

Προκαταρκτικά αποτελέσματα Εθνικού Προγράμματος Παρακολούθησης Υδάτων, 2016 -2018

ΛΙΜΝΗ ΒΕΓΟΡΙΤΙΔΑ ΕΚΒΥ, 3/7/2018

Εισαγωγή

Η λίμνη Βεγορίτιδα, μια από τις μεγαλύτερες λίμνες της Ελλάδας, βρίσκεται στη Δυτική Μακεδονία και καταλαμβάνει τη χαμηλότερη περιοχή της λεκάνης της Πτολεμαΐδας. Θεωρείται ένας από τους σπουδαιότερους υδατικούς πόρους της Δυτικής Μακεδονίας πολλαπλής χρήσης και ωφέλειας για τον άνθρωπο.

Σύμφωνα με την ΚΥΑ Αριθμ. οικ. 140384 (2011) «Ορισμός Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της ποιότητας και της ποσότητας των υδάτων με καθορισμό των θέσεων (σταθμών) μετρήσεων και των φορέων που υποχρεούνται στην λειτουργία τους, κατά το άρθρο 4, παράγραφος 4 του Ν. 3199/2003 (Α' 280)» εντάσσεται σε επιχειρησιακή παρακολούθηση. Οι δειγματοληψίες και επί τόπου μετρήσεις φυσικοχημικών παραμέτρων και φυτοπλαγκτού διεξάγονται στην πελαγική ζώνη και στο βαθύτερο σημείο της λίμνης (Πίνακας 1). Επίσης, διεξάγονται δειγματοληψίες υδρόβιων μακροφύτων και ζωοβένθους από την παρόχθια ζώνη.

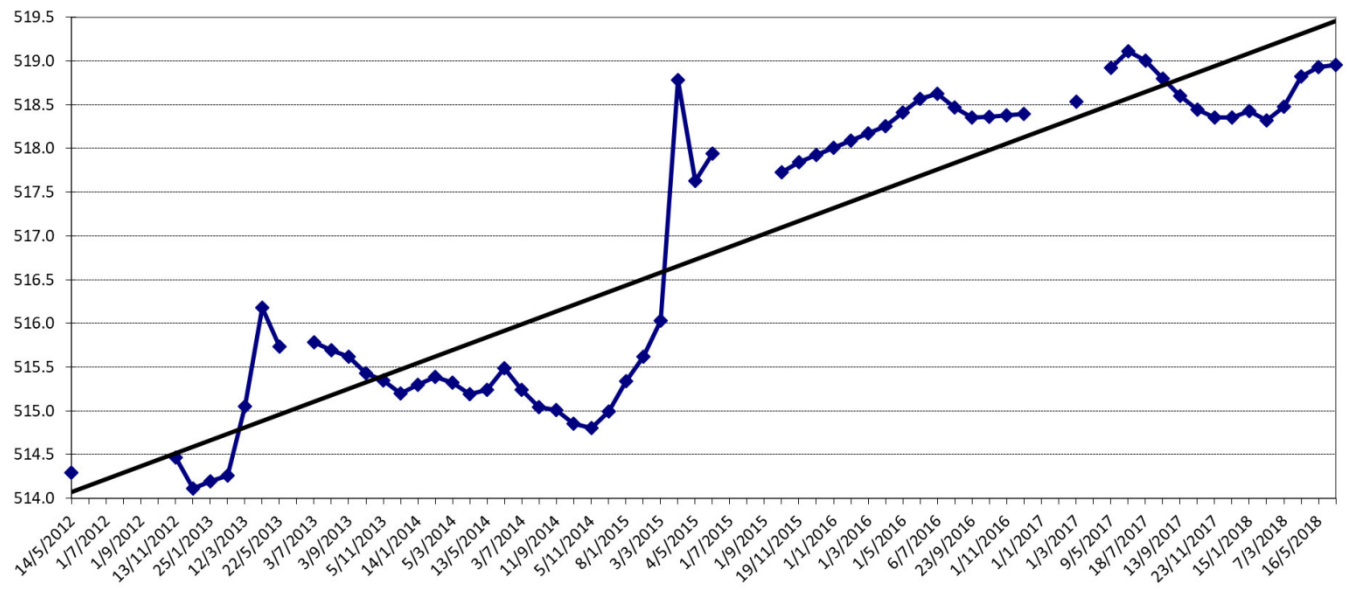
Κατωτέρω παρουσιάζεται μια προκαταρκτική επεξεργασία μετρήσεων φυσικοχημικών παραμέτρων, μακροφύτων και φυτοπλαγκτού που διεξήχθησαν στο πλαίσιο του εθνικού προγράμματος παρακολούθησης υδάτων της λίμνης κατά τα έτη 2016-2018, δίνοντας έμφαση στα τελευταία δεδομένα της δειγματοληψίας που διενεργήθηκε στις 18/6/2018.

Πίνακας 1. Γεωγραφική θέση και μορφολογικά χαρακτηριστικά της λίμνης Βεγορίτιδας (δεδομένα δικτύου παρακολούθησης έτους 2016).

Γεωγραφικό πλάτος	Γεωγραφικό μήκος	Υψόμετρο (m.a.s.l)	Έκταση Λεκάνης Απορροής	Μέσο βάθος (m)	Μέγιστο βάθος (m)	Έκταση επιφάνειας (km ²)
40°44'52,33	21°47'10,15"	518,34	1791,6	26,13	53,10	47,39

Υδρολογικά στοιχεία

Τα φυσικά μεγέθη της λίμνης Βεγορίτιδας παρουσιάζουν μεγάλη μεταβλητότητα στο χρόνο. Το πιο χαρακτηριστικό μέγεθος, που είναι το υψόμετρο της ελεύθερης επιφάνειας της λίμνης, παρουσιάζει έντονη διακύμανση κατά τη διάρκεια του 20ου αιώνα. Στενά συνδεδεμένα με τη στάθμη της λίμνης είναι ο όγκος της λίμνης και η έκταση που καταλαμβάνει η ελεύθερη επιφάνειά της. Η διερεύνηση της έντονης διακύμανσης της στάθμης της λίμνης Βεγορίτιδας και των άλλων φυσικών χαρακτηριστικών της, έχει αποτελέσει αντικείμενο έρευνας από πολλές ερευνητικές ομάδες με πιο πρόσφατο το έργο του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ) με τίτλο «Βελτίωση της γνώσης σχετικά με τον καθορισμό της ελάχιστα απαιτούμενης στάθμης/παροχής υδάτινων σωμάτων».



Σχήμα 1. Μεταβολή και γραμμική τάση του απόλυτου υψομέτρου της στάθμης νερού στη λίμνη Βεγορίτιδα.

Σύμφωνα με τα δεδομένα του εθνικού δικτύου παρακολούθησης από την έναρξή του (έτος 2012) έως τώρα, παρουσιάζεται μια τάση αύξησης του απόλυτου υψομέτρου της στάθμης νερού στη λίμνη Βεγορίτιδα (Σχήμα 1).

Φυσικοχημικά στοιχεία

Σε ό,τι αφορά τις χημικές παραμέτρους, η λίμνη εμφανίζει σταθερότητα στα περισσότερα από τα ανιόντα και τα κατιόντα που προσδιορίστηκαν, με εξαίρεση τα νιτρικά και τα θειικά ιόντα (Πίνακες 2 και 3). Για τα ιόντα φθορίου και βρωμίου, τα νιτρώδη και τα φωσφορικά ιόντα, επισημαίνεται ότι οι συγκεντρώσεις είναι μικρότερες από τα όρια ποσοτικού προσδιορισμού της μεθόδου (F⁻: 0.86 mg/L, NO₂⁻: 0.81 mg/L, Br⁻: 0.76 mg/L, PO₄⁻: 1.11mg/L).

Πίνακας 2. Συγκεντρώσεις κατιόντων στη λίμνη Βεγορίτιδα κατά τα έτη 2016-2018.

Ημερομηνία Δειγματοληψίας	Συγκέντρωση κατιόντων (mg/L)			
	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
3/8/2016	34.37	5.36	42.39	33.05
17/10/2016	36.83	7.04	48.96	36.46
9/5/2017	35.93	5.57	48.12	42.08
18/7/2017	36.17	5.72	45.74	38.84
16/8/2017	36.11	5.71	45.74	37.66
13/9/2017	37.44	5.67	46.54	37.17
17/10/2017	37.40	5.91	46.31	37.36
5/2/2018	35.54	5.39	44.61	38.50
25/4/2018	35.90	5.82	45.39	44.05
18/6/2018	36.22	6.00	44.67	26.15

Πίνακας 3. Συγκεντρώσεις ανιόντων στη λίμνη Βεγορίτιδα κατά τα έτη 2016-2018.

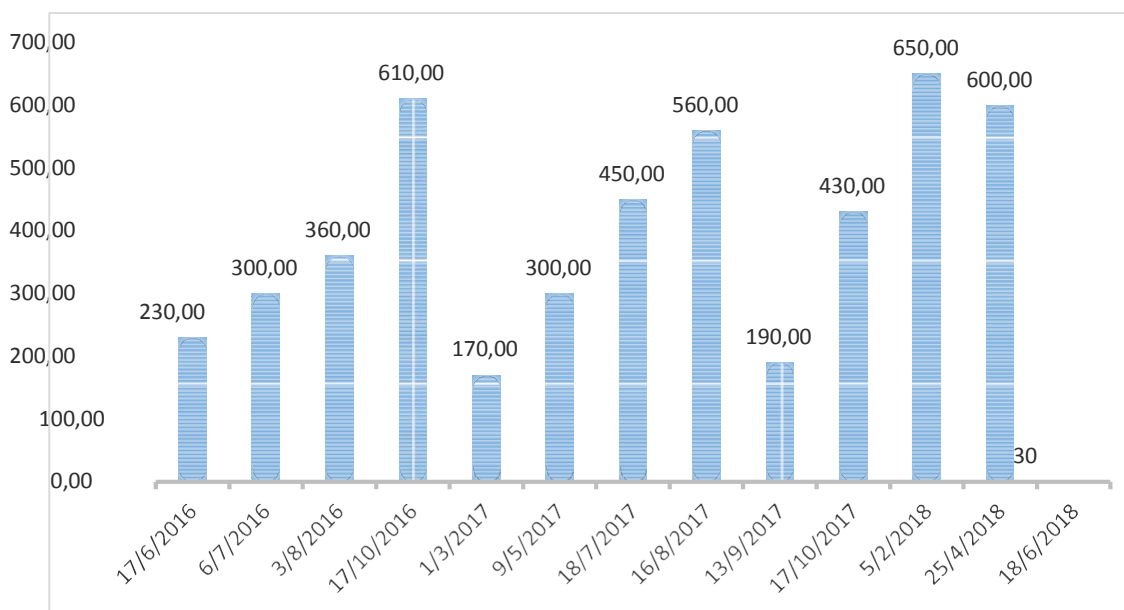
Ημερομηνία Δειγματοληψίας	Συγκέντρωση ανιόντων (mg/L)							
	F ⁻	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	Br ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	SO ₄ ⁻	
3/8/2016	<LOQ	10.26	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<0.75	<LOQ	27.35
17/10/2016	<LOQ	36.33	<LOQ	<LOQ	<LOQ	4.14	<LOQ	104.40
9/5/2017	<LOQ	35.42	<LOQ	<LOQ	<LOQ	2.44	<LOQ	80.32
18/7/2017	<LOQ	34.27	<LOQ	<LOQ	<LOQ	2.82	<LOQ	108.75
16/8/2017	<LOQ	34.37	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<0.75	<LOQ	94.06
13/9/2017	<LOQ	35.03	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<0.75	<LOQ	97.51
17/10/2017	<LOQ	34.33	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.59	<LOQ	126.65
5/2/2018	<LOQ	35.52	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.93	<LOQ	200.81
25/4/2018	<LOQ	35.53	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.53	<LOQ	88.92
18/6/2018	<LOQ	34.69	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<0.24	<LOQ	86.90

Ο μέσος όρος των συγκεντρώσεων του ολικού φωσφόρου από την εύφωτη ζώνη της λίμνης Βεγορίτιδας για το έτος 2016 ήταν μικρότερος από το όριο ποσοτικού προσδιορισμού της μεθόδου (29 $\mu\text{g/L}$). Κατά το έτος 2017, ο ολικός φώσφορος κυμάνθηκε από τιμές χαμηλότερες των 29 $\mu\text{g/L}$ έως τα 57 $\mu\text{g/L}$ στις 1/3/2017. Τον Φεβρουάριο και τον Απρίλιο του 2018, οι τιμές του ολικού φωσφόρου ήταν 60 και 50 $\mu\text{g/L}$, αντίστοιχα. Στις 18/6/2018, ο ολικός φώσφορος μειώθηκε στα 43 $\mu\text{g/L}$.

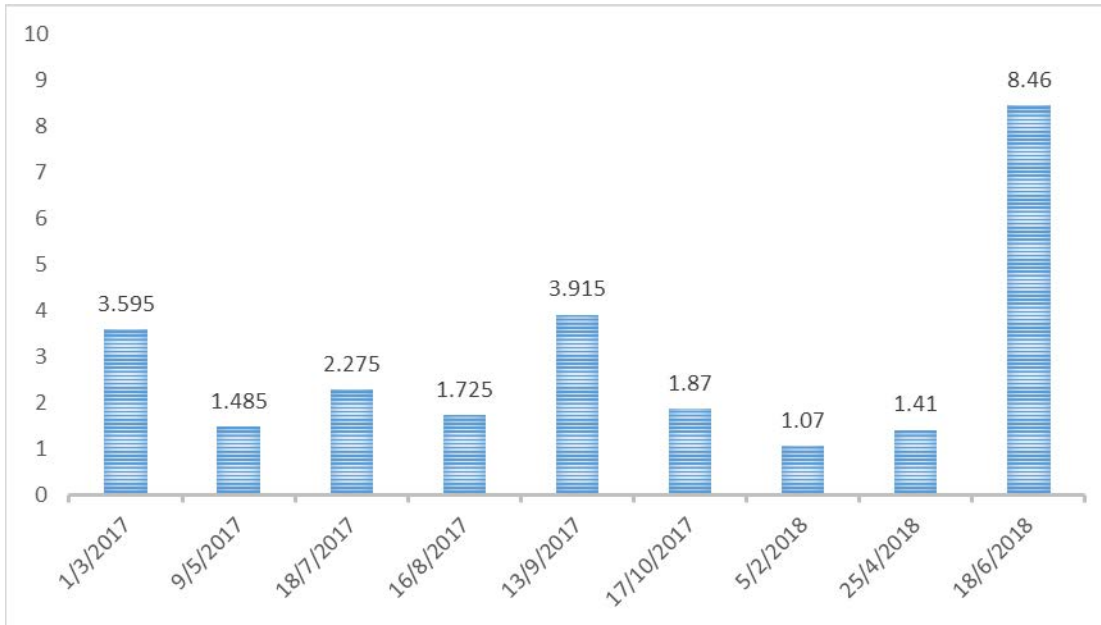
Πίνακας 4. Συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου ($\mu\text{g/l}$) στη λίμνη Βεγορίτιδα κατά τα έτη 2016-2018.

Ημερομηνία δειγματοληψίας	Συγκέντρωση ($\mu\text{g/L}$)
3/8/2016	<LOQ
17/10/2016	<LOQ
1/3/2017	57
9/5/2017	33
18/7/2017	<LOQ
16/8/2017	<LOQ
13/9/2017	<LOQ
17/10/2017	<LOQ
5/2/2018	60
25/4/2018	50
18/6/2018	43

Η διαφάνεια του νερού παρουσιάζει διακυμάνσεις κατά το χρονικό διάστημα 2016-2018 με τις τιμές να κυμαίνονται από 170 εκατοστά (1/3/2017) έως τα 650 εκατοστά (5/2/2018). Στις 18/6/2018 παρουσιάστηκε σημαντική μείωση της διαφάνειας του νερού στα 30 εκατοστά, τιμή η οποία δεν έχει εμφανιστεί καθόλη τη διάρκεια λειτουργίας του εθνικού δικτύου παρακολούθησης (Σχήμα 2, Εικόνα 1). Την ίδια στιγμή, τα ολικά αιωρούμενα στερεά παρουσίασαν μια αξιοσημείωτη αύξηση της συγκέντρωσής τους στα 8,46 mg/L . Οι τιμές των ολικών αιωρούμενων στερεών ξεκινούν από 1,07 mg/L στις 5/2/2018 και εμφανίζουν μέσο όρο ίσο με 2,17 mg/L λίγο πριν την τελευταία δειγματοληψία της 18/6/2018.



Σχήμα 2. Διαφάνεια νερού (cm) στη λίμνη Βεγορίτιδα κατά τα έτη 2016-2018.



Σχήμα 3. Συγκέντρωση ολικών αιωρούμενων στερεών (mg/L) στη λίμνη Βεγορίτιδα κατά τα έτη 2016-2018.



Εικόνα 1. Άποψη της Λίμνης Βεγορίτιδας στις 18/6/2018 (Φωτ. Αρχείο ΕΚΒΥ).

Βιολογικά στοιχεία

Μακρόφυτα

Το μέγιστο βάθος αποίκισης των υδρόβιων μακροφύτων κατά τα έτη 2016 και 2017 δεν παρουσίασε καμία μεταβολή και παραμένει στα 7,6 μέτρα. Η δειγματοληψία του έτους 2018 προγραμματίζεται να πραγματοποιηθεί εντός της θερινής περιόδου.

Φυτοπλαγκτό

Στο δείγμα που εξετάστηκε από τη λίμνη Βεγορίτιδα στις 18/06/2018 βρέθηκε μεγάλη αφθονία (39.889.429 κύτταρα/λίτρο) χλωροφυκών του γένους *Sphaerocystis/Coenochloris* spp. (διαδεδομένο σε διάφορων τύπων λίμνες και συχνά επικρατεί στις φυτοπλαγκτικές κοινότητες του πρώιμου θέρους). Σε υψηλές αφθονίες παρατηρήθηκαν και τα κυανοβακτήρια *Aphanizomenon flos-aquae* morphotype (3.383.107 κύτταρα/λίτρο) και *Dolichospermum* spp. (14.864.850 κύτταρα/λίτρο).

Οι προαναφερθέντες οργανισμοί έχουν προκαλέσει στο παρελθόν δυσχρωματισμό στο νερό, και ενδεχομένως είναι αυτοί που δίνουν αυτό το χρώμα στη λίμνη Βεγορίτιδα.

Επισημαίνεται ότι η εμφάνιση υψηλών αφθονιών, καθώς και η διατήρησή τους σε τέτοια επίπεδα, ελέγχεται από συνδυασμό βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων και ως εκ τούτου δεν είναι δυνατό να προσδιοριστεί η χρονική διάρκεια του φαινομένου. Ωστόσο, κρίνεται σκόπιμη η διενέργεια διερευνητικής παρακολούθησης για την εξέταση της εξέλιξης του φαινομένου.

Η χλωροφύλλη *a* στην εύφωτη ζώνη της λίμνης κατά τα έτη 2016-2018 κυμάνθηκε από 3,63 $\mu\text{g/l}$ στις 16/8/2017 έως 15,85 $\mu\text{g/l}$ στις 18/6/2018. Η τιμή της χλωροφύλλης *a* στις 18/6/2018 συνάδει με την αύξηση της συγκέντρωσης του φυτοπλαγκτού και την ταυτόχρονη μείωση της διαφάνειας του νερού.



Σχήμα 4. Συγκέντρωση χλωροφύλλης *a* ($\mu\text{g/L}$) στην εύφωτη ζώνη της λίμνης Βεγορίτιδας κατά τα έτη 2016-2018.

Προτείνεται οι δειγματοληψίες να συνεχιστούν με συχνότερες διερευνητικές παρακολούθησης, ώστε σε συνδυασμό με επιπλέον δεδομένα περιβαλλοντικών, χημικών ή και υδρολογικών παραγόντων, να προσδιοριστεί με υψηλότερο βαθμό βεβαιότητας η κατάσταση της λίμνης και να αναγνωρισθούν τα αίτια που οδήγησαν στο φαινόμενο του δυσχρωματισμού.