

**«Παροχή Υπηρεσιών για τον Προσδιορισμό των Συνθηκών Αναφοράς  
σε Λιμναία Σώματα στο πλαίσιο του Αναλυτικού Προγράμματος  
Μέτρων (Μέτρο 142) και επικαιροποίηση του χαρακτηρισμού των  
τύπων των σωμάτων σύμφωνα με τις πρόνοιες της Οδηγίας Πλαίσιο  
περί Υδάτων»**

Αριθμός διαγωνισμού: ΥΥ 06/2013

Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων

**ΤΡΙΤΟ & ΤΕΤΑΡΤΟ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ  
(Π3 & Π4)**

18 Δεκεμβρίου 2015



Το Παραδοτέο συντάχθηκε από τη



**Φωτογραφίες εξωφύλλου:** Π. Πολυκάρπου (2015)

Πάνω (από αριστερά προς δεξιά): Λίμνες Μεγάλη Λάρνακας, Ορόκλινης και Παραλιμνίου.

Κάτω (από αριστερά προς δεξιά): Πτηνοπανίδα στις λίμνες Ακρωτηρίου (2 πρώτες) και Μεγάλη Λάρνακας.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	1
1.2 ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	1
1.3 ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	4
<b>2. ΟΔΗΓΙΑ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΑ ΥΔΑΤΑ 2000/60/ΕΚ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Ή ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ.....</b>	<b>6</b>
3.1 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ (ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ).....	6
3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	7
3.2.1 Φυτοπλαγκτό .....	7
3.2.2 Λοιπή υδατική χλωρίδα .....	8
3.2.3 Βενθικά μακροασπόνδυλα.....	9
3.2.4 Ιχθυοπανίδα.....	10
3.2.5 Ζωοπλαγκτό.....	11
<b>4. ΥΠΟ ΕΞΕΤΑΣΗ ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΩΜΑΤΑ.....</b>	<b>12</b>
4.1 ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΕΣ.....	12
4.1.1 Ταμειυτήρας Άχνας .....	13
4.2 ΑΒΑΘΕΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΛΙΜΝΕΣ ΜΕ ΥΨΗΛΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ & ΣΤΑΘΕΡΟ Ή ΜΑΛΑΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ .....	14
4.2.1 Λίμνες με σταθερό υπόστρωμα.....	14
4.2.2 Λίμνες με μαλακό υπόστρωμα.....	18
<b>5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....</b>	<b>22</b>
5.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ <i>IN SITU</i> ΔΕΔΟΜΕΝΑ .....	22
5.2 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ .....	24
5.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....	38
5.3.1 Θρεπτικά .....	38
5.3.2 Χλωροφύλλη α .....	39
5.3.3 Φυτοπλαγκτό .....	39
5.3.4 Ζωοπλαγκτό.....	40
5.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	40
5.4.1 <i>In situ</i> μετρήσεις φυσικών και χημικών παραμέτρων .....	41
5.4.2 Θρεπτικά .....	43
5.4.3 Χλωροφύλλη α .....	52
5.4.4 Φυτοπλαγκτό .....	55

5.4.5 Ζωοπλαγκτό.....	68
<b>6. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....</b>	<b>75</b>
6.1 ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΑΧΝΑΣ .....	75
6.2 ΑΒΑΘΕΙΣ ΛΙΜΝΕΣ ΜΕ ΥΨΗΛΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ.....	75
<b>7. ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟΙ ΤΥΠΟΙ ΛΙΜΝΩΝ .....</b>	<b>82</b>
7.1 ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΑΧΝΑΣ .....	82
7.2 ΑΒΑΘΕΙΣ ΛΙΜΝΕΣ ΜΕ ΥΨΗΛΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ.....	83
<b>8. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....</b>	<b>86</b>
8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	86
8.2 ΤΟ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟ ΣΤΗΝ ΟΠΥ (2000/60/ΕΚ).....	87
8.3 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΓΙΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟ.....	87
8.4 ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΕΣ (ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΓΙΣΤΟΥ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ) .....	90
8.4.1 Λίμνη τύπου LB5.....	90
8.5 ΑΒΑΘΕΙΣ ΛΙΜΝΕΣ ΜΕ ΥΨΗΛΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ (ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ) .....	93
8.5.1 Λίμνες τύπου LB1 .....	95
8.5.2 Λίμνες τύπου LB2 .....	97
8.5.3 Λίμνη τύπου LB3.....	98
8.5.4 Λίμνη τύπου LB4.....	100
8.6 ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟ .....	103
8.7 ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ.....	107
8.8 ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ.....	107
<b>9. ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ .....</b>	<b>109</b>
<b>10. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΟ WISE (Π4).....</b>	<b>111</b>
<b>11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>112</b>
11.1 ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ.....	112
11.2 ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ.....	113
<b>12. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>120</b>
12.1 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΥ .....	120
12.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ.....	127
12.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΟ WISE .....	134

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μετά από Διαγωνισμό, στις 12 Νοεμβρίου 2013 το **Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων (Αναθέτουσα Αρχή)** ανέθεσε στην εταιρεία μας, **Marine and Environmental Research Lab Ltd. (Ανάδοχος)** τη Σύμβαση με αρ. ΥΥ 06/2013 και θέμα: «*Παροχή Υπηρεσιών για τον Προσδιορισμό των Συνθηκών Αναφοράς σε Λιμναία Σώματα, στο πλαίσιο του Αναλυτικού Προγράμματος Μέτρων (Μέτρο 142) και επικαιροποίηση του χαρακτηρισμού των τύπων των σωμάτων σύμφωνα με τις πρόνοιες της Οδηγίας Πλαίσιο περί Υδάτων*».

### 1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αντικείμενο μελέτης είναι ο καθορισμός συνθηκών αναφοράς (reference conditions), σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ) 2000/60/ΕΚ, για τα ακόλουθα λιμναία υδάτινα σώματα:

- ✓ Κύρια Αλυκή Λάρνακας
- ✓ Λίμνη Αεροδρομίου Λάρνακας
- ✓ Λίμνη Σορός Λάρνακας
- ✓ Λίμνη Ορφανή Λάρνακας
- ✓ Αλυκή Ακρωτηρίου
- ✓ Λίμνη Παραλιμνίου
- ✓ Λίμνη Ορόκλινης
- ✓ Ταμιευτήρας Άχνας (τεχνητό υδάτινο σώμα)

### 1.2 ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η εκπόνηση και συγγραφή της παρούσας μελέτης πραγματοποιήθηκε από την εταιρεία **Marine and Environmental Research (MER) Lab Ltd.** Η MER δραστηριοποιείται στο χώρο παροχής συμβουλευτικών υπηρεσιών και έρευνας σε περιβαλλοντικά θέματα, καθώς και σε θέματα αλιείας και υδατοκαλλιέργειας.

#### **Marine and Environmental Research (MER) Lab Ltd**

Ηλεκτρονική Διεύθυνση: [info@merresearch.com](mailto:info@merresearch.com)

Τηλέφωνα Επικοινωνίας: +357 25636700, +357 99527679

Τηλεομοιότυπο: +357 25636701

Ιστοσελίδα: <http://www.merresearch.com>



Η Ομάδα Μελέτης αποτελείται από τους:

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ ΠΡΟΣΟΝΤΑ
<b>Πολίνα Πολυκάρπου</b>	Βιολόγος Υδροβιολογία & Υδατοκαλλιέργεια  <b>Βασικός Εμπειρογνώμονας</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πτυχίο Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (1999-2004)</li> <li>• Μεταπτυχιακό δίπλωμα στην Υδροβιολογία &amp; Υδατοκαλλιέργεια Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (2004-2006)</li> <li>• Υποψήφια Διδάκτορας, Τμήμα Βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (2015 – σήμερα)</li> </ul>
<b>Ευαγγελία Μιχαλούδη</b>	Επίκουρος Καθηγήτρια Βιολογίας Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πτυχίο Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (1990)</li> <li>• Διδακτορικό δίπλωμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (1997)</li> </ul>
<b>Δρ. Ματίνα Κατσιάπη</b>	Βιολόγος Υδροβιολογία & Υδατοκαλλιέργεια  Διδακτορικό Δίπλωμα Βιολογίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πτυχίο Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (1999-2004)</li> <li>• Μεταπτυχιακό δίπλωμα στην Υδροβιολογία &amp; Υδατοκαλλιέργεια Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (2004-2006)</li> <li>• Διδακτορικό δίπλωμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (2007-2012)</li> </ul>
<b>Δημήτρης Κλείτου</b>	Θαλάσσιος Βιολόγος  Οικολόγος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BSc Marine Biology, Florida University (2002-2005)</li> <li>• MSc Marine Ecology, Florida University (2005-2007)</li> <li>• PhD Candidate, University of Plymouth (2011- current)</li> </ul>
<b>Αλέξανδρος Λουκαΐδης</b>	Ιχθυολόγος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πτυχίο Υδατοκαλλιέργειας και Αλιευτικής Διαχείρισης (2002-2006)</li> </ul>
<b>Μαρία Ρούσου</b>	Βιολόγος  Βιοποικιλότητα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πτυχίο Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (2003-2007)</li> <li>• MSc Biological Diversity, University of Plymouth (2008-2009)</li> <li>• Υποψήφια Διδάκτορας, Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (2011- σήμερα)</li> </ul>
<b>Περικλής Κλείτου</b>	Περιβαλλοντολόγος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BSc Environmental Biology and Education, University of Brighton, UK (2011-2014)</li> <li>• MSc candidate in Sustainable Aquaculture, University of St Andrews, Scotland (2014-today)</li> </ul>

Τα καθήκοντα της Ομάδας Μελέτης περιλαμβάνουν:

**Πολίνα Πολυκάρπου** (Βασικός Εμπειρογνώμονας):

Συντονιστής μελέτης, επιμέλεια συγγραφής εκθέσεων και παραδοτέων, αναλύσεις φυτοπλαγκτού, αξιολόγηση οικολογικής κατάστασης, συμμετοχή σε αναλύσεις μακροφύτων και χλωροφύλλης, συμμετοχή σε χημικές αναλύσεις νερού, προγραμματισμός δειγματοληψιών, συμμετοχή σε δειγματοληψίες & συναντήσεις.

**Ευαγγελία Μιχαλούδη** (Λοιπός εμπειρογνώμονας 1):

Επιστημονική επίβλεψη δεδομένων ζωοπλαγκτού και προσδιορισμού συνθηκών αναφοράς, αναλύσεις ζωοπλαγκτού.

**Ματίνα Κατσιάπη** (Λοιπός εμπειρογνώμονας 2):

Επιμέλεια συγγραφής εκθέσεων και παραδοτέων, αναλύσεις ζωοπλαγκτού, προσδιορισμός συνθηκών αναφοράς, συμμετοχή σε δειγματοληψίες & συναντήσεις.

**Δημήτρης Κλείτου**: (Λοιπός εμπειρογνώμονας 3):

Συγγραφή μέρους εκθέσεων και παραδοτέων, αναλύσεις μακροφύτων, επιστημονική επίβλεψη χημικών αναλύσεων νερού, συμμετοχή σε δειγματοληψίες.

**Αλέξανδρος Λουκαΐδης** (Λοιπός εμπειρογνώμονας 4):

Αναλύσεις ιχθυοπανίδας & συμμετοχή σε δειγματοληψίες.

**Μαρία Ρούσου** (Λοιπός εμπειρογνώμονας 5):

Συγγραφή μέρους εκθέσεων και παραδοτέων, αναλύσεις βενθικής μακροπανίδας, συμμετοχή σε αναλύσεις μακροφύτων & συμμετοχή σε δειγματοληψίες.

**Περικλής Κλείτου** (Λοιπός εμπειρογνώμονας 6):

Συγγραφή μέρους εκθέσεων και παραδοτέων, χημικές αναλύσεις νερού, αναλύσεις χλωροφύλλης α & συμμετοχή σε δειγματοληψίες.

### 1.3 ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά την Καθηγήτρια Μαρία Μουστάκα, του Τμήματος Βιολογίας του Αριστοτέλειου Πανεπιστήμιου Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ) για τις επιστημονικές της συμβουλές και την καθοδήγησή της για τον καθορισμό συνθηκών αναφοράς με βάση το φυτοπλαγκτό.

Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε το Συντονιστή της Σύμβασης Gerald Dörflinger (Υδρολόγο, Υπηρεσία Υδρομετρίας, Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων) για την καθοδήγηση, την άμεση ανταπόκριση και την παροχή ιδιαίτερα σημαντικών στοιχείων για την υλοποίηση της Σύμβασης. Πολλές ευχαριστίες για τη συνεισφορά τους στο έργο, μέσω της παροχής στοιχείων δίνονται και στα υπόλοιπα μέλη της Καθοδηγητικής Επιτροπής, Μαριλένα Απλικιώτη, Κωνσταντίνο Αντωνιάδη (Λειτουργούς Αλιείας και Θαλάσσιων Ερευνών, Τμήμα Αλιείας και Θαλάσσιων Ερευνών), Μαρίνα Ξενοφώντος και Δέσπω Ζαβρού (Λειτουργούς Περιβάλλοντος, Τμήμα Περιβάλλοντος).



## 2. ΟΔΗΓΙΑ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΑ ΥΔΑΤΑ 2000/60/ΕΚ

Η Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ) (European Parliament and Council 2000), αποτελεί την πρώτη οργανωμένη οικολογική προσέγγιση στη διαχείριση των υδάτινων πόρων στην Ευρωπαϊκή Ένωση, υποστηριζόμενη από το κατάλληλο νομικό πλαίσιο. Στην πράξη, η ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ μέσω της εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης (ποιότητας) των υδάτινων σωμάτων και αναγνωρίζοντας την επίδραση των δραστηριοτήτων στη λεκάνη απορροής, στοχεύει στη διαχείριση σε επίπεδο λεκάνης απορροής και στην εφαρμογή μέτρων για την επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης (Hering et al. 2010). Η εφαρμογή της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ αποτελεί την πιο σημαντική προσπάθεια (σε μεγάλη κλίμακα) για την εκτίμηση της ποιότητας του νερού, με μετάβαση από τη χρήση αυστηρά περιβαλλοντικών κριτηρίων (π.χ. καθορισμό μέγιστων επιτρεπόμενων ορίων ρύπανσης), στη χρήση οικολογικών κριτηρίων (π.χ. καθορισμό ελάχιστης δυνατής αποδεκτής κατάστασης ενός υδάτινου σώματος και των βιοκοινοτήτων του) (Solheim et al. 2008).

Στα δέκα χρόνια από την έκδοση της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, τεράστια πρόοδος έχει σημειωθεί στην οικολογική αξιολόγηση των Ευρωπαϊκών υδάτινων συστημάτων. Η Ευρώπη πλέον διαθέτει μια σειρά από ισχυρά εργαλεία παρακολούθησης: (1) της κατάστασης των υδάτινων πόρων της και (2) των βελτιώσεων λόγω διαχείρισης, σε επίπεδο λεκάνης απορροής ή της επιδείνωσης, λόγω μελλοντικών περιβαλλοντικών αλλαγών.

### 3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Ή ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

Ο κύριος στόχος της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/ΕΚ ήταν η επίτευξη καλής ή υψηλής οικολογικής κατάστασης (ή μέγιστου οικολογικού δυναμικού) σε όλα τα υδάτινα συστήματα μέχρι το 2015. Η «καλή» οικολογική κατάσταση ορίζεται στο παράρτημα V της Οδηγίας ως η κατάσταση στην οποία υπάρχει μικρή απόκλιση από τις συνθήκες αναφοράς. Ο όρος «οικολογική κατάσταση» ορίζεται στην Οδηγία ως: «...μία έκφραση της ποιότητας της διάρθρωσης και της λειτουργίας υδάτινων οικοσυστημάτων που συνδέονται με επιφανειακά ύδατα, η οποία ταξινομείται σύμφωνα με το παράρτημα V». Αυτό σημαίνει ότι τα διάφορα συστήματα ταξινόμησης θα πρέπει να αντανακλούν τις αλλαγές που λαμβάνουν χώρα στη δομή των βιολογικών κοινοτήτων και στη συνολική λειτουργία των οικοσυστημάτων, ως απάντηση στις ανθρωπογενείς πιέσεις. Για τα επιφανειακά υδάτινα συστήματα, κάθε κράτος μέλος υποχρεούται να αναπτύξει εθνικές μεθόδους και συστήματα αξιολόγησης για την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασής τους, με τη χρήση βιολογικών ποιοτικών στοιχείων (Biological Quality Elements – BQE's) και την υποστήριξη της ποιότητας με στοιχεία που καθορίζονται στο παράρτημα V (οξυγόνο, pH κ.ά.).

Για να διασφαλιστεί η πληρότητα των συστημάτων αξιολόγησης και ταξινόμησης των κρατών μελών, η ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ περιλαμβάνει οδηγίες σχετικά με τα στοιχεία που πρέπει να μετρηθούν, την αξιολόγησή τους και την ενσωμάτωση των επιμέρους στοιχείων σε ένα τελικό βαθμό κατάταξης (ECOSTAT Working Group 2A, 2003). Η ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης θα πρέπει να προκύπτει για κάθε βιολογικό στοιχείο με βάση το Δείκτη Οικολογικής Ποιότητας (EQR), που ορίζεται ως ο λόγος μεταξύ των ειδικών συνθηκών αναφοράς σε κάθε τύπο υδάτινων σωμάτων και των τιμών που είχαν τα σχετικά βιολογικά ποιοτικά στοιχεία. Η αρχή του «ένα έξω όλα έξω» εφαρμόζεται για την τελική εκτίμηση και ταξινόμηση, γεγονός που σημαίνει ότι η οικολογική ποιότητα σε ένα υδάτινο σώμα καθορίζεται από το βιολογικό στοιχείο με το χαμηλότερο EQR (Borja and Rodriguez 2010).

#### 3.1 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ (ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ)

Ως πιέσεις στα υδάτινα συστήματα θεωρούνται η αύξηση των φορτίων θρεπτικών, η οξίνιση, η οργανική ρύπανση, η ανίχνευση διαφόρων τοξικών ουσιών, οι υδρομορφολογικές αλλαγές, αλλά πλέον και οι κλιματικές αλλαγές, καθώς και η εισαγωγή/είσοδος αλλόχθονων ειδών (Hering et al. 2010). Η κυριότερη πίεση για τα επιφανειακά υδάτινα συστήματα (λίμνες, ποτάμια, παράκτια και μεταβατικά ύδατα) και κατά συνέπεια για την ποιότητά τους, σε ευρωπαϊκό επίπεδο, είναι η αύξηση των φορτίων θρεπτικών (κυρίως φωσφόρου και αζώτου) (EEA 2003). Αποτέλεσμα της αύξησης των φορτίων θρεπτικών είναι ο ευτροφισμός των νερών, η διεργασία δηλαδή της αύξησης της πρωτογενούς παραγωγής (Lampert and Sommer 1997). Ενίσχυση του φαινομένου αναμένεται με την αύξηση της θερμοκρασίας σε παγκόσμια κλίμακα, ενώ η Μεσογειακή ζώνη θεωρείται ως μία από τις πιο ευαίσθητες περιοχές στις κλιματικές αλλαγές (Sánchez et al. 2004).

## 3.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Σύμφωνα με την ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, οι οργανισμοί μιας βιοκοινότητας αποτελούν το βιολογικό στοιχείο το οποίο λαμβάνει πρωταρχικό ρόλο στην εκτίμηση της ποιότητας νερού, ενώ πρέπει να υποστηρίζεται από τις υδρομορφολογικές συνθήκες (ποσότητα και δυναμική της ροής των υδάτων, χρόνος παραμονής, σύνδεση με το σύστημα υπογείων υδάτων, διακύμανση του βάθους της λίμνης, ποσότητα, δομή και υπόστρωμα πυθμένα της λίμνης, δομή όχθης της λίμνης) και τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά (διαφάνεια, οξυγόνο, αλατότητα, pH, συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών και ρύποι από διάφορες ουσίες και ουσίες προτεραιότητας) των υδάτινων σωμάτων (European Parliament and Council 2000). Κατά συνέπεια, η ταξινόμηση των υδάτινων σωμάτων σε μέτρια, ελλιπή και κακή κατάσταση ή οικολογικό δυναμικό γίνεται με βάση τα αποτελέσματα της παρακολούθησης των βιολογικών στοιχείων.

Στο Παράρτημα V της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ για την ταξινόμηση της οικολογικής ποιότητας των διαφόρων υδάτινων συστημάτων, ορίζονται ως βιολογικά ποιοτικά στοιχεία το φυτοπλαγκτό, η λωπή υδατική χλωρίδα, τα βενθικά ασπόνδυλα και η ιχθυοπανίδα. Για τα βιολογικά αυτά στοιχεία η Οδηγία δίνει τη δυνατότητα στα κράτη μέλη να υπολογίσουν τις τιμές τους, χρησιμοποιώντας δεδομένα που θα προκύψουν από την παρακολούθηση συγκεκριμένων παραμέτρων, ενδεικτικών για καθένα από αυτά.

### 3.2.1 Φυτοπλαγκτό

Το φυτοπλαγκτό αποτελεί την κρισιμότερη βιοκοινότητα, η οποία λόγω του μικρού χρόνου γενεάς των οργανισμών της (2-3 ημέρες) αποκρίνεται άμεσα στις αλλαγές φορτίων θρεπτικών και καθορίζει τις αλλαγές σε επίπεδο οικοσυστήματος. Οι πιο συχνές αλλαγές που παρατηρούνται στο φυτοπλαγκτό μιας λίμνης κατά τον ευτροφισμό είναι: αύξηση της συνολικής βιομάζας, παρατεταμένες ανθίσεις φυτοπλαγκτού, κυριαρχία λίγων ειδών, μείωση της ποικιλότητας των ειδών (ειδικά σε υπερεύτροφες συνθήκες), μετάβαση στην κυριαρχία μεγαλύτερου μεγέθους ειδών και αύξηση της συμμετοχής των κυανοβακτηρίων στη συνολική βιομάζα (Willén 2000). Το πιο εμφανές αποτέλεσμα και ταυτόχρονα συνέπεια του ανθρωπογενούς ευτροφισμού είναι η αύξηση της συμμετοχής των κυανοβακτηρίων στη σύνθεση και βιομάζα του φυτοπλαγκτού και οι παρατεταμένες ανθίσεις νερού (Moustaka-Gouni et al. 2006). Επιπλέον, η συγκεκριμένη βιοκοινότητα αποκρίνεται και σε υδρολογικές πιέσεις (π.χ. απότομη απομάκρυνση νερού από ένα υδάτινο σώμα με είσοδο καθαρού νερού ή *flushing*), γεγονός που την καθιστά πολύτιμο δείκτη εκτίμησης της ποιότητας για υδάτινα συστήματα σε περιοχές με έντονη λειψυδρία και υπό την πίεση της κλιματικής αλλαγής (Katsiari et al. 2011).

Η εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης και του κινδύνου μη επίτευξης καλής κατάστασης μέχρι το 2015, που αποτελεί στόχο της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ (European Parliament and Council 2000), καθώς και ο σχεδιασμός μέτρων αποκατάστασης προϋποθέτουν τη θεμελιώδη γνώση για τις βιοκοινότητες του φυτοπλαγκτού και των επιδράσεων των φυσικών και χημικών

χαρακτηριστικών του νερού σε αυτές. Σύμφωνα με το Παράρτημα V της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, τα χαρακτηριστικά του φυτοπλαγκτού που θα πρέπει να είναι γνωστά για κάθε υδάτινο σώμα για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας είναι: η σύνθεση των ειδών και των ομάδων, η αφθονία και η βιομάζα του και τέλος η συχνότητα, διάρκεια και ένταση των ανθίσεων φυτοπλαγκτού. Η κρίσιμη οικολογική ποιότητα της κατηγορίας «μέτρια» προσδιορίζεται σύμφωνα με την Οδηγία ως ακολούθως: «...διαρκείς ανθίσεις φυτοπλαγκτού μπορεί να παρατηρηθούν κατά τους θερινούς μήνες».

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της διαβαθμονόμησης για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης λιμνών και φραγμαλιμνών της Ευρώπης (JRC Technical report EUR 23838 EN/2, 2009), οι παράμετροι-metrics που έχουν χρησιμοποιηθεί μέχρι σήμερα για το φυτοπλαγκτό είναι αυτές που αποτελούν στοιχεία βιομάζας (συγκέντρωση χλωροφύλλης *a* και βιοόγκος) και στοιχεία σύνθεσης του φυτοπλαγκτού (συμμετοχή κυανοβακτηρίων στη συνολική βιομάζα φυτοπλαγκτού και δείκτης Catalan). Δεν έχει ακόμη προσδιοριστεί πως θα χρησιμοποιηθεί η άνθιση του φυτοπλαγκτού, εκτός από τον ορισμό που δίνεται στο Παράρτημα V της Οδηγίας (2000/60/ΕΚ). Σύμφωνα μ' αυτόν, η κρίσιμη οικολογική ποιότητα της κατηγορίας «μέτρια» προσδιορίζεται ως ακολούθως «Διαρκείς ανθίσεις φυτοπλαγκτού μπορεί να παρατηρηθούν κατά τους θερινούς μήνες».

Η χρήση της συγκεκριμένης βιοκοινότητας στην εκτίμηση της ποιότητας σε λίμνες έχει μια μακρά παράδοση και οι μέθοδοι συλλογής στοιχείων της παρουσιάζουν το μεγαλύτερο βαθμό συνοχής από τις αντίστοιχες για τα υπόλοιπα προτεινόμενα από την Οδηγία βιολογικά στοιχεία (Davies 2012). Μερικά από τα ισχυρότερα εργαλεία παρακολούθησης που έχουν αναπτυχθεί στα πλαίσια εφαρμογής της Οδηγίας, αφορούν τη συγκεκριμένη βιοκοινότητα.

### 3.2.2 Λοιπή υδατική χλωρίδα

Η συγκεκριμένη βιοκοινότητα (μακρόφυτα, αγγειόσπερμα, μακροφύκη και φυτοβένθος) χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας στους περισσότερους τύπους υδάτινων συστημάτων, όπως ορίζονται από την ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ (ποτάμια, λίμνες, παράκτια, μεταβατικά). Ο προσδιορισμός της σύνθεσης και της αφθονίας των ειδών της βοηθά στον καθορισμό της διαδοχής και της δομής των ενδιαιτημάτων άλλων οργανισμών, όπως τα ψάρια και τα βενθικά μακροασπόνδυλα. Γι' αυτό και οι κύριες παράμετροι της βιοκοινότητας που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας, στα πλαίσια εφαρμογής της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ είναι η σύνθεση και η αφθονία ειδών και ομάδων.

Ωστόσο, η συγκεκριμένη βιοκοινότητα δεν είναι πάντοτε παρούσα σε όλα τα υδάτινα οικοσυστήματα. Διάφοροι παράγοντες, όπως οι μεγάλες διακυμάνσεις της στάθμης του νερού σε ένα υδάτινο σώμα, μπορεί να περιορίσουν την ανάπτυξη των μακρόφυτων, ιδιαίτερα της παράλιας ζώνης (Kimmel et al. 1990). Στη Μεσογειακή οικοπεριοχή, η απόκριση της συγκεκριμένης βιοκοινότητας στις πιέσεις (π.χ. αύξηση θρεπτικών) ακόμη δεν έχει τεκμηριωθεί,

ενώ δεν υπάρχουν ολοκληρωμένα προγράμματα παρακολούθησης σε εθνικό επίπεδο και τα διαθέσιμα δεδομένα είναι ελάχιστα για λίμνες και ποτάμια (με εξαίρεση το φυτοβένθος για τα ποτάμια). Για τα μεταβατικά ύδατα της ίδιας οικοπεριοχής, ενώ τα αποτελέσματα είναι έγκυρα επιστημονικά, υπάρχουν ακόμη σαφή κενά και αδυναμίες, ειδικά στις συνθήκες αναφοράς, αλλά και γενικά στη χρήση τους για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας. Στα παράκτια, η χρήση των μακρόφυτων για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική, καθώς μέχρι σήμερα έχει τεκμηριωθεί και η απόκριση τους σε διάφορες πιέσεις, ενώ υπάρχουν ολοκληρωμένα προγράμματα παρακολούθησης (στην Κύπρο, την Ελλάδα και την Ισπανία) που βασίζονται στην εφαρμογή της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ (Davies 2012). Τέλος, σε προσωρινά υδάτινα συστήματα με ιδιαίτερα φυσικο-χημικά και υδρο-μορφολογικά χαρακτηριστικά και χαμηλή ποικιλότητα ειδών, όπως είναι οι αλυκές, η χρήση των αγγειόσπερμων για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας είναι ακόμη σε αρχικά στάδια και υπάρχει σημαντική δυσκολία εύρεσης συνθηκών αναφοράς (Best et al. 2007).

### 3.2.3 Βενθικά μακροασπόνδυλα

Τα βενθικά μακροασπόνδυλα αποτελούν μια βιοκοινότητα με σημαντικό ρόλο στη δυναμική των υδάτινων συστημάτων και ειδικότερα σε κρίσιμες διεργασίες, όπως η ανακύκλωση θρεπτικών, η αποικοδόμηση, η λειτουργία του τροφικού πλέγματος κ.ά. (Reice and Wohlenberg 1993). Επιπλέον, μπορούν να αποτελέσουν καλούς δείκτες οικολογικής ποιότητας, καθώς αποκρίνονται σε μια πληθώρα περιβαλλοντικών πιέσεων (ευτροφισμός, οξίνιση κ.ά.) (Carvahlo et al. 2002). Οι κύριες παράμετροι της βιοκοινότητας που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας στα πλαίσια εφαρμογής της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ είναι η σύνθεση, η αφθονία και η παρουσία ανθεκτικών/ευαίσθητων ειδών.

Αν και τα βενθικά μακροασπόνδυλα αποτελούν το κύριο βιολογικό στοιχείο για την εκτίμηση της ποιότητας στα ποτάμια σε όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες, μέσω εκτεταμένων δικτύων παρακολούθησης και ολοκληρωμένων συστημάτων ποιότητας με βάση την ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, γενικά δεν χρησιμοποιούνται στην εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των λιμνών. Ο κυριότερος λόγος είναι η ιδιαίτερα πολύπλοκη δομή της συγκεκριμένης βιοκοινότητας στις λίμνες, αλλά και η μεγάλη χωρική και χρονική ετερογένεια που παρουσιάζει μέσα στην ίδια λίμνη και ανάμεσα σε διαφορετικές λίμνες, με αποτέλεσμα σημαντικές δυσκολίες στον προσδιορισμό συνθηκών αναφοράς (Solimini et al. 2006). Επίσης, στα μεταβατικά ύδατα, ειδικά στην περιοχή της Μεσογείου, σχετικά δεδομένα απουσιάζουν, ενώ στα παράκτια της ίδιας οικοπεριοχής χρησιμοποιούνται ως δείκτες οικολογικής ποιότητας (Borja et al. 2009). Ωστόσο, υπάρχουν ακόμη αρκετά κενά στη χρήση τους στα πλαίσια της ΟΠΥ (Davies 2012).

### 3.2.4 Ιχθυοπανίδα

Η ιχθυοπανίδα σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βιολογικό στοιχείο εκτίμησης της ποιότητας σε υδάτινα σώματα γλυκού νερού (λίμνες, ταμιευτήρες, ποτάμια) και σε μεταβατικά (όχι σε παράκτια) (European Parliament and Council 2000). Οι κύριες παράμετροι που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της κατάστασης είναι η σύνθεση, η αφθονία και η ηλικιακή κατανομή των ψαριών. Η συλλογή δεδομένων για αυτές τις παραμέτρους, είναι μια αρκετά χρονοβόρα και δαπανηρή διαδικασία, καθώς για τη σωστή εκτίμηση της κατάστασης είναι απαραίτητη: (1) η πραγματοποίηση δειγματοληψιών σε όλα τα διαφορετικά ενδιαιτήματα μέσα στο υπό εξέταση υδάτινο σώμα, ώστε να συμπεριληφθούν όλα τα διαφορετικά στάδια της ζωής των ψαριών και (2) η επιλογή κατάλληλων χρονικών περιόδων προκειμένου να γίνει σωστά η αναγνώριση των ειδών (αρκετά είδη σε νεαρή ηλικία μοιάζουν μεταξύ τους) και να συλλεχθεί η απαραίτητη πληροφορία για τη στρατηγική ζωής τους (CEN 2005b).

Για τη δειγματοληψία της ιχθυοπανίδας χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι που αφορούν είτε στη χρήση δίχτυων, είτε στη χρήση ηλεκτραλιείας, ανάλογα με τον τύπο του υδάτινου σώματος (π.χ. λίμνη, ποτάμι). Ειδικότερα, με βάση τα πρωτόκολλα που έχουν προταθεί στα πλαίσια της Οδηγίας (CEN 2005b) τα δίχτυα που πρέπει να χρησιμοποιούνται σε λίμνες, ταμιευτήρες και μεταβατικά είναι τα απλάδια ή βρογχιόδικτα (multi-mesh gill nets), τα οποία όμως δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολύ ρηχά σώματα (<2 m βάθος). Επιπλέον η χρήση τους δεν ενδείκνυται σε υδάτινα συστήματα με μικρούς πληθυσμούς ενδημικών και προστατευόμενων ειδών ψαριών (Champ et al. 2009).

Τα ψάρια, αν και είναι ένα από τα προτεινόμενα βιολογικά στοιχεία για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας υδάτινων συστημάτων στα πλαίσια εφαρμογής της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, δεν χρησιμοποιούνται συχνά στα συστήματα ταξινόμησης, παρά μόνο στα ποτάμια. Οι κυριότεροι λόγοι αφορούν στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων οργανισμών, όπως η μεγάλη κινητικότητα, η εποχική μετανάστευση, η αποφυγή αντίξοων συνθηκών (π.χ. ρυπασμένα περιβάλλοντα), σε πρακτικές διαχείρισης που αφορούν την εισαγωγή αλλόχθονων ειδών αλλά και στην αλιεία. Τα παραπάνω υποδεικνύουν σχέδιο παρακολούθησης σε μεγάλη χρονική κλίμακα για την ασφαλή εκτίμηση της κατάστασης αλλά και για τον καθορισμό συνθηκών αναφοράς, για τις οποίες απαιτείται η γνώση της σύνθεσης και προέλευσης της ιχθυοπανίδας. Επιπλέον, όπως προαναφέρθηκε, το κόστος δειγματοληψίας τους είναι αρκετά υψηλό και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται είναι αρκετά επιλεκτικά (Emmrich 2013).

### 3.2.5 Ζωοπλαγκτό

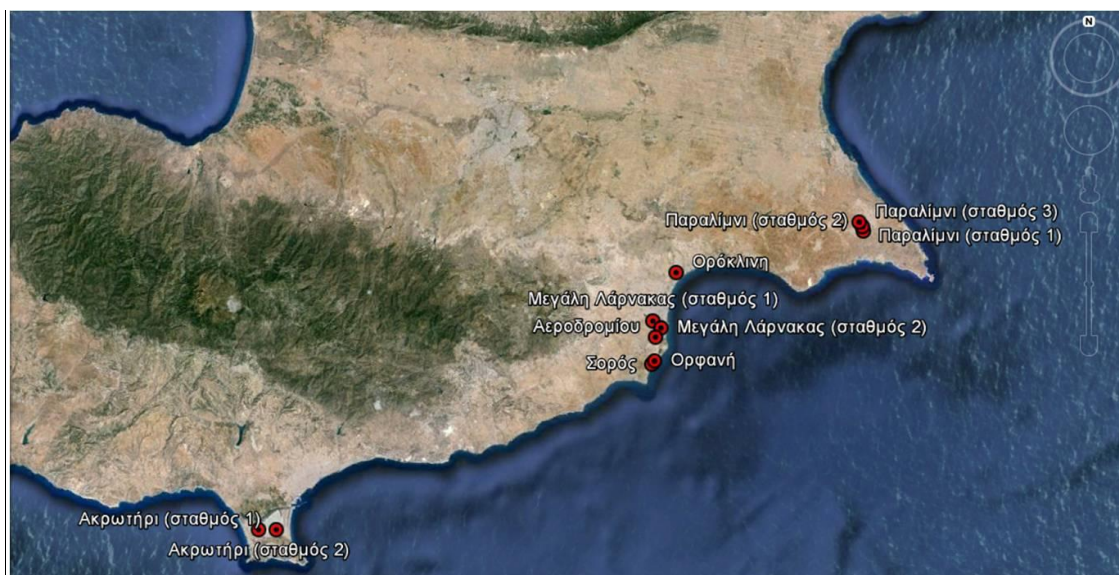
Το ζωοπλαγκτό περιλαμβάνει μικροσκοπικούς οργανισμούς, όπως τα πρωτόζωα (πρωτοζωοπλαγκτό), τα τροχόζωα, τα κλαδοκερωτά και τα κωπήποδα, οι οποίοι τρέφονται με βακτήρια, φυτοπλαγκτό, θρύμματα αλλά και άλλους ζωοπλαγκτικούς οργανισμούς. Αποτελεί ένα σημαντικό ενδιάμεσο κρίκο του τροφικού πλέγματος στα υδάτινα οικοσυστήματα, καθώς συντελεί στη μεταφορά της βιομάζας των πρωτογενών παραγωγών στους ανώτερους οργανισμούς και κυρίως στα ψάρια.

Το ζωοπλαγκτό εξαιτίας της θέσης του στο τροφικό πλέγμα των υδάτινων οικοσυστημάτων (οι μικροσκοπικοί ζωικοί οργανισμοί του τρέφονται με φυτοπλαγκτό και θηρεύονται από τα ψάρια) αποτελεί παράγοντα-κλειδί για τη διαχείρισή τους. Γενικά, για τη διαχείριση σε επίπεδο τροφικού πλέγματος έχουν διατυπωθεί δύο θεωρίες: Η πρώτη θεωρία, «έλεγχος από τη βάση προς την κορυφή» (bottom-up), αναφέρει ότι ο καθοριστικός παράγοντας στον έλεγχο του τροφικού πλέγματος είναι η διαθεσιμότητα των θρεπτικών, η οποία καθορίζει τη βιομάζα του φυτοπλαγκτού, που με τη σειρά της καθορίζει την αφθονία του ζωοπλαγκτού κ.ο.κ. (Lampert and Sommer 1997). Η δεύτερη θεωρία, «έλεγχος από την κορυφή προς τη βάση» (top-down), αναφέρει ότι η θήρευση από τα ιχθυοφάγα ψάρια επηρεάζει σημαντικά τους πλαγκτοφάγους οργανισμούς, που με τη σειρά τους ελέγχουν το ζωοπλαγκτό κ.ο.κ. Οι δύο θεωρίες ερμηνεύουν τις διακυμάνσεις η μια της άλλης, ενώ οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δύο θεωριών αλλάζουν αναλόγως της τροφικής κατάστασης της λίμνης.

Η σύνθεση ειδών και ομάδων του ζωοπλαγκτού, καθώς και η αφθονία και η βιομάζα τους αν και μπορούν να στηρίξουν την εκτίμηση της τροφικής κατάστασης μιας λίμνης, εν τούτοις δεν συμπεριλαμβάνονται στην ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης. Βέβαια, έχουν γίνει προσπάθειες από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα να χρησιμοποιηθούν στην εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης ενός μεγάλου αριθμού τύπων λιμνών (Moss et al. 2003). Τονίζεται ακόμη ότι είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη σε περιπτώσεις που δεν υπάρχουν ικανοποιητικά δεδομένα για τα ψάρια μιας λίμνης, καθώς μπορεί να αποτελέσουν τη βάση για μια πρώτη εκτίμηση της θηρευτικής πίεσης (Lampert and Sommer 1997) ιδιαίτερα στις Μεσογειακές λίμνες (Moustaka-Gouni et al. 2014). Για την υλοποίηση της παρούσας Σύμβασης, σε κάποιες περιπτώσεις κρίνεται σημαντική η μελέτη του ζωοπλαγκτού και προτείνεται να μελετηθεί, παρόλο που δεν συμπεριλαμβάνεται ως βιολογικό ποιοτικό στοιχείο στην ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ.

## 4. ΥΠΟ ΕΞΕΤΑΣΗ ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΩΜΑΤΑ

Τα υπό εξέταση υδάτινα σώματα μπορούν να χωριστούν σε δύο ομάδες, τους ταμειυτήρες νερού και τις αβαθείς φυσικές λίμνες με υψηλές τιμές αλατότητας. Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνεται ο ταμειυτήρας νερού Άχνας. Η δεύτερη ομάδα (Εικόνα 1) μπορεί να χωριστεί στις υποομάδες: (1) μαλακού και (2) σταθερού υποστρώματος. Η πρώτη υποομάδα περιλαμβάνει τις λίμνες Παραλιμνίου και Ορόκλινης και η δεύτερη το Σύμπλεγμα Αλυκών Λάρνακας (Μεγάλη Αλυκή Λάρνακας, Λίμνη Αεροδρομίου, Ορφανή και Σορός) και την Αλυκή Ακρωτηρίου.



**Εικόνα 1.** Χάρτης της Κύπρου, στον οποίο φαίνονται τα υπό μελέτη υδάτινα σώματα της δεύτερης ομάδας και οι σταθμοί στους οποίους πραγματοποιήθηκαν φέτος δειγματοληψίες (από Google Earth).

### 4.1 ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΕΣ

Οι ταμειυτήρες, ως τύπος υδάτινων σωμάτων, παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές από τις φυσικές λίμνες, τόσο από άποψη φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών, όσο και σε επίπεδο βιολογικών διεργασιών. Το υδρολογικό καθεστώς είναι ο κρίσιμος παράγοντας που καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τις διαφορές αυτές (Straskraba and Tundisi 1999). Στα πλαίσια εφαρμογής της ΟΠΥ (2000/60/ΕΚ), οι ταμειυτήρες έχουν χαρακτηριστεί ως ιδιαίτερα τροποποιημένα υδάτινα σώματα (heavily modified water bodies, HMWB), τα οποία έχουν χαμηλότερο οικολογικό δυναμικό (σε αυτού του τύπου σώματα χρησιμοποιείται αυτός ο όρος, αντί της «οικολογικής κατάστασης») εξαιτίας των υδρομορφολογικών παρεμβάσεων. Με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές της Οδηγίας, για την περιγραφή του μέγιστου οικολογικού δυναμικού απαιτείται η περιγραφή των υδρομορφολογικών, φυσικοχημικών και βιολογικών συνθηκών μιας λίμνης με ανάλογες συνθήκες (Hering et al. 2010). Στην Κύπρο οι ταμειυτήρες νερού αποτελούν τις μεγαλύτερες συλλογές «στάσιμου» γλυκού νερού.



#### 4.1.1 Ταμιευτήρας Άχνας

Ο ταμιευτήρας Άχνας (Εικόνα 2) είναι το μόνο υδάτινο σώμα το οποίο είχε παλαιότερα χαρακτηριστεί ως ρηχή αποθηκευτική δεξαμενή γλυκού νερού (με βάθος νερού < 5m), σύμφωνα με το Άρθρο 5 της ΟΠΥ και είναι απομονωμένο από ποταμό (εξωποτάμιο φράγμα). Ανήκει στην κατηγορία των μεγάλων φραγμάτων της Κύπρου και έχει επιφάνεια 1.25 km<sup>2</sup>.



Εικόνα 2. Φωτογραφία του ταμιευτήρα Άχνας (Π. Πολυκάρπου, 2010).

Στον ταμιευτήρα μεταφέρεται νερό, μέσω του δικτύου του νοτίου αγωγού για εξισορρόπηση των παροχών προς τα Κοκκινοχώρια. Το νερό παρέχεται για σκοπούς άρδευσης της περιοχής Κοκκινοχωρίων. Στις παρυφές του φράγματος υπάρχει αρκετή βλάστηση, όπως καλαμιώνες και διάφορα θαμνοειδή. Η περιοχή που περιβάλλει το φράγμα περιλαμβάνει χωράφια με δημητριακά και οπωροφόρα δέντρα.

Ο ταμιευτήρας έχει χαρακτηριστεί ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) σύμφωνα με την Οδηγία για τα Πουλιά (2009/147/ΕΚ) και έχει αναγνωριστεί ως Σημαντική Περιοχή για τα Πουλιά (ΣΠΠ) από τον Οργανισμό BirdLife International. Παρακολουθείται συστηματικά από το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, από το 2007, στα πλαίσια εφαρμογής του Άρθρου 8 της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ και διαθέσιμα δεδομένα υπάρχουν για το φυτοπλαγκτό και τις φυσικοχημικές παραμέτρους και για το 2013 για ουσίες προτεραιότητας. Επίσης υπάρχουν ημερήσια δεδομένα για τη στάθμη του νερού και τη χωρητικότητα του ταμιευτήρα.

## 4.2 ΑΒΑΘΕΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΛΙΜΝΕΣ ΜΕ ΥΨΗΛΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ & ΣΤΑΘΕΡΟ Ή ΜΑΛΑΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ

Φυσικές λίμνες με υψηλές τιμές αλατότητας (salt lakes) συναντώνται σε διάφορες γεωγραφικές ζώνες, όμως η πλειονότητά τους εντοπίζεται σε ιδιαίτερα ξηρές περιοχές, όπου συνήθως είναι και πιο άφθονες από τα συστήματα γλυκού νερού (Hammer 1986). Πρόκειται για μόνιμα ή προσωρινά υδάτινα σώματα, τα οποία δεν επικοινωνούν με τη θάλασσα και χαρακτηρίζονται από αλατότητες  $>3 \text{ ‰}$ . Οι κύριοι παράγοντες που ρυθμίζουν την οικολογική ισορροπία και τη λειτουργία τους είναι οι διακυμάνσεις του νερού και της αλατότητας (Williams 2002). Το υδατικό ισοζύγιο των εν λόγω λιμνών καθορίζεται κυρίως από τη βροχόπτωση και κατά συνέπεια, την επιφανειακή απορροή στις αντίστοιχες λεκάνες, αλλά και την εξάτμιση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, με τις υψηλές θερμοκρασίες. Ακόμη και μικρές αλλαγές στο υδατικό ισοζύγιο έχουν ως συνέπεια αλλαγές στα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του συστήματος, αλλά και στις υπάρχουσες βιοκοινότητες (Kirono et al. 2012). Εκτός από την αύξηση θρεπτικών, την είσοδο τοξικών ρυπαντών, την εισβολή ξενικών ειδών, οι αλλαγές στο υδρολογικό καθεστώς και στην αλατότητα, εξαιτίας εκτροπής νερών αλλά και παρατεταμένης ανομβρίας (κλιματικές αλλαγές) αποτελούν τις πιο σημαντικές πιέσεις για τα συγκεκριμένα υδάτινα συστήματα (Jellison 2005). Σημειώνεται ότι στο στάδιο εκτίμησης των συνθηκών αναφοράς θα ληφθούν υπόψη οι πιέσεις (ποσοστό αγροτικών εκτάσεων κ.ά.) που υφίστανται τα υπό μελέτη υδάτινα σώματα, είτε από δεδομένα που κατέχει η Αρμόδια Αρχή, είτε από άλλες πηγές.

### 4.2.1 Λίμνες με σταθερό υπόστρωμα

#### 4.2.1.1 Αλυκή Ακρωτηρίου

Ο δεύτερος μεγαλύτερος παράκτιος υγρότοπος της Κύπρου, αυτός του Ακρωτηρίου, είναι ένα σύμπλεγμα από ποικίλους βιότοπους που περιλαμβάνουν την Αλυκή Ακρωτηρίου, τις υφάλμυρες λίμνες, τους υγροτόπους γλυκού νερού γνωστούς σαν «Λιβιάδι Φασουρίου», τις αλοφυτικές κοινότητες και το δάσος μαquis και αποτελούν σημαντικά οικοσυστήματα με μεγάλη οικολογική αξία. Οι υγρότοποι αυτοί χαρακτηρίζονται από ψηλή βιοποικιλότητα με διεθνή απήχηση, διότι υποστηρίζουν ένα μεγάλο αριθμό ειδών υδροβίας πανίδας και χλωρίδας. Τα οικοσυστήματα αυτά είναι ιδιαίτερα σημαντικά για τη μετανάστευση, αναπαραγωγή και διαχείμανση πολλών υδροβίων πουλιών. Οι υγρότοποι Ακρωτηρίου περιλαμβάνονται επίσης στον κατάλογο RAMSAR.

Η Αλυκή Ακρωτηρίου, βρίσκεται στο νοτιότερο άκρο της Κύπρου και είναι η μεγαλύτερη αλυκή με έκταση περίπου 940 ha (9.4 km<sup>2</sup>) (Εικόνα 3 & 4). Είναι μια φυσική κοιλάδα με μέγιστο βάθος το 1 m και με το χαμηλότερό της σημείο να βρίσκεται περίπου στα -2.7 m από το επίπεδο της θάλασσας. Σημειώνεται ότι η μισή περίπου έκτασή της καλύπτεται από νερό βάθους κάτω από 30 cm. Η αλυκή είναι καλυμμένη με υφάλμυρο νερό για περίπου 6 μήνες το χρόνο και

εμπλουτίζεται με φρέσκο νερό από τις ετήσιες βροχοπτώσεις, τις διοχετεύσεις νερού των παρακείμενων ελών του Φασουρίου και τις απορροές νερού των γύρω περιοχών.

Η Αλυκή που είναι υφάλμυρη το χειμώνα, μετατρέπεται σε πολύ αλμυρή περί τα τέλη της άνοιξης και ξηραίνεται το καλοκαίρι, ενώ η αλατότητά της κυμαίνεται από 5 – 100‰ ανάλογα με τις εισροές. Η πρωτογενής παραγωγή της λίμνης οφείλεται κατά κύριο λόγο στο μονοκύτταρο χλωροφύκος του γένους *Dunaliella*, που αποτελεί τη βάση της τροφικής αλυσίδας. Σε κάποιες περιπτώσεις πολυομβρίας και συνεπώς μεγάλης συσσώρευσης γλυκού νερού, όταν η αλατότητα της λίμνης παραμένει σε σχετικά χαμηλά επίπεδα (10 – 20‰), έχει παρατηρηθεί η παρουσία του μακροφύκου *Chara* spp., ενώ έχει καταγραφεί κατά περιόδους και η παρουσία άλλων μακροφύτων (αγγειόσπερμα *Althenia filiformis*, *Ruppia maritima* και χαρόφυτο *Lamprothamnium papulosum*) (Τζιωρτζιής 2008).

Το Τμήμα Αλιείας και Θαλασίων Ερευνών διαθέτει δεδομένα παρακολούθησης αβιοτικών παραγόντων όπως η αλατότητα, η στάθμη νερού, η θερμοκρασία και το pH, που έτυχαν επεξεργασίας στην παρούσα μελέτη και περιγράφονται παρακάτω (Διαγράμματα 1, 2, 3, 4).

#### 4.2.1.2 Σύμπλεγμα Αλυκών Λάρνακας

Το σύμπλεγμα των Αλυκών Λάρνακας βρίσκεται νοτιοδυτικά της πόλης της Λάρνακας και ανατολικά των χωριών Μενεού και Δρομολαξιά και καλύπτει μία έκταση γύρω στα 1761 ha (17.61 km<sup>2</sup>). Η περιοχή των Αλυκών, συνθέτει ένα σύμπλεγμα βιοτόπων, το οποίο αποτελείται από την Κύρια Αλυκή και τις λίμνες Αεροδρομίου, Ορφανής και Σορού και από τους περιβάλλοντες υγροβιότοπους.

- **Μεγάλη Λίμνη** ή «**Αλυκή**», είναι η βορειότερη και μεγαλύτερη λίμνη του συμπλέγματος με εμβαδό 449 ha (4.49 km<sup>2</sup>). Είναι αποκομμένη από τη θάλασσα και τις άλλες λίμνες με λωρίδες γης ή τεχνητά αναχώματα (Εικόνα 5 & 6). Το βορειότερο άκρο της εισχωρεί μέσα στην πόλη της Λάρνακας και το νοτιότερο φτάνει στο παλιό αεροδρόμιο. Δυτικά της λίμνης βρίσκεται το τέμενος Χαλά-Σουλτάν, βορειοδυτικά ένας αρχαιολογικός χώρος της ύστερης εποχής του Χαλκού και βόρεια το παλιό υδραγωγείο του 18ου αι. με την ονομασία «Καμάρες». Όλες οι λίμνες βρίσκονται κάτω από το επίπεδο της θάλασσας, αλλά η μεγάλη Λίμνη είναι η πιο χαμηλή, με χαμηλότερο τοπογραφικό σημείο -2.16 m από το επίπεδο της θάλασσας, ενώ το κέντρο της βρίσκεται στα 0.9 m κάτω από το επίπεδο της θάλασσας (Χατζηστεφάνου 1989, Χατζηχριστοφόρου 2008). Η φυσική λεκάνη απορροής της λίμνης είναι 50 km<sup>2</sup>.
- Η **Μικρή Λίμνη** ή «**Λίμνη Αεροδρομίου**» με έκταση 39 ha (0.39 km<sup>2</sup>), αποτελεί ένα μικρό κομμάτι της Μεγάλης Λίμνης που διαχωρίζεται από αυτήν με τον αυτοκινητόδρομο Λάρνακας – Κιτίου (Εικόνα 5 & 7). Συνδέεται με το μικρότερο τμήμα της Λίμνης Ορφανής, μέσω ενός καναλιού και σωλήνων που περνούν μέσα από τους δρόμους του αεροδρομίου, καθώς και με τη Μεγάλη Λίμνη, μέσω αγωγών που βρίσκονται κάτω από τον αυτοκινητόδρομο (Χατζηστεφάνου 1989). Η λίμνη Αεροδρομίου χωρίζεται σε δύο

διακριτά μέρη, την Αεροδρομίου 1, που βρίσκεται στα βόρεια και την Αεροδρομίου 2, που βρίσκεται στα δυτικά του παλιού αεροδρομίου Λάρνακας. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης η λίμνη Αεροδρομίου 1 αφαιρέθηκε από τα υπό μελέτη υδάτινα σώματα της Σύμβασης (βλ. Έκθεση 2), καθώς δεν μπορούσε να δηλωθεί στην ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, λόγω μικρού μεγέθους (<0.5 km<sup>2</sup>) και η παρακολούθηση της σταμάτησε με τη σύμφωνη γνώμη της Καθοδηγητικής Επιτροπής.

- Η **Λίμνη Ορφανή** έχει έκταση 140 ha (1.4 km<sup>2</sup>) και βρίσκεται στα 0.56 m κάτω από το επίπεδο της θάλασσας. Συνδέεται υπογείως με τη Μεγάλη Λίμνη και τη Λίμνη Αεροδρομίου (Εικόνα 5 & 8).
- Η **Λίμνη Σορός** είναι η νοτιότερη εκ των λιμνών του συμπλέγματος, με έκταση 40 ha (0.4 km<sup>2</sup>) και βρίσκεται στα 0.56 m κάτω από το επίπεδο της θάλασσας. Χωρίζεται από τις άλλες λίμνες (Εικόνα 5 & 9) με το δρόμο που βρίσκεται ανάμεσα στην κοινότητα Μενεού και την παραλία Κιτίου (Χατζηστεφάνου 1989).

Για τις αλμυρές λίμνες της Λάρνακας υπάρχουν 20-ετείς χρονοσειρές δεδομένων (από το Τμήμα Αλιείας και Θαλασσίων Ερευνών) για τους αβιολογικούς παράγοντες (Διαγράμματα 1, 2, 3, 4) και μελέτες της τροφικής αλυσίδας. Σύμφωνα με υπάρχοντα δεδομένα, το είδος *Dunaniella salina* αποτελεί τη βάση της τροφικής αλυσίδας στην αλμυρή λίμνη. Το μονοκύτταρο φύκος αυτό αποτελεί τροφή για τις γαρίδες *Artemia salina* και *Branchinella spinosa*, οι οποίες με τη σειρά τους αποτελούν την κύρια τροφή για τα φλαμίνγκο και ορισμένα άλλα είδη πτηνών (Φωτίου 2013, Καραβοκύρης και Καϊμάκη 2009).

Η μοναδικότητα και η μεγάλη οικολογική σημασία του υγροβιοτόπου των Αλυκών Λάρνακας έχει αναγνωριστεί σε εθνικό, παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο. Το 1997 εγκρίθηκε από το Υπουργικό Συμβούλιο το Πρόγραμμα Προστασίας και Διαχείρισης των Αλυκών Λάρνακας, το οποίο στοχεύει στην προστασία και διατήρηση του οικοσυστήματος των Αλυκών, στην προστασία της περιοχής από κάθε μορφή ρύπανσης και υποβάθμισης και στη λελογισμένη χρήση του χώρου για σκοπούς περιβαλλοντικής διαχείρισης και εκπαίδευσης. Η Αλυκή Λάρνακας έχει περιληφθεί στον Κατάλογο RAMSAR, ως ο 1081<sup>ος</sup> υγροβιότοπος διεθνούς σημασίας. Επιπλέον, το οικοσύστημα των Αλυκών Λάρνακας περιλαμβάνεται στο Δίκτυο Προστατευόμενων Περιοχών Natura 2000 της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για τους Οικοτόπους (92/43/ΕΕΚ) και προστατεύεται επίσης με τον περί Προστασίας και Διαχείρισης της Φύσης και της Άγριας Ζωής Νόμο (Αρ. 153(1)/2003).

Οι λίμνες του συμπλέγματος επικοινωνούν μεταξύ τους και παρά το ότι είναι αλληλοεξαρτώμενες, διαφέρουν σημαντικά από οικολογικής πλευράς. Μέχρι τα σχετικά πρόσφατα χρόνια υπάρχουν μαρτυρίες ότι οι λίμνες ήταν ενωμένες με τη θάλασσα.

Μεταξύ των λιμνών, η Μεγάλη Λάρνακας παρουσιάζει την υψηλότερη αλατότητα, οι διακυμάνσεις της οποίας επηρεάζουν σημαντικά τη λειτουργία της τροφικής αλυσίδας και ολόκληρου του συστήματος. Οι άλλες λίμνες του συμπλέγματος είναι λιγότερο αλμυρές από την ΚΑΛ και οικολογικά μοιάζουν περισσότερο με την Αλυκή Ακρωτηρίου. Η *A. salina* βρίσκεται

σπάνια στις λίμνες αυτές, όπου αντικαθίσταται από το *Phallocryptus spinosa* (Anostraca, Crustacea). Αν και οικολογικά διαφορετικές, οι λίμνες αλληλοσχετίζονται και αλληλεξαρτώνται σε κάποιο βαθμό. Όταν για παράδειγμα η αλατότητα της ΚΑΛ λόγω πολυομβρίας είναι πιο χαμηλή από την κανονική και τα δύο είδη «γαρίδας» αναπαράγονται σε αυτή.

Οι περιοχές γύρω από τις λίμνες της Λάρνακας είναι επίσης οικολογικά σημαντικές και όπως και στην περίπτωση του Ακρωτηρίου, πολλά είδη αλοφύτων αφθονούν στην περιοχή μεταξύ των λιμνών και της θάλασσας, συνθέτοντας ένα βιότοπο εξαιρετικής οικολογικής σημασίας.

Το αρμόδιο Τμήμα (ΤΑΘΕ) αναγνωρίζοντας τη μεγάλη σημασία τους, παρακολουθεί τις Αλυκές Λάρνακας στα πλαίσια του Προγράμματος Παρακολούθησης των Παράκτιων Νερών, υπό το Άρθρο 8 της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα Νερά (ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ). Η παρακολούθηση γίνεται συστηματικά, σε μηνιαία βάση, κατά την περίοδο που οι λίμνες έχουν αρκετή ποσότητα νερού και περιλαμβάνει: επιτόπου μετρήσεις αβιοτικών παραμέτρων (αλατότητας, θερμοκρασίας, pH, στάθμη νερού), αναλύσεις βιολογικών παραμέτρων (συγκεντρώσεις χλωροφύλλης α), θρεπτικών αλάτων (νιτρικά, νιτρώδη, αμμωνιακά και φωσφορικά άλατα) και ουσιών προτεραιότητας (βαρέα μέταλλα και οργανικές ενώσεις), καθώς και οικοτοξικολογικές αναλύσεις (με χρήση *Vibrio fishery* κ.ά).

Στην περίμετρο των Αλυκών υπάρχουν διάφορα αναπτυξιακά έργα, όπως το Διεθνές Αεροδρόμιο Λάρνακας, οι εγκαταστάσεις αφαλάτωσης κλπ. Παράλληλα, η παρουσία κτηνοτροφικών μονάδων στη γύρω περιοχή, η πρόσβαση και η παράνομη οδήγηση, καθώς και η συνεχής και παράνομη ρίψη μπαζών και σκουπιδιών εντός του συμπλέγματος των Αλυκών επηρεάζουν και επιβαρύνουν τη βιολογική και αισθητική αξία του οικοσυστήματος.

Μέσω της Επιτροπής Προστασίας και Διαχείρισης των Αλυκών, η οποία συστάθηκε με απόφαση του Υπουργικού Συμβουλίου το 1997, γίνονται συνεχώς προσπάθειες, λαμβάνονται μέτρα και προγραμματίζονται έργα για την προστασία και την αναβάθμιση του υγροβιότοπου των Αλυκών. Μεταξύ αυτών των έργων είναι και η κατασκευή και λειτουργία Περιβαλλοντικού Κέντρου Ενημέρωσης στις Αλυκές, το οποίο σκοπό έχει την ενημέρωση του κοινού για θέματα, όπως η χλωρίδα και πανίδα του οικοσυστήματος, άλλα σημαντικά στοιχεία της περιοχής, καθώς και στοιχεία για τη διαχείριση και την προστασία της.

Μέσα από το πρόγραμμα LIFE Nature (LIFE 04 NAT/CY/000013) για την Προστασία και Διαχείριση των περιοχών Natura 2000 στην Κύπρο, το οποίο συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και έχει ολοκληρωθεί τον Οκτώβριο του 2009, έχουν γίνει διάφορες δράσεις για βελτίωση και αποκατάσταση του οικοσυστήματος των Αλυκών Λάρνακας, όπως περίφραξη σε αρκετά σημεία της Κύριας Αλυκής για την αποτροπή εισόδου τροχοφόρων εντός της λίμνης και προστασία των αλοφύτων, κατασκευή δύο πτηνοπαρατηρητηρίων, αναλύσεις του νερού και του υποστρώματος των Αλυκών και εκχερσώσεις ακακιών οι οποίες αποτελούν ξενικά είδη και επηρεάζουν την ανάπτυξη των ιθαγενών ειδών. Ακόμη, γίνονται συνεχείς καθαρισμοί της

περιοχής, αφού δυστυχώς, οι αλυκές χρησιμοποιούνται από αρκετούς ως χώρος απόρριψης απορριμμάτων και σκουβάλων.

Στα πλαίσια ενός άλλου προγράμματος LIFE (LIFE 08 ENV/CY/000460) με τίτλο: «Strengthening the scientific foundation of water quality programs», έγινε προσπάθεια αξιολόγησης της ποιότητας του νερού του συμπλέγματος της Αλυκής Λάρνακας με βάση φυσικά, χημικά και βιολογικά στοιχεία.

Πρόσφατα η Λάρνακα πέτυχε ευρωπαϊκή διάκριση και εξελέγηκε Αντιπρόεδρος του Δικτύου Ευρωπαϊκών Πόλεων με αλυκές. Πρόκειται για ένα πρόγραμμα που προωθεί η αρμόδια Ευρωπαϊκή Επιτροπή και στο οποίο ο Δήμος Λάρνακας θα συμμετέχει, αναμένοντας χρηματοδότηση έργων και προγραμμάτων που θα καταστήσουν την αλυκή της Λάρνακας σε τουριστικό και οικονομικό κέντρο, μέσα από μια ισορροπημένη και ορθολογιστική διαχείριση.

## 4.2.2 Λίμνες με μαλακό υπόστρωμα

### 4.2.2.1 Λίμνη Ορόκλινης

Η λίμνη Ορόκλινης δεν είχε παλαιότερα χαρακτηριστεί με κάποιον από τους καθορισμένους τύπους, όπως οι άλλες λίμνες. Είναι σχετικά μικρή σε μέγεθος και αποτελείται από παράκτιο έλος και λιμνοθαλάσσια λιμνία (coastal ponds) με αλμυρόβαλτους και μικρής έκτασης έλη υφάλμυρων υδάτων.

Είναι ένας αβαθής, υφάλμυρος υγροβιότοπος ο οποίος βρίσκεται σε μια περιοχή με θαλάσσια ιζήματα (Εικόνα 10 & 11). Θεωρείται ότι αποτελεί μέρος ενός μεγαλύτερου εποχιακού υγροβιότοπου ο οποίος υπήρχε στην περιοχή. Η λίμνη κατακρατεί νερό κυρίως τους βροχερούς μήνες του χειμώνα, αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, από τις απορροές των όμβριων υδάτων (λεκάνη απορροής 2.7 km<sup>2</sup>) της κοινότητας Ορόκλινης, η οποία έχει επεκταθεί μέχρι την όχθη της λίμνης. Αποξηραίνεται σχεδόν πλήρως κατά τους θερινούς μήνες, ανάλογα με τις ποσότητες νερού που συσσωρεύονται κατά την υγρή περίοδο και ανάλογα με την ξηρότητα των θερινών μηνών (I.A.CO. Environmental & Water Consultants Ltd., 2012).

Λόγω της σημασίας της για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, η περιοχή αποτελεί «Τόπο Κοινοτικής Σημασίας» (βάσει της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ) και «Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (βάσει της Οδηγίας 2009/147/ΕΚ, πρώην 79/409/ΕΟΚ). Η σημαντικότητα της περιοχής έγκειται μεταξύ άλλων στην παρουσία αλοφυτικής υγροτοπικής βλάστησης (τύποι οικοτύπων της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ), στην παρουσία του σπάνιου φυτού *Suaeda aegyptiaca*, το οποίο συμπεριλαμβάνεται στο Κόκκινο Βιβλίο της Χλωρίδας της Κύπρου και στο ότι η περιοχή είναι επίσης κηρυγμένη ως «Ζώνη Ειδικής Προστασίας» για τα Πουλιά σύμφωνα με τον νόμο «Περί προστασίας και διαχείρισης άγριων πτηνών και θηραμάτων» (Ν. 152(1) / 2003).

Μέσα από το πρόγραμμα LIFE Nature (LIFE10 NAT/CY/000716), Oroklini, με τίτλο «Αποκατάσταση και Διαχείριση της λίμνης Ορόκλινης», το οποίο συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει εκπονηθεί υδρολογική μελέτη για τη λίμνη. Η μελέτη αυτή περιλαμβάνει: (1) τα αποτελέσματα των αναλύσεων υπόγειων υδάτων και ερευνητικής γεώτρησης και τα αποτελέσματα μετρήσεων της στάθμης του υδροφορέα, (2) τα αποτελέσματα των αναλύσεων επιφανειακών υδάτων και τα αποτελέσματα της μέτρησης της στάθμης του νερού της λίμνης, (3) συζήτηση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων υπόγειων και επιφανειακών υδάτων, καθώς και της σχέσης του υπόγειου νερού με το νερό της θάλασσας και το νερό της λίμνης, (4) δοκιμές απορροφητικότητας, (5) έλεγχος δομικής ακεραιότητας του αναχώματος, του φράγματος και του υπερχειλιστή της λίμνης, (6) υδρολογική μελέτη λειτουργίας της λίμνης για σειρά ετών και για τρία πιθανά σενάρια (ξηρές συνθήκες, μέσες συνθήκες και υγρές συνθήκες) και (7) αξιολόγηση προτεινόμενων έργων διαχείρισης του νερού της λίμνης. Από αυτήν προκύπτει ότι δεν υπάρχει εισχώρηση θαλασσινού νερού στη λίμνη και η χημική σύσταση του επιφανειακού νερού της επηρεάζεται άμεσα από την παρουσία αλάτων στο υπόστρωμά της, γεγονός που μαρτυρείται και από την έρευνα που έγινε σε ερευνητική γεώτρηση. Η υψηλή αλατότητα του επιφανειακού νερού μπορεί να ερμηνευτεί λαμβάνοντας υπόψη και τη μειωμένη διαπερατότητα του εδάφους, που δεν επιτρέπει τη διήθηση των αλάτων (I.A.CO. Environmental & Water Consultants Ltd., 2012).

#### 4.2.2.2 Λίμνη Παραλιμνίου

Η περιοχή της λίμνης Παραλιμνίου αποτελείται από: (1) το κυρίως σώμα της λίμνης και (2) σειρά λιμνίων στο δυτικό – νοτιοδυτικό τμήμα της (Εικόνα 12 & 13), ενώ εκτείνεται προς τα ανατολικά κατά μήκος του Βαθύ Ποταμού (ρέμα που εκβάλλει στη λίμνη). Έχει έκταση 2.73 km<sup>2</sup> και βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα της Κύπρου (επαρχία Αμμοχώστου), σε υψόμετρο 68 m. Πρόκειται για μια αβαθή (μέγιστο βάθος νερού 1.56 m), λιμναία, ελώδη έκταση, η οποία περιβάλλεται από εκτάσεις έντονα αστικοποιημένες. Η λίμνη κατακλύζεται με νερό εποχιακά και παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις στην αλατότητα. Το νερό της είναι υφάλμυρο, κυρίως λόγω αλάτων που περιέχονται στο υπόστρωμα της και στη μεγάλη εξάτμιση που επικρατεί στην περιοχή. Η υδρολογική κατάστασή της είναι πολύ υποβαθμισμένη σήμερα, σε σχέση με τις φυσικές συνθήκες αναφοράς, δηλαδή πριν τη δεκαετία του 1930, κυρίως λόγω των έργων αποστράγγισης, τα οποία πραγματοποιήθηκαν επί Αγγλοκρατίας και μετέπειτα (Χατζη-χαραλάμπους 2011).

Η Λίμνη Παραλιμνίου εμπίπτει σε ζώνη ευάλωτη σε νιτρικά και χαρακτηρίζεται ως «ιδιαιτέρως τροποποιημένο υδάτινο σώμα», λόγω έργων αποστράγγισης (Καραβοκύρης και Καϊμάκη 2010). Ωστόσο, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις εμπειρογνομόνων και με βάση τα οικολογικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της Λίμνης, ο χαρακτηρισμός αυτός δε δικαιολογείται (Χατζη-χαραλάμπους 2011).

Λόγω της σημασίας της για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, η περιοχή αποτελεί «Τόπο Κοινοτικής Σημασίας» (βάσει της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ) και «Ζώνη Ειδικής Προστασίας» (ΖΕΠ) (βάσει της Οδηγίας 2009/147/ΕΚ, πρώην 79/409/ΕΟΚ). Η χλωρίδα της περιοχής είναι σχετικά περιορισμένη και χαρακτηριστική των ελών και των αλμυρών λιβαδιών, εμπλουτισμένη με είδη της παρόχθιας βλάστησης. Από τα είδη φυτών που έχουν καταγραφεί στην περιοχή ξεχωρίζουν τα σπάνια είδη *Crypsis aculeata* και *Crypsis factorovskyi*, τα οποία περιλαμβάνονται στο Κόκκινο Βιβλίο της Χλωρίδας της Κύπρου, ως ευπαθή και το ενδημικό είδος *Oporordum cyprium*. Αντίστοιχα, η βλάστηση της περιοχής είναι χαρακτηριστική των αλμυρών ελών και λιμνών και της παρόχθιας βλάστησης και συντίθεται από περιορισμένο αριθμό και τύπων οικοτόπων, τρεις από τους οποίους περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Πρόκειται για τους ακόλουθους οικοτόπους:

- 1310 «αλόφιλες – νιτρόφιλες φυτοκοινωνίες πρωτογενούς βλάστησης με *Salicornia*», που καλύπτει το μεγαλύτερο τμήμα της λίμνης,
- 1410 «μεσογειακά αλίπεδα», που απαντάται στις πιο υγρές θέσεις και συντίθενται από φυτοκοινωνίες των αλμυρών λιβαδιών και
- 92D0 «νότια παρόχθια δάση – στοές και λόχμες», στις οποίες κυριαρχεί το *Tamarix tetragyna* και απαντάται πέριξ των λιμνίων, των καναλιών και του ρέματος που εισρέει στη λίμνη.

Κατά τόπους, κυρίως στην περιφέρεια της λίμνης, η παρόχθια βλάστηση αναμιγνύεται με καλαμιώνες (κυπριακός τύπος οικοτόπου CY02 – Reedbeds and sedgebeds – *Phragmition australis*, *Scirpion maritimi*), οι οποίοι συνιστούν σημαντικό ενδιαίτημα της πτηνοπανίδας της περιοχής (Χατζηχαράλαμπος 2011).

Η περιοχή είναι επίσης ιδιαίτερα σημαντική για την πανίδα των πτηνών και αποτελεί το σπουδαιότερο ενδιαίτημα αναπαραγωγής του *Hoplopterus (Vanellus) spinosus* (πελλοκατερίνα) στην Κύπρο, είδος για το οποίο η περιοχή χαρακτηρίστηκε ως «ΖΕΠ». Κρίνεται ιδιαίτερος σημαντική για την αναπαραγωγή διαφόρων ειδών, ενώ η σπουδαιότητα της στοιχειοθετείται από την παρουσία σπάνιων ειδών του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 2009/147/ΕΚ. (Χατζηχαράλαμπος 2011). Από την υπόλοιπη πανίδα της περιοχής, το κυπριακό νερόφιδο (*Natrix natrix cypriaca*) και ο μικρός ρινόλοφος (*Rhinolophus hipposideros*), αμφότερα είδη του Παραρτήματος ΙΙ της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, αποτελούν είδη «Κοινοτικού Ενδιαφέροντος», για τη διατήρηση των οποίων η λίμνη Παραλιμνίου χαρακτηρίστηκε ως «Τόπος Κοινοτικής Σημασίας».

Περιφεριακά, στο νότιο και δυτικό τμήμα, τα λιμνία που έχουν δημιουργηθεί από παλιές εκσκαφές και περιβάλλονται από παρόχθια βλάστηση αποτελούν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, το βασικό ενδιαίτημα του νερόφιδου και όλων των ειδών αμφιβίων. Διατηρώντας νερό σχεδόν καθ' όλη την διάρκεια του έτους, αποτελούν τη μοναδική εστία γλυκού νερού κατά το καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Στο ανατολικό τμήμα της περιοχής, υπάρχουν τα κανάλια αποστράγγισης και το ρέμα απ' όπου εισρέει νερό στη λίμνη, στα οποία αναπτύσσεται παρόχθια βλάστηση με κυριαρχία του καλαμιού *Phragmites australis* σε αρκετά σημεία.



Επιπρόσθετα, στα πλαίσια του Διαχειριστικού Σχεδίου για τη λίμνη Παραλιμνίου έχει εκπονηθεί μελέτη υδροπεριόδου από το Τμήμα Περιβάλλοντος. Κατά τη διάρκεια της μελέτης αυτής, που πραγματοποιήθηκε το πρώτο εξάμηνο του 2013 στη λίμνη, παρατηρήθηκε αύξηση της αγωγιμότητας στο χρόνο (από Ιανουάριο έως Ιούνιο), κυρίως λόγω εγγενών αλάτων που περιέχονται στο αργιλώδες έδαφος της λίμνης και διαλύονται στο νερό. Το γεγονός αυτό φαίνεται να επηρεάζει την ποιότητα του νερού. Όσον αφορά την αγωγιμότητα του νερού στα λιμνία, αυτή αυξάνεται μέχρι το Μάρτιο, ενώ μετά παραμένει σταθερή, λόγω συνεχούς τροφοδότησης τους με υπόγειο νερό (I.A.CO. Environmental & Water Consultants Ltd. 2013).

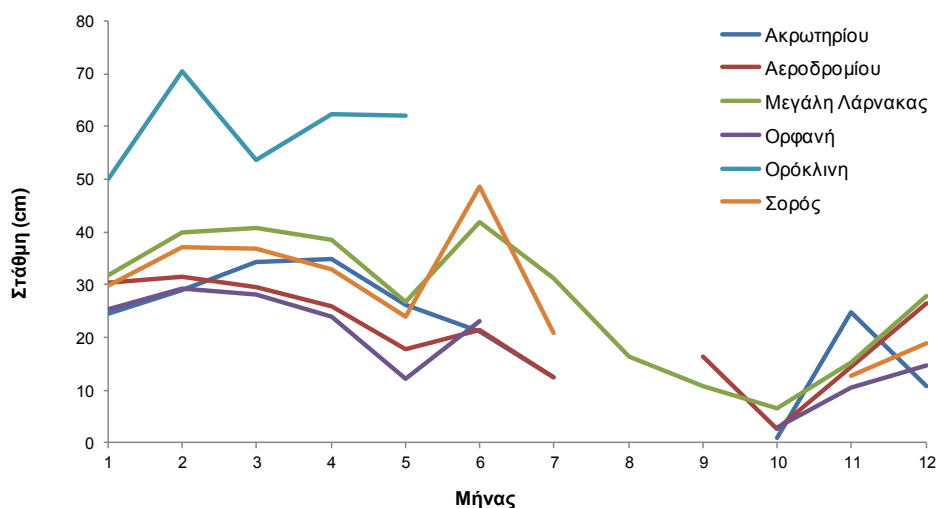
Τέλος, το πρόγραμμα LIFE Nature (LIFE+ NAT/CY/000247): ICOSTASY το οποίο συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και έχει ολοκληρωθεί, περιλάμβανε δράσεις για τη βελτίωση και αποκατάσταση του οικοσυστήματος της λίμνης Παραλιμνίου. Συγκεκριμένα, στα πλαίσια του προγράμματος δημιουργήθηκε ένα νέο λιμνίο και ένα κανάλι το οποίο ένωσε το τελευταίο υπάρχον λιμνίο (στα δυτικά) με το νέο. Η δημιουργία ενός ακόμα λιμνίου αναμένεται να αυξήσει τη διαθεσιμότητα κατάλληλου ενδιαιτήματος για το είδος *Natrix natrix cypriaca* και να δημιουργήσει διάδρομο για τη διασπορά του. Επιλέχθηκαν σημεία βορειοανατολικά της Λίμνης Παραλιμνίου, έτσι ώστε να διασφαλισθεί ο πληθυσμός και η συνοχή του ενδιαιτήματος, ενώ η επιλογή αυτή πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια Λειτουργού του ΤΑΥ, έτσι ώστε να διασφαλισθεί ότι οι θέσεις θα τροφοδοτούνται με νερό και από τον υπόγειο υδροφόρο. Οι εργασίες ολοκληρώθηκαν το Νοέμβριο 2013 (LIFE09 NAT/CY/000247, 2014).

## 5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### 5.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ *IN SITU* ΔΕΔΟΜΕΝΑ

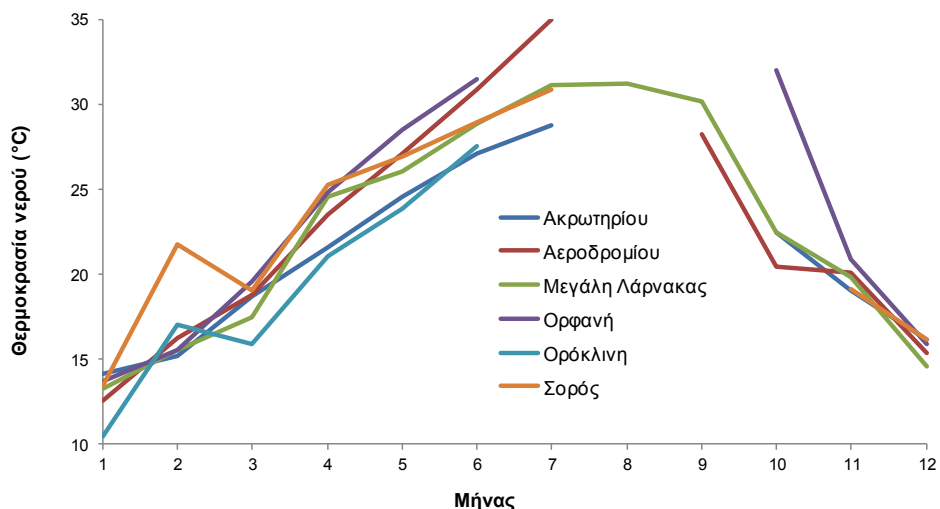
Στη διαθέσιμη χρονοσειρά δεδομένων (1988 – 2015, από Τμήμα Αλιείας και Θαλασσίων Ερευνών) που αφορά φυσικές και χημικές παραμέτρους για σχεδόν όλες τις αβαθείς λίμνες με υψηλές τιμές αλατότητας (πλην της Παραλιμνίου), προστέθηκαν και οι μετρήσεις που λήφθηκαν κατά την υλοποίηση της παρούσας Σύμβασης. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι μηνιαίες μέσες τιμές κάθε παραμέτρου, οι διακυμάνσεις των οποίων περιγράφονται παρακάτω:

- Η μεγαλύτερη μέση μηνιαία στάθμη νερού παρατηρείται στην Ορόκλινη και η μικρότερη στην Ακρωτηρίου. Όπως είναι αναμενόμενο, σε όλες τις λίμνες η μέση μηνιαία στάθμη νερού αυξήθηκε από τον Οκτώβριο στο Μάρτιο, ενώ στη συνέχεια μειώθηκε από το Μάρτιο προς το Σεπτέμβριο (Διάγραμμα 1).



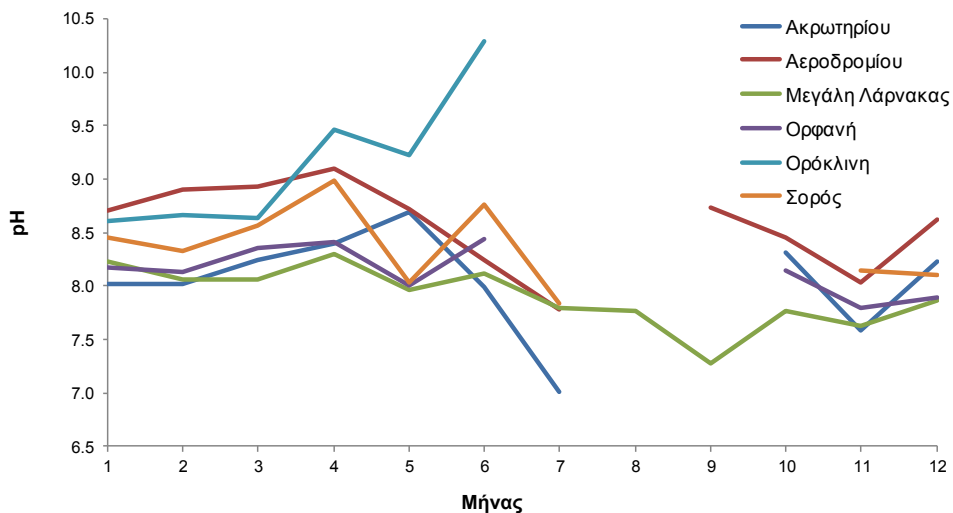
**Διάγραμμα 1.** Μηνιαία διακύμανση μέσων τιμών στάθμης νερού σε αβαθείς λίμνες με υψηλή αλατότητα.

- Η μέση μηνιαία θερμοκρασία νερού, όπως ήταν αναμενόμενο, αυξήθηκε σε όλες τις λίμνες από τον Ιανουάριο στον Ιούλιο – Αύγουστο και μειώθηκε από το Σεπτέμβριο μέχρι το Ιανουάριο (Διάγραμμα 2). Κυμάνθηκε από 10° C έως 35° C, ενώ για τις περισσότερες λίμνες δεν υπήρχαν μετρήσεις κατά την καλοκαιρινή περίοδο (πλην της Μεγάλης Λάρνακας), αφού οι λίμνες δεν είχαν νερό.



**Διάγραμμα 2.** Μηνιαία διακύμανση μέσων τιμών θερμοκρασίας νερού στις αβαθείς λίμνες με υψηλή αλατότητα.

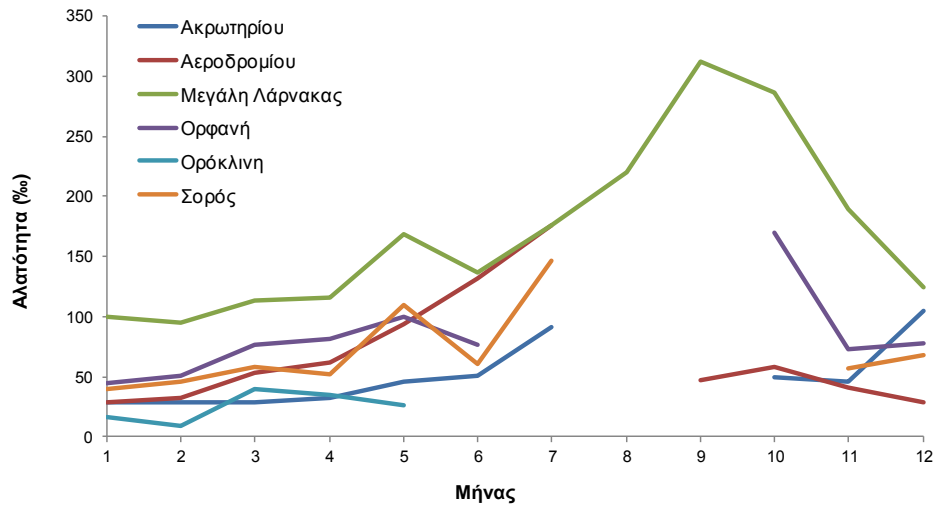
- Οι μέσες μηνιαίες τιμές pH κυμάνθηκαν από 7 έως 10.5 και ήταν σχετικά σταθερές στο χρόνο (Διάγραμμα 3). Μόνο στην περίπτωση της Μεγάλης Αλυκής Λάρνακας παρατηρήθηκε μείωση κατά την καλοκαιρινή περίοδο και αύξηση από το Σεπτέμβριο στον Ιανουάριο.



**Διάγραμμα 3.** Μηνιαία διακύμανση μέσων τιμών pH στις αβαθείς λίμνες με υψηλή αλατότητα.

- Οι μέσες μηνιαίες τιμές αλατότητας αυξήθηκαν από τη χειμερινή προς την καλοκαιρινή περίοδο, γεγονός αναμενόμενο, λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας και της εξάτμισης. Αντίθετα μειώθηκαν από το φθινόπωρο προς το χειμώνα (από το Σεπτέμβριο έως το

Φεβρουάριο), λόγω των πρώτων εισροών νερού στις λίμνες (Διάγραμμα 4). Υψηλότερες μέσες τιμές αλατότητας μετρήθηκαν στη Μεγάλη Λάρνακας.



**Διάγραμμα 4.** Μηνιαία διακύμανση μέσω τιμών αλατότητας στις αβαθείς λίμνες με υψηλή αλατότητα.

## 5.2 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΣ

Το 2015 (Ιανουάριο έως Ιούνιο) πραγματοποιήθηκαν από τον Ανάδοχο δειγματοληψίες στις φυσικές λίμνες με υψηλές τιμές αλατότητας (7 υδάτινα σώματα) αλλά και από την Αναθέτουσα Αρχή σε δύο από αυτές (Ορόκλινη και Παραλίμνι) (Πίνακας 1). Οι δειγματοληψίες του ΤΑΥ πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια υλοποίησης της Σύμβασης ΥΥ 03/2014 («Παροχή υπηρεσιών για ανάλυση δειγμάτων φυτοπλαγκτού από ταμειυτήρες νερού και φυσικές λίμνες της Κύπρου και προσδιορισμός βιολογικών δεικτών. Εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ»), την οποία επίσης υλοποιεί η MER Lab Ltd. Όπως συμφωνήθηκε προηγουμένως (Έκθεση 3), τα εν λόγω δεδομένα φυτοπλαγκτού και άλλων αναλύσεων (χλωροφύλλης α, θρεπτικών συστατικών) καθώς και φυσικοχημικά δεδομένα θεωρήθηκαν συμπληρωματικά και λήφθηκαν υπόψη στον υπολογισμό των συνθηκών αναφοράς, γι' αυτό και περιλαμβάνονται στο παρόν παραδοτέο.

Υπενθυμίζεται ότι η πρόταση του Ανάδοχου για μη συμπερίληψη του ταμειυτήρα Άχνας στο πρόγραμμα δειγματοληψιών (Παραδοτέο 1), έγινε αποδεκτή από τις Αρμόδιες Αρχές (Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, Τμήμα Αλιείας και Θαλασσιών Ερευνών και Τμήμα Περιβάλλοντος), λόγω των ικανοποιητικών χρονοσειρών δεδομένων που παραχωρήθηκαν από το ΤΑΥ (16 δείγματα από το 2007 μέχρι το 2012). Ως εκ τούτου, δεν παρουσιάζονται δεδομένα δειγματοληψιών από το εν λόγω υδάτινο σώμα.

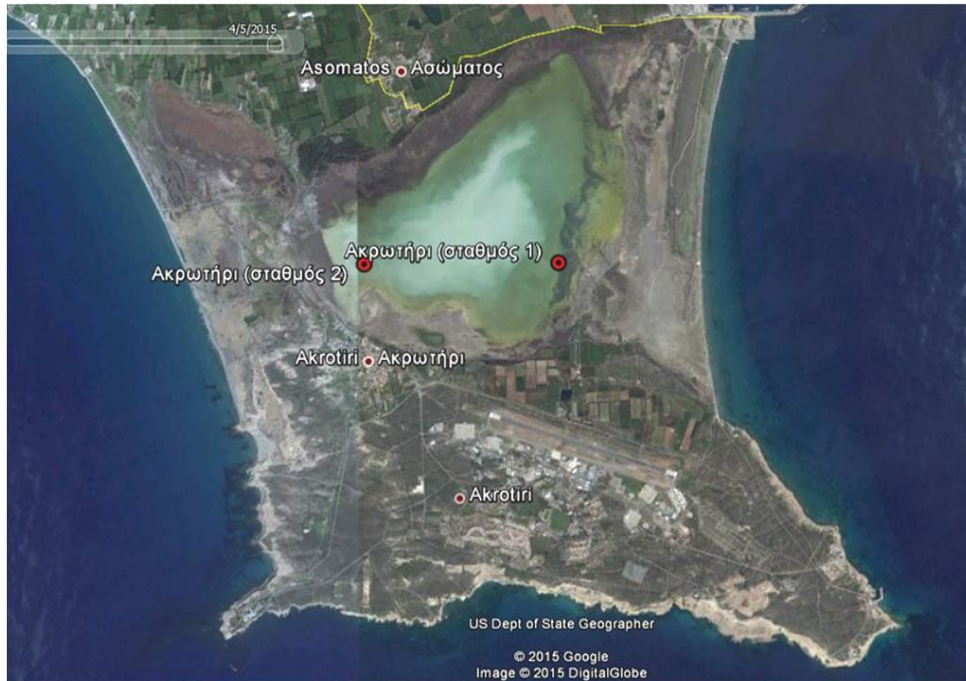
**Πίνακας 1.** Δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν το 2015 στα υδάτινα σώματα της παρούσας Σύμβασης. Με γκρι χρώμα παρουσιάζονται οι δειγματοληψίες της Σύμβασης ΥΥ 03/2014, που πραγματοποιήθηκαν από το ΤΑΥ.

Ημερομηνία	Υδάτινο σώμα	Υπεύθυνος δειγματοληψίας	
4/5	Αεροδρομίου	Σταθμός ΤΑΘΕ	MER
29/4	Ακρωτήρι	Σταθμός 1 (Σταθμός 1 ΤΑΘΕ) Σταθμός 2 (Σταθμός 4 ΤΑΘΕ)	MER
4/5	Μεγάλη Λάρνακας	Σταθμός 1 (προς Καμάρες) Σταθμός 2 (Σταθμός 3 ΤΑΘΕ)	MER
4/5	Ορφανή	Σταθμός ΤΑΘΕ	MER
22/1		Σταθμός ΤΑΥ (L8-1-2-94_BNK)	TAY
11/3		Σταθμός ΤΑΥ (L8-1-2-94_BNK)	TAY
13/3	Ορόκλινη	Σταθμός MER (Παρατηρητήριο)	TAY
		Σταθμός ΤΑΥ (L8-1-2-94_BNK)	
4/5		Σταθμός MER (Παρατηρητήριο)	MER
4/6		Σταθμός ΤΑΥ (L8-1-2-94_BNK)	TAY
28/1		Σταθμός 1 ΤΑΥ (L7-2-6-66) Σταθμός 2 ΤΑΥ (L7-2-6-62) Σταθμός 3 ΤΑΥ (L7-2-6-77)	TAY
18/2		Σταθμός 1 ΤΑΥ (L7-2-6-66) Σταθμός 2 ΤΑΥ (L7-2-6-62) Σταθμός 3 ΤΑΥ (L7-2-6-77)	TAY
27/2	Παραλίμνι	Σταθμός 1 ΤΑΥ (L7-2-6-66) Σταθμός 2 ΤΑΥ (L7-2-6-62) Σταθμός 3 ΤΑΥ (L7-2-6-77)	TAY
9/3		Σταθμός 1 ΤΑΥ (L7-2-6-66) Σταθμός 2 ΤΑΥ (L7-2-6-62) Σταθμός 3 ΤΑΥ (L7-2-6-77)	MER
17/3		Σταθμός 1 ΤΑΥ (L7-2-6-66) Σταθμός 2 ΤΑΥ (L7-2-6-62) Σταθμός 3 ΤΑΥ (L7-2-6-77)	TAY
4/5	Σορός	Σταθμός ΤΑΘΕ	MER

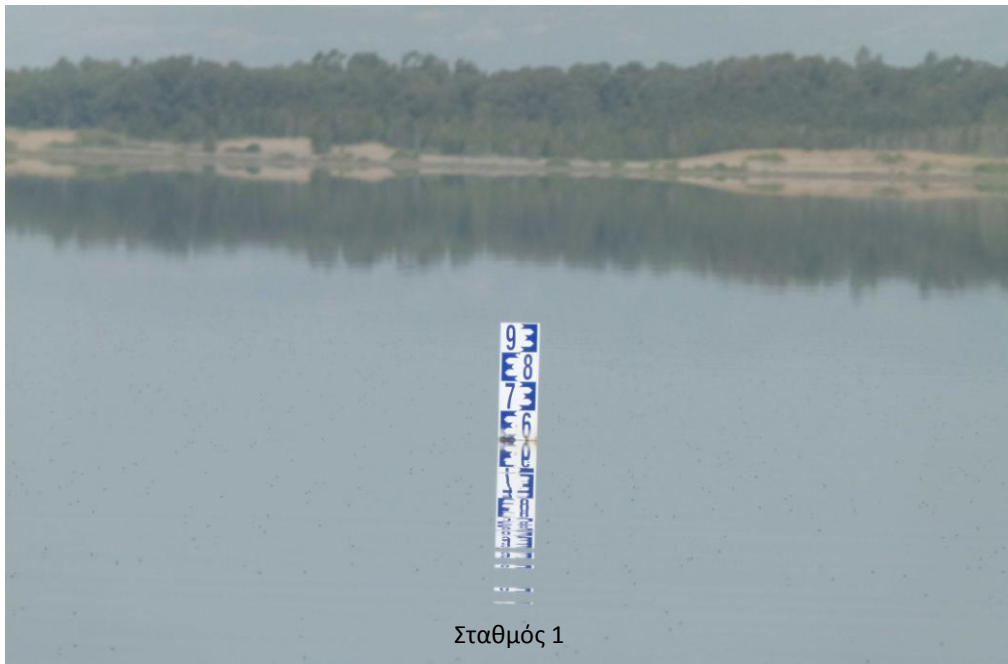
Σε αντίθεση με το 2014, οι αυξημένες εισροές νερού (λόγω βροχόπτωσης) κατά το 2015, συνέβαλαν στην αύξηση του όγκου του νερού σε όλα τα υπό εξέταση υδάτινα σώματα. Έτσι, στα μεγαλύτερα σώματα πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες σε περισσότερα από ένα σημεία (λίμνες Ακρωτηρίου, Μεγάλη Λάρνακας και Παραλιμνίου), ενώ τα μικρότερα αντιμετωπίστηκαν όπως και το 2014 ως ενιαία σώματα, με ένα σταθμό δειγματοληψίας κοντά στο κέντρο κάθε

λίμνης. Σε όσες περιπτώσεις ήταν δυνατό, χρησιμοποιούνταν οι σταθμοί δειγματοληψίας του ΤΑΥ και του ΤΑΘΕ, για σκοπούς σύγκρισης των αποτελεσμάτων.

Αναλυτικά, στο Ακρωτήριο πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία στο «Σταθμό 1» του ΤΑΘΕ (Εικόνα 3 & 4) που βρίσκεται στο κέντρο και αποτελεί και το βαθύτερο σημείο της, καθώς και στο «Σταθμό 4» του ΤΑΘΕ.



**Εικόνα 3.** Χάρτης στον οποίο φαίνονται (με κόκκινο κύκλο) οι σταθμοί δειγματοληψίας του 2015 στη λίμνη Ακρωτηρίου (από Google Earth).



Σταθμός 1



Σταθμός 2

**Εικόνα 4.** Φωτογραφίες στους δύο σταθμούς της Λίμνης Ακρωτηρίου, όπου πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία.

Στη Μεγάλη Λάρνακας πραγματοποιήθηκε όπως και το 2014, δειγματοληψία σε δύο σταθμούς, στο κυρίως σώμα της Λίμνης (Εικόνα 5 & 6). Ως πρώτος σταθμός χρησιμοποιήθηκε ένα νέο σημείο στη δυτική πλευρά, προς τις Καμάρες Λάρνακας και ως δεύτερος, ο «Σταθμός 3» του ΤΑΘΕ, που είναι και το βαθύτερο σημείο της λίμνης και βρίσκεται στην απέναντι όχθη (στα ανατολικά). Στις υπόλοιπες αλυκές Λάρνακας, δηλαδή στις Αεροδρομίου, Ορφανή και Σορό χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιοι σταθμοί με το ΤΑΘΕ (Εικόνες 5, 7, 8 και 9).



**Εικόνα 5.** Χάρτες στους οποίους φαίνονται (με κόκκινο κύκλο) οι σταθμοί δειγματοληψίας του 2015 στις λίμνες Μεγάλη Λάρνακας, Αεροδρομίου, Ορφανή και Σορός (από Google Earth).





**Εικόνα 6.** Φωτογραφίες των δύο σταθμών της Μεγάλης Λίμνης Λάρνακας, όπου πραγματοποιήθηκε φέτος δειγματοληψία.



**Εικόνα 7.** Φωτογραφία της Λίμνης Αεροδρομίου, όπου πραγματοποιήθηκε φέτος δειγματοληψία.

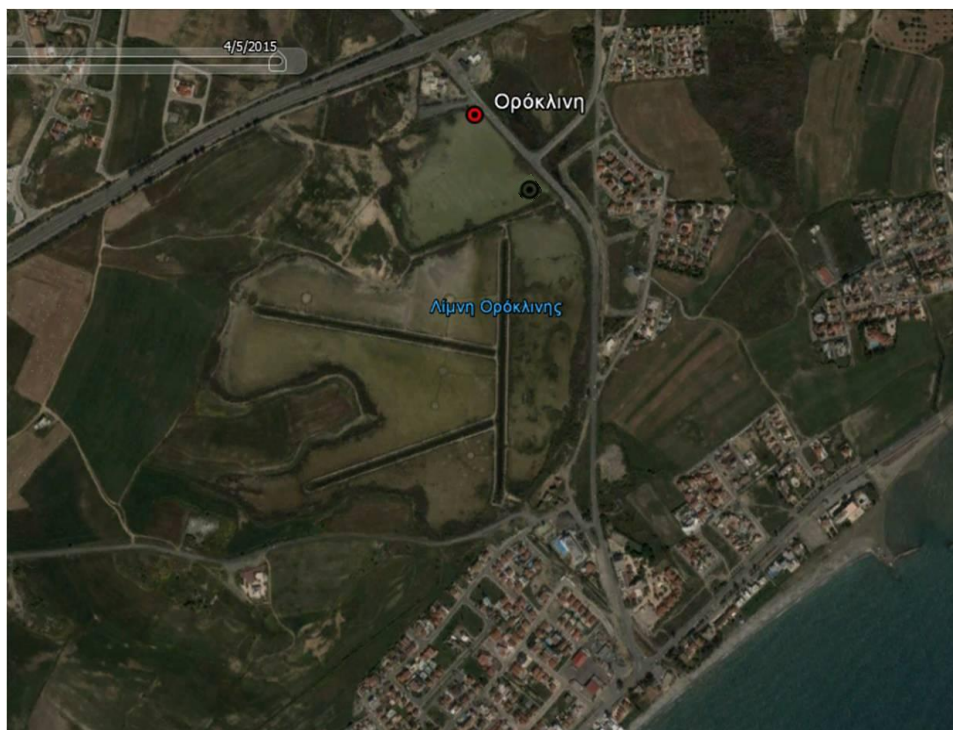


**Εικόνα 8.** Φωτογραφία στο σταθμό της Λίμνης Ορφανής, όπου πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία.



**Εικόνα 9.** Φωτογραφία στο σταθμό της Λίμνης Σορός, όπου πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία.

Στην περίπτωση της λίμνης Ορόκλινης χρησιμοποιήθηκε ο σταθμός του 2014 (κοντά στο παρατηρητήριο), που βρίσκεται στο βόρειο άκρο της λίμνης και κρίθηκε ως ο πιο αντιπροσωπευτικός για τη λήψη δειγμάτων. Σημειώνεται ότι ο σταθμός που χρησιμοποιήθηκε από το ΤΑΥ βρίσκεται επίσης κοντά στο φράγμα της λίμνης, αλλά προς την νοτιανατολική πλευρά της (Εικόνα 10 & 11). Τα δεδομένα των δύο σταθμών δεν αναμενόταν να έχουν σημαντικές διαφορές, αλλά καθώς το θέμα άξιζε διερεύνησης, αποφασίστηκε όπως σε μια δειγματοληψία (13/3) ληφθούν δείγματα και από τους δύο σταθμούς, για σκοπούς σύγκρισης.



**Εικόνα 10.** Χάρτης στον οποίο φαίνονται με κόκκινο και μαύρο κύκλο οι σταθμοί δειγματοληψίας του 2015 (σταθμός MER και σταθμός ΤΑΥ – Ι8-1-2-94\_ΒΝΚ, αντίστοιχα), στη λίμνη Ορόκλινης (από Google Earth).



**Εικόνα 11.** Φωτογραφία στο σταθμό της λίμνης Ορόκλινης, όπου πραγματοποιήθηκε φέτος δειγματοληψία.

Στη λίμνη Παραλιμνίου πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες μόνο το 2015, καθώς το 2014 δεν υπήρχε νερό στο μεγαλύτερο μέρος της λίμνης και ως εκ τούτου πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία μόνο στο μεγαλύτερο από τα τεχνητά λιμνία, που βρίσκεται στη δυτική όχθη της. Χρησιμοποιήθηκαν οι τρεις σταθμοί από τους οποίους έλαβε δείγματα και το ΤΑΥ (Εικόνα 12 & 13), για σκοπούς συγκρισιμότητας των αποτελεσμάτων.



**Εικόνα 12.** Χάρτης στον οποίο φαίνονται (με κόκκινους κύκλους) οι τρεις σταθμοί δειγματοληψίας του 2015 (στ.1 – L7-2-6-66, στ. 2 – L7-2-6-62, στ. 3 – L7-2-6-77), στη λίμνη Παραλιμνίου (από Google Earth).



**Εικόνα 13.** Φωτογραφίες των τριών σταθμών της λίμνης Παραλιμνίου, όπου πραγματοποιήθηκαν οι φετινές δειγματοληψίες (συνεχίζεται...).



**Εικόνα 13.** (...συνέχεια)

Σε κάθε δειγματοληψία πραγματοποιήθηκαν *in situ* μετρήσεις φυσικών και χημικών παραμέτρων: της στάθμης του νερού στο σημείο δειγματοληψίας, της θερμοκρασίας νερού, της αγωγιμότητας και της αλατότητας, του pH και του διαλυμένου οξυγόνου. Μέτρηση βάρους με τη χρήση δίσκου Secchi Secchi δεν πραγματοποιήθηκε, καθώς η στάθμη νερού ήταν χαμηλή. Για τον προσδιορισμό των παραπάνω χρησιμοποιήθηκε το όργανο μέτρησης *Idronaut CTD 316 Plus*, της MER Lab Ltd (Εικόνα 14). Από πλευράς του το TAY χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα όργανα μέτρησης: (1) οξυγονόμετρο: *WTW Oxi 3205*, με αισθητήρα *WTW CellOx 325*, (2) πεχάμετρο: *WTW pH3110* με αισθητήρα *WTW SenTix 41* και (3) αγωγιμόμετρο: *WTW Cond 330i* με αισθητήρα *WTW TetraCon 325*).



**Εικόνα 14.** Το όργανο μέτρησης φυσικών και χημικών παραμέτρων (Idronaut CTD 316 Plus), που χρησιμοποιήθηκε κατά τις φετινές δειγματοληψίες.

Στις δειγματοληψίες λήφθηκαν επίσης δείγματα για αναλύσεις θρεπτικών συστατικών ( $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , TN, TP), χλωροφύλλης  $\alpha$ , φυτοπλαγκτού και ζωοπλαγκτού, ως ακολούθως:

- **Θρεπτικά συστατικά:**

Κατά τις δειγματοληψίες, από κάθε λίμνη λήφθηκε δείγμα νερού ποσότητας δύο λίτρων, σε πλαστικά μπουκαλάκια που είχαν προηγουμένως ξεπλυθεί με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) συγκέντρωσης 10% (Εικόνα 15), για τον προσδιορισμό των θρεπτικών συστατικών. Τα δείγματα τοποθετήθηκαν αμέσως σε ισοθερμικά κιβώτια, σε θερμοκρασία  $<4^\circ\text{C}$ , μέχρι τη μεταφορά τους στο εργαστήριο.

- **Χλωροφύλλη  $\alpha$ :**

Από κάθε λίμνη λήφθηκε δείγμα νερού ποσότητας ενός λίτρου, σε πλαστικά μπουκαλάκια που είχαν προηγουμένως ξεπλυθεί με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) συγκέντρωσης 10% (Εικόνα 15), για τον προσδιορισμό της χλωροφύλλης  $\alpha$ . Τα δείγματα τοποθετήθηκαν όπως και τα δείγματα των θρεπτικών συστατικών, σε ισοθερμικά κιβώτια, σε θερμοκρασία  $<4^\circ\text{C}$ , μέχρι τη μεταφορά τους στο εργαστήριο.





**Εικόνα 15.** Λήψη δείγματος νερού για ανάλυση θρεπτικών συστατικών, χλωροφύλλης *a* και φυτοπλαγκτού.

- **Φυτοπλαγκτό:**

Από κάθε λίμνη λήφθηκαν δύο δείγματα νερού ποσότητας ~450 mL, σε πλαστικά μπουκάλια (Εικόνα 15), για τον προσδιορισμό του φυτοπλαγκτού. Το πρώτο δείγμα τοποθετήθηκε αμέσως σε ισοθερμικά κιβώτια, σε θερμοκρασία <math><4^{\circ}\text{C}</math>, σε σκοτεινές συνθήκες για να χρησιμοποιηθεί για την ποιοτική ανάλυση του φυτοπλαγκτού. Το δεύτερο δείγμα συντηρήθηκε στο πεδίο με τη χρήση όξινου διαλύματος Lugol, με σκοπό τη χρήση του κατά τον ποσοτικό προσδιορισμό του φυτοπλαγκτού.

- **Ζωοπλαγκτό:**

Η συλλογή των δειγμάτων για την ανάλυση του ζωοπλαγκτού πραγματοποιήθηκε με τη χρήση πλαστικών δοχείων χωρητικότητας 4 L (και όχι δειγματολήπτη νερού, λόγω του μικρού βάθους των υδάτινων σωμάτων) και με δίκτυο πλαγκτού, με άνοιγμα ματιού 50 και 100  $\mu\text{m}$  (Εικόνα 16). Για την ποιοτική ανάλυση του ζωοπλαγκτού, χρησιμοποιήθηκε ζωντανό δείγμα το οποίο συλλέχθηκε με φιλτράρισμα τουλάχιστον 15 L νερού μέσω του δικτυού (με άνοιγμα ματιού 100  $\mu\text{m}$ ), καθώς δεν ήταν δυνατή η παράλληλη και κατακόρυφη σύρση δικτυού στη στήλη του νερού. Για την ποσοτική ανάλυση, χρησιμοποιήθηκε δείγμα το οποίο προήλθε από φιλτράρισμα νερού της λίμνης (τουλάχιστον 30 L) μέσω του δικτυού (με άνοιγμα ματιού 50  $\mu\text{m}$ ) και το οποίο στη συνέχεια συντηρήθηκε με διάλυμα φορμόλης, σε τελική συγκέντρωση 4%.



**Εικόνα 16.** Λήψη ποσοτικού(αριστερά) και ποιοτικού (δεξιά) δείγματος ζωοπλαγκτού.

### 5.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ανάλυση των δειγμάτων για φυτοπλαγκτό, ζωοπλαγκτό, θρεπτικά και χλωροφύλλη *a* είναι η εξής:

#### 5.3.1 Θρεπτικά

Οι εργαστηριακές αναλύσεις των δειγμάτων νερού για την εκτίμηση των νιτρικών ( $\text{NO}_2^-$ ), νιτρικών ( $\text{NO}_3^-$ ), φωσφορικών ( $\text{PO}_4^-$ ) και αμμωνιακών ( $\text{NH}_4^+$ ) πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας τις μεθόδους των Strickland and Parsons (1972) για τα πρώτα τρία και Holmes et al. (1999) και προσαρμογές από Taylor et al. (2007), για τα αμμωνιακά. Η ποσότητα νερού που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των πιο πάνω θρεπτικών, προέκυψε μετά από διήθηση με φίλτρα τύπου GF/F Whatman (διάμετρος: 47 mm, άνοιγμα πόρων: 0.7  $\mu\text{m}$ ) και πίεση εξαέρωσης που δεν ξεπερνούσε τα 0.6 bar. Η διήθηση πραγματοποιήθηκε με σκοπό την απομάκρυνση των οργανισμών (φυτοπλαγκτού και ζωοπλαγκτού) καθώς και άλλων αιωρούμενων σωματιδίων. Ο ποσοτικός προσδιορισμός των θρεπτικών έγινε χρησιμοποιώντας το φασματοφωτόμετρο *Turner Designs Trilogy Laboratory Fluorometer*. Οι εργαστηριακές αναλύσεις των δειγμάτων νερού για την εκτίμηση του ολικού αζώτου (TN) και ολικού φωσφόρου (TP) πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας τις μεθόδους APHA 4500 – N: 2005 και BS EN ISO 678: 2004, αντίστοιχα. Από κάθε σταθμό αναλύθηκαν τρία επαναληπτικά δείγματα, για κάθε παράμετρο.

### 5.3.2 Χλωροφύλλη α

Για τον ποσοτικό προσδιορισμό της χλωροφύλλης α στα δείγματα, διηθήθηκε διαφορετική ποσότητα νερού, ανάλογα με την πυκνότητα του δείγματος. Χρησιμοποιήθηκαν φίλτρα τύπου GF/F Whatman (διάμετρος: 47 mm, άνοιγμα πόρων: 0.7 μm) και πίεση εξαέρωσης που δεν ξεπερνούσε τα 0.6 bar. Με το πέρας της παραπάνω διαδικασίας, τα φίλτρα τοποθετήθηκαν προσεκτικά σε αλουμινόχαρτα και καταψύχθηκαν μέχρι την τελική εκτίμηση των συγκεντρώσεων χλωροφύλλης α. Παράλληλα καταγράφηκε ο τελικός όγκος του νερού που διηθήθηκε για κάθε δείγμα, καθώς είναι απαραίτητος για τον τελικό προσδιορισμό της χλωροφύλλης α. Ο ποσοτικός προσδιορισμός τόσο της χλωροφύλλης α όσο και της φαιοφυτίνης πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το φασματοφωτόμετρο *Turner Trilogy Laboratory Fluorometer* και τη μεθοδολογία EPA 445.0 (Arar & Collins 1997). Σημειώνεται ότι από κάθε σταθμό αναλύθηκαν τουλάχιστον τρία επαναληπτικά δείγματα.

### 5.3.3 Φυτοπλαγκτό

Η ποιοτική και ποσοτική ανάλυση του φυτοπλαγκτού, δηλαδή η ανάλυση της σύνθεσης, της αφθονίας και του βιόγκου του, πραγματοποιήθηκε στα ζωντανά και στα συντηρημένα δείγματα φυτοπλαγκτού, αντίστοιχα. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το ερευνητικό ανάστροφο μικροσκόπιο *Carl Zeiss Axio Observer.A1*, που παραχωρήθηκε στον Ανάδοχο από το ΤΑΥ.

Η ποιοτική ανάλυση πραγματοποιήθηκε εντός 24 ωρών από τη λήψη των ζωντανών δειγμάτων, για να αποφευχθεί τυχόν αλλοίωση των οργανισμών. Η ποσοτική ανάλυση των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε στα συντηρημένα δείγματα, με τη μέθοδο του ανάστροφου μικροσκοπίου (Utermöhl 1958, EN 15204: 2006), η οποία υποδεικνύεται από τη Μεσογειακή Ομάδα Διαβαθμονόμησης για τις Λίμνες (Hoyos et al. 2014). Πριν από τις αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν προκαταρκτικές δοκιμές θαλάμων καθίζησης (με διάφορους όγκους νερού: 2, 5, 10, 25 ή 50 mL) για κάθε δείγμα, με τις οποίες επιλέχθηκε ο καταλληλότερος όγκος. Η επιλογή αυτή καθορίστηκε από το αν υπήρχε τυχαία κατανομή του φυτοπλαγκτού στο θάλαμο καθίζησης. Οι ποσοτικές μετρήσεις περιλάμβαναν:

- ✓ Μικροσκοπική παρατήρηση συντηρημένου δείγματος νερού σε ανάστροφο μικροσκόπιο για αναγνώριση ειδών και ταυτόχρονα μετρήσεις της (σχετικής) αφθονίας του καθενός. Η αναγνώριση έγινε με τη βοήθεια κλειδών ή άλλων ταξινομικών συγγραμμάτων, όπως επιστημονικά άρθρα ταξινομικού χαρακτήρα. Οι μετρήσεις αφθονίας περιλάμβαναν: (1) σάρωση του θαλάμου σε μικρότερη μεγέθυνση (συνήθως στους φακούς 10X ή/και 20X) για μέτρηση των μεγαλύτερων και ταυτόχρονα λιγότερων ατόμων, (2) καταμέτρηση πεδίων σε μεγαλύτερη μεγέθυνση (συνήθως στους φακούς 20X ή 40X ή 100X) για μέτρηση των μικρότερων και συνήθως πιο άφθονων ατόμων.

- ✓ Μετρήσεις βιοόγκου, δηλαδή μετρήσεις των γεωμετρικών διαστάσεων των ατόμων φυτοπλαγκτού. Αυτές πραγματοποιούνταν παράλληλα με τις μετρήσεις αφθονίας. Λήφθηκαν δηλαδή φωτογραφίες διαφόρων ατόμων φυτοπλαγκτού μέσω του βαθμονομημένου λογισμικού, οι λειτουργίες του οποίου χρησιμοποιήθηκαν μετά το τέλος της μικροσκοπικής ανάλυσης, για τις μετρήσεις των διαστάσεων. Αφού μετρήθηκαν οι διαστάσεις των ατόμων όλων των φωτογραφιών που λήφθηκαν σε κάθε δείγμα, καταχωρήθηκαν ηλεκτρονικά. Ο βιοόγκος υπολογίστηκε με τη χρήση των διαστάσεων και κατάλληλου γεωμετρικού τύπου, που διαφέρει ανάλογα με το είδος φυτοπλαγκτού. Για κάθε είδος υπολογίστηκε ο μέσος όρος του βιοόγκου ικανοποιητικού αριθμού ατόμων του, που κυμαίνεται συνήθως από 5 έως 20.

Ακολούθησε ηλεκτρονική καταχώρηση και επεξεργασία όλων των μετρήσεων και υπολογίστηκε η αφθονία και ο βιοόγκος κάθε είδους σε κάθε δείγμα, καθώς και η ολική αφθονία και ο ολικός βιοόγκος φυτοπλαγκτού, κάθε δείγματος.

### 5.3.4 Ζωοπλαγκτό

Για τον προσδιορισμό του ζωοπλαγκτού πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική ανάλυση της σύνθεσης των ειδών και της αφθονίας του. Η ανάλυση της σύνθεσης των ειδών πραγματοποιήθηκε στο ερευνητικό οπτικό μικροσκόπιο *Leitz Laborluxs Wetzlar*, χρησιμοποιώντας κατάλληλα συγγράμματα και εργασίες ταξινομικού χαρακτήρα. Η ταξινομική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στα εν λόγω δείγματα είναι η υψηλότερη δυνατή, αφού πραγματοποιήθηκε σε επίπεδο είδους, με βάση τις κατάλληλες ταξινομικές κλείδες. Η αναγνώριση πραγματοποιήθηκε σε ζωντανό υλικό, ενώ η παρατήρηση σε υλικό συντηρημένο με φορμόλη, είχε συμπληρωματικό χαρακτήρα. Ωστόσο στο συντηρημένο υλικό έγινε η καταμέτρηση της αφθονίας του ζωοπλαγκτού, σύμφωνα με τη μέθοδο των Edmondson & Winberg (1971), Bottrel et al. (1976) και Taggart (1984). Σε κάθε υποδείγμα καταμετρήθηκαν τουλάχιστον 300 άτομα όλων των ειδών, με ποσοστό σφάλματος μικρότερο του 10%.

## 5.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Όπως προαναφέρθηκε οι φυσικές και χημικές παράμετροι, τα θρεπτικά συστατικά, η χλωροφύλλη *a* και το φυτοπλαγκτό καταμετρήθηκαν τόσο στα δείγματα που συνέλεξε ο Ανάδοχος σε όλα τα υδάτινα σώματα (11 δείγματα από 7 δειγματοληψίες), στα πλαίσια υλοποίησης της παρούσας Σύμβασης, όσο και στα δείγματα που συνέλεξε η Αναθέτουσα Αρχή από τις λίμνες Ορόκλινης και Παραλιμνίου (17 δείγματα από 8 δειγματοληψίες), στα πλαίσια υλοποίησης της Σύμβασης ΥΥ 03/2014 (βλ. §6.2 Δειγματοληψίες). Ως εκ τούτου, παρακάτω παραθέτονται τα αποτελέσματα και των δύο Συμβάσεων που υλοποιήθηκαν παράλληλα κατά την φετινή χρονιά. Το ζωοπλαγκτό συλλέχθηκε μόνο από τον Ανάδοχο και τα αποτελέσματα προέρχονται μόνο από τις δειγματοληψίες που πραγματοποίησε.

Πραγματοποιήθηκαν επίσης συγκρίσεις των δεδομένων του 2015 (αυξημένες εισροές νερού) στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα, με τα δεδομένα του 2014 (ανομβρία).

#### **5.4.1 *In situ* μετρήσεις φυσικών και χημικών παραμέτρων**

Κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών γινόταν καταμέτρηση φυσικών και χημικών παραμέτρων στη στήλη νερού κάθε υδάτινου σώματος. Αναλυτικά λαμβάνονταν μετρήσεις θερμοκρασίας, αγωγιμότητας, αλατότητας, οξυγόνου, pH και βάθους νερού (Πίνακας 2).

Όσον αφορά τη θερμοκρασία νερού, κυμάνθηκε από 12.3 έως ~28 °C, σε συμφωνία με τη θερμοκρασία αέρα της εποχής. Το pH κυμάνθηκε από 7.9 έως 10.8, ενώ οι τιμές αλατότητας υποστηρίζουν την ένταξη των υπό μελέτη υδάτινων σωμάτων σε τύπους με βάση τη συγκεκριμένη παράμετρο. Το οξυγόνο κυμάνθηκε από 31.8% έως 146.5% ή από 2.1 έως 14.5 ppm, ενώ η αγωγιμότητα από 0.003 έως 70.8 mS/cm. Τέλος, το βάθος νερού κυμάνθηκε από 5 cm (Παραλίμνι, 09/03/15, σταθμός 1) έως 100 cm (Μεγάλη Λάρνακας, 04/05/15, σταθμός 2).

**Πίνακας 2.** *In situ* μετρήσεις φυσικών και χημικών παραμέτρων  
 [γκρι γράμματα: 2014, μαύρα γράμματα: 2015,  
 \*: δειγματοληψίες του ΤΑΥ (στις λίμνες Ορόκλινης & Παραλιμνίου)].

Υδάτινο Σώμα	Ημ/νία	Θερμοκρασία (°C)	Αγωγιμότητα (mS/cm)	Αλατότητα (ppt)	Οξυγόνο (%)	Οξυγόνο (ppm)	pH	Βάθος (cm)	
<b>Αεροδρομίου</b>	24/2	19.4	48.62	36.08	71.51	-	8.93	<25	
	4/5	22.2	51.82	36.81	37.02	2.60	9.44	40	
<b>Ακρωτήρι</b>	Σταθμός 1	25/2	15.5	62.96	53.37	-	8.44	<40	
	Σταθμός 1	29/4	22.7	50.43	34.81	105.78	7.44	60	
	Σταθμός 2		23.5	52.70	35.96	103.30	7.12	8.91	45
<b>Μεγάλη Λάρνακας</b>	Σταθμός 1	24/2	17.8	-	57.60	-	7.59	10-15	
	Σταθμός 2		18.1	-	57.21	-	7.66	10-15	
	Σταθμός 1	4/5	23.0	70.79	50.84	41.74	2.66	8.98	35
	Σταθμός 2		21.7	68.52	50.63	47.76	3.14	8.66	100
<b>Ορφανή</b>		24/2	23.27	-	50.46	148.54	-	7.88	<15
		4/5	24.3	70.79	49.37	33.53	2.11	8.17	40
<b>Ορόκλινη</b>		24/2	23.8	12.02	7.04	-	-	8.51	<100
		22/1*	14.0	9.03	-	64.00	6.59	7.93	-
		11/3*	12.3	1.21	-	86.90	8.08	8.34	-
		4/5	19.9	10.95	7.02	77.84	6.80	8.49	25
		4/6*	27.6	0.20	-	142.60	10.15	10.29	-
<b>Παραλίμνι</b>	Λιμνίο	24/2	18.8	8.38	5.37	-	-	8.45	<100
	Σταθμός 1	28/1*	15.3	0.003	-	109.90	11.23	9.89	15
	Σταθμός 2		14.6	0.003	-	120.90	12.27	10.13	-
	Σταθμός 3		14.9	0.005	-	146.50	14.46	10.12	-
	Σταθμός 1	18/2*	12.9	4.11	-	79.50	8.10	9.56	-
	Σταθμός 2		13.1	4.20	-	98.60	9.98	10.26	-
	Σταθμός 3		14.0	4.52	-	85.60	8.49	9.84	-
	Σταθμός 1	28/2*	19.8	5.68	-	66.80	5.90	9.27	15
	Σταθμός 2		20.5	5.43	-	108.00	11.20	10.23	30
	Σταθμός 3		21.8	8.23	-	112.90	9.50	9.90	10
	Σταθμός 1	9/3	25.9	7.39	3.99	31.83	2.52	9.08	5
	Σταθμός 2		21.2	6.08	3.59	42.08	3.65	10.11	20
	Σταθμός 3		24.2	7.98	4.49	45.36	3.70	8.85	15
	Σταθμός 1	17/3*	19.2	7.66	-	109.22	9.48	10.05	20
Σταθμός 2	23.0		7.36	-	122.30	10.21	10.76	30	
Σταθμός 3	22.0		9.60	-	79.20	6.55	9.54	10	
<b>Σορός</b>	24/2	23.17	-	50.60	-	12.53	8.29	<20	
	4/5	23.3	68.46	48.61	37.25	2.40	9.18	65	

### 5.4.2 Θρεπτικά

Μετά την ανάλυση των αποτελεσμάτων που αφορούν τα θρεπτικά και τη συμπερίληψη των αποτελεσμάτων του ΤΑΥ από τα φετινά δείγματα, από τις λίμνες Ορόκλινης και Παραλιμνίου, πραγματοποιήθηκε σύγκριση με τα δεδομένα του 2014 (Πίνακας 3).

Σε πολλές περιπτώσεις υπήρξαν σχετικά μεγάλες διαφοροποιήσεις στις συγκεντρώσεις των θρεπτικών συστατικών στα υδάτινα σώματα (Διαγράμματα 5 – 10). Αυτές πιθανόν να οφείλονται:

- στις διαφορετικές καιρικές συνθήκες που επικράτησαν κατά την διάρκεια των δύο ετών (**2014**: μειωμένες βροχοπτώσεις & χαμηλή στάθμη νερού, **2015**: αυξημένες βροχοπτώσεις / εισροές & υψηλή στάθμη νερού) ή
- στη διαφορετική εποχή που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες (**2014**: τέλη Φεβρουαρίου, **2015**: *Ορόκλινη*: τέλη Ιανουαρίου – αρχές Ιουνίου, *Παραλίμνη*: τέλη Ιανουαρίου – αρχές Μαρτίου & *υπόλοιπα υδάτινα σώματα*: τέλη Απριλίου – αρχές Μαΐου).

Κατά την περσινή περίοδο δε συλλέχτηκαν δεδομένα από το Σταθμό 1, 2 και 3 της λίμνης Παραλιμνίου, λόγω έλλειψης νερού στο κυρίως σώμα της λίμνης, καθώς και από το Σταθμό 2 της λίμνης Ακρωτηρίου.

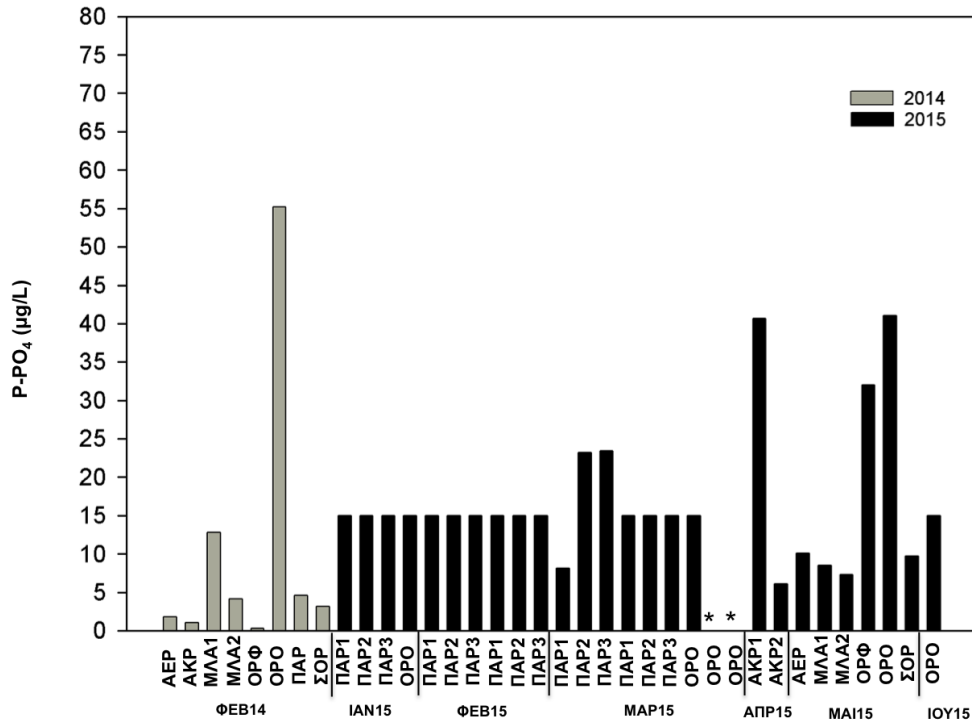
Συνοπτικά, υπό συνθήκες ανομβρίας (2014) τα περισσότερα από τα λιμναία σώματα συγκέντρωσαν σημαντικά μεγαλύτερες τιμές νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, ολικού φώσφορου και ολικού αζώτου, σε σύγκριση με αυτές που καταγράφηκαν κατά την περίοδο των αυξημένων εισροών (2015). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι οι συγκεντρώσεις στη δεύτερη περίπτωση ήταν μέχρι και 77 φορές μικρότερες (π.χ. νιτρώδη στην Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας), ενώ καταγράφηκαν και εξαιρέσεις (π.χ. ολικός φώσφορος στην Ορφανή, ολικό άζωτο στην Αεροδρομίου). Πιο αυξημένες ήταν το 2015 και οι συγκεντρώσεις φωσφόρου φωσφορικών των περισσότερων υδάτινων σωμάτων (με εξαίρεση το σταθμό 1 της Μεγάλης Λάρνακας και την Ορόκλινη).

**Πίνακας 3.** Συγκεντρώσεις θρεπτικών  
 [BDL: τιμή κάτω από το όριο ανίχνευσης (0.1 µg/L για N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, <10 µg/L για TP),  
 γκρι γράμματα: 2014, μαύρα γράμματα: 2015].

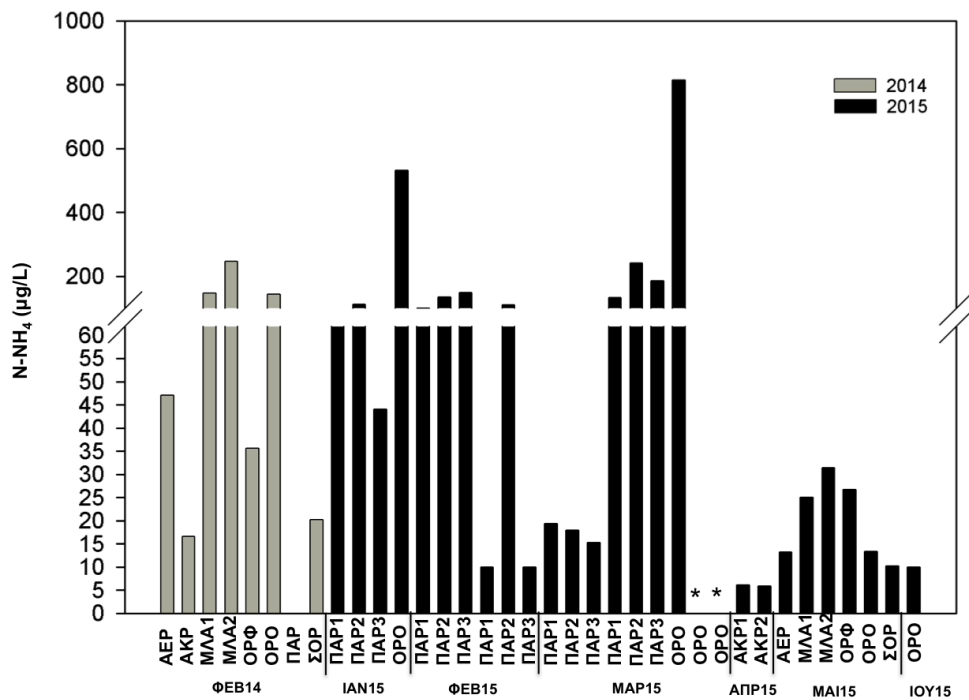
Ημερομηνία	Υδάτινο σώμα	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (µg/L)	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (µg/L)	P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (µg/L)	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (µg/L)	TN (µg/L)	TP (µg/L)
24/02/14	Αεροδρομίου	1.7	0.8	1.8	47.1	4967	87
04/05/15	Αεροδρομίου	BDL	BDL	10.1	13.3	16497	BDL
25/02/14	Ακρωτήριο (στ. 1)	17.4	249.5	1.0	16.6	3940	20
29/04/15	Ακρωτήριο (στ. 1)	0.1	BDL	40.7	6.1	3403	153
29/04/15	Ακρωτήριο (στ. 2)	BDL	BDL	6.1	5.9	3433	140
24/02/14	Μεγάλη Λάρνακας (στ. 1)	24.8	120.4	12.8	147.9	6523	260
04/05/15	Μεγάλη Λάρνακας (στ. 1)	BDL	7.8	8.5	25.0	5100	240
24/02/14	Μεγάλη Λάρνακας (στ. 2)	26.4	66.3	4.2	247.2	6023	213
04/05/15	Μεγάλη Λάρνακας (στ. 2)	0.3	33.7	7.3	31.4	7210	BDL
24/02/14	Ορφανή	1.2	11.1	0.2	35.7	3483	60
04/05/15	Ορφανή	0.2	11.5	32.0	26.7	2347	213
24/02/14	Ορόκλινη	9.9	139.2	55.2	143.8	3170	230
22/01/15	Ορόκλινη (στ. ΤΑΥ)	141.0	690.0	15.0	531.0	1500	15
11/03/15	Ορόκλινη (στ. ΤΑΥ)	80.0	130.0	15.0	815.0	1100	5
13/03/15	Ορόκλινη (στ. ΜΕΡ)	-	-	-	-	-	-
13/03/15	Ορόκλινη (στ. ΤΑΥ)	-	-	-	-	-	-
04/05/15	Ορόκλινη (στ. ΜΕΡ)	0.3	BDL	41.1	13.4	10047	127
04/06/15	Ορόκλινη (στ. ΤΑΥ)	2.5	20.0	15.0	10.0	2900	1
24/02/14	Παραλίμνι (λιμνίο)	2.6	245.9	4.6	BDL	2717	83
28/01/15	Παραλίμνι (στ. 1)	5.0	360.0	15.0	64.0	700	4
28/01/15	Παραλίμνι (στ. 2)	7.0	630.0	15.0	113.0	800	8
28/01/15	Παραλίμνι (στ. 3)	7.0	310.0	15.0	44.0	250	1
18/02/15	Παραλίμνι (στ. 1)	6.0	20.0	15.0	101.0	250	11
18/02/15	Παραλίμνι (στ. 2)	2.5	20.0	15.0	136.0	250	6
18/02/15	Παραλίμνι (στ. 3)	5.0	20.0	15.0	149.0	250	11
27/02/15	Παραλίμνι (στ. 1)	7.0	20.0	15.0	10.0	250	12
27/02/15	Παραλίμνι (στ. 2)	6.0	20.0	15.0	110.0	250	8
27/02/15	Παραλίμνι (στ. 3)	10.0	20.0	15.0	10.0	250	8
09/03/15	Παραλίμνι (στ. 1)	1.1	14.8	8.1	19.3	1883	33
09/03/15	Παραλίμνι (στ. 2)	0.7	9.0	23.2	17.9	1998	10
09/03/15	Παραλίμνι (στ. 3)	0.6	0.5	23.4	15.3	2570	23
17/03/15	Παραλίμνι (στ. 1)	2.5	410.0	15.0	134.0	1600	10
17/03/15	Παραλίμνι (στ. 2)	2.5	560.0	15.0	241.0	1300	7
17/03/15	Παραλίμνι (στ. 3)	2.5	440.0	15.0	185.0	1400	8
24/02/14	Σορός	6.3	30.3	3.2	20.3	4453	240
04/05/15	Σορός	BDL	BDL	9.7	10.2	2850	BDL



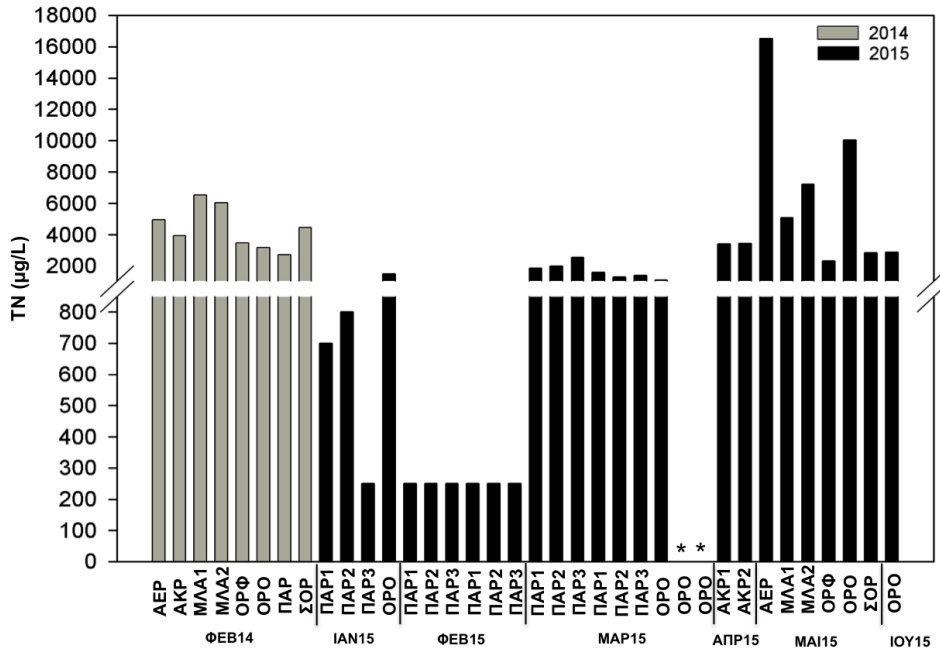




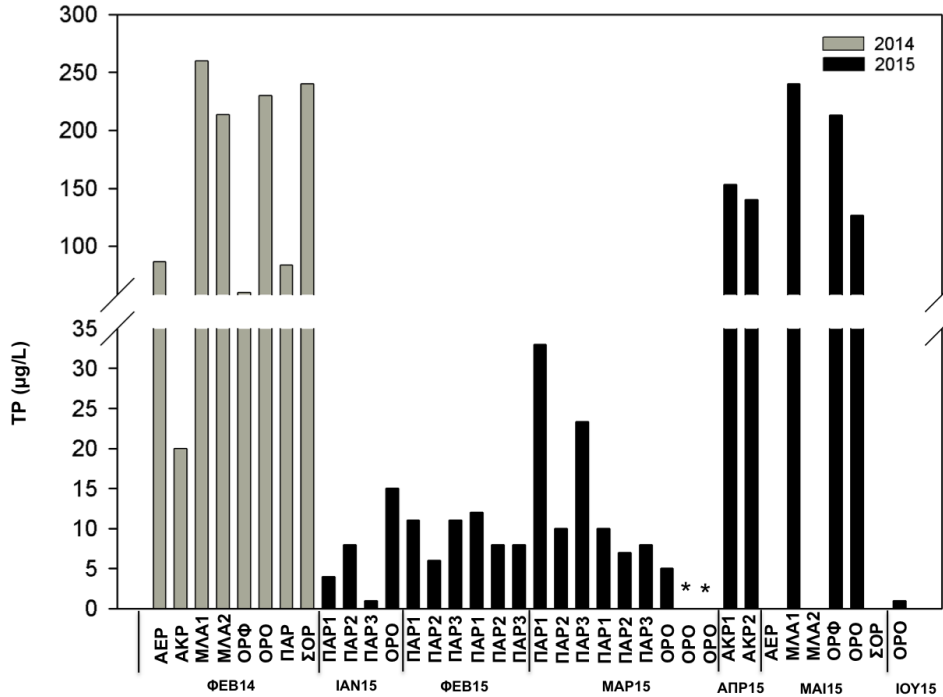
**Διάγραμμα 7.** Συγκέντρωση φωσφόρου φωσφορικών στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα για τα έτη 2014 και 2015 (\*: δείγματα στα οποία δεν πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις από το ΤΑΥ).



**Διάγραμμα 8.** Συγκέντρωση αζώτου αμμωνιακών στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα για τα έτη 2014 και 2015 (\*: δείγματα στα οποία δεν πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις από το ΤΑΥ).



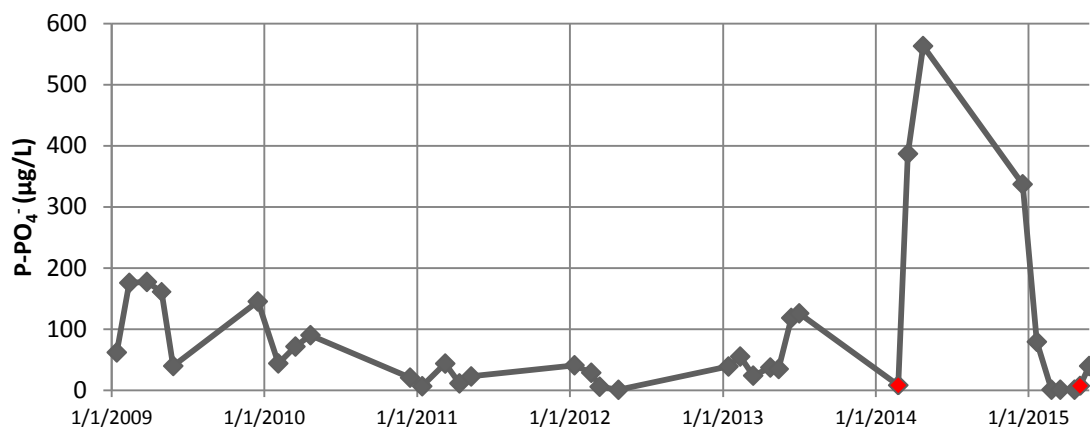
**Διάγραμμα 9.** Συγκέντρωση ολικού αζώτου στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα για τα έτη 2014 και 2015 (\*: δείγματα στα οποία δεν πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις από το ΤΑΥ).



**Διάγραμμα 10.** Συγκέντρωση ολικού φωσφόρου στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα για τα έτη 2014 και 2015 (\*: δείγματα στα οποία δεν πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις από το ΤΑΥ).

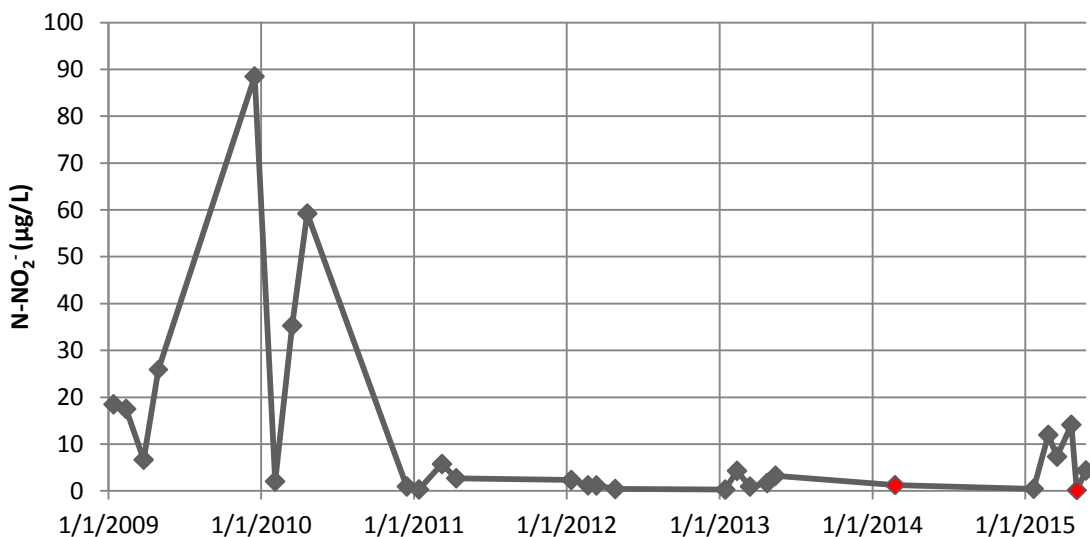






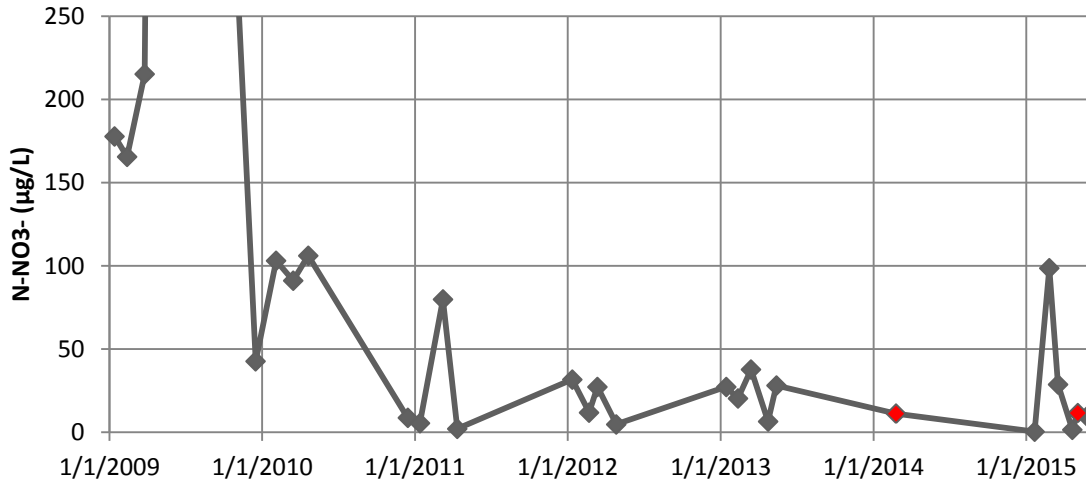
**Διάγραμμα 14:** Μεταβολές της μέσης συγκέντρωσης φώσφορου φωσφορικών στη Μεγάλη Λάρνακας (κόκκινα σημεία: συγκεντρώσεις που καταμετρήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας Σύμβασης).

Σε ότι αφορά τη σύγκριση των χρονοσειρών του ΤΑΘΕ (μέσες συγκεντρώσεις του αζώτου νιτρικών, νιτρικών, αμμωνιακών και των φωσφορικών) στη λίμνη **Ορφανή**, με τα φετινά αποτελέσματα αυτή παρουσιάζεται στα Διαγράμματα από 15 έως 18. Η φετινή συγκέντρωση του αζώτου νιτρικών (N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) ήταν η χαμηλότερη που ανιχνεύτηκε ποτέ στη λίμνη. Ελαφρώς μεγαλύτερες τιμές καταγράφηκαν τον Ιανουάριο του 2011, 2013 και 2015. Σε σύγκριση με αντίστοιχες περιόδους (Απρίλιος – Ιούνιος) προηγούμενων ετών (2009 & 2010), οι φετινές μετρήσεις ήταν εξαιρετικά χαμηλότερες (Διάγραμμα 15).



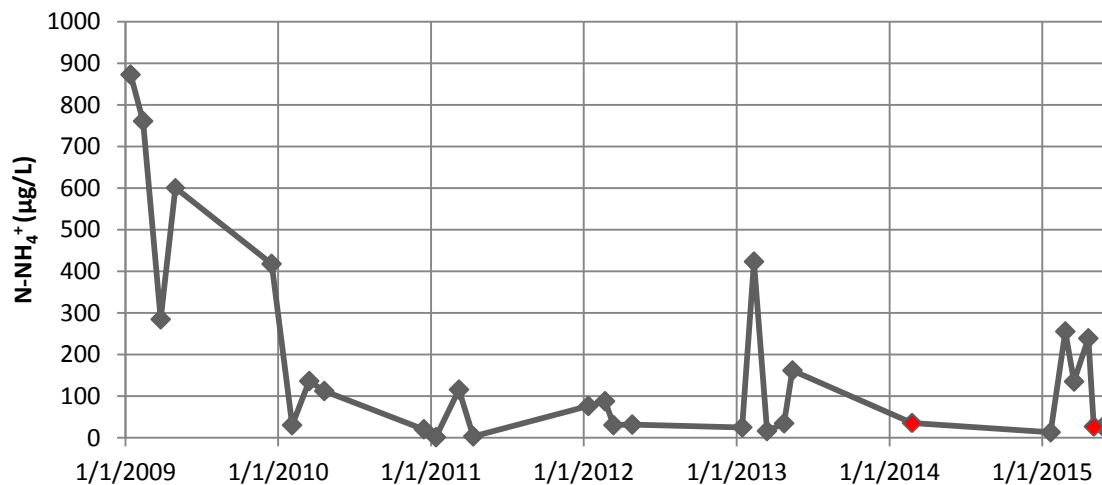
**Διάγραμμα 15.** Μεταβολές της μέσης συγκέντρωσης αζώτου νιτρικών στη λίμνη Ορφανή (κόκκινα σημεία: συγκεντρώσεις που καταμετρήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας Σύμβασης).

Οι φετινές τιμές αζώτου νιτρικών ( $N-NO_3^-$ ) κυμάνθηκαν στα ίδια επίπεδα με αυτές του μήνα Φεβρουαρίου, του 2014 και ήταν σχετικά μεγαλύτερες από αυτές που καταγράφηκαν το μήνα Μάιο του 2011 και 2012 και ελαφρώς μικρότερες από αυτές του 2013, την ίδια περίοδο (Διάγραμμα 16). Σημειώνεται ότι στο εν λόγω γράφημα δεν παρουσιάζεται το μοναδικό μέγιστο (1244  $\mu\text{g/L}$ ) που καταγράφηκε στις 30/4/09, ούτως ώστε οι διακυμάνσεις των τιμών που καταγράφηκαν την περίοδο που ακολούθησε, να είναι πιο ευδιάκριτες.



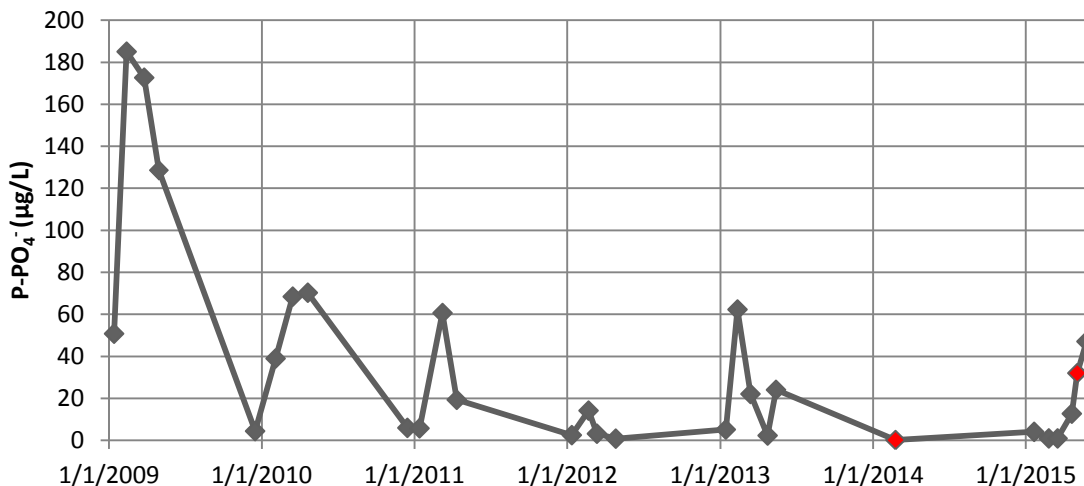
**Διάγραμμα 16.** Μεταβολές της μέσης συγκέντρωσης αζώτου νιτρικών στην Ορφανή (κόκκινα σημεία: συγκεντρώσεις που καταμετρήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας Σύμβασης).

Η φετινή τιμή του αζώτου αμμωνιακών ( $N-NH_4^+$ ) κυμάνθηκε σε παρόμοια επίπεδα με τις συγκεντρώσεις σε αντίστοιχες περιόδους προηγούμενων ετών (2010 – 2013) (Διάγραμμα 17).



**Διάγραμμα 17.** Μεταβολές της μέσης συγκέντρωσης αζώτου αμμωνιακών στην Ορφανή (κόκκινα σημεία: συγκεντρώσεις που καταμετρήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας Σύμβασης).

Η μέση τιμή του φώσφορου φωσφορικών ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) παρουσιάζει μια αυξητική τάση από τις αρχές του 2015 και έπειτα (Διάγραμμα 18). Οι συγκεντρώσεις που μετρήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας Σύμβασης για το 2015, ήταν ελαφρώς αυξημένες συγκριτικά με τα επίπεδα αντίστοιχων περιόδων προηγούμενων ετών (2011 – 2014).



**Διάγραμμα 18.** Μεταβολές της μέσης συγκέντρωσης φώσφορου φωσφορικών στην Ορφανή (κόκκινα σημεία: συγκεντρώσεις που καταμετρήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας Σύμβασης).

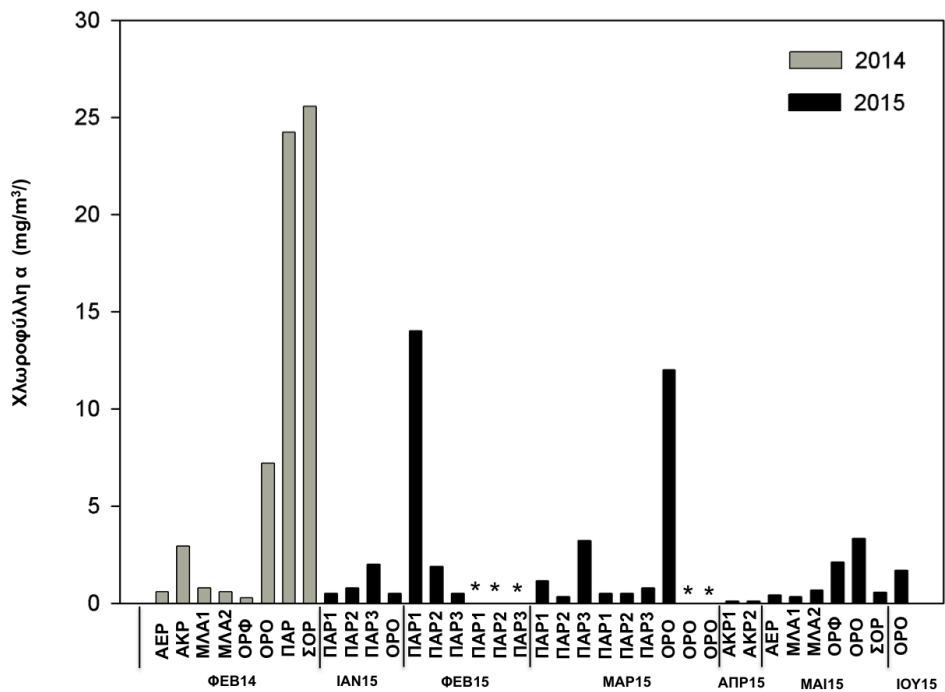
### 5.4.3 Χλωροφύλλη α

Συγκριτικά με τα δεδομένα του 2014, που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της παρούσας Σύμβασης, η συγκέντρωση χλωροφύλλης α κατά το 2015 ήταν χαμηλότερη στις λίμνες Σορός (από  $25.55 \pm 8.48$  µg/L σε  $0.56 \pm 0.05$  µg/L), Παραλίμνι (από  $24.23 \pm 6.65$  µg/L σε  $3.21 \pm 4$  µg/L) και Ορόκλινη (από  $7.21 \pm 0.68$  µg/L σε  $3.34 \pm 0.61$  µg/L), ενώ υψηλότερη στη λίμνη Ορφανή (από  $0.28 \pm 0.21$  µg/L σε  $2.1 \pm 0.06$  µg/L). Στις υπόλοιπες λίμνες, η συγκέντρωση χλωροφύλλης α κυμάνθηκε στα ίδια επίπεδα με την προηγούμενη χρονιά (<1 µg/L) (Πίνακας 4, Διάγραμμα 19).



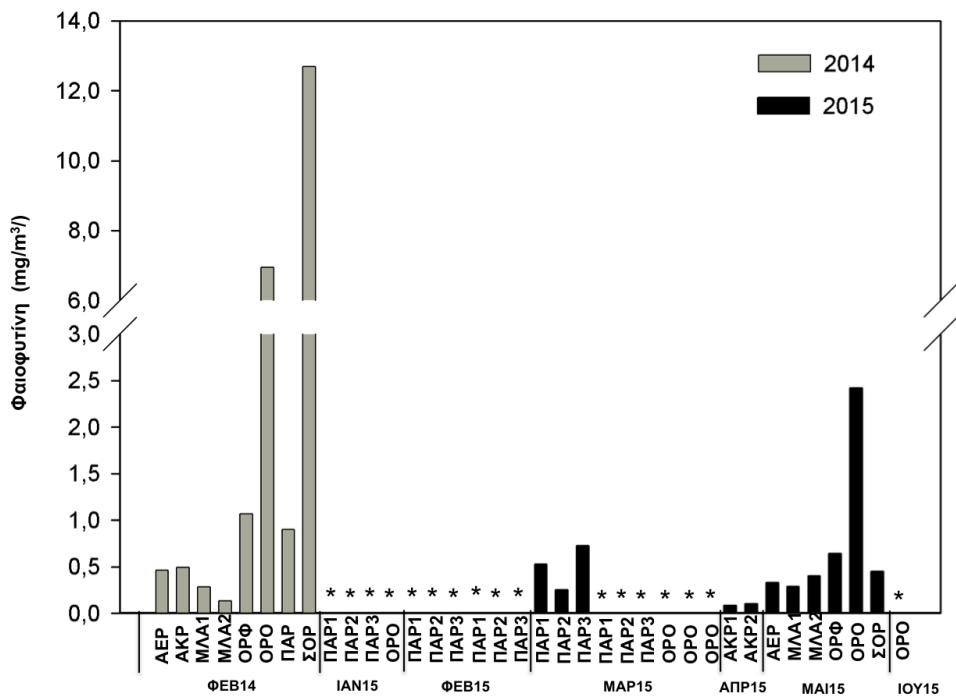
**Πίνακας 4.** Συγκέντρωση χλωροφύλλης α και φαιοφυτίνης  
(γκρι γράμματα: 2014, μαύρα γράμματα: 2015)

Ημερομηνία	Υδάτινο σώμα	Χλωροφύλλη α (mg/m <sup>3</sup> )	Φαιοφυτίνη (mg/m <sup>3</sup> )
24/02/14	Αεροδρομίου	0.58	0.46
04/05/15	Αεροδρομίου	0.41	0.33
25/02/14	Ακρωτήρι (στ. 1)	2.94	0.49
29/04/15	Ακρωτήρι (στ. 1)	0.09	0.08
29/04/15	Ακρωτήρι (στ. 2)	0.13	0.10
24/02/14	Μεγάλη Λάρνακας (στ. 1)	0.78	0.28
04/05/15	Μεγάλη Λάρνακας (στ. 1)	0.34	0.29
24/02/14	Μεγάλη Λάρνακας (στ. 2)	0.58	0.13
04/05/15	Μεγάλη Λάρνακας (στ. 2)	0.68	0.40
24/02/14	Ορφανή	0.28	1.07
04/05/15	Ορφανή	2.10	0.64
24/02/14	Ορόκλινη	7.21	6.94
22/01/15	Ορόκλινη (στ. ΤΑΥ)	0.50	-
11/03/15	Ορόκλινη (στ. ΤΑΥ)	12.00	-
13/03/15	Ορόκλινη (στ. ΜΕΡ)	-	-
13/03/15	Ορόκλινη (στ. ΤΑΥ)	-	-
04/05/15	Ορόκλινη (στ. ΜΕΡ)	3.34	2.42
04/06/15	Ορόκλινη (στ. ΤΑΥ)	1.70	-
24/02/14	Παραλίμνι (λιμνίο)	24.23	0.90
28/01/15	Παραλίμνι (στ. 1)	0.50	-
28/01/15	Παραλίμνι (στ. 2)	0.80	-
28/01/15	Παραλίμνι (στ. 3)	2.00	-
18/02/15	Παραλίμνι (στ. 1)	14.00	-
18/02/15	Παραλίμνι (στ. 2)	1.90	-
18/02/15	Παραλίμνι (στ. 3)	0.50	-
27/02/15	Παραλίμνι (στ. 1)	-	-
27/02/15	Παραλίμνι (στ. 2)	-	-
27/02/15	Παραλίμνι (στ. 3)	-	-
09/03/15	Παραλίμνι (στ. 1)	1.16	0.53
09/03/15	Παραλίμνι (στ. 2)	0.34	0.25
09/03/15	Παραλίμνι (στ. 3)	3.21	0.73
17/03/15	Παραλίμνι (στ. 1)	0.50	-
17/03/15	Παραλίμνι (στ. 2)	0.50	-
17/03/15	Παραλίμνι (στ. 3)	0.80	-
24/02/14	Σορός	25.55	12.69
04/05/15	Σορός	0.56	0.45



**Διάγραμμα 19.** Μέση συγκέντρωση χλωροφύλλης α στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα για τα έτη 2014 και 2015 (\*: δείγματα στα οποία δεν πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις από το ΤΑΥ).

Επιπλέον, οι συγκεντρώσεις φαιοφυτίνης ήταν χαμηλότερες στις λίμνες Σορό και Ορόκλινη. Διαφοροποιήσεις στις τιμές φαιοφυτίνης καταγράφηκαν και σε άλλους σταθμούς (π.χ. Μεγάλη Λάρνακας – σταθμός 2, Ορφανή και Αεροδρομίου) (Διάγραμμα 20).



**Διάγραμμα 20.** Μέση συγκέντρωση φαιοφυτινης στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα για τα έτη 2014 και 2015 (\*: δείγματα στα οποία δεν πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις από το ΤΑΥ).

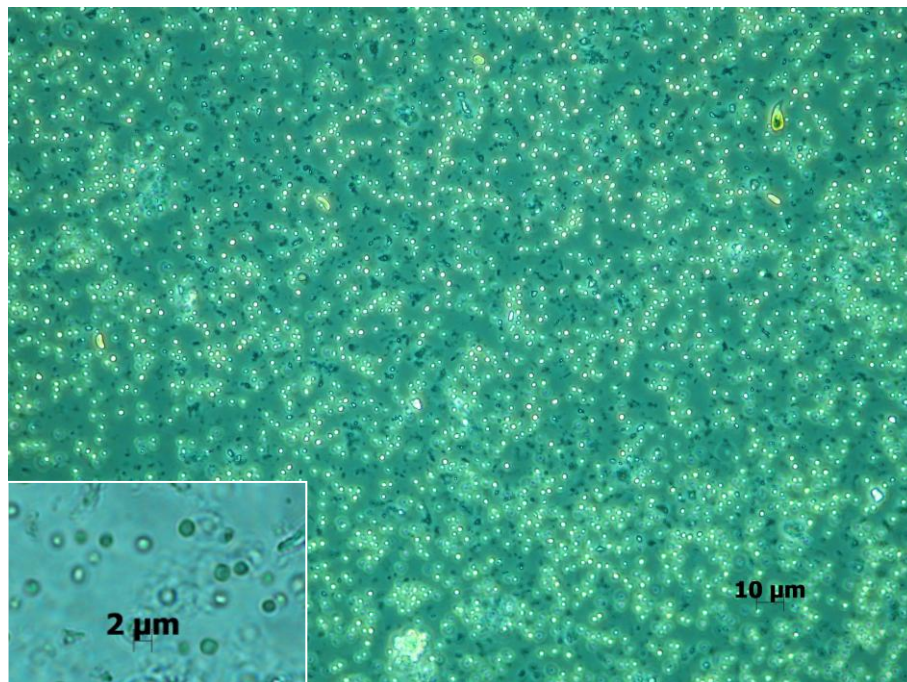
#### 5.4.4 Φυτοπλαγκτό

Στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα το 2015, συνολικά καταγράφηκαν 36 είδη φυτοπλαγκτού, τα οποία ανήκουν στις ομάδες των δινοφυκών, χλωροφυκών, κυανοβακτηρίων, διατόμων, συζυγών φυκών (2 είδη από τα οποία ανήκουν στο μετάφυτο), ευληνοφυκών, κρυπτοφυκών και πρασινοφυκών. Ο αριθμός ειδών φυτοπλαγκτού ήταν υψηλότερος σε σύγκριση με το 2014 (κατά το οποίο καταγράφηκαν 13 είδη φυτοπλαγκτού, τα οποία ανήκαν στις ομάδες των χλωροφυκών, κυανοβακτηρίων, χρυσοφυκών, διατόμων, ευληνοφυκών, κρυπτοφυκών και πρυμναιοφυκών (Πίνακας 5), γεγονός το οποίο μπορεί να οφείλεται και στον μεγαλύτερο αριθμό δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν κατά το 2015.

Είδη που ανήκουν στο μετάφυτο παρατηρήθηκαν και καταγράφηκαν μόνο στην περίπτωση της λίμνης Παραλιμνίου. Με τον όρο «μετάφυτο» αποδίδονται οι μάζες μακροφυκών και μικροφυκών που βρίσκονται σε αιώρηση στη στήλη του νερού και συσσωρεύονται ανάμεσα σε άλλα μακροφύκη ή στις ακτές υδάτινων οικοσυστημάτων, τα οποία χαρακτηρίζονται από μεγάλους χρόνους παραμονής του νερού, όπως π.χ. λίμνες (Hillebrand 1983). Στην περίπτωση της λίμνης Παραλιμνίου το μετάφυτο αποτελούσαν τα νηματοειδή συζυγή χλωροφύκη *Spirogyra* spp. και *Zygnema* spp. και η αφθονία και ο βιολόγος τους υπολογίστηκαν ξεχωριστά (από το υπόλοιπο φυτοπλαγκτό) σε κάθε δείγμα. Ως εκ τούτου, στα δείγματα Παραλιμνίου υπολογίστηκε ολική αφθονία και ολικός βιόγκος για (1) το φυτοπλαγκτό και (2) για το μετάφυτο.

Στην πλειονότητα τους τα είδη του φυτοπλαγκτού ήταν χαρακτηριστικά υδάτινων συστημάτων με υψηλή αλατότητα (π.χ. *Cylindrotheca closterium*, *Dunaliella* spp.), ενώ καταγράφηκαν και κάποια είδη κοινά σε λίμνες και παράκτια νερά (π.χ. *Rhodomonas* spp., *Euglena gracilis*, *Anabaena bergii*, *Pseudanabaena limnetica*). Πιο κοινό είδος ήταν το 2015 το διάτομο *Nitzschia palea*, που καταγράφηκε σε όλα τα υδάτινα σώματα. Επίσης, το διάτομο *Cylindrotheca closterium* παρατηρήθηκε σε όλες τις λίμνες του συμπλέγματος της Λάρνακας και το χλωροφύκος *Ankyra ocellata* σε όλες τις υπό μελέτη λίμνες, πλην των Αεροδρομίου και Ακρωτηρίου. Το 2014, τα πιο κοινά είδη ήταν τα χλωροφύκη *Dunaliella salina*, *Dunaliella* spp. και το διάτομο *Cylindrotheca closterium*.

Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι στη λίμνη Ορόκλινη καταγράφηκε το 2015 ένα φαινόμενο «άνθισης» πικοπλαγκτού (μονοκύτταρα φύκη σφαιρικού σχήματος, με διάμετρο <2 μm, που δεν ήταν δυνατό να ταξινομηθούν) (Εικόνα 17). Τέλος, κάποια πολύ μικρά μαστιγωτά (<5 μm) που καταγράφηκαν σε όλες τις λίμνες πλην της Ορφανής (small coccoid flagellates & small flagellates I-III), δε στάθηκε δυνατό να προσδιοριστούν σε επίπεδο είδους μόνο με βάση τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά.



**Εικόνα 17.** Μικροφωτογραφία του φαινομένου «άνθισης» του πικοπλαγκτού στη λίμνη Ορόκλινη (μεγέθυνση: x400). Ένθετη φωτογραφία: άτομα πικοπλαγκτού στη μεγέθυνση που καταμετρήθηκαν (x1000).

**Πίνακας 5.** Χωρική και χρονική παρουσία ειδών φυτοπλαγκτού (γκρι γράμματα: 2014, μαύρα γράμματα: 2015).

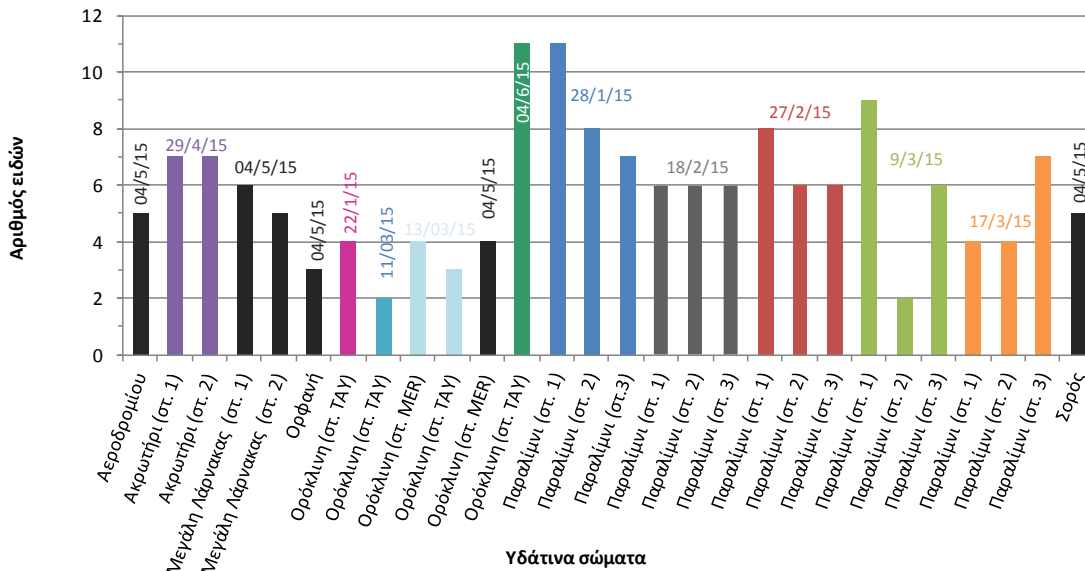
Ταξινομική Ομάδα	Είδος	Αεροδρομίου	Ακρωτήρι		Μεγάλη Λάρνακας		Ορφανή	Ορόκλινη	Λιμνίο	Παραλίμνι			Σορός
			στ. 1	στ. 2	στ. 1	στ. 2				στ. 1	στ. 2	στ. 3	
	<i>Cylindrotheca closterium</i>	04/05/15			04/05/15	04/05/15	04/05/15						04/05/15
	<i>Fragilariopsis cylindriciformis</i>							24/02/14					
Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	04/05/15	25/2/14 29/4/15	29/04/15	04/05/15	04/05/15	04/05/15	24/2/2014 4/5/2015		28/1/15 18/2/15 27/2/15 9/3/15 17/3/15	28/1/15 18/2/15 27/2/15 17/3/15	28/1/15 18/2/15 27/2/15 9/3/15 17/3/15	04/05/15
	<i>Nitzschia</i> spp.							04/05/15					
	<i>Ulnaria acus</i>							04/06/15					
	<i>Ankyra ocellata</i>				04/05/15	04/05/15	04/05/15	22/1/15 13/3/15	28/01/15	28/1/15 27/2/15	28/1/15 27/2/15	28/1/15 27/2/15	04/05/15
	<i>Dunaliella salina</i>				24/02/14	24/02/14	24/02/14		09/03/15		09/03/15	24/02/14	
	<i>Dunaliella</i> spp.				24/02/14	24/02/14	24/02/14		28/01/15	27/02/15	17/03/15	24/02/14	
	<i>Oocystis</i> spp.		29/04/15	29/04/15									
Chlorophyceae	<i>Pandorina morum</i>								28/01/15				
	<i>Planktonema lauterbornii</i>								28/01/15				
	Unknown								28/1/15 18/2/15 27/2/15 9/3/15 17/3/15	28/1/15 18/2/15 27/2/15 9/3/15 17/3/15	28/1/15 18/2/15 27/2/15 9/3/15 17/3/15		
Chrysophyceae	Chrysophyceae (mixotrophic)		25/02/14										
Conjugatophyceae	<i>Cosmarium granatum</i>								28/01/15	27/02/15			
	<i>Cosmarium phaseolus</i>								09/03/15	28/01/15			
Conjugatophyceae - Metaphyton	<i>Spirogyra</i> spp.									28/1/15 18/2/15	28/1/15 18/2/15 27/2/15 9/3/15	28/1/15 18/2/15 27/2/15 9/3/15	
	<i>Zygnema</i> spp.								28/1/15 18/2/15 9/3/15	28/01/15	28/1/15 18/2/15	28/1/15 18/2/15	

(συνεχίζεται...)

Πίνακας 5. (...συνέχεια)

Ταξινομική Ομάδα	Είδος	Αεροδρομίου	Ακρωτήρι		Μεγάλη Λάρνακας		Ορφανή	Ορόκλινη	λιμνίο	Παραλίμνι			Σορός
			στ. 1	στ. 2	στ. 1	στ. 2				στ. 1	στ. 2	στ. 3	
Cryptophyceae	<i>Cryptomonas marssonii</i>							04/06/15					
	<i>Cryptomonas</i> spp.							04/06/15					
	<i>Rhodomonas</i> spp.	04/05/15		29/04/15				4/5/15 11/3/15 13/3/15	24/02/14	28/1/15 18/2/15 27/2/15 9/3/15 17/3/15	28/1/15 18/2/15 27/2/15 9/3/15 17/3/15	28/1/15 18/2/15 9/3/15 17/3/15	
	<i>Anabaena bergii</i>									09/03/15		17/03/15	
Cyanobacteria	<i>Anabaena</i> spp.							04/06/15		27/2/15 9/3/15	17/03/15	27/02/15	
	<i>Jaaginema</i> spp.							04/06/15					
	<i>Limnothrix</i> -like							05/06/15		27/02/15	04/05/15	18/2/15 27/2/15	04/05/15
	<i>Pseudanabaena</i> sp. 1					24/02/14	24/02/14						
	<i>Pseudanabaena</i> sp. 2						24/02/14						
	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	04/05/15			04/05/15			04/05/15		28/1/15 18/2/15 17/3/15	28/1/15 18/2/15	28/1/15 17/3/15	
	<i>Romeria cf. mexicana</i>												24/02/14
	<i>Spirulina maior</i>				04/05/15								
	Unknown I									27/02/15			
	Unknown II									27/02/15			
Dinophyceae	<i>Dinophysis acuta</i>		29/04/15	29/04/15									
	<i>Gymnodinium</i> spp.		29/04/15	29/04/15									
	<i>Peridinium</i> spp.		29/04/15	29/04/15									
Euglenophyceae	<i>Euglena gracilis</i>								24/02/14				
	<i>Euglena proxima</i>		29/04/15										
Prasinophyceae	<i>Lepocinclis steinii</i>							04/06/15					
	<i>Pyramimonas</i> spp.							04/06/15					
	Picoplankton							11/3/15 13/3/15					
	Small coccoid flagellates	04/05/15						04/06/15					
	Small flagellates I		29/04/15	29/04/15	04/05/15	04/05/15							04/05/15
	Small flagellates II							22/01/15					
	Small flagellates III							22/1/15 4/6/15		18/02/15	9/3/15 17/3/15		

Ο αριθμός ειδών ήταν χαμηλός σε όλα τα υδάτινα σώματα, αλλά υψηλότερος, σε σύγκριση με το 2014. Το 2015 ο μεγαλύτερος αριθμός ειδών ανά λίμνη (Διάγραμμα 21) ήταν 11 (τον Ιανουάριο στη λίμνη Παραλιμνίου και τον Ιούνιο στη λίμνη Ορόκλινη) και ο μικρότερος 2 (αρχές Μαρτίου στην Ορόκλινη, όταν καταγράφηκε και το φαινόμενο άνθισης του πικοπλαγκτού και στο Παραλίμι – σταθμό 2). Το 2014 ο μεγαλύτερος αριθμός ειδών ήταν 4 και ο μικρότερος 1. Επίσης το 2015 σε κάποια από τα υδάτινα σώματα στα οποία πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία σε 2 ή 3 σταθμούς καταγράφηκε ίδιος ή παρόμοιος αριθμός ειδών (Ακρωτήρι και Μεγάλη Λάρνακας), ενώ αλλού ο αριθμός ειδών διέφερε ανά σταθμό (Παραλίμι – στις πλείστες δειγματοληψίες).



**Διάγραμμα 21.** Αριθμός ειδών ανά υδάτινο σώμα (δείγματα 2015). Με μαύρο χρώμα φαίνονται οι δειγματοληψίες της MER Lab Ltd που πραγματοποιήθηκαν την ίδια μέρα. Οι υπόλοιπες δειγματοληψίες της MER και του ΤΑΥ απεικονίζονται με διαφορετικά χρώματα.

Οι υψηλότερες τιμές αφθονίας φυτοπλαγκτού (Διάγραμμα 22, Πίνακας 6, Πίνακας 2 – Παράρτημα) καταγράφηκαν το Μάρτιο του 2015 στη λίμνη Ορόκλινη (11/3/15:  $2.1 \times 10^9$  άτομα/L και 13/3/15:  $7.1-7.3 \times 10^9$  άτομα/L) (Εικόνα 17). Αυτές οφείλονται στην παρουσία ενός μονοκύτταρου πικοπλαγκτικού οργανισμού που βρισκόταν σε «άνθιση». Υψηλές τιμές αφθονίας παρατηρήθηκαν επίσης στο Ακρωτήρι (29/4/15 – σταθμός 2) και στη λίμνη Αεροδρομίου, λόγω υψηλής αφθονίας μικρών μαστιγωτών (<5  $\mu\text{m}$ ) (small flagellates I και small coccoid flagellates, αντίστοιχα). Οι χαμηλότερες τιμές αφθονίας ( $108 - 390 \times 10^3$  άτομα/L) καταγράφηκαν στη λίμνη Ορόκλινη (22/1/15 και 4/6/15) και Παραλιμνίου (18/2/15 – σταθμοί 1 & 2). Πέρσι, οι υψηλότερες τιμές αφθονίας καταγράφηκαν στη λίμνη Σορό ( $103 \times 10^6$  άτομα/L) και οι χαμηλότερες στο μεγάλο λιμνίο της λίμνης Παραλιμνίου ( $215.06 \times 10^3$  άτομα/L).

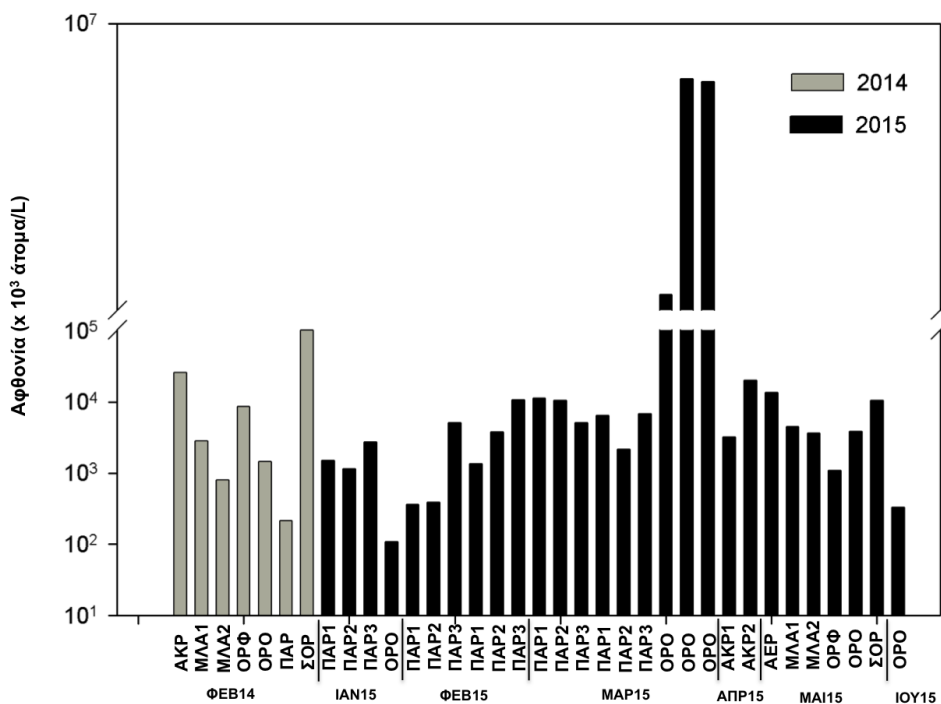
**Πίνακας 6.** Τιμές ολικής αφθονίας και ολικού βιοόγκου φυτοπλαγκτού κάθε δείγματος (γκρι γράμματα: 2014, μαύρα γράμματα: 2015). Σημειώνεται ότι στο Παραλίμνι οι τιμές δεν περιλαμβάνουν την αφθονία και το βιόγκο των μεταφύτων.

Ημερομηνία	Υδάτινο σώμα	Ολική αφθονία ( $\times 10^3$ άτομα/L)	Ολικός βιοόγκος ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )
24/02/14	Αεροδρομίου	-	-
04/05/15	Αεροδρομίου	13,707.96	0.14
25/02/14	Ακρωτήρι (στ. 1)	25,832.47	1.79
29/04/15	Ακρωτήρι (στ. 1)	3,203.88	0.50
	Ακρωτήρι (στ. 2)	20,222.42	0.43
24/02/14	Μεγάλη Λάρνακας (στ. 1)	2,807.00	0.73
	Μεγάλη Λάρνακας (στ. 2)	805.13	0.20
04/05/15	Μεγάλη Λάρνακας (στ. 1)	4,537.86	0.12
	Μεγάλη Λάρνακας (στ. 2)	3,642.29	0.14
24/02/14	Ορφανή	8,670.12	9.70
04/05/15	Ορφανή	1,090.73	0.06
24/02/14	Ορόκλινη (στ. MER)	1,447.41	0.19
22/01/15	Ορόκλινη (στ. ΤΑΥ)	108.11	0.00
11/03/15	Ορόκλινη (στ. ΤΑΥ)	2,078,573.47	3.88
13/03/15	Ορόκλινη (στ. MER)	7,264,186.09	16.21
	Ορόκλινη (στ. ΤΑΥ)	7,146,497.09	20.20
04/05/15	Ορόκλινη (στ. MER)	3,861.96	0.16
04/06/15	Ορόκλινη (στ. ΤΑΥ)	330.05	0.15
24/02/14	Παραλίμνι (λιμνίο)	215.06	0.01
	Παραλίμνι (στ. 1)	1,517.52	0.49
28/01/15	Παραλίμνι (στ. 2)	1,155.42	0.04
	Παραλίμνι (στ.3)	2,751.90	0.11
18/02/15	Παραλίμνι (στ. 1)	362.29	0.01
	Παραλίμνι (στ. 2)	393.70	0.01
27/02/15	Παραλίμνι (στ. 3)	5,119.97	0.04
	Παραλίμνι (στ. 1)	1,339.61	0.02
	Παραλίμνι (στ. 2)	3,758.56	0.03
09/03/15	Παραλίμνι (στ. 3)	10,766.40	0.06
	Παραλίμνι (στ. 1)	11,391.41	0.35
	Παραλίμνι (στ. 2)	10,570.32	0.05
17/03/15	Παραλίμνι (στ. 3)	5,088.53	0.06
	Παραλίμνι (στ. 1)	6,522.70	0.05
	Παραλίμνι (στ. 2)	2,172.56	0.01
	Παραλίμνι (στ. 3)	6,845.73	0.05
24/02/14	Σορός	102,807.00	41.60
04/05/15	Σορός	10,508.54	0.06



Επίσης παρατηρήθηκε ότι ενώ το 2014 στη λίμνη Μεγάλη Λάρνακας οι δυο σταθμοί είχαν πολύ διαφορετική ολική αφθονία, το 2015 η αφθονία τους κυμάνθηκε στα ίδια επίπεδα. Παρόμοιες τιμές αφθονίας παρατηρήθηκαν και στη λίμνη Ορόκλινη στις 13/3/15, οπότε και λήφθηκαν από το ΤΑΥ για σκοπούς σύγκρισης, δείγματα από δυο διαφορετικούς σταθμούς (στ. ΤΑΥ και στ. ΜΕΡ). Αντίθετα το 2015 στις λίμνες Ακρωτηρίου και Παραλιμνίου, οι δύο και τρεις σταθμοί αντίστοιχα, είχαν μεγάλες διαφορές ως προς την αφθονία.

Τέλος, συγκρίνοντας τις τιμές ολικής αφθονίας στις λίμνες Ορόκλινης και Παραλιμνίου, όπου το 2015 πραγματοποιήθηκε μια σειρά από 5 δειγματοληψίες (22/1/15 – 4/6/15 και 28/1/15 – 17/3/15, αντίστοιχα) οι μεγαλύτερες τιμές καταγράφηκαν ταυτόχρονα και στις δυο λίμνες, στις αρχές Μαρτίου ( $7 \times 10^9$  άτομα/L και  $11,400 \times 10^3$  άτομα/L, αντίστοιχα).



**Διάγραμμα 22.** Ολική αφθονία φυτοπλαγκτού ( $\times 10^3$  άτομα/L) ανά υδάτινο σώμα, τα έτη 2014 και 2015.

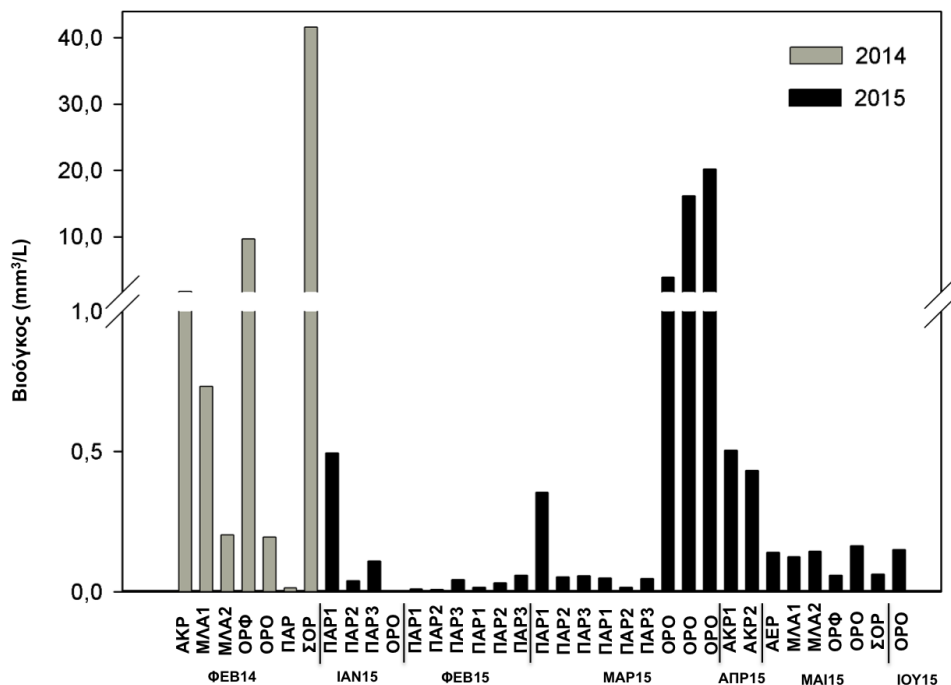
Οι τιμές βιοόγκου ήταν το 2015 ιδιαίτερα χαμηλές σε όλα τα υδάτινα σώματα ( $<0.5 \text{ mm}^3/\text{L}$ ) (Διάγραμμα 23, Πίνακας 6, Πίνακας 2 – Παράρτημα), με εξαίρεση τις τιμές που καταμετρήθηκαν στη λίμνη Ορόκλινη το Μάρτιο ( $3.9 \text{ mm}^3/\text{L}$  στις 11/3/15 και  $16.2 - 20.2 \text{ mm}^3/\text{L}$  στις 13/3/15), οπότε και καταγράφηκε το φαινόμενο «άνθισης» του πικοπλαγκτού (Εικόνα 17). Από τις υπόλοιπες δειγματοληψίες, υψηλότερες τιμές βιοόγκου ( $0.43 - 0.5 \text{ mm}^3/\text{L}$ ) καταγράφηκαν στις λίμνες Ακρωτηρίου (29/4/15 – σταθμός 1) και Παραλιμνίου (28/1/15 – σταθμός 1) και η χαμηλότερη ( $0.004 \text{ mm}^3/\text{L}$ ) στην Ορόκλινη (22/1/15). Το 2014 οι υψηλότερες τιμές βιοόγκου καταγράφηκαν στη λίμνη Σορό ( $41.60 \text{ mm}^3/\text{L}$ ), ενώ οι χαμηλότερες στο μεγάλο λιμνίο της λίμνης

Παραλιμνίου ( $0.014 \text{ mm}^3/\text{L}$ ). Υψηλές τιμές καταγράφηκαν επίσης στις λίμνες Ορφανή ( $9.70 \text{ mm}^3/\text{L}$ ), Αεροδρομίου 1 ( $6.32 \text{ mm}^3/\text{L}$ ) και Ακρωτηρίου ( $1.79 \text{ mm}^3/\text{L}$ ).

Όπως και πέρσι, έτσι και φέτος όσον αφορά το βιοόγκο φυτοπλαγκτού και την περιεχόμενη χλωροφύλλη *a*, δεν παρατηρήθηκαν μεγάλες αποκλίσεις στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα, με εξαίρεση τη λίμνη Παραλιμνίου (πέρσι: μεγάλο λιμνίο δυτικής όχθης, φέτος: 18/2/15 – σταθμός 1), όπου αν και ο συνολικός βιοόγκος ήταν χαμηλός, η χλωροφύλλη *a* ήταν σχετικά υψηλή. Ο λόγος χλωροφύλλης *a* / ολικού βιοόγκου στα δύο αυτά σημεία ήταν 1.76 και 1.36, αντίστοιχα, ενώ στα υπόλοιπα σώματα δεν ξεπέρασε το 0.27. Αυτό μπορεί να οφείλεται στα κυρίαρχα κρυπτοφύκη, για τα οποία η Moustaka-Gouni (1989) αναφέρει το μεγαλύτερο ποσό περιεχόμενης χλωροφύλλης από τις υπόλοιπες ομάδες φυτοπλαγκτού ή στην παρουσία μεταφύτων στο δείγμα.

Σε ότι αφορά τη διαφορά βιοόγκου ανάμεσα στους διαφορετικούς σταθμούς των υδάτινων σωμάτων παρατηρήθηκε ότι στη λίμνη Μεγάλη Λάρνακας (όπως και στην αφθονία) πέρσι οι δυο σταθμοί είχαν διαφορά, ενώ φέτος οι τιμές τους κυμάνθηκαν στα ίδια επίπεδα. Στη λίμνη Ορόκλινη στις 13/3/15, τα δείγματα των δυο διαφορετικών σταθμών (στ. ΤΑΥ και στ. ΜΕΡ) είχαν διαφορετικό βιοόγκο, λόγω μικρής διαφοράς στο μέγεθος των κυρίαρχων οργανισμών (πικοπλαγκτού). Αν και η διαφορά αυτή στο μέγεθος του πικοπλαγκτού δεν ήταν σημαντική, η πολύ μεγάλη τιμή αφθονίας του ( $\sim 7 \times 10^9$  άτομα/L) οδήγησε σε σημαντική διαφορά στο συνολικό βιοόγκο. Επίσης, φέτος στη λίμνη Ακρωτηρίου οι δύο σταθμοί φαίνεται να είχαν παρόμοιες τιμές βιοόγκου, επειδή ο βιοόγκος σε αυτή την περίπτωση δεν εξαρτήθηκε από τα πολύ άφθονα μικρά μαστιγωτά (small flagellates I) αλλά από το μεγάλο σε μέγεθος δινοφύκος *Peridinium* spp. (βλ. Εικόνα 19). Στη λίμνη Παραλιμνίου οι τρεις σταθμοί άλλοτε είχαν μεγάλες διαφορές ως προς το βιοόγκο και άλλοτε όχι.

Τέλος, συγκρίνοντας τις τιμές ολικού βιοόγκου στις λίμνες Ορόκλινης και Παραλιμνίου, όπου φέτος πραγματοποιήθηκε μια σειρά από 5 δειγματοληψίες (22/1/15 – 4/6/15 και 28/1/15 – 17/3/15, αντίστοιχα) προέκυψε ότι: (1) στην Ορόκλινη όπως και στην περίπτωση της αφθονίας οι μεγαλύτερες τιμές καταγράφηκαν στις αρχές Μαρτίου ( $16 - 20 \text{ mm}^3/\text{L}$ ) και (2) στο Παραλίμνι οι μεγαλύτερες τιμές καταγράφηκαν στο σταθμό 1 ( $0.49$  και  $0.35 \text{ mm}^3/\text{L}$ , στις 28/1/15 και 9/3/15, αντίστοιχα), ενώ οι υπόλοιπες τιμές δεν ξεπέρασαν τα  $0.11 \text{ mm}^3/\text{L}$ .



**Διάγραμμα 23.** Ολικός βιοόγκος φυτοπλαγκτού ( $\text{mm}^3/\text{L}$ ) ανά υδάτινο σώμα, τα έτη 2014 και 2015.

Συνοψίζοντας, μετά από τη συγκριση των περσινών και φετινών δεδομένων φυτοπλαγκτού, που προέκυψαν από υδάτινα σώματα χαμηλής και υψηλής στάθμης νερού αντίστοιχα, προέκυψαν τα ακόλουθα:

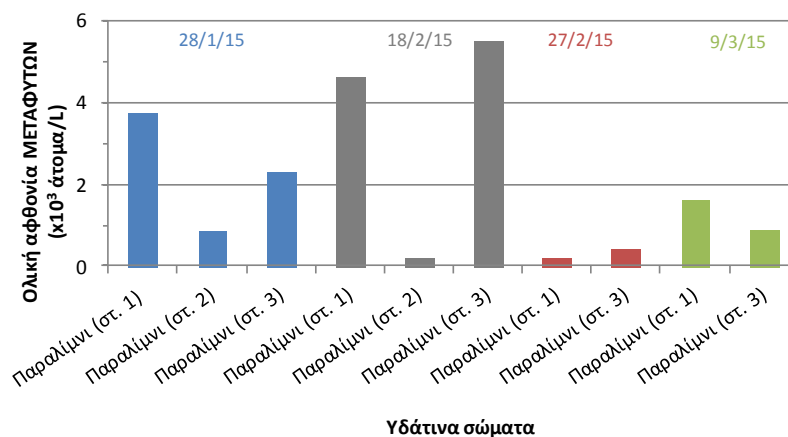
- Μεγαλύτερες τιμές αφθονίας παρατηρήθηκαν υπό συνθήκες χαμηλής συγκέντρωσης νερού σε όλα τα σώματα πλην της Μεγάλης Λάρνακας και της Ορόκλινης (Διάγραμμα 22). Στη Μεγάλη Λάρνακας οι υψηλότερες τιμές που παρατηρήθηκαν φέτος οφείλονται κυρίως στην υψηλή συγκέντρωση χλωροφυκών του είδους *Ankyra ocellata* και μικρών μαστιγωτών (small flagellates I). Στην Ορόκλινη αυτό αποδίδεται κυρίως στις υψηλές συγκεντρώσεις του πικοπλαγκτού (φαινόμενο «άνθισης») που καταγράφηκαν στις αρχές Μαρτίου του 2015. Για την περίπτωση του Παραλιμνίου υπενθυμίζεται ότι οι φετινές τιμές δεν μπορούν να συγκριθούν με τις περσινές, καθώς οι τελευταίες προέρχονται από το μεγάλο λιμνίο της δυτικής όχθης και όχι από το κυρίως σώμα της λίμνης.
- Μεγαλύτερες τιμές βιοόγκου παρατηρήθηκαν υπό συνθήκες χαμηλής συγκέντρωσης νερού σε όλα τα σώματα πλην της Ορόκλινης (Διάγραμμα 22), λόγω του μεγάλου βιοόγκου που καταγράφηκε στις αρχές Μαρτίου του 2015 (φαινόμενο «άνθισης» πικοπλαγκτού). Στην περίπτωση του Παραλιμνίου ισχύει ότι και για την αφθονία και επομένως οι φετινές τιμές δεν μπορούν να συγκριθούν με τις περσινές.

Όπως προαναφέρθηκε, συζυγή φύκη που ανήκουν στο μετάφυτο παρατηρήθηκαν μόνο στη λίμνη Παραλιμνίου και η αφθονία τους κυμάνθηκε από 0.20 έως  $5.5 \times 10^3$  άτομα/L (Πίνακας 7, Διάγραμμα 24).

**Πίνακας 7.** Τιμές ολικής αφθονίας και ολικού βιοόγκου μεταφύτων σε δειγματοληψία της λίμνης Παραλιμνίου (2015).

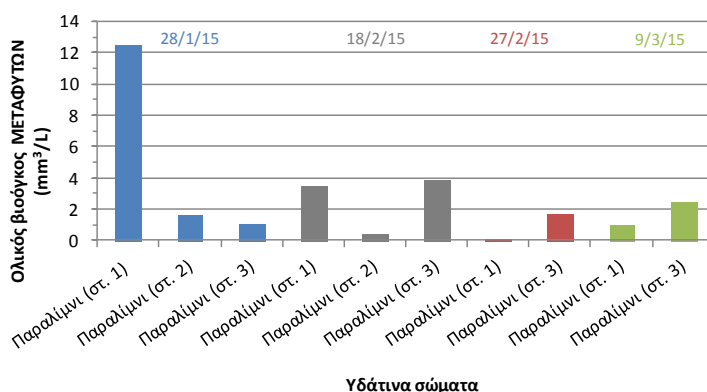
Ημερομηνία	Υδάτινο σώμα	Ολική αφθονία ( $\times 10^3$ άτομα/L)	Ολικός βιοόγκος ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )
28/01/15	Παραλίμνι (στ. 1)	3.72	12.40
	Παραλίμνι (στ. 2)	0.84	1.56
	Παραλίμνι (στ. 3)	2.30	0.98
18/02/15	Παραλίμνι (στ. 1)	4.60	3.44
	Παραλίμνι (στ. 2)	0.20	0.33
	Παραλίμνι (στ. 3)	5.50	3.86
27/02/15	Παραλίμνι (στ. 1)	0.20	0.02
	Παραλίμνι (στ. 3)	0.40	1.70
09/03/15	Παραλίμνι (στ. 1)	1.60	0.91
	Παραλίμνι (στ. 3)	0.90	2.43

Κατά τις δύο πρώτες δειγματοληψίες το μετάφυτο παρουσίασε χαμηλότερη αφθονία στο σταθμό 2, από τον οποίο στη συνέχεια, κατά τις δύο τελευταίες δειγματοληψίες απουσίαζε. Γενικά, οι τιμές αφθονίας του φαίνεται να ήταν μεγαλύτερες περί τα τέλη Ιανουαρίου, έως μέσα Φεβρουαρίου, ενώ μειώθηκαν από τα τέλη Φεβρουαρίου. Τα συζυγή φύκη που ανήκουν στο μετάφυτο δεν παρατηρήθηκαν μετά τις αρχές Μαρτίου.



**Διάγραμμα 24.** Ολική αφθονία των μεταφύτων ( $\times 10^3$  άτομα/L) της λίμνης Παραλιμνίου (κάθε δειγματοληψία απεικονίζεται με διαφορετικό χρώμα).

Ο βιοόγκος του μετάφυτου της λίμνης Παραλιμνίου κυμάνθηκε από 0.02 έως 12.4 mm<sup>3</sup>/L (Πίνακας 7, Διάγραμμα 25). Υψηλότερο βιόγκο παρουσίασε τον Ιανουάριο στο σταθμό 1 και χαμηλότερο, περί τα τέλη Φεβρουαρίου στον ίδιο σταθμό.



**Διάγραμμα 25.** Ολικός βιοόγκος μεταφύτων (mm<sup>3</sup>/L) της λίμνης Παραλιμνίου (κάθε δειγματοληψία απεικονίζεται με διαφορετικό χρώμα).

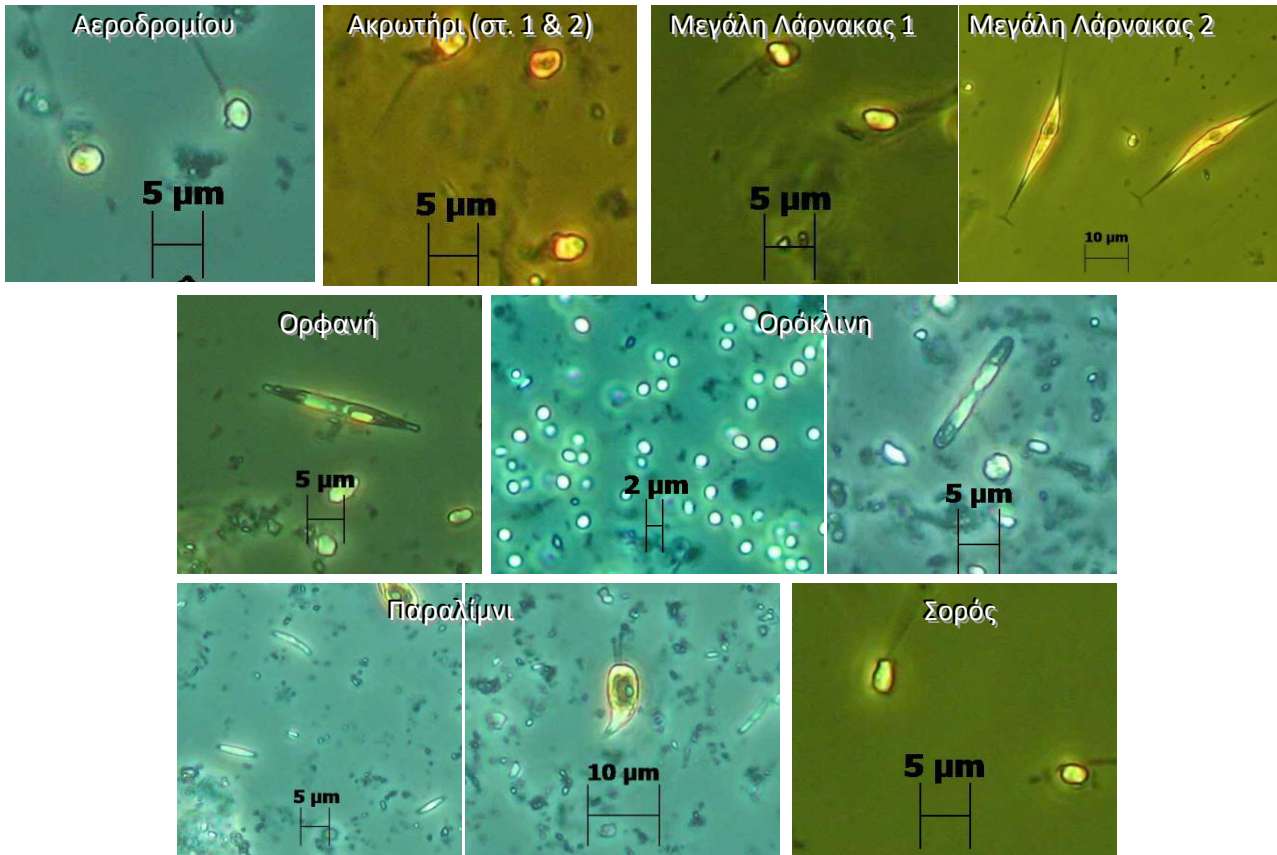
Αξίζει να αναφερθεί ότι τόσο οι τιμές αφθονίας όσο και οι τιμές βιοόγκου του μετάφυτου δε φαίνεται να σχετίζονται με τις συγκεντρώσεις φωσφόρου που καταμετρήθηκαν στα δείγματα, αντίθετα με ότι συνήθως παρατηρείται σε ρηχές λίμνες όπως η λίμνη Παραλιμνίου (Κατσιάπη 2012 α). Ο λόγος της παρουσίας του πάντως αποκλειστικά στην εν λόγω λίμνη, κατά τη διάρκεια μόνο μιας συγκεκριμένης περιόδου (τέλη Ιανουαρίου – αρχές Μαρτίου), χρήζει περαιτέρω διερεύνησης.

Όπως και για το 2014, έτσι και για το 2015 οι κυρίαρχοι φυτοπλαγκτικοί οργανισμοί σε κάθε λίμνη προέρχονται από διαφορετικές ταξινομικές ομάδες. Ως προς την αφθονία (Εικόνα 18):

- στη λίμνη Αεροδρομίου πέρσι δεν καταγράφηκε φυτοπλαγκτό, ενώ φέτος κυριάρχησαν μικρά σφαιρικά μαστιγωτά (small coccoid flagellates)
- στο Ακρωτήρι πέρσι κυριάρχησαν μιξότροφα χρυσοφύκη (σταθμό 1) και φέτος μικρά μαστιγωτά (small flagellates I και στους δύο σταθμούς)
- στη Μεγάλη Λάρνακας πέρσι κυρίαρχα ήταν χλωροφύκη του γένους *Dunaliella* (και στους δύο σταθμούς: *D. salina* & *Dunaliella* spp.), ενώ φέτος μικρά μαστιγωτά (small flagellates I) και χλωροφύκη του είδους *Ankyra ocellata* (στ. 1 & 2, αντίστοιχα)
- στην Ορφανή πέρσι κυριάρχησε το χλωροφύκος *Dunaliella salina*, ενώ φέτος το διάτομο *Nitzschia palea*,
- στην Ορόκλινη κυριάρχησε πέρσι το διάτομο *Fragilariopsis cylindriciformis*, ενώ φέτος το πικοπλαγκτό και το διάτομο *Nitzschia palea*
- στο μεγάλο λιμνίο της λίμνης Παραλιμνίου πέρσι κυριάρχησε το κρυπτοφύκος *Rhodomonas* spp., ενώ το 2015 στο κυρίως σώμα της λίμνης κυρίαρχα ήταν μικρά χλωροφύκη, μαζί με το κρυπτοφύκος *Rhodomonas* spp.

- στη Σορό πέρι κυρίαρχο ήταν το χλωροφύκος *Dunaliella* spp. με το κυανοβακτήριο *Romeria* cf. *mexicana*, ενώ φέτος μικρά μαστιγωτά (Small flagellates I).

Παρατηρήθηκε επίσης ότι είδη του Γένος *Dunaliella*, τα οποία παρουσιάζονται συνήθως σε υπεράλυρα αβαθή υδάτινα συστήματα και σε αλυκές (Borowitzka & Siva 2007) και κυριάρχησαν το 2014 στα υδάτινα σώματα, το 2015 παρατηρήθηκαν σε χαμηλές αφθονίες (<60 x10<sup>3</sup> άτομα/L).



**Εικόνα 18.** Τα κυρίαρχα ως προς την αφθονία, είδη φυτοπλαγκτού σε κάθε υδάτινο σώμα, το 2015 (μεγέθυνση: x400). **Αεροδρομίου:** μικρά σφαιρικά μαστιγωτά (small coccoid flagellates), **Ακρωτήρι:** μικρά μαστιγωτά (small flagellates I), **Μεγάλη Λάρνακας:** μικρά μαστιγωτά (small flagellates I) & χλωροφύκος *Ankyra ocellata*, **Ορφανή:** διάτομο *Nitzschia palea*, **Ορόκλινη:** πικοπλαγκτό & διάτομο *Nitzschia palea*, **Παραλίμνι:** μικρά χλωροφύκη & κρυπτοφύκος *Rhodomonas* spp. & **Σορός:** μικρά μαστιγωτά (small flagellates I).

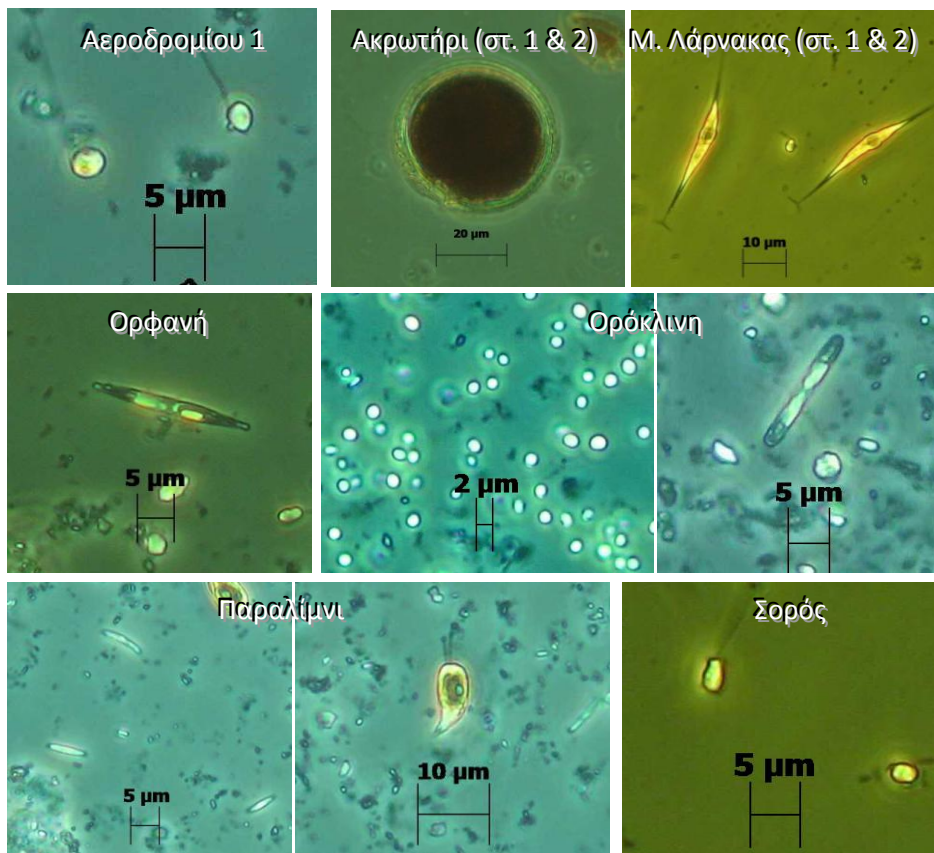
Ως προς το βιοόγκο το 2014 κυριάρχησαν τα ίδια είδη όπως και στην αφθονία, με δύο εξαιρέσεις:

- την Ορόκλινη, όπου το ευγληνοφύκος *Euglena gracilis* είχε υψηλότερο βιοόγκο από το διάτομο *Fragilariopsis cylindriciformis*, λόγω του πολύ μεγαλύτερου μεγέθους του και

- τη Σορό, όπου το χλωροφύκος *Dunaliella* spp., λόγω μεγαλύτερου μεγέθους, είχε πολύ υψηλότερο βιοόγκο από το λεπτό και νηματοειδές κυανοβακτήριο *Romeria* cf. *mexicana* (Εικόνα 19).

Το ίδιο ισχύει και για το 2015, όπου εξαίρεση αποτέλεσαν:

- το Ακρωτήρι στο οποίο ως προς το βιοόγκο κυριάρχησε το δινοφύκος *Peridinium* spp., λόγω του πολύ μεγαλύτερου βιοόγκου που είχε σε σύγκριση με τα πολύ άφθονα αλλά μικρά σε μέγεθος μαστιγωτά (small flagellates I) και
- ο σταθμός 1 της Μεγάλης Λάρνακας, όπου αν και πιο άφθονα ήταν τα μικρά μαστιγωτά (small flagellates I), λόγω μεγαλύτερου βιοόγκου κυριάρχησε το χλωροφύκος *Ankyra ocellata*.

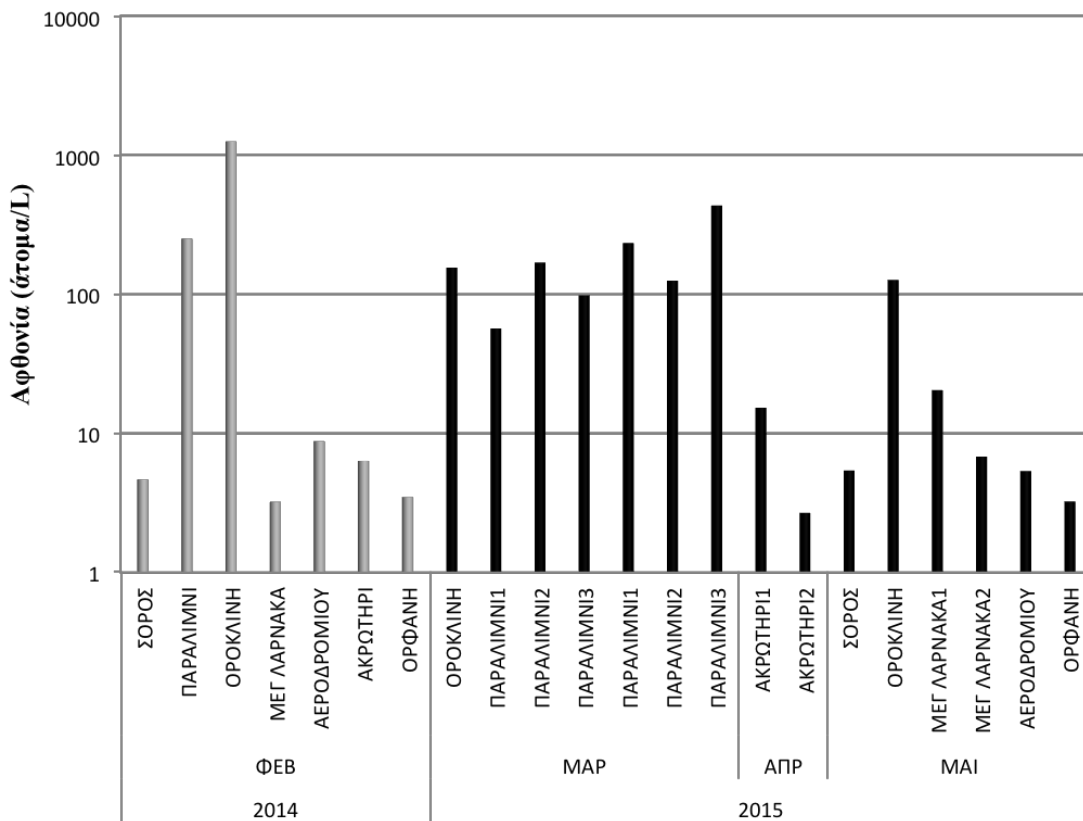


**Εικόνα 19.** Τα κυρίαρχα ως προς το βιοόγκο, είδη φυτοπλαγκτού σε κάθε υδάτινο σώμα (μεγέθυνση: x400 πλην της Ακρωτηρίου: x1000). **Αεροδρομίου:** μικρά σφαιρικά μαστιγωτά (small coccoid flagellates), **Ακρωτήρι:** δινοφύκος *Peridinium* spp., **Μεγάλη Λάρνακας:** χλωροφύκος *Ankyra ocellata*, **Ορφανή:** διάτομο *Nitzschia palea*, **Ορόκλινη:** πικοπλαγκτό & διάτομο *Nitzschia palea*, **Παραλίμνι:** μικρά χλωροφύκη & κρυπτοφύκος *Rhodomonas* spp. & **Σορός:** μικρά μαστιγωτά (small flagellates I).

### 5.4.5 Ζωοπλαγκτό

Όσον αφορά το ζωοπλαγκτό, αναγνωρίστηκαν συνολικά στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα 50 taxa ζωοπλαγκτού, τα οποία ανήκουν στις ομάδες των τροχοζώων (πολυπληθέστερη), κωπηπόδων, κλαδοκερωτών, οστρακώδων και ανόστρακων (Πίνακας 8, Εικόνα 20). Ο αριθμός taxa στα 7 υδάτινα σώματα κυμάνθηκε το 2015 από 3 (Λίμνη Αεροδρομίου) έως 31 (Λίμνη Παραλιμνίου). Τα είδη που καταγράφηκαν είναι χαρακτηριστικά υδάτινων συστημάτων με υψηλή αλατότητα (π.χ. *Arctodiaptomus salinus*, *Artemia cf. salina*, *Notholca salina*) ή υφάλμυρα νερά (π.χ. *Moina brachiata*, *Brachionus diversicornis*) ή γλυκά νερά (π.χ. *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*, *Daphnia magna*) ή και ανθεκτικά σε μεγάλο εύρος αλατότητας (π.χ. *Brachionus plicatilis*).

Η συνολική αφθονία του ζωοπλαγκτού κυμάνθηκε το 2015 από 3 άτομα/L (Λίμνη Ακρωτήρι) έως 1253 άτομα/L (Λίμνη Ορόκλινη) (Διάγραμμα 26, Πίνακας 4α – Παράρτημα). Οι υψηλότερες τιμές αφθονίας καταγράφηκαν στις λίμνες Παραλιμνίου και Ορόκλινης, ενώ χαμηλή (<20 άτομα/L) ήταν η αφθονία στις υπόλοιπες λίμνες και κατά τις 2 περιόδους έρευνας.



**Διάγραμμα 26.** Συνολική αφθονία ζωοπλαγκτού (άτομα/L) τα έτη 2014 και 2015 στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα (η κλίμακα στον άξονα ψ είναι λογαριθμική).



Πίνακας 8. Ταχα ζωοπλαγκτού που αναγνωρίστηκαν στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα.

ΤΑΧΑ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	ΣΟΡΟΣ	ΠΑΡΑΛΙΜΝΙ	ΟΡΟΚΛΙΝΗ	ΜΕΓΑΛΗ ΛΑΡΝΑΚΑΣ	ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ	ΑΚΡΩΤΗΡΙ	ΟΡΦΑΝΗ
<b>ΤΡΟΧΟΖΩΑ (ROTIFERA)</b>							
<i>Brachionus diversicornis</i>	+	+		+		+	+
<i>Brachionus ibericus</i>							
<i>Brachionus plicatilis</i>			+				
<i>Brachionus quadridentatus</i>		+					
<i>Brachionus spp.</i>	+						
<i>Cephalodella catellina</i>		+					
<i>Cephalodella stenroosi</i>		+					
<i>Colurella salina</i>						+	
<i>Ecentrum-like</i>						+	
<i>Eosphora najas</i>		+					
<i>Hexarthra fenica</i>						+	
<i>Hexarthra polyodonta</i>							+
<i>Keratella cochlearis</i>	+	+				+	
<i>Keratella tecta</i>				+		+	
<i>Keratella quadrata</i>	+	+		+		+	
<i>Lecane closterocerca</i>		+					
<i>Lecane elsa</i>				+			
<i>Lecane lamelata</i>		+					
<i>Lecane luna</i>		+					
<i>Lecane styrax</i>		+					
<i>Lepadella patella persimilis</i>		+				+	
<i>Notholca salina</i>			+				
<i>Polyarthra euryptera</i>							+
<i>Polyarthra spp.</i>							
<i>Proalides subtilis</i>		+					
<i>Testudinella patina patina</i>			+				
<i>Testudinella truncata</i>		+					
<i>Trichocerca brachiura</i>		+					
<i>Trichocerca capucina</i>						+	
<i>Trichocerca rattus</i>		+					
<i>Tripleuchlanis plicata</i>		+					

(συνεχίζεται...)

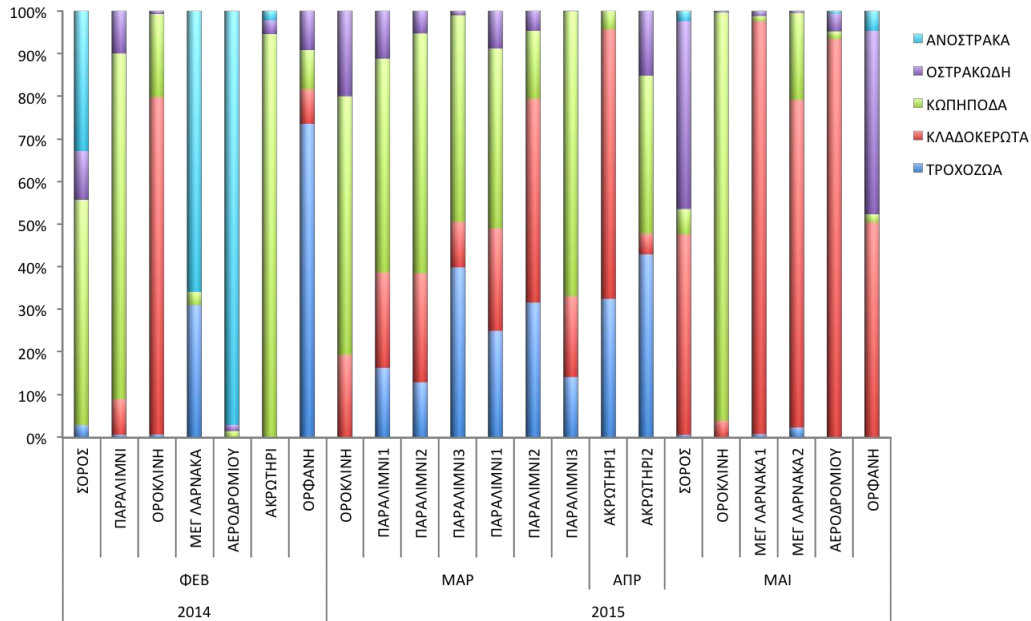
Πίνακας 8. (...συνέχεια)

ΤΑΧΑ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	ΣΟΡΟΣ	ΠΑΡΑΛΙΜΝΙ	ΟΡΟΚΛΙΝΗ	ΜΕΓΑΛΗ ΛΑΡΝΑΚΑΣ	ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ	ΑΚΡΩΤΗΡΙ	ΟΡΦΑΝΗ
<b>ΟΣΤΡΑΚΩΔΗ (OSTRACODA)</b>	+	+	+	+	+	+	+
<b>ΑΝΟΣΤΡΑΚΑ (ANOSTRACA)</b>							
<i>Artemia cf. salina</i>	+			+		+	+
<i>Phallocryptus spinosa</i>	+				+		+
<b>ΚΩΠΗΠΟΔΑ (COPEPODA)</b>							
Calanoida							
Άγνωστα είδη (Cyclopoida)				+			
Harpacticoida	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arctodiaptomus salinus</i>		+	+	+		+	
<i>Diacyclops odessanus</i>		+	+			+	
<i>Metacyclops minutus</i>		+					
<i>Ochridacyclops spp.</i>							+
<b>ΚΛΑΔΟΚΕΡΩΤΑ (CLADOCERA)</b>							
<i>Alona rectangula</i>		+	+			+	
<i>Bosmina longirostris</i>	+	+				+	
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>		+					
<i>Chydorus ovalis</i>		+					
<i>Daphnia cucullata</i>		+					
<i>Daphnia magna</i>		+	+			+	+
<i>Daphnia spp.</i>				+			
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>		+					
<i>Moina brachiata</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pleuroxus letourneuxi</i>		+	+				
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>10</b>	<b>31</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>10</b>

Το πρότυπο κυριαρχίας όσον αφορά στην αφθονία ήταν διαφορετικό τόσο ανάμεσα στις λίμνες (Διάγραμμα 27), όσο και στην ίδια λίμνη κατά τις 2 περιόδους έρευνας (2014 & 2015).

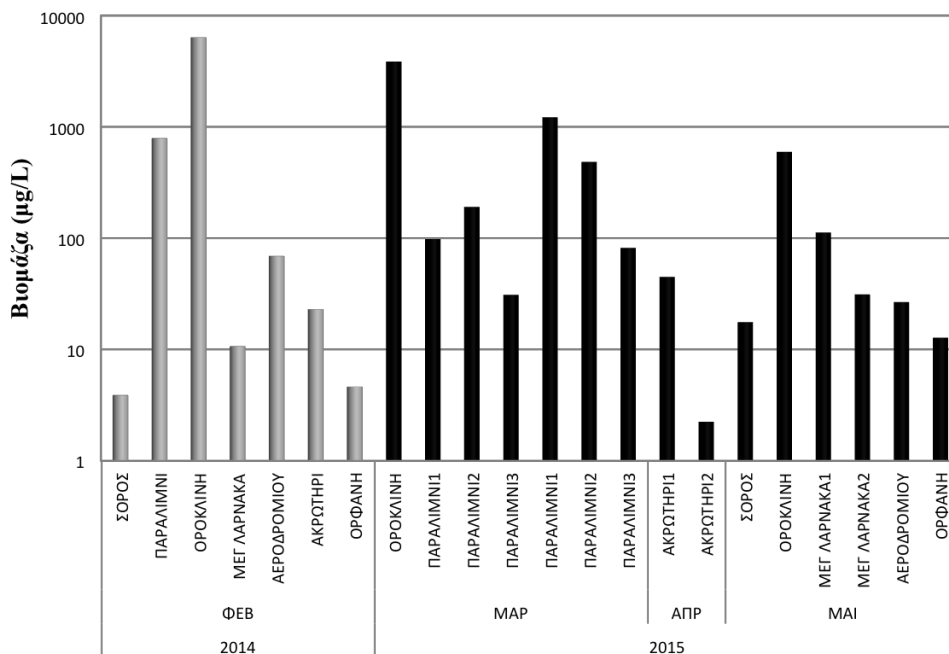
Το Φεβρουάριο του 2014, τα κωπήποδα ήταν τα πλέον κυρίαρχα στις λίμνες Σορός, Παραλίμνι και Ακρωτήρι, με κυριότερους αντιπροσώπους το *Arctodiaptomus salinus* (Εικόνα 20 α & β) και το *Diacyclops odessanus* (Πίνακας 8) στο Παραλίμνι, ενώ στις Σορός και Ακρωτήρι αναγνωρίστηκαν άτομα από τις ομάδες των Cyclopoidea και Harpacticoida. Τα κλαδοκερωτά ήταν η κυρίαρχη ομάδα ζωοπλαγκτού στην Ορόκλινη (80% της συνολικής αφθονίας) και με μικρότερο ποσοστό (30% της συνολικής αφθονίας) στο Ακρωτήρι, με κυριότερο αντιπρόσωπο το *Moina brachiata* (Εικόνα 20 γ). Στις λίμνες Μεγάλη Λάρνακας και Αεροδρομίου τα πλέον κυρίαρχα ήταν τα ανόστρακα (>60% επί της συνολικής αφθονίας) με κυριότερο αντιπρόσωπο το *Artemia cf. salina* (Εικόνα 20ε), ενώ σημαντική ήταν η συμμετοχή τους (30% της συνολικής αφθονίας) και στις λίμνες Σορό και Αεροδρομίου. Στη λίμνη Ορφανή, η κυρίαρχη ομάδα ζωοπλαγκτού ήταν τα τροχόζωα (>70% της συνολικής αφθονίας) με κυριότερο αντιπρόσωπο το *Hexarthra polyodonta* (Πίνακας 8). Υψηλό (>30% επί της συνολικής αφθονίας) ήταν το ποσοστό συμμετοχής των τροχοζώων και στη Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας, με κυριότερο αντιπρόσωπο το *Brachionus diversicornis*.

Την άνοιξη του 2015 (Μάρτιος-Μάιος), τα κωπήποδα ήταν από τις πλέον κυρίαρχες ομάδες στις λίμνες Ορόκλινη, Παραλίμνι και Ακρωτήρι (Διάγραμμα 27) με κυριότερους αντιπροσώπους τα *Arctodiaptomus salinus* (Παραλίμνι, Ορόκλινη, Ακρωτήρι) (Εικόνα 20 α & β), το *Diacyclops odessanus* (Παραλίμνι) και το *Metacyclops minutus* (Παραλίμνι). Τα κλαδοκερωτά ήταν η κυρίαρχη ομάδα ζωοπλαγκτού στη Μεγάλη Λάρνακας, στην Αεροδρομίου, στο Ακρωτήρι και στην Ορφανή (>60% της συνολικής αφθονίας), ενώ σημαντική (20-50% της συνολικής αφθονίας) ήταν η συμμετοχή τους και στις υπόλοιπες λίμνες, με κυριότερο αντιπρόσωπο το *Moina brachiata* (Εικόνα 20 γ). Τα τροχόζωα είχαν σημαντική (10-45% της συνολικής αφθονίας) συμμετοχή στο ζωοπλαγκτό των λιμνών Παραλιμνίου και Ακρωτηρίου, με κυριότερους αντιπρόσωπους είδη του γένους *Lecane* και το *Lepadella patella* (Παραλίμνι) και το *Colurella salina* (Ακρωτήρι). Τα ανόστρακα, με κυριότερο αντιπρόσωπο το γένος *Artemia*, αν και καταγράφηκαν στην πλειονότητα των λιμνών (εκτός από το Παραλίμνι και την Ορόκλινη) είχαν σημαντική συμμετοχή μόνο στο ζωοπλαγκτό της Μεγάλης Λάρνακας, της Αεροδρομίου και της Σορού (>30% επί της συνολικής αφθονίας) και μόνο κατά το Φεβρουάριο του 2014. Τέλος προνύμφες οστρακωδών, καταγράφηκαν σε όλες τις λίμνες, με συμμετοχή >40% της συνολικής αφθονίας μόνο στις λίμνες Ορφανή και Σορό, το Μάιο του 2015.



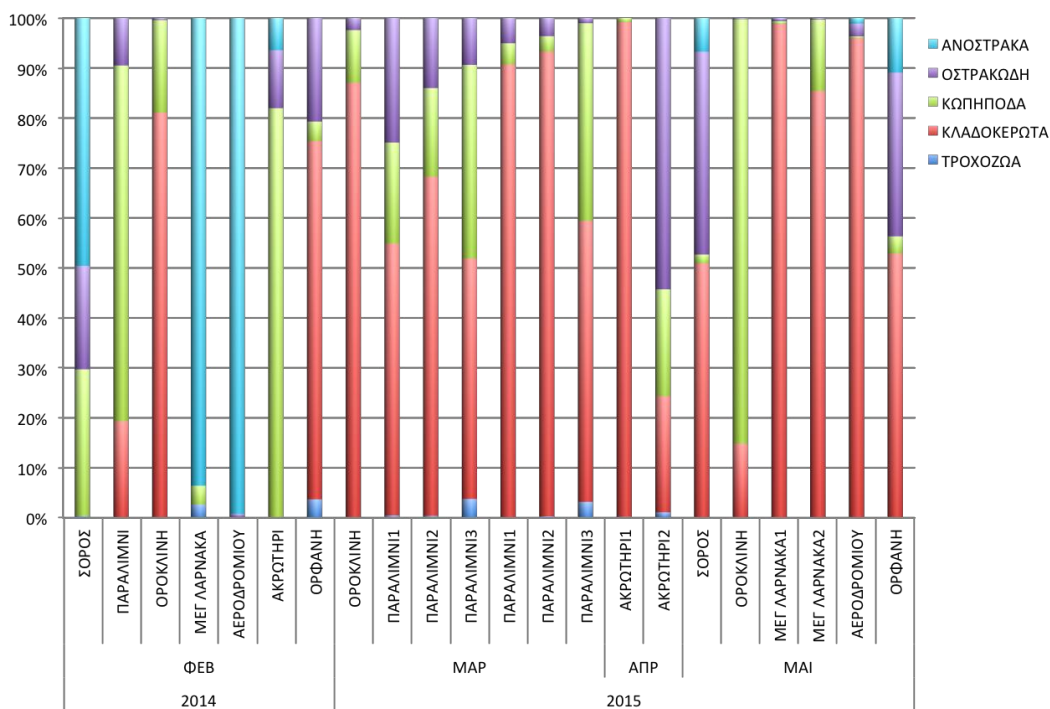
**Διάγραμμα 27.** Συμμετοχή (%) των ταξινομικών ομάδων ζωπλαγκτού στη συνολική αφθονία τα έτη 2014 και 2015 στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα.

Η συνολική βιομάζα του ζωπλαγκτού κυμάνθηκε από 3.9  $\mu\text{g/L}$  (Λίμνη Σορός) έως 1253  $\mu\text{g/L}$  (Λίμνη Ορόκλινη) (Διάγραμμα 28, Πίνακας 4β – Παράρτημα). Η λίμνη Ορόκλινη παρουσίασε της υψηλότερες τιμές βιομάζας και τις 2 περιόδους έρευνας (2014 & 2015), με το Παραλίμνι στη συνέχεια και τις υπόλοιπες λίμνες να ακολουθούν. Συνολικά, στην πλειονότητα των λιμνών η βιομάζα του ζωπλαγκτού ήταν υψηλότερη κατά την περίοδο με τις αυξημένες ροές (2015).

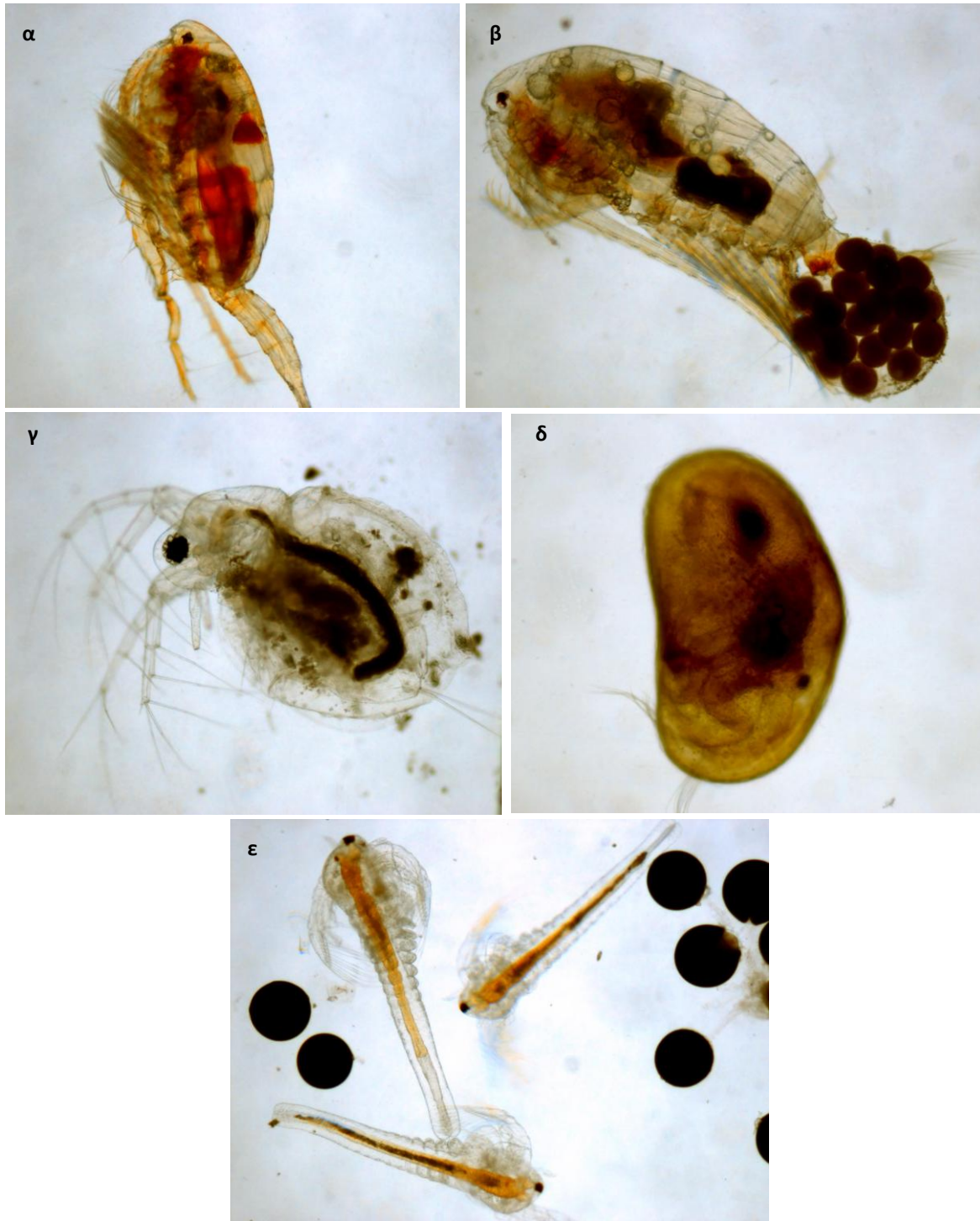


**Διάγραμμα 28.** Συνολική βιομάζα ζωπλαγκτού ( $\mu\text{g/L}$ ) τα έτη 2014 και 2015 στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα (η κλίμακα στον άξονα ψ είναι λογαριθμική).

Στη βιομάζα του ζωοπλαγκτού, στην πλειονότητα των λιμνών κυριάρχησαν τα κλαδοκερωτά, με κυριότερους αντιπροσώπους τα είδη *Moina brachiata* (Εικόνα 20 γ) (Ορόκλινη, Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας, Αεροδρομίου, Ορφανή, Σορός), *Daphnia magna* (Ορόκλινη) και *Bosmina longirostris* (Παραλίμνι) (Διάγραμμα 29). Τα κωπήποδα είχαν σημαντική συμμετοχή (>30% επί της συνολικής βιομάζας) στη βιομάζα του ζωοπλαγκτού των λιμνών Σορός, Παραλίμνι και Ακρωτήρι το Φεβρουάριο του 2014, ενώ το 2015 συμμετείχαν στη βιομάζα του ζωοπλαγκτού της Ορόκλινης με >80% της συνολικής βιομάζας και με μικρότερα ποσοστά στις υπόλοιπες. Τα τροχόζωα εξαιτίας του μικρού μεγέθους τους δεν είχαν σημαντική συμμετοχή στη συνολική βιομάζα του ζωοπλαγκτού των λιμνών, ακόμη και αυτών όπου βρέθηκαν να κυριαρχούν (π.χ. Ορφανή, Ακρωτήρι κτλ). Τα ανόστρακα είχαν σημαντική συμμετοχή μόνο στη βιομάζα του ζωοπλαγκτού της Μεγάλης Λίμνης Λάρνακας, της Αεροδρομίου και της Σορού κατά το Φεβρουάριο του 2014, όπου και ήταν κυρίαρχα και από άποψη αφθονίας. Τέλος, οι προνύμφες των οστρακωδών συμμετείχαν σημαντικά (>40% της συνολικής βιομάζας) στη βιομάζα του ζωοπλαγκτού των λιμνών Ακρωτήρι, Σορός και Ορφανή μόνο κατά την άνοιξη του 2015.



**Διάγραμμα 29.** Συμμετοχή (%) των ταξινομικών ομάδων ζωοπλαγκτού στη συνολική βιομάζα, τα έτη 2014 και 2015 στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα.



**Εικόνα 20.** Φωτογραφίες ορισμένων ταχα ζωοπλαγκτού που αναγνωρίστηκαν στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα: **(α)** το κωπήποδο *Arctodiaptomus saline*, **(β)** θηλυκό άτομο του *Arctodiaptomus salinus* με αβγά, **(γ)** το κλαδοκερωτό *Moina brachiata*, **(δ)** οστρακώδες, **(ε)** άτομα *Artemia* ανάμεσα σε κύστεις του είδους.

## 6. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Λαμβάνοντας υπόψη:

- 1) τις κατευθυντήριες γραμμές της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ
- 2) τα αποτελέσματα από την Άσκηση Διαβαθμονόμησης για την οικοπεριοχή της Μεσογείου για τους ταμειυτήρες (JRC Technical report EUR 23838 EN/2 2009)
- 3) την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας
- 4) τις ιδιαιτερότητες των υπό εξέταση υδάτινων σωμάτων από άποψη δομής και λειτουργίας
- 5) την παρουσία του κάθε βιολογικού στοιχείου στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα
- 6) τους μεθοδολογικούς περιορισμούς για το κάθε βιολογικό ποιοτικό στοιχείο (βλ. §3.2.2, 3.2.3, 3.2.4)
- 7) αλλά και το ότι για να είναι ένα πρόγραμμα παρακολούθησης (το οποίο στοχεύει μακροπρόθεσμα στην ορθολογική διαχείριση και αποκατάσταση ενός υδάτινου οικοσυστήματος) **βιώσιμο** θα πρέπει να διασφαλίζονται παράγοντες όπως το χαμηλό σχετικά κόστος, αλλά και η ευκολία και ευελιξία στην εφαρμογή του,

τα βιολογικά στοιχεία που προτείνεται να παρακολουθούνται στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα και σε μελλοντικά προγράμματα παρακολούθησης, που θα στοχεύουν στην εκτίμηση της οικολογικής τους ποιότητας (ή οικολογικού δυναμικού) και κατ'επέκταση την ορθολογική διαχείριση τους είναι τα εξής:

### 6.1 ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΑΧΝΑΣ

Ως κύριο βιολογικό στοιχείο και σε συμφωνία με τα αποτελέσματα από την Άσκηση Διαβαθμονόμησης για την οικοπεριοχή της Μεσογείου για τους ταμειυτήρες (JRC Technical report EUR 23838 EN/2 2009) προτείνεται το **φυτοπλαγκτό** (Πίνακας 9) και υποστηρικτικά τα **φυσικά, χημικά** και **υδρομορφολογικά** στοιχεία (όπως ορίζει και η ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ), εξαιτίας της επίδρασης αυτών στη βιοκοινότητα του φυτοπλαγκτού και κατ'επέκταση στο οικολογικό δυναμικό του νερού του ταμειυτήρα.

### 6.2 ΑΒΑΘΕΙΣ ΛΙΜΝΕΣ ΜΕ ΥΨΗΛΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ

**Για τον τύπο LB1 – Υπεράλμυρη, παράκτια, χωρίς απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής** (Κύρια Αλυκή Λάρνακας, Σορός, Ορφανή).

Ως κύρια βιολογικά στοιχεία εκτίμησης της ποιότητας προτείνονται το **φυτοπλαγκτό** και το **ζωοπλαγκτό** (Πίνακας 9) και υποστηρικτικά τα **φυσικά, χημικά** και **υδρομορφολογικά** στοιχεία, εξαιτίας της επίδρασης αυτών στις δύο βιοκοινότητες και κατ'επέκταση στην οικολογική ποιότητα νερού των αλμυρών λιμνών.

Κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών και στις δύο περιόδους έρευνας τα ψάρια και τα μακρόφυτα απουσίαζαν από τα συγκεκριμένα υδάτινα σώματα. Δεδομένα για προηγούμενη

παρουσία ψαριών στις συγκεκριμένες λίμνες δεν υπάρχουν και άτομα ψαριών δεν καταγράφηκαν και κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών του παρόντος έργου. Ως εκ τούτου, προτείνεται να παρακολουθείται το βιολογικό στοιχείο ζωοπλαγκτό (αν και δεν περιλαμβάνεται στα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία που προτείνει η ΟΠΥ για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας), καθώς σε περιπτώσεις που δεν υπάρχουν ικανοποιητικά δεδομένα για τα ψάρια μιας λίμνης, το ζωοπλαγκτό μπορεί να αποτελέσει τη βάση για μια πρώτη εκτίμηση της θρεπτικής πίεσης (παρουσίας ψαριών) (Lampert and Sommer 1997). Μακρόφυτα/αγγειόσπερμα καταγράφηκαν μόνο στην λίμνη Αεροδρομίου 1\* (Εικόνα 21 α), με κάλυψη σε κάποια σημεία της λίμνης να είναι σχεδόν 100% της επιφάνειας του υποστρώματος. Πρόκειται ενδεχομένως για το αγγειόσπερμα *Ruppia maritima* Linnaeus (Εικόνα 21 β), το οποίο αντέχει σε μεγάλες διακυμάνσεις της αλατότητας και αναπτύσσεται σε προστατευμένα, ρηχά, ζεστά νερά που είναι σχετικά ανεπηρέαστα από τη ρύπανση (Κυο & den Hartog, 2001). Στην Ευρώπη και συγκεκριμένα σε παράκτια και μεταβατικά ύδατα, τα αγγειόσπερμα είναι ευαίσθητα στις διαταραχές (Short & Wyllie-Echeverria, 1996) και η παρουσία/πυκνότητα υποδεικνύει καλή ή υψηλή οικολογική ποιότητα (Orfanidis et al., 2008). Μακρόφυτα αν και έχουν καταγραφεί περιστασιακά στο παρελθόν (Τζιωρτζής 2008, Manolaki & Giannouris 2011) κυρίως στη Κύρια Αλυκή Λάρνακας (Μεγάλη Λίμνη), η παρουσία τους φαίνεται να εξαρτάται τόσο από την αλατότητα, όσο και από το βάθος και τη διαφάνεια της στήλης του νερού. Κατά συνέπεια, δεν προτείνονται ως βιολογικό ποιοτικό στοιχείο προς παρακολούθηση, εξαιτίας της σποραδικής εμφάνισής τους.

Βενθικά μακροασπόνδυλα καταγράφηκαν σε ιδιαίτερα χαμηλές αφθονίες (παρουσία 1-2 ατόμων σε κάθε δείγμα) και επιπλέον με δεδομένο ότι υπάρχουν ακόμη αρκετά κενά όσον αφορά την χρήση τους ως βιολογικό στοιχείο στην εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των λιμνών με βάση την ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ –εξαιτίας της μεγάλης χωρικής και χρονικής ετερογένειας που παρουσιάζει η συγκεκριμένη βιοκοινότητα ακόμη και μέσα στην ίδια λίμνη– δεν προτείνονται ως βιολογικό ποιοτικό στοιχείο προς παρακολούθηση.

\*Η λίμνη Αεροδρομίου 1 αφαιρέθηκε από τα υπό μελέτη υδάτινα σώματα της Σύμβασης (βλ. Έκθεση 2), καθώς δεν μπορούσε να δηλωθεί στην ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, λόγω του μικρού της μεγέθους (<0.5 km<sup>2</sup>) και η παρακολούθηση της σταμάτησε με τη σύμφωνη γνώμη της Καθοδηγητικής Επιτροπής.





**Εικόνα 21.** (α) Κάλυψη από μακρόφυτα στη λίμνη Αεροδρομίου 1, (β) Φωτογραφία σε μικροσκόπιο (x100) τομής φύλλου *Ruppia maritima*, (γ) Αλοφυτική βλάστηση στη λίμνη Ακρωτηρίου, (δ) Παρόχθιοι θαμνώνες με *Tamarix tetragyna* Eshernb (αλμυρίκι) στη λίμνη Παραλιμνίου, (ε) Αλοφυτική βλάστηση όπως *Salicornia europaea* L. πέριξ των λιμνίων και καναλιών της λίμνης Παραλιμνίου.

**Για τον τύπο LB2 – Αλμυρη-Υπεράλμυρη, παράκτια, χωρίς απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής (Ακρωτηρίου, Αεροδρομίου).**

Ως κύρια βιολογικά στοιχεία εκτίμησης της ποιότητας προτείνονται το **φυτοπλαγκτό** και το **ζωοπλαγκτό** (Πίνακας 9) και υποστηρικτικά τα **φυσικά, χημικά** και **υδρομορφολογικά** στοιχεία, εξαιτίας της επίδρασης αυτών στις δύο βιοκοινότητες και κατ'επέκταση στην οικολογική ποιότητα νερού των αλμυρών λιμνών.

Κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών και στις δύο περιόδους έρευνας τα ψάρια και τα μακρόφυτα απουσίαζαν από τα συγκεκριμένα υδάτινα σώματα. Δεδομένα για προηγούμενη παρουσία ψαριών υπάρχουν μόνο για τη λίμνη Ακρωτηρίου (παραουσία *Aphanius fasciatus*, σε μελέτη των AP Marine Environmental Consultancy & ATLANTIS, 2012), ωστόσο άτομα ψαριών δεν καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών του παρόντος έργου. Ως εκ τούτου,

προτείνεται να παρακολουθείται το βιολογικό στοιχείο ζωοπλαγκτό (αν και δεν περιλαμβάνεται στα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία που προτείνει η ΟΠΥ για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας), καθώς σε περιπτώσεις που δεν υπάρχουν ικανοποιητικά δεδομένα για τα ψάρια μιας λίμνης, το ζωοπλαγκτό μπορεί να αποτελέσει τη βάση για μια πρώτη εκτίμηση της θρεπτικής πίεσης (παρουσίας ψαριών) (Lampert and Sommer 1997). Στη λίμνη Ακρωτηρίου τα μακρόφυτα αν και έχουν καταγραφεί περιστασιακά στο παρελθόν (Τζιωρτζής 2008) (δεν υπάρχουν προηγούμενες αναφορές για την Αεροδρομίου), δεν καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών του παρόντος έργου, παρά μόνο στις όχθες, όπου παρατηρήθηκε υγρόφιλη χλωρίδα και αλοφυτική βλάστηση (Εικόνα 21 γ). Η παρουσία τους φαίνεται να εξαρτάται τόσο από την αλατότητα, όσο και από το βάθος και τη διαφάνεια της στήλης του νερού. Η υψηλή αλατότητα και θολερότητα του νερού, που παρατηρήθηκε ιδιαίτερα στη λίμνη Αεροδρομίου, ήταν πιθανόν κάποιοι από τους ανασταλτικούς παράγοντες για την ανάπτυξη τους. Κατά συνέπεια, τα μακρόφυτα δεν προτείνονται ως βιολογικό ποιοτικό στοιχείο προς παρακολούθηση, εξαιτίας της σποραδικής εμφάνισής τους.

Βενθικά μακροασπόνδυλα καταγράφηκαν σε ιδιαίτερα χαμηλές αφθονίες (παρουσία 1-2 ατόμων σε κάθε δείγμα) και επιπλέον με δεδομένο ότι υπάρχουν ακόμη αρκετά κενά όσον αφορά την χρήση τους ως βιολογικό στοιχείο στην εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των λιμνών με βάση την ΟΠΥ 2000/60/ΕΕ –εξαιτίας της μεγάλης χωρικής και χρονικής ετερογένειας που παρουσιάζει η συγκεκριμένη βιοκοινότητα ακόμη και μέσα στην ίδια λίμνη– δεν προτείνονται ως βιολογικό ποιοτικό στοιχείο προς παρακολούθηση.

**Για τον τύπο LB3 – Υφάλμυρη, με απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής (Παραλίμνι).**

Ως κύρια βιολογικά στοιχεία εκτίμησης της ποιότητας προτείνονται το **φυτοπλαγκτό** και το **ζωοπλαγκτό** (Πίνακας 9) και υποστηρικτικά τα **φυσικά, χημικά** και **υδρομορφολογικά** στοιχεία, εξαιτίας της επίδρασης αυτών στις δύο βιοκοινότητες και κατ'επέκταση στην οικολογική ποιότητα νερού των αλμυρών λιμνών.

Κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών και στις δύο περιόδους έρευνας τα ψάρια και τα μακρόφυτα απουσίαζαν από το συγκεκριμένο υδάτινο σώμα. Δεδομένα για προηγούμενη παρουσία ψαριών δεν υπάρχουν και δεν καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών του παρόντος έργου. Ως εκ τούτου, προτείνεται να παρακολουθείται το βιολογικό στοιχείο ζωοπλαγκτό (αν και δεν περιλαμβάνεται στα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία που προτείνει η ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας), καθώς ακόμη και σε περιπτώσεις που δεν υπάρχουν ικανοποιητικά δεδομένα για τα ψάρια μιας λίμνης, το ζωοπλαγκτό μπορεί να αποτελέσει τη βάση για μια πρώτη εκτίμηση της θρεπτικής πίεσης (παρουσίας ψαριών) (Lampert and Sommer 1997). Για παρουσία μακροφύτων δεν υπάρχουν προηγούμενες αναφορές και επίσης δεν καταγράφηκαν και κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών του παρόντος έργου παρά μόνο στις όχθες της λίμνης, όπου παρατηρήθηκε υγρόφιλη χλωρίδα και αλοφυτική βλάστηση (Εικόνες 21 δ & ε). Κατά συνέπεια, δεν προτείνονται ως βιολογικό ποιοτικό στοιχείο προς παρακολούθηση.

Βενθικά μακροασπόνδυλα βρέθηκαν μόνο στο μεγάλο λιμνίο της δυτικής όχθης της λίμνης Παραλιμνίου κατά την πρώτη περίοδο έρευνας (2014), όπου καταγράφηκαν άφθονες προνύμφες από την οικογένεια των *Chironomidae* (Εικόνα 22). Οι προνύμφες *Chironomidae* διαβιούν σε διάφορα περιβάλλοντα (π.χ. εσωτερικά, μεταβατικά ύδατα, αλυκές) και υποστρώματα (π.χ. σκληρό, κινητό) και είναι ανθεκτικές σε ακραίες διακυμάνσεις θερμοκρασίας, pH, αλατότητας και διαθεσιμότητας οξυγόνου (Rieradevall et al. 1999, Helson et al. 2006 and references cited within). Η παρουσία των προνυμφών *Chironomidae* είναι συνήθως ενδεικτική οργανικής ρύπανσης (Coimbra et al. 1996). Παρόλ'αυτά αξίζει να σημειωθεί πως σε αρκετούς παράκτιους υδροβιότοπους της νότιας Ευρώπης, οι προνύμφες αποτελούν βασική πηγή τροφής για τα παράκτια πτηνά (Perez-Hurtado et al. 1997; Sánchez et al. 2006). Με δεδομένο ότι υπάρχουν ακόμη αρκετά κενά όσον αφορά την χρήση τους ως βιολογικό στοιχείο στην εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των λιμνών με βάση την ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, αλλά και εξαιτίας της μεγάλης χωρικής και χρονικής ετερογένειας που παρουσιάζει η συγκεκριμένη βιοκοινότητα ακόμη και μέσα στην ίδια λίμνη (η λίμνη Παραλιμνίου είναι ήδη αρκετά ετερογενής λόγω των ποικίλων ανθρωπογενών παρεμβάσεων σε αυτή), δεν προτείνονται ως βιολογικό ποιοτικό στοιχείο προς παρακολούθηση.

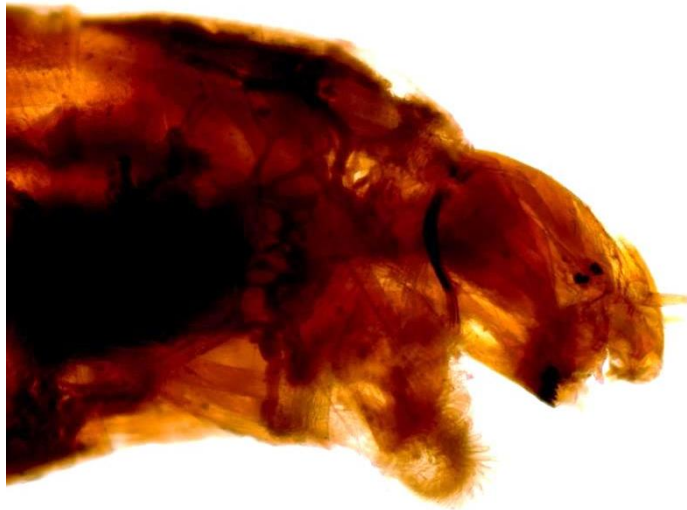
**Για τον τύπο LB4 – Υφάλμυρη-Αλμυρή, παράκτια, με απορροή, μικρή και αβαθής, ελώδης/βαλτώδης, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής (Ορόκλινη).**

Ως κύρια βιολογικά στοιχεία εκτίμησης της ποιότητας προτείνονται το **φυτοπλαγκτό** και το **ζωοπλαγκτό** (Πίνακας 9) και υποστηρικτικά τα **φυσικά, χημικά** και **υδρομορφολογικά** στοιχεία, εξαιτίας της επίδρασης αυτών στις δύο βιοκοινότητες και κατ'επέκταση στην οικολογική ποιότητα νερού των αλμυρών λιμνών.

Κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών και στις δύο περιόδους έρευνας τα μακρόφυτα απουσίαζαν από το συγκεκριμένο υδάτινο σώμα. Δεδομένα και αναφορές για προηγούμενη παρουσία μακροφύτων στη λίμνη Ορόκλινης δεν υπάρχουν. Κατά συνέπεια, δεν προτείνονται ως βιολογικό ποιοτικό στοιχείο προς παρακολούθηση. Προηγούμενες αναφορές για την παρουσία ψαριών στα κανάλια της λίμνης υπάρχουν από τον Zogkaris (2014). Ωστόσο, καθώς τα είδη που καταγράφηκαν είναι στην πλειονότητά τους μεταναστευτικά, ενώ υπάρχει σαφής δυσκολία για την πραγματοποίηση δειγματοληψιών στο κυρίως σώμα της λίμνης [λόγω του μικρού βάθους (<2m) δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα προτεινόμενα από τη μεθοδολογία δίχτυα], ως εκ τούτου, προτείνεται να παρακολουθείται το βιολογικό στοιχείο ζωοπλαγκτό (αν και δεν περιλαμβάνεται στα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία που προτείνει η ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ για την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας), καθώς ακόμη και σε περιπτώσεις που δεν υπάρχουν ικανοποιητικά δεδομένα για τα ψάρια μιας λίμνης, το ζωοπλαγκτό μπορεί να αποτελέσει τη βάση για μια πρώτη εκτίμηση της θηρευτικής πίεσης (παρουσίας ψαριών) (Lampert and Sommer 1997).

Όσον αφορά στα βενθικά μακροασπόνδυλα βρέθηκαν άφθονες προνύμφες από την οικογένεια των *Chironomidae* (Εικόνα 22). Οι προνύμφες *Chironomidae* διαβιούν σε διάφορα περιβάλλοντα (π.χ. εσωτερικά, μεταβατικά ύδατα, αλυκές) και υποστρώματα (π.χ. σκληρό, κινητό) και είναι ανθεκτικές σε ακραίες διακυμάνσεις θερμοκρασίας, pH, αλατότητας και διαθεσιμότητας οξυγόνου (Rieradevall et al. 1999, Helson et al. 2006 and references cited within). Η παρουσία των

προνυμφών *Chironomidae* είναι συνήθως ενδεικτική οργανικής ρύπανσης (Coimbra et al. 1996). Παρόλ'αυτά αξίζει να σημειωθεί πως σε αρκετούς παράκτιους υδροβιότοπους της νότιας Ευρώπης, οι προνύμφες αποτελούν βασική πηγή τροφής για τα παράκτια πτηνά (Perez-Hurtado et al. 1997; Sánchez et al. 2006). Με δεδομένο ότι υπάρχουν ακόμη αρκετά κενά όσον αφορά την χρήση τους ως βιολογικό στοιχείο στην εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των λιμνών με βάση την ΟΠΥ αλλά και εξαιτίας της μεγάλης χωρικής και χρονικής ετερογένειας που παρουσιάζει η συγκεκριμένη βιοκοινότητα ακόμη και μέσα στην ίδια λίμνη, δεν προτείνονται ως βιολογικό ποιοτικό στοιχείο προς παρακολούθηση.



**Εικόνα 22.** Προνύμφη της οικογένειας των *Chironomidae* από το ίζημα της λίμνης Ορόκλινης.

**Πίνακας 9.** Προτεινόμενα βιολογικά, υδρομορφολογικά, φυσικά και χημικά στοιχεία, για τα υπό εξέταση υδάτινα σώματα.

Υδάτινο σώμα	Βιολογικά στοιχεία	Υδρομορφολογικά στοιχεία	Φυσικά και χημικά στοιχεία
<b>1. Αλυκές Λάρνακας</b>			
α. Κύρια Αλυκή (CY_8-3-2_11_L1)			
β. Λ. Αεροδρομίου (CY_8-3-2_17_L2)			
γ. Λ. Σορός (CY_8-3-2_13_L2)	φυτοπλαγκτό & ζωοπλαγκτό	<ul style="list-style-type: none"> <li>• υδρολογικό καθεστώς (χρόνος παραμονής νερού)</li> <li>• μορφολογικές συνθήκες (μεταβολές βάθους, υπόστρωμα υδάτινου σώματος, σύμφωνα με Annex V της Οδηγίας)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• θερμοκρασία νερού</li> <li>• οξυγόνο</li> <li>• αλατότητα</li> <li>• pH</li> <li>• θρεπτικά (<math>\text{NO}_3^-</math>, <math>\text{NO}_2^-</math>, <math>\text{NH}_4^+</math>, TN, TP, <math>\text{PO}_4^{3-}</math>)</li> <li>• διαφάνεια (βάθος Secchi – MONO στον ταμειυτήρα Άχνας)</li> </ul>
δ. Λ. Ορφανή (CY_8-3-2_12_L2)			
<b>2. Αλυκή Ακρωτηρίου</b> (CY_9-5-3_10_L2)			
<b>3. Λίμνη Παραλιμνίου</b> (CY_7-2-6_16_L2-HM)			
<b>4. Λίμνη Ορόκλινης</b> (δεν υπάρχει κωδικός)			
<b>5. Ταμειυτήρας Άχνας</b> (CY_7-1-2_34_L5-A)	φυτοπλαγκτό		

## 7. ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟΙ ΤΥΠΟΙ ΛΙΜΝΩΝ

Η εκτίμηση των συνθηκών αναφοράς είναι ζωτικής σημασίας σε οποιοδήποτε πρόγραμμα εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας και ταξινόμησης (Moss et al. 1996). Γι' αυτό και στα πλαίσια εφαρμογής της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, για την ταξινόμηση και την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των υδάτινων συστημάτων, απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο καθορισμός συνθηκών αναφοράς για τα διάφορα βιολογικά στοιχεία, για κάθε τύπο υδάτινου σώματος. Κατά συνέπεια, αρχικά κάθε κράτος μέλος ή ανάλογα κάθε οικοπεριοχή, θα πρέπει να διαμορφώσει μια τυπολογία των υδάτινων σωμάτων της. Η τυπολογία αυτή θα πρέπει να βασίζεται σε φυσικά ή/και βιολογικά χαρακτηριστικά (Moss et al. 2003). Στην Οδηγία, για τον καθορισμό της τυπολογίας των επιφανειακών υδάτων προτείνονται δύο συστήματα:

- το σύστημα Α (στις λίμνες εφαρμόζεται μόνο για εκείνες με μέγεθος >0.5 km<sup>2</sup>), σύμφωνα με το οποίο οι τύποι των επιφανειακών υδάτων καθορίζονται με βάση γεωγραφικά (υψόμετρο), μορφολογικά (έκταση της λεκάνης απορροής και βάθος υδάτινου σώματος) και γεωλογικά στοιχεία και
- το σύστημα Β, όπου κάθε κράτος μέλος μπορεί να προτείνει τύπους με βάση και άλλα περιβαλλοντικά στοιχεία/μεταβλητές, αλλά με την προϋπόθεση ότι η ανάλυση είναι ανάλογη με αυτή του συστήματος Α (Moss et al. 2003).

### 7.1 ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΑΧΝΑΣ

Όσον αφορά τον τύπο του ταμιευτήρα, καθώς δεν ανήκει στους υπάρχοντες τύπους (LM5, LM7, LM8) που έχουν προταθεί στην άσκηση διαβαθμονόμησης για την οικοπεριοχή της Μεσογείου αλλά βάσει της μελέτης των WL / Delft Hydraulics, ENVECO A.E. και Δ. Αργυρόπουλος & Συνεργάτες (2004), οι οποίοι κατά βάση ακολούθησαν το σύστημα Α της Οδηγίας, είχε παλιότερα χαρακτηριστεί ως ρηχή αποθηκευτική δεξαμενή γλυκού νερού (με βάση κυρίως το μέσο βάθος της και την αλατότητα). Υπάρχουν όμως και άλλοι παράγοντες που είναι καθοριστικοί για τη λειτουργία και το χαρακτήρα ενός υδάτινου συστήματος και ουσιαστικά διαμορφώνουν τις φυσικές-χημικές συνθήκες του και κατ' επέκταση τις υπάρχουσες βιοκοινότητες. Για παράδειγμα, το γεωλογικό υπόβαθρο, ο χρόνος ή η διάρκεια παραμονής του νερού, η ύπαρξη απορροής, το υψόμετρο, οι κλιματικές συνθήκες κ.ά. (Kennedy 1999).

Γι' αυτό στα πλαίσια του παρόντος έργου, με βάση: (1) την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, (2) τις κατευθυντήριες γραμμές της ΟΠΥ, (3) τα μέχρι τώρα υπάρχοντα δεδομένα για τον ταμιευτήρα, (4) τις ιδιαιτερότητες της οικοπεριοχής της Μεσογείου αλλά και της Κύπρου ειδικότερα (υψηλές θερμοκρασίες κατά τη θερμή περίοδο), ο τύπος του ταμιευτήρα έχει αναθεωρηθεί. Με βάση το σύστημα Β, ο νέος τύπος περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά: αγωγιμότητα, μέσο βάθος νερού, ύπαρξη απορροής, υψόμετρο, διάρκεια παραμονής νερού και κλιματικός τύπος (Πίνακας 10 & 11) και είναι ο:

**LB5** – Ταμιευτήρας γλυκού νερού, απομονωμένος από ποταμό, με απορροή, βάθους <5m, χαμηλού υψομέτρου, μόνιμος, ημίξηρης-ξηρής περιοχής

## 7.2 ΑΒΑΘΕΙΣ ΛΙΜΝΕΣ ΜΕ ΥΨΗΛΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ

Με βάση την τυπολογία που έχει προταθεί από τους WL / Delft Hydraulics, ENVECO A.E. και Δ. Αργυρόπουλος & Συνεργάτες (2004), για τις φυσικές λίμνες της Κύπρου, αναγνωρίζονται δύο τύποι: αλμυρές και υφάλμυρες. Αν και η αλατότητα αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη λειτουργία αυτών των οικοσυστημάτων, ωστόσο δεν είναι επαρκής για να περιγράψει τον ιδιαίτερο χαρακτήρα τους, καθώς υπάρχουν και άλλοι σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την ένταξή τους σε τύπους και σχετίζονται άμεσα με τη λειτουργία τους όπως το υψόμετρο, το γεωλογικό υπόβαθρο, ο χρόνος ή διάρκεια παραμονής του νερού, η ύπαρξη απορροής, οι κλιματικές συνθήκες κ.ά. (Kennedy 1999).

Στα πλαίσια του παρόντος έργου με βάση: (1) την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, (2) τις κατευθυντήριες γραμμές της ΟΠΥ, (3) τα μέχρι τώρα υπάρχοντα δεδομένα για τις υπό εξέταση λίμνες, (4) τις ιδιαιτερότητες της οικοπεριοχής της Μεσογείου αλλά και της Κύπρου ειδικότερα (υψηλές θερμοκρασίες κατά τη θερμή περίοδο, ανομβρία), οι τύποι των φυσικών λιμνών έχουν αναθεωρηθεί και με βάση το *σύστημα Β*, οι αναθεωρημένοι τύποι περιλαμβάνουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: μέσο βάθος, μέση αλατότητα, υψόμετρο, διάρκεια παραμονής νερού, ύπαρξη απορροής, κλιματικός τύπος (Πίνακας 10 & 11) και είναι οι ακόλουθοι:

**LB1** – Υπεράλμυρη, παράκτια, χωρίς απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής

**LB2** – Αλμυρη-Υπεράλμυρη, παράκτια, χωρίς απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής

**LB3** – Υφάλμυρη, με απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής

**LB4** – Υφάλμυρη-Αλμυρή, παράκτια, με απορροή, μικρή και αβαθής, ελώδης/βαλτώδης, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής

Με βάση τα δεδομένα που προέκυψαν κατά την εκτέλεση του παρόντος έργου προτείνεται να διατηρηθούν προς το παρόν οι συγκεκριμένοι τύποι και μελλοντικά να τροποποιηθούν εάν αυτό κριθεί σκόπιμο.

**Πίνακας 10.** Χαρακτηριστικά που λαμβάνονται υπόψη στην αναθεωρημένη τυπολογία των υπό εξέταση υδάτινων συστημάτων (γκρι γράμματα: 2014, μαύρα γράμματα: 2015).

Υδάτινο σώμα	Μέσο Βάθος (cm)	Μέση αλατότητα (‰)	Τύπος με βάση αλατότητα	Διάρκεια παραμονής νερού (<1 έτος = προσωρινό ή >1 έτος = μόνιμο)	Απορροή	Κλιματικός τύπος	Υψόμετρο (m a.s.l.)
<b>1. Αλυκές Λάρνακας</b>							
α. Κύρια Αλυκή (CY_8-3-2_11_L1)	<55 6-42	98-312 95-312	Υπεράλμυρη	<1	Όχι	Ημίξηρης-Ξηρής	<200
β. Λ. Αεροδρομίου (CY_8-3-2_17_L2)	3-32	29-176	Αλμυρή- Υπεράλμυρη	<1	Όχι	Ημίξηρης-Ξηρής	<200
γ. Λ. Σορός (CY_8-3-2_13_L2)	13-49	40-114 40-146	Υπεράλμυρη	<1	Όχι	Ημίξηρης-Ξηρής	<200
δ. Λ. Ορφανή (CY_8-3-2_12_L2)	3-29	45-170	Υπεράλμυρη	<1	Όχι	Ημίξηρης-Ξηρής	<200
<b>2. Αλυκή Ακρωτηρίου</b> (CY_9-5-3_10_L2)	<100 10-35	26-72 28-104	Αλμυρη- Υπεράλμυρη	<1	Όχι	Ημίξηρης-Ξηρής	<200
<b>3. Λίμνη Παραλιμνίου</b> (CY_7-2-6_16_L2-HM)	100	1-8 (2000-13000 μS/cm) 4	Υφάλμυρη	<1	Ναι	Ημίξηρης-Ξηρής	<200
<b>4. Λίμνη Ορόκλινης</b> (δεν υπάρχει κωδικός)	<100 50-70	9-40	Υφάλμυρη- Αλμυρή	<1	Ναι	Ημίξηρης-Ξηρής	<200
<b>5. Ταμειυτήρας Άχνας</b> (CY_7-1-2_34_L5-A)	200	574-1461 μS/cm		>1	Ναι	Ημίξηρης-Ξηρής	<200



**Πίνακας 11.** Προηγούμενοι και αναθεωρημένοι τύποι των υπό εξέταση υδάτινων σωμάτων.

Υδάτινο σώμα	Προηγούμενος τύπος	Αναθεωρημένος Τύπος
<b>1. Αλυκές Λάρνακας</b>		
α. Κύρια Αλυκή (CY_8-3-2_11_L1)	L1 – Αλμυρή λίμνη	<b>LB1</b> – Υπεράλμυρη, παράκτια, χωρίς απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής
β. Λ. Αεροδρομίου (CY_8-3-2_17_L2)	L2 – Υφάλμυρη λίμνη	<b>LB2</b> – Αλμυρή-Υπεράλμυρη, παράκτια, χωρίς απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής
γ. Λ. Σορός (CY_8-3-2_13_L2)	L2 – Υφάλμυρη λίμνη	<b>LB1</b> – Υπεράλμυρη, παράκτια, χωρίς απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής
δ. Λ. Ορφανή (CY_8-3-2_12_L2)	L2 – Υφάλμυρη λίμνη	<b>LB1</b> – Υπεράλμυρη, παράκτια, χωρίς απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής
<b>2. Αλυκή Ακρωτηρίου</b> (CY_9-5-3_10_L2)	L2 – Υφάλμυρη λίμνη	<b>LB2</b> – Αλμυρη-Υπεράλμυρη, παράκτια, χωρίς απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής
<b>3. Λίμνη Παραλιμνίου</b> (CY_7-2-6_16_L2-HM)	L2 – Υφάλμυρη λίμνη	<b>LB3</b> – Υφάλμυρη, με απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής
<b>4. Λίμνη Ορόκλινης</b> (δεν υπάρχει κωδικός)	Δεν υπάρχει	<b>LB4</b> – Υφάλμυρη-Αλμυρή, παράκτια, με απορροή, μικρή και αβαθής, ελώδης/βαλτώδης, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής
<b>5. Ταμειυτήρας Άχνας</b> (CY_7-1-2_34_L5-A)	L5-A – Ρηχή αποθηκευτική δεξαμενή (γλυκό νερό, απομονωμένη από ποταμό, βάθος νερού <5m)	<b>LB5</b> – Ταμειυτήρας γλυκού νερού, απομονωμένος από ποταμό, με απορροή, βάθους <5m, χαμηλού υψομέτρου, μόνιμος, ημίξηρης-ξηρής περιοχής

## 8. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

### 8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκτίμηση των συνθηκών αναφοράς είναι ζωτικής σημασίας σε οποιοδήποτε πρόγραμμα εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας και ταξινόμησης (Moss et al. 1996). Γι' αυτό και στα πλαίσια εφαρμογής της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, για την ταξινόμηση και την εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας των υδάτινων συστημάτων, απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο καθορισμός συνθηκών αναφοράς για τα διάφορα βιολογικά στοιχεία, για κάθε τύπο υδάτινου σώματος. Οι συνθήκες αναφοράς ουσιαστικά αναφέρονται στην οικολογική / βιολογική ακεραιότητα ενός υδάτινου συστήματος και περιγράφουν μια κατάσταση στην οποία το σύστημα χαρακτηρίζεται από μια δυναμικά ισορροπημένη κοινότητα οργανισμών που τα χαρακτηριστικά (ποικιλότητα, σύνθεση, λειτουργική δομή) και η οργάνωσή της είναι παρόμοια με αυτά των φυσικών οικοτόπων της περιοχής (REBECCA 2005). Οι κύριες προσεγγίσεις στον προσδιορισμό συνθηκών αναφοράς είναι: (1) η χρήση στοιχείων από υπάρχουσες θέσεις αναφοράς, (2) η χρήση ιστορικών δεδομένων, (3) η χρήση παλαιο-οικολογικών δεδομένων, (4) η χρήση μοντέλων (προσομοιώσεων) (5) η γνώμη ειδικών εμπειρογνομόνων ή και ο συνδυασμός τους.

Οι προτάσεις για συνθήκες αναφοράς για τα υπό εξέταση υδάτινα συστήματα προέκυψαν μετά από προτάσεις/εισηγήσεις εμπειρογνομόνων, σε συνδυασμό με: (1) την ανασκόπηση της σχετικής διεθνούς βιβλιογραφίας για παρόμοια συστήματα στην οικοπεριοχή της Μεσογείου και σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, (2) την ανάλυση των πιέσεων (ποσοστό αγροτικών εκτάσεων\* κ.ά.) που υφίστανται τα υπό εξέταση υδάτινα σώματα, (3) την αξιολόγηση των δεδομένων που προέκυψαν κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου από τις δειγματοληψίες των βιολογικών, φυσικο-χημικών στοιχείων και (4) την αξιολόγηση των δεδομένων που παραχωρήθηκαν από τα Τμήματα Αλιείας και Θαλασίων Ερευνών (ΤΑΘΕ) και Αναπτύξεως Υδάτων (ΤΑΥ). Θεωρητική βάση τους είναι η οικολογία των επιλεχθέντων βιολογικών ποιοτικών στοιχείων, λαμβάνοντας υπόψη την ιδιαιτερότητα του Μεσογειακού κλίματος, τις διαφοροποιήσεις που προκαλεί σε αυτά, καθώς και όσον αφορά τις αβαθείς λίμνες με υψηλές τιμές αλατότητας: την ιδιαιτερότητα των συγκεκριμένων συστημάτων (ισχυρά μεταβαλλόμενο υδρολογικό καθεστώς, μεγάλες διακυμάνσεις στην αλατότητα, πολύ μικρό βάθος).

\*Οι χρήσεις γης, που χρησιμοποιήθηκαν στην εκτίμηση των συνθηκών αναφοράς, παραχωρήθηκαν από το Συντονιστή της Σύμβασης.

## 8.2 ΤΟ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟ ΣΤΗΝ ΟΠΥ (2000/60/ΕΚ)

Σύμφωνα με το Παράρτημα V της Οδηγίας τα χαρακτηριστικά (παράμετροι) του ποιοτικού στοιχείου φυτοπλαγκτού που θα πρέπει να είναι γνωστά για κάθε υδάτινο σώμα είναι: η σύνθεση των ειδών και ομάδων, η αφθονία και η βιομάζα του φυτοπλαγκτού και τέλος η συχνότητα, διάρκεια και ένταση των ανθίσεων φυτοπλαγκτού. Στις συνθήκες αναφοράς οι τιμές των διαφορετικών παραμέτρων αντανακλούν συνθήκες φυσικές για τον τύπο του σώματος, δίχως ανθρωπογενή διαταραχή, ενώ δε δείχνουν ή ελάχιστα δείχνουν κάποια αλλαγή.

Οι μέχρι σήμερα παράμετροι-μετρικές που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι βιομάζας (συγκέντρωση χλωροφύλλης α, συνολικός βιοόγκος) και σύνθεσης (ποσοστιαία συμμετοχή κυανοβακτηρίων – από την ομάδα των Chroococcales συμπεριλαμβάνονται μόνο είδη από τα γένη *Microcystis* και *Woronichinia*) στη συνολική βιομάζα φυτοπλαγκτού, δείκτης Catalan, ο δείκτης Q και άλλοι δείκτες που προστίθενται στη διεθνή βιβλιογραφία, ενώ για την άνθιση του φυτοπλαγκτού και ειδικότερα των κυανοβακτηρίων, χρησιμοποιείται ο βιοόγκος των κυανοβακτηρίων (ο οποίος δεν περιλαμβάνει όλα τα είδη κυανοβακτηρίων).

## 8.3 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΓΙΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟ

Για τις περισσότερες οικο-περιοχές της Ευρώπης είναι ελάχιστες οι λίμνες με ασήμαντες πιέσεις και ως εκ τούτου είναι ελάχιστα τα διαθέσιμα δεδομένα για τον καθορισμό συνθηκών αναφοράς με βάση τη χωρική μέθοδο. Αυτό ισχύει και για το βιολογικό στοιχείο φυτοπλαγκτό. Έτσι, ο καθορισμός συνθηκών αναφοράς στηρίζεται στην πλειονότητα των λιμνών στην εισήγηση εμπειρογνομόνων.

Κύρια πίεση στις λίμνες των Μεσογειακών χωρών αποτελεί η αύξηση των φορτίων θρεπτικών από τη λεκάνη απορροής τους, τα οποία προάγουν τον ευτροφισμό. Μάλιστα, λόγω της ιδιαιτερότητας του μεσογειακού κλίματος, οι μεσογειακές λίμνες είναι περισσότερο ευάλωτες στις αυξήσεις των θρεπτικών σε επίπεδο λεκάνης απορροής, σε σύγκριση με λίμνες της Βόρειας Ευρώπης (Moustaka-Gouni et al. 2014). Επιπλέον, ενίσχυση του ευτροφισμού μπορεί να προκύψει είτε από εμπλουτισμούς των λιμνών με πλαγκτοφάγα/βενθοφάγα ψάρια είτε με υπεραλίευση των ιχθυοφάγων ψαριών, με αποτέλεσμα αύξηση της θηρευτικής πίεσης στο ζωοπλαγκτό, το οποίο δεν μπορεί να ελέγξει τη φυτοπλαγκτική βιομάζα (Moustaka-Gouni et al. 2014). Τέλος, υδρο-μορφολογικές αλλαγές μπορεί να προάγουν ή να μετριάσουν τον ευτροφισμό (Katsiari et al. 2013). Οι παράμετροι του φυτοπλαγκτού που εκφράζουν τις πιέσεις και τις διαταραχές αυτές, τις αποκλίσεις από τη φυσική κατάσταση των συνθηκών αναφοράς, θα πρέπει να είναι παράμετροι άμεσης απόκρισης στο φαινόμενο του ευτροφισμού.

Η πρώτη – άμεση απόκριση του φυτοπλαγκτού στην πίεση των αυξημένων φορτίων θρεπτικών σε μία λίμνη είναι η αύξηση της πρωτογενούς παραγωγής, δηλαδή η επιταχυνόμενη αύξηση της

φυτοπλαγκτικής βιομάζας. Κατά συνέπεια, η πλέον σημαντική παράμετρος της φυτοπλαγκτικής κοινωνίας που αποκρίνεται άμεσα στην είσοδο αυξημένων φορτίων θρεπτικών είναι η βιομάζα (βιοόγκος). Η βιομάζα φυτοπλαγκτού είναι και η μόνη ποσοτική παράμετρος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην πρόβλεψη των μεταβολών με την αλλαγή τροφικής κατάστασης (Lampert & Sommer 2007). Ο **βιοόγκος φυτοπλαγκτού** αν και ποσοτική παράμετρος συνεισφέρει και στην ποιοτική προσέγγιση της κοινωνίας του φυτοπλαγκτού, διότι περιλαμβάνει στον υπολογισμό του την ταξινομική σύνθεση και το μέγεθος των φυτοπλαγκτικών οργανισμών. Άλλωστε, η πρώτη και πιο εμφανής συνέπεια του ανθρωπογενούς ευτροφισμού είναι η «άνθιση» του φυτοπλαγκτού ή ειδικότερα η «άνθιση» του νερού από τη συσσώρευση μεγάλου βιοόγκου κυανοβακτηρίων, τα οποία είτε λόγω μεγάλου μεγέθους είτε λόγω παραγωγής τοξινών δεν αποτελούν τροφή για το ζωοπλαγκτό.

Η **συγκέντρωση της χλωροφύλλης α** αν και αποτελεί την πιο κοινή παράμετρο φυτοπλαγκτού στην εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας νερού των Ευρωπαϊκών λιμνών, αποτελεί προσεγγιστική παράμετρο εκτίμησης της βιομάζας φυτοπλαγκτού και όχι της πραγματικής βιομάζας φυτοπλαγκτού. Αυτό διότι, με βάση δεδομένα από ελληνικές λίμνες, η συγκέντρωση της χλωροφύλλης α αυξάνει με την αύξηση της συνολικής βιομάζας/βιοόγκου φυτοπλαγκτού (Moustaka-Gouni 1989) σε λογαριθμική όμως κλίμακα, ενώ η περιεχόμενη χλωροφύλλη ανά μονάδα βιομάζας/βιοόγκου του φυτοπλαγκτού παρουσιάζει μεταβλητότητα ανεξαρτήτως εποχικότητας (π.χ. 0.1 – 8.6%; Table 1, Moustaka-Gouni 1989). Έτσι προτείνεται ότι η χλωροφύλλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράμετρος, με την προϋπόθεση ότι είναι γνωστή η σύνθεση του φυτοπλαγκτού και των αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό.

Η **άνθιση φυτοπλαγκτού**, η οποία στην ΟΠΥ 2000/60/ΕΕ αναφέρεται ως χαρακτηριστικό μέτριας ποιότητας όταν παρατηρείται παρατεταμένα κατά τη θερμή περίοδο, θα πρέπει να προσδιορίζεται με βάση την αφθονία των κυρίαρχων ειδών ή μπορεί να εκφράζεται από μονάδες βιομάζας/βιοόγκου του φυτοπλαγκτού ή των επιμέρους ομάδων/ειδών που σχηματίζουν την άνθιση. Αυτή η μετρική συνδέεται περισσότερο με τις επιβλαβείς ανθίσεις και τις επιπτώσεις τους στις υπηρεσίες του οικοσυστήματος, ενώ συνδέεται με τις κατευθυντήριες γραμμές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για ασφαλή χρήση του νερού. Για την αξιολόγηση σε επίπεδο λειτουργίας οικοσυστήματος αποτελεί μια καλή μετρική, αν και περιορίζεται στις λίμνες με ανθίσεις κυανοβακτηρίων. Στον πίνακα 12 παραθέτονται οι τιμές αφθονίας για τις διαφορετικές κατηγορίες βιοόγκου, όπως αυτές ορίστηκαν με βάση τα δεδομένα σύνθεσης φυτοπλαγκτού σε ελληνικές λίμνες και ταμιευτήρες (Κατσιάπη 2012 β).

**Πίνακας 12.** Κατηγορίες βιοόγκου με βάση τα διαφορετικά μεγέθη φυτοπλαγκτικών οργανισμών και αντίστοιχες τιμές αφθονίας για τον προσδιορισμό άνθισης.

Βιοόγκος ατόμου ( $\mu\text{m}^3$ ) (x)	Αφθονία (άτομα $\text{mL}^{-1}$ ) (y)
<200	>10000
200-2000	10000-1000
2000-20000	1000-100
>20000	<100

Σχετικά με τις μετρικές σύνθεσης του φυτοπλαγκτού στις Μεσογειακές λίμνες βασική είναι η **συμμετοχή των κυανοβακτηρίων στο συνολικό βιοόγκο** (από την ομάδα των Chroococcales συμπεριλαμβάνονται μόνο είδη από τα γένη *Microcystis* και *Woronichinia*), ενώ έχουν προταθεί και οι δείκτες Iga (μόνο για τις φραγμαλίμνες) και MedPTi (μόνο για τις λίμνες/φραγμαλίμνες της Ιταλίας). Η συμμετοχή των κυανοβακτηρίων στο συνολικό βιοόγκο συνδέεται με τις διαταραχές του τροφικού πλέγματος, τη δομή και λειτουργία του οικοσυστήματος. Κατά συνέπεια προτείνεται στις συνθήκες αναφοράς να συμπεριλαμβάνεται η συμμετοχή των κυανοβακτηρίων που συνδέεται τόσο με τη δομή της βιοκοινότητας του φυτοπλαγκτού, την τροφική του αξία για το ζωοπλαγκτό και τη λειτουργία του τροφικού πλέγματος, καθώς και με τις κατευθυντήριες γραμμές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για ασφαλή χρήση νερού. Όσον αφορά στο **δείκτη σύνθεσης φυτοπλαγκτού Iga** (Catalan) αποτελεί ένα ταξινομικό δείκτη με οικολογική χροιά, αφού η ομάδα των κυανοβακτηρίων έχει τον υψηλότερο συντελεστή 4. Ωστόσο, η χρήση του συγκεκριμένου δείκτη στην ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης υδάτινων σωμάτων, δεν είναι αρκετά ασφαλής, καθώς ο δείκτης δε στηρίζεται στο σύνολο των οργανισμών που μπορεί να συμμετέχουν στο φυτοπλαγκτό ενός υδάτινου σώματος. Για να έχει βαρύτητα στην ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης θα πρέπει η τιμή του να προσδιορίζεται με βάση το σύνολο των ταξινομικών ομάδων που συμμετέχουν στη φυτοπλαγκτική κοινωνία του εκάστοτε υδάτινου σώματος.

Η χρήση των ειδών ή ανώτερων ταξινομικών μονάδων (π.χ. κυανοβακτήρια, χλωροφύκη κ.ά.) φυτοπλαγκτού για την εκτίμηση της ποιότητας του νερού είναι διαδεδομένη από τον περασμένο αιώνα. Για παράδειγμα, τα συζυγή φύκη και τα χρυσοφύκη αποτελούν δείκτες ολιγότροφης κατάστασης, ενώ τα κυανοβακτήρια δείκτη ευτροφισμού. Όμως υπάρχουν ακόμη δυσκολίες στις γενικεύσεις (Dokulil & Teubner 2005) και αυτό συνδέεται με τη δυναμική της διαδοχής του φυτοπλαγκτού. Μια καλή προσέγγιση γενικά φαίνεται να είναι και η χρήση λειτουργικών ομάδων φυτοπλαγκτού (είδη και αθροίσματα) που απαντώνται σχεδόν αποκλειστικά σε υποβαθμισμένα συστήματα, ενώ η απουσία τους από ένα τύπο λίμνης θα πρέπει να υποστηρίζει τις παραμέτρους συνθηκών αναφοράς.

## 8.4 ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΕΣ (ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΓΙΣΤΟΥ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ)

**LB5** – Ταμιευτήρας γλυκού νερού, απομονωμένος από ποταμό, με απορροή, βάθους <5m, χαμηλού υψομέτρου, μόνιμος, ημίξηρης-ξηρής περιοχής (ταμιευτήρας Άχνας)

Οι ταμιευτήρες (φραγμαλίμνες), σύμφωνα με την ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, ανήκουν στα τεχνητά ή ισχυρά τροποποιημένα συστήματα. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Άσκησης Διαβαθμονόμησης υπάρχουν επαρκή τυπο-χαρακτηριστικά στοιχεία για το φυτοπλαγκτό δύο τύπων μεσογειακών ταμιευτήρων: τον LM5/7 (ταμιευτήρες, μεγάλου βάθους, μεγάλης επιφάνειας, με πυριτικό υπόστρωμα, υγρής περιοχής) και τον LM8 (ταμιευτήρες, μεγάλου βάθους, μεγάλης επιφάνειας, με ανθρακικό υπόστρωμα). Ο ταμιευτήρας της Άχνας δεν μπορεί να ενταχθεί σε κανένα από τους τύπους αυτούς, γι' αυτό και λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του και ακολουθώντας το σύστημα Β, χαρακτηρίστηκε ως ταμιευτήρας γλυκού νερού, απομονωμένος από ποταμό, με απορροή, βάθους <5m, χαμηλού υψομέτρου, μόνιμος, ημίξηρης-ξηρής περιοχής. Παρουσιάζει ομοιότητες με φυσικές ρηχές λίμνες και αυτή η διαδικασία προσέγγισης των συγκριτικά πλησιέστερων συστημάτων προτείνεται και στην Οδηγία, με την προϋπόθεση ότι λαμβάνεται υπόψη ο μικρός χρόνος παραμονής νερού σε αυτόν.

### 8.4.1 Λίμνη τύπου LB5

**Από την ανάλυση των φυσικών και χημικών δεδομένων και των δεδομένων φυτοπλαγκτού για τον ταμιευτήρα της Άχνας (2007 – 2013) προέκυψαν τα εξής:**

1. Ο μεγάλος συνολικός αριθμός ειδών (134) κατά τη θερμή περίοδο χαρακτηρίζει τον ταμιευτήρα ως εύτροφο. Η μεγάλη συμμετοχή των χλωροφυκών και κυανοβακτηρίων (55%), με μεγάλη συμμετοχή ευγληνοφυκών (14%) αλλά και η πολύ χαμηλή συμμετοχή χρυσοφυκών (1 είδος) και συζυγών χλωροφυκών (10 είδη) δεν υποδηλώνουν συνθήκες αναφοράς.
2. Οι τιμές της συνολικής βιομάζας (βιοόγκου) φυτοπλαγκτού κατά τη θερμή περίοδο κυμάνθηκαν από 3.36 έως 128.93  $\text{mm}^3/\text{L}$  (η μέση τιμή της θερμής περιόδου για τα έτη 2007-2013 είναι 26  $\text{mm}^3/\text{L}$ ), εύρος που θεωρείται χαρακτηριστικό των εύτροφων-υπερέυτροφων λιμνών.
3. Οι μεταβολές της βιομάζας φυτοπλαγκτού στον ταμιευτήρα της Άχνας φαίνεται ότι επηρεάζονται περισσότερο από την απομάκρυνση νερού από τον ταμιευτήρα και το ρυθμό ανανέωσής του και λιγότερο από τις συγκεντρώσεις των θρεπτικών αλάτων στο νερό.
4. Η μέση τιμή της συγκέντρωσης της χλωροφύλλης  $a$  κατά τη θερμή περίοδο για τα έτη 2007, 2009, 2010 είναι 25  $\mu\text{g}/\text{L}$ . Η σχέση μεταξύ βιοόγκου φυτοπλαγκτού και χλωροφύλλης  $a$  δεν ήταν στατιστικά σημαντική, εξαιτίας της μεταβλητότητας της περιεχόμενης χλωροφύλλης ανά μονάδα βιοόγκου.

5. Τα είδη που συνεισφέρουν σημαντικά στη βιομάζα του φυτοπλαγκτού της Άχνας ανήκουν στα κυανοβακτήρια, χλωροφύκη, διάτομα, πρυμνεσιοφύκη, ευγληνοφύκη και δινοφύκη, σύνθεση χαρακτηριστική για εύτροφες-υπερεύτροφες λίμνες.
6. Η παράμετρος της άνθισης φυτοπλαγκτού δεν υποδηλώνει συνθήκες αναφοράς με βάση τα αποτελέσματα για τον ταμιευτήρα. Αντίθετα, οι διαρκείς ανθίσεις φυτοπλαγκτού από διαφορετικούς οργανισμούς κατά τη θερμή περίοδο υποδηλώνουν, σύμφωνα με την Οδηγία, οικολογική κατάσταση μέτρια ή κατώτερη αυτής.
7. Οι πολύ υψηλές τιμές του λόγου N:P (ο φώσφορος είναι πιθανό το περιοριστικό στοιχείο για την αύξηση του φυτοπλαγκτού) στον ταμιευτήρα της Άχνας καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τα κυρίαρχα είδη του φυτοπλαγκτού (μη αζωτοδεσμευτικά κυανοφύκη, δινοφύκη).
8. Οι πιέσεις στον ταμιευτήρα Άχνας είναι ιδιαίτερα ισχυρές. Συγκεκριμένα, οι αγροτικές εκτάσεις καλύπτουν το 80% της ολικής έκτασης της λεκάνης απορροής (>40% είναι σημαντικές σύμφωνα με LAWA, 2003) και η κάλυψη των αστικών περιοχών καταλαμβάνει έκταση ίση με 10% της ολικής έκτασης της λεκάνης απορροής (>2.5% είναι σημαντική). Αυτό δεν αντικατοπτρίζεται ωστόσο και στις συγκεντρώσεις θρεπτικών, οι οποίες είναι χαμηλές και ιδιαίτερα αυτές του ολικού φωσφόρου [μέση τιμή:  $PO_4^{-3}=0.02$  mg/L,  $NO_3^{-2}=0.44$  mg/L, TP=0.04 mg/L, TN=1.88 mg/L (δεδομένα ΤΑΥ)].

Ο καθορισμός των συνθηκών αναφοράς (μέγιστο οικολογικό δυναμικό) στον ταμιευτήρα της Άχνας στηρίζεται σε οικολογικά κριτήρια με εισήγηση εμπειρογνομόνων, καθώς τα διαθέσιμα αποτελέσματα φυτοπλαγκτού δεν υποστηρίζουν συνθήκες αναφοράς. Δεν υπάρχουν χρονοσειρές δεδομένων, διαθέσιμα παλαιο-οικολογικά δεδομένα και γενικότερα δεδομένα για μαθηματική προσομοίωση. Η μέθοδος εισήγησης εμπειρογνώμονα θεωρείται υποκειμενική, με αποκλίσεις και κυρίως ημι-ποσοτική, στατική και δίχως διαφάνεια ως προς τους κανόνες που ακολουθούνται. Στην παρούσα έρευνα γίνεται προσπάθεια να μειωθούν όλες οι προαναφερθείσες αδυναμίες της μεθόδου, παρέχοντας διαφάνεια μέσω ανάλυσης της θεωρητικής προσέγγισης.

Στην άσκηση διαβαθμονόμησης για τις Μεσογειακές φραγμαλίμνες, έχουν επιλεγεί για το βιολογικό στοιχείο φυτοπλαγκτό οι παράμετροι βιοόγκος, συγκέντρωση χλωροφύλλης α, ποσοστιαίος και καταμετρηθής βιοόγκος κυανοβακτηρίων, ο δείκτης Iga και η άνθιση του φυτοπλαγκτού.

Έτσι για τον ταμιευτήρα της Άχνας προτείνονται τα εξής (Πίνακας 13):

1. Ο συνολικός **αριθμός ειδών φυτοπλαγκτού** για συνθήκες αναφοράς μπορεί να είναι σχετικά υψηλός (να κυμαίνεται μεταξύ 80 και 100 σε ετήσια βάση) για μια ρηχή λίμνη. Ο συνολικός αριθμός ειδών από τα κυανοβακτήρια και τα χλωροφύκη στις περισσότερες εύτροφες λίμνες αποτελεί περισσότερο από το 50% του συνολικού αριθμού ειδών. Σε λίμνες/ταμιευτήρες με συνθήκες αναφοράς το ποσοστό αυτό θα πρέπει κατά κανόνα να είναι μικρότερο από 50% ενώ ο αριθμός χρυσοφυκών, συζυγών, διατόμων και δινοφυκών θα πρέπει κατά κανόνα να αποτελεί ποσοστό >40%. Ακόμη, η σχέση αριθμός

ειδών χρυσοφυκών > αριθμός ειδών κυανοβακτηρίων, εφόσον παρατηρηθεί, υποστηρίζει τις συνθήκες αναφοράς.

2. Ευαίσθητα είδη στον ευτροφισμό προτείνονται μόνο τα είδη των γενών *Cyclotella*, *Asterionella*, το είδος *Urosolenia eriensis*, τα χρυσοφύκη *Diceras ochridana*, είδη του γένους *Dinobryon* καθώς και του γένους *Mallomonas*. Ανεπιθύμητα είδη που δεν μπορούν να έχουν παρά μόνο σποραδική, τυχαία εμφάνιση είναι τα κυανοβακτήρια: *Limnothrix redekei*, *Cylindropermopsis raciborskii*, *Microcystis aeruginosa*, είδη του γένους *Aphanizomenon*.
3. Οι τιμές της παραμέτρου **βιοόγκος φυτοπλαγκτού** σε συνθήκες αναφοράς (μέγιστου οικολογικού δυναμικού) για τον ταμιευτήρα της Άχνας καθορίζονται με βάση: (1) τα χαρακτηριστικά του τύπου του ταμιευτήρα (μικρό βάθος, μεταβλητότητα στη στάθμη, μικρός χρόνος παραμονής του νερού, ημίξηρης-ξηρής περιοχής, χαμηλού υψομέτρου), (2) τα δεδομένα από Ελληνικές και Μεσογειακές λίμνες/φραγμαλίμνες, (3) τα αποτελέσματα της άσκησης διαβαθμονόμησης για τις Μεσογειακές λίμνες/φραγμαλίμνες, (4) τον καθορισμό συνθηκών αναφοράς σε Ελληνικές λίμνες/φραγμαλίμνες (Μουστάκα & Κατσιάπη 2010), καθώς και (5) την επικρατέστερη κατηγοριοποίηση των λιμνών ως προς την τροφική τους κατάσταση (Smith 2003). Έτσι, ο βιοόγκος φυτοπλαγκτού κατά τη διάρκεια του έτους μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 0. 1 και 2 mm<sup>3</sup>/l. Με δεδομένο ότι η μέση τιμή της θερμής περιόδου μπορεί να αποτελεί έως και το 67% της μέγιστης τιμής βιοόγκου με βάση δεδομένα Ελληνικών λιμνών (Μουστάκα, προσωπική επικοινωνία), η μέση τιμή βιοόγκου της θερμής περιόδου για τον ταμιευτήρα της Άχνας σε μέγιστο οικολογικό δυναμικό εκτιμάται να είναι **<1.3 mm<sup>3</sup>/L**.
4. Η **συγκέντρωση χλωροφύλλης α** μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράμετρος, με την προϋπόθεση ότι είναι γνωστή η σύνθεση του φυτοπλαγκτού και των αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό (μικροσκοπική ανάλυση). Προτείνεται ότι στο μέγιστο οικολογικό δυναμικό οι τιμές χλωροφύλλης α θα πρέπει να είναι **<15 μg/L**.
5. Οι τιμές **ποσοστιαίας συμμετοχής των κυανοβακτηρίων** στο συνολικό βιοόγκο φυτοπλαγκτού σε μέγιστο οικολογικό δυναμικό προτείνονται: (1) με βάση τα αποτελέσματα της διαβαθμονόμησης, (2) την επικρατέστερη σχέση συμμετοχής κυανοβακτηρίων στο φυτοπλαγκτό ως προς την τροφική κατάσταση των λιμνών, (3) το ρόλο τους στις διαταραχές του τροφικού πλέγματος σε συνδυασμό με τα δεδομένα μας για Ελληνικές λίμνες και φραγμαλίμνες και (4) με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (Π.Ο.Υ.). Για τον ταμιευτήρα της Άχνας στο μέγιστο οικολογικό δυναμικό η συμμετοχή των κυανοβακτηρίων στο συνολικό βιοόγκο προτείνεται να είναι **έως 10% (0.13 mm<sup>3</sup>/L)**. Η σχετικά μεγάλη συμμετοχή των κυανοβακτηρίων στο μέγιστο οικολογικό δυναμικό προτείνεται λαμβάνοντας υπόψη και το μικρό βάθος του ταμιευτήρα, ο οποίος επιπλέον βρίσκεται σε περιοχή με Μεσογειακό



κλίμα που ευνοεί την κυριαρχία των κυανοβακτηρίων στο φυτοπλαγκτό. Παράλληλα, καθώς η κυριαρχία των κυανοβακτηρίων παρεμποδίζεται από το μικρό χρόνο παραμονής του νερού στον ταμιευτήρα και γι' αυτό σε συνδυασμό των προηγούμενων, προτείνεται μικρότερη συμμετοχή κυανοβακτηρίων σε σχέση με αντίστοιχες αβαθείς φυσικές λίμνες. Προτείνεται ότι η ποσοστιαία συμμετοχή των κυανοβακτηρίων ή ο βιοόγκος τους θα προκύπτει λαμβάνοντας υπόψη το **σύνολο των κυανοβακτηρίων** και όχι εξαιρώντας είδη όπως τα περισσότερα κοκκοειδή (σε ρηχές ελληνικές λίμνες έχουν καταγραφεί ανθίσεις κοκκοειδών κυανοβακτηρίων με υψηλούς βιοόγκους από είδη εκτός των *Microcystis* και *Woronichinia*) καθώς και νηματοιειδή, ιδιαίτερα τοξικά, όπως το *Cylindrospermopsis*, τα οποία κατεξοχήν σχηματίζουν ανθίσεις σε μεσογειακά συστήματα.

6. Ο δείκτης **Catalan** θεωρείται ότι είναι **ακατάλληλος** να χρησιμοποιηθεί, συνεπώς δεν δίδονται τιμές αναφοράς. Ο δείκτης αυτός για να χρησιμοποιηθεί προτείνεται να διορθωθεί για τις ομάδες φυτοπλαγκτού που δεν περιλαμβάνει (πρυμνεσιοφύκη και ευγληνοφύκη), οι οποίες μπορεί να έχουν τεράστια σημασία σε ορισμένους τύπους λιμνών (όπως η Άχνα), που βέβαια δεν αναμένεται να βρίσκονται σε συνθήκες αναφοράς.
7. Για την παράμετρο «**άνθιση**» φυτοπλαγκτού, προτείνεται ότι σε συνθήκες μέγιστου οικολογικού δυναμικού **δε θα πρέπει να παρατηρούνται ως «διαρκείς»**, όπως ορίζει και η ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ (η άνθιση θα καθορίζεται προς το παρόν με βάση την αφθονία των οργανισμών για κάθε κλάση μεγέθους, όπως προαναφέρθηκε παραπάνω) (βλ. §8.3, Πίνακας 12).

## 8.5 ΑΒΑΘΕΙΣ ΛΙΜΝΕΣ ΜΕ ΥΨΗΛΗ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ (ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ)

**LB1** – Υπεράλμυρη, παράκτια, χωρίς απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής (**Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας-Κύρια Αλυκή, Σορός, Ορφανή**)

**LB2** – Αλμυρη-Υπεράλμυρη, παράκτια, χωρίς απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής (**Αεροδρομίου, Αλυκή Ακρωτηρίου**)

**LB3** – Υφάλμυρη, με απορροή, αβαθής, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής (**Παραλίμνι**)

**LB4** – Υφάλμυρη-Αλμυρή, παράκτια, με απορροή, μικρή και αβαθής, ελώδης/βαλτώδης, χαμηλού υψομέτρου, προσωρινή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής (**Ορόκλινη**)

Η μεταβλητότητα που χαρακτηρίζει το Μεσογειακό κλίμα έχει ως αποτέλεσμα ποικίλες υδρολογικές συνθήκες στα διάφορα υδάτινα σώματα. Οι «αλμυρές λίμνες» θεωρούνται

οικοσυστήματα υψίστης σημασίας, τα οποία χαρακτηρίζονται από ιδιόμορφους βιογεωχημικούς κύκλους. Λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους (έντονες διακυμάνσεις στην αλατότητα, μικρός χρόνος παραμονής του νερού, επίδραση Μεσογειακού κλίματος, μικρό βάθος, προσωρινά υδάτινα σώματα), που τα καθιστούν ιδιαίτερα μεταβαλλόμενα συστήματα, δεν ανήκουν σε καμιά από τις κατηγορίες υδάτινων σωμάτων (παράκτια, μεταβατικά, λίμνες, ποτάμια) που ορίζει η ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, αλλά θα πρέπει να θεωρούνται ξεχωριστή κατηγορία και ως τέτοια να αντιμετωπίζονται. Στα αβαθή αυτά σώματα, η αλληλεπίδραση μεταξύ πυθμένα και στήλης νερού είναι αυτή που καθορίζει ουσιαστικά τη δυναμική του συστήματος (Brito et al. 2010). Η διαδοχή των οργανισμών του φυτοπλαγκτού σε αυτά συχνά δεν είναι προβλέψιμη λόγω των έντονων διακυμάνσεων σε αλατότητα, θερμοκρασία και βάθος, ωστόσο εξαιτίας του προσωρινού χαρακτήρα τους, συχνά η περίοδος των εισροών συνοδεύεται από μια ετερότροφη φάση και στη συνέχεια ακολουθεί η ανάπτυξη των αυτότροφων οργανισμών του φυτοπλαγκτού (πρωτοπόρα είδη, διαχειμάζουσες μορφές, είδη εισβολείς). Εξαιτίας της ιδιόμορφης δυναμικής τους -όταν υπάρχει διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων- μπορούν να λειτουργήσουν ως βιοαντιδραστήρες για μικροοργανισμούς.

Οι συνθήκες αναφοράς ή πιο σωστά συνθήκες υψηλής οικολογικής κατάστασης που προτείνονται στα πλαίσια του παρόντος έργου για τις «αλμυρές» λίμνες είναι προκαταρκτικές και στηρίζονται σε οικολογικά κριτήρια με εισήγηση εμπειρογνομόνων, καθώς τα λιγοστά διαθέσιμα αποτελέσματα φυτοπλαγκτού δεν υποστηρίζουν συνθήκες αναφοράς (υψηλή οικολογική κατάσταση). Επιπλέον, δεν υπάρχουν χρονοσειρές δεδομένων και διαθέσιμα παλαιο-οικολογικά δεδομένα και γενικότερα δεδομένα για πιο ολοκληρωμένη εικόνα της υφιστάμενης κατάστασης στα ιδιαίτερα μεταβαλλόμενα αυτά συστήματα. Η μέθοδος εισήγησης εμπειρογνώμονα θεωρείται υποκειμενική με αποκλίσεις και κυρίως ημι-ποσοτική, στατική και δίχως διαφάνεια ως προς τους κανόνες που ακολουθούνται. Στην παρούσα έρευνα γίνεται προσπάθεια να μειωθούν όλες οι προαναφερθείσες αδυναμίες της μεθόδου. Οι παράμετροι του φυτοπλαγκτού που προτείνονται για τα συγκεκριμένα συστήματα είναι ο βιοόγκος φυτοπλαγκτού, η συγκεντρωση της χλωροφύλλης *a*, η ποσοστιαία συμμετοχή δυνητικά τοξικών οργανισμών του φυτοπλαγκτού στο συνολικό βιοόγκο και η άνθιση φυτοπλαγκτού. Οι τιμές των παραμέτρων αυτών που προτείνονται στη συνέχεια, προέκυψαν λαμβάνοντας υπόψη: (1) τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των αβαθών λιμνών (μικρό βάθος, έντονες διακυμάνσεις σε αλατότητα και στάθμη, μικρός χρόνος παραμονής του νερού, με/ή χωρίς απορροή, ημίξηρης-ξηρής περιοχής, χαμηλού υψομέτρου) (2) την οικολογία των οργανισμών φυτοπλαγκτού, (3) τα αποτελέσματα της άσκησης διαβαθμονόμησης για υδάτινα συστήματα με αλατότητα, (4) τα δεδομένα μας από Ελληνικές λίμνες και προσωρινά συστήματα με παρόμοια χαρακτηριστικά (Moustaka et al. 2013, (5) τα δεδομένα από τη διεθνή βιβλιογραφία για παρόμοια συστήματα (π.χ. Bricker et al. 2003) και τέλος (6) την επικρατέστερη κατηγοριοποίηση των λιμνών ως προς την τροφική τους κατάσταση (Smith 2003).

### 8.5.1 Λίμνες τύπου LB1

**Από την ανάλυση των φυσικών και χημικών δεδομένων και των δεδομένων φυτοπλαγκτού (2014-2015 και διαθέσιμες χρονοσειρές) για τα υδάτινα σώματα Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας, Σορός και Ορφανή προέκυψαν τα εξής:**

1. Η κοινωνία του φυτοπλαγκτού και των τριών υδάτινων σωμάτων, χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα μικρό αριθμό ειδών (<10) κατά την περίοδο έρευνας. Τα είδη αυτά μπορεί να προέρχονται είτε από διαχειμάζουσες μορφές στο ίζημα (π.χ. *Dunaliella*) είτε από είδη που φτάνουν ως πρωτοπόρα (από άποψη διαδοχής π.χ. *Ankyra*) ή ως είδη-εισβολείς (π.χ. *Pseudanabaena*). Ο μικρός αριθμός ειδών εάν χαρακτηρίζει τα υδάτινα αυτά σώματα σε βάθος χρόνου μπορεί να είναι ενδεικτικός υποβάθμισης. Όμως ο μικρός αριθμός ειδών είναι ενδεικτικός και του μικρού μεγέθους των λιμνών και του προσωρινού τους χαρακτήρα. Σε αυτού του είδους τα συστήματα με ειδικές συνθήκες και περιορισμένο αριθμό οικοθέσεων, η προσαρμογή στις ακραίες συνθήκες για παράδειγμα αλατότητας ή και UV, και ο ανταγωνισμός είναι οι κυρίαρχες διεργασίες για την επικράτηση μικρού αριθμού ειδών (Genitsaris et al. in press).
2. Οι τιμές της συνολικής βιομάζας (βιοόγκου) φυτοπλαγκτού ήταν γενικά χαμηλές στη Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας και τις 2 περιόδους, ενώ στις δύο άλλες λίμνες (Σορός και Ορφανή) κυμάνθηκαν σε υψηλά επίπεδα την περίοδο της παρατεταμένης ανομβρίας (2014), γεγονός που είναι χαρακτηριστικό εύτροφων συστημάτων.
3. Οι τιμές της συγκέντρωσης της χλωροφύλλης *a* ήταν χαμηλές (<2 μg/L) κατά την περίοδο έρευνας, με εξαίρεση τη Σορό (>40 μg/L) την περίοδο της παρατεταμένης ανομβρίας. Ωστόσο, γενικά με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα (ΤΑΘΕ) από προηγούμενα έτη, ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες στις Λίμνες Ορφανή και Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας καταγράφονται κατά περιόδους και υψηλές σχετικά τιμές χλωροφύλλης (>10 μg/L). Επιπλέον, η περιεχόμενη χλωροφύλλη *a* ανά μονάδα βιοόγκου φυτοπλαγκτού παρουσίασε μεγάλη μεταβλητότητα.
4. Από άποψη κυριαρχίας ειδών, κατά την περίοδο της παρατεταμένης ανομβρίας (2014) κυρίαρχα και στα τρία υδάτινα σώματα ήταν άτομα του γένους *Dunaliella* το οποίο φαίνεται να κυριαρχεί όταν οι συνθήκες γίνουν υπεράλμυρες. Το 2015, οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν την περίοδο αυξημένων εισροών στις τρεις λίμνες, με αποτέλεσμα: (1) στη Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας να παρατηρηθεί η μετάβαση από την ετερότροφη φάση (μαστιγωτά-flagellates) στην αυτότροφη (όπου παρουσιάζονται είδη όπως το *Ankyra*), (2) στη Σορό να παρατηρηθεί μόνο η ετερότροφη φάση (μαστιγωτά-flagellates) και (3) στην Ορφανή να παρατηρηθούν μόνο αυτότροφοι οργανισμοί του φυτοπλαγκτού (διάτομα).
5. Στα τρία υδάτινα σώματα ο λόγος N:P έχει σχετικά υψηλές τιμές και ως εκ τούτου ο φώσφορος είναι πιθανό το περιοριστικό στοιχείο για την αύξηση του φυτοπλαγκτού. Ωστόσο, η σύνθεση και ο βιοόγκος του φυτοπλαγκτού φαίνεται ότι επηρεάζονται

περισσότερο από το υδρολογικό καθεστώς και τις διακυμάνσεις της αλατότητας και λιγότερο από τις συγκεντρώσεις των θρεπτικών αλάτων στο νερό.

6. Οι πιέσεις στα υδάτινα σώματα της Μεγάλης Λίμνης Λάρνακας, Σορού και Ορφανής είναι ιδιαίτερα σημαντικές. Συγκεκριμένα, οι αγροτικές εκτάσεις καλύπτουν το 88% της ολικής έκτασης της λεκάνης απορροής στη Σορό, το 60% στη Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας και το 36% στην Ορφανή (>40% είναι σημαντικές σύμφωνα με LAWA, 2003). Η κάλυψη των αστικών περιοχών καταλαμβάνει έκταση ίση με 34% της ολικής έκτασης της λεκάνης απορροής στην Ορφανή, 24% στη Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας και 7% στη Σορό (> 2.5% είναι σημαντική σύμφωνα με με LAWA, 2003).

Σε συνθήκες υψηλής οικολογικής κατάστασης και **κατά τη διάρκεια της αυτότροφης φάσης**, για τα υδάτινα σώματα Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας, Σορός και Ορφανή προτείνονται τα εξής (Πίνακας 13):

1. Οι τιμές της παραμέτρου **βιοόγκος φυτοπλαγκτού** (ή και βακτηριοπλαγκτού σε ετερότροφες συνθήκες) σε υψηλή οικολογική κατάσταση προτείνεται να είναι **<2 mm<sup>3</sup>/L**.
2. Η **συγκέντρωση χλωροφύλλης α** μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράμετρος, με την προϋπόθεση ότι είναι γνωστή η σύνθεση του φυτοπλαγκτού και των αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό (микροσκοπική ανάλυση), εξαιτίας της μεγάλης μεταβλητότητας της περιεχόμενης χλωροφύλλης στο βιοόγκο. Προτείνεται ότι σε υψηλή οικολογική κατάσταση οι τιμές χλωροφύλλης α θα πρέπει να είναι **<7 μg/L**.
3. Ως παράμετρος προτείνεται επίσης η **ποσοστιαία συμμετοχή δυνητικά τοξικών οργανισμών** του φυτοπλαγκτού (κυανοβακτήρια, πρυμνεσιοφύκη, δινοφύκη κ.ά.), καθώς στα συστήματα αυτά μπορεί να εμφανιστούν ανθίσεις και από είδη χαρακτηριστικά υφάλμυρων/αλμυρών συστημάτων. Έτσι προτείνεται ότι σε υψηλή οικολογική κατάσταση η ποσοστιαία συμμετοχή δυνητικά τοξικών οργανισμών στο συνολικό βιοόγκο φυτοπλαγκτού θα πρέπει να είναι **<12%**.
4. Για την παράμετρο **«άνθιση» φυτοπλαγκτού**, προτείνεται ότι σε υψηλή οικολογική κατάσταση **δεν θα πρέπει να παρατηρούνται** «διαρκείς» ανθίσεις φυτοπλαγκτού όπως ορίζει και η ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ (η άνθιση θα καθορίζεται προς το παρόν με βάση την αφθονία των οργανισμών για κάθε κλάση μεγέθους όπως προαναφέρθηκε παραπάνω) (βλ. §8.3, Πίνακας 12).

### 8.5.2 Λίμνες τύπου LB2

**Από την ανάλυση των φυσικών και χημικών δεδομένων και των δεδομένων φυτοπλαγκτού για τα υδάτινα σώματα Αεροδρομίου και Ακρωτηρίου, προέκυψαν τα εξής:**

1. Η κοινωνία του φυτοπλαγκτού και των δύο υδάτινων σωμάτων, χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα μικρό αριθμό ειδών (<8) κατά την περίοδο έρευνας. Τα είδη αυτά μπορεί να προέρχονται είτε από διαχειμάζουσες μορφές στο ίζημα (π.χ. *Peridinium*, *Nitzschia*) είτε από είδη που φτάνουν ως πρωτοπόρα (από άποψη διαδοχής π.χ. *Oocystis*, *Rhodomonas*) ή ως είδη-εισβολείς (π.χ. *Pseudanabaena*). Ο μικρός αριθμός ειδών εάν χαρακτηρίζει τα υδάτινα αυτά σώματα σε βάθος χρόνου μπορεί να είναι ενδεικτικός υποβάθμισης. Όμως ο μικρός αριθμός ειδών είναι ενδεικτικός και του μικρού μεγέθους των λιμνών και του προσωρινού χαρακτήρα. Σε αυτού του είδους συστήματα με ειδικές συνθήκες και περιορισμένο αριθμό οικοθέσεων, η προσαρμογή στις ακραίες συνθήκες για παράδειγμα αλατότητας ή και UV, και ο ανταγωνισμός είναι οι κυρίαρχες διεργασίες για την επικράτηση μικρού αριθμού ειδών (Genitsaris et al. in press).
2. Οι τιμές της συνολικής βιομάζας (βιοόγκου) φυτοπλαγκτού κυμάνθηκαν σε επίπεδα (και κατά την περίοδο της παρατεταμένης ανομβρίας) τα οποία είναι χαρακτηριστικά μεσότροφων συστημάτων.
3. Η τιμές της συγκέντρωσης της χλωροφύλλης  $\alpha$  ήταν χαμηλές (<3  $\mu\text{g/L}$ ) κατά την περίοδο έρευνας. Επιπλέον, η περιεχόμενη χλωροφύλλη  $\alpha$  ανά μονάδα βιοόγκου φυτοπλαγκτού δεν παρουσίασε μεγάλη μεταβλητότητα.
4. Από άποψη κυριαρχίας ειδών, κατά την περίοδο της παρατεταμένης ανομβρίας (2014) κυρίαρχα και στα τρία υδάτινα σώματα ήταν άτομα του γένους *Dunaliella* το οποίο φαίνεται να κυριαρχεί όταν οι συνθήκες γίνουν υπεράλμυρες. Το 2015, οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν την περίοδο αυξημένων εισροών στις τρεις λίμνες, με αποτέλεσμα και στα δύο υδάτινα σώματα να καταγραφούν υψηλές αφθονίες μαστιγωτών (flagellates).
5. Ο λόγος N:P και στα δύο υδάτινα σώματα έχει υψηλές τιμές (ο φώσφορος είναι πιθανό το περιοριστικό στοιχείο για την αύξηση του φυτοπλαγκτού). Ωστόσο, η σύνθεση και ο βιοόγκος του φυτοπλαγκτού σε αυτά φαίνεται ότι επηρεάζονται περισσότερο από το υδρολογικό καθεστώς και τις διακυμάνσεις της αλατότητας και λιγότερο από τις συγκεντρώσεις των θρεπτικών στο νερό, όπως και στις υπόλοιπες αλμυρές λίμνες.
6. Οι πιέσεις στα υδάτινα σώματα της Αεροδρομίου και Ακρωτηρίου είναι επίσης σημαντικές. Οι αγροτικές εκτάσεις αν και καλύπτουν μικρότερο ποσοστό -το 27% της ολικής έκτασης της λεκάνης απορροής στην Αεροδρομίου και μόλις το 13% στο Ακρωτήρι- από το προτεινόμενο (>40% είναι σημαντικές) από LAWA (2003), η κάλυψη των αστικών/τεχνητών περιοχών καταλαμβάνει έκταση ίση με 56% της ολικής έκτασης της λεκάνης απορροής στην Αεροδρομίου και 16.5% στο Ακρωτήρι (>2.5% είναι σημαντική πίεση σύμφωνα με LAWA, 2003).

Σε συνθήκες υψηλής οικολογικής κατάστασης και **κατά τη διάρκεια της αυτότροφης φάσης**, για τα υδάτινα σώματα Αεροδρομίου και Ακρωτηρίου προτείνονται τα εξής (Πίνακας 13):

1. Οι τιμές της παραμέτρου βιοόγκος φυτοπλαγκτού σε υψηλή οικολογική κατάσταση προτείνεται να είναι **<2 mm<sup>3</sup>/L**.
2. Η συγκέντρωση χλωροφύλλης α μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράμετρος, με την προϋπόθεση ότι είναι γνωστή η σύνθεση του φυτοπλαγκτού και των αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό (микροσκοπική ανάλυση). Προτείνεται ότι σε υψηλή οικολογική κατάσταση οι τιμές χλωροφύλλης α θα πρέπει να είναι **<7 μg/L**.
3. Ως παράμετρος προτείνεται επίσης η ποσοστιαία συμμετοχή γενικά δυνητικά τοξικών οργανισμών του φυτοπλαγκτού (κυανοβακτήρια, πρυμνεσιοφύκη, δινοφύκη κ.ά.), καθώς στα συστήματα αυτά μπορεί να εμφανιστούν ανθίσεις και από είδη χαρακτηριστικά υφάλμυρων/αλμυρών συστημάτων. Έτσι προτείνεται ότι σε υψηλή οικολογική κατάσταση η ποσοστιαία συμμετοχή δυνητικά τοξικών οργανισμών στο συνολικό βιοόγκο φυτοπλαγκτού θα πρέπει να είναι **<10%**.
4. Για την παράμετρο «**άνθιση**» **φυτοπλαγκτού**, προτείνεται ότι σε υψηλή οικολογική κατάσταση **δεν θα πρέπει να παρατηρούνται** «διαρκείς» ανθίσεις φυτοπλαγκτού όπως ορίζει και η ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ (η άνθιση θα καθορίζεται προς το παρόν με βάση την αφθονία των οργανισμών για κάθε κλάση μεγέθους όπως προαναφέρθηκε παραπάνω) (βλ. §8.3, Πίνακας 12).

### 8.5.3 Λίμνη τύπου LB3

**Από την ανάλυση των φυσικών και χημικών δεδομένων και των δεδομένων φυτοπλαγκτού για το Παραλίμνι, προέκυψαν τα εξής:**

1. Η κοινωνία του φυτοπλαγκτού στο Παραλίμνι χαρακτηρίζεται από μικρό αριθμό ειδών (<16) κατά την περίοδο έρευνας. Τα είδη αυτά μπορεί να προέρχονται είτε από διαχειμάζουσες μορφές στο ίζημα (π.χ. *Dunaliella*, *Nitzschia*) είτε από είδη που φτάνουν ως πρωτοπόρα (από άποψη διαδοχής π.χ. *Ankyra*) ή ως είδη-εισβολείς (π.χ. *Pseudanabaena*). Ο μικρός αριθμός ειδών εάν χαρακτηρίζει τη λίμνη σε βάθος χρόνου μπορεί να είναι ενδεικτικός υποβάθμισης. Όμως ο μικρός αριθμός ειδών είναι ενδεικτικός και του μικρού μεγέθους της λίμνης και του προσωρινού χαρακτήρα. Σε αυτού του είδους συστήματα με ειδικές συνθήκες και περιορισμένο αριθμό οικοθέσεων, η προσαρμογή στις ακραίες συνθήκες για παράδειγμα αλατότητας ή και UV, και ο ανταγωνισμός είναι οι κυρίαρχες διεργασίες για την επικράτηση μικρού αριθμού ειδών (Genitsaris et al. in press).
2. Επιπλέον κατά την περίοδο των αυξημένων εισροών στη λίμνη (2015) καταγράφηκαν και τα είδη *Spirogyra* και *Zygnema*, τα οποία χαρακτηρίζονται ως μετάφυτο και σχηματίζουν

εκτεταμένα “mats” σε ρηχά υδάτινα σώματα στα οποία υπάρχουν σε αφθονία θρεπτικά (εύτροφες συνθήκες).

7. Οι τιμές της συνολικής βιομάζας (βιοόγκου) φυτοπλαγκτού κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα (ακόμη και στο λιμνίο κατά την περίοδο της παρατεταμένης ανομβρίας – 2014), ωστόσο καταγράφηκε υψηλός βιοόγκος από τα μετάφυτα *Spirogyra* και *Zygnema* στο κυρίως σώμα της λίμνης την περίοδο των αυξημένων εισροών στη λίμνη (2015).
7. Οι τιμές της συγκέντρωσης της χλωροφύλλης *a* ήταν σχετικά χαμηλές (<3 μg/L) εκτός από τις ημερομηνίες που κυριάρχησε το μετάφυτο και κατά την περίοδο της ανομβρίας όταν όμως η λίμνη στο μεγαλύτερο μέρος της δεν είχε νερό (λιμνίο). Επιπλέον, η περιεχόμενη χλωροφύλλη *a* ανά μονάδα βιοόγκου φυτοπλαγκτού παρουσίασε μεγάλη μεταβλητότητα.
8. Από άποψη κυριαρχίας ειδών, τόσο στο λιμνίο κατά την περίοδο της παρατεταμένης ανομβρίας (2014) αλλά και στο κυρίως σώμα της λίμνης την περίοδο των εισροών (2015) κυριάρχα ήταν μικρά κρυπτοφύκη του γένους *Rhodomonas* και μικρά χλωροφύκη (μόνο το 2015).
9. Ο λόγος N:P έχει υψηλές τιμές (ο φώσφορος είναι πιθανό το περιοριστικό στοιχείο για την αύξηση του φυτοπλαγκτού). Ωστόσο, η σύνθεση και ο βιοόγκος του φυτοπλαγκτού στο Παραλίμνι φαίνεται ότι επηρεάζονται περισσότερο από το υδρολογικό καθεστώς και τις διακυμάνσεις της αλατότητας και λιγότερο από τις συγκεντρώσεις των θρεπτικών αλάτων στο νερό, όπως και στις υπόλοιπες αλμυρές λίμνες.
10. Οι πιέσεις στο Παραλίμνι είναι σημαντικές. Οι αγροτικές εκτάσεις καλύπτουν το 64% της ολικής έκτασης της λεκάνης απορροής (>40% είναι σημαντικές σύμφωνα με LAWA, 2003), ενώ η κάλυψη των αστικών/τεχνητών περιοχών καταλαμβάνει έκταση ίση με 28% της ολικής έκτασης της λεκάνης απορροής (>2.5% είναι σημαντική σύμφωνα με LAWA, 2003).

Σε συνθήκες υψηλής οικολογικής κατάστασης και **κατά τη διάρκεια της αυτότροφης φάσης**, για τη λίμνη Παραλιμνίου προτείνονται τα εξής (Πίνακας 13):

1. Οι τιμές της παραμέτρου **βιοόγκος φυτοπλαγκτού** σε υψηλή οικολογική κατάσταση προτείνεται να είναι **<1.5 mm<sup>3</sup>/L**.
2. Η **συγκέντρωση χλωροφύλλης *a*** μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράμετρος, με την προϋπόθεση ότι είναι γνωστή η σύνθεση του φυτοπλαγκτού και των αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό (μικροσκοπική ανάλυση), εξαιτίας της μεγάλης μεταβλητότητας της περιεχόμενης χλωροφύλλης στο βιοόγκο. Προτείνεται ότι σε υψηλή οικολογική κατάσταση οι τιμές χλωροφύλλης *a* θα πρέπει να είναι **<4 μg/L**.
3. Ως παράμετρος προτείνεται επίσης η **ποσοστιαία συμμετοχή δυνητικά τοξικών οργανισμών** του φυτοπλαγκτού (κυανοβακτήρια, πρυμνεσιοφύκη, δινοφύκη κ.ά.), καθώς στα συστήματα αυτά μπορεί να εμφανιστούν ανθίσεις και από είδη χαρακτηριστικά υφάλμυρων/αλμυρών συστημάτων. Έτσι προτείνεται ότι σε υψηλή

οικολογική κατάσταση η ποσοστιαία συμμετοχή δυνητικά τοξικών οργανισμών στο συνολικό βιοόγκο φυτοπλαγκτού θα πρέπει να είναι <10%.

4. Για την παράμετρο «άνθιση» φυτοπλαγκτού, προτείνεται ότι σε υψηλή οικολογική κατάσταση **δε θα πρέπει να παρατηρούνται** «διαρκείς» ανθίσεις φυτοπλαγκτού όπως ορίζει και η ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ (η άνθιση θα καθορίζεται προς το παρόν με βάση την αφθονία των οργανισμών για κάθε κλάση μεγέθους όπως προαναφέρθηκε παραπάνω) (βλ. §8.3, Πίνακας 12).

#### 8.5.4 Λίμνη τύπου LB4

**Από την ανάλυση των φυσικών και χημικών δεδομένων και των δεδομένων φυτοπλαγκτού για την Ορόκλινη, προέκυψαν τα εξής:**

1. Η κοινωνία του φυτοπλαγκτού στην Ορόκλινη χαρακτηρίζεται από μικρό αριθμό ειδών (<16) κατά την περίοδο έρευνας. Τα είδη αυτά μπορεί να προέρχονται είτε από διαχειμάζουσες μορφές στο ίζημα (π.χ. *Nitzschia*) είτε από είδη που φτάνουν ως πρωτοπόρα (από άποψη διαδοχής π.χ. *Ankyra*) ή ως είδη-εισβολείς (π.χ. *Pseudanabaena*). Ο μικρός αριθμός ειδών εάν χαρακτηρίζει τη λίμνη σε βάθος χρόνου μπορεί να είναι ενδεικτικός υποβάθμισης. Όμως ο μικρός αριθμός ειδών είναι ενδεικτικός και του μικρού μεγέθους της λίμνης και του προσωρινού χαρακτήρα. Σε αυτού του είδους συστήματα με ειδικές συνθήκες και περιορισμένο αριθμό οικοθέσεων, η προσαρμογή στις ακραίες συνθήκες για παράδειγμα αλατότητας ή και UV, και ο ανταγωνισμός είναι οι κυρίαρχες διεργασίες για την επικράτηση μικρού αριθμού ειδών (Genitsaris et al. in press).
2. Οι τιμές της συνολικής βιομάζας (βιοόγκου) φυτοπλαγκτού κυμάνθηκαν σε διάφορα επίπεδα (από αρκετά χαμηλές – 0.15 mg/L) έως και αρκετά υψηλές – 40 mg/L), ωστόσο η δυνατότητα του συστήματος να υποστηρίξει και υψηλές τιμές βιομάζας υποδηλώνει εύτροφες συνθήκες.
8. Η τιμές της συγκέντρωσης της χλωροφύλλης α δεν κυμάνθηκαν σε υψηλά επίπεδα, ωστόσο απουσιάζουν τα αντίστοιχα δεδομένα από τις ημερομηνίες με υψηλή βιομάζα. Για τα διαθέσιμα δεδομένα, η περιεχόμενη χλωροφύλλη α ανά μονάδα βιοόγκου φυτοπλαγκτού παρουσίασε μεγάλη μεταβλητότητα.
11. Από άποψη κυριαρχίας ειδών και κατά την περίοδο της παρατεταμένης ανομβρίας (2014) αλλά και την περίοδο των εισροών (2015) κυρίαρχα ήταν τα διάτομα, τα οποία ευνοούνται από την ανάμειξη της στήλης του νερού, ενώ επιπλέον το 2015 καταγράφηκε και «άνθιση» φυτοπλαγκτού από είδος που ανήκει στο πικοπλαγκτό αλλά δεν ήταν δυνατή η αναγνώρισή του μόνο με μορφολογικά χαρακτηριστικά.
12. Ο λόγος N:P έχει υψηλές τιμές (ο φώσφορος είναι πιθανό το περιοριστικό στοιχείο για την αύξηση του φυτοπλαγκτού). Ωστόσο, η σύνθεση και ο βιοόγκος του φυτοπλαγκτού στην Ορόκλινη φαίνεται ότι επηρεάζονται περισσότερο από το υδρολογικό καθεστώς και



τις διακυμάνσεις της αλατότητας και λιγότερο από τις συγκεντρώσεις των θρεπτικών αλάτων στο νερό, όπως και στις υπόλοιπες αλμυρές λίμνες.

13. Οι πιέσεις στην Ορόκλινη είναι σημαντικές. Οι αγροτικές εκτάσεις καλύπτουν το 34% της ολικής έκτασης της λεκάνης απορροής (>40% είναι σημαντικές σύμφωνα με LAWA, 2003), ενώ η κάλυψη των αστικών/τεχνητών περιοχών καταλαμβάνει έκταση ίση με 40% της ολικής έκτασης της λεκάνης απορροής (>2.5% είναι σημαντική σύμφωνα με LAWA, 2003).

Σε συνθήκες υψηλής οικολογικής κατάστασης και **κατά τη διάρκεια της αυτότροφης φάσης**, για τη λίμνη Ορόκλινη προτείνονται τα εξής (Πίνακας 13):

1. Οι τιμές της παραμέτρου **βιοόγκος φυτοπλαγκτού** σε υψηλή οικολογική κατάσταση προτείνεται να είναι **<2.2 mm<sup>3</sup>/L**.
2. Η **συγκέντρωση χλωροφύλλης α** μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράμετρος με την προϋπόθεση ότι είναι γνωστή η σύνθεση του φυτοπλαγκτού και των αιωρούμενων σωματιδίων στο νερό (μικροσκοπική ανάλυση), εξαιτίας της μεγάλης μεταβλητότητας της περιεχόμενης χλωροφύλλης στο βιοόγκο. Προτείνεται ότι σε υψηλή οικολογική κατάσταση οι τιμές χλωροφύλλης α θα πρέπει να είναι **<6 µg/L**.
3. Ως παράμετρος προτείνεται επίσης η **ποσοστιαία συμμετοχή δυνητικά τοξικών οργανισμών** του φυτοπλαγκτού (κυανοβακτήρια, πρυμνεσιοφύκη, δινοφύκη κ.ά.), καθώς στα συστήματα αυτά μπορεί να εμφανιστούν ανθίσεις και από είδη χαρακτηριστικά υφάλμυρων/αλμυρών συστημάτων. Έτσι προτείνεται ότι σε υψηλή οικολογική κατάσταση η ποσοστιαία συμμετοχή δυνητικά τοξικών οργανισμών στο συνολικό βιοόγκο φυτοπλαγκτού θα πρέπει να είναι **<8%**.
4. Για την παράμετρο **«άνθιση» φυτοπλαγκτού**, προτείνεται ότι σε υψηλή οικολογική κατάσταση **δε θα πρέπει να παρατηρούνται «διαρκείς»** ανθίσεις φυτοπλαγκτού όπως ορίζει και η ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ (η άνθιση θα καθορίζεται προς το παρόν με βάση την αφθονία των οργανισμών για κάθε κλάση μεγέθους όπως προαναφέρθηκε παραπάνω) (βλ. §8.3, Πίνακας 12).

**Πίνακας 13.** Προτάσεις για τις συνθήκες αναφοράς (συνθήκες υψηλής οικολογικής κατάστασης ή μέγιστου οικολογικού δυναμικού), όπως προέκυψαν από την υλοποίηση της παρούσας Σύμβασης και θα πρέπει να παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της αυτότροφης φάσης των υπό μελέτη λιμνών.

Τύπος υδάτινου σώματος (βάσει Συστήματος Β)	Είδη φυτοπλαγκτού	Βιοόγκος φυτοπλαγκτού (mm <sup>3</sup> /L)	Συγκέντρωση χλωροφύλλης α (μg/L)	Συμμετοχή ΟΛΩΝ των ειδών κυανοβακτηρίων (% & mm <sup>3</sup> /L)	Συμμετοχή δυνητικά τοξικών ειδών φυτοπλαγκτού (%)	«Ανθίσεις» φυτοπλαγκτού
<b>LB1</b> Μεγάλη Λάρνακας, Σορός & Ορφανή	-	<2	<7	-	<12	δε θα πρέπει να παρατηρούνται «διαρκείς ανθίσεις»
<b>LB2</b> Αεροδρομίου & Ακρωτηρίου	-	<2	<7	-	<10	δε θα πρέπει να παρατηρούνται «διαρκείς ανθίσεις»
<b>LB3</b> Παραλίμνι	-	<1.5	<4	-	<10	δε θα πρέπει να παρατηρούνται «διαρκείς ανθίσεις»
<b>LB4</b> Ορόκλινη	-	<2.2	<6	-	<8	δε θα πρέπει να παρατηρούνται «διαρκείς ανθίσεις»
<b>LB5</b> Ταμειυτήρας Άχνας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80-100 σε ετήσια βάση</li> <li>• κυανοβακτήρια &amp; χλωροφύκη &lt;50%</li> <li>• χρυσοφύκη, συζυγή, διάτομα &amp; δινοφύκη &gt;40%</li> <li>• αρ. ειδών χρυσοφυκών &gt; αριθμός ειδών κυανοβακτηρίων</li> <li>• έλεγχος εμφάνισης ειδών που πιθανό να προκαλέσουν ευτροφισμό</li> </ul>	<1.3	<15	<10% <0.13	-	δε θα πρέπει να παρατηρούνται «διαρκείς ανθίσεις»

## 8.6 ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟ

Το ζωοπλαγκτό γενικότερα σε όλα τα υδάτινα συστήματα δεν έχει συμπεριληφθεί στην διαδικασία της εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας με βάση την ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ. Αυτό έχει οδηγήσει στον περιορισμό της διαθέσιμης πληροφορίας για τα υδάτινα συστήματα, στην έλλειψη δημιουργίας δεικτών και γενικότερα της έρευνας για συνθήκες αναφοράς και για υδατοσυλλογές αντίστοιχες της παρούσας έρευνας ειδικότερα. Ωστόσο, με βάση τη γνώση για το ζωοπλαγκτό και την οικολογία, έχουν χρησιμοποιηθεί (Sommer et al. 1986, Moustaka-Gouni et al. 2014) δείκτες που είναι περισσότερο ενδεικτικοί της τροφικής κατάστασης και της λειτουργίας των υδάτινων συστημάτων και περιλαμβάνουν την σύνθεση των ειδών, την εκτίμηση μεγέθους συνολικά της ζωοπλαγκτικής κοινωνίας αλλά και επιμέρους ομάδων, τη βιομάζα, την ποσοστιαία συμμετοχή των επιμέρους ομάδων και το λόγο καλανοειδών / κυκλοποειδών, καθώς και το λόγο ζωοπλαγκτού / φυτοπλαγκτού (Jeppesen et al. 2011, Haberman & Haldna 2014).

Το οικολογικό υπόβαθρο στο οποίο στηρίζονται αυτοί οι δείκτες σχετίζεται με τη θέση του ζωοπλαγκτού στη λειτουργία του τροφικού πλέγματος, καθώς αποτελεί μια σημαντική παράμετρο, όσον αφορά τον έλεγχο της διαθέσιμης φυτοπλαγκτικής βιομάζας (έλεγχος από την κορυφή προς τη βάση). Μια παράμετρος που αποτελεί δείκτη για την ικανότητα του ζωοπλαγκτού να διαδραματίσει αποτελεσματικό ρόλο στον έλεγχο τη φυτοπλαγκτικής βιομάζας αποτελεί το μέγεθος των ζωοπλαγκτικών οργανισμών. Συνήθως αυτή η παράμετρος διερευνάται σε σχέση με την επίδραση της θρεπτικής πίεσης που ασκούν τα ψάρια στη ζωοπλαγκτική κοινωνία, ωστόσο στα συστήματα που διερευνήθηκαν στην παρούσα έρευνα δεν καταγράφηκε η παρουσία ψαριών ή πιθανό η παρουσία τους να είναι σποραδική. Με βάση λοιπόν αυτό το δεδομένο, μπορούμε να υποθέσουμε ότι η ζωοπλαγκτική κοινωνία δε βρίσκεται κάτω από πίεση από την κορυφή, η οποία έχει βρεθεί ότι είναι ιδιαίτερα έντονη στα μεσογειακά υδάτινα συστήματα (Moustaka-Gouni et al. 2014). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να απαντώνται στη ζωοπλαγκτική κοινωνία μεγάλωσυμα είδη και άτομα και τόσο ο λόγος μεγέθους, όσο και η βιομάζα να φτάνουν σε τιμές ικανές να ελέγξουν τη φυτοπλαγκτική βιομάζα, όπως έχουν καταγραφεί σε φυσικές λίμνες γλυκού νερού. Γενικότερα πάντως το τροφικό πλέγμα των αβαθών υδάτινων σωμάτων με αυξημένη αλατότητα θεωρείται ότι είναι απλό με την παρουσία / κυριαρχία μικρού αριθμού ειδών σε όλα τα τροφικά επίπεδα. Τέτοιου είδους τροφικά πλέγματα είναι ωστόσο ευμετάβλητα. Στα συστήματα που διερευνήθηκαν στην παρούσα έρευνα το τροφικό πλέγμα φαίνεται να είναι κυρίως ετερότροφο, όπως προκύπτει από τον λόγο βιομάζας ζωοπλαγκτού / φυτοπλαγκτού, κάτι που δείχνει ότι στηρίζεται κυρίως στο αλλόχθονο οργανικό υλικό.

Σε συστήματα αβαθών λιμνών με υψηλές τιμές αλατότητας ένας από τους κυριότερους παράγοντες που καθορίζουν τη σύνθεση της ζωοπλαγκτικής κοινωνίας έχει βρεθεί ότι είναι η αλατότητα. Αυτό έχει επιβεβαιωθεί και σε έρευνες που συνέκριναν αντίστοιχα συστήματα μεταξύ των ψυχρών εύκρατων και των μεσογειακών περιοχών (Brucet et al. 2010). Αυτό που έχει καταγραφεί και έχει βρεθεί και στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας είναι ότι υπάρχει μετάβαση

στην κυριαρχία των ειδών στην κλίμακα της αλατότητας από τα μεγαλύτερα ικανά διηθηματοφάγα είδη κλαδοκερωτών όπως το *Daphnia* spp. σε χαμηλές αλατότητες, προς τα κωπήποδα και τα μικρά κλαδοκερωτά σε μεγαλύτερες αλατότητες. Έτσι το μεγαλύτερο κλαδοκερωτό *Daphnia magna* καταγράφηκε μόνο στις λίμνες και τις χιονιές που η αλατότητα ήταν κάτω από 10‰, ωστόσο στις περιπτώσεις με την αυξημένη αλατότητα καταγράφηκε η παρουσία ανόστρακων που είναι προσαρμοσμένα σε αυξημένες αλατότητες. Παρόλα αυτά το *Daphnia magna*, αν και μεγαλύτερο, δεν είναι ενδεικτικό καλής ποιότητας ή τροφικής κατάστασης.

Εκτός από την αλατότητα σε τέτοιου τύπου υδατοσυλλογές σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της ζωοπλαγκτικής κοινότητας παίζουν και οι υδρολογικές συνθήκες. Οι ζωοπλαγκτικοί οργανισμοί έχουν χαρακτηριστικά στον κύκλο ζωής τους (διαπαυσιακά αυγά, ανυδροβίωση και διαχειμάζοντα στάδια), που τους επιτρέπουν να ανταπεξέρχονται σε περιόδους ξηρασίας, καθώς και να διασπείρονται και να επικολίζουν νέα περιβάλλοντα, ενώ ταυτόχρονα δημιουργούν στα συστήματα αυτά μια 'τράπεζα αυγών' στο ίζημα, που ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν επικολίζουν την στήλη του νερού κατά την φάση επαναπλήρωσης της υδατοσυλλογής με νερό μετά από περιόδους ξηρασίας. Αυτό στα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας απεικονίζεται στη διαφορετική σύνθεση (αύξηση του αριθμού των ειδών) που είχαν οι κοινότητες των ορισμένων υδατοσυλλογών στα έτη δειγματοληψίας που χαρακτηρίστηκαν από διαφορετικές υδρολογικές συνθήκες. Με βάση ωστόσο τα χαρακτηριστικά αυτά και το γεγονός ότι οι συγκεκριμένες υδατοσυλλογές συνιστούν έντονα μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα οι ζωοπλαγκτικές κοινότητες είναι ακραία μεταβαλλόμενες και αποτελούνται από είδη και ομάδες που είναι προσαρμοσμένα στις συνθήκες αυτές και οι οποίες μπορούν να φτάσουν σε μεγάλες πληθυσμιακές πυκνότητες (πχ 34,000 άτομα ανά λίτρο). Οι πυκνότητες αυτές συνήθως σημειώνονται από τα τροχόζωα που είναι οι μικρότεροι σε μέγεθος ζωοπλαγκτικοί οργανισμοί. Επιπλέον σε τέτοιου είδους υδάτινα συστήματα έχει βρεθεί ότι υπάρχουν φάσεις κυριαρχίας που καθορίζουν την ποιότητα του συστήματος σε ανάλογες συνθήκες (Quintana et al. 1998) με την 'φάση των καλανοειδών' να αποτελεί την πιο σταθερή φάση και την 'φάση του *Brachionus*' την πιο κακή περίοδο.

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να παρατηρήσουμε (Πίνακας 14) ότι:

- Η σύνθεση των ειδών που καταγράφηκε βρίσκεται μέσα στο εύρος των ειδών / γενών που καταγράφονται σε τέτοιου τύπου υδατοσυλλογές στη μεσογειακή περιοχή αλλά και αλλού, όπου απαντώνται (Alonso 1990, Quintana et al. 1998). Ωστόσο στις περιπτώσεις αυτές υπάρχει γνώση των υδατοσυλλογών της περιοχής με κάποιο εύρος χρονικό, κάτι το οποίο δεν ισχύει για της υδατοσυλλογές της Κύπρου γενικότερα και ειδικότερα. Παρόλα αυτά στη λίστα των ειδών περιλαμβάνονται είδη δείκτες αυξημένης τροφικής κατάστασης (*Keratella cochlearis*, *Keratella tecta*, *Alona rectangula*, *Daphnia magna*).
- Στη σύνθεση των ειδών η παρουσία του κλαδοκερωτού *Daphnia magna*, αν και μεγαλύτερο, ωστόσο δεν είναι δείκτης καλής ποιότητας ή τροφικής κατάστασης. Με βάση δημοσιευμένες πληροφορίες για άλλα μεσογειακά οικοσυστήματα (Zacharias et al.

2007, Marrone et al. 2007) άλλα είδη του γένους *Daphnia* είναι ενδεικτικά για καλή ποιότητα, για την παρουσία όμως των οποίων στην Κύπρο δεν υπάρχει καμιά πληροφορία, γεγονός που χρήζει περαιτέρω διερεύνησης.

- Όσον αφορά το μέγεθος των ζωοπλαγκτικών οργανισμών, καθώς δεν υπάρχει ο περιοριστικός παράγοντας της θήρευσης καταγράφηκαν τιμές αντίστοιχες με αυτές βόρειων εύκρατων λιμνών που χαρακτηρίζονται από διαυγή νερά. Επιπλέον καταγράφηκαν και τιμές βιομάζας που θεωρούνται ικανές για να οδηγήσουν σε φάση διαύγειας του νερού 1.5 – 4 mg ξηρού βάρους ανά λίτρο (Lampert 1988). Ωστόσο, αυτές οι τιμές βιομάζας οφείλονταν κυρίως στην παρουσία του κλαδοκερωτού *Daphnia magna*.
- Τα τροχόζωα αύξησαν την συμμετοχή τους τόσο σε αριθμό ειδών, όσο και σε ποσοστιαία συμμετοχή στην αφθονία (μόνο) κατά την περίοδο των αυξημένων εισροών. Ωστόσο τα είδη που κυριάρχησαν ήταν κυρίως βενθοπαραλιακά, δείχνοντας την αυξημένη επιρροή του ιζήματος στη στήλη του νερού. Την ίδια περίοδο σημειώθηκε και η παρουσία των κυκλοποειδών κωπήποδων, που θα μπορούσε να οδηγήσει στην 'φάση των κυκλοποειδών' αν οι αλλαγές παραμείνουν για αρκετό χρονικό διάστημα, κάτι που δεν είναι επιθυμητό, καθώς λόγοι (καλανοειδών / κυκλοποειδών) <1 δεν είναι ενδεικτικοί καλής κατάστασης.

Φαίνεται λοιπόν και από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας αλλά και από τη διαθέσιμη διεθνή βιβλιογραφία ότι θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ένας συνδυασμός παραμέτρων για να μπορέσει να προκύψει κάποια εικόνα της λειτουργίας των συστημάτων αυτών, με βάση το ζωοπλαγκτό, με τη σύνθεση των ειδών να περιλαμβάνεται πάντα, καθώς μπορεί να δώσει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα. Ωστόσο με βάση την παρούσα γνώση για τα συστήματα της παρούσας έρευνας, τα υδάτινα συστήματα της Κύπρου γενικότερα (για να μπορέσουν να γίνουν κατανοητές οι ιδιαιτερότητες ενδεχομένως της περιοχής), των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των αβαθών υδάτινων συστημάτων με αυξημένη αλατότητα δεν είναι ασφαλές να διατυπωθούν συγκεκριμένες τιμές παραμέτρων ως συνθήκες αναφοράς. Τα αποτελέσματα αυτά (Πίνακας 4 α & β – Παράρτημα, Πίνακας 14) μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για σύγκριση με δεδομένα που θα προκύψουν από μελλοντικές δειγματοληψίες. Επιπλέον, κάποιιο δείκτης θα πρέπει να αποτελέσουν στόχο ώστε να διατηρηθούν, όπως:

- ο δείκτης αναλογίας καλανοειδών / κυκλοποειδών (να είναι >1) στην περίπτωση της παρουσίας των κυκλοποειδών,
- ο δείκτης μεγέθους των κλαδοκερωτών (να είναι >2) και
- η συνολική βιομάζα (να είναι >1.5 mg/L).

**Πίνακας 14.** Τιμές δεικτών παραμέτρων του ζωοπλαγκτού όπως καταγράφηκαν στις δειγματοληψίες της παρούσας έρευνας (% αφθονία: ποσοστιαία συμμετοχή στη συνολική αφθονία, % βιομάζα: ποσοστιαία συμμετοχή στη συνολική αφθονία, **Συνολική Βιο/Αφθ**: λόγος συνολικής αφθονίας προς συνολική βιομάζα, **Κλαδοκερωτά Βιο/Αφθ**: λόγος αφθονίας προς βιομάζα των κλαδοκερωτών, **Cal/Cycl**: λόγος αφθονίας καλανοειδών κυκλωποειδών κωπήποδων).

		Rotifera % αφθονία	Cladocera % αφθονία	Anostraca % αφθονία	Copepoda % αφθονία	Rotifera % βιομάζα	Cladocera % βιομάζα	Anostraca % βιομάζα	Copepoda % βιομάζα	Συνολική Βιο/Αφθ	Κλαδοκερωτά Βιο/Αφθ	Zoo/phyto dry µg/L	Cal/ Cyclο		
Σορός	2014	3,23	0,00	37,10	59,68	0,46	0,00	62,53	37,01	1,48		0,00			
	2015	1,06	84,04	4,26	10,64	0,01	85,73	11,33	2,93	3,45	3,52	0,37			
Παραλίμνι	2014	0,74	9,23	0,00	90,04	0,04	21,29	0,00	78,67	3,17	7,32	115,24			
	9/3	Στ1	18,37	25,19	56,45	0,61	72,49	26,89	1,14	3,28	0,46	0,45	0,46	0,45	
		Στ2	27,42	26,37	46,21	0,44	79,23	20,33	0,79	2,36	7,06	0,57	7,06	0,57	
	2015	9/3	Στ3	13,66	26,96	59,38	4,17	53,09	42,74	0,18	0,35	1,11	0,45	1,11	0,45
		17/3	Στ1	33,18	50,06	16,76	0,13	95,42	4,45	9,73	18,54	52,33	2,99	52,33	2,99
		17/3	Στ2	40,27	10,79	48,94	0,32	96,48	3,20	4,81	43,04	70,54	0,22	70,54	0,22
	17/3	Στ3	14,19	18,97	66,84	3,21	56,82	39,97	0,19	0,56	3,86	0,28	3,86	0,28	
Ορφανή	2014	81,01	8,86	0,00	10,13	4,74	90,46	0,00	4,80	1,16	11,86	0,00			
	2015	0,00	88,52	8,20	3,28	0,00	78,64	16,24	5,12	4,64	4,13	0,32			
Ορόκλινη	2014	0,71	79,64	0,00	19,64	0,02	81,39	0,00	18,59	5,10	5,21	72,52			
	2015	11/3	0,00	24,16	0,00	75,84	0,00	89,23	0,00	10,77	30,34	112,05	2,16		
		4/5	3,92	0,00	0,00	96,08	0,00	14,85	0,00	85,15	4,72		8,05		
Μεγάλη Λάρνακας	2014	Στ1	31,01	0,00	65,89	3,10	2,67	0,00	93,59	3,73	3,32		0,03		
		Στ1	0,77	97,84	0,15	1,23	0,01	99,42	0,07	0,51	5,54	5,62	2,01		
	2015	Στ2	2,31	77,20	0,00	20,49	0,02	85,65	0,00	14,33	4,60	5,11	0,48		
Αεροδρομίου	2014	Λίμνη 1	0,00	0,00	98,46	1,54	0,00	0,00	99,81	0,19	7,94				
		Λίμνη 2	37,14	0,00	37,14	25,71	4,09	0,00	90,25	5,66	2,73				
	2015	Λίμνη 2	0,00	97,48	0,63	1,89	0,00	98,48	1,14	0,37	5,06	5,11	0,41		
Ακρωτήρι	2014	Στ1	9,40	30,87	1,34	58,39	0,13	87,22	0,92	11,73	3,63	10,26	0,03		
		Στ1	32,52	63,19	0,00	4,29	32,52	63,19	0,00	4,29	1,00	1,00	0,07		
	2015	Στ2	50,68	5,48	0,00	43,84	2,41	50,87	0,00	46,73	0,45	4,15	0,01		

## 8.7 ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ

Κύριες πηγές φορτίων θρεπτικών και άλλων ρυπαντών για τα υδάτινα σώματα αποτελούν οι αγροτικές εκτάσεις και οι αστικές περιοχές στη λεκάνη απορροής ενός υδάτινου σώματος (Carpenter et al. 1998). Όταν το ποσοστό τους ξεπερνά το 40% και 2.5% αντίστοιχα, θεωρούνται σημαντική πίεση για την ποιότητα των υδάτινων οικοσυστημάτων (LAWA 2003).

Η σημασία των διαφορετικών τύπων χρήσης γης στη σύνθεση και βιομάζα του φυτοπλαγκτού αξιολογήθηκε με δεδομένα 18 λιμνών και φραγμαλιμνών της χώρας από τους Katsiari et al. (2012). Σε όλες τις λίμνες η σύνθεση των ειδών του φυτοπλαγκτού έδειξε ισχυρή συσχέτιση με τη σύνθεση των χρήσεων γης στη λεκάνη απορροής. Τα κυανοβακτήρια, η ομάδα που συμμετέχει σε διαφορετικές μετρικές φυτοπλαγκτού και είναι χαρακτηριστική της υποβάθμισης της ποιότητας του νερού βρέθηκε ότι επηρεάζεται θετικά από τις αγροτικές και αστικές χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής. Αντίθετα, η ομάδα των χρυσοφυκών, που κυριαρχεί συχνά σε θέσεις αναφοράς, βρέθηκε να επηρεάζεται θετικά από την αυξημένη συμμετοχή των δασικών εκτάσεων στη λεκάνη απορροής. Τέλος, τα ευγληνοφύκη, τα οποία κατά κανόνα χαρακτηρίζουν λίμνες με υψηλό οργανικό φορτίο βρέθηκε ότι ευνοούνται από αστικές χρήσεις γης. Επιπρόσθετα, η συνολική βιομάζα φυτοπλαγκτού (βιοόγκος) βρέθηκε σημαντικά υψηλότερη σε λίμνες που η κάλυψη γης από αγροτικές και αστικές χρήσεις ξεπερνούσε το 30% της επιφάνειας της λεκάνης απορροής, ποσοστό μικρότερο από αυτό σε λίμνες βορειότερων περιοχών της Ευρώπης με τα ίδια αποτελέσματα (Katsiari et al. (2012). Κατά συνέπεια, οι αλλοιώσεις και επιπτώσεις που προκύπτουν όταν η κάλυψη σε αγροτικές εκτάσεις και αστικές περιοχές ξεπερνά συνολικά το 30%, αποδεικνύονται πιο έντονες από ότι στα αντίστοιχα βορειότερα εύκρατα οικοσυστήματα. Το μικρότερο ποσοστό από το καθορισμένο όριο (40% για αγροτικές εκτάσεις στις βόρειες εύκρατες λίμνες) είναι πιθανό να δείχνει το χαμηλότερο σημείο μετάβασης κατά τον ανθρωπογενή ευτροφισμό από τα μεσότροφα στα εύτροφα μεσογειακά υδάτινα οικοσυστήματα. Γι'αυτό και προτείνεται να χρησιμοποιηθεί προσωρινά και για τα υδάτινα σώματα ως σημείο αναφοράς για την εκτίμηση της επίδρασης των μορφολογικών αλλοιώσεων σε αυτά, σε επίπεδο λεκάνης απορροής, όπως ορίζεται και στην Οδηγία 2000/60/ΕΚ.

## 8.8 ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Όπως προαναφέρθηκε κύρια πίεση στα Μεσογειακού τύπου υδάτινα συστήματα και ιδιαίτερα στις λίμνες, αποτελεί η αυξημένη είσοδος θρεπτικών στοιχείων, κυρίως φωσφόρου (P) και αζώτου (N). Οι αγροτικές εκτάσεις αυξάνουν το λόγο N:P, ενώ τα παραπροϊόντα των αστικών περιοχών τον μειώνουν. Με βάση τη διαδικασία προσέγγισης των συγκριτικά πλησιέστερων συστημάτων που προτείνεται και στην ΟΠΥ, το μοντέλο OECD και το σύστημα των Bricker et al. (2003) προτείνεται να υιοθετηθεί και για τα υδάτινα σώματα ως σημείο αναφοράς για τα θρεπτικά ο ολικός φώσφορος **TP<10 µg/L** (για τον ταμειυτήρα της Άχνας) και **TP<20 µg/L** (για τις

αλμυρές λίμνες) και το ολικό άζωτο **TN<100 μg/L**. (και για τον ταμιευτήρα και για τις αλμυρές λίμνες).

Η διαφάνεια μετρημένη ως βάθος Secchi θα πρέπει στον ταμιευτήρα Άχνας, σε μέγιστο οικολογικό δυναμικό να είναι **>3 m**, ενώ η συγκεκριμένη παράμετρος δεν προτείνεται να χρησιμοποιηθεί στις αλμυρές λίμνες, λόγω του πολύ μικρού βάθους.

Επίσης, η αλατότητα αν και για τις βιοκοινότητες των αλμυρών λιμνών είναι ουσιώδους σημασίας, δεν μπορούν να καθοριστούν όρια υψηλής οικολογικής κατάστασης, λόγω της ιδιαιτερότητας των συστημάτων αυτών και των έντονων διακυμάνσεων της συγκεκριμένης παραμέτρου.



## 9. ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ

Μετά από τη μελέτη υφιστάμενων δεδομένων που παραχωρήθηκαν από τις Αρμόδιες Αρχές, τη λήψη και την επεξεργασία νέων δεδομένων με σκοπό τον καθορισμό των κρίσιμων βιολογικών ποιοτικών στοιχείων που πρέπει να εξετάζονται, την αναθεώρηση των τύπων των λιμνών αλλά και τον καθορισμό των συνθηκών αναφοράς στα υπό μελέτη υδάτινα σώματα, προτείνονται τα εξής:

Για ΟΛΕΣ τις **αλμυρές λίμνες**, λόγω της ιδιαιτερότητας της δυναμικής τους ως ισχυρά μεταβαλλόμενα συστήματα και τα λιγοστά διαθέσιμα δεδομένα για τις βιοκοινότητες που τα χαρακτηρίζουν σε σχέση με τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά τους, προτείνονται:

1. Η παρακολούθηση του φυτοπλαγκτού και του ζωοπλαγκτού σε δεκαπενθήμερη βάση (καθόλη τη διάρκεια της περιόδου που έχουν νερό) για τουλάχιστον 2 χρόνια.
2. Η ταυτόχρονη παρακολούθηση παραμέτρων, όπως η αλατότητα, η θερμοκρασία νερού, το pH, το διαλυμένο οξυγόνο και οι μεταβολές του βάθους του εκάστοτε υδάτινου σώματος.  
ΚΑΙ
3. Η λήψη δειγμάτων για την ανάλυση θρεπτικών ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , TN, TP,  $\text{PO}_4^{3-}$ ) να πραγματοποιείται σε μηνιαία βάση, για όσο διάστημα παρακολουθούνται οι παραπάνω βιοκοινότητες.

Τα δεδομένα αυτά θα συμβάλλουν στην απόκτηση μιας ολοκληρωμένης εικόνας της δυναμικής των μοναδικών οικοσυστημάτων των αλμυρών λιμνών, ώστε να υιοθετηθεί ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα παρακολούθησης, που θα συμβάλει τόσο στην αναθεώρηση των προκαταρκτικών συνθηκών αναφοράς του παρόντος Παραδοτέου όσο και στην ορθολογική διαχείριση και αποκατάσταση των λιμνών, με βάση πάντα οικολογικά κριτήρια.

Για τον **ταμειυτήρα Άχνας**, ο οποίος επίσης αποτελεί ένα ιδιαίτερο λειτουργικά σύστημα, καθώς συνδυάζει το μικρό βάθος με τις έντονες διακυμάνσεις της στάθμης (και κατ'επέκταση του χρόνου παραμονής του νερού) προτείνονται:

1. ΜΟΝΟ για ένα έτος: η παρακολούθηση του φυτοπλαγκτού σε εβδομαδιαία βάση, κατά τη διάρκεια της θερμής περιόδου (Ιούνιος – Σεπτέμβριος / Οκτώβριος).
2. Η παρακολούθηση του φυτοπλαγκτού σε μηνιαία βάση, κατά τη διάρκεια της θερμής περιόδου (Ιούνιος – Σεπτέμβριος / Οκτώβριος) (τουλάχιστον 3 δειγματοληψίες).  
ΚΑΙ

3. Η ταυτόχρονη παρακολούθηση παραμέτρων όπως η αλατότητα, η θερμοκρασία νερού, το pH, το διαλυμένο οξυγόνο, το βάθος Secchi και οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , TN, TP,  $\text{PO}_4^{3-}$ ).

Το προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης του Σημείου 1 αφορά τη συλλογή δεδομένων που σχετίζονται με την επίδραση της απομάκρυνσης του νερού στη δυναμική του φυτοπλαγκτού ρηχών λιμνών / ταμιευτήρων, ως εργαλείο για τη διαχειρισή τους και με στόχο τη βελτίωση της οικολογικής τους ποιότητας / οικολογικού τους δυναμικού. Το προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης των Σημείων 2 και 3 αφορά στην εφαρμογή της ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ.

## 10. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΟ WISE (Π4)

Μετά από συνεννόηση με το Συντονιστή της Σύμβασης και τη μελέτη καθοδηγητικών εγγράφων (WFD Reporting Guidance 2016), συλλέχθηκαν οι πληροφορίες που απαιτούνται για το WISE (Water Information System for Europe) και δημιουργήθηκε πίνακας που περιέχει τα απαιτούμενα δεδομένα του 4<sup>ου</sup> παραδοτέου, για κάθε υδάτινο σώμα της παρούσας Σύμβασης (Πίνακας 5 – Παράρτημα).

## 11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### 11.1 ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

AP Marine Environmental Consultancy & ATLANTIS, 2012. Final report. Hydrological Study & Further Studies to be incorporated in the Akrotiri Peninsula Management Plan (Work Order: 1044844).

I.A.CO. Environmental & Water Consultants Ltd., 2013. Μελέτη υδρολογικών και υδραυλικών συνθηκών λειτουργίας του υδροτοπικού συστήματος της περιοχής του Δικτύου Natura 2000 «Λίμνη Παραλιμνίου» και εκτίμηση της υδροπεριόδου. Τμήμα Περιβάλλοντος, Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος.

I.A.CO. Environmental & Water Consultants Ltd., 2012. Καθορισμός σημαντικών υδρολογικών χαρακτηριστικών της λίμνης Ορόκλινης. Στα πλαίσια του έργου «Αποκατάσταση και Διαχείριση της λίμνης Ορόκλινης», LIFE Nature (LIFE10 NAT/CY/000716).

Καραβοκύρης Γ. & Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε. και Παναγιώτα Στυλιανή Καϊμάκη, 2010. Παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών για την εφαρμογή των άρθρων 11, 13 και 15 της Οδηγίας-Πλαίσιο περί Υδάτων (2000/60/ΕΚ) στην Κύπρο (Σύμβαση 97/2007). Προκαταρκτικό πρόγραμμα μέτρων – Έκθεση 5<sup>η</sup>.

Καραβοκύρης Γ. & Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε. και Παναγιώτα Στυλιανή Καϊμάκη, 2009. Παροχή Συμβουλευτικών Υπηρεσιών για Αξιολόγηση των Αποτελεσμάτων των Προγραμμάτων Παρακολούθησης για τα Επιφανειακά Ύδατα στα Πλαίσια του Άρθρου 8 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (Σύμβαση 54/2009). Προκαταρκτικό πρόγραμμα μέτρων – Τεχνική Έκθεση.

Κατσιάπη, Μ., 2012 α. Διερεύνηση της δομής & δυναμικής των μετάφυτων στη λίμνη Κορώνεια σε σχέση με τη φυτοπλαγκτική κοινωνία της λίμνης.

Κατσιάπη, Μ., 2012 β. Εκτίμηση της ποιότητας νερού σε λίμνες και ταμειυτήρες πόσιμου νερού της Ελλάδας, με τη χρήση οικολογικών και μοριακών δεικτών. Διδακτορική διατριβή, ΑΠΘ.

Μουστάκα & Κατσιάπη 2010. Καθορισμός συνθηκών αναφοράς σε λίμνες για φυτοπλαγκτό-Επιστημονική ανασκόπηση σχεδιασμού παρακολούθησης λιμνών και ταξινόμηση με βάση το φυτοπλαγκτό της οικολογικής κατάστασης των λιμνών. Τεχνική Έκθεση, ΕΛΚΕ ΑΠΘ.

Τζιωρτζής, Ι., 2008. Παρακολούθηση της οικολογικής ποιότητας παράκτιων οικοσυστημάτων Ελλάδας και Κύπρου στα πλαίσια εφαρμογής της οδηγίας 2000/60/ΕΕ για τα ύδατα. Λιμνοθάλασσες Κοτύχι-Πρόκοπος. Αλυκής Λάρνακας-Ακρωτηρίου Πάτρα: Διατριβή Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης. Πανεπιστήμιο Πατρών.

- Φωτίου Θ., 2013. Χαρακτηρισμός και δυναμική ανόστρακων στις αλυκές Λάρνακας. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία Τμήματος Βιολογίας, Σχολή Θετικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Χατζηστεφάνου, Ν., 1989. Μελέτη του οικοσυστήματος της Αλυκής Λάρνακας, Κύπρου, με έμφαση στον πληθυσμό του ανόστρακου καρκινοειδούς *Artemia*. Αθήνα, Ελλάδα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ). ΑΠΟ: Φωτίου Θ., 2013.
- Χατζηχαραλάμπους Ε., 2011. Σχέδιο Διαχείρισης της περιοχής CY3000008 «Λίμνη Παραλιμνίου». Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων, Τμήμα Περιβάλλοντος, Θέρμη. 151 σελ. +Παράρτημα +13 Χάρτες.
- Χατζηχριστοφόρου, Μ., 2008. Case Study: Σκάγια Μολύβδου στην Αλυκή της Λάρνακας. Εκτίμηση και Αποκατάσταση. Λευκωσία: Τμήμα Αλιείας και Θαλάσσιων Ερευνών, Κύπρος. ΑΠΟ: Φωτίου Θ., 2013.
- LIFE09 NAT/CY/000247, 2014. Τελική αναφορά του έργου LIFE09 NAT/CY/000247: Improving the conservation status of fauna species in Cyprus: from microhabitat restoration to landscape connectivity (ICOSTACY).
- WL Delf Hydraulics, Envec S.A. & Δ. Αργυρόπουλος & Συνεργάτες, Τεύχος 1, 2004. Εφαρμογή των άρθρων 5 και 6 της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα Νερά 2000/60/ΕΚ.: Χαρακτηρισμός των τύπων των επιφανειακών υδατικών σωμάτων. ΤΑΥ, Σύμβαση Αρ. 39/03/61.

## 11.2 ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Alonso M 1990. Anostraca, Cladocera and Copepoda of Spanish saline lakes. *Hydrobiologia* 197: 221-231.
- Arar, J.E., Collins, B.G., 1997. In Vitro Determination of Chlorophyll a and Pheophytin a in Marine and Freshwater Algae By Fluorescence. U.S. Environmental Protection Agency Cincinnati, Ohio 45268.
- Best M, Massey A, Prior A, 2007. Developing a saltmarsh classification tool for the European water framework directive. *Mar. Pollut. Bul.* 55: 205-214.
- Borja A. and Rodriguez JG, 2010. Problems associated with the ‘one-out, all-out’ principle, when using multiple ecosystems components in assessing the ecological status of marine waters. *Marine Pollution Bulletin* 60: 1143-1146.
- Borja A, Miles A, Occhipinti-Ambrogi A, Berg T, 2009. Current status of macroinvertebrate methods used for assessing the quality of European marine waters: implementing the Water Framework Directive. *Hydrobiologia* 633: 181–196.

- Borowitzka M.A. & C.J. Siva, 2007. The taxonomy of the genus *Dunaliella* (Chlorophyta, Dunaliellales) with emphasis on the marine and halophilic species. *Journal of Applied Phycology* 19: 567-590.
- Bottrell, H.H., Duncan, A., Gliwicz, Z.M., Grygierek, E., Herzig, A., Hillbricht-Ilkowska, A., Kurasawa, H., Larsson, P. & Weglenska, T., 1976. A review of some problems in zooplankton production studies. *Nor. J. Zool.*, 24: 419-456.
- Bricker SB, Ferreira JG. And Simas T. 2003. An integrated methodology for assessment of estuarine trophic status. *Ecological Modelling* 169: 39-60.
- Brito A, Newton A, Tett P, Fernandes T, 2010. Sediment and water nutrients and microalgae in a coastal shallow lagoon, Ria Formosa (Portugal): Implications for the Water Framework Directive. *Journal of Environmental Monitoring* 12: 318-328
- Brucet S., Boix D, Quintana XD, Jensen E, Nathansen LW, Trochine C, Meerhoff M. Gascon S & Jeppesen E 2010. Factors influencing zooplankton size structure at contrasting temperatures in coastal shallow lakes: Implications for effects of climate change. *Limnology and Oceanography* 55: 1697-1711.
- Caridad De Hoyos, Jordi Catalan, Gerald Dörflinger, João Ferreira, Dimitra Kemitzoglou, Christophe Laplace-Treyture, José Pahissa López, Aldo Marchetto, Otilia Mihail, Giuseppe Morabito, Polina Polykarpou, Filipe Romão, Vasiliki Tsiaoussi & Sandra Poikane, 2014. Water Framework Directive Intercalibration Technical Report: Mediterranean Lake Phytoplankton ecological assessment methods. DOI: 10.2788/77541, Luxembourg: Publications Office of the European Union, Editor: Sandra Poikane, ISBN: 978-92-79-35477-9.
- Carvalho L, Bennion H, Darwell A, Gunn I, Lyle A, Monteith D & Wade M, 2002. Physicochemical Conditions for Supporting Different Levels of Biological Quality for the Water Framework Directive for Freshwaters. Report to the Environment Agency, UK.
- CEN 15204: 2006. Water Quality – Guidance standard of the enumeration of phytoplankton using inverted microscopy (Utermöhl technique).
- CEN, 2005b. Water Quality –Sampling of fish with multi-mesh gill nets. Document CEN EN 14757.
- Champ WS, Kelly FL & King JJ, 2009. The Water framework Directive: Using fish as a management tool. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* 109B, 191–206.
- Coimbra C.N., M.A.S. Graca & R.M. Cortes, 1996. The effects on a basic effluent on macroinvertebrate community structure in a temporary Mediterranean river. *Environmental Pollution* 94 (3): 301-307.
- Davies, 2012. Peer Review of the intercalibration phase II European framework directive. Final

draft report.

Dokulil, M.T. & Teubner K., 2005. Do phytoplankton communities correctly track trophic changes? An assessment using directly measured and palaeolimnological data. *Freshwater Biology* 50: 1594-1604.

ECOSTAT Working Group 2A, 2003. Overall approach to the classification of ecological status and ecological potential. Final report, Water Framework Directive Common Implementation Strategy - Working Group 2 A - Ecological Status (ECOSTAT), Rome.

Edmondson, W.T. & Winberg, G.G., 1971. A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. IBP Handbook No. 17. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 358pp  
EEA, 2003. Europe's water: An indicator-based assessment. Topic report 1/2003.

Emmrich M, 2013. Fish assemblages in European lakes - Comparison of sampling methods and analysis of size structure. Dissertation. Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin.

EN ISO 5667-15: 2009 Water quality – Sampling, Part 15 Guidance on the preservation and handling of sludge and sediment samples.

European Parliament and Council, 2000. Directive 2000/ 60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Communities*, L327, 1–72.

Genitsaris S, Stefanidou N, Katsiapi M, Vardaka E, Kormas KA, Sommer U & Moustaka-Gouni M. *Haematococcus*: a successful air-dispersed colonist in ephemeral waters is rarely found in phytoplankton communities (in press).

Haberman J & Haldna M 2014. Indices of zooplankton community as valuable tools in assessing the trophic state and water quality of eutrophic lakes : long term study of Lake Vortsjarv. *Journal of Limnology* 73: 263-273.

Hammer U. T. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer; 1986. *Saline Lake Ecosystems of the World*.

Helson J.E., Williams D D, & Turner D, 2006. Larval chironomid community organization in four tropical rivers: human impacts and longitudinal zonation. *Hydrobiologia*, 559:413–431.

Hering D, Borja A., Carstensen J., Carvalho L., Elliott M., Feld C.K., Heiskanen A.S., Johnson R.K., Moe J., Pont D., Solheim A.L., de Bund W., 2010. The European Water Framework Directive at the age of 10: A critical review of the achievements with recommendations for the future. *Sci. Total Environ.* 408: 4009-4017.

Hillebrand, H. 1983. Development and dynamics of floating clusters of filamentous algae. In: Wetzel RG (Ed.) *Periphyton of freshwater ecosystems*. W. Junk Publishers, The Hague.

- Holmes, M.,R., Aminot, A., K rouel, R., Hooker, B.A. & Peterson, B.J., 1999. A simple and precise method for measuring ammonium in marine and freshwater ecosystems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56(10), 1801-1808.
- JRC Technical report EUR 23838 EN/2, 2009. Water Framework Directive Intercalibration Technical Report. Part 2: Lakes.
- Jellison, 2005. IX international conference on Salt Lake research: Research opportunities and management challenges. *Saline Systems* 2005, 1:12.
- Jeppesen, E., N ges P., Davidson T. A., Haberman J., N ges T., Blank K., Lauridsen T. L., S ndergaard M., Sayer C., Laugaste R., Johansson L. S., Bjerring R., Amsinck S. L., 2011. Zooplankton as indicators in lakes: a scientific-based plea for including zooplankton in the ecological quality assessment of lakes according to the European Water Framework Directive (WFD).
- Katsiapi M, Moustaka M, Michaloudi E, Kormas AK, 2011. Phytoplankton and water quality in a Mediterranean drinking-water reservoir (Marathonas Reservoir, Greece). *Environ. Monit. Assess.* 185: 563-575.
- Katsiapi, M., Mazaris, A.D., Charalampous, E., Moustaka, M., 2012. Watershed landuse types as drivers of freshwater phytoplankton structure. *Hydrobiologia* 698, 121-131.
- Katsiapi, M., Moustaka-Gouni, M., Vardaka, E., Kormas, K.A., 2013. Different phytoplankton descriptors show diverse changes in a shallow urban lake (L. Kastoria, Greece) after sewage diversion. *Fund. Appl. Limnol.* 182/3, 219-230.
- Katznelson R., 2004. Dissolved Oxygen Measurement Principles and Methods The Clean Water Team Guidance Compendium for Watershed Monitoring and Assessment State Water Resources Control Board.
- Kennedy RH, 1999. Reservoir Design and Operation: Limnological implications and management opportunities. In Tundisi JG & Stra kraba M (Eds). *Theoretical reservoir ecology and its applications*. Backhuys Publishers. The Netherlands: 1-28.
- Kimmel B, Lind O & Paulson L., 1990. Reservoir primary production. Pages 133–193 in Thornton K, Kimmel B, Payne B, eds. *Reservoir Limnology, Ecological Perspectives*. New York: John Wiley & Sons.
- Kirono DGC, Kent DM, Jones RN & Leahy PJ, 2012. Assessing Climate Change Impacts and Risks on Three Salt Lakes in Western Victoria, Australia. *Human and Ecological Risk Assessment*, 18: 152–167.



- Kuo, J.C. & C. den Hartog, 2001. Seagrass taxonomy and identification key. In: Short, F.T., Coles, R.G. (Eds.), *Global Seagrass Research Methods*. Elsevier Science B.V., Amsterdam, pp. 31-55.
- Lampert W. (1988) The relationship between zooplankton biomass and grazing: a review. *Limnologia*, 19, 11-20.
- Lampert W. & Sommer U., 1997. *Limnoecology*. Oxford University Press Inc., New York.
- Lampert, W. & Sommer, U., 2007. *Limnoecology*, second ed. Oxford University Press Inc., New York.
- LAWA, 2003. German Guidance document for the implementation of the EC Water Framework Directive. <http://www.lawa.de/Publikationen.html>
- Manolaki, P. & E. Giannouris 2011. Final report of Deliverable 2: Status of the ecosystem report. Action 3: River basin functions and values analysis and water quality criteria determination. Strengthening the scientific foundation of water quality programs. LIFE 08 ENV/CY/000460.
- Marrone F, Barone R & Naselli Flores L 2007 Ecological characterization and cladocerans, calanoid copepods and large branchiopods of temporary ponds in a Mediterranean island (Sicily, southern Italy). *Chemistry and Ecology* 22: 181-190.
- Moustaka-Gouni M, Vardaka E, Michaloudi E, Kormas KA, Tryfon E, Michalidou H, Gkelis S & Lanaras T, 2006. Plankton foodweb structure in a eutrophic polymictic lake with a history of toxic cyanobacterial blooms. *Limnol. Oceanogr.* 51: 715-727.
- Moustaka-Gouni M, Michaloudi E, Kormas KA, Katsiapi M, Vardaka E & Genitsaris S, 2013. Plankton changes as critical processes from restoration plans of lakes Kastoria and Koronia. *European Water* 40: 43-51.
- Moustaka-Gouni M, E. Michaloudi & U. Sommer, 2014. Modifying the PEG model for Mediterranean lakes – no biological winter and strong fish predation. *Freshwater Biology* 59 (6): 1136-1144.
- Moustaka-Gouni M, 1989. Temporal and spatial distribution of chlorophyll a in lake Volvi, Greece. *Archiv für Hydrobiologie* 82: 475-485.
- Moss B, Stephen D, Alvarez C, et al., 2003. The determination of ecological status in shallow lakes a tested system (ECOFAME) for implementation of the European Water Framework Directive. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 13: 507–549.
- Moss B, Madgwick J & Phillips G., 1996. *A Guide to the Restoration of Nutrient-Enriched Shallow Lakes*. Environment Agency, Broads Authority & European Union Life Programme: Norwich.

- Orfanidis S., Pinna M., Sabetta L., Stamatis N. & Nakou K., 2008. Variation of structural and functional metrics in macrophyte communities within two habitats of eastern Mediterranean coastal lagoons: natural vs. anthropogenic effects. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 18: 45–61.
- Perez-Hurtado A., Goss-Custard J.D. & Garcia, F. 1997. The diet of wintering waders in Cadiz Bay, southwest Spain. *Bird Study* 44: 45–52.
- Quintana XD, comin FA, & Moreno-Amich R 1998. Nutrient and plankton dynamics in a Mediterranean salt marsh dominated by incidents of Flooding. Part 2: Rresponse of the zooplankton community to disturbances. *Journal of Plankton Research* 20: 2109-2127.
- REBECCA, 2005. Indicators and methods for the Water Framework Directive Assessment of Reference conditions. Technical report. Draft Version 5,0.
- Reice SR & Wohlenberg M, 1993. Monitoring freshwater benthic macroinvertebrates and benthic processes: measures for assessment of ecosystem health. Pages 287–305 in D. M. Rosenberg and V. H. Resh, editors. *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman & Hall, New York, New York, USA.
- Rieradevall M, Bonada N & Prat N, 1999. Substrate and depth preferences of macroinvertebrates along a transect in a Pyrenean high mountain lake (Lake Redú, NE Spain). *Limnetica* 17:127-134.
- Sánchez E, Gallardo C, Gaertner MA, Arribas A & Castro M, 2004. Future climate extreme events in the Mediterranean simulated by a regional climate model: a first approach. *Global and Planetary Change* 44: 163-180.
- Sánchez M.I, Green, A.J., & Castellanos, E.M., 2006. Spatial and temporal fluctuations in presence and use of chironomid prey by shorebirds in the Odiel salt pans, south-west Spain. *Hydrobiologia*, 567:329–340.
- Short, F.T. & Wyllie-Echeverria, S., 1996. Natural and human-induced disturbances of seagrasses. *Environmental Conservation* 23 (1), 17–27.
- Smith, V.H., 2003. Eutrophication of Freshwater and Coastal Ecosystems. A global problem. *Environ. Sci. & Pollut. Res.* 10, 126-139.
- Solheim AL, Rekolainen S, Moe SJ, Carvalho L, Phillips G, Ptacnik R, Penning WE, Toth LG, O’Toole C, Schartau AL & Hesthagen T, 2008. Ecological threshold responses in European lakes and their applicability for the Water Framework Directive (WFD) implementation: synthesis of lakes results from the REBECCA project. *Aquat. Ecol.* 42: 317-334.
- Solimini AG, Free G, Donohue I, Irvine K, Pusch M, Rossaro B, Sandin L & Cardoso AC, 2006. Using Benthic Macroinvertebrates to Assess Ecological Status of Lakes Current Knowledge and

Way Forward to Support WFD Implementation. EUR 22347 EN Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Strickland, J.D.H., T.R Parsons, 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Fish. Res. B.d Canada, 167, pp. 310.

Straskaba M & Tundisi JG, 1999. Guidelines of Lake Management, vol. 9. Reservoir Water Quality Management. Lake Environment Committee Foundation, Shiga, Japan.

Taggart, C.T., 1984. Hypolimnetic aeration and zooplankton distribution: a possible limitation to the restoration of cold-water fish production. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 41: 191-198.

Taylor B., Keep C.F., O. Hall R., Koch B.J., Tronstad L.M., Flecker A.S. & Ulseth A.J., 2007. Improving the fluorometric ammonium method: matrix effects, background fluorescence, and standard additions. The North American Benthological Society, 26(2), PP. 167–177.

Utermöhl, H, 1958. Zur Vervollkommung der quantitative Phytoplanktonmethodik. Mitt. Int. Verein. Theor. Angew. Limnology 9: 1 – 38.

Willén E, 2000. Phytoplankton in water quality assessment-An indicator concept. In Heinonen P, Ziglio G & Van der Beken A (Eds). Hydrological and limnological aspects of lake monitoring. John Wiley & Sons.

Williams, 2002. Environmental threats to salt lakes and the likely status of inland saline ecosystems in 2025. *Environmental Conservation* 29 (2): 154–167.

Zacharias I, Dimitriou E, Dekker A & Dorsman E, 2007 Overview of temporary ponds in the Mediterranean region: Threats, management and conservation issues. *Journal of Environmental Biology* 28:1-9.

Zogaris,S. 2014. Ichthyological Study for Oroklini Lake. April 2014. BirdLife Cyprus. A study within the Project LIFE10 NAT/CY/716 'Restoration and Management of Oroklini Lake SPA, Larnaca'. Unpublished Final report, 58 pp. Nicosia, Cyprus.

## 12. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### 12.1 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΥ

**Πίνακας 1.** Οι τιμές αφθονίας και βιοόγκου που προσδιορίστηκαν για κάθε είδος φυτοπλαγκτού, σε κάθε υδάτινο σώμα και οι τιμές ολικής αφθονίας και ολικού βιοόγκου φυτοπλαγκτού κάθε δείγματος που λήφθηκε το **2014** (25/02/14: Ακρωτήρι, 24/02/15: υπόλοιπα υδάτινα σώματα).

Υδάτινο σώμα	Ταξινομική Ομάδα	Είδος	Αφθονία (x10 <sup>3</sup> κύτταρα/L)	Ολική αφθονία (x 10 <sup>3</sup> κύτταρα/L)	Βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /L)	Ολικός βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /L)
Αεροδρομίου 1	Bacillariophyceae	<i>Chaetoceros</i> spp.	6821.88	<b>66785.89</b>	1.250	<b>6.319</b>
	Bacillariophyceae	<i>Cylindrotheca closterium</i>	612.16		0.109	
	Cyanobacteria	<i>Spirulina maior</i>	1.50		0.001	
	Prymnesiophyceae	Πρυμνεσιοφύκος (mixotrophic)	59350.34		4.959	
Ακρωτήρι	Bacillariophyceae	<i>Cylindrotheca closterium</i>	591.16	<b>25832.47</b>	0.089	<b>1.787</b>
	Chrysophyceae	Χρυσοφύκος (mixotrophic)	25241.31		1.698	
Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας (σταθμός 1)	Chlorophyceae	<i>Dunaliella salina</i>	940.98	<b>2807.00</b>	0.452	<b>0.732</b>
	Chlorophyceae	<i>Dunaliella</i> spp.	1866.02		0.280	
Μεγάλη Λίμνη Λάρνακας (σταθμός 2)	Chlorophyceae	<i>Dunaliella salina</i>	161.86	<b>805.13</b>	0.100	<b>0.203</b>
	Chlorophyceae	<i>Dunaliella</i> spp.	643.19		0.103	
	Cyanobacteria	<i>Pseudanabaena</i> spp. I	0.08		0.000	
Ορόκλινη	Bacillariophyceae	<i>Cylindrotheca closterium</i>	29.70	<b>1447.41</b>	0.008	<b>0.194</b>
	Bacillariophyceae	<i>Fragilariopsis cylindriciformis</i>	1358.31		0.053	
	Euglenophyceae	<i>Euglena gracilis</i>	59.40		0.133	
Ορφανή	Chlorophyceae	<i>Dunaliella salina</i>	7710.52	<b>8670.12</b>	9.435	<b>9.695</b>
	Chlorophyceae	<i>Dunaliella</i> spp.	944.59		0.256	
	Cyanobacteria	<i>Pseudanabaena</i> spp. I	14.00		0.005	
	Cyanobacteria	<i>Pseudanabaena</i> sp. II	1.00		0.000	
Παραλίμνι (μεγάλο λιμνίο δυτικής όχθης)	Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	215.06	<b>215.06</b>	0.014	<b>0.014</b>
Σορός	Chlorophyceae	<i>Dunaliella salina</i>	10544.31	<b>102807.00</b>	8.881	<b>41.603</b>
	Chlorophyceae	<i>Dunaliella</i> spp.	45032.98		28.466	
	Cyanobacteria	<i>Romeria</i> cf. <i>mexicana</i>	47229.71		4.256	

Υπενθυμίζεται ότι:

- η λίμνη Αεροδρομίου 1 αφαιρέθηκε από τα υπό μελέτη υδάτινα σώματα της Σύμβασης (βλ. Έκθεση 2), καθώς δεν μπορούσε να δηλωθεί στην ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ, λόγω του μικρού της μεγέθους (<0.5 km<sup>2</sup>) και η παρακολούθηση της σταμάτησε με τη σύμφωνη γνώμη της Καθοδηγητικής Επιτροπής.
- στη λίμνη Αεροδρομίου 2, το 2014 δεν παρατηρήθηκαν άτομα φυτοπλαγκτού.

**Πίνακας 2.** Οι τιμές αφθονίας και βιοόγκου που προσδιορίστηκαν για κάθε είδος φυτοπλαγκτού, σε κάθε υδάτινο σώμα και οι τιμές ολικής αφθονίας και ολικού βιοόγκου φυτοπλαγκτού κάθε δείγματος που λήφθηκε το **2015**.

Ημ/νία	Λήπτης δείγματος	Υδάτινο σώμα	Ταξινόμική Ομάδα	Είδος	Αφθονία (x10 <sup>3</sup> άτομα/L)	Ολική αφθονία (x10 <sup>3</sup> άτομα/L)	Βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /L)	Ολικός βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /L)	Chl α (mg/m <sup>3</sup> )
4/5	MER	Αεροδρομίου	Bacillariophyceae	<i>Cylindrotheca closterium</i>	13.86	<b>13,707.96</b>	0.00	<b>0.14</b>	<b>0.41</b>
			Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	20.79		0.00		
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	6.93		0.00		
			Cyanobacteria	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	0.10		0.00		
				Small coccoid flagellates	13,666.28		0.13		
29/4	MER	Ακρωτήρι (σταθμός 1)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	40.36	<b>3,203.88</b>	0.02	<b>0.50</b>	<b>0.09</b>
			Chlorophyceae	<i>Oocystis</i> spp.	3.23		0.00		
			Dinophyceae	<i>Dinophysis acuta</i>	13.86		0.19		
			Dinophyceae	<i>Gymnodinium</i> spp.	0.46		0.01		
			Dinophyceae	<i>Peridinium</i> spp.	10.16		0.25		
			Euglenophyceae	<i>Euglena proxima</i>	0.04		0.00		
				Small flagellates I	3,135.76		0.03		
29/4	MER	Ακρωτήρι (σταθμός 2)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	43.97	<b>20,222.42</b>	0.02	<b>0.43</b>	<b>0.13</b>
			Chlorophyceae	<i>Oocystis</i> spp.	17.80		0.02		
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	14.74		0.00		
			Dinophyceae	<i>Dinophysis acuta</i>	1.70		0.03		
			Dinophyceae	<i>Gymnodinium</i> spp.	0.20		0.00		
			Dinophyceae	<i>Peridinium</i> spp.	12.50		0.25		
				Small flagellates I	20,131.51		0.12		
4/5	MER	Μεγάλη Λάρνακας (σταθμός 1)	Bacillariophyceae	<i>Cylindrotheca closterium</i>	125.38	<b>4,537.86</b>	0.02	<b>0.12</b>	<b>0.34</b>
			Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	194.04		0.01		
			Chlorophyceae	<i>Ankyra ocellata</i>	853.80		0.06		
			Cyanobacteria	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	32.84		0.00		
			Cyanobacteria	<i>Spirulina maior</i>	0.20		0.00		
				Small flagellates I	3,331.60		0.03		
4/5	MER	Μεγάλη Λάρνακας (σταθμός 2)	Bacillariophyceae	<i>Cylindrotheca closterium</i>	57.49	<b>3,642.29</b>	0.01	<b>0.14</b>	<b>0.68</b>
			Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	687.06		0.03		
			Chlorophyceae	<i>Ankyra ocellata</i>	1,882.95		0.10		
			Cyanobacteria	<i>Limnothrix</i> -like	2.87		0.00		
				Small flagellates I	1,011.91		0.01		
4/5	MER	Ορφανή	Bacillariophyceae	<i>Cylindrotheca closterium</i>	85.79	<b>1,090.73</b>	0.01	<b>0.06</b>	<b>2.10</b>
			Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	655.67		0.03		
			Chlorophyceae	<i>Ankyra ocellata</i>	349.28		0.02		

(...συνεχίζεται)

Πίνακας 2. (...συνέχεια)

Ημ/νία	Λήπτης δείγματος	Υδάτινο σώμα	Ταξινομική Ομάδα	Είδος	Αφθονία (x10 <sup>3</sup> άτομα/L)	Ολική αφθονία (x10 <sup>3</sup> άτομα/L)	Βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /L)	Ολικός βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /L)	Chl α (mg/m <sup>3</sup> )
22/1	TAY	Ορόκλινη (σταθμός TAY)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	2.77	108.11	0.00	0.004	0.50
			Chlorophyceae	<i>Ankyra ocellata</i>	47.13		0.00		
				Small flagellates II	52.67		0.00		
				Small flagellates III	5.54		0.00		
11/3	TAY	Ορόκλινη (σταθμός TAY)	Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	356.41	2,078,573.47	0.01	3.88	12.00
				Picoplankton	2,078,217.07		3.87		
13/3	TAY	Ορόκλινη (σταθμός MER)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	1,963.82	7,264,186.09	0.10	16.21	-
			Chlorophyceae	<i>Ankyra ocellata</i>	35.07		0.00		
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	70.14		0.00		
		Ορόκλινη (σταθμός TAY)		Picoplankton	7,262,117.06	16.10			
			Chlorophyceae	<i>Ankyra ocellata</i>	15.82	0.00			
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	790.94	7,146,497.09	0.05	20.20	-
		Picoplankton	7,145,690.33	20.15					
4/5	MER	Ορόκλινη (σταθμός MER)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	3,328.82	3,861.96	0.14	0.16	3.34
			Bacillariophyceae	<i>Nitzschia</i> spp.	0.20		0.00		
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	450.95		0.02		
			Cyanobacteria	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	81.99		0.01		
4/6	TAY	Ορόκλινη (σταθμός TAY)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	0.79	330.05	0.00	0.15	1.70
			Bacillariophyceae	<i>Ulnaria acus</i>	37.76		0.03		
			Cryptophyceae	<i>Cryptomonas marssonii</i>	67.65		0.01		
			Cryptophyceae	<i>Cryptomonas</i> spp.	5.51		0.00		
			Cyanobacteria	<i>Anabaena</i> spp.	110.92		0.09		
			Cyanobacteria	<i>Jaaginema</i> spp.	18.09		0.00		
			Cyanobacteria	<i>Limnothrix</i> -like	9.44		0.00		
			Euglenophyceae	<i>Lepocinclis steinii</i>	0.04		0.00		
			Prasinophyceae	<i>Pyramimonas</i> spp.	7.08		0.01		
				Small coccoid flagellates	32.02		0.00		
				Small flagellates III	40.75		0.00		
4/5	MER	Σορός	Bacillariophyceae	<i>Cylindrotheca closterium</i>	4.26	10,508.54	0.00	0.06	0.56
			Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	34.50		0.01		
			Chlorophyceae	<i>Ankyra ocellata</i>	77.62		0.00		
			Cyanobacteria	<i>Limnothrix</i> -like	227.10		0.01		
		Small flagellates I	10,165.06	0.04					

(...συνεχίζεται)

Πίνακας 2. (...συνέχεια)

Ημ/νία	Λήπτης δείγματος	Υδάτινο σώμα	Ταξινομική Ομάδα	Είδος	Αφθονία (x10 <sup>3</sup> άτομα/L)	Ολική αφθονία (x10 <sup>3</sup> άτομα/L)	Βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /L)	Ολικός βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /L)	Chl α (mg/m <sup>3</sup> )			
28/1	TAY	Παραλίμνι (σταθμός 1)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	49.90	1,517.52	0.01	0.49	0.50			
			Chlorophyceae	<i>Ankyra ocellata</i>	41.58		0.00					
			Chlorophyceae	<i>Dunaliella</i> spp.	24.95		0.00					
			Chlorophyceae	Unknown	826.08		0.01					
			Chlorophyceae	<i>Pandorina morum</i>	1.20		0.43					
			Chlorophyceae	<i>Planktonema lauterbornii</i>	2.77		0.00					
			Conjugatophyceae	<i>Cosmarium granatum</i>	8.32		0.02					
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	521.15		0.03					
			Cyanobacteria	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	41.58		0.00					
			Παραλίμνι (στ. 1)	Conjugatophyceae	<i>Spirogyra</i> spp.		3.48			3.72	12.31	12.40
			Μετάφυτα	Conjugatophyceae	<i>Zygnema</i> spp.		0.24				0.09	
			Παραλίμνι (σταθμός 2)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>		2.95			1,155.42	0.00	0.04
		Chlorophyceae		<i>Ankyra ocellata</i>	61.90	0.00						
		Chlorophyceae		Unknown	521.71	0.00						
		Conjugatophyceae		<i>Cosmarium phaseolus</i>	2.95	0.00						
		Cryptophyceae		<i>Rhodomonas</i> spp.	548.24	0.03						
		Cyanobacteria		<i>Pseudanabaena limnetica</i>	17.69	0.00						
		Παραλίμνι (στ. 2)		Conjugatophyceae	<i>Spirogyra</i> spp.	0.68	0.84	1.41	1.56			
		Μετάφυτα		Conjugatophyceae	<i>Zygnema</i> spp.	0.16		0.15				
		Παραλίμνι (σταθμός 3)		Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	6.62	2,751.90	0.00	0.11			
				Chlorophyceae	<i>Ankyra ocellata</i>	119.07		0.00				
				Chlorophyceae	Unknown	965.81		0.00				
				Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	1,600.87		0.10				
			Cyanobacteria	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	59.54	0.00						
Παραλίμνι (στ. 3)	Conjugatophyceae		<i>Spirogyra</i> spp.	0.30	2.30	0.50		0.98				
Μετάφυτα	Conjugatophyceae	<i>Zygnema</i> spp.	2.00	0.48								
Παραλίμνι (σταθμός 1)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	18.58	362.29	0.00	0.01						
	Chlorophyceae	Unknown	229.14		0.00							
	Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	83.60		0.01							
	Cyanobacteria	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	30.96		0.00							
	Παραλίμνι (στ. 1)	Conjugatophyceae	<i>Spirogyra</i> spp.		3.70		4.60	3.20	3.44			
	Μετάφυτα	Conjugatophyceae	<i>Zygnema</i> spp.		0.90			0.25				
18/2	TAY	Παραλίμνι (σταθμός 2)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	20.19	393.70	0.00	0.01				
			Chlorophyceae	Unknown	269.19		0.00					
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	67.30		0.00					
			Cyanobacteria	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	23.55		0.00					
			Small flagellates III		13.46		0.00					
			Παραλίμνι (στ. 2)	Conjugatophyceae	<i>Spirogyra</i> spp.		0.20		0.20	0.33	0.33	
		Μετάφυτα	Conjugatophyceae	<i>Zygnema</i> spp.	0.90	0.25						
		Παραλίμνι (σταθμός 3)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	245.48	5,119.97	0.02	0.04				
			Chlorophyceae	Unknown	4,523.81		0.02					
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	35.07		0.00					
			Cyanobacteria	Limnothrix-like	315.61		0.01					
			Παραλίμνι (στ. 3)	Conjugatophyceae	<i>Spirogyra</i> spp.		2.00		5.50	2.57	3.86	
Μετάφυτα	Conjugatophyceae		<i>Zygnema</i> spp.	3.50	1.29							

(...συνεχίζεται)



Πίνακας 2. (...συνέχεια)

Ημ/νία	Λήπτης δειγματος	Υδάτινο σώμα	Ταξινόμική Ομάδα	Είδος	Αφθονία (x10 <sup>3</sup> άτομα/L)	Ολική αφθονία (x10 <sup>6</sup> άτομα/L)	Βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /L)	Ολικός βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /L)	Chl α (mg/m <sup>3</sup> )	
27/2	TAY	Παραλίμνι (σταθμός 1)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	7.28	1,339.61	0.00	0.02	-	
			Chlorophyceae	Unknown	1,120.61		0.00			
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	138.26		0.01			
			Cyanobacteria	<i>Anabaena</i> spp.	0.30		0.00			
			Cyanobacteria	Limnothrix-like	72.77		0.00			
			Cyanobacteria	Unknown I	0.20		0.00			
			Cyanobacteria	Unknown II	0.20		0.00			
		Παραλίμνι (στ. 1) Μετάφυτα	Conjugatophyceae	<i>Spirogyra</i> spp.	0.20	0.20	0.02	0.02		
		Παραλίμνι (σταθμός 2)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	3.16	3,758.56	0.00	0.03	-	
			Chlorophyceae	<i>Ankyra ocellata</i>	3.16		0.00			
			Chlorophyceae	<i>Dunaliella</i> spp.	6.33		0.00			
			Chlorophyceae	Unknown	3,606.70		0.02			
			Conjugatophyceae	<i>Cosmarium granatum</i>	3.16		0.00			
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	136.04		0.01			
		Παραλίμνι (σταθμός 3)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	340.12	10,766.40	0.01	0.06	-	
			Chlorophyceae	<i>Ankyra ocellata</i>	6.54		0.00			
			Chlorophyceae	Unknown	10,203.69		0.03			
			Cyanobacteria	<i>Anabaena</i> spp.	0.20		0.00			
Παραλίμνι (στ. 3) Μετάφυτα	Cyanobacteria	<i>Limnothrix</i> -like	215.85	0.01	1.70	1.70				
9/3	MER	Παραλίμνι (σταθμός 1)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	5,785.33	11,391.41	0.28	0.35	1.16	
			Chlorophyceae	<i>Dunaliella salina</i>	60.01		0.02			
			Chlorophyceae	Unknown	5,473.26		0.04			
			Conjugatophyceae	<i>Cosmarium phaseolus</i>	12.00		0.01			
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	60.01		0.01			
			Cyanobacteria	<i>Anabaena bergii</i>	0.40		0.00			
			Cyanobacteria	<i>Anabaena</i> spp.	0.40		0.00			
		Παραλίμνι (στ. 1) Μετάφυτα	Conjugatophyceae	<i>Spirogyra</i> spp.	1.00	1.60	0.55	0.91		
		Παραλίμνι (σταθμός 2)	Conjugatophyceae	<i>Zygnema</i> spp.	0.60	0.36	0.03	0.05	0.34	
			Chlorophyceae	Unknown	10,233.30	0.02	0.02	0.02		
		Παραλίμνι (σταθμός 3)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	102.73	5,088.53	0.01	0.06	0.06	3.21
			Chlorophyceae	<i>Dunaliella salina</i>	47.94		0.02			
			Chlorophyceae	Unknown	4,752.95		0.02			
Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.		13.70	0.00						
Παραλίμνι (στ. 3) Μετάφυτα	Cryptophyceae	Small flagellates III	171.22	0.00	2.43	2.43				
Παραλίμνι (στ. 3) Μετάφυτα	Conjugatophyceae	<i>Spirogyra</i> spp.	0.90	0.90	2.43	2.43				

(...συνεχίζεται)

Πίνακας 2. (...συνέχεια)

Ημ/νία	Λήπτης δειγματος	Υδάτινο σώμα	Ταξινομική Ομάδα	Είδος	Αφθονία (x10 <sup>3</sup> άτομα/L)	Ολική αφθονία (x10 <sup>3</sup> άτομα/L)	Βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /L)	Ολικός βιοόγκος (mm <sup>3</sup> /L)	Chl α (mg/m <sup>3</sup> )
17/3	TAY	Παραλίμνι (σταθμός 1)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	589.15	6,522.70	0.03	0.05	0.50
			Chlorophyceae	Unknown	5,863.42		0.02		
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	14.03		0.00		
			Cyanobacteria	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	56.11		0.00		
		Παραλίμνι (σταθμός 2)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	12.66	2,172.56	0.00	0.01	0.50
			Chlorophyceae	Unknown	2,092.31		0.01		
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	67.49		0.00		
			Cyanobacteria	<i>Anabaena</i> spp.	0.10		0.00		
		Παραλίμνι (σταθμός 3)	Bacillariophyceae	<i>Nitzschia palea</i>	168.33	6,845.73	0.01	0.05	0.80
			Chlorophyceae	<i>Dunaliella</i> spp.	14.03		0.00		
			Chlorophyceae	Unknown	6,578.81		0.03		
			Cryptophyceae	<i>Rhodomonas</i> spp.	14.03		0.00		
Cyanobacteria	<i>Anabaena bergii</i>		0.40	0.00					
Cyanobacteria	<i>Pseudanabaena limnetica</i>		35.07	0.00					
	Small flagellates III	35.07	0.00						

## 12.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ

**Πίνακας 3α.** Αφθονία των μεμονωμενων ταχα ζωοπλαγκτού που καταμετρήθηκαν (άτομα/L) στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα, το **2014**. Διευκρινίζεται ότι στη λίμνη Παραλιμνίου η δειγματοληψία έγινε στο μεγάλο λιμνίο της δυτικής όχθης.

ΤΑΧΑ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	ΣΟΡΟΣ	ΠΑΡΑΛΙΜΝΙ	ΟΡΟΚΛΙΝΗ	ΜΕΓΑΛΗ ΛΑΡΝΑΚΑΣ	ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ 1	ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ 2	ΑΚΡΩΤΗΡΙ	ΟΡΦΑΝΗ
<b>ΤΡΟΧΟΖΩΑ (ROTIFERA)</b>								
<i>Brachionus diversicornis</i>	0.03	0.83		0.95	0.40		0.04	0.28
<i>Brachionus ibericus</i>								
<i>Brachionus plicatilis</i>			4.44		0.03			
<i>Brachionus quadridentatus</i>								
<i>Brachionus spp.</i>	0.03							
<i>Hexarthra polyodonta</i>								2.16
<i>Keratella cochlearis</i>	0.03						0.20	
<i>Keratella tecta</i>				0.03			0.13	
<i>Keratella quadrata</i>	0.03	0.83		0.03			0.17	
<i>Polyarthra eurypetra</i>								0.12
<i>Testudinella patina patina</i>			4.44					
<i>Trichocerca capucina</i>							0.04	
<b>ΟΣΤΡΑΚΩΔΗ (OSTRACODA)</b>								
	0.53	25.00			0.27	0.13	0.13	0.32
<b>ΑΝΟΣΤΡΑΚΑ (ANOSTRACA)</b>								
<i>Artemia cf. salina</i>	1.53			2.13	0.43	8.53	0.08	
<i>Phallocryptus spinosa</i>						8.53		
<b>ΚΩΠΗΠΟΔΑ (COPEPODA)</b>								
Άγνωστα είδη (Cyclopoida)				0.08				
Harpacticoida	2.46			0.03	0.07	0.13	1.60	
<i>Arctodiaptomus salinus</i>		152.50	226.67		0.23		1.00	
<i>Diaicyclops odessanus</i>		50.83	17.78				1.00	
<i>Ochridacyclops spp.</i>								0.32
<b>ΚΛΑΔΟΚΕΡΩΤΑ (CLADOCERA)</b>								
<i>Alona rectangula</i>							0.04	
<i>Daphnia magna</i>		2.50	80.00				0.17	0.04
<i>Moina brachiata</i>		6.67	911.11				1.70	0.24
<i>Pleuroxus letourneuxi</i>		11.67						

**Πίνακας 3β.** Βιομάζα (μg/L) των μεμονωμενων taxa ζωοπλαγκτού που καταμετρήθηκαν στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα, το **2014**. Διευκρινίζεται ότι στη λίμνη Παραλιμνίου η δειγματοληψία έγινε στο μεγάλο λιμνίο της δυτικής όχθης.

ΤΑΧΑ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	ΣΟΡΟΣ	ΠΑΡΑΛΙΜΝΙ	ΟΡΟΚΛΙΝΗ	ΜΕΓΑΛΗ ΛΑΡΝΑΚΑΣ	ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ 1	ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ 2	ΑΚΡΩΤΗΡΙ	ΟΡΦΑΝΗ
<b>ΤΡΟΧΟΖΩΑ (ROTIFERA)</b>								
<i>Brachionus diversicornis</i>	0.010	0.250		0.285	0.120		0.013	0.084
<i>Brachionus ibericus</i>								
<i>Brachionus plicatilis</i>			1.333		0.010			
<i>Brachionus quadridentatus</i>								
<i>Brachionus spp.</i>	0.017							
<i>Hexarthra polyodonta</i>								0.086
<i>Keratella cochlearis</i>	0.001						0.005	
<i>Keratella tecta</i>				0.001			0.003	
<i>Keratella quadrata</i>	0.001	0.021		0.001			0.007	
<i>Polyarthra eurypetra</i>								0.004
<i>Testudinella patina patina</i>			0.178					
<i>Trichocerca capucina</i>							0.001	
<b>ΟΣΤΡΑΚΩΔΗ (OSTRACODA)</b>								
	1.600	75.000	26.667		0.080	0.400	0.375	0.960
<b>ΑΝΟΣΤΡΑΚΑ (ANOSTRACA)</b>								
<i>Artemia cf. salina</i>	3.833			10.025	2.870		0.208	
<i>Phallocryptus spinosa</i>						68.693		
<b>ΚΩΠΗΠΟΔΑ (COPEPODA)</b>								
Άγνωστα είδη (Cyclopoida)				0.375				
Harpacticoida	2.269			0.025	0.180	0.133	1.646	
<i>Arctodiaptomus salinus</i>		537.583	1151.556		0.260		0.729	
<i>Diacyclops odessanus</i>		26.000	27.111				0.271	
<i>Ochridacyclops spp.</i>								0.176
<b>ΚΛΑΔΟΚΕΡΩΤΑ (CLADOCERA)</b>								
<i>Alona rectangula</i>							0.167	
<i>Daphnia magna</i>		87.500	2800.000				5.833	1.400
<i>Moina brachiata</i>		53.333	2361.778				13.667	1.920
<i>Pleuroxus letourneuxi</i>		11.667						

**Πίνακας 4α.** Αφθονία των μεμονωμενων taxa ζωοπλαγκτού που καταμετρήθηκαν (άτομα/L) στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα, το 2015.

ΤΑΧΑ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	ΣΟΡΟΣ		ΠΑΡΑΛΙΜΝΙ				ΟΡΟΚΛΙΝΗ		ΜΕΓΑΛΗ ΛΑΡΝΑΚΑΣ		ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ	ΑΚΡΩΤΗΡΙ		ΟΡΦΑΝΗ
	4/5/15		9/3/15			17/3/15		11/3/15	4/5/15	4/5/15	4/5/15	29/4/15		4/5/15
		στ1	στ2	στ3	στ1	στ2	στ3			στ1	στ2	στ1	στ2	
<b>ΤΡΟΧΟΖΩΑ (ROTIFERA)</b>														
<i>Brachionus diversicornis</i>		0.35	0.40											
<i>B. quadridentatus</i>		0.06				1.46	1.48							
<i>Cephalodella catellina</i>														
<i>Colurella salina</i>												4.53	0.91	
<i>Encentrum like</i>												0.31	0.03	
<i>Eosphora najas</i>			0.40											
<i>Filinia terminalis</i>							3.70							
<i>Hexarthra fenica</i>												0.03	0.03	
<i>Keratella cochlearis</i>														0.03
<i>Keratella quadrata</i>	0.03	0.03			2.78	1.67	40.00			0.16	0.10	0.06	0.16	
<i>Keratella tecta</i>											0.03			
<i>Lecane closterocerca</i>					6.11									
<i>Lecane elsa</i>					2.22					0.03				
<i>Lecane lamelata</i>						1.46								
<i>Lecane luna</i>		11.29	19.44	39.06	6.67	10.42	13.33							
<i>Lecane styrax</i>					18.33	0.42								
<i>Lepadella patella</i>												0.03		
<i>Lepadella patella persimilis</i>		0.03			20.56	23.33	0.74							
<i>Proalides subtilis</i>							1.48							
<i>Testudinella truncata</i>		0.06												
<i>Trichocerca brachiura</i>					1.67									
<i>Trichocerca rattus</i>		0.06	1.59											
<i>Tripleuchlanis plicata</i>						0.83								
<b>ΟΣΤΡΑΚΩΔΗ (OSTRACODA)</b>	2.39	8.16	8.93	0.97	20.56	5.83	0.28	31.11	0.43	0.22	0.03	0.23	0.41	1.39
<b>ΑΝΟΣΤΡΑΚΑ (ANOSTRACA)</b>														
<i>Artemia cf. salina</i>	0.10									0.03		0.03		
<i>Phallocryptus spinosa</i>	0.03													0.15
<b>ΚΩΠΗΠΟΔΑ (COPEPODA)</b>														
<i>Arctodiaptomus salinus</i>		5.81	31.55	20.34	49.44	7.67	44.08	92.50	121.29	0.22	1.32		0.06	0.56
<i>Diacyclops odessanus</i>		11.61		13.56	16.48	3.83	44.08							
<i>Metacyclops minutus</i>		19.35	63.10	13.56	32.96	7.67	59.33							
Harpacticoida	0.32		0.20		1.11	0.83		1.67		0.03	0.06	0.10	0.41	0.59
<i>Ochridacyclops spp.</i>														0.15

(συνεχίζεται...)

Πίνακας 4α. (...συνέχεια)

ΤΑΧΑ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	ΣΟΡΟΣ		ΠΑΡΑΛΙΜΝΙ				ΟΡΟΚΛΙΝΗ		ΜΕΓΑΛΗ ΛΑΡΝΑΚΑΣ		ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ	ΑΚΡΩΤΗΡΙ		ΟΡΦΑΝΗ
	4/5/15		9/3/15			17/3/15		11/3/15	4/5/15	4/5/15	4/5/15	29/4/15		4/5/15
	στ1		στ2	στ3	στ1	στ2	στ3		στ1	στ2		στ1	στ2	
<b>ΚΛΑΔΟΚΕΡΩΤΑ (CLADOCERA)</b>														
<i>Alona rectangula</i>	0.03	2.39		2.91	0.56	0.56	0.56	1.67	0.86					
<i>Bosmina longirostris</i>					45.56	36.39	79.72					0.09	0.03	
<i>Chydorus ovalis</i>		7.90	14.68	6.53	1.11	1.94	0.28							
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>					11.11									
<i>Daphnia magna</i>		2.90	1.59	0.25	16.67	11.94	0.56	26.67	1.08					
<i>Daphnia spp.</i>										0.03				
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>		0.13	0.20		0.56									
<i>Moina brachiata</i>	2.52	1.65	22.82		26.11	8.61	2.22	1.67	3.01	19.81	5.19	5.00	9.56	0.09
<i>Pleuroxus letourneuxi</i>		1.35	3.77	1.03	0.56	0.28								

**Πίνακας 4β.** Βιομάζα (μg/L) των μεμονωμενων taxa ζωοπλαγκτού που καταμετρήθηκαν στα υπό εξέταση υδάτινα σώματα, το 2015.

ΤΑΧΑ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	ΣΟΡΟΣ		ΠΑΡΑΛΙΜΝΙ				ΟΡΟΚΛΙΝΗ		ΜΕΓΑΛΗ ΛΑΡΝΑΚΑΣ		ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ	ΑΚΡΩΤΗΡΙ		ΟΡΦΑΝΗ				
	4/5/15	στ1	9/3/15	στ3	στ1	17/3/15	στ2	στ3	11/3/15	4/5/15	4/5/15	στ1	στ2	4/5/15	29/4/15	στ1	στ2	4/5/15
<b>ΤΡΟΧΟΖΩΑ (ROTIFERA)</b>																		
<i>Brachionus diversicornis</i>			0.12															
<i>Brachionus quadridentatus</i>		0.11				0.44	0.44											
<i>Cephalodella catellina</i>		0.001																
<i>Colurella salina</i>															0.09	0.02		
<i>Encentrum like</i>															0.31	0.0007		
<i>Eosphora najas</i>																		
<i>Filinia terminalis</i>							0.11											
<i>Hexarthra fenica</i>															0.001	0.001		
<i>Keratella cochlearis</i>								0.02										0.001
<i>Keratella quadrata</i>	0.001	0.001		0.11	0.07	1.60			0.01	0.004				0.003	0.003			
<i>Keratella tecta</i>										0.001								
<i>Lecane closterocerca</i>				0.11														
<i>Lecane elsa</i>				0.07						0.001								
<i>Lecane lamelata</i>						0.04												
<i>Lecane luna</i>		0.34	0.58	1.17	0.20	0.31	0.40											
<i>Lecane styrax</i>				0.55	0.01													
<i>Lepadella patella</i>															0.001			
<i>Lepadella patella persimilis</i>		0.001		0.41	0.47	0.02												
<i>Proalides subtilis</i>								0.02										
<i>Testudinella truncata</i>		0.003																
<i>Trichocerca brachiura</i>				0.02														
<i>Trichocerca rattus</i>		0.001	0.03															
<i>Tripleuchlanis plicata</i>						0.17												
<b>ΟΣΤΡΑΚΩΔΗ (OSTRACODA)</b>	7.16	24.48	26.79	61.67	17.50	0.83	93.33	1.29	0.66	0.10	0.68				1.22		4.18	
<b>ΑΝΟΣΤΡΑΚΑ (ANOSTRACA)</b>																		
<i>Artemia cf. salina</i>	0.89								0.08		0.30							
<i>Phallocryptus spinosa</i>	0.30						1.39											1.39

(συνεχίζεται...)



Πίνακας 4β. (...συνέχεια)

ΤΑΧΑ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	ΣΟΡΟΣ		ΠΑΡΑΛΙΜΝΙ			ΟΡΟΚΛΙΝΗ		ΜΕΓΑΛΗ ΛΑΡΝΑΚΑΣ		ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ	ΑΚΡΩΤΗΡΙ		ΟΡΦΑΝΗ		
	4/5/15		9/3/15			17/3/15		11/3/15	4/5/15	4/5/15	4/5/15	29/4/15	4/5/15		
	στ1	στ2	στ3	στ1	στ2	στ3		στ1	στ2		στ1	στ2			
<b>ΚΩΠΗΠΟΔΑ</b>															
<b>(COPEPODA)</b>															
<i>Arctodiaptomus salinus</i>	3.89	12.61	5.42	29.91	7.17	9.08	404.11	506.84	0.54	4.40		0.32	0.42		
<i>Diaacyclops odessanus</i>	5.65		3.25	6.36	2.06	9.08									
<i>Metacyclops minutus</i>	10.32	21.18	3.34	14.28	4.89	14.27									
Harpacticoida	0.31	0.20		1.11	0.83		1.67		0.03	0.07	0.10	0.04	0.06		
<i>Ochridacyclops</i> spp.													0.38		
<b>ΚΛΑΔΟΚΕΡΩΤΑ</b>															
<b>(CLADOCERA)</b>															
<i>Alona rectangula</i>					0.67	0.34	0.67	0.34							
<i>Bosmina longirostris</i>	0.005	0.02										0.03	0.02		
<i>Chydorus ovalis</i>															
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>															
<i>Daphnia magna</i>					3348.61	77.20	3348.61	77.20							
<i>Daphnia</i> spp.				0.02						0.02					
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>															
<i>Moina brachiata</i>	8.98	0.5	25.56	111.44	26.66	12.22	10.86	12.22	10.86	111.44	26.66	25.56	44.38	0.5	6.75
<i>Pleuroxus letourneuxi</i>															

### 12.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΟ WISE

Πίνακας 5. Δεδομένα που απαιτούνται για κάθε υδάτινο σώμα της Σύμβασης, για το σύστημα WISE (Water Information System for Europe).

	Κύρια Αλυκή	Λ. Αεροδρομίου	Λ. Σορός	Λ. Ορφανή	Λ. Ακρωτηρίου	Λ. Παραλιμνίου	Λ. Ορόκλινης	Τ. Άχνας	Comments
<b>REPORTING AT SURFACE WATER BODY LEVEL</b>									
<i>Characterisation of surface waters</i>									
<b>Class:</b>	<b>SurfaceWaterBody</b>								
euSurfaceWaterBodyCode	CY_8-3-2_11_L1	CY_8-3-2_17_L2	CY_8-3-2_13_L2	CY_8-3-2_12_L2	CY_9-5-3_10_L2	CY_7-2-6_16_L2-HM	-	CY_7-1-2_34_L5-A	
euSubUnitCode	?	?	?	?	?	?	?	?	
surfaceWaterBodyName	Larnaka's Main Lake	Lake Aerodromiou	Lake Soros	Lake Orfani	Lake Akrotiri	Lake Paralimni	Lake Oroklini	Achna Reservoir	
surfaceWaterBodyCategory	LW	LW	LW	LW	LW	LW	LW	LW	
naturalAW/BHMWB	Natural	Natural	Natural	Natural	Natural	Natural	Artificial / Heavily Modified	Artificial / Heavily Modified	
hmwbWaterUse	-	-	-	-	-	-	1. Agriculture - irrigation 2. Wider environment - nature protection and other ecological uses	1. Agriculture - irrigation 2. Wider environment - nature protection and other ecological uses	
hmwbPhysicalAlteration							Bank reinforcement	Reservoir	
reservoir	The water body is not a reservoir	The water body is not a reservoir	The water body is not a reservoir	The water body is not a reservoir	The water body is not a reservoir	The water body is not a reservoir	No, it is a reservoir but the water body was originally a lake	Unclear, it is a reservoir but originally included chained rivers and lakes	
surfaceWaterBodyTypeCode	L1	L2	L2	L2	L2	L2	Not applicable	L5 - A	
EW surfaceWaterBodyTypeCode	LB1	LB2	LB1	LB1	LB2	LB3	LB4	LB5	
surfaceWaterBodyIntercalibration	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	
surfaceWaterBodyTransboundary	No	No	No	No	No	No	No	No	
swAssociatedProtectedArea	Yes RAMSAR & Natura 2000	Yes RAMSAR & Natura 2000	Yes RAMSAR & Natura 2000	Yes RAMSAR & Natura 2000	Yes RAMSAR	Yes Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (92/43/ΕΟΚ) & ΖΕΠ (2009/147/ΕΚ)	Yes Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (92/43/ΕΟΚ) & ΖΕΠ (2009/147/ΕΚ)	Yes ΖΕΠ (2009/147/ΕΚ)	
<i>Pressures and impacts on surface waters</i>									
swSignificantPressureType	2.2 - Diffuse – Agricultural (61%) 1.1 - Point – Urban waste water overflows 1.2 - Point - Storm overflows 1.6 - Point - Waste disposal sites 2.1 - Diffuse - Urban run-off (24%) 2.3 - Diffuse – Forestry (7%)	1.1 - Point – Urban waste water 1.2 - Point - Storm overflows 1.6 - Point - Waste disposal sites 2.1 - Diffuse - Urban run-off (56%) 2.2 - Diffuse – Agricultural (27%)	2.2 - Diffuse – Agricultural (89%) 1.1 - Point – Urban waste water overflows 1.2 - Point - Storm overflows 1.6 - Point - Waste disposal sites 2.1 - Diffuse - Urban run-off (7%)	2.2 - Diffuse – Agricultural (36%) 1.1 - Point – Urban waste water overflows 1.2 - Point - Storm overflows 1.6 - Point - Waste disposal sites 2.1 - Diffuse - Urban run-off (34%) 2.3 - Diffuse – Forestry (6%)	2.3 - Diffuse – Forestry (35%) 1.1 - Point – Urban waste water overflows 1.2 - Point - Storm overflows 1.6 - Point - Waste disposal sites 2.1 - Diffuse - Urban run-off (17%) 2.2 - Diffuse – Agricultural (13%)	2.2 - Diffuse – Agricultural (64%) 1.1 - Point – Urban waste water overflows 1.2 - Point - Storm overflows 1.6 - Point - Waste disposal sites 2.1 - Diffuse - Urban run-off (29%) 2.3 - Diffuse – Forestry (8%)	1.1 - Point – Urban waste water overflows 1.2 - Point - Storm overflows 1.6 - Point - Waste disposal sites 2.1 - Diffuse - Urban run-off (41%) 2.2 - Diffuse – Agricultural (34%) 2.3 - Diffuse – Forestry (14%)	2.2 - Diffuse – Agricultural (80%) 1.1 - Point – Urban waste water overflows 1.2 - Point - Storm overflows 1.6 - Point - Waste disposal sites 2.1 - Diffuse - Urban run-off (11%) 2.3 - Diffuse – Forestry (7%)	
swSignificantPressureOther	-	-	-	-	-	-	-	-	
swSignificantImpactType	HHYC, HMOC, NYTR	HHYC, HMOC, NYTR	HYC, HMOC, NYTR	HYC, HMOC, NYTR	HYC, HMOC, NYTR	HHYC, HMOC, NYTR	HHYC, HMOC, NYTR	HHYC, HMOC, NYTR	select from pg 307
wSignificantImpactOther	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ecological status and exemptions</i>									
swEcologicalStatusOrPotentialValue	-	-	-	-	-	-	-	-	1-5: select from pg 49
swEcologicalAssessmentYear	2014-2015	2014-2015	2014-2015	2014-2015	2014-2015	2014-2015	2014-2015	2007-2013	
swEcologicalAssessmentConfidence	2	2	2	2	2	2	2	3	0-3: select from pg 50
swEcologicalStatusOrPotentialExemption	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes/ No
swEcologicalStatusOrPotentialExemptionPeriod	Unknown	Unknown	Unknown	Unknown	Unknown	Unknown	Unknown	Unknown	if previous is No, select expected period from pg 51

(συνεχίζεται...)

Πίνακας 5. (...συνέχεια)

	Κύρια Αλυκή	Λ. Αεροδρομίου	Λ. Σορός	Λ. Ορφανή	Λ. Ακρωτηρίου	Λ. Παραλιμνίου	Λ. Ορόκλινης	Τ. Άχνας	Comments
<b>Class:</b> FailingRBSP									
<b>Schema element:</b> SurfaceWaterBody									
swFailingRBSP	?	?	?	?	?	?	?	?	if line 25=No, select from pg 369-380
swFailingRBSPOther	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Schema element:</b> SWEcologicalExemptionType									
swEcologicalExemptionType	?	?	?	?	?	?	?	?	if line 25=No, select from pg 384
swEcologicalExemptionPressure	No exemption	No exemption	No exemption	No exemption	No exemption	No exemption	No exemption	No exemption	related to line 17
<b>Class:</b> QualityElement									
qeCode	QE1-1-Phytoplankton	QE1-1-Phytoplankton	QE1-1-Phytoplankton	QE1-1-Phytoplankton	QE1-1-Phytoplankton	QE1-1-Phytoplankton	QE1-1-Phytoplankton	QE1-1-Phytoplankton	NOT SELECTED:
	QE2-1-Hydrological	QE2-1-Hydrological	QE2-1-Hydrological	QE2-1-Hydrological	QE2-1-Hydrological	QE2-1-Hydrological or tidal r	QE2-1-Hydrological or tidal r	QE2-1-Hydrological or tidal r	QE1-2-Other aquatic flora
	QE1-5-Other specie	QE1-5-Other speci	QE1-5-Other sp	QE1-5-Other sp	QE1-5-Other sp	QE1-5-Other species (	QE1-5-Other species (zooplankton)	QE1-5-Other species (zooplankton)	QE1-2-1-Macroalgae
	QE2-3-Morphologic	QE2-3-Morphologi	QE2-3-Morpho	QE2-3-Morpho	QE2-3-Morpho	QE2-3-Morphological	QE2-3-Morphological conditi	QE2-3-Morphological conditi	QE1-2-2-Angiosperms
									QE3-1-1-Transparency condi
									QE1-2-3-Phytoplankton
									QE3-1-1-1-Secchi disk depth
									QE1-2-4-Phytoplankton
	QE3-1-2-Thermal c	QE3-1-2-Thermal c	QE3-1-2-Therm	QE3-1-2-Therm	QE3-1-2-Therm	QE3-1-2-Thermal conc	QE3-1-2-Thermal conditions	QE3-1-2-Thermal conditions	QE1-3-Benthic invertebrates
	QE3-1-2-1-Water te	QE3-1-2-1-Water t	QE3-1-2-1-Wat	QE3-1-2-1-Wat	QE3-1-2-1-Wat	QE3-1-2-1-Water temp	QE3-1-2-1-Water temperatu	QE3-1-2-1-Water temperatu	QE1-4-Fish
	QE3-1-3-Oxygenati	QE3-1-3-Oxygenat	QE3-1-3-Oxyge	QE3-1-3-Oxyge	QE3-1-3-Oxyge	QE3-1-3-Oxygenation	QE3-1-3-Oxygenation conditi	QE3-1-3-Oxygenation conditi	QE2-2-River continuity conditions
	QE3-1-3-1-Oxygen s	QE3-1-3-1-Oxygen	QE3-1-3-1-Oxyg	QE3-1-3-1-Oxyg	QE3-1-3-1-Oxyg	QE3-1-3-1-Oxygen sat	QE3-1-3-1-Oxygen saturation	QE3-1-3-1-Oxygen saturation (%)	
	QE3-1-3-2-Dissolve	QE3-1-3-2-Dissolv	QE3-1-3-2-Diss	QE3-1-3-2-Diss	QE3-1-3-2-Diss	QE3-1-3-2-Dissolved o	QE3-1-3-2-Dissolved oxygen	QE3-1-3-2-Dissolved oxygen (mg/l)	
	QE3-1-4-Salinity cor	QE3-1-4-Salinity c	QE3-1-4-Salinit	QE3-1-4-Salinit	QE3-1-4-Salinit	QE3-1-4-Salinity condi	QE3-1-4-Salinity conditions	QE3-1-4-Salinity conditions	
	QE3-1-4-1-Practical	QE3-1-4-1-Practica	QE3-1-4-1-Prac	QE3-1-4-1-Prac	QE3-1-4-1-Prac	QE3-1-4-1-Practical sal	QE3-1-4-1-Practical salinity u	QE3-1-4-1-Practical salinity units	
	QE3-1-5-Acidificati	QE3-1-5-Acidificat	QE3-1-5-Acidifi	QE3-1-5-Acidifi	QE3-1-5-Acidifi	QE3-1-5-Acidification	QE3-1-5-Acidification status	QE3-1-5-Acidification status	
	QE3-1-5-2-pH	QE3-1-5-2-pH	QE3-1-5-2-pH	QE3-1-5-2-pH	QE3-1-5-2-pH	QE3-1-5-2-pH	QE3-1-5-2-pH	QE3-1-5-2-pH	
	QE3-1-6-1-Nitrogen	QE3-1-6-1-Nitroge	QE3-1-6-1-Nitri	QE3-1-6-1-Nitri	QE3-1-6-1-Nitri	QE3-1-6-1-Nitrogen cc	QE3-1-6-1-Nitrogen conditi	QE3-1-6-1-Nitrogen conditi	
	QE3-1-6-1-1-Nitrate	QE3-1-6-1-1-Nitrat	QE3-1-6-1-1-Ni	QE3-1-6-1-1-Ni	QE3-1-6-1-1-Ni	QE3-1-6-1-1-Nitrate	QE3-1-6-1-1-Nitrate	QE3-1-6-1-1-Nitrate	
	QE3-1-6-1-2-Nitrite	QE3-1-6-1-2-Nitrit	QE3-1-6-1-2-Ni	QE3-1-6-1-2-Ni	QE3-1-6-1-2-Ni	QE3-1-6-1-2-Nitrite	QE3-1-6-1-2-Nitrite	QE3-1-6-1-2-Nitrite	
	QE3-1-6-1-4-Ammon	QE3-1-6-1-4-Ammon	QE3-1-6-1-4-Ar	QE3-1-6-1-4-Ar	QE3-1-6-1-4-Ar	QE3-1-6-1-4-Ammoniu	QE3-1-6-1-4-Ammonium	QE3-1-6-1-4-Ammonium	
	QE3-1-6-1-5-Total N	QE3-1-6-1-5-Total	QE3-1-6-1-5-To	QE3-1-6-1-5-To	QE3-1-6-1-5-To	QE3-1-6-1-5-Total Nitr	QE3-1-6-1-5-Total Nitrogen	QE3-1-6-1-5-Total Nitrogen	
	QE3-1-6-2-Phospho	QE3-1-6-2-Phosph	QE3-1-6-2-Pho	QE3-1-6-2-Pho	QE3-1-6-2-Pho	QE3-1-6-2-Phosphoru	QE3-1-6-2-Phosphorus Condi	QE3-1-6-2-Phosphorus Conditions	
	QE3-1-6-2-1-Orthop	QE3-1-6-2-1-Ortho	QE3-1-6-2-1-Or	QE3-1-6-2-1-Or	QE3-1-6-2-1-Or	QE3-1-6-2-1-Orthophc	QE3-1-6-2-1-Orthophosphate	QE3-1-6-2-1-Orthophosphate	
	QE3-1-6-2-2-Total P	QE3-1-6-2-2-Total	QE3-1-6-2-2-To	QE3-1-6-2-2-To	QE3-1-6-2-2-To	QE3-1-6-2-2-Total Pho	QE3-1-6-2-2-Total Phosphorc	QE3-1-6-2-2-Total Phosphorous	
	QE3-3-River Basin S	QE3-3-River Basin	QE3-3-River Ba	QE3-3-River Ba	QE3-3-River Ba	QE3-3-River Basin Spe	QE3-3-River Basin Specific Po	QE3-3-River Basin Specific Pollutants	
qeStatusOrPotentialValue	-	-	-	-	-	-	-	-	
qeMonitoringResults	Monitoring/ Expert judgement	Monitoring/ Expert judgement	Monitoring/ Expert judgement	Monitoring/ Expert judgement	Monitoring/ Expert judgement	Monitoring/ Expert judgement	Monitoring/ Expert judgement	Monitoring/ Expert judgement	
qeMonitoringPeriod	2014-2015	2014-2015	2014-2015	2014-2015	2014-2015	2014-2015	2014-2015	2007-2013	
qeGrouping	0	0	0	0	0	0	0	0	
qeStatusOrPotentialChange	No information	No information	No information	No information	No information	No information	No information	No information	
qeStatusOrPotentialComparability	0	0	0	0	0	0	0	0	
qeEcologicalExemptionType	?	?	?	?	?	?	?	?	select from pg 384

(συνεχίζεται...)

Πίνακας 5. (...συνέχεια)

	Κύρια Αλυκή	Λ. Αεροδρομίου	Λ. Σορός	Λ. Ορφανή	Λ. Ακρωτηρίου	Λ. Παραλιμνίου	Λ. Ορόκλινης	Τ. Άχνας	Comments
<i>Chemical status of surface waters, exemptions and Mixing Zones</i>									
<b>Class:</b>	<b>SurfaceWaterBody</b>								
<b>Schema element:</b>	swChemicalStatusValue								'2' = Good status / '3' = Poor status / 'Unknown' = Unknown status
	swChemicalAssessmentYear								
	swChemicalAssessmentConfidence								0-3 select from pg 62
	swChemicalMonitoringResults								Monitoring/ Grouping/ Expert judgement
	swChemicalStatusGrouping								
	swChemicalStatusExpectedGoodIn2015								Yes/ No
	swChemicalStatusExpectedAchievementDate								if previous is No, select expected period from pg 63
	swMixingZones								
	swMixingZonesProportion								
<b>Class:</b>	<b>SWPrioritySubstance</b>								
<b>Schema element:</b>	swPrioritySubstanceCode								
	swPrioritySubstanceCausingFailure								If swChemicalStatusValue is '3', at least 1 substance should be reported as YES
	swPrioritySubstanceExceedanceType								AA EQS / MAC EQS / Both (pg 66)
	swPrioritySubstanceImprovingChemicalStatus								Yes/No: Report whether the Priority Substance improved from poor to good chemical status
	swPrioritySubstanceEffectStatusNewThresholds								Yes, No, Not applicable
	swPrioritySubstanceExceedanceInMixingZone								Yes, No
<b>Class:</b>	<b>SWChemicalExemptionType</b>								
<b>Schema element:</b>	swChemicalExemptionType								
	swChemicalExemptionPressure								
<b>MONITORING</b>									
<b>Class:</b>	<b>Programme</b>								
<b>Schema element:</b>	euProgrammeCode								
	programmeName	operational/investigational	operational/investigational	operational/investigational	operational/investigational	operational/investigational	operational/investigational	operational/investigational	
	programmeCategoryRW	No	No	No	No	No	No	No	No
	programmeCategoryLW	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	programmeCategoryTW	No	No	No	No	No	No	No	No
	programmeCategoryCW	No	No	No	No	No	No	No	No
	programmeCategoryTeW	No	No	No	No	No	No	No	No
	programmeCategoryGW	No	No	No	No	No	No	No	No
	programmeReference								
<b>Class:</b>	<b>MonitoringSite</b>								
<b>Schema element:</b>	euMonitoringSiteCode								
	euMonitoringSiteName	Larnaka's Main Lake	Lake Aerodromiou	Lake Soros	Lake Orfani	Lake Akrotiri	Lake Paralimni	Lake Oroklini	Achna Reservoir
	euWaterBodyCode								
	waterCategory	LW	LW	LW	LW	LW	LW	LW	LW
	ecologicalMonitoring	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	chemicalMonitoring	Yes	No	No	Yes	No	No	No	No
	quantitativeMonitoring	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable
	quantitativeFrequency	-	-	-	-	-	-	-	-
	quantitativeCycle	-	-	-	-	-	-	-	-
	quantitativeLastMonitored	-	-	-	-	-	-	-	-
	wellSpring								
	depth								

(συνεχίζεται...)

Πίνακας 5. (...συνέχεια)

	Κύρια Αλυκή	Λ. Αεροδρομίου	Λ. Σορός	Λ. Ορφανή	Λ. Ακρωτηρίου	Λ. Παραλιμνίου	Λ. Ορόκλινης	Τ. Άγκας	Comments
<b>Class:</b>	<b>SWEcologicalMonitoring</b>								
qeCode	QE1-1 – Phytoplankton	QE1-1 – Phytoplankton	QE1-1 – Phytoplankton	QE1-1 – Phytoplankton	QE1-1 – Phytoplankton	QE1-1 – Phytoplankton	QE1-1 – Phytoplankton	QE1-1 – Phytoplankton	NOT SELECTED:
	QE2-1 – Hydrological	QE2-1 – Hydrological	QE2-1 – Hydrological	QE2-1 – Hydrological	QE2-1 – Hydrological	QE2-1 – Hydrological or	QE2-1 – Hydrological or tidal	QE2-1 – Hydrological or tidal	QE1-2 – Other aquatic flora
	QE1-5 – Other species	QE1-5 – Other species	QE1-5 – Other species	QE1-5 – Other species	QE1-5 – Other species	QE1-5 – Other species	QE1-5 – Other species (zooplankton)	QE1-5 – Other species	QE1-2-1 – Macroalgae
	QE2-3 – Morphological	QE2-3 – Morphological	QE2-3 – Morphological	QE2-3 – Morphological	QE2-3 – Morphological	QE2-3 – Morphological	QE2-3 – Morphological conditions	QE2-3 – Morphological conditions	QE1-2-2 – Angiosperms
									QE3-1-1 – Transparency conditions
									QE1-1-1 – Secchi disk depth
	QE3-1-2 – Thermal conditions	QE3-1-2 – Thermal conditions	QE3-1-2 – Thermal conditions	QE3-1-2 – Thermal conditions	QE3-1-2 – Thermal conditions	QE3-1-2 – Thermal conditions	QE3-1-2 – Thermal conditions	QE3-1-2 – Thermal conditions	QE1-2-4 – Phytobenthos
	QE3-1-2-1 – Water temperature	QE3-1-2-1 – Water temperature	QE3-1-2-1 – Water temperature	QE3-1-2-1 – Water temperature	QE3-1-2-1 – Water temperature	QE3-1-2-1 – Water temperature	QE3-1-2-1 – Water temperature	QE3-1-2-1 – Water temperature	QE1-3 – Benthic invertebrates
									QE1-4 – Fish
	QE3-1-3 – Oxygenation	QE3-1-3 – Oxygenation	QE3-1-3 – Oxygenation	QE3-1-3 – Oxygenation	QE3-1-3 – Oxygenation	QE3-1-3 – Oxygenation	QE3-1-3 – Oxygenation conditions	QE3-1-3 – Oxygenation conditions	QE2-2 – River continuity conditions
	QE3-1-3-1 – Oxygen saturation	QE3-1-3-1 – Oxygen saturation	QE3-1-3-1 – Oxygen saturation	QE3-1-3-1 – Oxygen saturation	QE3-1-3-1 – Oxygen saturation	QE3-1-3-1 – Oxygen saturation	QE3-1-3-1 – Oxygen saturation	QE3-1-3-1 – Oxygen saturation	QE3-1-3-1 – Oxygen saturation (%)
	QE3-1-3-2 – Dissolved oxygen	QE3-1-3-2 – Dissolved oxygen	QE3-1-3-2 – Dissolved oxygen	QE3-1-3-2 – Dissolved oxygen	QE3-1-3-2 – Dissolved oxygen	QE3-1-3-2 – Dissolved oxygen	QE3-1-3-2 – Dissolved oxygen	QE3-1-3-2 – Dissolved oxygen	QE3-1-3-2 – Dissolved oxygen (mg/l)
	QE3-1-4 – Salinity conditions	QE3-1-4 – Salinity conditions	QE3-1-4 – Salinity conditions	QE3-1-4 – Salinity conditions	QE3-1-4 – Salinity conditions	QE3-1-4 – Salinity conditions	QE3-1-4 – Salinity conditions	QE3-1-4 – Salinity conditions	QE3-1-4 – Salinity conditions
	QE3-1-4-1 – Practical salinity units	QE3-1-4-1 – Practical salinity units	QE3-1-4-1 – Practical salinity units	QE3-1-4-1 – Practical salinity units	QE3-1-4-1 – Practical salinity units	QE3-1-4-1 – Practical salinity units	QE3-1-4-1 – Practical salinity units	QE3-1-4-1 – Practical salinity units	QE3-1-4-1 – Practical salinity units
	QE3-1-5 – Acidification status	QE3-1-5 – Acidification status	QE3-1-5 – Acidification status	QE3-1-5 – Acidification status	QE3-1-5 – Acidification status	QE3-1-5 – Acidification status	QE3-1-5 – Acidification status	QE3-1-5 – Acidification status	QE3-1-5 – Acidification status
	QE3-1-5-2 – pH	QE3-1-5-2 – pH	QE3-1-5-2 – pH	QE3-1-5-2 – pH	QE3-1-5-2 – pH	QE3-1-5-2 – pH	QE3-1-5-2 – pH	QE3-1-5-2 – pH	QE3-1-5-2 – pH
	QE3-1-6-1 – Nitrogen conditions	QE3-1-6-1 – Nitrogen conditions	QE3-1-6-1 – Nitrogen conditions	QE3-1-6-1 – Nitrogen conditions	QE3-1-6-1 – Nitrogen conditions	QE3-1-6-1 – Nitrogen conditions	QE3-1-6-1 – Nitrogen conditions	QE3-1-6-1 – Nitrogen conditions	QE3-1-6-1 – Nitrogen conditions
	QE3-1-6-1-1 – Nitrate	QE3-1-6-1-1 – Nitrate	QE3-1-6-1-1 – Nitrate	QE3-1-6-1-1 – Nitrate	QE3-1-6-1-1 – Nitrate	QE3-1-6-1-1 – Nitrate	QE3-1-6-1-1 – Nitrate	QE3-1-6-1-1 – Nitrate	QE3-1-6-1-1 – Nitrate
	QE3-1-6-1-2 – Nitrite	QE3-1-6-1-2 – Nitrite	QE3-1-6-1-2 – Nitrite	QE3-1-6-1-2 – Nitrite	QE3-1-6-1-2 – Nitrite	QE3-1-6-1-2 – Nitrite	QE3-1-6-1-2 – Nitrite	QE3-1-6-1-2 – Nitrite	QE3-1-6-1-2 – Nitrite
	QE3-1-6-1-4 – Ammonium	QE3-1-6-1-4 – Ammonium	QE3-1-6-1-4 – Ammonium	QE3-1-6-1-4 – Ammonium	QE3-1-6-1-4 – Ammonium	QE3-1-6-1-4 – Ammonium	QE3-1-6-1-4 – Ammonium	QE3-1-6-1-4 – Ammonium	QE3-1-6-1-4 – Ammonium
	QE3-1-6-1-5 – Total Nitrogen	QE3-1-6-1-5 – Total Nitrogen	QE3-1-6-1-5 – Total Nitrogen	QE3-1-6-1-5 – Total Nitrogen	QE3-1-6-1-5 – Total Nitrogen	QE3-1-6-1-5 – Total Nitrogen	QE3-1-6-1-5 – Total Nitrogen	QE3-1-6-1-5 – Total Nitrogen	QE3-1-6-1-5 – Total Nitrogen
	QE3-1-6-2 – Phosphorus Conditions	QE3-1-6-2 – Phosphorus Conditions	QE3-1-6-2 – Phosphorus Conditions	QE3-1-6-2 – Phosphorus Conditions	QE3-1-6-2 – Phosphorus Conditions	QE3-1-6-2 – Phosphorus Conditions	QE3-1-6-2 – Phosphorus Conditions	QE3-1-6-2 – Phosphorus Conditions	QE3-1-6-2 – Phosphorus Conditions
	QE3-1-6-2-1 – Orthophosphate	QE3-1-6-2-1 – Orthophosphate	QE3-1-6-2-1 – Orthophosphate	QE3-1-6-2-1 – Orthophosphate	QE3-1-6-2-1 – Orthophosphate	QE3-1-6-2-1 – Orthophosphate	QE3-1-6-2-1 – Orthophosphate	QE3-1-6-2-1 – Orthophosphate	QE3-1-6-2-1 – Orthophosphate
	QE3-1-6-2-2 – Total Phosphorus	QE3-1-6-2-2 – Total Phosphorus	QE3-1-6-2-2 – Total Phosphorus	QE3-1-6-2-2 – Total Phosphorus	QE3-1-6-2-2 – Total Phosphorus	QE3-1-6-2-2 – Total Phosphorus	QE3-1-6-2-2 – Total Phosphorus	QE3-1-6-2-2 – Total Phosphorus	QE3-1-6-2-2 – Total Phosphorus
	QE3-3 – River Basin Specific Pollutants	QE3-3 – River Basin Specific Pollutants	QE3-3 – River Basin Specific Pollutants	QE3-3 – River Basin Specific Pollutants	QE3-3 – River Basin Specific Pollutants	QE3-3 – River Basin Specific Pollutants	QE3-3 – River Basin Specific Pollutants	QE3-3 – River Basin Specific Pollutants	QE3-3 – River Basin Specific Pollutants
qeDescription									
qeFrequency									
qeCycle									
qeLastMonitored									
<b>Class:</b>	<b>ChemicalMonitoring</b>								
chemicalSubstanceCode									
chemicalSubstanceOther									
chemicalMatrix									
chemicalPurpose									
chemicalFrequency									
chemicalCycle									
chemicalLastMonitored									
<b>Class:</b>	<b>MonitoringPurpose</b>								
monitoringPurpose									
euProgramCode									
<b>PROTECTED AREAS</b>									
<b>Class:</b>	<b>SWAssociatedProtectedArea</b>								
euProtectedAreaCode									
protectedAreaType	Habitats, Birds	Habitats, Birds	Habitats, Birds	Habitats, Birds	Habitats, Birds	Habitats, Birds	Habitats, Birds	Habitats, Birds	Birds
protectedAreaOtherType									
protectedAreaAssociationType	Within Protected Area	Within Protected Area	Within Protected Area	Within Protected Area	Within Protected Area	Within Protected Area	Within Protected Area	Within Protected Area	Within Protected Area
protectedAreaHabitatsBirdsObjective	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
protectedAreaHabitatsBirdsObjective	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
protectedAreaDrinkingWaterObjective	No	No	No	No	No	No	No	No	No
protectedAreaDrinkingWaterObjective	No	No	No	No	No	No	No	No	No
protectedAreaShellfishObjective	No	No	No	No	No	No	No	No	No
protectedAreaShellfishObjective	No	No	No	No	No	No	No	No	No
protectedAreaComment									
protectedAreaExemption									select from pg 384

(συνεχίζεται...)

Πίνακας 5. (...συνέχεια)

	Κύρια Αλυκή	Λ. Αεροδρομίου	Λ. Σορός	Λ. Ορφανή	Λ. Ακρωτηρίου	Λ. Παραλιμνίου	Λ. Ορόκλινης	Τ. Άχνας	Comments
<b>REPORTING AT MS LEVEL</b>									
<b>Class:</b>	<b>CompetentAuthority</b>								
	euCACode								
	competentAuthorityName								
	competentAuthorityNameNL								
	competentAuthorityNameNLlang	gre	gre	gre	gre	gre	gre	gre	
	linkToCompetentAuthority								
<b>Schema element:</b>	acronym								
	street								
	city								
	cityNL								
	country								
	postcode								
	mainRole								
	otherRole								
<b>Class:</b>	<b>RBD</b>								
	euRBDCode								
	rbdName								
	rbdArea								
<b>Schema element:</b>	rbdAreaExclCW								
	internationalRBD								
	internationalRBDName								
	primeCompetentAuthority								
	otherCompetentAuthority								
	subUnitsDefined								
<b>Class:</b>	<b>SubUnit</b>								
	euSubUnitCode								
<b>Schema element:</b>	subUnitName								
	subUnitArea								
	subUnitAreaExclCW								
<b>REPORTING AT RBD/SUB-UNIT LEVEL FOR SURFACE WATER</b>									
<b>Class:</b>	<b>SWType</b>								
	swTypeCode								
	swTypeDescription								
<b>Schema element:</b>	wIntercalibrationType	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	
	swTypeCategory	LW	LW	LW	LW	LW	LW	LW	
	swTypeSpecificReferenceCondi	Some	Some	Some	Some	Some	Some	Some	
	swTypeSpecificReferenceCondi	Some	Some	Some	Some	Some	Some	Some	
	swTypeSpecificReferenceCondi	Some	Some	Some	Some	Some	Some	Some	
<b>Class:</b>	<b>Class SWMethodologies</b>								
	typologyMethodologyReference								
	smallWBsMethodologyReference								
<b>Schema element:</b>	minimumCatchmentAreaRivers								
	minimumSurfaceAreaLakes								
	otherMinimumCriteria								
	iRBDTypologyCoOrdinationReference								
	hmbwMethodologyReference								
<b>PROGRAMME OF MEASURES REPORTED AT RBD/SUB-UNIT LEVEL</b>									
<b>REPORTING AT RBD/SUB-UNIT LEVEL FOR ECONOMIC ANALYSIS AND COST RECOVERY</b>									

