μέταλλα στο ίζημα της λίμνης δείχνουν γενικά ότι τα Zn, Ni, Fe είναι στην πλειονότητα χερσογενούς προέλευσης, ενώ τα Pd, και Mn σε πολύ μικρό ποσοστό προέρχονται από εξωγενείς πηγές.

Η ορνιθολογική Εταιρία προσδίδει μεγάλη σημασία για την ορνιθοπανίδα της ευρύτερης περιοχής του υγρότοπου και αναφέρει τα ακόλουθα. Η περιοχή είναι σημαντική κυρίως για τη διαχείμαση και τη μετανάστευση των υδροβίων, αρπακτικών και στρουθιομόρφων πουλιών, καθώς βρίσκεται στο μεταναστευτικό διάδρομο των ανατολικών ακτών της Ελλάδας. Η λιμνοθάλασσα Μουστός, μετά τους υγροτόπους της Κρήτης, είναι ο πρώτος σχετικά μεγάλος υγρότοπος που συναντούν τα πουλιά μετά τη διάσχιση της Μεσογείου την άνοιξη. Καθώς οι υγρότοποι είναι περιορισμένοι στον μεταναστευτικό διάδρομο της ανατολικής χέρσου, ο

Μουστός είναι σημαντικός για τη διατήρηση των υδροβίων και παρυδάτιων ειδών σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Επιπλέον, είναι ο σημαντικότερος υγρότοπος διαχείμασης υδροβίων πουλιών στην ανατολική Πελοπόννησο. Εδώ βρίσκουν πολύτιμα ενδιαιτήματα λόγω της ιδιαίτερης μορφολογίας της περιοχής. Σημειώνεται η παρουσία του απειλούμενου πορφυροτσικνιά -*Ardea purpurea* ( τρωτό) και επίσης εδώ φωλιάζουν ορισμένα προστατευόμενα είδη υδροβίων και στρουθιόμορφων πουλιών. Επίσης, σε αυτό τον υγρότοπο ξεχειμωνιάζουν πλήθη από νερόκοτες φαλαρίδες, κύκνους, αγριόπαπιες και άλλα. Μεταξύ άλλων έχουν καταγραφεί και τα πορφυροτσικνιάς (*Ardea purpurea*), μικροτσικνιάς (*Ixobrychus minutus*), σταχτοτσικνιάς (*Ardea cinerea*), λευκοτσικνιάς (*Egretta garzetta*), νεροκοτσέλα (*Rallus aquaticus*), στρειδοφάγος (*Haematopus ostralegus*), ποταμοσφυρικτής (*Charadrius dubius*), νανοβουτηχτάρι (*Tachybaptus ruficollis*), κρυπτοτσικνιάς (*Ardeo laralloides*), μαυρολαίμης (*Saxo colatorquata*), σφυριχτάρι (*Anas penelope*), κορμοράνος (*Phalacrocorax carbo*), πρασινοκέφαλη πάπια (*Anas platyrhynchos*), κιτρινοσουσουράδα (*Motacilla flava*) και πολλά άλλα.

Το βένθος του υγρότοπου περιλαμβάνει διάφορα είδη γαστεροπόδων, διθύρων μαλακίων, ολιγοχαίτων, πολυχαίτων, καρκινοειδών, ποικιλία από νύμφες και ώριμα άτομα εντόμων που συνήθως απαντιούνται σε λιμνοθάλασσες.

Ως προς την ιχθυοπανίδα στο Μουστό συγκεντρώνεται μια σημαντική ποικιλία από γνωστά ευρύαλα είδη τα οποία συναντάμε στις περισσότερες ελληνικές λιμνοθάλασσες. Εδώ όμως ζει το σπάνιο ζαχαριάς της αλμυρής ή ζαμπαρόλα της αλμυρής ή γούργος (*Aphanius almiriensis*, είναι στενά ενδημικό και απαντά πλέον μόνο στον Μουστό), χέλια (*Anguilla anguilla*), τις σπάνιες σακοράφες (*Syngnathus abaster*), πολλά είδη κεφάλων και κοντά προς τη θάλασσα συναντιούνται η αθερίνα, γόννοι τσιπούρας, λαβρακιού και μουρμούρας. Παλαιότερα, η λίμνη λειτουργούσε ως φυσικό εκτατικό ιχθυοτροφείο και την εκμεταλλεύονταν με μίσθωση, αλλά μετά τους αλληπάλληλους θανάτων ψαριών, εξαιτίας της γηγενούς έκλυσης τοξικών αερίων η εκμετάλλευση αυτή εγκαταλείφθηκε.

Η περιοχή είναι επίσης σημαντική για τη βίδρα, ένα είδος θηλαστικού που πρόσφατα καταγράφηκε στο Μουστό και αποτελεί έναν απομονωμένο βιώσιμο πληθυσμό. Επίσης, στην ευρύτερη περιοχή και στις γύρω ρεματιές εντοπίζεται το τσακάλι, το οποίο απειλείται με εξαφάνιση στην Ελλάδα. Από τα ερπετά της περιοχής συναντώνται ποικιλία από χελώνες, φίδια και σαύρες, την ελληνική σαύρα (*Lacerta graeca*) που ζει σε υγρές και ορεινές περιοχές, σε δέντρα ή θάμνους και το λιμνόφιδο ή κυβόφιδο (*Natrix tessellata*) που ζει σε υγρότοπους.

Συμπερασματικά, και σε συνδυασμό, παλαιότερων και νεώτερων μετρήσεων, θα πρέπει να επισημανθεί ότι ο Μουστός είναι μια λίμνη και όχι λιμνοθάλασσα. Είναι υφάλμυρου χαρακτήρα, μερομικτική λίμνη ή μόνιμα στρωματοποιημένων νερών στο βαθύτερο τμήμα της που έχει χωνοειδή μορφολογία, ενώ στα αβαθή τμήματά της (περίπου τα 3/5 της έκτασής της), η ανάμιξη των νερών της είναι φυσιολογική. Στα μόνιμα στρωματοποιημένα νερά το υπάρχον



εκεί οργανικό υλικό, σε συνδυασμό με τη σχετικά υψηλή θερμοκρασία και τις συγκεντρώσεις των θεικών αλάτων, δημιουργούν όλες τις προϋποθέσεις για αναγωγή των θεικών σε υδρόθειο και την αυτόχθονη παραγωγή μεθανίου και άλλων υδρογονανθράκων, από τη διάσπαση της οργανικής ύλης. Το επακόλουθο είναι, να εκλύεται μαζικά υδρόθειο, όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν (κυρίως μετά απότομες μεταβολές του καιρού), οπότε τότε διασπάται προσωρινά και το μονιμολίμνιο της λίμνης, και δημιουργούνται περιστασιακά τοξικές συνθήκες για την υδρόβια ζωή της λίμνης. Πρόσθετα, σημειώνεται ότι εκεί όπου δεν υπάρχουν λειμώνες βλάστησης στον πυθμένα, εμφανίζονται μικρές γεωμορφές, με κρατηρόμορφους σχηματισμούς, που πιθανώς σχετίζονται με διαφυγές ρευστών (π.χ., αερίων ή και υγρών) από τον πυθμένα, Σύμφωνα με προσωπική εκτίμηση, ανάλογες γεωμορφές και διαφυγές ρευστών πρέπει να εμφανίζονται και στη λίμνη Καϊάφα στη Ζαχάρω, αυτά που αποκαλούνται στη λιμνολογία ‘‘Will-O-Wisp’’ σχηματισμοί.

Εξάλλου, όπως τονίζεται σε έγκυρες δημοσιεύσεις, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, όταν καταγράφονται σε μια υδατοσυλλογή μέταλλα, μεταλλοειδή και θρεπτικά άλατα, καθώς οι βιογεωχημικές διεργασίες σε μερομικτικά περιβάλλοντα (όπως είναι ο Μουστός), είναι ιδιόμορφες και εξαρτώνται κυρίως από τις σημειακές, χωρικές και εποχικές διακυμάνσεις και μεταβολές των οξειδο-αναγωγικών συνθηκών που με τη σειρά τους κινητοποιούν ή σχηματίζουν πολύ σταθερά σύμπλοκα για ορισμένα μάκρο και μικροστοιχεία και ιχνοστοιχεία. Για παράδειγμα, οι οξειδο-αναγωγικές συνθήκες μιας περιοχής μπορούν να επιδρούν στη γεωχημική συμπεριφορά πολλών ευαίσθητων στοιχείων (π.χ., αλλά και οι διεργασίες διαγένεσης, η οξειδωση οργανικού υλικού, η διάλυση οξειδίων σιδήρου και μαγγανίου κάτω από αναγωγικές συνθήκες, και η επανα-καθίζηση, όταν οι οξειδωτικές συνθήκες επανέλθουν στο υδάτινο σύστημα) (η διαγένεση γεωλογικά, είναι το σύνολο των φυσικοχημικών και μηχανικών φαινομένων που μετατρέπουν τα ασύνδετα ιζήματα σε πραγματικά πετρώματα, τροποποιώντας τη δομή, τον ιστό ή ακόμα τη χημική τους σύσταση). Ωστόσο, αυτό που επισημαίνεται σε όλες τις περιπτώσεις, για ανθρωπογενή ή μη εμπλουτισμό μετάλλων και μεταλλοειδών, στο ίζημα κάθε υδάτινου σώματος, είναι ότι απαραίτητα οφείλουν να προσδιορίζουν το φυσικό επίπεδο (natural background level) κάθε μετάλλου, σε κάθε μελετούμενη περιοχή (π.χ., αυτό μπορεί να βρεθεί με λήψη πυρήνων ιζήματος και χρονολόγηση, ώστε να καθοριστεί η χρονολογία έναρξης των φθοροποιών ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, που μπορεί να είναι για παράδειγμα η προ-βιομηχανική ανάπτυξη της περιοχής, η έναρξη χρήσης ορισμένων αγροχημικών, η χημικών κατεργασίας δερμάτων, αργυροχρυσοχοΐας κ.ά). Δηλαδή, το ποιές ήταν οι συγκεντρώσεις των μετάλλων και μεταλλοειδών, πριν από την έναρξη εντατικών ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στην περιοχή, μας προσφέρει τη βάση, ώστε από εκεί και πέρα χρονολογικά να προσδιοριστεί ο ανθρωπογενής παράγοντας εμπλουτισμού του ιζήματος, σε μέταλλα και μεταλλοειδή, μιας υδάτινης περιοχής. Εξάλλου, θα πρέπει να συνεκτιμάται και ο βιο-γεωχημικός εμπλουτισμός μιας περιοχής και οι διεργασίες που εκεί κυριαρχούν (π.χ., ανοξικές ή οξειδωτικές συνθήκες, διάλυση, απορρόφηση, σύμπλοκα, σωματιδιακά κ.ά). Δυστυχώς, τονίζεται για μια ακόμη φορά ότι οι αποσπασματικές και όχι μεθοδικά και εποχικά διεξαγόμενες

δειγματοληψίες, μπορούν να οδηγήσουν σε εσφαλμένες διαπιστώσεις, όπως για παράδειγμα έχει γίνει, σε πολλές ερευνητικές εργασίες που αφορούν τις λίμνες Παμβώτιδα, Ορεστιάδα, Κορώνεια, Βιστωνίδα, Κουμουνδούρου και άλλες.

Σταγυρολογημένες πηγές: **Paramana, Dasenakis et al., 2008** (Aqua2008, 3<sup>rd</sup> Intern., Confer., Wat., Sc., Techn., Integr., Wat., Res., Manag., Determination of heavy metals in Moustos lagoon), **Economou et al., 2007** (Medit., Mar., Scien., 8, 1, 91-166, The freshwater ichthyofauna of Greece-an update survey), **Kottelat, Barbieri, Stoumboudi, 2007** (Rev., Suis., Zoolog., 114.1, 13-32, *Aphanius almiriensis*, a new species from Greece, Moustos and Almiri), **Triantafyllidis, et al, 2007** (Mar., Biol., 152.5, 1159-1167, Phylogeography and genetic structure of the Mediterranean killifish *Aphanius fasciatus*, in Moustos lake), **Παραμάνη, 2006** (Διατρ., Ειδικ., Ωκεαν., Πανεπιστήμιο Αθηνών, σελ. 132, Περιβαλλοντική διαχείριση στο παράκτιο σύστημα της λιμνοθάλασσας Μουστός), **Paramana, Dasenakis et al., 2006** (Confer., Protection., 2006, 8pp., Environmental study in the Moustos lagoon, <http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=8352>), **Economou et al., 2004** (Collec., Evaluat., Biolo., data for Rivers and Lakes Implemen., WFD 2000/60EE, 8-84, Collection, compilation of the ichthyological bibliography for the rivers and lakes of Greece), **Raabe, Koumpli-Sovantzi, 2002** (Πρακτ., 9<sup>ο</sup> Ελλην., Βοταν., Συνεδ., 9:286-289, Μελέτη της βλάστησης των απειλούμενων υγροτόπων της αργολίδας), **Raabe, Koumpli-Sovantzi, 2000** (Πρακτ., 8<sup>ο</sup> Ελλην., Βοταν., Συνεδ., 8, 368-371, Συμβολή στη βλάστηση της περιοχής Στροφιλιάς Πελοποννήσου), **Οικονόμου και συν., 1999** ( Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ/ΠΕΝΕΔ, 341σελ+4 παραρτ., Απειλούμενα ενδημικά ψάρια του γλυκού νερού της δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου, κατανομή, αφθονία, κίνδυνοι, μέτρα προστασίας), **Koumpli-Sovantzi, 1997** (Flora Medit., 7, 173-179, The charophyte flora of Greece, I. ), **Koussouris, et al., 1989** ( Toxic., Environ., Chem., 20.1, 307-312, Unusual characteristics in a meromictic lake in Greece, Moustos lake), **Κασπίρης και συν., 1987** (Τεχν., Έκθεσ., 79σελ., Πανεπιστήμιο Πατρών, Υδροβιολογική μελέτη Μουστού Κυνουριάς), **Koussouris, 1978** ( Thalassogr., 2, 19-25, Botanical observations in Lake Meligou), [www.webnews.gr/.../rare-species-of-fish-in-the-lagoon-moustos-hosted](http://www.webnews.gr/.../rare-species-of-fish-in-the-lagoon-moustos-hosted)

## -Λίμνες των Ορυχείων της Μεγαλόπολης,

### Θωκνία, Κυπαρίσσια Ι και ΙΙ

Στην προσπάθεια αποκατάστασης των εδαφών στα ορυχεία της Μεγαλόπολης, μετά την ολοκλήρωση της εξορυκτικής διαδικασίας, έχουν δημιουργηθεί από παλιά υδατοσυλλογές (στα ανενεργά πλέον ορυχεία και στο δάπεδο των παλαιών ορυχείων), οι λίμνες Θωκνίας (έχει φυσικό όριο τον παταμό Ελισσώνα) και Κυπαρίσσια Ι και ΙΙ, αλλά και σε θέσεις (π.χ.αντλιοστάσια) των ενεργών ακόμη ορυχείων Μαραθούσας (χρονολογία ολοκλήρωσης εξόρυξης λιγνίτη, το 2016), Χωρεμίου (χρονολογία ολοκλήρωσης εξόρυξης λιγνίτη, το 2026). Είναι γνωστό, ότι στη λεκάνη της Μεγαλόπολης, η παλαιολιγνιτογένεση έγινε σε τέλματα ή αβαθείς λίμνες, σε θερμότερες συνθήκες κατά τη Πλειστόκαινη γεωλογική περίοδο, γεγονός που είχε ως αποτέλεσμα τον ασυνεχή σχηματισμό λιγνιτικών στρωμάτων, που καλυπτόταν από φερτά γαιώδη υλικά του τότε Αλφειού ποταμού. Διακρίνονται τρία λιγνιτικά κοιτάσματα, πιθανόν λόγω της ύπαρξης τριών ανεξάρτητων λιμνών, με διαφορετικά φυσικοχημικά χαρακτηριστικά. Τα κοιτάσματα αυτά είναι: Χωρέμη-Μαραθούσα (ολικό βάθος 140μ.), Θωκνία-Κυπαρίσσια (έχει εξαντληθεί η εξόρυξη λιγνίτη, ολικό βάθος 20-100 μ.) και Καρύταινας (ολικό βάθος 45 μ.).



(πηγή: Δημητρακοπούλου, 2010 (Πτυχ., Εργασ., ΕΜΠ, 102σελ., Διερεύνηση δυνατότητας δημιουργίας λιμνών στις περιοχές των ορυχείων Μεγαλόπολης κατά τη μεταλλυγνιτική περίοδο), [http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/3708/3/dimitrakopoulous\\_lignitemine.pdf](http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/3708/3/dimitrakopoulous_lignitemine.pdf) ,

## - Λίμνη Στυμφαλία

(Natura2000=GR2530002, Β. Πελοπόννησος, Κορινθία)



### Μορφομετρικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Στυμφαλίας

Επιφάνεια Λίμνης	3.62Km <sup>2</sup> (περίπου 7.7Km <sup>2</sup> κατά την υγρή περίοδο)	Υψόμετρο Λίμνης	+585-590m
Υδρολογική Λεκάνη	192.5Km <sup>2</sup> (+36 Km <sup>2</sup> η λεκάνη Παπαρηγόπουλου)	Μέγιστο Μήκος	4Km
Όγκος Λίμνης	X10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	Μέγιστο Πλάτος	1.5Km
Μέγιστο Βάθος	2.6m	Μήκος Ακτών	Km
πηγές: Καλλίρης, Σπινθάκης, 1997 (Τεχν., Έκθεσ., Αναπτυξιακός Σύνδεσμος Στυμφαλίας, 243σελ., Ειδική μελέτη οικολογικής διαχείρισης λίμνης Στυμφαλίας),			

Η Στυμφαλία, η πιο σημαντική φυσική λίμνη της Πελοποννήσου, βρίσκεται στο νοτιοδυτικό χαμηλότερο τμήμα του ομώνυμου οροπεδίου, περιβαλλόμενοι από τα βουνά Ζήρεια, Ολίγυρτος και Μαυροβούνι ή Φαρμακά. Είναι μια αβαθής ορεινή λίμνη, που η έκτασή της μπορεί να φτάσει την άνοιξη και τα  $7.7\text{Km}^2$ , ενώ στο τέλος της θερινής περιόδου μπορεί να συρρικνωθεί περίπου και στα  $3.62\text{Km}^2$ . Υπάρχουν και χρονιές, όπως το 1978, το 1989 και το 1993, όπου η λίμνη ξηράνθηκε. Η λίμνη τροφοδοτείται με νερά από σύστημα χειμάρρων και ρεμάτων του ορεινού όγκου της περιοχής (π.χ. Καστανιώτικος, Λυκόρεμα, Κολιού, Αγία Σωτήρα), από το μικρό ποταμό Στύμφαλο, από πηγές του καρστικού συστήματος της περιοχής (π.χ., Καστανιά, Κεφαλόβρυσο, Κεφαλάρι, μέτωπο Δρίζα, Δροσοπηγή, Βελατσούρι), αλλά και από την ορεινότερη λεκάνη της Πελλήνης ή Παπαρηγόπουλου στα βορειοανατολικά, μέσω της σήραγγας στο Λαγοβούνι (στη λεκάνη αυτή υπήρχε παλαιότερα η λίμνη Πελλήνη, 1.5 τ.χλμ έκτασης, που αποξηράνθηκε το 1889). Μεγάλο μέρος των τοπικών πηγών Στυμφαλίας, Μπουζίου, Κεφαλαρίου και Καστανιάς, μαζί με τα υπερχειλίζοντα νερά της λίμνης κατευθύνονται στο ‘‘Βοχαϊκό Χάνδακα’’, που μέσω της σήραγγας του Αδριάνειου υδραγωγείου (κατασκευάστηκε το 20μΧ-50μΧ., για την ύδρευση της Κορίνθου) και του Ασωπού ποταμού μεταφέρει τα ύδατα της ευρύτερης περιοχής στην πεδινή Κορινθία. Ωστόσο, η φυσική αποστράγγιση της λίμνης (το 15 % περίπου του συνολικού υδάτινου δυναμικού του συστήματος της περιοχής) πραγματοποιείται μέσα από διάφορες μικρές ή μεγάλες καταβόθρες, όπως εκείνη της Γιδομάντρας και της Φόρτσας. Τα νερά αυτά, κινούμενα υπογείως προς τα νοτιοανατολικά, φαίνονται ότι εκφορτίζονται από πηγές του Αργολικού κόλπου. Είναι αξιοσημείωτο να αναφερθεί ότι ο Πausanίας, το έτος 174 μ.χ., περιέγραψε πως τα νερά της Στυμφαλίας εξαφανίζονται σε χάσμα γης και εμφανίζονται πάλι στην Αργολίδα, όπου σχηματίζουν τον ποταμό Ερασίνο. Παλαιότερα, στο κέντρο της υδρολογικής λεκάνης της Στυμφαλίας, δεν υπήρχε λίμνη με τη σημερινή μορφή, αλλά μια ελώδη περιοχή που περιέβαλε τον ποταμό Στύμφαλο, στο μέσο του οροπεδίου.

Η Στυμφαλία είναι σημαντική για την περιοχή, γιατί μεγάλο μέρος των νερών της χρησιμοποιείται για την άρδευση της γύρω από αυτήν καλλιεργούμενης περιοχής. Σημαντικό μέρος από τα νερά της διοχετεύονται σήμερα στον Ασωπό ποταμό. Επίσης, γίνεται άντληση νερών από τη λίμνη για την άρδευση παραλίμνιων εκτάσεων, καθώς και 5000 στρεμμάτων των περιοχών Λαύκα και Καστανιά, της λεκάνης της Στυμφαλίας. Μελλοντικά προβλέπεται επέκταση των αρδευτικών έργων για την άρδευση επιπλέον 30000 στρεμμάτων. Στις παραπάνω επεμβάσεις του ανθρώπου θα πρέπει να προστεθούν και διάφορα έργα δέσμευσης του νερού των χειμάρρων και των πηγών για ύδρευση-άρδευση και ο υψηλός ρυθμός επιχωμάτωσης με λεπτόκοκκο υλικό, το οποίο μεταφέρεται μέσω των χειμάρρων. Η

επιχωμάτωση φαίνεται να σχετίζεται με την καταστροφή της δασικής βλάστησης. Επίσης, το έτος 1979, η ανατίναξη με δυναμίτη των τοιχωμάτων των καταβοθρών, επιτάχυνε το ρυθμό αποστράγγισης της λίμνης. Εξάλλου, η εντατικοποίηση των αγροτικών καλλιεργειών έχει αυξήσει το ποσό φωσφορικών και νιτρικών αλάτων που καταλήγουν στη λίμνη, με αποτέλεσμα τον ευτροφισμό και το διπλασιασμό σχεδόν της έκτασης της λίμνης που καλύπτεται από καλαμώνες, μεταξύ των ετών 1945 και 1987. Ωστόσο, όλες αυτές οι επεμβάσεις ελάττωσαν τις εισροές και αύξησαν τις απορροές νερού, με αποτέλεσμα η λίμνη να έχει μειωθεί τόσο σε έκταση, όσο και σε όγκο, σε σύγκριση με παλαιότερες περιόδους. Είναι χαρακτηριστικό ότι στην σύμβαση του έτους 1881 για την αποξήρανση της λίμνης, αναφέρεται ως ελάχιστη έκταση, σε μη πλημμυρικές περιόδους, τα 6.4 km<sup>2</sup>. Σήμερα, το σύστημα της λίμνης Στυμφαλίας, δεν μπορεί να διατηρήσει ικανοποιητική ποσότητα νερού σε περίοδοι ανομβρίας με άμεσο κίνδυνο ξήρανσής της. Ιστορικά, έχουν καταγραφεί οι εξής περιόδοι πλήρους ξηρασίας: 1889-90, 1977, Αύγουστος 1978, και Μάιος-Σεπτέμβριος 1990.

Στην ευρύτερη περιοχή περιμετρικά της λίμνης, μπορεί κανείς να συναντήσει ένα καταπληκτικό τοπίο με εναλλαγές πλούσιας βλάστησης με τεράστια δέντρα, πολυάριθμους θάμνους όπως ρείκια και πουρνάρια, ρεματιές με πανύψηλα πλατάνια, καλαμιώνες και αγροτικές εκτάσεις, αλλά και απέραντα βοσκοτόπια. Τα κωνοφόρα δάση με την κεφαλληνιακή ελάτη, την μαύρη πεύκη, και τις επιβλητικές βελανιδιές, δίνουν επιπρόσθετη αξία στην περιοχή. Φύονται επίσης πολλά ενδημικά φυτά, δέντρα και θάμνοι, καρυδιές, ίταμος, αγριοκορομηλιές, αγριαχλαδιές, αλλά και θυμάρι, λεβάντα, τσάι του βουνού και άλλα.

Στη λίμνη Στυμφαλία η ελόβια, υδρόβια και υδρόφιλη χλωρίδα αποτελείται από περίπου 24 taxa (π.χ., είδη, υποείδη, ποικιλίες). Από τα κυρίαρχα είδη είναι τα αγριοκάλαμα και τα ψαθιά (*Phragmites communis* και *Typha angustifolia*), που ως καλαμώνες καλύπτουν πάνω από το 55% της επιφάνειας της λίμνης. Εξάλλου, στη λίμνη έχουν καταγραφεί και τα είδη *Nitellopsis obtusa*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*, *Percicaria amphibia*, *Ranunculus peltatus*, *R. peltatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Butomus umbellatus*, *Nasturtium officinale* και διάφορα είδη *Potamogeton*.

Ως προς το φυτοπλαγκτό, έχουν αναφερθεί περιπτώσεις "άνθισης" του φυτοπλαγκτού, που οφείλεται σε υπερβολικό ευτροφισμό, λόγω εκπλύσεων γεωργικών λιπασμάτων. Η άνθιση αυτή συχνά συνοδεύεται από το θάνατο κυρίως ψαριών.

Από την άποψη της ιχθυοπανίδας, σημειώνεται (π.χ., ερευνητική εργασία Οικονόμου και συν., 1999), ότι η λίμνη ξηράνθηκε κατά περιόδους, με σημαντικότερη περίοδο ξήρανσης αυτή του 1990, όταν για τουλάχιστον δύο μήνες "πέτρωσε" όλη η λίμνη, κατά την έκφραση των κατοίκων, με αποτέλεσμα να χαθούν όλα τα ψάρια. Το πρόβλημα δεν ήταν τόσο σοβαρό κατά τις προηγούμενες περιόδους ξηρασίας που είχαν μικρότερη διάρκεια και έτσι διατηρήθηκαν

κάποιες μικρές λακκούβες με νερό ανάμεσα στους καλάμους. Όσο αφορά την περίοδο του 1990, οι κάτοικοι της περιοχής αποκλείουν το ενδεχόμενο να επέζησαν ψάρια στη λίμνη και αποδίδουν την σημερινή ύπαρξη ψαριών σε εμπλουτισμό που έγινε με ψάρια από την Υλίκη και συγκεκριμένα με κυπρίνο (*Cyprinus carpio*) και χираκόβα (*Rutilus ylikiensis* από την Υλίκη). Το πρόβλημα με αυτή την εξήγηση είναι ότι δεν βρέθηκε *Rutilus ylikiensis* στη Στυμφαλία. Αντίθετα, βρέθηκε *Leuciscus cephalus*, που όμως δεν απαντάται στην Υλίκη, ώστε να υποτεθεί ότι η μεταφορά του έγινε τυχαία μαζί με τα *Rutilus ylikiensis* και *Cyprinus carpio*. Υπάρχει λοιπόν το ενδεχόμενο, ο σημερινός πληθυσμός της λίμνης να μεταφέρθηκε από μία τρίτη περιοχή από ιδιώτες. Μία άλλη εκδοχή είναι, ο τοπικός πληθυσμός ψαριών να διασώθηκε, πιθανόν σε ορεινά ρέματα ή πηγές. Η εκδοχή αυτή ενισχύεται από τα αποτελέσματα γενετικών ερευνών που δείχνουν ότι η γενετική δομή του τοπικού πληθυσμού διαφέρει από αυτή άλλων πληθυσμών του είδους σε βαθμό που να θεωρείται πιθανό ότι ο πληθυσμός *Leuciscus* της Στυμφαλίας, αποτελεί ένα ανεξάρτητο είδος. Μία παρόμοια εκδοχή είναι επίσης πιθανή και για την περίπτωση του *Pelagus* ή *Pseudophoxinus stymphalicus* (εκπληκτικό σε αντοχή είδος που μπορεί να επιβιώσει κάτω από δυσμενέστερες οικολογικά συνθήκες). Έτσι, δεν αποκλείεται κάποια άτομα του είδους να επέζησαν κατά τη ξηρή αυτή περίοδο και οι απόγονοί τους να επανα-εποίκισαν τη λίμνη. Ωστόσο, μόνο μία σοβαρή συστηματική ή/και γενετική έρευνα θα μπορούσε να διευκρινίσει το ερώτημα της καταγωγή των τοπικών πληθυσμών των δύο ειδών.

Σε σχετικά πρόσφατη μελέτη (2007), της λίμνης Στυμφαλίας για την ιχθυοπανίδα της έχουν καταγραφεί, ο πελασγός της Στυμφαλίας ή ντάσκα -*Pelagus* ή *Pseudophoxinus stymphalicus* (εκπληκτικό σε αντοχή είδος και μπορεί να επιβιώσει κάτω από δυσμενέστερες οικολογικά συνθήκες, ακόμα και σε ελάχιστο νερό, σε αρδευτικά αυλάκια, δεξαμενές, σε πηγάδια ή και υπόγεια ρέματα), που παρουσιάζει ευρύτερη κατανομή στον Ελληνικό χώρο, το ενδημικό της Στυμφαλίας, η μπούλκα -*Leuciscus cephalus*, με μορφολογικές διαφοροποιήσεις από πληθυσμούς αυτού του είδους από άλλες περιοχές της Ελλάδας, ο κοινός κυπρίνος -*Cyprinus carpio*, που έχει εισαχθεί στη λίμνη, ο ποταμοκέφαλος της Πελοποννήσου -*Squalius* cf. *peloponnensis*, πιθανότατα εισαχθέν, αλλά αμφιβόλου ταξινομικής κατάστασης, και το γηγενές ποταμοκέφαλος του Μωριά -*Squalius moreoticus*, του οποίου ο πληθυσμός πιθανότατα έχει εξοντωθεί. Σε παλαιότερα στοιχεία αλιευτικής παραγωγής αναφέρεται και η παρουσία πέστροφας η οποία σήμερα φαίνεται ότι έχει εξοντωθεί (Δεν είναι όμως γνωστό αν πρόκειται για παραγωγή από αυτόχθονο πληθυσμό ενδημικής πέστροφας ή από εμπλουτισμό -καλλιέργεια ιριδίτσου σας πέστροφας που πιθανόν να είχε εισαχθεί και έτσι υπάρχει κάποια ασάφεια σχετικά με τη γενετική ταυτότητα των πληθυσμών των παραπάνω ειδών).

Η Στυμφαλία, είναι ένας πολύ σημαντικός ορεινός υγρότοπος και αποτελεί αξιόλογο μεταναστευτικό σταθμό των αποδημητικών πτηνών. Για πολλά από αυτά η λίμνη αποτελεί

τόπο αναπαραγωγής και φωλιάσματός τους. Είναι ένας ιδανικός βιότοπος για τα 133 είδη προστατευόμενων, επαπειλούμενων και υπό εξαφάνιση πουλιών, μιας και αποτελεί καταφύγιο και για πολλά μεταναστευτικά πουλιά, όπως ο χρυσαετός, η σκουφοβουτηχτάρα, ο πορφυροτσικνιάς, η νανοβουτηχτάρα, ο καλαμόκιρκος, η βαλτόπαπια, η τσιγλοποταμίδα κλπ. Μεγάλη είναι και η σημασία της κατά τη μεταναστευτική περίοδο, κατά την οποία, ερωδιοί, χαλκόκοτες, καλαμοκανάδες και πάπιες βρίσκουν ιδανικούς χώρους για διατροφή και ξεκούραση. Η περιοχή Γιδομάντρα, δίπλα από τη λίμνη, έχει κηρυχθεί ‘‘Καταφύγιο Θηραμάτων’’ και ψηλότερα, ο κάμπος της Πελλήνης έχει κηρυχθεί ‘‘Ζώνη Διάβασης Τρυγониών’’. Πελαργοί, αγριόπαπιες και αλκυόνες φωλιάζουν και αναπαράγονται εκεί, ενώ στα γύρω ορεινά, στις ρεματιές, στα απότομα φαράγγια, στις χαράδρες, στις κοιλάδες, αλλά και ανάμεσα στους καλαμιώνες, ζουν και αναπαράγονται πολλά σπάνια είδη άγριας, υδρόβιας και παρυδάτιας πανίδας. Κατά τη μυθολογία, στη Στυμφαλία βρήκαν καταφύγιο οι Στυμφαλίδες όρνιθες, που από ότι υποστηρίζουν οι ειδικοί επιστήμονες πρόκειται για τις ‘‘Φαλακρές χαλκόκοτες’’, *Geronticus eremita* και ο Ηρακλής προσκλήθηκε, στον έκτο του άθλο να τις εξολοθρεύσει, μιας και αποτελούσαν την μάλιστα την περιοχή.

Εξάλλου, στις όχθες της λίμνης έχουν παρατηρηθεί ποταμοκάβουρες (*Potamon fluviatile*), νερόφιδα, τρία είδη βατράχων και στην ευρύτερη περιοχή χερσοχελώνες, σαΐτες, σαπίτες, ερημόφιδα, σαύρες και πολλά άλλα.

Σταχυολογημένες πηγές: Economou et al., 2007 (Medit., Mar., Scien., 8, 1, 91-166, The freshwater ichthyofauna of Greece-an update survey), Οικονόμου και συν, 1999 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ/ΠΕΝΕΔ, 403σελ., Απειλούμενα ενδημικά ψάρια του γλυκού νερού της δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου, κατανομή, αφθονία, κίνδυνοι, και μέτρα προστασίας), Καλλίρης, Σπινθάκης, 1997 (Τεχν., Έκθεσ., Αναπτυξιακός Σύνδεσμος Στυμφαλίας, 243σελ., Ειδική μελέτη οικολογικής διαχείρισης λίμνης Στυμφαλίας), Koumpli-Sovantzi et al., 1997 (Fed., Repert., 108, 5-6, 453-461, Hydrophilous flora of Peloponnissos), Καλλίρης, 1993 (Τεχν., Έκθεσ., Εταιρεία Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Ενημέρωσης Κορινθίας, 54σελ., Αναγνωριστική μελέτη των φυσικών οικοσυστημάτων της Στυμφαλίας λίμνης), \*Αδαμακόπουλος και συν., 1988 (Τα βουνά του Μωριά, 230σελ.), Stephanidis, 1974 (Biol., Gallo-Hellen., 5, 2, 235-257, on some fish of the ioniakorinthion region), Μπεκάκου-Κόντου, 1971 (Ελλην., Ωκεαν., Λιμνολ., 10, 469-472, Υδροβιολογικές παρατηρήσεις επί των Ελληνικών λιμνών),

(\* Οι αναφορές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Β' μέρος ‘‘ Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα’’, αυτού του τεύχους).



## - Λίμνη Τάκα

(Natura2000=GR2520002, Αρκαδία, Τρίπολη)



### Μορφομετρικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Τάκα

Επιφάνεια Λίμνης	2.6Km <sup>2</sup> (έτος 1994) (Ταμιευτήρας, 1.7 Km <sup>2</sup> )	Υψόμετρο Επιφάνειας Νερού Ταμιευτήρα (και παλαιάς Λίμνης)	+657 m (+640m έτος 1994)
Υδρολογική Εδαφική Λεκάνη	92 Km <sup>2</sup> (89.4Km <sup>2</sup> έτος 1994)	Μέγιστο Μήκος Ταμιευτήρα	1.38Km

Χωρητικότητα ταμιευτήρα	12X10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	Μέγιστο Πλάτος Ταμιευτήρα	0.860Km
Μέγιστο Βάθος Λίμνης	3m (έτος 1978) (Ταμιευτήρας στην απόληψη νερού, 13m)	Περίμετρος Ταμιευτήρα	4.4Km
<p>πηγή: <b>Αλεξίου, 2009</b> (Μεταπ., Διατρ., ΓΠΑ, 92σελ., Ολοκληρωμένη διαχείριση ταμιευτήρα Τάκας),</p> <p>*Τα κυριότερα μορφομετρικά χαρακτηριστικά των λιμνών μεταβάλλονται εποχικά και διαχρονικά, ενώ πολλές μετρήσεις αμφισβητούνται για την ακρίβειά τους, καθότι δεν έγιναν με τον κατάλληλο εξοπλισμό και από έμπειρο προσωπικό..</p>			

Η λίμνη Τάκα, αναφέρεται ως τέως λίμνη ή και έλος ή και ταμιευτήρα ή λιμνοδεξαμενή, καθώς σήμερα έχει δημιουργηθεί, πάνω στην παλαιά λίμνη και σε μικρότερη έκταση ταμιευτήρας νερού (σχήμα ταμιευτήρα τραπεζοειδές, μήκος μεγάλης βάσης περίπου 1.35μ., μήκος μικρής βάσης περίπου 1.12μ., ύψος τραπεζίου 0.85μ.) για την άρδευση της γύρω καλλιεργούμενης περιοχής (νότιο τμήμα Μαντινειακού οροπεδίου). Η Τάκα, βρίσκεται, νότια της Τρίπολης, στη νότια πλευρά του Μαντινειακού οροπεδίου, σε υψόμετρο +657 μέτρα και περιβάλλεται από λόφους με αραιή βλάστηση και είναι ανοιχτή προς τα ανατολικά (οροπέδιο της Τεγέας). Η λίμνη, σε σχέση με την έκταση που κάλυπτε παλαιότερα, έχει συρρικνωθεί και παρουσιάζει έντονη εποχική διακύμανση της επιφάνειάς της. Παρόλα αυτά, η Τάκα αποτελεί και σήμερα, σημαντικό υγρότοπο της Πελοποννήσου.

Παλαιότερα, η λίμνη Τάκα αποτελούσε μια μεγάλη αβαθή εποχική λίμνη (εποχικά κατακλυζόμενος υγρότοπος), η οποία γέμιζε με νερό το χειμώνα και την άνοιξη, το καλοκαίρι στο κέντρο της υπήρχε ένα μικρό έλος, ενώ τα νερά της διέφευγαν από φυσικές καταβόθρες της περιοχής. Αυτή η εποχική διακύμανση, ξεπερνούσε και τα 3 μέτρα, ενώ την καλοκαιρινή περίοδο το νερό περιορίζεται σε μερικές λακκούβες που έχουν δημιουργηθεί από την αργιοληψία της τοπικής βιοτεχνίας τούβλων και κεραμιδιών. Το μέγεθος και το βάθος της μεταβάλλονταν σημαντικά από εποχή σε εποχή και από χρόνο σε χρόνο, ανάλογα με το ύψος των βροχοπτώσεων, την άρδευση των καλλιεργειών της πεδιάδας της Τεγέας, τη δραστηριότητα των πηγών, των υπογείων ρευμάτων και άλλα.

Η Τάκα, ανήκει στην υδρολογική λεκάνη απορροής του Αλφειού ποταμού, όπου μέσω των καταβόθρων τον εμπλουτίζει με τα νερά της. Στη λίμνη απορρέουν τα υδατορέμματα της περιοχής που δεν έχουν σημαντική ροή, με κυριότερα το Σαραντάπορο και το Βαλτετσόρεμα. Στη νότια πλευρά της υπάρχει η μεγάλη καταβόθρα από την οποία απορρέουν τα πλημμυρικά νερά της περιοχής. Άλλες 5 καταβόθρες βρίσκονται στη βόρεια πλευρά. Η παροχετευτικότητα των καταβόθρων δεν είναι σταθερή, καθώς εμφανίζονται συχνές

εμφράξεις του στομίου τους από φερτά υλικά, ενώ είναι σχετικά άγνωστα η υπόγεια λειτουργία και διαδρομή τους (οι καταβόθρες συντηρούνταν και καθαρίζονταν από τους γεωργούς και διατηρούνταν ανοικτές με ειδικές πέτρινες κατασκευές). Τα εδάφη της πεδινής περιοχής της Τάκα, είναι αλλουβιακά και προήλθαν από εναποθέσεις φερτών υλικών από τα υδατορέμματα της περιοχής.

Η λίμνη, εξαιτίας της έντονης διακύμανσης της στάθμης της, φιλοξενούσε στο παρελθόν περιορισμένο αριθμό ελόφυτων (π.χ., *Eleocharis palustris*, *Ranunculus marginatus*, *Alisma plantago-aquatica*), υδρόφυτων (π.χ., *Potamogeton gramineus*, *Ranunculus rionii*), αλλά και χαρόφυτα (π.χ., *Chara globularis* v. *globularis*). Από τη βενθική πανίδα στο παρελθόν είχε καταγραφεί στην Τάκα και το ενδημικό γαστερόποδο *Bithynia hellenica*. Στην ευρύτερη περιοχή της πεδιάδας της Τάκα συχνά απαντώνται η λευκή ιτιά (*Salix alba*) με την εύθραστη ιτιά (*Salix fragilis*) σε μικρές συστάδες, στους καλλιεργούμενους αγρούς η μηλιά (*Pyrus malus*), ενώ στα εγκαταλειμμένα χωράφια η γκορτσιά (*Pyrus amygdaloformis*), μάραθος, αγριοβίκος, καντηλάκι, μολόχα, τσουκνίδα γαλατσίδα και άλλα. Στα ρέματα απαντώνται λεύκες (αργυρόφυλλη –*Populus alba*, τρέμουσα –*Populus tremula*), πλατάνια (*Platanus orientalis*), σφενδάμνια (*Acer monspessulanum*), καλάμια και άλλα. Στα πεδινά τμήματα απαντώνται σπάρτα (*Spartium junceum*), βάτα (*Rubus coesius*), αγριοτριανταφυλλιές (*Rosa* sp.), ενώ στη δασική βλάστηση επικρατεί το πουρνάρι (*Quercus coccifera*), η ασφάκα (*Phlomis fruticosa*) η κοκορεβυθιά (*Pistacia terebinthus*), ο κράταιγος (*Crataegus* sp.) και άλλα.

Η πανίδα της περιοχής είναι σχετικά πλούσια με νερόφιδα, αμφίβια, νυφίτσες, ασβούς, αλεπούδες, σκαντζόουρους, λαγούς και πολλά πτηνά. Την περιοχή της Τάκα επισκέπτονται πλήθος από υδρόβια και άλλα πτηνά όπως χαλκόκοτα, καλαμόκιρκος, νυχτοκόρακας, βασιλαετός, γλαρονάκι, φιδαιτός, αλκυόνη κ.ά. Παλαιότερα και κατά το χειμώνα συγκεντρώνονταν πολλά υδρόβια πουλιά, ιδιαίτερα τις περιόδους με παγωνιά στη βόρεια Ελλάδα. Αργά την άνοιξη, όταν η έκταση της παλαιάς λίμνης ήταν ακόμη πλημμυρισμένη, στα ρηχά νερά και στα υγρά λιβάδια της τρέφονταν ερωδιοί, χαλκόκοτες και μικρότερα παρυδάτια πουλιά σε πολύ μεγάλους αριθμούς. Στην κρίσιμη περίοδο της εαρινής μετανάστευσης η Τάκα ήταν ο δεύτερος σημαντικός υγρότοπος που συναντούσαν τα πουλιά μετά τη διάσχιση της Μεσογείου (ο πρώτος είναι το δέλτα του Ευρώτα). Έτσι, σταματούσαν για να ξεκουραστούν και να τραφούν μερικές μέρες. Το κύριο χαρακτηριστικό της περιοχής που την καθιστούσε σημαντική για την πανίδα, ήταν τα υγρά λιβάδια και οι ρηχές εκτάσεις (με βάθος νερού μικρότερο από μισό μέτρο), όπου τα υδρόβια και παρυδάτια πουλιά μπορούσαν να τραφούν. Στις γύρω ημιορεινές περιοχές εξακολουθούν να φωλιάζουν αρπακτικά πουλιά που τρέφονται και στον υγρότοπο. Για αυτούς τους λόγους, η Τάκα και η γύρω από αυτήν έκταση χαρακτηρίστηκε στο παρελθόν “Σημαντική Περιοχή για τα Πουλιά” (ΣΠΠ) μετά την πρώτη καταγραφή που έγινε στην Ευρώπη το 1988 από την διεθνή ένωση των ορνιθολογικών οργανώσεων “BirdLife International”, με την συνεργασία της “Ελληνικής Ορνιθολογικής

Εταιρείας” στην Ελλάδα. Στην συνέχεια όμως το 2000, στην δεύτερη αξιολόγηση που έγινε, η περιοχή δεν πληρούσε πλέον τα κριτήρια για τον χαρακτηρισμό της ως ΣΠΠ διότι, αν και τα είδη που υπήρχαν και πριν εξακολουθούσαν να επισκέπτονται την περιοχή, οι πληθυσμοί τους ήταν μικρότεροι τα τελευταία χρόνια. Αυτό οφείλονταν κυρίως στις χρονιές παρατεταμένης ξηρασίας της περασμένης δεκαετίας, οπότε η έκταση δεν πλημμύριζε ή γιατί η έκταση που κατακλυζόταν από νερά ήταν μικρότερη, ενώ η πρόσφατη δημιουργία του ταμιευτήρα λειτουργεί προς το παρόν αρνητικά για τα υδρόβια πτηνά.

Η έντονη διακύμανση της στάθμης της λίμνης αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα και για την ιχθυοπανίδα. Ωστόσο, από τα αυτόχθονα είδη απαντάται το ενδημικό της βαλκανικής, πελασγός της Στυμφαλίας ή ντάσκα (*Pelagus ή Pseudofoxinus stymphalicus*) που έχει την ικανότητα να διαβιεί σε μικρούς όγκους νερού ή και στη λάσπη και κάτω από ακραίες συνθήκες θερμοκρασιών, ο κοινός κυπρίνος (*Cyprinus carpio*) που έχει εισαχθεί στην περιοχή, όπως και το κουνουπόψαρο (*Gambusia holbrooki*).

Η κατασκευή του ταμιευτήρα της Τάκα, μεταξύ των άλλων αποσκοπεί στην κάλυψη των αρδευτικών αναγκών μεγάλου τμήματος του κάμπου του Μαντινειακού λεκανοπεδίου, στην προστασία της περιοχής από την υπερχειλίση της λίμνης και τη συγκράτηση των νερών της με στόχο στην ανάδειξή της σε σημαντικό βιότοπο και τουριστικό πόλο. Σημειώνεται, ότι η περιοχή της Τεγέας αντιμετώπιζε ανέκαθεν οξύ αρδευτικό και υδροδοτικό πρόβλημα, με συνέπεια πολλές αγροτικές καλλιέργειες να έχουν εγκαταλειφθεί ή να είναι προβληματικές. Από τον Αύγουστο του 1999 έχουν αρχίσει οι εργασίες του έργου "Ταμιευτήρας Τάκας" που σκοπό έχουν την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών του νότιου τμήματος του Μαντινειακού λεκανοπεδίου. Το έργο περιλαμβάνει την κατασκευή ενός ταμιευτήρα υδάτων σχήματος τραπεζίου συνολικής επιφάνειας 1700 στρεμμάτων. Ο ταμιευτήρας βρίσκεται στο κέντρο της άλλοτε λίμνης και οριοθετείται από ένα ανάχωμα συνολικού ύψους 13 μέτρων και μήκους 4.4Km, ενώ το βάθος της απολήψιμης στοιβάδας νερού είναι τα 10 μέτρα. Η χωρητικότητα της τεχνητής αυτής δεξαμενής προβλέπεται να φθάσει τα 12.000.000 m<sup>3</sup> νερού, και το νερό θα χρησιμοποιηθεί για την άρδευση 30500 στρεμμάτων γόνιμων εδαφών της περιοχής. Επίσης, έχουν προβλεφθεί από την μελέτη να χρησιμοποιηθούν φυσικά υλικά όπως πέτρες από την γύρω περιοχή και χώμα από την ίδια την λίμνη για την κατασκευή του αναχώματος, ώστε να διαταραχθεί στο ελάχιστο το περιβάλλον της περιοχής. Στο έργο αυτό συμπεριλαμβάνονται και δύο περιφερειακές διώρυγες μετά των ειδικών έργων εκτροπής που λειτουργούν ως αγωγοί μεταφέροντας στον ταμιευτήρα νερό από το Βαλτετσόρεμα και από το ρέμα της Μανθηρέας. Τέλος, το έργο συμπληρώθηκε με την κατασκευή αντλιοστασίου υδροληψίας δίπλα στο ανάχωμα του ταμιευτήρα και περιμετρικές αποχετευτικές τάφρους που οδηγούν τα εκτός του αναχώματος νερά της λίμνης στο αντλιοστάσιο και τις καταβόθρες.

Σταχυολογημένες πηγές: Αλεξίου, 2009 (Μεταπ., Διατρ., ΓΠΑ, 92σελ., Ολοκληρωμένη διαχείριση ταμιευτήρα Τάκας), \*Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2008 (Τεχν. Έκθεσ., Δ/νση Μελετών και Κατασκευών, Οριστική μελέτη ταμιευτήρα Τάκας-Προμελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων), (Μεταπτ., Δίπλ., ΕΜΠ, 55σελ., Δημιουργία συστήματος πληροφοριών μεγάλων ταμιευτήρων), Οικονόμου και συν., 1999 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ/ΠΕΝΕΔ, 341σελ., +4 Παραρτ., Ενδημικά ψάρια Δ.Ελλάδος και Πελοποννήσου, κατανομή, αφθονία κίνδυνοι, μέτρα προστασίας), Koumli-Savantzi et al., 1997 (Fed., Repert., 108, 5-6, 453-461, A contribution to the hydrophilous flora of Peloponnisos), \*Κορτέση, Αποστολίδης και συν., 1996 (Τεχν., Έκθεσ., ΟΤΜΕ και ΥΔΡΟΤΕΚ/Υπουργείο Γεωργίας, 88σελ., και 2 Παραρτ., Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων ταμιευτήρα Τάκα, Ν. Αρκαδίας), (\* Οι αναφορές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Γ' μέρος " Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα", αυτού του τεύχους).

## - Λίμνη Τσιβλός

(Ζαρούχλα, Χελμός, Εθνικού Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού)



### Μορφομετρικά Χαρακτηριστικά της Λίμνης Τσιβλός

Επιφάνεια Λίμνης	0.083Km <sup>2</sup>	Υψόμετρο Λίμνης	+780m
Όγκος Λίμνης	X10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	Μήκος Ακτογραμμής	1800m
Μέγιστο Βάθος (αρχικό μετά το σχηματισμό της λίμνης)	77m	Μήκος Ακτογραμμής	1800m

Η λίμνη Τσιβλός, μια ορεινή και βαθιά μικρή λίμνη, βρίσκεται στις παρυφές του όρους Χελμός (και εντός των ορίων του Εθνικού Πάρκου Χελμού-Βουραϊκού), κοντά στη Ζαρούχλα Ακράτας και περιβάλλεται από δάση. Σχηματίστηκε το 1913, όταν μια κατολίσθηση στην περιοχή (όπου βρισκόταν το χωριό Συλίβαινα που καταστράφηκε) έφραξε τη ροή του ποταμού Κράθη στην εκεί κοιλάδα. Το αρχικό μεγαλύτερο βάθος της λίμνης, αμέσως μετά τη δημιουργία της, έφτανε τα 77 μέτρα, ενώ σήμερα, μετά τις προσχώσεις που έχει δεχτεί η λίμνη, εδώ και 100 χρόνια, είναι περίπου στα 50 μέτρα. Ο Τσιβλός παραμένει και σήμερα μια ιδιαίτερα βαθιά λίμνη, με απότομες όχθες, ενώ η έκταση και η ακτογραμμή της αυξομειώνονται, καθώς η στάθμη της λίμνης ανεβοκατεβαίνει, ανάλογα με την εποχή και το ύψος των βροχοπτώσεων κάθε χρονιάς. Το εύρος των μεταβολών της στάθμης της λίμνης μπορεί να ξεπεράσει τα 10 μέτρα, δημιουργώντας μια χαρακτηριστική ζώνη χωρίς βλάστηση κατά μήκος της όχθης και περιμετρικά. Η λίμνη σήμερα τροφοδοτείται από τις ορεινές ροές του ποταμού Κράθη στα ανάντι (π.χ., “Υδατα Στυγός”, ρέματα και ρυάκια από τις γύρω πλαγιές) και τουλάχιστον από δύο πηγές που βρίσκονται κάτω από την επιφάνειά της. Η λίμνη βρίσκεται σε τέτοιο υψόμετρο όπου συναντιούνται οι δύο διαφορετικές ζώνες δασικής βλάστησης: η πεδινή με το χαλέπιο πεύκο και η ορεινή με το μαυρόπευκο και το έλατο. Σήμερα, γύρω από τη λίμνη επικρατούν δάση με μαυρόπευκο -*Pinus nigra*, κεφαλλονίτικο έλατο -*Abies cephalonica*, χαλέπιο πεύκο - *Pinus halepensis*, αγριόκεδρα -*Juniperus oxycedrus*, πουρνάρι -*Quercus coccifera*, βελανιδιά -*Quercus pubescens*, και στις ρεματιές και γύρω από τη λίμνη ιτιά, πλάτανος, σπάρτα και άλλα.

Στον Τσιβλό έχουν αναφερθεί 24 είδη υδρόφιλων φυτών. Η καθαρά υδατική βλάστηση είναι ιδιαίτερα φτωχή με ένα μόνο υδρόφυτο, το μυριόφυλλο (*Myriophyllum spicatum*) που το βλέπουμε στο βυθό της λίμνης. Στις παρυφές της λίμνης, στα ρηγά νερά και μέσα στα ρέματα παρουσιάζονται και κάποια ελόφυτα, όπως είναι το αγριοκάλαμο (*Phragmites australis*) που σχηματίζει μικρές συστάδες σε ορισμένα σημεία (η διακύμανση της στάθμης και οι απότομες όχθες το εμποδίζει να επεκταθεί), το βούρλο (*Scirpus maritimus*) που βρίσκεται σε βαλτώδη σημεία και ξεχωρίζει από τα μυτερά, σα λόγχες φύλλα του και το πολυτρίχι (*Equisetum telmateia*) που είναι ένα πρωτόγονο είδος που επικρατεί στις ρεματιές, εκεί που το έδαφος είναι κορεσμένο με νερό. Επίσης, έχουν καταγραφεί και άλλα ελόφυτα (π.χ., *Veronica anagalis-aquatica*, *Persicaria lapathifolia*, *Equisetum telmateia*, *Mentha picata*, και άλλα) .

Η ιχθυοπανίδα της λίμνης Τσιβλού αποτελείται από πέντε είδη ψαριών γλυκού νερού. Από αυτά φαίνεται πως ένα είναι αυτόχθονο είδος (υπάρχουν αμφισβητήσεις), ο κέφαλος του γλυκού νερού ή τυλινάρι ή τροχιός (*Squalius cf. peloponnensis* ή *Leuciscus cephalus*), ενώ τα υπόλοιπα έχουν

εισαχθεί, όπως ο κυπρίνος (*Cyprinus carpio*), το κουνουπόψαρο (*Gambusia holbrooki*), η ιριδιζούσα πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*, υπάρχει σε όλα τα πεστροφοτροφεία της Ελλάδας και ένα τέτοιο εκτροφείο υπάρχει στον Κράθη, κοντά στην Περιστερά, λίγα χιλιόμετρα ψηλότερα από τον Τσιβλό, οπότε το πιθανότερο είναι ότι από εκεί έχουν ξεφύγει μερικές που ζουν στο ποτάμι, ενώ κάποιες άλλες έχουν μεταφερθεί στη λίμνη), η ντάσκα (*Pelagus ή Pseudophoxinus stymfalicus*, είναι ενδημικό της Ελλάδας, ενώ η παρουσία της στον Τσιβλό αποτελεί μυστήριο, αφού δεν υπάρχει στον Κράθη, ούτε έχει αλιευτική ή κάποια άλλη αξία, ώστε να το εισαγάγει κάποιος. Πιθανό να έχει εισαχθεί τυχαία μαζί με κυπρίνους ή κουνουπόψαρα ή μπορεί να έχει μεταφερθεί με αυγά της που να ήταν κολλημένα στα πόδια ή στο πτέρωμα υδρόβιων πουλιών). Επίσης, με πρωτοβουλία κατοίκων της περιοχής και χωρίς μελέτη, εκτός των πιο πάνω εισαχθέντων ψαριών, έχουν εισαχθεί και καραβίδες του γλυκού νερού (*Astacus astacus*). Σε όλες τις ρεματιές της περιοχής και στον ποταμό Κράθη υπάρχει ο ελληνικός ποταμοκάβουρας (*Astacus fluviatile*), ο λιμνοβάτραχος (*Rana ridibunda*), ο ελληνικός βάτραχος (*Rana graeca*), νεροχελώνες (οι γραμμωτές νεροχελώνες *Mauremys caspica* και οι στικτές νεροχελώνες *Emys orbicularis*), το νερόφιδο (*Natrix natrix*), το λιμνόφιδο (*Natrix tessellata*), και το μύδι του γλυκού νερού (*Dreissena polymorpha*). Στη λίμνη και στην ευρύτερη περιοχή των ορεινών ροών του Κράθη, ζει και το θηλαστικό βίδρα (*Lutra lutra*) ή σκύλος του νερού ή και κυνοπόταμο σε ορισμένα μέρη της Πελοποννήσου.

Στην ευρύτερη περιοχή της λίμνης, απαντώνται αρκετά στεριανά ερπετά. Η μεγαλόσωμη τρανόςασυρα (*Lacerta trilineata*, είναι καταπράσινη και κινείται με ταχύτητα ανάμεσα στους θάμνους), η πελοποννησιακή γουστέρα (*Podarcis peloponnesiaca*, είναι μικρή, ραβδωτή και προτιμά να λιάζεται πάνω στις πέτρες), από τα φίδια είναι η δενδρογαλιά (*Columber gemonensis*), υπάρχουν και δύο είδη στεριανής χελώνας, η μεσογειακή χελώνα (*Testudo hermanni*), και η κρασπεδωτή χελώνα (*Testudo marginata*). Στα γύρω δάση ζουν τα συνηθισμένα θηλαστικά της Πελοποννήσου. Η αλεπού (*Vulpes vulpes*), η νυφίτσα (*Mustela nivalis*), το κουνάβι (*Martes foina*), ο ασβός (*Meles meles*) και άλλα. Αναφέρεται, επίσης, ότι κυκλοφορούν λίγες αγριόγατες (*Felis sylvestris*), ενώ στην περιοχή της Ποταμιάς, κοντά στον Τσιβλό, έχουν απομείνει ελάχιστα τσακάλια (*Canis aureus*), ενώ από τα τέλη της δεκαετίας του 1990 έχει εμφανιστεί ξανά στην περιοχή ο αγριόχοιρος (*Sus scrofa*).

Στην περιοχή, ο συνδυασμός υγρότοπου και δάσους δημιουργεί συνθήκες κατάλληλες για να φιλοξενηθεί μια μεγάλη ποικιλία πουλιών. Αυτά διακρίνονται στα πουλιά της λίμνης και στα πουλιά του δάσους. Η λίμνη του Τσιβλού είναι βαθιά και με φτωχή υδρόβια βλάστηση. Έτσι, προσφέρει πολύ λίγη τροφή στα υδρόβια πουλιά. Γι αυτό το λόγο φιλοξενεί λίγα είδη υδρόβιων ή παρυδάτιων πουλιών. Αυτά που συνήθως μπορούμε να δούμε είναι ο χειμερινός επισκέπτης η αλκούνη (*Alcedo atthis*), σταχτοτσικινιάς (*Ardea cinerea*), νανοβουτηχτάρι (*Tachybaptus ruficollis*), λευκοσουσουράδα (*Motacilla alba*). Γύρω από τη λίμνη απαντούν τόσο τυπικά δασόβια πουλιά, που μένουν πάντα πάνω στα δέντρα, όσο και πουλιά που προτιμούν πιο ανοιχτές περιοχές και χωράφια (π.χ., ο καλόγερος -*Parus major*, η φαλαζοπαπαδίτσα -*Parus caeruleus*, και η ελατοπαπαδίτσα -*Parus ater*, ο πράσινος δρυοκολάπτης -*Picus viridis*, ο μεσαίος δρυοκολάπτης -*Dendrocopos medius*, ο νάνος δρυοκολάπτης -*Dendrocopos minor* και ο λευκονώτης δρυοκολάπτης -*Dendrocopos leucotos*).

Σταχυολογημένες πηγές: **Economou et al., 2007** (Medit., Mar., Scien., 8, 1, 91-166, The freshwater ichthyofauna of Greece-an update survey), \***ΚΠΕ Ακράτας, 2003** ( Ο υγροβιότοπος της λίμνης Τσιβλού, Έκδοση Παιδαγωγικής Ομάδας ΚΠΕ Ακράτας, 56σελ., Επιμ., Έκδος., Κ. Παπακωνσταντίνου), **Οικονόμου και συν., 2001** (Τεχν., Έκθεσ., για Υπουρ., Γεωργίας, PESCA, 599σελ., Αλιευτική διαχείριση λιμνών Αιτωλοακαρνανίας, Ευρυτανίας, Καρδίτσας, Βοιωτίας, Αρκαδίας, Ηλείας, Αχαΐας), **Οικονόμου και συν., 1999** (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ/ΠΕΝΕΔ, 341σελ., +4 Παραρτ., Ενδημικά ψάρια Δ.Ελλάδος και Πελοποννήσου, κατανομή, αφθονία κίνδυνοι, μέτρα προστασίας \***Νομαρχιακή Επιχείρηση Ανάπτυξης Αχαΐας, 1999** (Ειδική περιβαλλοντική μελέτη και μελέτη οργάνωσης της διακίνησης επισκεπτών περιοχής ορεινού όγκου Χελμού-Βουραϊκού), **Koumpli-Sovantzi et al., 1997** (Fed., Repert., 108, 5-6, 453-461, Hydrophilous flora of Peloponnisos), \***Αδαμακόπουλος και συν., 1988** (Βιβλίο, εκδ. Πιτσιλός, Τα βουνά του Μωριά), <http://kpe-akrat.ach.sch.gr/tsivlos.pdf>, [http://www.kpe.gr/proceedings/4\\_KPE/96\\_Kizilou\\_Kyriakopoulos.pdf](http://www.kpe.gr/proceedings/4_KPE/96_Kizilou_Kyriakopoulos.pdf), (\* Οι αναφορές με αστερίσκο δεν περιλαμβάνονται στο Β' μέρος " Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα", αυτού του τεύχους).

---



## Β) Βιβλιογραφικές Πηγές για τις Φυσικές Λίμνες στην Ελλάδα

(επικαιροποίηση, Απρίλιος, 2014)

(ενδεικτικές και σταχυολογημένες εργασίες-πηγές πληροφόρησης για τις φυσικές λίμνες στην Ελλάδα που καταγράφηκαν-διερευνήθηκαν από Έλληνες μόνο επιστήμονες)

-**Αγγελάκης**, 2008 (Μεταπτ., Διατρ., ΔΠΘ, 112σελ., Πανίδα ιχθύων και αμφιβίων Μακεδονίας-Θράκης), **Αγγελίδης, Κωτσοβίνος**, 2008 (Τεχν., Έκθεσ., Ν.Α., Ξάνθης, 22σελ., για την αλατότητα της λίμνης Βιστωνίδας), **Αδαμαντιάδου, Κάτσικας**, 1997 (Τεχν., Έκθεσ., ΥΠΕΧΩΔΕ, σελ., 116, Λίμνες Κορώνεια και Βόλβη), **Αλεξίου**, 2009 (Μεταπ., Διατρ., ΓΠΑ, 92σελ., Ολοκληρωμένη διαχείριση λίμνης Τάκα), **Αλμπανάκης και συν.**, 1993 (Ψηφ. Βιβλιοθ., Τμ., Γεωλογίας ΑΠΘ, 42-53σελ., Λίμνη Οζερός), **Αλμπανάκης και συν.**, 1998 (Ψηφ., Βιβλιοθ., Τμ., Γεωλογίας ΑΠΘ, 54-63σελ., Λίμνη Αμβρακία), **Αναγνωστίδης**, 1968 (Διδாக., Διατρ., 866σελ., για τις θειοβιοκοινωνίες αλμυρών και γλυκών νερών), **Αναγνωστίδης και συν.**, 1982 (Βοτ., Χρον., 2/2, 190-191 για υδροπτέριδα *Azolla filiculoides* και συμβιώτη *Anabaena azollae* στη λίμνη Τριχωνίδα), **Ανδρεαδάκης, Αφραταίος**, 1986 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΜΠ, Ευτροφισμός στη λίμνη Παμβώτιδα), **Αντωνόπουλος και συν.**, 1996 (Γεωτ., Επιστ., Θέμ., 7, 1, 63-78, Λίμνη Βεγορίτιδα, υδρολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά), **Αργυρόπουλος**, 1997 (Τεχν., Έκθεσ., για την ποιότητα των εσωτερικών νερών στην Ελλάδα), **Αρώνης**, 1964 (Τεχν., Έκθεσ., ΙΓΜΕ, 1163, για τη γεωλογία και υδρολογία λίμνης Αμβρακίας), **Ασημάκης και συν.**, 2009 (Πτυχ., εργασία, ΤΕΙ Δ.Μακεδονίας, Ποιότητα νερών για τις λίμνες Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα, Πετρών), **Αυτζή**, 2010 (Μεταπτ., Διατρ., ΑΠΘ, 97σελ., Μεθοδολογία CEN για την εκτίμηση της ιχθυοκοινότητας στη λίμνη Βόλβη), **Albanis et al.**, 1982, 1986a, 1986b (Pan., Chem., Conf., 37-48, Chemos., 15, 8, 1023-1034, Sc., Tot., Env., 58, 243-253, Pesticides in Ioannina lake), **Alexandridis et al.**, 2007 (Envir., Manag., 39, 2, 278-290, Sustainable scenario for lake Koronia), **Anagnostidis et al.**, 1985, 1986 (Arch., Hydr., 104, 205-217, IAC Symp., for blue-green algae in Amvrakia and Trichonis lake), **Anagnostidis, Economou-Amilli**, 1980 (Arch., Hydrob., 89, 313-342, for limnology of Pamvotis lake), **Ananiadis**, 1977 (Ann., Hell., Hydrob., Inst., 2, 57-71, A preliminary survey of the Haghios Vassilios Lake), **Ananiadis**, 1956 (Bull. Inst.

Océanogr. 1083:1-19, Limnological study of Lake Karla), **Ananiadis**, 1951, 1956 (Proc., Hell., Hydr., 5, 2, 25-71 for Hagios Vassilios and Bull., Inst., Ocean., no 1083, 19pp, for limnological study of lake Karla), **Antonopoulos et al.**, 2008 (Ocean., Hydrob., studies, 37, 7-20, 7-19, Limnological features with emphasis on zooplankton in laker Pamvotis), **Antonopoulos et al.**, 2003 (Ecol., Model., 160, 39-53, Simulation of water temperature and DO in lake Vegorititis), **Apostolidis**, 1883 (Fauna Ichthyol., de Grece, 1-35p., for the fishes of Greece), **Athanasopoulos**, 1917, 1923 (Bull.,Hydrob.,Stat., 1, 24-25, for freshwater fishes and Bull., Soc., Centr., Agricult., Pesche, 115-117, for fishes in Macedonia and Thessali), **Athanasopoulos**, 1935 (Verh., Int., Ver.,Limnol., v 7, 117-121, for the distribution of fish fauna in Greece), **-Βαβλιάκης και συν.**, 1993 (3<sup>ο</sup> Πανελλ., Γεωγρ.,Συν., 275-289, Ανθρωπογενείς επιδράσεις στην εξέλιξη λίμνης Βεγορίτιδας), **Βαρδάκα**, 2001 (Διδακ., Διατρ., ΑΠΘ, 265σελ., Τοξικά κυανοβακτηρια και κυανοτοξίνες στη λίμνη Καστοριά και άλλες λίμνες), **Βαφειάδης**, 1988 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, 48σελ, Υδρογεωλογική προμελέτη λίμνη Βόλβης), **Βαφειάδης**, 1983 (Διδακ., Διατρ., ΑΠΘ, 130σελ., για τη Λίμνη της Καστοριάς), **Βελεγράκη**, 2003(Διπλωμ., Εργασ., ΔΠΘ, 115σελ., για τις συνθήκες διαχείρισης υδατικών πόρων του ποταμού Κομψάτου), **Βεράνης, Καρτιτζόγλου**, 2003 (Τεχν., Έκθ., ΙΓΜΕ, Υδρολογικό ισοζύγιο λίμνης Κορώνειας), **Βούρκα**, 2011 (Μεταπτ., Διατρ., ΑΠΘ, 101σελ., Οικολογική ποιότητα λίμνης Πετρών με βάση το φυτοπλαγκτόν και ζωοπλαγκτόν), **Babalonas et al.**, 1989 (Bios 9-17, Vegetation of Vistonis lake), **Babajimopoulos, Antonopoulos**, 1992 (Conserv., Managem., Greek Wetlands, IUCN, 333-347, Hydrological review of lake Vistonis), **Barbieri et al.**, 2000, 2002 ( Envir., Biol., Fishes, 65, 46p., and Medit., Mar., Scien., 1, 2, 75-90, for biology and ecology of *Valencia letourneuxi*), **Becacos-Kontos**, 1971 (Hell., Ocean., Limn., 10, 469-472, for hydrobiological characteristics in some lakes), **Beklioglu, Moss**, 1996 (Hydrob., 337, 93-116, Existence of a macrophyte-dominated clear water state over a very wide range of nutrient concentrations in a small shallow lake), **Beklioglu, Romo, Kagalou et al.**, 2007 (Hydrob., 584, 317-326, State of the art in the functioning of shallow Mediterranean lakes), **Bertahas et al.**, 2006 (Acta Hydroch., Hydrobiol., 34, 349–359, Climate change and agricultural pollution effects on the trophic status of Trichonis lake), **Bobori et al.**, 1996 (Tox., Envir., Chem., 57, 103-121, for heavy metals in perch in lake Koronia), **Bobori, Economidis, Maurakis**, 2001 (Aquat., Ecosys., Health & Manag., 4.4, 381-391, Freshwater fish habitat science

and management in Greece), **Bobori, Salvarina**, 2010 (J., Envir., Biol., 31, 6, 995-1000, Fish abundance and biomass in lake Doirani), **Boskidis et al.**, 2010 ( J., Envir., Scien., Health, 45,11, 1421-1440, Changes of water quality and SWAT modelling of Vosvozis river basin), **Botis et al.**, 1993 (Intern., Peat J., 5, 25-34, Geology and paleoecology of the Kalodiki peatland), **Bousbouras, Ioannidis**, 1997 (Hydrob., 351, 127-133, Amphibians of Prespa national park), **Buzas et al.**, 28 researchers, 2011 ( Eds., Ganoulis, Aureli, Fried, Transboundary lakes and rivers, in transboundary water resources management, a multidisciplinary approach, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co, Weinheim, Germany), **Vardaka et al.**, 2005 (J. Appl., Phycol., 17, 391-401, Cyanobacterial blooms in lake Doirani, Kastoria, Mikri Prespa, Pamvotis, Vistonis, Zazari, Volvi, Amvrakia.), **Vardaka et al.**, 2000 (Nord., J. Bot., 20, 501-511, Planktonic cyanobacteria in Lake Kastoria), **Vareli et al.**, 2009 (Harmfull Algae, 8, 3, 447-453, *Planktothrix rubescens* bloom in lake Ziros), **Verginis, Leontaris**, 1978 (Inter., Rev., Gesam., Hydrob., Hydrog., 63, 6, 831-839, Morphology and development of lake Amvrakia), **Vasilikiotis et al.**, 1990 (J., Environ., Sc., Health, 25, 6, 611-620, Chemical pollution of the lake Koronia), **Vouvalidis et al.**, 2005 (Bull., Geolog., Soc., of Greek, V., XXXVII, 37, 29-37, Geomorphological surveys on Samothraki Island. The evolution of the hydrographic network), **-Γενίτσαρης**, 2005 (Μεταπτ., Διπλωμ., Εργασ., ΑΠΘ, 155σελ., Οικολογικά χαρακτηριστικά φυτοπλαγκτού λίμνης Δοϊράνης), **Γεράκης και συν.**, 2007 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΒΥ, 256σελ., Υδατικό καθεστώς και βιωτή υγροτόπων Μακεδονίας Θράκης), **Γεράκης, Κουτράκης**, 1996 (Μουσείο Φυσ., Ιστορίας Γουλανδρή, ΕΚΒΥ, 381σελ., έκδοσ., Εμπορική Τράπεζα, Ελληνικοί υγρότοποι), **Γεωργιάδης**, 1976 (Τεχν., Έκθεσ., 15σελ., για ασπόνδυλα λίμνης Ιωαννίνων), **Γιανακοπούλου**, 1989 (Διδασκ., Διατρ., 202σελ., για τη λίμνη Βιστωνίδα), **Γιαννακοπούλου**, 1995 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΒΥ, ΔΠΘ, 36σελ., Παρακολούθηση ποιότητας νερών Ισμαρίδος), **Γιανακοπούλου**, 1995 (Proc., Env., Sc., Techn., 584-593, για τη λίμνη Καστοριά), **Γιαννιού**, 2009 (Διδασκ., Διατρ., ΑΠΘ, 302σελ., Μοντέλο προσομοίωσης με εφαρμογή στη λίμνη Βεγορίτιδα), **Γιδαράκος και συν.**, 2009 (Τεχν., Έκθεσ., Πολυτεχνείο Κρήτης/ΕΛΠΕ, Παρακολούθηση υδροφόρου ορίζοντα, υπεδάφους ΒΕΑ, ΕΛΠΕ- Υδρογεωλογική μελέτη στη ΒΕΑ και τη λίμνη Κουμουνδούρου), **Γκανιάτσας**, 1970 (Ηπειρ., Εστία, 20σελ., για υδρόβια βλάστηση λίμνη Ιωαννίνων), **Γκίκας**, 2002 (Διδασκ., Διατρ., ΔΠΘ, 178σελ., για το υδατικό οικοσύστημα της

Βιστωνίδας), **Γκίκας και συν.**, 2006 (Πρακτ., 10<sup>ο</sup> Πανελ., Συν., ΕΥΕ, 329-336, Μοντέλα και εκτίμηση τροφικής κατάστασης λίμνης Βιστωνίδας), **Γκουλαλά**, 1992 (Θαλασσογρ., 15, 1-423, Αναδρομική βιβλιογραφία ωκεανογραφίας και αλιείας των Ελληνικών θαλασσών, ποταμών και λιμνών), **Γκρίτζαλης και συν.**, 1995 (Πρακτ., 17<sup>ο</sup> Συνεδρ., Ελλην., Εταιρ., Βιολ., Επιστ., 280-282, Προκαταρκτικά αποτελέσματα κατανομής ζωοβένθους στη λίμνη Κουμουνδούρου), **Catsadorakis**, 1997 (Hydrob., 351, 157-174, Prespa national park for breeding and wintering birds), **Chalkia, Kehayias**, 2013 (Medit., Mar., Scienc., 14,3, 32-41 -special issue-, Zooplankton and physicochemicals in lake Ozeros), **Chalkia, Kehayias et al.**, 2012b (Malacol., 55, 1, 135-150, *Dreissena blanci* larvae in Greek lakes), **Chalkia, Zacharias et al.**, 2012a (Biolog., 67, 1, 151-163, Zooplankton and interrelation with the abiotic environment in lake Amvrakia), **Chintiroglou et al.**, 2008 (J., Mar., Biolog., Assoc., UK, 88.05, 873-881, Spatio-temporal variability of zoobenthic communities in a tectonic lagoon, lake Vouliagmeni), **Chintiroglou**, et al., 2004 (*Rapport CIESM.*, 37, 506-506, Contribution to the knowledge of the macrobenthic biodiversity of Vouliagmeni lagoon), **Christanis**, 1994 (Int., J., Coal Geol., 26, 63-77, The genesis of the Nissi peatland), **Christia, Tziortzis et al.**, 2011 (Bot., Marin., 54, 169-178, A survey of the benthic aquatic flora in transitional water systems of Greece and Cyprus), **Christophoridis, Fytianos**, 2006 (J. Environ. Qual., 35, 1181-1192, Conditions affecting the release of phosphorus from surface lake sediments in Koronia and Volvi lakes), **Conides, Parpoura**, 1997 (The Environment., 17, 297-306, Oil pollution effects on the ecology of lake Koumoundourou), **Conides et al.**, 1996 (Fres., Envir., Bulletin 5, 324-332, Ecological study of an oil polluted coastal lake system, lake Koumoundourou), **Conides et al.**, 1995 (GeoJ., 36, 4, 383-390, for nutrient relationship of Greece lakes), **Cook, Vardaka, Lanaras**, 2004 (Acta Hydroch., Hydrobiol., 32, 107-124, Toxic cyanobacter in Greek freshwaters, 1987-2000, in lakes Amvrakia, Kastoria, Mikri Prespa, Pamvotis, Vistonis etc), **Crisman, Mitraki, Zalidis**, 2005 (Ecol., Engin., 24, 4, 379-389, Integrating approaches for management of shallow lakes, Koronia and Chimaditida), **Christia et al.**, 2013 (Environ., Earth Sci., 1-16, Seasonal and spatial variations of water quality , substrate and aquatic macrophytes based on side scan sonar, in an eastern Mediterranean lagoon, Kaiafas, Ionian sea), **Christia et al.**, 2011 (Bot., Marin., 54, 169-178, A survey of the benthic aquatic flora in transitional water systems of Greece and Cyprus), **Christia, Papastergiadou**, 2007 (Belg., J., Botan.,

140, 1, 39-50, Spatial and temporary variations of aquatic macrophytes and water quality in six coastal lagoons of W. Greece), **Crivelli, Catsadorakis**, 1997 (Hydrob., vol 351, Spec., Ed., Lake Prespa, a unique Balkan wetland), **Crivelli, Catsadorakis et al.**, 1997 (Hydrob., 351, 107-125, Fish and fisheries of the Prespa lakes), **Crivelli, Malakou et al.**, 1996, 1997 (Folia Zool., 45, 1, 21-32, Hydrob., 351, 1-3, 107-125, Folia Zool., 46, 1, 37-49 for some fishes in Prespa lakes), **Gantidis et al.**, 2007 (Env., Monit., Asses., 125, 1-3, 175-181, Quality characteristics of Koronia and Volvi lakes ), **Genitsaris et al.**, 2011b (Front., Biosc., 3, 772-787, Airborne algae and cyanobacteria- occurrence and related health effects), **Genitsaris et al.**, 2009 (FEMS Microb., Ecol., 69, 75-83, Microscopic eukaryotes living in a dying lake- Koronia), **Gerakis**, 1992 (IUCN, Gland, Switzerland, 429-489 pp., Former Lake Karla rehabilitation case study, conservation and management of Greek wetlands , P.A. Gerakis, editor), **Gerakis**, 1992 (Proceed., Greek Wetlands Workshop, 1989, Thessaloniki, IUCN Wetland Programme, 493pp., Conservation and Management of Greek Wetlands), **Gerakis et al.**, 1998 (Agric., Ecos., Environ., 70, 2-3, 119-128, Agricultural activities affecting Ramsar wetlands of Greece), **Gikas et al.**, 2009 (J. Environ., Scien., Health, 44, 13, 1400-1423, Hydrodynamic and nutrient modelling in lake Vistonis), **Gikas et al.**, 2006 (Hydrob., 563, 385-406, for water quality trends in lake Vistonis etc), **Gkelis, Zaoutsos**, 2014 (Toxicol 78, 1-9, Cyanotoxin occurrence and toxin producing cyanobacteria in freshwaters of Greece), **Gkelis et al.**, 2005 (Environ., Toxic., 20, 249-256, Hepatotoxic microcystins and bioactive anabaenopeptins in cyanobacterial blooms from Greek freshwaters), **Gontikaki et al.**, 2003 (J. Mar., Biol., Assoc., U.K., 83, 1095-1097, Population structure of *Cerastoderma glaucum* and *Abra ovata* in Vouliagmeni lagoon), **Grigoriadis et al.**, 2009 (Plant Biosys., 143, 1, 162-172, Habitat and characteristics of the Agras wetland), **Grimanis et al.**, 1964 (Proc, UN Conf., 15, 412-419, for trace elements in some Greek lakes),

-**Δελημάνη, Ξειδάκης**, 2004 (Δελτίο ΕΓΕ, 36, 988-997, Γεωμορφολογικές μεταβολές ακτών λίμνης Βιστωνίδας), **ΔΕΛΙ (Πάσχος, Κάγκαλου, Νάτσης)**, 1995 (Δημοτική Επιχείριση Λίμνης Ιωαννίνων, 25σελ., Διαχειριστική μελέτη λίμνης Ιωαννίνων), **Δημητρακοπούλου**, 2010 (Πτυχ., Εργασ., ΕΜΠ, 102σελ., Διερεύνηση δυνατότητας δημιουργίας λιμνών στις περιοχές των ορυχείων Μεγαλόπολης κατά τη μεταλιγνιτική

περίοδο), **Δημητρακόπουλος**, 2007 (Πρακ., Επιστ., Συναν., Συλ., Προστ., Βεγορίτιδας, 54-66, Υδατικό ισοζύγιο Βεγορίτιδας), **Δημητρίου, Οικονομίδης και συν**, 2001 (Pesca project, Υπουργείο Γεωργίας, ΙΧΘΥΚΑ Α.Ε., 166σελ., Μελέτη για την αλιεία των λιμνοθαλασσών), **Δημόπουλος και συν.**, 2006 (Τεχν., Έκθεσ., Life04Nat-GR000105, για τα Μεσογειακά Εποχικά Λιμνία της Κρήτης), **Δημόπουλος και συν.**, 2012 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΒΥ, 79σελ., για οικολογικό πάρκο υγροτόπου Μουστού κλπ), **Δημόπουλος και συν**, 2008 (Αειφορική Διαχείριση και προστασία περιβάλλοντος, εκδόσεις Παππάς, 643σελ.), **Διαμαντής**, 1985 (Διδακτ., Διατρ., ΔΠΘ, 224σελ., για υδρογεωλογική μελέτη λεκάνης λίμνης Βιστωνίδας), **Διαμαντίδης**, 1984 (Γεωτεχν., 4, 93-107, Πρωτογενή παραγωγή και βιομάζα στη λίμνη Βεγορίτιδα), **Δρούγκα**, 2006 (Πτυχ. Εργασ., Χαροκ., Πανεπ., 117 σελ., Γεωμορφολογική μελέτη Καστοριάς), **Δωρικός**, 1981 (Υπουργείο Συντον., Υπηρ., Χωροτ., Περιβάλλοντος, 400σελ., Βασικοί υγρότοποι της χώρας), **Dafis et al.**, 1996 (Directive 92/43 ΕΕ, 893pp., The Greek Habitat project Natura2000, An Overview), **Danielidis et al.**, 1996 (Hydrob., 318, 207-218, A limnological survey of lake Amvrakia), **Daoulas et al.**, 1984, 1985, 1986 (Cyb., 8, 29-38, Act., Hydr., 28, 227-235, Vie Mill., 35,63-68, Hydrob., 124,49-55, Fragm., Balk., 12, 1, 1-14, for fish fauna in Trichonis lake), **Dietrich, Lagios, et al.**, 2013 (Solid Earth 5, 1511-1573, The enigmatic Zwrelia twin-lakes), **Dimopoulos et al.**, 2005 (Biol., Bratisl., 60, 1, 69-82, Vegetation ecology of Kalodiki fen), **Dotsika et al.**, 2012 (Quater., Intern., 266, 74-80, Isotope contents and origin of water at Pikrolimni lake), **Dotsika et al.**, 2009 (J., Geochem., Exploit., 103, 133-143, A natron source at lake Pikrolimni? Geochemical evidence), **Dotsika et al.**, 2004 ( Bull., Geol., Soc., of Greece, 36, 192-195pp., Hydrochemical conditions of the Pikrolimni lake), **Drakou et al.**, 2009 (Ecol., Freshw., Fish 18, 3, 369-376, Frashwater fish community structure more by dispersal limitation than by environmental heterogeneity), **Drosos**, 1992, (Willden., 22, 97-117, for a floristic study of Mitrikou lake), **Doulka, Kehayias**, 2011 (Biol., 66, 308-319, seasonal distribution of zooplankton in lake Trichonis), **Doulka, Kehayias**, 2008 (J. Nat., Hist., 42, 575-595, Zooplankton in lake Trichonis),

**-ΕΕ**, 2013 (Απόφαση 2013/480/ΕΕ, Τιμές ταξινόμηση στα συστήματα παρακολούθησης των κρατών μελών, βάσει των αποτελεσμάτων της διαβαθμονόμησης της οικολογικής εκτίμησης νερών), **Εταιρία Προστασίας**

**Πρεσπών**, 2007 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΠΠ, Μαλακού και συν., Life-Φύση 2002, NAT/GR/8494, 246σελ., Σχέδιο-Οδηγός αποκατάστασης και διαχείρισης των υγρών λιβαδιών στη λίμνη Μικρή Πρέσπα), **Εταιρία Προστασίας Πρεσπών και συν**, 2005 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΠΠ+WWF+PPNEA+MAP, Στρατηγικό σχέδιο δράσης για την αιφορική ανάπτυξη πάρκου Πρεσπών), **ΕΛΚΕΘΕ**, 2011 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΛΚΕΘΕ/ΕΛΠΕ, Παρακολούθηση της οικολογικής ποιότητας του νερού της λίμνης Κουμουνδούρου και σχεδιασμός δράσεων διαχείρισης αποκατάστασης και ανάδειξης), **ΕΤΜΕ**, 1976 (Τεχν., Έκθεση 135σελ., για υδρολογικά δεδομένα των λιμνών Λυσιμαχείας και Τριχωνίδας), **ΕΥΔΑΠ**, 1989-2005 (Δεδομένα για λίμνες Υλίκη και Παραλίμνη), **Economidis**, 1999 (5<sup>th</sup> Hell.,Symp., Ocean., Fisher., 355-358, Macrobenthic abundance in lake Pamvotis), **Economidis**, 1972, 1991 (Hell., Soc., Prot., Nat., 48pp, and Hell., Ocean., Limn., 11, 421-599, for freshwater fishes), **Economidis, Banarescu**, 1991 (Intern., Revue Hydrob., Hydrogr., 76, 2, 257-284, The distribution and origin of freshwater fishes in the balkan peninsula, especially in Greece), **Economidis et al.**, 2001 (Fisher., Manag., Ecology, 7, 3, 239-250, Introduced and translocated fish species in the inland waters of Greece ), **Economidis et al.**, 1981, 1985, 1986, 1992, 1995 (Scien., An., Fac., Phys., Math., Un., Thess., 21, 2-58, Biol., Gallo-Hell., 10, 89-93, J., Nat., Hist., 20, 723-734, fishes in lake Koronia, The red data book, Hell., Zool., Soc., Biol., Cons., 72, 201-211, Few fishes in Volvi, Doirani and Vistonis lakes and some endemic fishes), **Economou-Amilli**, 1979 (Nov., Hedw., 31,467-477, for new phytoplankton taxa in Trichonis lake), **Economou-Amilli et al.**, 1988-1992 (Scientif., ReportENV4V, 0133, 56pp., for hydrological surveillance in Lakes Trichonis and Amvrakia), **Economou et al.**, 2007 (Medit., Mar., Scien., 8, 1, 91-166, The freshwater ichthyofauna of Greece-an update survey), **Economou et al.**, 2004 (Collec., Evaluat., Biolol., data for Rivers and Lakes Implemen., WFD 2000/60EE, 8-84, Collection, compilation of the ichthyological bibliography for the rivers and lakes of Greece), **Economou et al.**, 1994 ( J. Fish Biol., 45, 17-35, Freshwater larval fishes from lake Trichonis), **EC**, 1999 (European Commission, Directorate General XVI, Regional Policy and Cohesion, Final Report: Environmental rehabilitation of Lake Koronia, Greece), **EC**, 1998, (European Commission, Directorate General XVI, Regional Policy and Cohesion, ): Final Report: Annexure 2. Environmental rehabilitation of Lake Koronia, Greece),

**-Ζαλίδης και συν.**, 2004 (Τεχν., Έκθ., ΑΠΘ, 121σελ., Αναθεωρημένο σχέδιο αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας), **Ζαλίδης, Μαντζαβέλας**, 1994 (έκδ., ΕΚΒΥ, 587σελ., Απογραφή ελληνικών υδροτόπων), **Ζαρκάδας**, 2005 ( Πτυχ., Διατρ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Διαχείριση υδατικών πόρων στην υδρολογική λεκάνη της λίμνης Καστοριάς), **Ζαρφτζιάν**, 1989 (Διδாக., Διατρ., 249σελ., Πλαγκτικά ασπόνδυλα της λίμνης Βόλβης), **Ζαχαρίας και συν**, 2003 (Τεχν., έκθεσ., ΕΚΘΕ/ΕΣΔΚΝΑ, 78σελ., Υδρογεωλογική έκθεση λεκάνης λίμνης Κουμουνδούρου), **Ζαχαρίας**, 1993 (Διδாக., Διατρ., 213σελ. για την κυκλοφορία των υδάτων σε λίμνες), **Ζαχαρίας, Κουσουρής**, 2000 (Τεχν., Έκθεσ., Life-Φύση, ‘‘Ασβεστούχοι Βάλτοι Τριχωνίδας’’, τευχ., 8, 484σελ, για την προστασία και ανάδειξη των ασβεστούχων βάλτων της Τριχωνίδας), **Ζεϊμπέκη**, 2004 (Μεταπτ., Διατρ., ΑΠΘ, Διαχείριση υδατικών πόρων της Βόλβης), **Ζιώγας και συν.**, 1986 (Τεχν., Έκθεσ., ΤΕΕ Ηπείρου, 144σελ., Ρύπανση και περιβαλλοντικά προβλήματα στη λεκάνη των Ιωαννίνων), **Ζώτος**, 2006 (Διδாகτ., Διατρ., Πανεπιστ., Ιωαννίνων, 314σελ., Χλωρίδα και βλάστηση στις λίμνες Τριχωνίδα και Λυσιμαχία), **Zacharias**, 1998 (Env., Softw., 12, 311-321, for Trichonis lake), **Zacharias et al.**, 2002 (Lak., Reserv., Res., Manag., 7, 55-62, Limnological Greek lakes overview), **Zacharias et al.**, 2004 (Env., Mod.,Softw., 20, 177-185, for Trichonis lake), **Zacharias et al.**, 2008 (Annal., Limnol., 44, 4, 253-266, for DPSIR model for Mediterranean temporary ponds), **Zalidis, Matzavelas**, 1996 (Wetlands, 16, 4, 548-556, Inventory of Greek wetlands), **Zalidis, Takavakoglou et al.**, 2004 (Environ. Managem. 34, 875-886, Re-establishing a sustainable wetland at former Lake Karla, using Ramsar restoration guidelines), **Zogaris, Economou, Dimopoulos**, 2009a ( Environ.,Manag., 43, 4, 682-697, Ecoregions in the Southern Balkans: should they be revised?), **Zotos**, 2006 (Willden., 36, 731-739, Floristic report from lakes Trichonis and Lysimachia),

**-Hadjibiros et al.**, 1997 (EurAqua, Let the Fish Speak, Proc., 103-123), **Hela, et al.**, 2005 (Environ., Tox., Chem., 24, 1548-1556, Pesticides contamination in lake Pamvotis), **Hellenic Ministry of Environment**, Physical Planning and Public Works, 1996 (Environmental Planning Division, Prefectures of Thessaloniki, Management program of the protected area of lakes Koronia, Volvi and their surrounding areas), **Hindak, Moustaka**, 1988 (Hydrob., Suppl., 80, 479-528, Planktic cyanophytes of lake Volvi), **Hrissanthou et al.**, 2010 (Inter., J., Sed., Res., 25, 2, 161-174, Sediments flow in lake Vistonis),



**-Θεοχάρη, Παπαδόπουλος**, 1990 (Θαλασσογρ., 13, 55-70, Ευτροφισμός στη λίμνη Ιωαννίνων),

**-Ιατρού και συν.**, 2003 (Τεχν., Έκθεσ., Β΄ Φάση, 115σελ., Σχέδιο διαχείρισης της λίμνης Παμβώτιδας), **Ιωακειμίδου**, 2010 (Μεταπτ., Διατρ., ΑΠΘ, Οικολογική ποιότητα λίμνης Δοϊράνης με βάση το φυτοπλαγκτόν), **Ιωαννίδου και συν.**, 2006 (Τεχν. Έκθ., ΑΠΘ, Διαχείριση υδατικών πόρων λίμνης Βεγορίτιδας), **Πιάδου, Οντριάς**, 1980 (Biol., Gallo-Hell., 9, 195-206, for a fish in Lisimachia and Trichonis lake),

**-Κάγκαλου**, 2005 (Φορέας Διαχείρισης Λίμνης Παμβώτιδας, Ιωάννινα), **Κάγκαλου**, 1990 (Διδακ., Διατ., Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 216σελ., Φυσικοχημικοί παράγοντες υγειονομικού ελέγχου στη λίμνη Παμβώτιδα), **Κάγκαλου και συν.**, 1989 (Συν., Περιβ., Επιστ., Τεχνολ., 230-234), **Κάγκαλου, Κατσουγιαννόπουλος**, 1989 (Συν., Περιβ., Επιστ., Τεχνολ., 345-354, Θρεπτικά και μικροβιακή χλωρίδα στη λίμνη Παμβώτιδα), **Κακαλής**, 2009 (Τεχν., Έκθεσ. GR4110006 Λήμνος: Λίμνες Χορταρόλιμνη και Αλυκή, Κόλπος Μούδρου, Έλος Διαπόρι και Χερσόνησος Φακός, 41σελ, Σχέδιο δράσης για τη Ζώνη Ειδικής Προστασίας: στο Δημαλέξης, Α. Μπούσμπουρας, Δ., Καστρίτης, Θ., Μανωλόπουλος Α. και Saravia V., ΥΠΕΧΩΔΕ), **Κάκος**, 2006 (Μεταπτ., Διατρ., ΔΠΘ, 127σελ., για προσομοίωση υδρολογίας και αλατότητας στη λίμνη Βιστωνίδα), **Καλαϊτζίδης**, 2007 (Διδακτ., Διατρ., Πανεπιστήμιο Πατρών, 350σελ., Εξέλιξη της τυρφογένεσης στην Ελλάδα), **Καλλίρης**, 1993 (Τεχν., Έκθεσ., Εταιρεία Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Ενημέρωσης Κορινθίας, 54σελ., Αναγνωριστική μελέτη των φυσικών οικοσυστημάτων της Στυμφαλίας λίμνης), **Καλλίρης, Σπινθάκης**, 1997 (Τεχν., Έκθεσ., Αναπτυξιακός Σύνδεσμος Στυμφαλίας, 243σελ., Ειδική μελέτη οικολογικής διαχείρισης λίμνης Στυμφαλίας), **Καλλέργης και συν.**, 1993 (Τεχν., Έκθεσ., Πανεπ., Πατρών, 300σελ., για οικολογική χωροταξική μελέτη λιμνών Αιτωλοακαρνανίας), **Καλογερόπουλος**, 1994 (Διδακ., Διατρ., Πανεπ., Ιωαννίνων, 250σελ., Ρύπανση υδάτινων αποδεκτών), **Καραγιάννης**, 1994 (Τεχν., Έκθεσ., Πανεπ., Ιωαννίνων, 178σελ., Παρακολούθηση και έλεγχος της ποιότητας των νερών και ιζημάτων της λίμνης Παμβώτιδας, Εκδόσ., Παπαζήση), **Καρβουνάρης**, 1979 (Διδακ., Διατρ., 158σελ., για τα πλαγκτικά κωπήποδα και κλαδοκεραιωτά στις λίμνες της Μακεδονίας), **Κασεκτζίδου**, 2009 (Μεταπτ., Διατρ., ΑΠΘ, 174σελ., Το χειμαρρικό περιβάλλον της λίμνης Βεγορίτιδας),

**Κασπίρης και συν.**, 1987 (Τεχν., Έκθεσ., 79σελ., Πανεπιστήμιο Πατρών, Υδροβιολογική μελέτη Μουστου Κυνουρίας), **Κατσαδωράκης**, 1996 (Εταιρ., Προστ., Πρεσπών, 52σελ., Ψάρια και αλιεία στις Πρέσπες), **Κατσαδωράκης**, 1986 (Τεχν., Έκθεση, Πανεπ., Αθηνών, 161σελ., για το Εθνικό Πάρκο Πρεσπών), **Κατσαδωράκης, Παραγκαμιάν, 2007** (WWF Ελλάς, Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση, 392σελ., Απογραφή των υγρότοπων των νησιών του Αιγαίου: Ταυτότητα, οικολογική κατάσταση και απειλές), **Κατσιάπη**, 2012 ( Διδακτ., Διατρ., ΑΠΘ, 185σελ., Ποιότητα νερού λιμνών και ταμιευτήρων με χρήση οικολογικών και μοριακών δεικτών), **Κατσιάπη**, 2007 (Μεταπ., εργασ., ΑΠΘ, 78σελ., Φυτοπλαγκτό στη λίμνη Καστοριά σε σχέση με σχεδιασμό αποκατάστασης), **Κιλικίδης και συν.**, 1992 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, 81σελ., Υγροβιότοπος λιμνών Ζάζαρη και Χειμαδίτιδα), **Κιλικίδης και συν.**, 1992 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, 45σελ., Υγροβιότοπος λίμνης Μητρικού), **Κιλικίδης και συν.**, 1984 (Επιστ., Επετ., ΑΠΘ, 22, 281-309, Οικολογική έρευνα στις λίμνες Β. Ελλάδας Αγ.Βασιλείου, Δοϊράνης, Βιστωνίδα), **Κόγια**, 2002 (Μεταπ., Διατρ., ΔΠΘ, 165σελ, για διείσδυση θάλασσας στη λίμνη Βιστωνίδα), **Κοκκινάκης και συν.**, 2000 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, 227σελ., Μελέτη ιχθυοπανίδας κλπ στις λίμνες Κορώνεια και Βόλβη), **Καραβοκύρης και συν.**, 2003. Τεχν., Έκθεσ., ΕΠΠ, Μελέτη υδρολογίας και διαχείριση στάθμης λίμνης Μικρής Πρέσπας), **Κοσμάς και συν.**, 2011 (Τεχν., Έκθεσ., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Ίδρυμα Λάτσης, 45σελ., Η (επανα)γέννηση της λίμνης Κάρλας), **Κουμπλή-Σοβαντζή**, 1983 (Διδακ., Διατρ., ΕΚΠΑ, 346σελ., για την υδρόβια βλάστηση της λίμνης Τριγωνίδιας κλπ), **Κουσουρής**, 2001, (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ, Δήμος Δελβινακίου, 116σελ., Λίμνη Ζαραβίνα: προέλευση, μορφομετρία, υδρολογία, υδροφορία, περιβάλλον), **Κουσουρής**, 1998 (Μονογραφ., Θαλ., Επιστ., ΕΚΘΕ, Νο 1, 188σελ., για το νερό, λίμνες, ποτάμια κλπ), **Κουσουρής**, 1993 (Διδακ., Διατρ., ΑΠΘ, 120σελ., για τη λίμνη Τριγωνίδα), **Κουσουρής**, 1989 ( Αρχείο Ευβοϊκών Σπουδών, Τ. ΚΗ, 76-90, Το πόσιμο νερό στην πόλη της Χαλκίδας από τη λίμνη Παραλίμνη), **Κουσουρής**, 1985 (Τεχν., Έκθεσ., ΙΩΚΑΕ, 29σελ., Λίμνη Μελιγκού-Μουστου-Κυνουρίας. Υδροβιολογικές συνθήκες), **Κουσουρής**, 1985 (Τεχν., Έκθεσ., 22σελ., για τη λίμνη Βιστωνίδα), **Κουσουρής**, 1984 (1ο. Πανελ., Συμπ., Ωκεαν., Αλ., 519-523, Τροχόζωα ελληνικών λιμνών), **Κουσουρής**, 1980 (Τεχν., Έκθεσ., ΙΩΚΑΕ, 78σελ., για την αξιοποίηση των εσωτερικών υδάτων. Ειδ., Ερωτ., Συλ., Δεδομ.), **Κουσουρής, Γεωργιάδης**, 1977 (Τεχν., Έκθεσ., ΙΩΚΑΕ, 23σελ, Κατάσταση της λίμνης Παμβώτιδας και λήψη μέτρων επαναφοράς της στη

φυσική κατάσταση), **Κουσουρής, Φώτης και συν.**, 1991 (Γεωτεχν., 2, 49-67, Η εξυγίανση της λίμνης Καστοριάς), **Κουσουρής και συν.**, 1996 (Πρακ., Συν., Διαχ., Υδατ., Πόρων, 7σελ., Προβλήματα ύδρευσης στη Χαλκίδα και το Αγρίνιο), **Κουσουρής και συν.**, 1994 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ, 35σελ., Περιβαλλοντική αναβάθμιση της λίμνης Κουμουνδούρου), **Κουσουρής και συν.**, 1985 (Ειδ., Έκδοσ., ΙΩΚΑΕ 10, 126σελ., για τη λίμνη Καστοριά), **Κουσουρής και συν.**, 1983 (Ειδ., Έκδοσ., ΙΩΚΑΕ, 6, 89σελ., για τη λίμνη Μικρή Πρέσπα), **Κουτράκης**, 1994 (Διδακτ., Διατρ., ΑΠΘ, 256σελ., Βιολογία και δυναμική πληθυσμών κεφάλων στη λίμνη Βιστωνίδα και το Πόρτο Λάγος), **Κουτσερή**, 2012 (Εταιρ., Προστ., Πρεσπών, 128σελ., LIFE09 INF/GR/319, Ιχθυοπανίδα και βιώσιμη αλιεία στις Πρέσπες), **Κουτσομπίδης**, 1989 (Τεχν., Έκθεσ., Νομαρ., Φλώρινας, 183σελ., για τις λίμνες και τα ποτάμια Ν.Φλώρινας), **Κωστοπούλου**, 2010 (Μεταπτ., Διατρ., Πανεπιστήμιο Πατρών, 91σελ., Γεωφυσικά και μικροβιολογικά χαρακτηριστικά της λιμνοθάλασσας του Καϊάφα), **Κωτσοβίνος**, 1981, 1983, 1986 (Θρακ., Χρον., 36, 170-175, 38, 157-162, 41, 166-173, για τη λίμνη Βιστωνίδα), **Kaiserli et al.**, 2002 (Chemosph., 46, 8, 1147-1155, Phosphorus in sediments of lakes Koronia and Volvi), **Kagalou, Kosmas et al.**, 2012 (Fed., Envir., Agen., Germany, Texte 63.2012 Current approaches to Cyanotoxins risk by I.Chorus-Ed, <http://www.uba.de/uba-info-medien-e/4390.html> , Cyanobacteria and Cyanotoxins in Greek lakes), **Kagalou**, 2010 (J. Environ., Monit., 12, 2207-2215, Classification and management of Greek lakes), **Kagalou, Leonardos**, 2009 (Environ., Monit., Assessm., 150, 469-484, Typology, classification and management issues of Greek lakes), **Kagalou, Leonardos**, 2006 (J. Freshwat., Ecol., 21, 3, 531-533, Planktonic respiration in lake Pamvotis), **Kagalou, I., Papadimitriou, et al.**, 2008 (Assessment of microcystins in lake water and the omnivorous fish *Carassius gibelio*, Bloch), **Kagalou et al.**, 2010 (Envir., Monit., Assess., 170, 1-4, 445-455, Assessing the zooplankton community in Kalodiki wetland), **Kagalou, et al.**, 2008 (J. Environ., Manag., 87, 497-506, Eutrophication process in a shallow Mediterranean lake ecosystem), **Kagalou et al.**, 2006 (Limnologica-Ecol., Manag., Inland Waters, 36, 4, 269-278, Assessment of lake Pamvotis using benthic community diversity), **Kagalou, et al.**, 2006 (Limnol., 36, 269-278, Benthic community diversity response to environmental parameters in lake Pamvotis), **Kagalou et al.**, 2006 (Fres., Envir., Bul., 15, 136-140, Trophic state of Kalodiki wetland), **Kagalou et al.**, 2003a (Hydrob., 1-8, 506-509, Trophic state in lake Pamvotis), **Kagalou et al.**, 2003b (J.

Freshw., Ecol., 18, 199-206, Water quality and plankton in lake Pamvotis), **Kagalou et al.**, 2001 ( Fres., Environ., Bulletin 10, 845–849, Phytoplankton dynamic and physicochemical features in Lake Pamvotis), **Kagalou et al.**, 2001 (Global Nest, Inter., J., 3, 2, 85-94, Water chemistry and biology in lake Pamvotis), **Karageorgis**, 2008 (Proc., 2<sup>nd</sup> Intern., Conf., Aquatic Resour., ICAR-08, p166, Heavy metal pollution recorded in the sediments of the lake Koumoundourou, **Karageorgis et al.**, 2008 ( Water Air Soil Poll., 204, 243-258, Use of enrichment factors for the assessment of heavy metal contamination in the sediments of Koumoundourou lake), **Karvounaris**, 1973 (Hell., Ocean., Limn., 11, 665-714, Biological and fishing observations in lake Doirani), **Katsavouni, Petrovski**, 2004 (Bioeco, EKBY, 117pp, Overview of lake Doiran), **Katsiapi et al.**, 2013 (Archiv., Hydrob., 182, 3, 219-230, Phytoplankton descriptors show asynchronous changes in a shallow urban lake after sewage diversion), **Katsiapi et al.**, 2012 (J. Biol., Resear.,-Thessal., 17, 51-56, Ecological evaluation of lake Megali Prespa based on plankton). **Katsiapi et al.**, 2012 (Hydrob., 698.1, 121-131, Watershed land use types as drivers of freshwater phytoplankton structure), **Katsiapi et al.**, 2011 (Harm., Algal News, 43, 21pp., A *Microcystis* bloom under the ice), **Katsiri et al.**, 1989 (Pros., Con., Env., Sc., Techn., 234-252, for Kastoria lake), **Kehayias et al.**, 2013 (Med., Mar., Scien., 14, 1, 179-192, Zooplankton in a Mediterranean deep and anoxic coastal lake-Aitoliko), **Kehayias et al.**, 2004 (Med., Mar., Scien., 5, 1, 19-28, Zooplankton and Dreissena larvae in lake Trichonis), **Kilikidis, Kamarianos et al.**, 1984 (Sc., Ann., Univ., Thess., 22, 269-440, for Lagada, Doirani, Vistonis lakes), **Kleanthidis et al.**, 2001 (Isr., J., Zool., 47, 213-231, Alosa macedonica in lake Volvi), **Kosmas et al.**, 2011 (Limnolog., 41, 167-173, Analysis of bloom-forming cyanobacterial in two shallow eutrophic lakes, Kastoria and Doirani), **Kosmas et al.**, 2010 (Limnolog., 10.1016, Cyanobacteria in Kastoria and Doirani lakes), **Kottelat, Barbieri, Stoumboudi**, 2007 (Rev., Suis., Zoolog., 114.1, 13-32, *Aphanius almiriensis*, a new species from Greece, Moustos and Almiri), **Kotti et al.**, 2000 ( Intern., J., Environ., Anal., Chem., 78, 455-467, Phosphorous and nitrogen in sediments in lake Pamvotis), **Kouli, Dermitzakis**, 2010 (Grana 49, 2, 154-156, Lake Orestias, contribution to the european pollen database), **Koumpli-Sovantzi**, 1997 (Flora Mediter., 7, 173-179, Charophyte flora of Greece), **Koumpli-Sovantzi et al.**, 1997 (Fed., Repert., 108, 5-6, 453-461, Hydrophilous flora of Peloponnisos), **Koumpli-Sovantzi, Vallianatou**, 1985 (Thalassogr., 8, 33-41, Aquatic vegetation of

lake Lyssimachia), **Koussouris**, 1981 (MSc Dissert., UK, 144pp, for Trichonis lake), **Koussouris**, 1978 (Thalass., J., 4, 115-123, Plankton in three lakes in western Greece), **Koussouris**, 1978 (Thalassogr., 2, 19-25, Botanical observations in Lake Meligou), **Koussouris**, 1978 (Proc., Inter., Symp., Zoogeog., Ecol., Greece and Neib., Reg., 135-140, for plankton in some lakes of western Greece), **Koussouris et al.**, 1992 (Fresh., Env., Bull., 1, 96-101, Trophic state of Greek lakes), **Koussouris et al.**, 1991 (Tox., Env., Chem., 31-32, 303-313, for Ioannina lake), **Koussouris et al.**, 1991 (GeoJ., 23, 2, 153-161, for Kastoria lake), **Koussouris et al.**, 1989 (Tox., Env., Chem., 20-21, 307-312, for Meligou lake), **Koussouris et al.**, 1988 (Annls., Limn., 25, 17-24, for Mikri Prespa lake), **Koussouris et al.**, 1987 (GeoJ., 14, 3, 377-379, for Kastoria and Mikri Prespa lakes), **Koussouris et al.**, 1983 (Rev., Inter., d'Ocean, Med., LXXII, 55-72, for Trichonis lake), **Koussouris et al.**, 1982 (Thalass., J., 5, 2, 17-25, Macrozoobenthos in Trichonis lake), **Koussouris et al.**, 1982 (Thalass., J., 2, 5, 33-40 for Trichonis lake), **Koussouris, Photis et al.**, 1989 (Watershed '89 Conf., in ed. D.Wheeler, M.Richardson, J.Bridges. 119-128pp, Water quality evaluation in lakes of Greece), **Koussouris, Photis**, 1980 (Acta Hydrob., 22, 3, 337-344, for Amvrakia lake), **Koussouris, Satmadjis**, 1987 (Rev. Int. Oceanogr. Med. 87/88: 51-66, Changes in plankton assemblages from spring to summer in a Greek lake), **Koutrakis et al.**, 2007 (Bull., Fr., Peche Piscic., 385. 25-44, Crayfish in hellenic fresh waters), **Koutrakis et al.**, 1994 (Isr., J., Aquacul., 46, 4, 182-196, Gray mullet in Vistonis lake), **Koutsikos, Zogaris et al.**, 2012 (Medit., Mar., Scien., 13, 268-277, Recent freshwater ichthyofauna in Greece), **Koutsomitros, Mimidis et al.**, 2001 (Environ., Engin., Policy, 2, 155-159, Investigation of the self-cleaning ability of lake Koumoundourou from oil pollution), **Kungolos et al.**, 1998 (Fres., Env., Bull., 7, 615-622, Water quality and toxicity in Koronia lake),

**-Λαζαρίδου και συν.**, 2001 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΒΥ, ΑΠΘ, Έργα προστασίας και ανόρθωσης λειτουργιών υγροτόπων Ζάζαρης-Χειμαδίτιδας), **Λάμπρου**, 1988 (Διπλ., Διατρ., ΕΜΠ, 105σελ., Υδατικό ισοζύγιο λίμνης Παμβώτιδας), **Λατινόπουλος**, 2012 (Μεταπτ., Διατρ., ΑΠΘ, Ολοκληρωμένη διαχείριση λίμνης Βόλβης), **Λαυρεντιάδης**, 1956 (Διδாக., Διατρ., 88σελ., ΑΠΘ, για υδρόβια φυτά της Μακεδονίας), **Λεοντάρης**, 1967 (Διδாக., Διατρ., 79σελ., για την Αιτωλοακαρνανία λεκάνη), **Λουκάτος, Λαγουδάκη**, 2001 (Ειδική περιβαλλοντική μελέτη ανάδειξης-ανάπλασης και

προστασίας της λίμνης Παμβώτιδας, ΕΠΕΜ Α.Ε.), **Λύτρας**, 2007 (Διδακτ., Διατρ., ΕΜΠ, 201σελ., Μηχανισμοί συμπεριφοράς μετάλλων σε φυσικά υδάτινα σώματα, οι χημικές μορφές των Cd, Cu, Ni στη λίμνη Υλίκη), **Lambropoulou, et al., 2005** (Environ., Toxic., Chem., 24, 1548–1556, Environmental monitoring and ecological risk assessment for pesticide contamination and effects in Lake Pamvotis), **Lanaras et al., 1989** (J. Appl., Phyc., 1, 67-73, Toxic cyanobacteria in Greek freshwaters), **Laspidou, et al., 2011** (Desal. Water Treat. 33, 61-67, Ecosystem simulation modeling of nitrogen dynamics in the restored lake Karla), **Laspidou, Vaina, 2009** (Int. J. Design Nature Ecodyn. 3:273-280, Ecosystem, modeling of sediment dynamics in the constructed wetland Carla), **Leonardos, et al, 2010** ( J., Freshw., Ecol., 20.4, 715-722, Life history traits of ylikiensis roach -*Rutilus ylikiensis*- in two Greek lakes of different trophic state), **Leonardos et al., 2007** (Ecol., Freshwater Fish 17, 1, 165-173, Fish fauna in lake Pamvotis, biodiversity introduced fish species over a 80 year period and their impacts on the ecosystem), **Leonardos, 2004** (J. Appl., Ichthyol., 20, 258-264, *Scardinius acamanicus* in Lakes Lysimachia and Trichonis), **Leonardos, 2001** (J.Appl., Ichthyol., 17, 6, 262-266, *Atherina boyeri* in lake Trichonis),

**-Μάργαρης, Κουσουρής**, 1990 (Τεχν., Έκθεσ., Πανεπιστ., Αιγαίου, 77σελ., για την Αποκατάσταση της λίμνης Παμβώτιδας), **Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων –ΜΑΙΧ**, 2003 (Φουρναράκη, Δεληπέτρου και Durban- Μελέτη της βλάστησης και της χλωρίδας επιλεγμένων υγροτόπων της Κρήτης. Μεσογειακοί υγρότοποι και ταμιευτήρες: Επιδεικτική διαχείριση πολλαπλών σκοπών στις υδατοσυλλογές της Κρήτης. LIFE00ENV/ GR/ 000685, σελ., 64. ([http://www.nhmc.uoc.gr/Wetlands/files/meleti\\_hloridas.pdf](http://www.nhmc.uoc.gr/Wetlands/files/meleti_hloridas.pdf)), **Μιμίδης, Ρίζος**, 2009 ( Πρακτ., 8<sup>οο</sup> Πανελ., Γεωγραφ., Συνεδρ., 433-442, Υδρογεωλογία της λίμνης Κουμουνδούρου), **Μιχαλούδη**, 1997 (Διδακτ., Διατρ., ΑΠΘ, 231σελ., Ζωοπλαγκτόν Μικρής Πρέσπας), **Μουζούρη και συν., 2002** (Πανελλην., Γεωγρ., Συν., Πρακτικά 1, 202-209, Υδρολογικό ισοζύγιο και εξέλιξη μορφομετρικών χαρακτηριστικών λίμνης Κορώνειας), **Μουρκίδης και συν., 1988** (Γεωγρ., Έρευν., Λίμνες Β. Ελλάδος, Ζάζαρη), **Μουρκίδης**, 1986 (Επιστ., Επετ., ΑΠΘ, 26, 217-238, Οι λίμνες της Β. Ελλάδος, ΙΙ, Χρήση γης και φορτίο των λιμνών Κορώνεια και Βόλβη), **Μουρκίδης**, 1985 (Γεωγρ., Έρευν., 9, 455-473, Η τροφική κατάσταση της Δοϊράνης, 1982-1985), **Μουρκίδης και συν., 1978** (Επιστ., Επετ., ΑΠΘ, 21, 5, 95-123, Λίμνες της Β.

Ελλάδος. I Βαθμός ευτροφισμού), **Μουρκίδης, Τσιούρης**, 1984 (Γεωργ., Έρευν., 8, 317-334, Τροφική κατάσταση λίμνης Καστοριάς), **Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Γουλανδρή**, 1994 (Δεδομένα ΕΚΒΥ), **Μουστάκα, Πολυκάρπου**, 2006 (Μελέτη, ΑΠΘ, 128 σελ., Οικολογική κατάσταση λίμνης Δοϊράνης, στο: Χρυσοπολίτου, Τσιαούση, Σχεδιασμός προγραμμάτων εσωτερικών υδάτων, ΕΚΒΥ), **Μουστάκα**, 1988 (Διδασκ., Διατρ., 230σελ.,+119 Παραρτ., για το φυτοπλαγκτό της λίμνης Βόλβης), **Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης**, 2005 (Techn., Report, Project LIFE, - Mediterranean reservoirs and wetlands. A demonstration of multiple-objective management in the island of Crete. LIFE/ENV/GR/000685, <http://www.nhmc.uoc.gr/Wetlands/files>, **Μπαμπαλόνας, Παυλίδης**, 1989 (BIOS, 1, 19-29, Υδρόβια μακρόφυτα λίμνης Μικρής Πρέσπας), **Μπαρούνης**, 1966 (Δελτ., Γεωλ., Εταιρ., 1-2, 22-35, για την πλημμύρα του 1963 στη λίμνη Αμβρακία), **Μπεκάκου-Κόντου**, 1971 (Ελλην., Ωκεαν., Λιμνολ., 10, 469-472, Υδροβιολογικές παρατηρήσεις επί των Ελληνικών λιμνών), **Μπόμπορη**, 1996 (Διδασκ., Διατρ., ΑΠΘ, Βιοσυσσώρευση βαρέων μετάλλων στη λίμνη Καστοριά), **Μπόμπορη, Σαλβαρίνα**, 2009 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, 53σελ., Βενθικά ασπόνδυλα λίμνης Δοϊράνης), **Μπόμπορη, Σαλβαρίνα**, 2007 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, 123σελ., Ιχθυολογική διερεύνηση λίμνης Δοϊράνης), **Μπονάζούντας και συν**, 1987-1988 (Τεχν., Έκθεση, Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας, 314σελ., 6-11, Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από το υπό κατασκευή δίκτυο άρδευσης στη λίμνη Μικρή Πρέσπα), **Μπούζος, Κοντόπουλος**, 2004 (Πρακτ., 10<sup>ο</sup> Διεθ., Συν., Δελτ., Ελλ., Γεωλογ., Εταιρ., 36, 1026-1035, Ωκεανογραφικές παρατηρήσεις στη λιμνοθάλασσα του Καϊάφα), **Μπούζος, Κοντόπουλος**, 2004 (Δελτ., Ελλην., Γεωλ., Εταιρ., 36, 679-688, Ιζηματολογικές παρατηρήσεις στη λιμνοθάλασσα του Καϊάφα), **Μπούσμπουρας**, 2007 (Πρακ., Επιστ., Συναν., Συλ., Προστ., Βεγορίτιδας, 18-23, Η ορνιθοπανίδα της λίμνης Βεγορίτιδας), **Μπούσμπουρας και συν.**, 2010 (Τεχν., Έκθεση, Περιφ., Αν., Μακεδονίας Θράκης, 146σελ., Διαχείριση καλαμιώνων λίμνης Ισμαρίδας), **Μπούσμπουρας, Καζόγλου**, 2004 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΝΕΦ, Planet Regional, ΝΑ Φλώρινας, 86σελ., Μελέτη διαχείρισης καλαμιώνων λίμνης Πετρών), **Μπούσμπουρας, Καζόγλου**, 2003 (Τεχν., Έκθεσ., έργου LIFE00NAT/GR/7242, ΕΚΒΥ, Μελέτη δημιουργίας και ανόρθωσης υγρών λιβαδιών στη Χειμαδίτιδα), **Μπρομπονά**, 2010 (Μεταπ., Διατρ., Πανεπ., Πατρών, 159σελ., Περιβαλλοντικοί παράμετροι λίμνης Παμβωτιδας), **Manakou, et al.**, 2013 (Desal., Water Treatm., 51, 13-15, 2955-2976, A

mathematical approach to restore the water balance of lake Koronia), **Manakou, et al.**, 2008 ( Risk Anal., VI,8pp, Hazards that threaten Greek wetlands-the case of lake Koronia), **Manolaki et al.**, 2011 (Fres., Envir., Bul., 20, 861-874, Aquatic and riparian flora in Ziros lake and the rivers Louros, Acheron), **Mantzafleri et al.**, 2009 (Wat., Res., Manag., 23, 3221-3254, Water quality monitoring and modeling in lake Kastoria), **Maris, Kitikidou**, 2012 (Environ., Model Assess, 17.3, 267-273, Spatial patterns for watershed erosion data collected at 17 natural lakes in Greece), **Markou et al.**, 2007 (Desalin., 210, 83-97, Water quality of Vistonis lagoon, variation and impact of bottom sediments), **Mazaris et al.**, 2010 (J., Biogeogr., 37, 1341-1351, Biogeographical pattern of freshwater micro and macroorganisms in the eastern Mediterranean), **Maurakis et al.**, 2005 (Virginia, J., Scienc., 56, 3, 121, Fish consumption pattern of populations in vicinities of lakes Kastoria and Pamvotis), **Maurakis et al.**, 2004 (Biol., Bratisl., 59/2, 173-179, The occurrence of *Potamon* species, Decapoda, Bracyura relative to lotic stream factors in Greece), **Michaloudi**, 2005 (Belg., J., Zool., 135, 2, 223-227, Zooplanktons dry weights in lake Mikri Prespa), **Michaloudi et al.**, 2012 (Intern., Rev., Hydrob., 1-15, Plankton succession in lake Koronia after intermittent dry-out), **Michaloudi et al.**, 2009 (J. Plank., Res., 31, 301-209, Plankton community during an ecosystem disruptive algal bloom of *Prymnesium parvum*), **Michaloudi et al.**, 2004 (Biol., Bratisl., 59, 2, 165-172, Zooplankton of lake Koronia), **Michaloudi et al.**, 1997 (Hydrobiol., 351, 77-94, Zooplankton in lake Mikri Prespa), **Miliadis**, 1994 (Bull., Envir., Contam., Toxic., 53, 4, 598-602, Lindane residues in the watew of lake Yliki), **Mimides et al.**, 2009 (Proceed., BALWOIS, Traces of oil products and hydrocarbons occuring in the lake Koumoundourou), **Mimides, Pylarinou**, 2008 (Proceed., 1<sup>st</sup> Intern., Conf., Agric., Engin., Modelling the transport and fate of carbon nutrients to the aquatic ecosystem of lake Koumoundourou), **Mimides, Pylarinou**, 2008 (Proceed., 1<sup>st</sup> Intern., Conf., Agric., Engin., Advances in hydrocarbons fingerprinting in lake Koumoundourou), **Mimides, Pylarinou**, 2008 (Proceed., BALWOIS, The water budget and the underground oil plumes in lake Koumoundourou), **Mitraki et al.**, 2004 (Limnolog., 34, 110-116, Shift from autotrophy to heterotrophy with cultural eutrophication and progressive water-level reduction in lake Koronia), **Mitraki et al.**, 2004 (Proc., Lake Shore Conf., 68pp, Kostanz, Lake Koronia, Shift from autrophy to heterotrophy with cultural eutrophication), **Mitsoura et al.**, 2013 (Int. Aquat. Res. 5:8,



doi:10.1186/2008-6970-5-8, The presence of microcystins in *Cyprinus carpio* tissues: an histopathological study), \***Moss et al.**, 2003 (ECOFRAME, Aquat., Conserv., Marine and Freshwater Ecosystems, 13, 507-550, Ecological quality in shallow lakes-a tested expert system), **Mourkidis et al.**, 1978 (Sc, Ann, Univ., Thess., 21, 5, 95-131, for trophic status of northern Greece's lakes), **Mourkides**, 1988 (FAO, Agris, 3, 9, The trophic status of Doirani lake, 1982-1985), **Mourkidis**, 1986 (Sc., Ann., Univ., Thess., 26, 217-238, for Koronia and Volvi), **Moustaka-Gouni**, 1988 (Arch., Hydrob., 112, 2, 251-264, Phytoplankton composition in lake Vovlvi), **Moustaka-Gouni et al.**, 2012 (European Wat., 40, 43-51, Plankton changes for restoration plans of lakes Kastoria and Koronia), **Moustaka-Gouni et al.**, 2010 (J., Phytoplank., Res., 32, 6, 927-936, *Aphanizomenon issatschenkoi* and *Raphidiopsis mediterranea* in Doirani lake), **Moustaka-Gouni et al.**, 2009 (Harm., Algal News, 8, 864-872, *Raphidiopsis mediterranea* represents of *Cylindrospermopsis raciborski* in lake Kastoria), **Moustaka-Gouni et al.**, 2007 (Arch., Hydrob., 375, 129-140, Phytoplankton species succession in lake Kastoria), **Moustaka-Gouni et al.**, 2007 (Harm., Algae News, 35, 6-7, *Arthrospira-Anabaenopsis* bloom and the massive mortality of birds in lake Koronia), **Moustaka-Gouni et al.**, 2006 (Limn., Ocean., 51, 715-727, Plankton food web in a eutrophic lake, Kastoria lake), **Moustaka-Gouni et al.**, 2004 (Harm., Algae News, 26, 1-2, *Prymnesium parvum* bloom and mass kill of birds and fish in lake Koronia), **Moustaka-Gouni, Nikolaidis**, 1990 (Arch., Hydrob., 119, 3, 299-313, Phytoplankton in lake Vegorititis), **Moustaka-Gouni et al**, 1989 (Arch., Hydrob., 115, 575-588, for phytoplankton in lake Volvi), **Mylopoulos et al.**, 2007 (Water Intern., 32, 1, 720-738, Integrated water management plans for the restoration of lake Koronia),

-**Νάσκος**, 2004 (Τεχν., Έκθεσ., LIFE00NAT/GR/7242, Διατήρηση-διαχείριση λιμνών Χειμαδίτιδα, Ζάζαρη ), **Ναυροζίδου**, 2012 (Μεταπτ., Διατρ., ΑΠΘ, Οικολογική ποιότητα και συνθήκες τροφοδοσίας με νερό της λίμνης Βεγορίτιδας), **Νικολαΐδης, Αλνιζάκη**, 2003 (Τεχν., Έκθεσ., για LIFE00NAT/GR/7242, Διατήρηση-διαχείριση λιμνών Χειμαδίτιδα, **Νικολαΐδης, Καρατζάς και συν.**, 2013 (Τεχν., Έκθεσ., Πολυτεχνείο Κρήτης, 226σελ., για ειδικό σχέδιο διαχείρισης υδατικών πόρων λεκάνης απορροής λίμνης Κουρνά), **Νικολαΐδης και συν.**, 2001 (Τεχν., Έκθεσ., Δήμος Δοϊράνης, 288σελ., Μελέτη ανάπτυξης λίμνης Δοϊράνης), **Νικολάου, Σαχπάξης**, 1999 (Υδρογεωλογική πραγματογνωμοσύνη σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας και

τροφοδοσίας της λίμνης Ζαραβίνας , σελ.51.), **Νταουλάς**, 1981 (Διδακτ., Διατρ., ΑΠΘ, 143σελ., για τα ψάρια της λίμνης Τριχωνίδας.), **Ντισλίδου**, 2012 (Μεταπτ., Διατρ., ΑΠΘ, Βενθικά ασπόνδυλα στις λίμνες Βόλβη, Καστοριάς, Μικρής Πρέσπας), **Ντούλκα**, 2010 (Διδακτ., Διατρ., Πανεπ., Ιωαννίνων, 308σελ., Ζωοπλαγκτικές κοινωνίες στη λίμνη Τριχωνίδα), **Ντούλκα, Κεχαγιάς**, 2009 (9<sup>ο</sup> Πανελ., Συμπ., Ωκεαν., Αλιείας, τομ., ΙΙ, 1223-1228, Τροφική κατάσταση Τριχωνίδας, σύγκριση με παλαιότερα δεδομένα), **Natura 2000**, 1995 (Georgiadis et al., Standard form for special protection areas, SPA), **Natura2000**, 1996 (Dafis et al., Direct., 92/43/EEC –The Greek Habitat Project- Goulandris N.,H., Museum, 932pp., for Natura areas in Greece), **Neophitou**, 1993 ( Acta Hydrob, 35, 4, 367-379, Tench in lake Kastoria and Geot., Scien., 4, 3, 38-47, Perch in lake Doirani), **Neophitou**, 1992 (Proceed., Worksh., Thessal., 1989, Conserv., Managem., of Greek Wetland, 385-390, Fisheries in lake Vistonis), **Nikolaidis et al.**, 1985 (Int., Soc., Env., Mod., J., 7, 3-4, 11-26, for Vegoritis lake), **Nikolaidis et al.**, 1992 ( J. Lak., Reserv., Manag., 12, 3, 364-370, for nutrients and heavy metals in *Phragmites australis* of lake Trichonis), **Nikouli, Kosmas et al.**, 2013 (Hydrobiol., DOI:10.1007/s10750-013-1604-8, Harmful and parasitic unicellular eukaryotes persist in a shallow lake under reconstruction lake Karla),

-**Ξανθόπουλος και συν.**, 1984 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΜΠ, Ποιότητα και αφομοιωτική ικανότητα νερών Καλαμά και Παμβώτιδας),

- **Οδηγία 2006/44/ΕΕ**, 2006 (L264/20, Luxembourg, Περί της ποιότητας των γλυκών νερών που έχουν ανάγκη προστασίας ή βελτίωσης για τη διατήρηση της ζωής των ιχθύων), **Οικονομίδης**, 1991 (Διδακτ., Διατρ., 211σελ., Για τη βενθική πανίδα λίμνης Βόλβης), **Οικονόμου και συν.**, 2001 (Τεχν., Έκθεσ., για Υπουρ., Γεωργίας, ΠΕΣΚΑ, 599σελ., Αλιευτική διαχείριση λιμνών Αιτωλοακαρνανίας, Ευρυτανίας, Καρδίτσας, Βοιωτίας, Αρκαδίας, Ηλείας, Αχαΐας), **Οικονόμου και συν.**, 1999 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ/ΠΕΝΕΔ, 341σελ., +4 Παραρτ., Ενδημικά ψάρια Δ.Ελλάδος και Πελοποννήσου, κατανομή, αφθονία κίνδυνοι, μέτρα προστασίας), **Oikonomou et al.**, 2012 (The Scientific World J., doi,10.1100/2012 no 504135, Plankton microorganisms coinciding with two consecutive mass fishkills in a newly reconstructed lake), **ΟΙΚΟΣ**, 2005 (Τεχν., Έκθεσ., 325σελ, Σχέδιο διαχείρισης λίμνης Παμβώτιδας), **Ουζούνης**, 1985 (Τεχν., Χρον., 5,1-2,39-50 , για λίμνη Βιστωνίδα φυσικοχημικά),

**Orfanidis, Panayotidis, Stamatis**, 2001 (Medit., Mar., Scien., 10, 45-65, Ecological evaluation of transitional and coastal waters), **Ovenbeck, Anagnostidis et al.**, 1982 (Arch., Hydrob., 95, 365-394, Limnological survey in Trichonis, Lyssimachia, Amvrakia lakes), **Ouzounis, Sotiriou**, 1987 (Chemosph., 16, 2, 351-359, Ecological parameter of surface water in northeastern Greece), **Ouzounis, Yianakopoulou**, 1984 (Thalassogr., 7, 61-72, Some physicochemical features in lake Vistonis),

**-Παναγιώτου**, 2012 (Πτυχ. Εργασ., Χαροκ., Πανεπ., 114 σελ., Γεωμορφολογική, οικολογική χαρτογράφηση λίμνης Καστοριάς), **Παναγόπουλος και συν.**, 1997 (Τεχν., Έκθεσ., Αναπτυξιακή Καστοριάς, Α' φάση, 267σελ., Οριοθέτηση υγροτόπου λίμνης), **Παππά**, 2009 (Μεταπτ., Διατρ, Πανεπιστήμιο Πατρών, 154σελ., Οικολογική διαχείριση της περιοχής λίμνης Καϊάφα), **Παπαδάκη**, 2010 (Μεταπτ., Διατρ., ΕΜΠ, 117σελ., Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης λιμνών της Ηπείρου, Παμβώτιδα και Δρακόλιμνες), **Παπαδάκης**, 2007 (Μεταπτ., Διατρ., Πανεπιστήμιο Πατρών, 173σελ., Ανάλυση περιβαλλοντικών παραμέτρων της λιμνοθάλασσας Καϊάφας, σε περιβάλλον GIS), **Παπαδημητρίου**, 2010 (Διδακτ., Διατρ., Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 284σελ., Επιπτώσεις μικροκυστινών σε υδρόβιους οργανισμούς σε 13 υδάτινα συστήματα), **Παπαδήμος**, 2007 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΒΥ, Εκτίμηση των αναγκών των οικοσυστημάτων σε νερό: Η περίπτωση της λίμνης Χειμαδίτιδας), **Παπαδοπουλος**, 2003, (Τεχν., Έκθεσ., 42-60, Φυσικά χαρακτηριστικά και κυκλοφορία, στο, Παυλίδου, 2003, Τεχν., Έκθεση ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΠΑ/ΕΣΚΝΑ, Μελέτη των υπόγειων νερών, των νερών της λίμνης Κουμουνδούρου και του κόλπου της Ελευσίνας, σε σχέση με το ΧΥΤΑ της δυτικής Αττικής), **Παπαδόπουλος και συν.**, 2009 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, Υδρογαία, Ποσοτική αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας μέσω της αλλαγής του συστήματος άρδευσης), **Παπαδοπούλου-Μουρκίδου και συν.**, 2002 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, 129σελ., Προγρ., Ελέγ., Ποιοτ., Επιφ., Υδατ., Μακεδονία Θράκη), **Παπακώστα**, 2011 (Μεταπτ., Διατρ., ΓΠΑ, 73σελ., Υδρολογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες λεκάνης Κάρλας), **Παπαστεργιάδου**, 1990 (Διδακτ., Διατρ., ΑΠΘ, 266σελ., για τα υδρόβια φυτά στη βόρεια Ελλάδα), **Παπιγγιώτη**, 2013 (Μεταπτ., Διατρ., Πανεπ., Πατρών, 86σελ., Οικολογική κατάσταση λίμνης Παμβώτιδας), **Παραμάνα**, 2006 (Διατρ., Ειδικ., Ωκεαν., Πανεπιστήμιο Αθηνών, 178σελ., Περιβαλλοντική διαχείριση στο παράκτιο σύστημα της λιμνοθάλασσας Μουστός), **Πάσχος, Κάγκαλου**, 2000 (Τεχν., Έκθεσ., πρόγραμμα PESCO, Υπουργείο

Γεωργίας), **Παυλίδης**, 1989 (BIOS, 1, 159-170, Η βλάστηση των υδρόβιων μακροφύτων της τεχνητής λίμνης Άγρα), **Παυλίδης**, 1985 (Βιβλίο, ΑΠΘ, 308σελ., Γεωβοτανική μελέτη Εθνικού Πάρκου Πρεσπών. Μέρος Α΄, Οικολογία, χλωρίδα, φυτογεωγραφία, βλάστηση), **Παυλίδου, Δασενάκης**, 2003 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΠΑ/ΕΣΚΝΑ, Μελέτη των υπόγειων νερών, των νερών της λίμνης Κουμουνδούρου και του κόλπου της Ελευσίνας σε σχέση με το ΧΥΤΑ, δυτικής Αττικής), **Παυλόπουλος και συν.**, 2009 (Ανάσκαμμα, περιοδ., τ., 3, εκδ., Χουρμουζιάδη, Γεωμορφολογική χαρτογράφηση λίμνης Καστοριάς), **Περγαντής και συν.**, 2010 (Τεχν., Έκθεσ., Διαχειριστικό σχέδιο εθνικού πάρκου δέλτα Νέστου, Βιστωνίδα, Ισμαρίδας), **Πετροπούλου**, 2008 (Πτυχ., εργ., ΤΕΙ Ν.Μουδανιά, 56σελ., Κυανοβακτήρια λίμνης Καστοριάς), **Πουλοβασίλης και συν.**, 1999 (Τεχν., Έκθεσ., Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών/Νομ., Δ.Αττικής, Υδρογεωλογία της λίμνης Κουμουνδούρου. Πηγές ρύπανσης και προστασία), **Πολυκάρπου**, 2006 (Μεταπτ., Διατρ., ΑΠΘ, Φυτοπλαγκτό και μικροβιακό φορτίο στη λίμνη Δοϊράνη), **Πυρίνη**, 2007 (Πρακ., Επιστ., Συναν., Συλ., Προστ., Βεγορίτιδας, 13-17, Ο βοτανικός πλούτος της Βεγορίτιδας), **Panagiotopoulos et al.**, 2013 (Quatern., Intern., 293,157-169, Vegetation and climate history of the lake Prespa), **Papademetriou et al.**, 2005 (EAAP public., Ed., Georgoudis, Rosati, Mosconi, No 115, 140-144, Flora of the Agra lake), **Papadimitriou et al.**, 2011 (Proceed., 12th Intern., Conf., Environ., Sc.,Techn., 8pp., Preliminary results on the cyanotoxicity in the "new" Lake Karla), **Papadimitriou et al.**, 2010 (Envir., Toxic., 25, 4, 418-427, Risk associated with cirocystins in most of the Greek lakes), **Papadopoulos, et al.**, 1995 (Proc., Env., Sc., Techn., 574-583, for Vegoritis lake), **Papageorgiou**, 1977, 1979, 1982 ( Freshwat.,Biol, 7, 6, 559-565, for perch in lake Agios Vassilios, J.Fish.,Biol., 14, 6, 529-538, for roach in lake Volvi, Thalassogr., 5, 2, 5-15, for the rudd in lake Kastoria), **Papagiannis et al.**, 2002 ( Fres., Environ., Bulletin 11, 659–664, Heavy metals in Lake Pamvotis), **Papakonstantinou et al.**, 1989 ( Braunkohle, 41, 3, 44-50, Kasthydrologische Untersuchungen des Amyndeon Braunkohlenbakens), **Papapetrou-Zamani**, 1969 (Ann., Geolog.,Pays Hellen., 21, 210-216, Le lac de Vouliagmeni), **Papastergiadou et al.**, 2010 (Wat., Resour., Managem., 24, 415-435, Effects of anthropogenic influences on the trophic state, land uses and aquatic vegetation in a shallow Mediterranean lake- Pamvotis, Implication for restoration), **Papastergiadou et al.**, 2007 (Hydrob., 584, 361-372, for Stymfalia lake),

**Papastergiadou, et al.**, 2003a (Hydrob., 506/509, 1–8, Evaluation of the trophic state of Lake Pamvotis), **Papastergiadou, Babalonas**, 1993 (Willdew., 23, 137-142, Aquatic flora of N.Greece), **Papigioti**, 2012 ( Environ., Monit., Assess., 137, 185–195, Dense cyanobacterial bloom in Lake Pamvotis), **Paramana, Dasenakis et al.**, 2008 (Aqua2008, 3<sup>rd</sup> Intern., Confer., Wat., Sc., Techn., Integr., Wat., Res., Manag., Determination of heavy metals in Moustos lagoon), **Paramana, Dasenakis et al.**, 2006 ( Confer., Protection2006, 6pp., Environmental study in the Moustos lagoon), **Parmakelis et al.**, 2013 (Zookeys 350, 1-20, Freshwater gastropods of Greece – Trichonis, Vegoritida, Petron, Lysimachia, Lake Toumpa, Lake Louros etc), **Paschos, et al.**, 2002 (EIFAC, E/5, Status of inland waters in Greece), **Pavlidis**, 1997 (Hydrob., 351, 41-60, Aquatic and terrestrial vegetation of the Prespa area), **Perdikaris et al.**, 2010 (Rev., in Aquacul., 2, 3, 111-120, Alien fish and crayfish species in the Hellenic freshwaters and aquaculture), **Perennou, Gletsos, et al.**, 2009 ( Development of a Transboundary Monitoring System for the Prespa Park Area, Aghios Germanos, Greece, 381pp), **Pertsemli, Voutsas**, 2007 (J. Hazard., Mater., 148, 3, 529-537, Heavy metals in lakes Doirani and Kerkini), **Petaloti et al.**, 2004 (Envir., Sc., Poll., Res., 11, 11-17, Nutrient dynamic in shallows lakes of northern Greece -Volvi, Prespes, Doirani, Koronia), **Petridis, Sinis**, 1997 (Develop.,Hydrob., 122, 95-105, Benthic fauna of lake Mikri Prespa), **Petridis, Sinis**, 1995 (Hydrob., 304, 185-196, Benthos of lake Mikri Prespa ), **Petridis**, 1993 (Arch., Hydrob., 128, 367-384, for macroinvertebrate in Lyssimachia lake), **Pirini et al.**, 2011 (Arch., Biolog., Sc., 63, 3, 763-774, Macrophytes communities in lakes, in north central Greece), **Pirini et al.**, 2010 (Phytol., Balcan., 16, 1, 109-129, Aquatic flora in lakes Petron and Vegoritida), **Phychoudakis et al.**, 1993 (Techn., Report, EKBY +Univ., of Thessaloniki, 44pp., An assessment of the irrigation project affecting the wetland of Prespa), **Psyllidou-Giouranovits et al.**, 1997 (Chim., Chronika 26, 2, 213, Chem., Qual., Life Congress, Physicochemicals measurements in thw Strofilia lagoon Skiathos island), **Pyrovetsi, Gerakis**, 1987 (Environmental., 7, 35-42, Environmental problems from agricultrure in Prespa National Park), **Pyrovetsi, Carteris**, 1986 (J., Environ., Managem., 23, 173-183, Land cover/use changes in Prespa National Park), **Pyrovetsi et al.**, 1984 (Tech., Report EEC., DG/XI, 205pp, for Prespa National Park, 49-86, 144-155),

**-Ρηγίδης, Γόντικας**, 1959-60 (Προμελέτη εγγειοβελτιωτικών έργων Ζαραβίνας, Ηλείου. Εισηγητική έκθεση και Βασικά στοιχεία, σελ. 15 και σελ. 28, Υπουργείο Γεωργίας, Δ/ση Υδραυλικών Κατασκευών), **Ρίζος**, 2011 (Μεταπτ., Διπλ., Εργα., Πανεπ., Πάτρας, 118σελ., Περιβαλλοντικές συνθήκες στη λίμνη Τριχωνίδα και πιθανές επιπτώσεις από κλιματικές αλλαγές), **Ρουσάκης**, 2003 (Τεχν., Έκθεσ., 17-22σελ., Βαθυμετρία της λίμνης Κουμουνδούρου, στο, Παυλίδου, 2003, Τεχν., Έκθεση ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΠΑ/ΕΣΚΝΑ, Μελέτη των υπόγειων νερών, των νερών της λίμνης Κουμουνδούρου και του κόλπου της Ελευσίνας, σε σχέση με το ΧΥΤΑ της δυτικής Αττικής), **Raabe, Koumpli-Sovantzi**, 2002 (Πρακτ., 9<sup>ου</sup> Ελλην., Βοταν., Συνεδ., 9:286-289, Μελέτη της βλάστησης των απειλούμενων υδροτόπων της αργολίδας), **Raabe, Koumpli-Sovantzi**, 2000 (Πρακτ., 8<sup>ου</sup> Ελλην., Βοταν., Συνεδ., 8, 368-371, Συμβολή στη βλάστηση της περιοχής Στροφιλιάς Πελοποννήσου), **Radea, Radea, Louvrou, Economou-Amilli**, 2008 (Aquat., Invas., 3, 341-344, First record of the New Zealand mud snail *Potamopyrgus antipodarum* in trichonis lake etc), **Romero, Kagalou et al.**, 2002 (Hydrob., 474, 1-3, 91-105, Seasonal water quality in lake Pamvotis),

**-Σακκάς**, 1994 (Τεχν., Έκθεσ., ΔΠΘ, 186σελ., Υδρολογική μελέτη λεκάνης απορροής λίμνης Καστοριάς), **Σαρίκα-Χατζηνικολάου**, 1999 (Διδακτ., Διατρ., 497σελ., ΕΚΠΑ., Αθηνών, Χλωριδική και φυτοκοινωνιολογική έρευνα στις Δρακόλιμνες Ηλείου, Λίμνη Ζαραβίνα και Παμβώτιδα κλπ), **Σαρτσιδής**, 2010 (Μεταπτ., Διατρ., ΑΠΘ, 72σελ., Μικροβιακή ποικιλότητα στη λίμνη Καστοριά), **Σεβτσένκο, Ξυνή**, 2009 (Πτυχ., εργ., ΤΕΙ Μουδανιών, 55σελ., Δυναμική κυανοβακτηρίων στη λίμνη Παμβώτιδα), **Σίνης**, 1981 (Διδακτ., Διατρ., 198σελ., για ένα ψάρι της λίμνης Βόλβης), **Σκουλικίδης και συν.**, 2006 ( Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΘΕ, 32σελ., Μελέτη για την ποιότητα του νερού και του ιζήματος στη λίμνη Κουμουνδούρου), **Σκούλος**, 1993 (Τεχν., Έκθεσ., ΥΠΕΧΩΔΕ, Διαχείριση λίμνης Ισμαρίδας κλπ), **Σπαρτινού**, 1992 (Διδακτ., Διατρ., 353σελ., για τη μικροχλωρίδα της λίμνης Αμβρακίας), **Σπυρίδης**, 2007 (Τεχν., έκθεσ., ΥΕΤΟΣ + Νομαρχ., Αυτοδ., Φλώρινας, Α+Β Φάση, Σχέδιο διαχείρισης των υδάτων των λιμνών Χειμαδίτιδας και Ζάζαρη), **Στάμος**, 1996 (Πρακτ., Ημερ, ΤΕΕ, 69-82, Λίμνη Βεγορίτιδα, υδρολογικά στοιχεία), **Στεφανίδης**, 2012 (Διδακτ., Διατρ., Πανεπιστ., Πατρών, 301σελ., Αξιολόγηση λιμνών ΒΔ Ελλάδας-Υδρόβια μακρόφυτα-Ζωοπλαγκτόν), **Στεφανίδης**, 2005 (Μεταπ., Διατρ., Πανεπιστ., Πατρών, 130σελ., Οικολογική ποιότητα υδάτων και υδρόβιας βλάστησης λίμνης

Παμβώτιδας), **Στεφανίδης**, 1939 (Διδακ., Διατρ., 44σελ., για τα ψάρια των γλυκών νερών), **Σωματαρίδου, Βυρίδης**, 2002 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, 52σελ., Υδρογεωλογική συμπεριφορά ιζημάτων λίμνης Κορώνειας), **Sakkas et al.**, 2002 (5<sup>th</sup> Inter., Conf, Europ., Wat., Res., Assoc., 164-171, hydrological modeling in lake Kastoria), **Sarika**, 2012 (Lazaroa, 33, 65-99, Flora and vegetation of some coastal ecosystems of Sterea Ellas and eastern continental Greece), **Sarika, et al.**, 2005 (Willden., 35, 69-85, Wetland flora and vegetation of Amvrakikos gulf), **Sarika-Hatzinikolaou et al.**, 2003 (Phytocoenol., 33, 1, 93-151, The macrophytic vegetation in seven aquatic ecosystems in Epirus, NW Greece), **Sarika-Hatzinikolaou et al.**, 1997 (Phyton, 37, 1, 19-30, for macrophytes in alpine aquatic ecosystem of Pindos), **Sarika-Hatzinikolaou et al.**, 1996 (Webbia 50, 2, 223-236, The vascular flora of lake Kalodiki), **Scoulos, Hatzianestis**, 1989 (Wat., Air, Soil Poll., 44, 307-320, Trace metals in lake Mikri Prespa), **Scoulos, Pavlidou**, 2000 (Global Nest, 2, 3, 255-264, Metal speciation studies in a brackish / marine interface system, lake Koumoundourou), **Scoulos, Pavlidou, et al.**, 1996 ( Proceed., Intern., Conf., Restor., Prot., Environ., III, 149-157pp., Environmental studies in a complex brakish system, The Bouliagmeni lake), **Sidiropoulos et al.**, 2012 (Fresen. Environ. Bullet. 21, 10, A, 3027-3034, Past, present and future concepts for conservation of the re-constructed Lake Karla), **Skoulikidis et al.**, 2013 (Sympos., Proceed., 3rd Intern., Geogr., Sympos., GEOMED, 13pp., Inland waters of Samothraki island, exploratory ecological assessment - [http://web.deu.edu.tr/geomed/proceedings/download/024\\_GeoMed\\_2013\\_Proceedings\\_222-234.pdf](http://web.deu.edu.tr/geomed/proceedings/download/024_GeoMed_2013_Proceedings_222-234.pdf) ), **Skoulikidis et al.**, 2008 (Hydrob., 613, 71-83, Sediment pollution in lake Vegoritis), **Skoulikidis et al.**, 1998 (Env., Geol., 36, 1-17, Freshwater resources in Greece), **Stalikas, Pilidis, Karayiannis**, 1994 (Fres., Envir., Bull., 3, 575-579, Heavy metals in sediments in lake Pamvotis), **Stefanidou**, 2012 (Erasmus ip Docum/Univ., of Ioannina, Phytoplankton community of lake Pamvotis), **Stefanidis, Papastergiadou**, 2013 (Knowl., Manag., Aquat., Ecos., 411, 05, 14pp., Effects of a long term water level reduction on the ecology and water quality in lake Vegoritis), **Stefanidis, Papastergiadou**, 2012 (Fres., Environ., Bull., 21, 10a, 3018-3026, Relationships between lake morphometry, water quality and aquatic macrophytes in 19 Greek lakes, -Petron, Zazari, Vegoritis, Kastoria, Prespes, Chimaditida, Koronia, Volvi, Pamvotis, Kalodiki, Amvrakia, Trichonis, Lysimachia etc), **Stefanidis, Papastergiadou**, 2010 (Hydrob., 656, 55-65, Influence of hydrophytes on the distribution of zooplankton in lakes Kastoria,

Vegoritis, Petron, Mikri Prespa), **Stefanidis, Papastergiadou**, 2007 (Belg., J., Bot., 140, 25-38, Aquatic vegetation in a shallow urban lake, western Greece), **Stephanides**, 1948b (Prakt., Hell., Hydrob., Inst., Acad., Athens, 2, 205-213, Freshwater organisms of certain region of Macedonia, Epirus, Central Greece), **Stephanides**, 1948a (Prakt., Hell., Hydrob., Inst., Acad., Athens, 2, 178-201, Freshwater biology of Corfu and of certain regions of Greece), **Stergiouli, Hadjibiros**, 2012 (Reg., Envir., Changes 12, 1, 337-345, The growing water imprint of Athens through history),

-**Τάφας**, 1991 (Διδακτ., Διατρ., 300σελ., ΕΚΠΑ, Φυτοπλαγκτό της λίμνης Τριχωνίδας), **Τίγκιλης**, 2007 (Διδακτ., Διατρ., Πανεπιστ., Κρήτης, 354σελ., +Παράρτημα, Μελέτη οικοσυστήματος λίμνης Κουρνά Χανίων με έμφαση στο πλαγκτόν και την ιχθυοπανίδα), **Τζιμόπουλος και συν.**, 2004 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, 147σελ., Σχέδιο αποκατάστασης λίμνης Κορώνειας), **Τολίκας και συν**, 2000 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, 128σελ., Παροχές φερτών και ποιότητα νερού στη λενάνη απορροής της Καστοριάς ), **Τότσα**, 2009 (Διπλ., εργασία ΑΠΘ, 117 σελ., Φυτοπλαγκτό και ζωοπλαγκτό στη λίμνη Βόλβη), **Τρύφων**, 1994 (Διδακτ., Διατρ., 259σελ.,+16 Παράρτ, 8., ΑΠΘ, Φυτοπλαγκτό λίμνης Μικρής Πρέσπας), **Τσαμαρδά**, 2006 (Μεταπτ., Διατρ., Χαροκόπειο Πανεπ., 184σελ., Τυπολογία των λιμνοθαλασσών Αμβρακικού κόλπου), **Τσαπρούνη**, 2013 (Πτυχ., Διατρ., Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, 89σελ., Γεωμορφολογική χαρτογράφηση και μελέτη λίμνης Στεφανιάδας), **Τσέκος και συν**, 1988 (Τεχν., Έκθεση, ΑΠΘ, Υπουργείο Γεωργίας, Λιμνολογική μελέτη λίμνης Βεγορίτιδας), **Τσέκος και συν.**, 1985 (Τεχν., Έκθεσ., ΥΠΕΧΩΔΕ, 127σελ., για λίμνη Βιστωνίδα κλπ), **Τσιούρης**, 1996 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΒΥ, ΑΠΘ, 212 σελ., Ειδικό διαχειριστικό για τις λίμνες Χειμαδίτιδα Ζάζαρη), **Τσιούρης, Γεράκης.**, 1991 (WWF, IUCN, Πανεπ., Θεσσαλ., 96σελ., για τους υγρότοπους στην Ελλάδα), **Τσιρακίδου**, 2008 (Μεταπτ., Διατρ., ΑΠΘ, 191σελ., Βελτίωση λειτουργιών λίμνης Χειμαδίτιδας), **Τσουμέρκας**, 1989 (Δεδομένα ΕΥΔΑΠ για την Υλίκη και Παραλίμνη), **Tafas, et al.**, 1997 (Hydrob., 344: 129-139, Limnological survey of the warm monomictic lake Trichonis. I. The physical and chemical environment), **Tafas, Economou-Amilli**, 1997b (Hydrobiol., 344, 141–153, Limnological survey of the warm monomictic lake Trichonis. II. Seasonal phytoplankton periodicity), **Tafas, Economou-Amilli**, 1991 (Mem., Istit., Idrob., D.Marco De Marchi, 99-113, Evaluation of phytoplankton in lake Trichonios), **Temponeras et al.**, 2000a (Hydrob., 424, 109-122, Phytoplakton



composition and physicochemicals features of lake Doirani), **Temponeras et al.**, 2000b (Hydrob., 424, 101-108, for lake Doirani), **Tolikas et al.**, 2001 (1<sup>st</sup> Inter., Conf., Wat, Res., Manag., 385-393, for sediments control in lake Kastoria), **Thomatou et al.**, 2013 (J., Envir., Prot., 4, 5, 426-434, Land use changes and trophic state of lake Amvrakia), **Triantis et al.**, 2010 (Toxicon, 55, 5, 979-989, Monitoring of cyanotoxins in surface and drinking waters), **Tryfon et al.**, 1994 (Arch.,Hydrob., 131, 477-494, Phytoplankton and physico-chemical features of lake Mikri Prespa), **Tryfon, Moustaka-Gouni**, 1997 (Hydrob., 351, 61-75, Phytoplankton-nannoplankton in lake Mikri Prespa), **Tsiouris et al.**, 1993 (Techn., Report EKBY, Effects of agricultural practices on the quality of surface runoff water and transported soil sediments in the watershed of lake Koronia, Greece), **Tsoumani et al.**, 2006 (J, Applied Ichthyol., 22, 4, 281-284, The invasive *Carassius gibelio* from 12 lakes in relation to their trophic states), **Tzedakis et al.**, 2003 (Glob., Planet., Change, 36,157-170, Interglacial conditions from Ioannina lake), **Tzimopoulos et al.**, 2005 (Global Nest J., 7, 3, 379-385, Water resources management in the watershed of Volvi lake ),

**-Υπουργείο Ανάπτυξης**, 1996 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΜΠ, ΙΓΜΕ, ΚΕΠΕ, 335σελ., +4 Παραρτ., για τη διαχείριση υδατικών πόρων Ελλάδας), **Υπουργείο Γεωργίας**, 2001 (Αλιευτική διαχείριση λιμνών και αξιοποίηση, Επιχειρησιακό πρόγραμμα PESCA, Κλαδικές μελέτες ΤΕΙ Ηγουμενίτσας, ΑΠΘ, ΕΛΚΕΘΕ, ΙΝΑΔΕ), **Υπουργείο Γεωργίας**, 1972-1997 (Γ.Δ., Εγγειοβελτ., Έργων/Τμήμα Προστ., Αρδευτ. Νερών, <http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/eggeiesbeltioseis/sxedismowee/1306-pinakas-potamon-limnon>, Πρόγραμμα

ελέγχου ποιότητας αρδευτικών νερών), **ΥΠΕΚΑ**, 2009 (Ενιαίος κατάλογος Natura2000, ενημέρωση 2009, 16σελ.), **ΥΠΕΧΩΔΕ**, 1986 (Πρόγραμμα οριοθέτησης υγροτόπων σύμβασης Ramsar, Λίμνη Βόλβη, Λαγκαδά, Παυλίδης και συν., ΑΠΘ, 105σελ), **Yannitsaros et al.**, 1991 (Bot., Chron., 10, 579-586, Flora of Crete), **Yiannakopoulou**, 1998 (Rapp., Comm.,int., Mer Medit., 35, 306-307, Environmental gradients of nutrients and physical-chemical parameter in lake Vistonis).

**-Φατούρος**, 2006 (Βιβλίο, έκδοσ., Πατάκη, Λιμνών Περιήγηση), **Φατούρος**, 2007 (Πίνακας λιμνών της Ελλάδος, [http://gfatouros.blogspot.gr/2007/12/blog-post\\_9952.html](http://gfatouros.blogspot.gr/2007/12/blog-post_9952.html)), **Φώτης, Κουσουρήs, Κριάρηs**, 1974 (Κτην., Νέα, 5, 4-5, 97-107, για τη λίμνη Βιστωνίδα και μια ασθένεια ψαριών της), **Φώτης και συν.**, 1986 (Τεχν., Έκθεσ., Υπουργ., Β.

Ελλάδος, 40σελ., Προτάσεις προστασίας λίμνης Βεγορίτιδας), **Φώτης και συν.**, 1984 (Γεωτεχν., 3, 74-79, Μελέτη ρύπανσης και παραγωγικότητας λίμνης Βεγορίτιδας), **Falniowski, Economou-Amilli, Anagnostidis**, 1998 (Inter., Rev., Hydrob., 73, 3, 327-335, *Valvata piscinalis* and its epizoic diatoms from lake Trichonis), **Farmaki et al.**, 2012 (Environ., Monit., Assess., 184, 7635-7652, A comparative study for water quality expertise of Iliki, Mornos, Marathon reservoirs), **Fischer-Kowalski, Xenidis et al.**, 2011 (GAIA, 20/3, 81-190, Transforming the Greek Island of Samothraki into a UNESCO Biosphere Reserve: An Experience in Transdisciplinarity), **Fotis et al.**, 1992 (Fres., Env., Bull., 1, 523-528, Fishery potential of lakes in macedonia), **Fytianos, Kotzakioti**, 2005 (Envir., Monit., Asses., 100, 1, 3, 191-200, Phosphorus in lakes Koronia and Volvi), **Fytianos, Lourantou**, 2004 (Envir., Int., 30, 1, 11-7, Speciation of elements in sediment at Volvi and Koronia), **Fytianos et al.**, 1986 (Ambio 15, 1, 42-44, Heavy metals in Lakes Doirani, Vegoritis, Kastoria, Vistonis, Koronia and rivers), **Fytianos, et al.**, 1985 (Proc., Pan., Chem., Cof., 37-48, for pollution of the major rivers and lakes in northern Greece), **Fytianos, et al.**, 1982 (Proc., Heav., Met., Cong., 119-122, for heavy metals in northern Greece lakes), **Fytikas et al.**, 2000 (Proc., World Geotherm., Cong., 10pp., Geothermal exploitation and development activities in Greece),

**-Χαλκιά**, 2013 (Διδακτ., Διατρ., Πανεπ., Δυτικής Ελλάδας, 368σελ., Ζωοπλαγκτό Αμβρακίας, Λυσιμαχείας, Οζερού), **Χαραλαμπίδου, Γκίκας και συν.**, 2005 ([http://library.tee.gr/digital/m2045/m2045\\_charalabidou.htm](http://library.tee.gr/digital/m2045/m2045_charalabidou.htm), Πολυτ., Σχολή, ΔΠΘ, 8σελ., Θρεπτικά σε λιμνοθάλασσες της Β. Ελλάδας), **Χαραλάμπους**, 2010 (Μετατρ., Διατρ., ΑΠΘ, 79σελ., Οικολογική ποιότητα Βόλβης με βάση το φυτοπλαγκτόν), **Χατζηανέστης**, 2003 (Τεχν., Έκθεσ., 97-118σελ., Υδρογονάνθρακες, PCBs και φαινόλες της λίμνης Κουμουνδούρου, στο, Παυλίδου, 2003, Τεχν., Έκθεση ΕΛΚΕΘΕ/ΕΚΠΑ/ΕΣΚΝΑ, Μελέτη των υπόγειων νερών, των νερών της λίμνης Κουμουνδούρου και του κόλπου της Ελευσίνας, σε σχέση με το ΧΥΤΑ της δυτικής Αττικής), **Χρηστάνης, και συν.**, 1999 (Τεχν., Έκθεσ., ΠΕΝΕΔ95, 173σελ., Ομβρογενείς και τοπογενείς τυρφώνες του Ελληνικού χώρου), Χατζηγιαννάκης, 1993 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΒΥ, 53σελ., Τα υδρολογικά προβλήματα της λίμνης Δοϊράνης), **Χωραφάς**, 1957 (Βιβλίο, Λίμνη Βεγορίτις, υδρολογική και υδροδυναμική κατάσταση),

**-Ψαλτόπουλος**, 1992 (Θρακ., Χρον., 461, 201-207, υδάτινο περιβάλλον, ρύπανση και ιχθυοπαραγωγή λίμνης Βιστωνίδας), **Ψαριανού**, 2010 (Διπλ. Διατρ., ΕΜΠ, 58σελ., Προσομοίωση ποιοτικής κατάστασης λίμνης Παμβώτιδας), **Ψιλοβίκος**, 1977 (Διδασκ., Διατρ., για τη Μυγδονία κοιλάδα), **Ψιλοβίκος**, 1990 (Πρακ., Συν., Εργ., ΑΠΘ, για τις μεταβολές των ελληνικών υγροτόπων τον 20<sup>ο</sup> αιώνα), **Ψιλοβίκος και συν.**, 1995 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, τευχ., 1=498σελ, τευχ., 2=261σελ, τευχ., 3=221σελ, για εκτίμηση και διαχείριση υδατικού δυναμικού λεκάνης Αχελώου κλπ), **Ψιλοβίκος και συν.**, 1990 (Ψηφ. Βιβλιοθ., Τμ., Γεωλογίας ΑΠΘ, 359-369σελ., Λίμνη Λυσιμαχία), **Ψιλοβίκος και συν.**, 1990 (Ψηφ. Βιβλιοθ., Τμ., Γεωλογίας ΑΠΘ, 348-358σελ., Λίμνη Τριγωνίδα), **Ψιλοβίκος**, 1987 (Ψηφιακ., Βιβλιοθ., Τμ., Γεωλογίας ΑΠΘ, 346-356, Ανθρωπογενείς επεμβάσεις στους υγροτόπους βόρειας Ελλάδας),

**-WWF Ελλάς**, 2009 (Έκδοση Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρία, Ελληνική Εταιρία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού, 38σελ., Ελληνικοί υγρότοποι Ramsar, αξιολόγηση, προστασία και Διαχείριση),

---

#### **-Ενδιαφέρουσες συνδέσεις στο Διαδίκτυο**

[http://geodata.gov.gr/geodata/index.php?option=com\\_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=18&sobi2Id=31&Itemid=](http://geodata.gov.gr/geodata/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=18&sobi2Id=31&Itemid=)(Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων – Σταθμοί στις Λίμνες)

[http://www.geodata.gov.gr/geodata/index.php?option=com\\_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=30&sobi2Id=214&Itemid=](http://www.geodata.gov.gr/geodata/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=30&sobi2Id=214&Itemid=)(Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων – Σταθμοί στους Ποταμούς)

<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=hgp1EfmS32k%3d&tabid=249&language=el-GR> (ΥΠΕΚΑ, Παρακολούθηση Επιφανειακών Νερών)

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=247&language=el-GR> (ΥΠΕΚΑ, Διαχείριση Υδατικών Πόρων)

<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=gOA9KdQwS9w%3d&tabid=367&language=el-GR> (ΥΠΕΚΑ)

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=245&language=el-GR> (ΥΠΕΚΑ,)

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=248&language=el-GR> (Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά, ΥΠΕΚΑ),

<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=lSDCuibQOx0%3D&tabid=518&language=el-GR> (ΤΟ ΚΟΚΚΙΝΟ ΒΙΒΛΙΟ ΤΩΝ ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΩΝ ΖΩΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ, ΣΠΟΝΔΥΛΟΖΩΑ, Για τα

Ψάρια των Εσωτερικών Υδάτων, Π.Οικονομίδης, Β. Χρυσοπολίτου, Ε. Κουτσερή, 95-124σελ.)

<http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300/g1210300000.html> (Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (TKΣ/SCI) Δικτύου Natura 2000 και επικαλύψεις τους – ιστοσελίδα ΥΠΕΧΩΔΕ, Όρια Natura 2000 (GIS δεδομένα)

<http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300/g1210300000.html> (Όρια Ναθρα 2000 - GIS δεδομένα)

<http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300/g1210300000.html> (Περιοχές επικάλυψης (TKΣ/ΖΕΠ, SCI/SPA) Δικτύου Natura 2000 - ιστοσελίδα ΥΠΕΧΩΔΕ, Όρια Natura 2000 -GIS δεδομένα),

<http://www.wetlands.org/rsis/> (Υγρότοποι RAMSAR - ιστοσελίδα της διεθνούς υπηρεσίας Ramsar Sites Information Service -RSIS)

<http://www.eea.europa.eu/themes/landuse/clc-download> (CORINE - ιστοσελίδα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος -European Environment Agency - EEA)

<http://natura2000.eea.europa.eu/#>, (περιοχές Natura2000 της Ευρώπης)

[http://www.hcmr.gr/inlandwaters/upload\\_files/File/PESCA-Alieias.pdf](http://www.hcmr.gr/inlandwaters/upload_files/File/PESCA-Alieias.pdf)

<http://www.hcmr.gr> (Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών -Ινστιτούτο Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων, ΕΚΘΕ)

<http://www.ekby.gr> (Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας-Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων, ΕΚΒΥ)

<http://www.nhmc.uoc.gr/Wetlands/files> (Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης)

<http://www.maich.gr> (ΜΑΙΧ=Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων)

<http://ornithologiki.gr/> (Ορνιθολογική Εταιρία),

<http://www.greekballoon.gr/limnes/> (εκλαϊκευμένα δεδομένα)

<http://lake-net.blogspot.com> (ενδιαφέρουσα σύνθεση για επίκαιρα ζητήματα λιμνών )

<http://www.perivallon.com> (ενδιαφέρουσα σύνδεση για ζητήματα περιβάλλοντος )

<http://phdtheses.ekt.gr/eadd/> , <http://openarchives.gr/set/3351#> , (Εθνικό Αρχείο Διδακτορικών Διατριβών)

[http://library.aua.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=70%3A-a-&catid=23%3A-a-&Itemid=12&lang=el](http://library.aua.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=70%3A-a-&catid=23%3A-a-&Itemid=12&lang=el) (Διατριβές Πανεπιστημίου Αθηνών)

<http://invenio.lib.auth.gr/collection/Theses?ln=el> (Διατριβές και άλλα, ΑΠΘ)

<http://dspace.lib.ntua.gr/handle/123456789/321> (Διατριβές ΕΜΠ)

<http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/handle/10889/5>,  
[http://www.lis.upatras.gr/Info/collection\\_dissertations\\_EL.php](http://www.lis.upatras.gr/Info/collection_dissertations_EL.php) (**Διατριβές Πανεπιστημίου Πατρών**)

<http://estia.hua.gr:8080/dspace/handle/123456789/1> (**Διατριβές Χαροκόπειου Πανεπιστημίου Αθηνών**)

[http://phdtheses.ekt.gr/eadd/browse?type=university&order=DESC&sort\\_by=2&value=%CE%A0%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B9%CE%BF+%CE%99%CF%89%CE%B1%CE%BD%CE%BD%CE%AF%CE%BD%CF%89%CE%BD](http://phdtheses.ekt.gr/eadd/browse?type=university&order=DESC&sort_by=2&value=%CE%A0%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B9%CE%BF+%CE%99%CF%89%CE%B1%CE%BD%CE%BD%CE%AF%CE%BD%CF%89%CE%BD) (**Διατριβές Πανεπιστημίου Ιωαννίνων**)

<http://www.math.uoc.gr:1080/erevna/didaktorikes/> (**Διατριβές Πανεπιστημίου Κρήτης**)

<http://career.duth.gr/cms/?q=taxonomy/term/72/view> (**Διατριβές Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης**)

[http://www.enveng.tuc.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=370:phd-awarded&catid=128:2012-05-01-07-14-47&Itemid=516&lang=el](http://www.enveng.tuc.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=370:phd-awarded&catid=128:2012-05-01-07-14-47&Itemid=516&lang=el) (**Διατριβές Πολυτεχνείου Κρήτης, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος**)

<http://www.zoologiki.gr> (**Κέντρο Απογραφής της Πανίδας της Ελλάδας**)

<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=lSDCuibQOx0%3D&tabid=518&language=el-GR> (**Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας**)

<http://www.fishbase.org> (**Τράπεζα δεδομένων για τα ψάρια**)

<http://www.oikoskopio.gr/ygrotopio/> (**Υγροτόπιο Νήσων, WWF**)

<http://iason.minenv.gr/ygrotopoi/> (**Κατάλογος Μικρών Νησιωτικών Υγροτόπων, ΥΠΕΧΩΔΕ**)

<http://www.eepf.gr/> (**Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης**)

<http://www.ellet.gr/> (**Ελληνική Εταιρεία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού**)

<http://archipelago.gr/> (**Αρχιπέλαγος, Ινστιτούτο Θαλάσσιας Προστασίας**)

<http://www.greenpeace.org/greece/el/> (**GreenPeace Ελλάδα**)

<http://www.gnhm.gr/> (**Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας**)