

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ
(MONITORING) ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
ΝΕΡΟΥ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ
ΟΙΚΟΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΡΛΑΣ – ΜΑΥΡΟΒΟΥΝΙΟΥ
– ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΥ – ΒΕΛΕΣΤΙΝΟΥ
(Π.Ο.ΚΑ.ΜΑ.ΚΕ.ΒΕ.)

Μαρία Λαζαρίδου
Καθηγήτρια Α.Π.Θ.
Επιστημονικός Υπεύθυνη

Παρακολούθηση
Φυτοπλαγκτού
Τοξικότητας
Βιολογικής
Προέλευσης

ΟΜΙΚΡΟΝ
Δημιουργία
μιας βάσης
δεδομένων

Παρακολούθηση
Ιχθυοπανίδας

Ε.Π.Ε.
Στέργιος Διαμαντόπουλος

Σπύρος Γκέλης

Αθανάσιος Τσίκληρας

Επιστ. Υπεύθυνη
Μαρία Λαζαρίδου

Ιωάννης Χρόνης

Χρυσούλα Ντισλίδου

Παρακολούθηση
φυσικών-
χημικών
στοιχείων

Εκτίμηση των
επιπτώσεων & της
επικινδυνότητας
των ασκούμενων
πιέσεων

Παρακολούθηση
Βενθικών
Μακροασπονδύ
λων



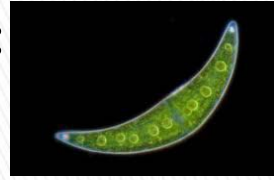
- ✓ Εφαρμογή ενός συστήματος καταγραφής & επιστημονικής παρακολούθησης (*monitoring*) με εργασίες πεδίου με στόχο την αξιολόγηση της κατάστασης των τάφρων που τροφοδοτούν τους ταμιευτήρες καθώς και αυτήν της λίμνης Κάρλας & Καλαμακίου για την περίοδο 2013-2015
- ✓ Δημιουργία βάσης δεδομένων
- ✓ Εκπαίδευση του προσωπικού του Φορέα
- ✓ Προτάσεις για την ορθολογικότερη διαχείριση των υδατικών πόρων

<http://www.safer-internet.gr>

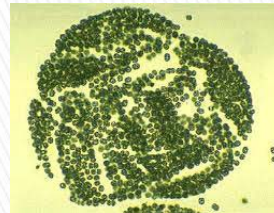
- ✓ Προτάσεις ικανοποιητικών τιμών αναφοράς των παραμέτρων παρακολούθησης
- ✓ Πρόταση για επανασχεδιασμό αποτελεσματικού προγράμματος παρακολούθησης στη λεκάνη απορροής της λίμνης Κάρλας

Βιολογικά ποιοτικά στοιχεία:

- ✓ Φυτοπλαγκτό
- ✓ Βενθικά μακροασπόνδυλα
- ✓ Ιχθυοπανίδα



Nitzschia closterioeides



Microcystis sp.



Νύμφη εφμεροπτέρου



Rutilus rutilus

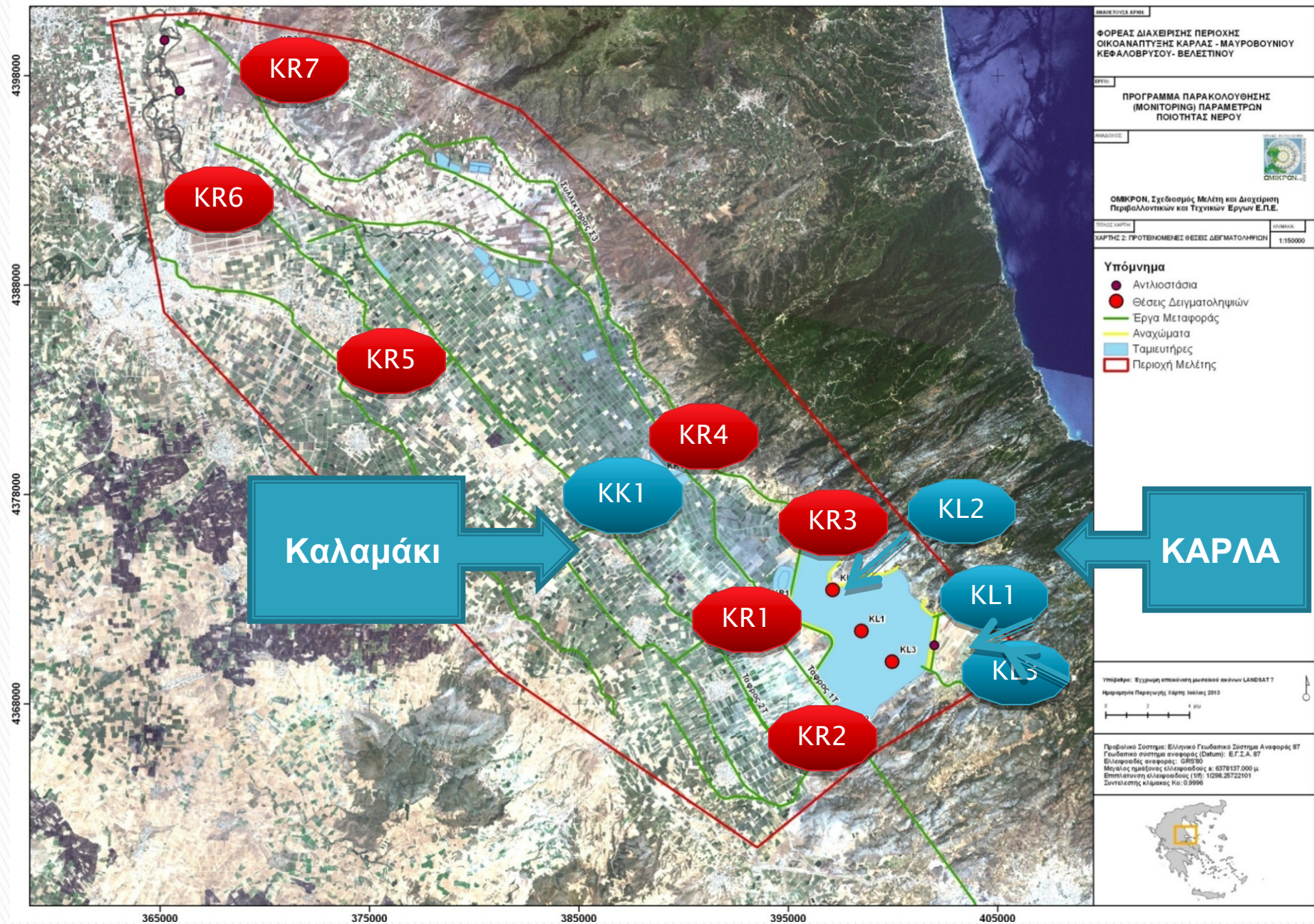
Φυσικά-χημικά ποιοτικά στοιχεία:

- ✓ Θερμικές συνθήκες
- ✓ Συνθήκες οξυγόνωσης
- ✓ Αλατότητα
- ✓ Κατάσταση οξίνισης
- ✓ Διαφάνεια
- ✓ Συνθήκες θρεπτικών ουσιών

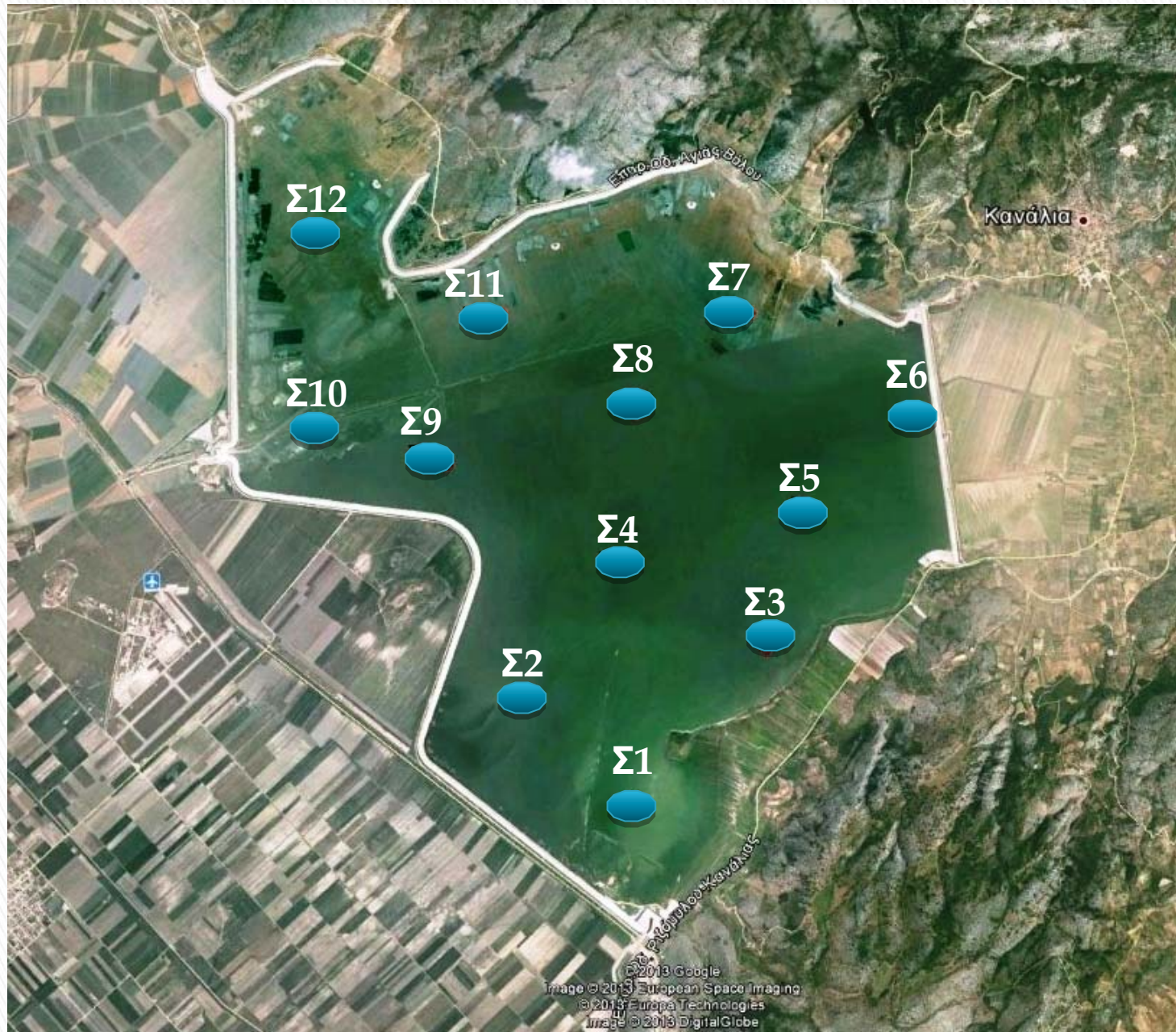
Στοιχεία τοξικότητας βιολογικής προέλευσης (κυανοτοξίνες)



ΘΕΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΖΩΟΒΕΝΘΟΥΣ ΚΑΙ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΥ



ΘΕΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΙΧΘΥΟΠΑΝΙΔΑΣ



ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

	2013						
Δειγματοληψίες	Ιουλ	Ιουλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοεμ	Δεκ
Ταμιευτήρες Κάρλα & Καλαμάκι							
Τάφροι							

	2014											
Δειγματοληψίες	Ιαν	Φεβ	Μαρτ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοεμ	Δεκ
Ταμιευτήρες Κάρλα & Καλαμάκι												
Τάφροι												

	2015						
Δειγματοληψίες	Ιαν	Φεβ	Μαρτ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ
Ταμιευτήρες Κάρλα & Καλαμάκι							
Τάφροι							

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ

✓ Ιούλιος 2013 → 1^η δειγματοληψία χωρίς προβλήματα

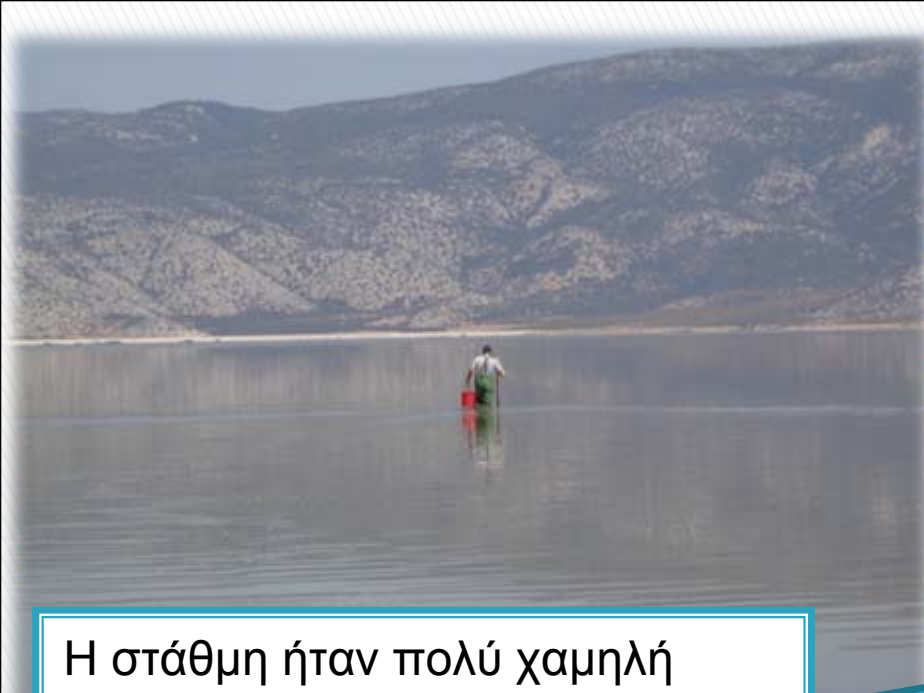
✓ Σεπτέμβριος 2013

η στάθμη της λίμνης
είχε πέσει σε
επίπεδα
απαγορευτικά για
την είσοδο πλωτού
μέσου

τα υδρομορφολογικά των
τάφρων δεν επέτρεψαν οι
δειγματοληψίες να γίνουν
σύμφωνα με τις
προδιαγραφές των
μεθόδων σε όλα τα
σημεία



www.thewatershedinstitute.org



Η στάθμη ήταν πολύ χαμηλή



Πολλές τάφροι είναι εγκιβωτισμένες

ΣΕΠ 2013



Περιορισμένη πρόσβαση

ΘΕΣΕΙΣ ΤΑΦΡΩΝ ΚΟΝΤΑ ΣΤΗ ΛΙΜΝΗ (KR2 & KR3)

- ✓ Δεν υπήρχε νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα του 2013 στις δύο πλάγιες εισόδους της λίμνης



ΣΕΠ 2013

2015: Τάφρος και λίμνη Κάρλα

- ✓ Από τον Ιαν-2015 η τάφρος 2Τ έφερνε συνεχώς νερό
- ✓ Η λίμνη Κάρλα ξαναγέμισε με νερό φτάνοντας τα 113 cm στα πιο βαθιά σημεία



ΙΑΝ - ΙΟΥΛ
2015



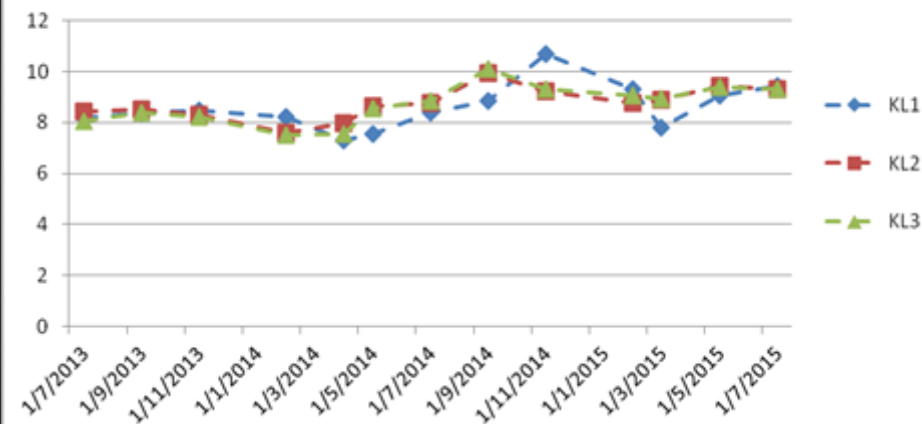
Αποτελέσματα παρακολούθησης

- ▶ Φύσικο-χημικών παραμέτρων
- ▶ Φυτοπλαγκτού ταμιευτήρων
- ▶ Ζωοβένθους τάφρων
- ▶ Ζωοβένθους ταμιευτήρων Κάρλας και Καλαμακίου
- ▶ Ιχθυοπανίδας τάφρων και ταμιευτήρων Κάρλας και Καλαμακίου

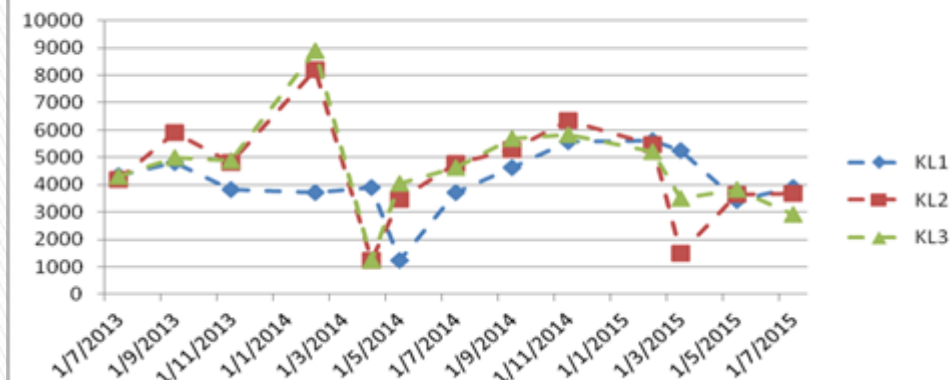


ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΦΥΣΙΚΟ-ΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗΝ Α.ΚΑΡΛΑ

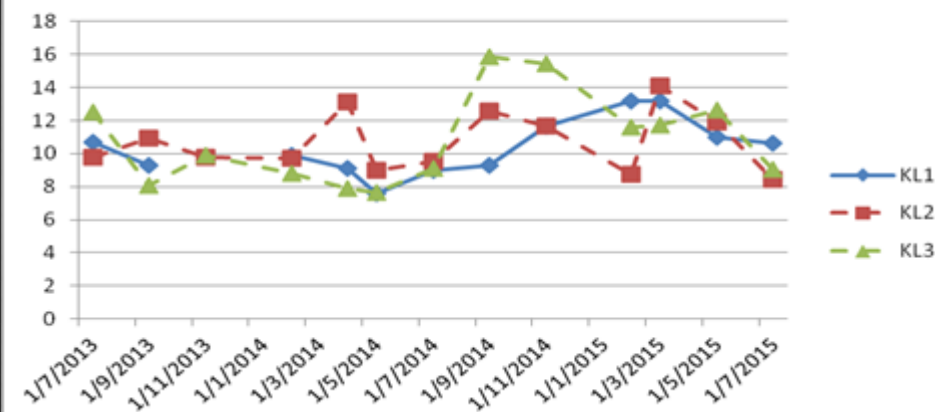
pH



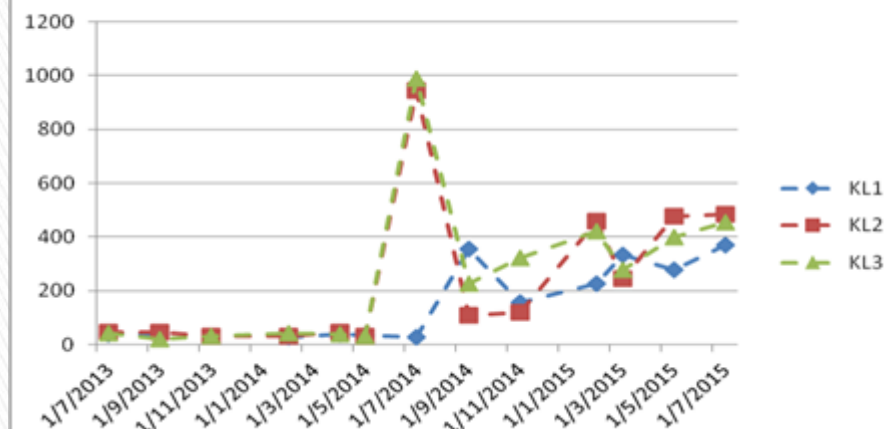
EC $\mu\text{S}/\text{cm}$



DO mg/l



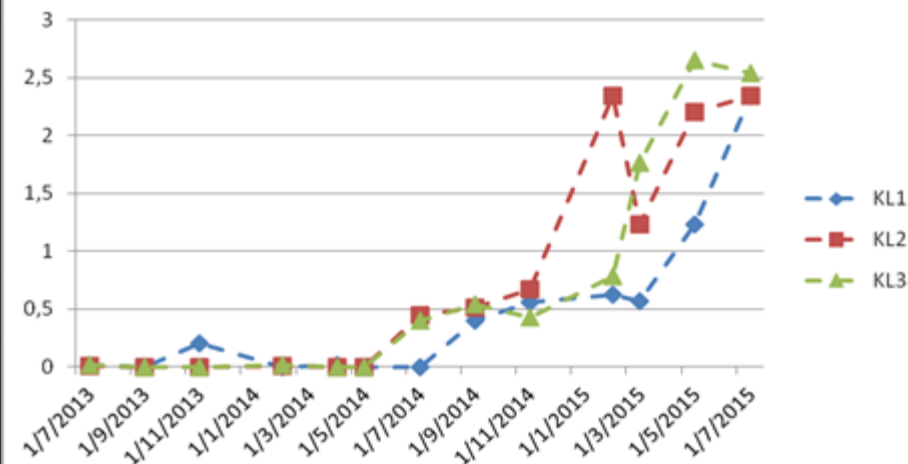
Θολερότητα NTU



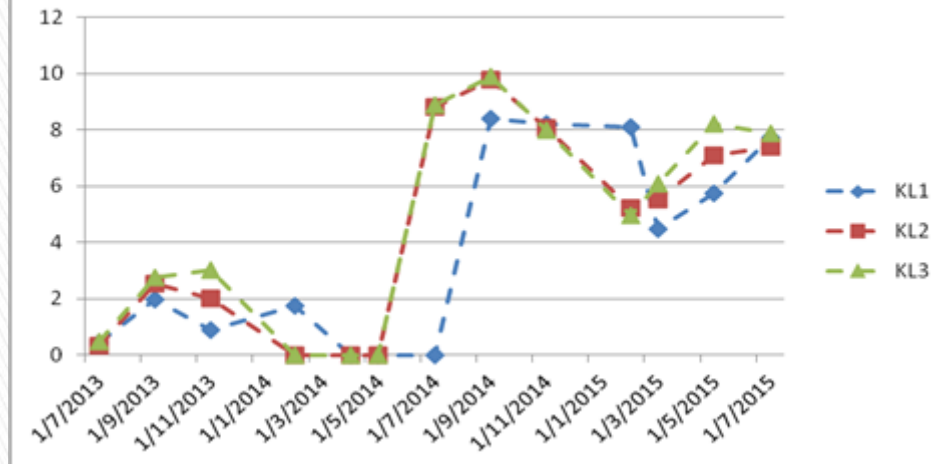


ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ Α.ΚΑΡΛΑ

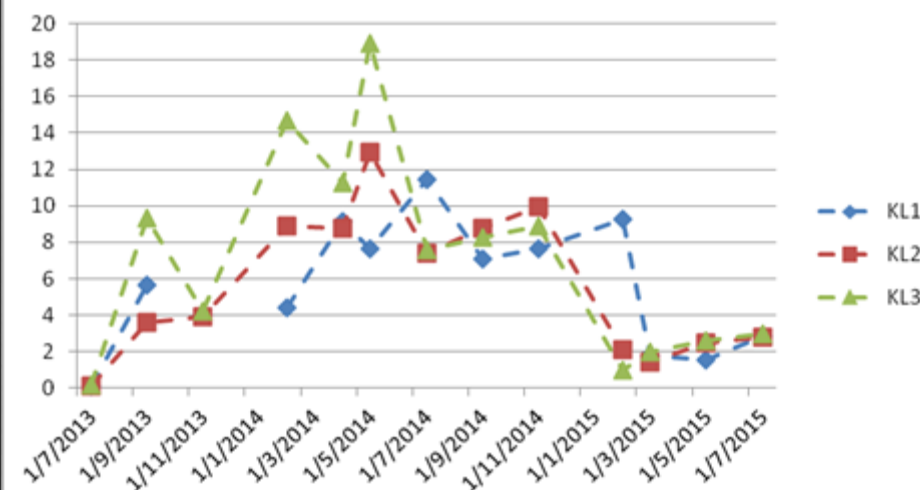
Νιτρώδη Ιόντα (NO_2^-) mg/l



Νιτρικά Ιόντα (NO_3^-) mg/l



Αμμωνιακά Ιόντα (NH_4^+) mg/l



Ολικό Άζωτο (TN) mg/l

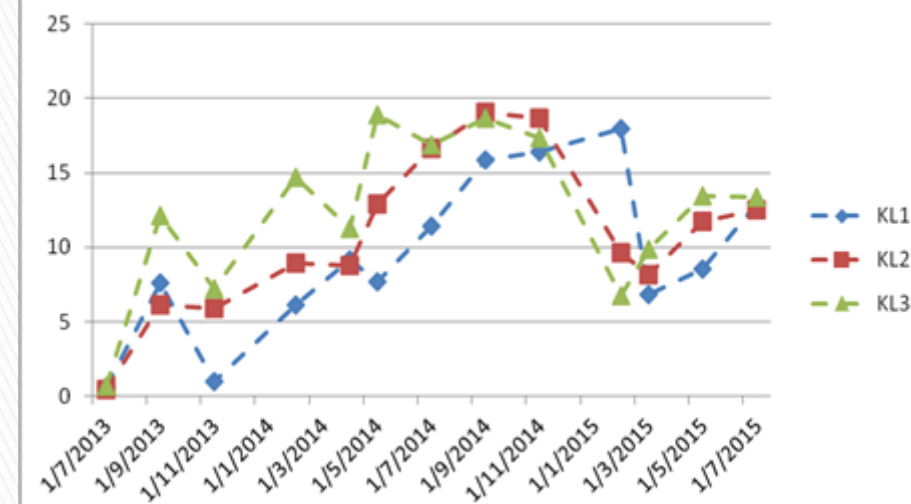




Figure 1 is a line graph showing the number of cases for seven different KR (KR1 to KR7) from September 2013 to March 2015. The Y-axis represents the number of cases, ranging from 0 to 30. The X-axis shows dates from 1/9/2013 to 1/3/2015. KR4 shows a significant peak in early 2013, while KR1, KR2, KR5, KR6, and KR7 show much lower, more stable case counts.

Date	KR1	KR2	KR4	KR5	KR6	KR7
1/9/2013	1	1	27	1	1	1
1/10/2013	1	1	25	1	1	1
1/11/2013	1	1	20	1	1	1
1/12/2013	1	1	15	1	1	1
1/1/2014	1	1	10	1	1	1
1/2/2014	1	1	5	1	1	1
1/3/2014	1	1	2	1	1	1
1/4/2014	1	1	1	1	1	1
1/5/2014	1	1	1	1	1	1
1/6/2014	1	1	1	1	1	1
1/7/2014	1	1	1	1	1	1
1/8/2014	1	1	1	1	1	1
1/9/2014	1	1	3	1	1	1
1/10/2014	1	1	2	1	1	1
1/11/2014	1	1	2	1	1	1
1/12/2014	1	1	2	1	1	1
1/1/2015	1	1	2	1	1	1
1/2/2015	1	1	2	1	1	1
1/3/2015	1	1	3	1	1	1

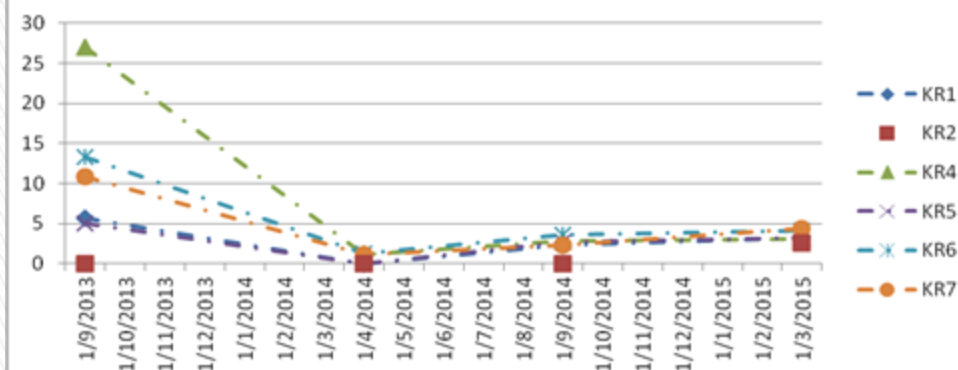
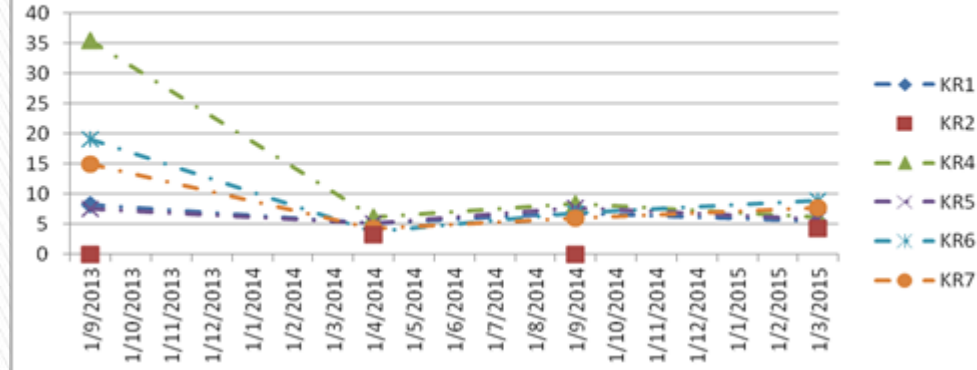


Figure 1: Number of cases of diseases in the study area from September 2013 to January 2015. The graph displays seven data series: KR1 (purple dashed line with 'x' markers), KR2 (red solid line with square markers), KR3 (green solid line with triangle markers), KR4 (blue dashed line with diamond markers), KR5 (orange dashed line with circle markers), KR6 (cyan dashed line with asterisk markers), and KR7 (brown dashed line with circle markers). The y-axis represents the number of cases (0 to 6), and the x-axis represents time in months. KR1 shows the highest peak at 5 cases in April 2014. KR2 has a peak of 2 cases in April 2014. KR3 remains low, mostly at 1 case. KR4 peaks at 4 cases in April 2014. KR5 peaks at 4 cases in September 2013 and April 2014. KR6 peaks at 4 cases in September 2013 and April 2014. KR7 peaks at 4 cases in September 2013 and April 2014.

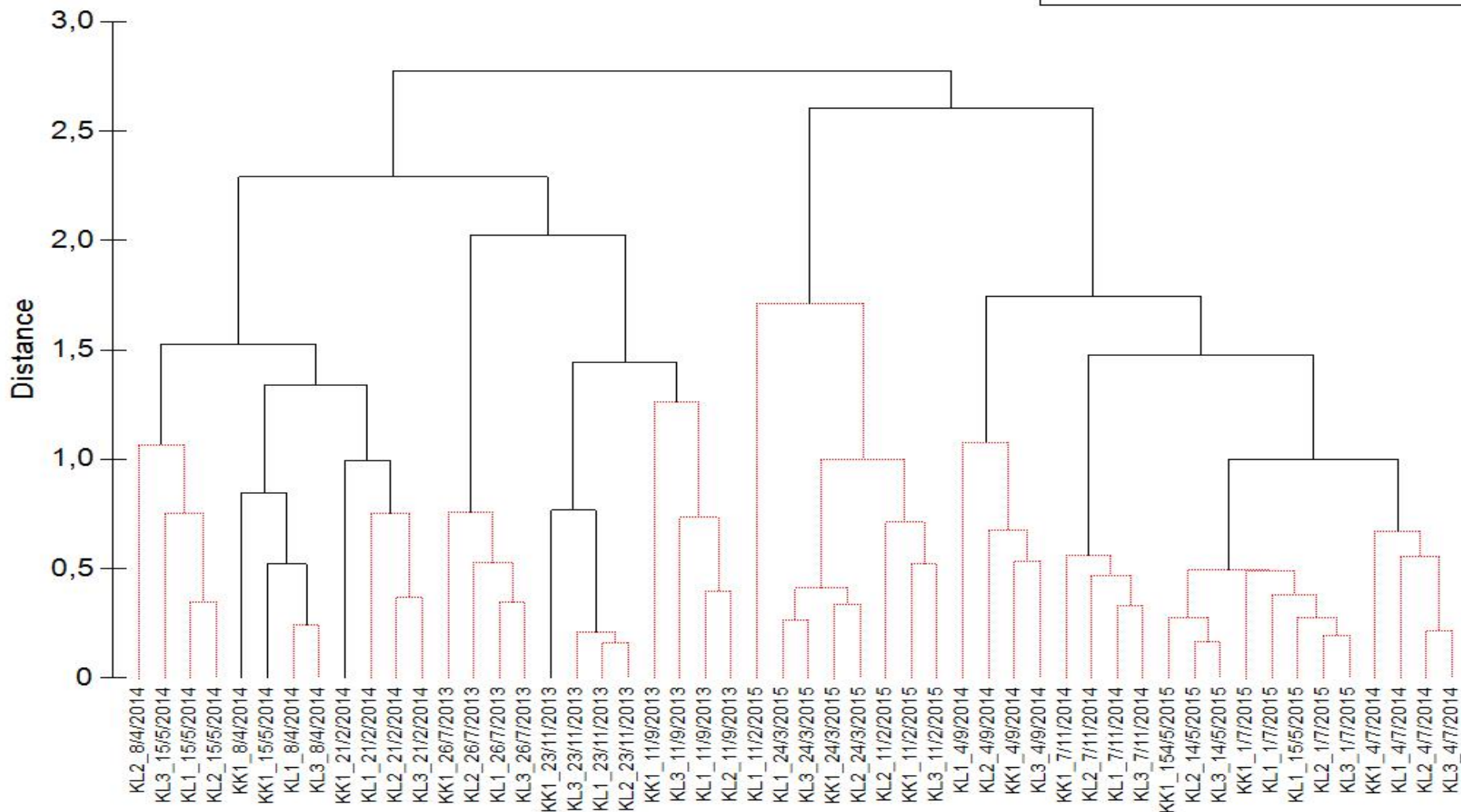




Στατιστική ανάλυση Cluster στα ΦΣΧ των ταμιευτήρων

Group average

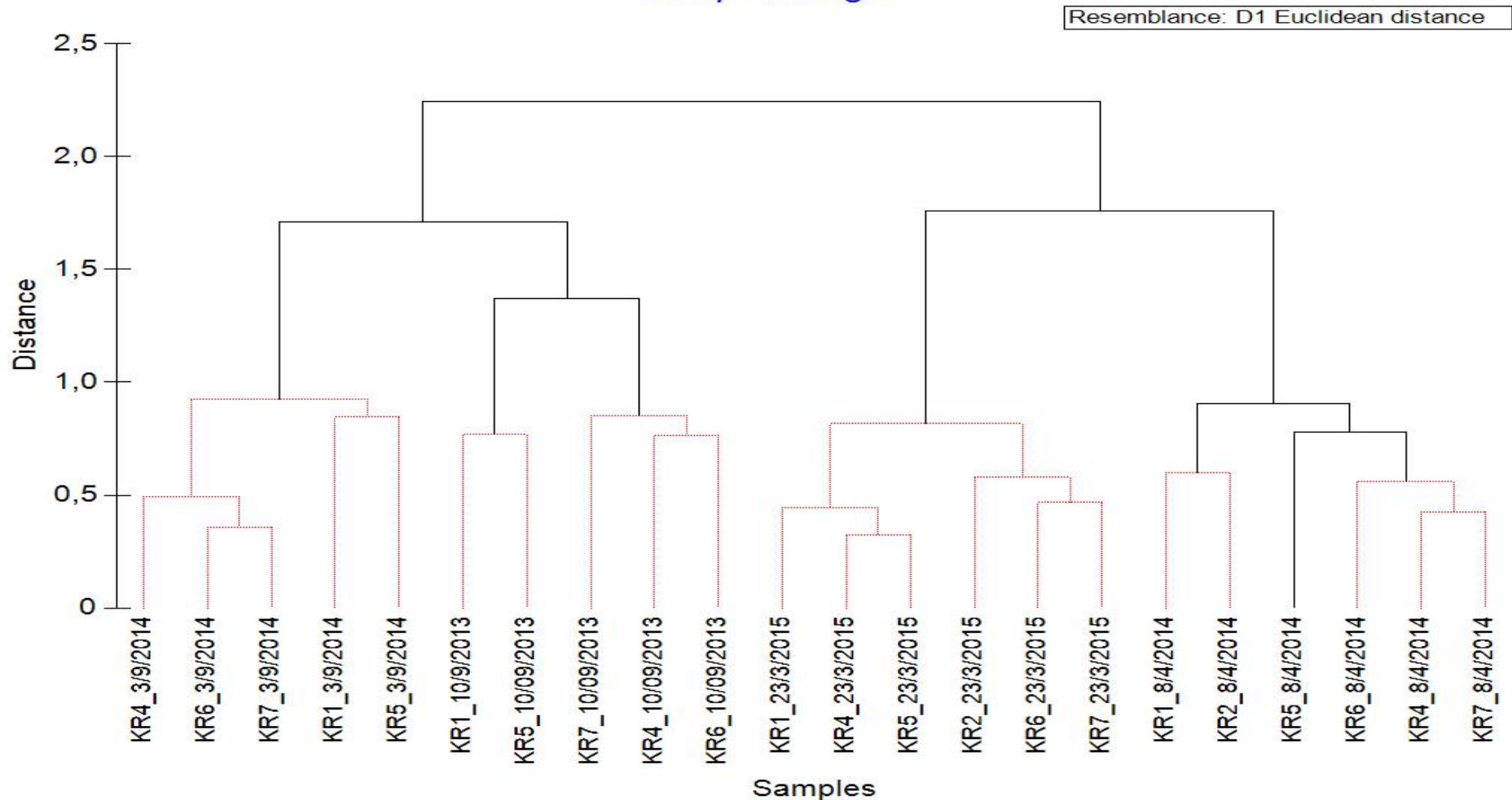
Resemblance: D1 Euclidean distance





Στατιστική ανάλυση Cluster στα ΦΣΧ των τάφρων

Group average

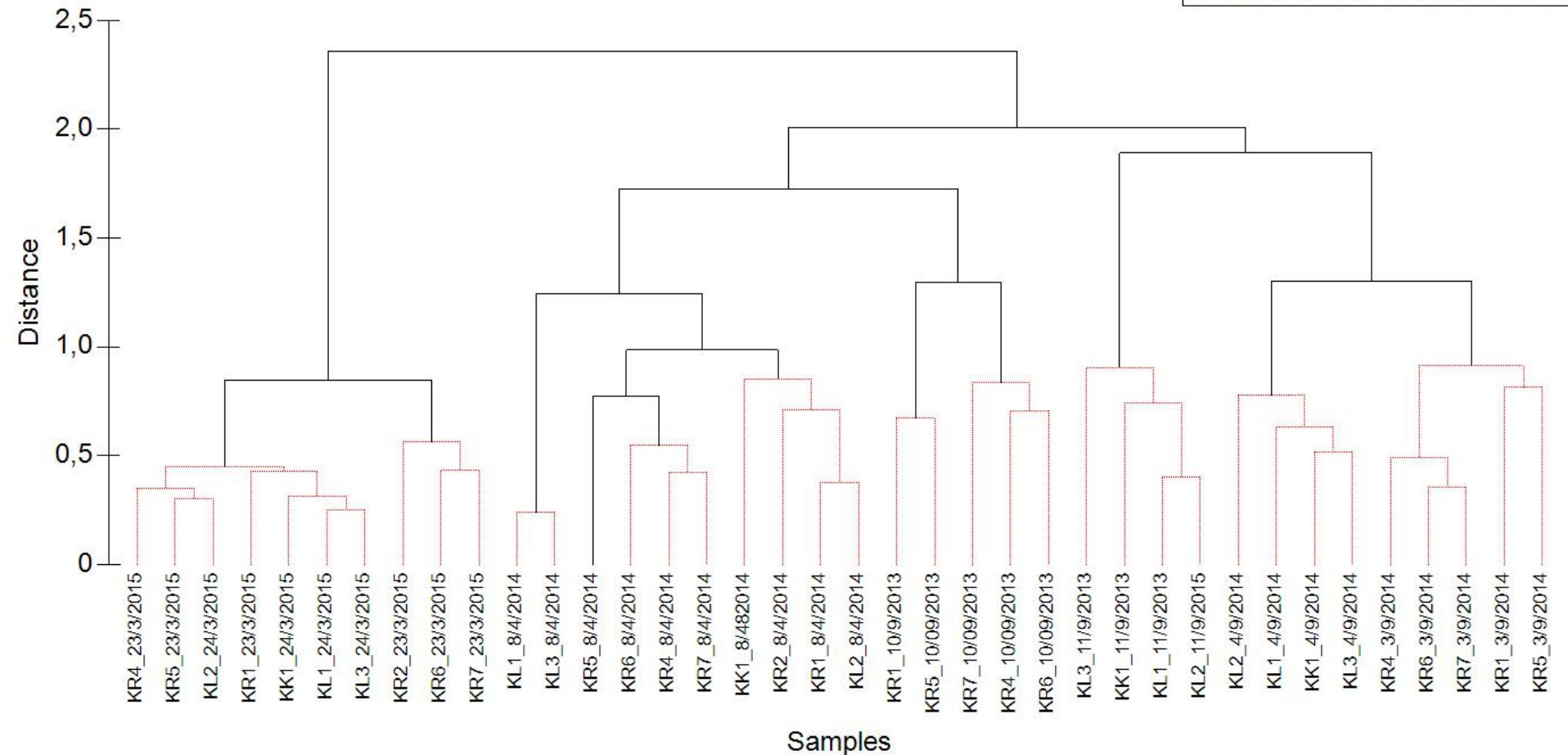




Στατιστική ανάλυση Cluster στα ΦΣΧ των τάφρων και των ταμιευτήρων συγχρόνως

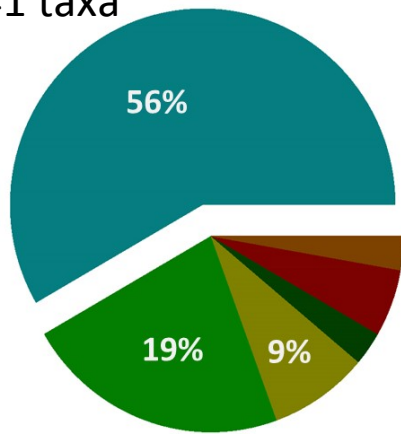
Group average

Resemblance: D1 Euclidean distance



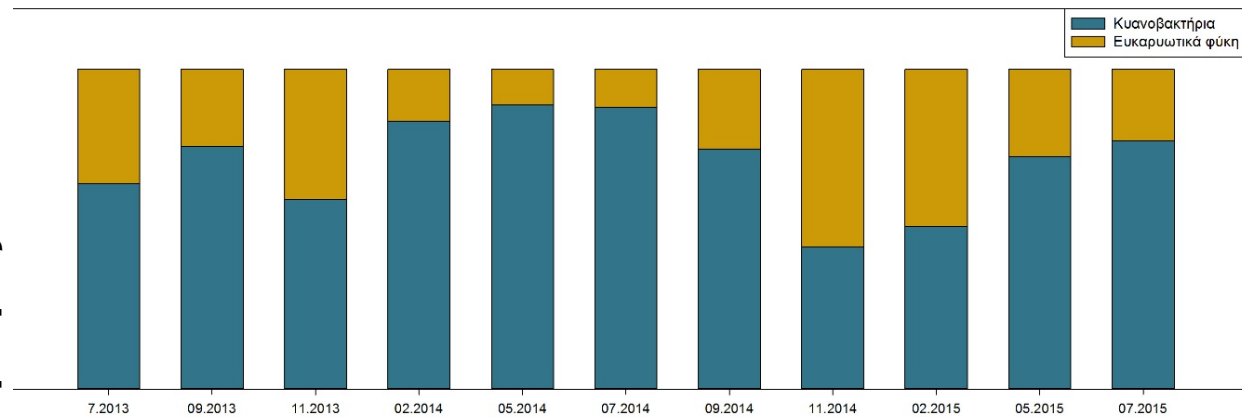
Φυτοπλαγκτό

41 taxa



Τα **κυανοβακτήρια** κυριάρχησαν σε όλη τη διάρκεια παρακολούθησης

% συμμετοχή στη βιομάζα



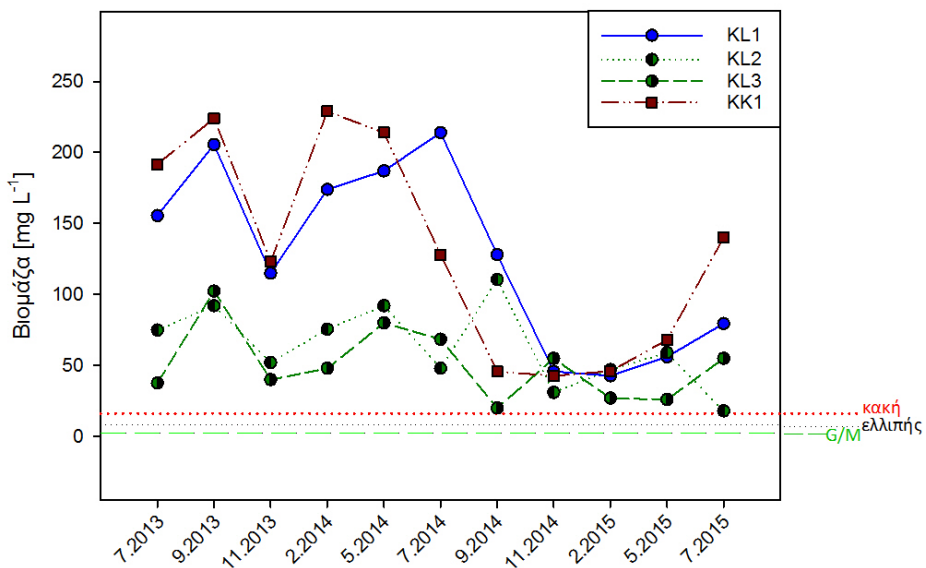
Φυτοπλαγκτό

οικολογική
κατάσταση

πολύ υψηλή βιομάζα
καθόλη τη διάρκεια του
έτους
συχνές ανθίσεις
κυανοβακτηρίων
παρουσία
κυανοτοξινών

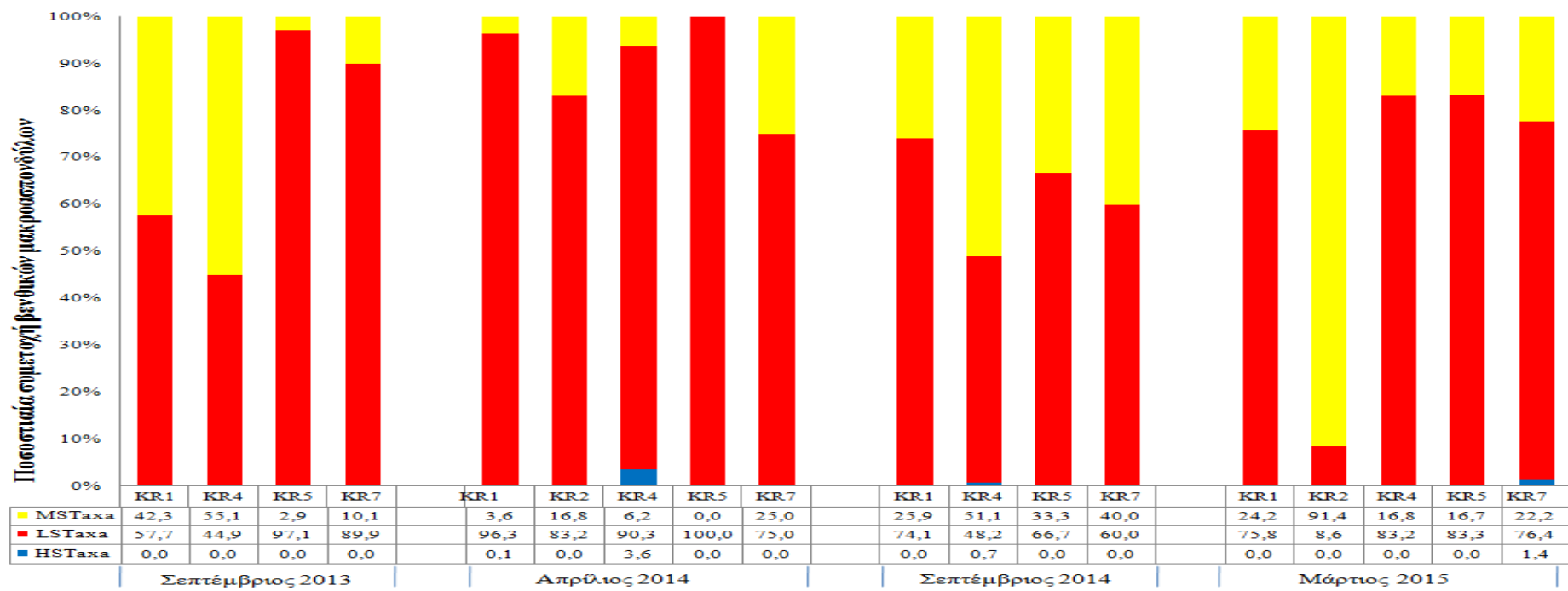
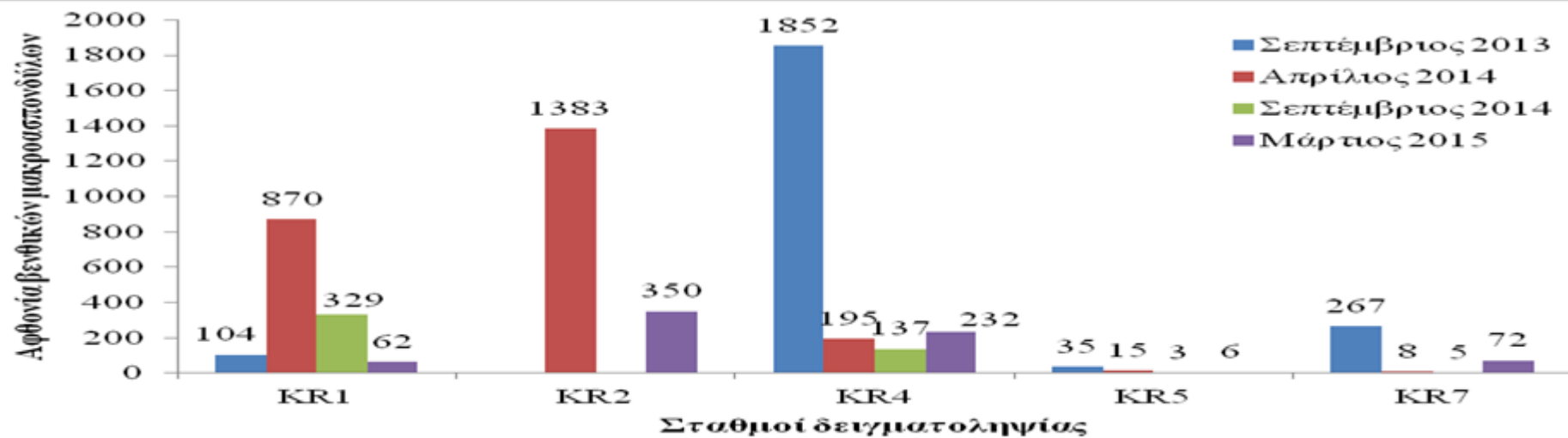


ελλιπής/**κακή**





ΑΦΘΟΝΙΑ ΖΩΟΒΕΝΘΟΥΣ ΣΤΙΣ ΤΑΦΡΟΥΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΙΑ'ΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧ'Η ΤΟΥΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚ'Η Ρ'ΥΠΑΝΣΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚ'Ο Σ'ΥΣΤΗΜΑ

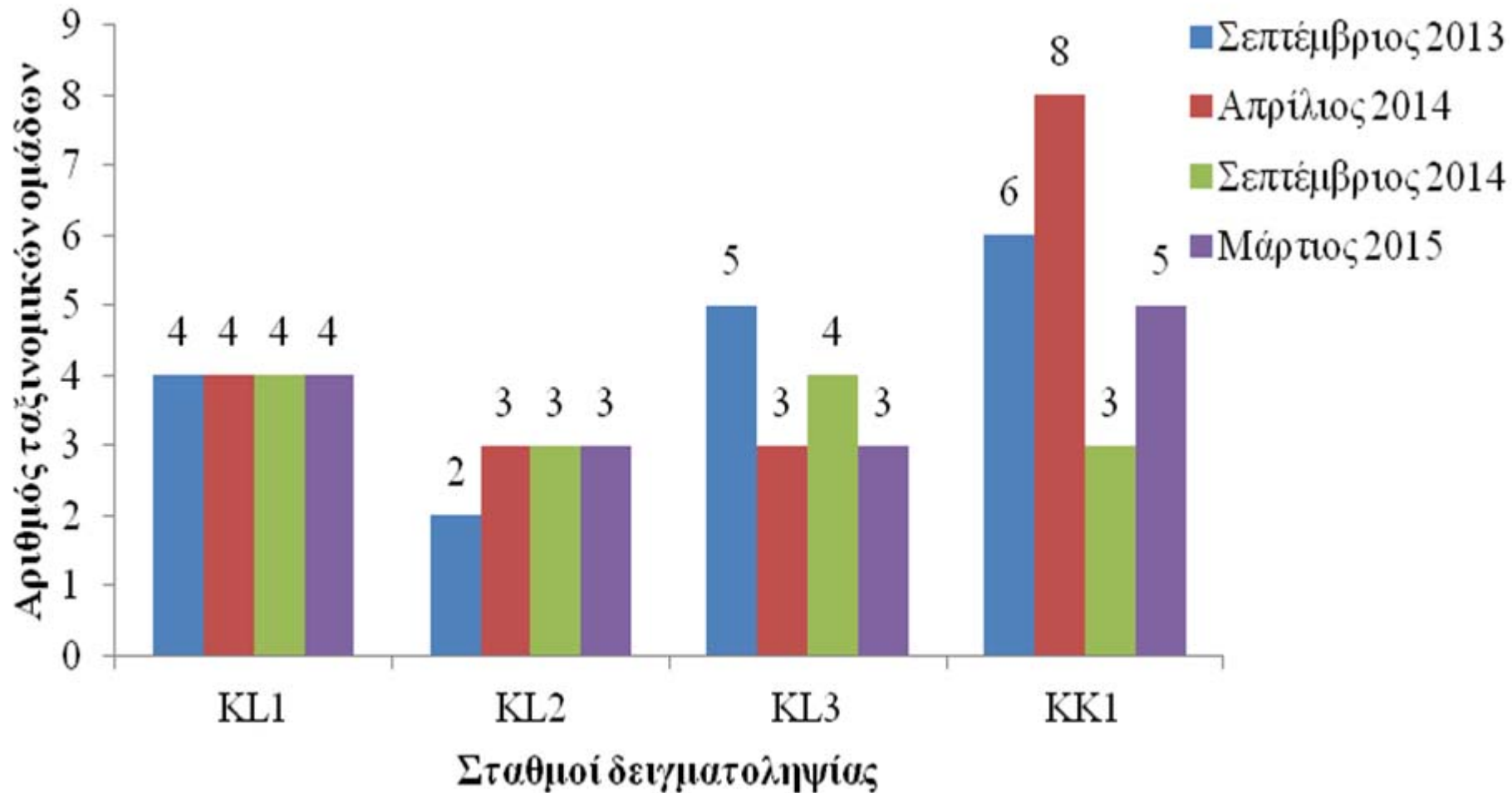




ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΙΣ ΤΑΦΡΟΥΣ

Σταθμοί δειγματοληψίας	Περίοδος δειγματοληψίας			
	Σεπτέμβριος 2013	Απρίλιος 2014	Σεπτέμβριος 2014	Μάρτιος 2015
KR1	Ελλιπής	Ελλιπής	Ελλιπής	Ελλιπής
KR2	-	Ελλιπής	-	Ελλιπής
KR4	Κακή	Ελλιπής	Ελλιπής	Κακή
KR5	Ελλιπής	Κακή	Ελλιπής	Ελλιπής
KR7	Ελλιπής	Ελλιπής	Ελλιπής	Ελλιπής

Αριθμός ταξινομητικών ομάδων και αφθονία στους σταθμούς δειγματοληψίας στη λίμνη Κάρλα (KL) και στον ταμιευτήρα Καλαμάκι (KK)





Σύγκριση ταξινομικών ομάδων στους δυο ταμιευτήρες

KL1	Chironominae	Tanypodinae	Tubificidae	Ceratopogonidae	Valvatidae					Για την Κάρλα αυτά που είναι	
SEPT-2013	1	1	1	0	1	4				Αυτά που δεν είναι κοινά και	
APR-2014	1	1	0	1	1	4					
SEPT-2014	1	1	1	0	1	4					
MAR-2015	0	1	1	1	1	4					
				μέτρια ανθεκτικά	ανθεκτικά	ανθεκτικά					
KL2	Chironominae	Tanypodinae	Tubificidae	Ceratopogonidae	Valvatidae	Physidae					
SEPT-2013	0	0	0	1	0	1	2				
APR-2014	1	1	0	0	1	0	3				
SEPT-2014	1	1	1	0	0	0	3				
MAR-2015	0	1	0	1	1	0	3				
				μέτρια ανθεκτικά	ανθεκτικά	ανθεκτικά					
KL3	Chironominae	Tanypodinae	Tubificidae	Ceratopogonidae	Valvatidae	Lymnaeida	Cordulegasteridae				
SEPT-2013	1	1	1	0	0	1	1	5			
APR-2014	1	1	0	0	1	0	0	3			
SEPT-2014	1	1	1	1	0	0	0	4			
MAR-2015	1	0	2	0	1	0	0	4			
KK1	Chironominae	Tanypodinae	Tubificidae	Valvatidae	Physidae	Hydrobiida	Asellidae	Curculionida	Hydrophi	Erpobdellidae	
SEPT-2013	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	6
APR-2014	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8
SEPT-2014	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
MAR-2015	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	5



ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΑΞΙΝΟΜΙΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ ΣΤΟΥΣ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΕΣ ΑΠΟ ΤΟ 1956

	Λίμνη Κάρλα	Ταμιευτήρας Καλαμάκι
Ananiadis 1956	(2013,2014 & 2015)	(2013, 2014 & 2015)
Nematoda		
Annelida	+	+
Anodonta		
<i>Lymnaea sp.</i>	+	
Arachnoidea		
<i>Ephemera vulgara</i>		
<i>Stenonema sp.</i>		
<i>Phryganea sp.</i>		
Libellulidae		
Haliplidae		
Chironominae	+	+
Tanypodinae	+	+

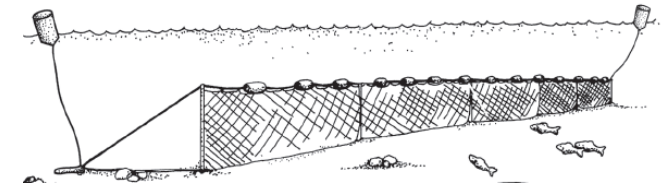
Παρακολούθηση ιχθυοπανίδας

Δειγματοληψίες ψαριών σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα Προδιαγραφών (CEN 2003, 2005)

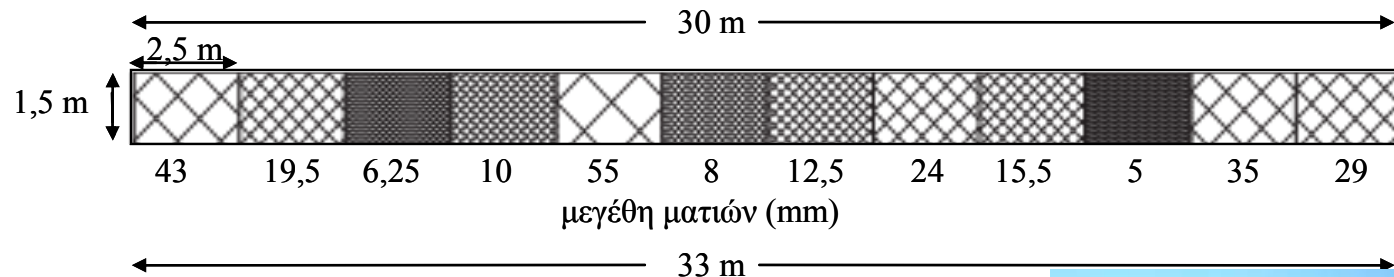
Στη λίμνη Κάρλα (6/6/2014-8/6/2014)

Βενθικά δίκτυα (CEN 2005)

- 30 x 1,5 m (μήκος x ύψος)
- 12 διαφορετικά μεγέθη ματιών: 5-55 mm



(από Hubert *et al.* 2012)



(από Olin *et al.* 2013, τροποποιημένη)

Στα ρέματα της περιοχής (6-8/6/2014 και 20/11/2014)

Ηλεκτραλιεία (CEN 2003)

τύπος συσκευής ηλεκτραλιείας SAMUS 125

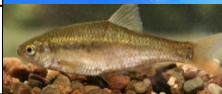
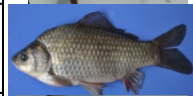


Παρακολούθηση ιχθυοπανίδας

Σύνθεση ιχθυοπανίδας

7 αυτόχθονα είδη, 3 εισαγωγής*, 1 είδος της Οδηγίας 92/43/ΕΚ**

Οικογένεια	Επιστημονικό όνομα	Κοινοτόμομα
Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)*	Ηλιόψαρο
Cyprinidae	<i>Alburnus thessalicus</i> (Stephanidis, 1950)	Θεσσαλόσιρκο
	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)*	Πεταλούδα
	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Κυπρίνος
	<i>Gobio feraeensis</i> Stephanidis, 1973	Φεροκωβιός
	<i>Pachychilon macedonicum</i> (Steindachner, 1892)	Μαυροτσιρώνι
	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	Τσιρώνι
Cobitidae	<i>Cobitis vardarensis</i> Karaman, 1928**	Μακεδονική βελονίτσα
Gobiidae	<i>Knipowitschia thessala</i> (Vinciguerra, 1921)	Θεσσαλογωβιός
Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859 *	Κουνουπόψαρο

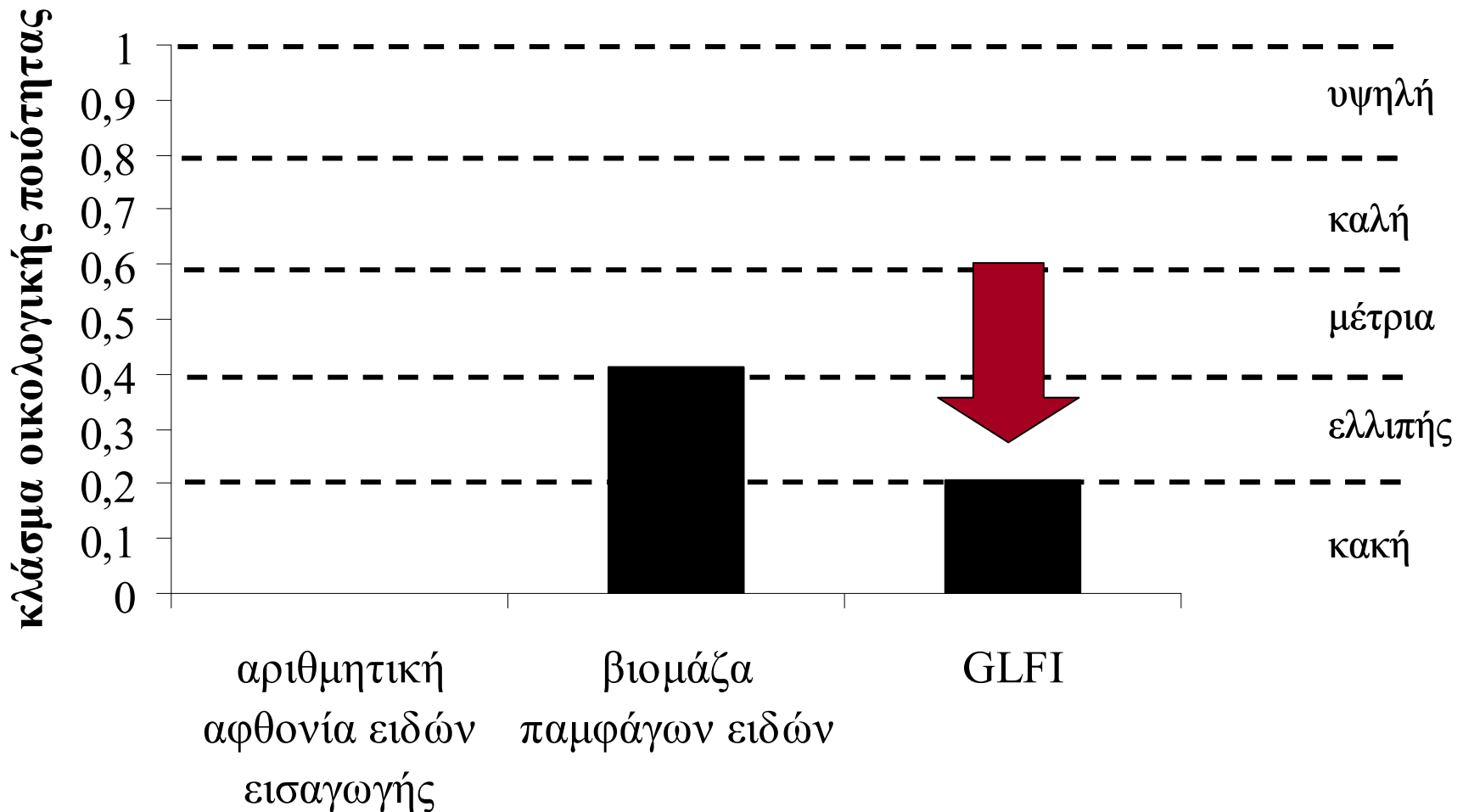




Παρακολούθηση ιχθυοπανίδας

Εκτίμηση ποιότητας με βάση τον πολυμετρικό δείκτη GLFI (Πετρίκη 2015)

Στη λίμνη Κάρλα



Σημερινή λειτουργία:

- ✓ Η λίμνη και τα αναχώματα έχουν κατασκευασθεί
- ✓ Εκκρεμεί η κατασκευή του συλλεκτήρα Σ7.
- ✓ Τα δύο αντιπλημμυρικά αντλιοστάσια έχουν κατασκευασθεί και στην παρούσα φάση μπορούν να λειτουργήσουν.
- ✓ Δεν έχει κατασκευασθεί και δεν προβλέπεται να κατασκευασθεί η δίοδος ψαριών κατάντη της υδροληψίας από τον Πηνειό
- ✓ Από τα έργα βελτιστοποίησης των λειτουργιών της λίμνης ως υγροβιότοπου δεν έχει ολοκληρωθεί ο υγρότοπος ποιοτικής αναβάθμισης των στραγγιστικών υδάτων της τάφρου 1Τ (ολοκληρώθηκε σε ποσοστό 90%)

Σημερινή λειτουργία:

- ✓ Τα έργα ορεινής υδρονομίας βρίσκονται υπό κατασκευή
- ✓ Τα έργα άρδευσης έχουν ολοκληρωθεί στο 40%
- ✓ Τα έργα ενίσχυσης της ύδρευσης μείζονος περιοχής Βόλου βρίσκονται υπό κατασκευή
- ✓ Σήμερα, δεν εισέρχονται ύδατα από τις ορεινές περιοχές στον ταμιευτήρα μέσω συλλεκτήρων. Τα μόνα ύδατα που εισέρχονται είναι τα αντιπλημμυρικά από το αντλιοστάσιο του κόμβου Πέτρας και αυτά από τον Πηνειό.
- ✓ Είσοδος νερού στη λίμνη Κάρλα από το σύστημα των τάφρων 2Δ-6Τ-7Τ-2Τ-Σ4 από τον Πηνειό και από το Αντλιοστάσιο κόμβου Πέτρας στην 1Τ λαμβάνει χώρα περιστασιακά



Προτάσεις Διαχείρισης

- ▶ Τα προτεινόμενα από το Διαχειριστικό Σχέδιο έργα, θα βελτιώσουν ή εξισορροπήσουν ΜΟΝΟ την ποσοτική κατάσταση των υδάτων στην υπολεκάνη της Κάρλας και των περιεχόμενων σε αυτήν ταμιευτήρων, χωρίς όμως να εξασφαλίζεται η ποιοτική αναβάθμιση της κατάστασης των υδατικών συστημάτων της περιοχής. Επομένως χρειάζεται:
- ▶ Εγκατάσταση μόνιμου συστήματος παρακολούθησης της ποιότητας και της ποσότητας των εισερχόμενων φορτίων ρύπανσης με στόχο την έγκαιρη και άμεση παρέμβαση
- ▶ Στοχευμένη και βέλτιστα χωρικά κατανεμημένη διερευνητική παρακολούθηση μετά την ενδελεχή ανάλυση πιέσεων στη λεκάνη τροφοδοσίας ώστε να διερευνηθούν με ακρίβεια οι οδοί και οι πηγές ρύπανσης, όσο και τα φορτία εντός των τάφρων που τροφοδοτούν τους ταμιευτήρες
- ▶ Έλεγχος βιολογικών και χημικών παραμέτρων στα ύδατα των ταμιευτήρων που προορίζονται για αρδευτική χρήση

Προτάσεις Διαχείρισης

- ▶ Η ολοκληρωμένη διαχείριση της περιοχής μπορεί να επιτευχθεί με την ενεργοποίηση και ψήφιση του Διαχειριστικού Σχεδίου της Προστατευόμενης περιοχής της Κάρλας ταυτόχρονα με την συνεχή επαναξιολόγηση των περιβαλλοντικών στόχων που έχουν τεθεί σε αυτό με βάση τα αποτελέσματα της συνεχούς παρακολούθησης.

Ευχαριστίες στο Φορέα



Ευχαριστώ για την προσοχή σας...
Εκ μέρους της ομάδας έργου,
Η Επιστημονικώς Υπεύθυνη
Καθ. Μαρία Λαρζαρίδου