

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ – ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΙΩΑΝΝΑ ΑΓΗΣΙΛΑΟΥ ΣΑΒΒΑ
ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

**ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ
ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΣΩΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ
ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΑΘΗΝΑ 2018

*Στους γονείς μου
και στα παιδιά μου*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θεωρώ ιδιαίτερη υποχρέωση μου να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που έχουν βοηθήσει και συμβάλλει στην πραγματοποίηση της παρούσας διπλωματικής διατριβής μου.

Πρώτα απ' όλους θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής Δρ. Ιωάννη Συμπέθερο που με προσοχή, σύνεση και επιστημονική αρτιότητα με καθοδήγησε και με βοήθησε να θεμελιώσω όλα τα στοιχεία της έρευνάς μου και να διατυπώσω τα συμπεράσματα και τις προτάσεις μου στη παρούσα διατριβή. Θα ήθελα να εκφράσω επίσης ιδιαίτερες ευχαριστίες στον Καθηγητή Δρ. Γεώργιο Κ. Βαρελίδη Δ/ντη του ΠΜΣ «Εφαρμοσμένες Πολιτικές και Τεχνικές Προστασίας Περιβάλλοντος» και Πρόεδρο του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, για την άρτια οργάνωση, την συνεχή επιστημονική καθοδήγησή του και την εξαιρετη ακαδημαϊκή συμπεριφορά, γνώση και προσέγγιση όλων των θεμάτων.

Ευχαριστώ επίσης θερμώς, τον Γενικό Διευθυντή της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας κ. Απόστολο Γιαντσή, για το ενδιαφέρον και την άμεση ανταπόκρισή του στα αιτήματά μου ως και για την προσωπική ενημέρωση που μου έδωσε σχετικά με την πορεία υλοποίησης των έργων του Προγράμματος Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας.

Επίσης θέλω να ευχαριστήσω τον καθηγητή του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης Δρ. Γεώργιο Ζαλίδη και Πρόεδρου του Διαβαλκανικού Κέντρου Περιβάλλοντος Λαγκαδά, που με προσοχή και ιδιαίτερη εγκαρδιότητα με καθοδήγησε στην εξεύρεση σχετικών με την παρούσα εργασία στοιχείων ως και την ενημέρωση που μου παρείχε.

Επίσης θα ήθελα να εκφράσω ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ στην Δρ. Ελευθερία Π. Ντόνου η συμβολή της οποίας ήταν καθοριστική τόσο με την ενημέρωση που μου παρείχε όσο και με την συνδρομή των στοιχείων της διδακτορικής της διατριβής.

Θέλω επίσης να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στο προσωπικό του Φορέα Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας – Βόλβης, της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας Θράκης/Δνση Υδάτων/Τμήμα Παρακολούθησης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων, της Ειδικής Υπηρεσίας Διαχείρισης του Επιχειρησιακού Προγράμματος (Μονάδα Βπ1 της ΕΥΔ ΕΠ/ΥΜΕΠΕΡΑΑ), της Μονάδας Αγροτικής Ανάπτυξης Νομού Θεσσαλονίκης και της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων (ΕΓΥ), για την άμεση ανταπόκρισή τους στα αιτήματα ενημέρωσής μου σχετικά με την πρόοδο των έργων και δράσεων ως και της ενημέρωσής μου σχετικά με την οικολογική και χημική κατάσταση της λίμνης.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Συνοτομογραφίες	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
1. Εισαγωγή - Αντικείμενο της Διατριβής	10
1.1 Εισαγωγή	10
1.2 Γενικά	10
1.3 Αντικείμενο της Διατριβής	16
1.4 Μεθοδολογία έρευνας	17
1.5 Περιγραφή περιοχής μελέτης	18
1.5.1 Γενικά	18
1.5.2 Προστασία υδάτων - Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ), εφαρμογή στην περιοχή μελέτης	22
1.5.3 Η λίμνη Κορώνεια	30
2. Πιέσεις και αιτίες υποβάθμισης του οικοσυστήματος της λίμνης Κορώνειας..	34
2.1 Εισαγωγή	34
2.2 Μέθοδος Αξιολόγησης της λεκάνης απορροής και της λίμνης	35
2.3 Ανάλυση πιέσεων στη λεκάνη απορροής	41
2.3.1 Υδατικό ισοζύγιο	49
2.3.2 Στοιχεία κατάστασης της λίμνης	50
3. Πολιτικές και τεχνικές αποκατάστασης	52
3.1 Εισαγωγή	52
3.2 Φορέας Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας Βόλβης (Ν.Π.Ι.Δ.)	53
3.3 Σκοπός αποκατάστασης της λίμνης και ιδεατή λειτουργική κατάσταση («ιδεότυπος»)	56
3.4 Σύντομο ιστορικό των Σχεδίων Αποκατάστασης	57
3.5 Σχέδια Αποκατάστασης	60
3.5.1 Περιβαλλοντική Αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας («Master Plan I»)	60
3.5.2 Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λ. Κορώνειας («Master Plan II»)	63
3.5.2.1 Σενάρια αποκατάστασης του Αναθεωρημένου Σχεδίου – βέλτιστο σενάριο	64
3.5.2.2 Δέσμη μέτρων - έργων και παρεμβάσεων του Αναθεωρημένου Σχεδίου Αποκατάστασης («Master Plan II») και Ειδικοί όροι χρηματοδότησης	67
3.6 Παρέμβαση Ευρωπαϊκής Επιτροπής - υπόθεση C 517/11- υποβάθμιση και ρύπανση της λίμνης Κορώνειας	72
3.7 Στόχοι του Προγράμματος Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας	74
3.8 Πρόοδος υλοποίησης του Προγράμματος Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας το έτος 2017	80

4. Υφιστάμενη κατάσταση του υδροτοπικού οικοσυστήματος της λίμνης Κορώνειας	89
4.1 Εισαγωγή	89
4.2 Στοιχεία παρακολούθησης και συμπεράσματα για την κατάσταση του υδροτοπικού οικοσυστήματος της λίμνης Κορώνειας από αρμόδιους φορείς και ανεξάρτητη έρευνα (διδακτορική διατριβή)	89
4.3 Περίληψη των αποτελεσμάτων των δράσεων - έργων και θεσμικών παρεμβάσεων στο πλαίσιο υλοποίησης του Αναθεωρημένου Σχεδίου Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας («Master Plan II»)	124
5. Αποτίμηση των πολιτικών και των τεχνικών που εφαρμόστηκαν για τη διάσωση και αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας	127
5.1. Εισαγωγή	127
5.2 Αποτίμηση των πολιτικών και των τεχνικών που εφαρμόστηκαν για τη διάσωση και αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας	127
6. Συμπεράσματα – προτάσεις	132
6.1 Συμπεράσματα	132
6.2 Προτάσεις	133
7. Πηγές – βιβλιογραφία	136

Συντομογραφίες

Α.Δ.Μ.Θ.: Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας Θράκης
ΒΙΠΕ: Βιομηχανική Περιοχή
ΓΟΕΒ: Γενικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων
ΔΕΕ: Δικαστήριο Ευρωπαϊκής Ένωσης
ΔΕΥΑΛ: Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Λαγκαδά
ΕΓΥ: Ειδική Γραμματεία Υδάτων
ΕΕ: Ευρωπαϊκή Επιτροπή
ΕΕΛ: Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων
ΕΚΒΥ: Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων/Greek Biotope/Wetlands Centre
Ε.Μ.Σ.Υ.: Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας
Ε.Π.ΠΕΡ.: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλοντος
Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α.: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα "ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
ΕΥΣ: Επιφανειακό Υδατικό Σύστημα (ή Υδάτινο Σώμα)
ΖΕΠ: Ζώνες Ειδικής Προστασίας
ΙΓΜΕ: Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών
ΚΥΑ: Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΛΑΠ: Λεκάνη Απορροής Ποταμού
ΜΛΕ: Μονάδα Λειτουργικού Ενδιαφέροντος
ΜΠΕ: Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΝΑΘ: Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης
ΝΠΔΔ: Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου
ΟΠΥ: Οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα
πΓΔΜ: πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας
Π.Δ.: Προεδρικό Διάταγμα
ΠΔΕ: Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων
ΠΕ: Περιφερειακή Ενότητα
ΠΣΘ: Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης
ΣΔΛΑΠ: Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού
ΤΥΣ: Τεχνητό Υδατικό Σύστημα (ή Υδάτινο Σώμα)
ΥΔ: Υδατικό Σύστημα
ΥΥΣ: Υπόγειο Υδατικό Σύστημα
ΥΠΑΤ: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων
ΥΠΕΚΑ: Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, νυν Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας / ΥΠΕΝ
ΦΔΛΚΒ: Φορέας Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας - Βόλβης
ΦΕΚ: Φύλλο Εφημερίδας της Κυβέρνησης
ΧΑΔΑ: Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων
ΧΥΤΑ: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η λίμνη Κορώνεια μαζί με την λίμνη Βόλβη και τα Μακεδονικά Τέμπη συνιστούν ένα υδροτοπικό σύστημα υψηλής οικολογικής αξίας που προστατεύεται από ένα συνεκτικό εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές θεσμικό πλαίσιο και ανήκει στην υδρολογική λεκάνη της Μυγδονίας (Υδατικό διαμέρισμα GR10 Κεντρικής Μακεδονίας, λεκάνη απορροής GR05 Χαλκιδικής), που βρίσκεται στην ΒΑ πλευρά της πόλης της Θεσσαλονίκης.

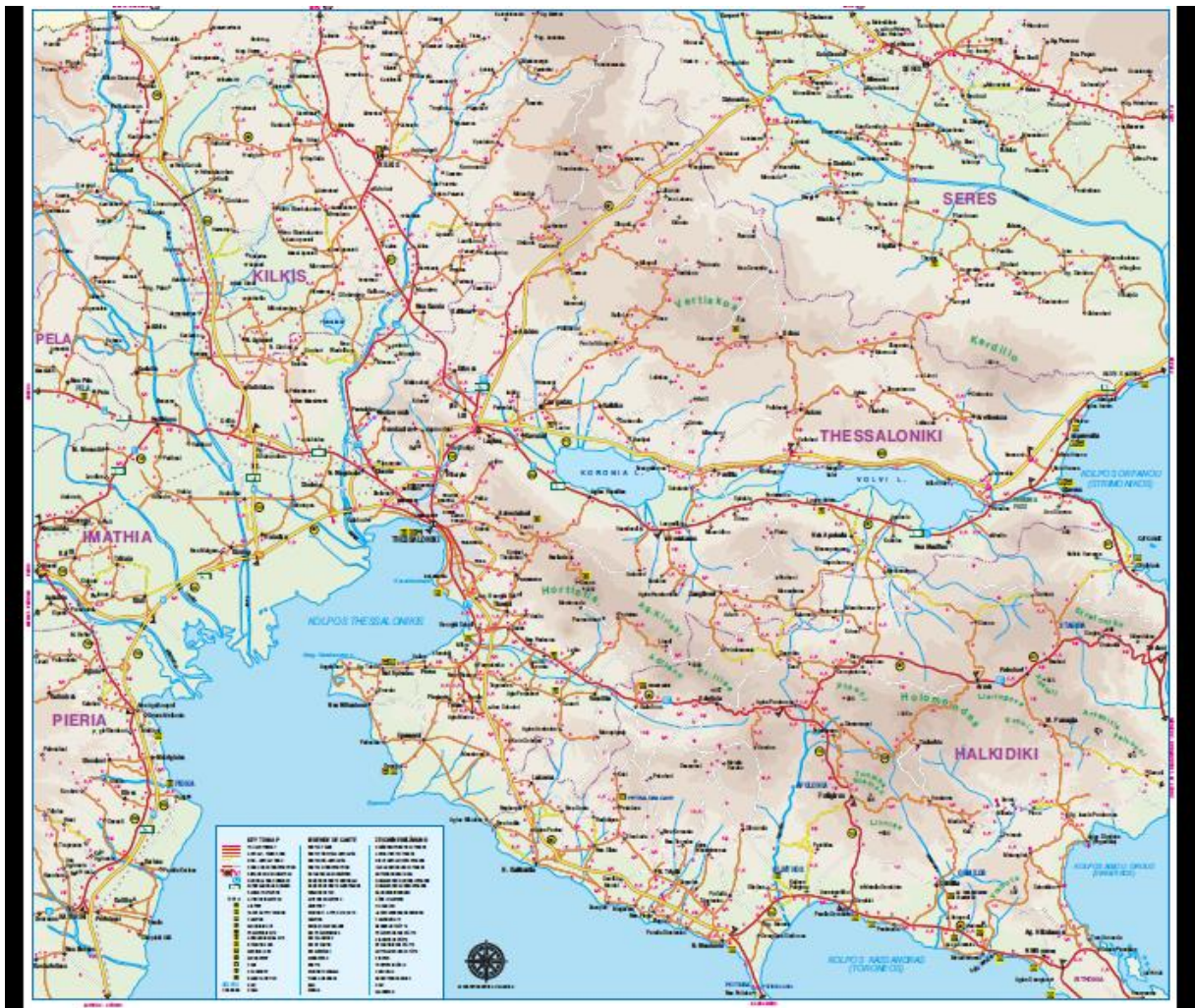
Η μη ορθολογική άσκηση ανθρωπογενών δραστηριοτήτων ιδιαίτερος στους τομείς της γεωργίας, της βιομηχανίας και της κτηνοτροφίας, που αναπτύχθηκαν έντονα εντός της λεκάνης απορροής της λίμνης, κυρίως από τη δεκαετία του '80, άσκησαν σημειακές και διάχυτες πιέσεις (π.χ. υπεράντληση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων για αρδευτικό σκοπό, αλόγιστη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στις καλλιέργειες της λεκάνης απορροής, απορροές από διάφορες δραστηριότητες, διαρροές από ΧΑΔΑ και ΧΥΤΑ, απόρριψη υγρών αποβλήτων όλων των κατηγοριών, λύματα που δεν κατέληγαν σε ΕΕΛ, αμμοληψίες, κ.α.), είχαν ως αποτέλεσμα το έντονα ελλειμματικό υδατικό ισοζύγιο, τόσο της λίμνης όσο και της υπολεκάνης Κορώνειας, την ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση του υδροτοπικού οικοσυστήματος της λίμνης, τη μείωση της έκτασής της, τη ρύπανση, την συσσώρευση ρυπασμένων ιζημάτων στον πυθμένα της και τον εμπλουτισμό της με θρεπτικά, και γενικότερα τη φυσική, χημική και βιολογική υποβάθμισή της ως και τη μείωση της ικανότητάς της να παρέχει υπηρεσίες.

Τα αποτελέσματα αυτά οδήγησαν στην ανάγκη διαχείρισης του οικοσυστήματος σε επίπεδο λεκάνης απορροής, προκειμένου να μειωθούν ή να αναιρεθούν οι αιτίες της υποβάθμισής του καθώς και η λειτουργική, περιβαλλοντική και δομική αποκατάσταση του υδροτοπικού οικοσυστήματος της λίμνης Κορώνειας.

Στην παρούσα διπλωματική διατριβή **αρχικά αποτυπώθηκαν** οι πιέσεις και οι αιτίες υποβάθμισης του οικοσυστήματος της λίμνης, η πορεία της εξέλιξης ενός τόσο σοβαρού οικολογικού προβλήματος, η αναγκαιότητα της αποκατάστασης του υποβαθμισμένου οικοσυστήματος. **Εν συνεχεία γίνεται** η παράθεση του συνολικού σχεδιασμού αποκατάστασής του (**Περιβαλλοντική Αποκατάσταση της Λ. Κορώνειας «Master Plan I» και Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης «Master Plan II»**), των στόχων και των αποτελεσμάτων δράσεων – έργων του προγράμματος αποκατάστασης. Περαιτέρω περιγράφεται η υφιστάμενη κατάσταση του υδροτοπικού οικοσυστήματος της λίμνης με την παράθεση μετρήσεων και συμπερασμάτων από αρμόδιους φορείς αλλά και από ανεξάρτητη μελέτη διδακτορικής διατριβής στο ΑΠΘ.

Γίνεται επίσης αποτίμηση των πολιτικών και τεχνικών που εφαρμόστηκαν σε συνδυασμό τόσο με τους στόχους του Αναθεωρημένου Σχεδίου Αποκατάστασης όσο και με τα αποτελέσματά τους, ως και η επισήμανση διοικητικών και οικονομικών αδυναμιών που παρουσιάστηκαν στην μακρόχρονη πορεία εκτέλεσης του προγράμματος.

Τέλος διατυπώνονται συμπεράσματα και προτάσεις που προκύπτουν από την ανάγκη περαιτέρω ολοκληρωμένης και συνεχούς παρακολούθησης της λίμνης και την ανάγκη βελτίωσης της οικολογικής κατάστασης του υγροτόπου, με βάση την ήδη διαμορφωμένη κατάστασή του και τις ιδιαίτερες ανάγκες που προκύπτουν από τον εθνικό σχεδιασμό για την κλιματική αλλαγή.



Εικόνα 1: Χάρτης Θεσσαλονίκης

Πηγή: http://www.visitgreece.gr/deployedFiles/StaticFiles/maps/Thessaloniki_map.pdf

1. Εισαγωγή – Αντικείμενο της Διατριβής

1.1 Εισαγωγή

« Το ύδωρ δεν είναι εμπορικό προϊόν όπως όλα τα άλλα, αλλά αποτελεί κληρονομιά που πρέπει να προστατεύεται και να τυγχάνει κατάλληλης μεταχείρισης»

(πηγή: 2000/60/EK Οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα ΟΠΥ*, σελ. L327/1).

Με τη λακωνική αυτή ρήση, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, προσδιορίζει στην πρώτη παράγραφο των εκτιμητικών παραμέτρων της παραπάνω Οδηγίας, την σοβαρότητα της προστασίας των υδάτων. Στη συνέχεια παραθέτει την ανάγκη προστασίας των εσωτερικών, επιφανειακών, μεταβατικών, παράκτιων και υπογείων υδάτων από κάθε μορφής ρύπανση και τον σκοπό θέσπισης πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων.

Η Οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα είναι η κύρια νομοθετική πράξη για την προστασία των υδατικών πόρων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Εγκρίθηκε το 2000, μετά από πολλές μελέτες και μακροχρόνια διαβούλευση που ξεκίνησε στην Φρανκφούρτη στο υπουργικό συμβούλιο για την κοινοτική πολιτική των υδάτων. Το Συμβούλιο με το ψήφισμα του, της 28^{ης} Ιουνίου 1988, ζήτησε από την Επιτροπή να υποβάλει προτάσεις για τη βελτίωση της οικολογικής ποιότητας των κοινοτικών επιφανειακών υδάτων (ΟΠΥ, σελ. L327/1).

Οι περιβαλλοντικοί στόχοι που θέτει η Οδηγία ορίζονται στο Άρθρο 4. **Ο γενικός στόχος της Οδηγίας είναι** τα κράτη μέλη να εφαρμόζουν τα αναγκαία μέτρα ώστε να επιτευχθεί στα επιφανειακά ύδατα καλή οικολογική και χημική κατάσταση και στα υπόγεια καλή χημική και ποσοτική κατάσταση μέχρι το 2015, παράλληλα εισάγει την αρχή της αποτροπής οποιασδήποτε περαιτέρω υποβάθμισης της κατάστασής τους και θέτει τους στόχους για τις προστατευόμενες περιοχές. Στο ίδιο Άρθρο περιλαμβάνονται εξαιρέσεις, από τους γενικούς στόχους, που επιτρέπουν παράταση της προθεσμίας (μετά το 2015), για την σταδιακή επίτευξη των στόχων, με λιγότερο αυστηρούς περιβαλλοντικούς στόχους ή την συμπλήρωση των έργων, εφόσον πληρούνται προϋποθέσεις που καθορίζονται στο ίδιο άρθρο .

Περαιτέρω στην ΟΠΥ**, αναγνωρίζονται οι οικολογικές υπηρεσίες που προσφέρουν οι υγρότοποι και η σημασία τους στον υδρολογικό κύκλο της λεκάνης απορροής, στη διατήρηση της «καλής οικολογικής κατάστασης» των υδάτινων σωμάτων της λεκάνης απορροής, στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και στην προαγωγή μιας αποτελεσματικής και βιώσιμης ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα οι υγρότοποι αντιμετωπίζονται σε σχέση με το λειτουργικό τους ρόλο και τις προσφερόμενες υπηρεσίες και παρατίθεται η ανάγκη για την διαχείρισή τους με ολοκληρωμένα «σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού» (River Basin Management Planning - RBMP), που περιλαμβάνουν παρακολούθηση παραμέτρων που αφορούν στη δομή και λειτουργία των οικοσυστημάτων και πιο συγκεκριμένα στην οικολογική και τη χημική τους κατάσταση και το οικολογικό τους δυναμικό, προκειμένου να επιτυγχάνονται οι περιβαλλοντικοί στόχοι που καθορίζονται στο άρθρο 4 της Οδηγίας.

* Η Οδηγία 2000/60/EK ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με το Ν. 3199/2003 και το ΠΔ 51/2007.

**Η Οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα ΟΠΥ, έχει μέχρι σήμερα τροποποιηθεί από τις παρακάτω αποφάσεις και οδηγίες:

- Απόφαση αριθ. 2455/2001/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20ής Νοεμβρίου 2001 Οδηγία 2008/32/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 11ης Μαρτίου 2008
- Οδηγία 2008/105/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008
- Οδηγία 2009/31/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Απριλίου 2009
- Οδηγία 2013/39/EE του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Αυγούστου 2013
- Οδηγία 2013/64/EE του Συμβουλίου της 17ης Δεκεμβρίου 2013
- Οδηγία 2014/101/EE της Επιτροπής της 30ής Οκτωβρίου 2014

1.2 Γενικά

Η έννοια, η σημασία, η σπουδαιότητα και η ανάγκη προστασίας των υγροτόπων περιγράφεται όπως παρακάτω:

Ως υγρότοπος, ορίζεται η απόδοση του αγγλικού όρου «wet land» που πολλές φορές αναφέρεται και ως «υγροβιότοπος» και υποδηλώνει όλες τις μικρού βάθους υδάτινες συγκεντρώσεις στάσιμες ή ρέουσες, καθώς επίσης και περιοχές των οποίων η στάθμη του υπόγειου νερού βρίσκεται πολύ κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, τις κάθε είδους εκβολές, τις λιμνοθάλασσες, τις λίμνες, τους ποταμούς, τα ρέματα, τους χειμάρρους, τις πηγές, τους τεχνητούς υγροτόπους και τα παράκτια και εσωτερικά έλη, τα οποία μπορεί να είναι και εποχικά, όπου δηλαδή δεν υπάρχει συνεχής παρουσία νερού. Πρόκειται, για περιοχές που συνδυάζουν τα τρία στοιχεία της φύσης, δηλαδή, το νερό, το έδαφος και τον αέρα και τα οποία βρίσκονται σε μια αλληλεπίδραση μεταξύ τους και δημιουργούν μια μεγάλη ποικιλία οικολογικών συνθηκών.

Η σπουδαιότητά τους είναι πολυσήμαντη. Λειτουργούν ως αποθήκες νερού και παρέχουν καθαρότερο νερό. Διακρίνονται για τον βιολογικό τους πλούτο. Παράγουν αλιεύματα και συντηρούν θηράματα. Ρυθμίζουν το κλίμα και προστατεύουν από το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Προσφέρουν προστασία από τις πλημμύρες και από την διάβρωση που εντείνεται λόγω της κλιματικής αλλαγής. Πέραν όμως από τα παραπάνω, παρέχουν και ευκαιρίες για αναψυχή, αλλά και για επιστημονική έρευνα.

Στα οφέλη και τις αξίες των υγροτόπων, περιλαμβάνονται ο έλεγχος των ιζημάτων και της διάβρωσης, η διατήρηση της ποιότητας των υδάτων και η μείωση της ρύπανσης, η διατήρηση των επιφανειακών και υπογείων υδροφόρων, η στήριξη της βοσκής και της γεωργίας, η εκπαίδευση της κοινωνίας, καθώς και η κλιματική σταθερότητα.

Τα υγροτοπικά συστήματα έχουν μεγάλη ορνιθολογική αξία. Ενδεικτικά, αναφέρεται, ότι οι υγρότοποι της Αττικής φιλοξενούν περισσότερα από 280 είδη πουλιών, από τα συνολικά περίπου 450 που έχουν καταγραφεί στην χώρα μας, τα οποία εξαρτώνται άμεσα ή έμμεσα από τους υγροτόπους. Επιπλέον, πολλά από τα πουλιά σήμερα, είναι σπάνια και παγκοσμίως απειλούμενα, γεγονός που επιβεβαιώνει τη διεθνή σημασία των ελληνικών υγροτόπων.

Η προστασία τους, δεν αφορά μόνο την προστασία σπάνιων ειδών πουλιών και ζώων, αλλά κυρίως την προστασία των υδατικών πόρων, την επάρκεια νερού για ύδρευση και άρδευση, από την οποία εξαρτάται η ίδια η ζωή μας.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό ότι οι υγρότοποι επηρεάζονται από τις δραστηριότητες όλης της λεκάνης απορροής τους, δηλαδή πέρα από τη σωστή διαχείριση του υγροτόπου καθαυτού, ό,τι συμβαίνει στην λεκάνη απορροής του, εξακολουθεί να τον επηρεάζει.

(Πηγή: ΒΟΥΛΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ/ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΙΖ' ΣΥΝΟΔΟΣ Α', ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΑΘΗΝΑ 2016)

Οι υγρότοποι αποτελούν δυναμικά οικοσυστήματα που προσφέρουν στον άνθρωπο πολύτιμες υπηρεσίες και αγαθά. Η προσφορά αυτή είναι αποτέλεσμα των πολλαπλών λειτουργιών που επιτελούν τα υγροτοπικά οικοσυστήματα. Η έννοια λειτουργία αναφέρεται σε διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στους υγροτόπους και καθιερώθηκε ως όρος προκειμένου να διευκολυνθεί η μελέτη και η διαχείριση των υγροτοπικών οικοσυστημάτων. Ο όρος λειτουργία

περιγράφει συνοπτικά ένα σύνολο φυσικών, χημικών και βιολογικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα στους υγροτόπους. Η κάθε λειτουργία αποτελείται από το δικό της συγκεκριμένο σύνολο διεργασιών το οποίο μπορεί να είναι εντελώς διαφορετικό από λειτουργία σε λειτουργία ή να περιλαμβάνει και ορισμένες κοινές διεργασίες. Γενικά οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στους υγροτόπους είναι αποτέλεσμα των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των δομικών στοιχείων των υγροτόπων (εδάφους, νερού κλπ.) και του περιβάλλοντος. Εξαιτίας αυτών των αλληλεπιδράσεων, κάθε υγρότοπος αποκτά τα δικά του μοναδικά χαρακτηριστικά με αποτέλεσμα να αναπτύσσει κάθε μία από τις λειτουργίες του σε διαφορετικό βαθμό, χρόνο και τρόπο. (Πηγή: Ζαλίδης, κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 5^ο, σελ. 95, («Master Plan II»)

Η λίμνη Κορώνεια, για την οποία γίνεται στην παρούσα διατριβή επισκόπηση και αποτίμηση των πολιτικών και τεχνικών που εφαρμόστηκαν για τη διάσωση και αποκατάστασή της μετά την πλήρη κατάρρευση του οικοσυστήματος, αποτελεί ένα αβαθές επιφανειακό **υγροτοπικό οικοσύστημα** και είναι ένας από τους σημαντικότερους ελληνικούς υδροβιότοπους που διακρίνεται για τη μεγάλη βιολογική, οικολογική, αισθητική, επιστημονική, γεωμορφολογική και παιδαγωγική του αξία. Προστατεύεται από την **Σύμβαση Ramsar (1971)**, από το **ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο Natura 2000** και από μια σειρά ρυθμιστικών πράξεων, που προσδιορίζουν το καθεστώς ανάπτυξης και διαχείρισης της περιοχής.



Εικόνα 2: Χάρτης περιοχής των λιμνών Κορώνειας και Βόλβης
 Πηγή: <http://www.foreaskv.gr/drastiriotites/xartis>

Κατά την δεκαετία του '50, αποτελούσε την πέμπτη μεγαλύτερη σε έκταση λίμνη της χώρας με πλούσια αλιεύματα. Πλησίον δε της παρόχθιας ζώνης της, στο χωριό «Άγιος Βασίλειος», λειτουργούσε μεγάλο παραγωγικό και εμπορικό κέντρο με πολλές επαγγελματικές δραστηριότητες όπως κεντρική αγορά αλιευμάτων, τυροκομεία, αλευρόμυλος, χυτήριο,

φούρνοι, εστιατόρια, πανδοχεία κλπ, τόσο για τα αλιεύματα της λίμνης όσο και για τα λοιπά γεωργικά και κτηνοτροφικά προϊόντα της ευρύτερης περιοχής. Υπήρχε ιδιαίτερος χώρος στην αγορά που καθημερινά οι αλιείες της λίμνης πουλούσαν τα ψάρια σε δημοπρασίες παρουσία εφοριακών υπαλλήλων και λιμνοφυλάκων και εκδιδόταν τιμολόγια με φόρο 25% και αργότερα 10%. Σύμφωνα με τη μαρτυρία ηλικιωμένου μόνιμου κατοίκου της περιοχής (γιός ψαρά), η λίμνη Κορώνεια ήταν η μοναδική λίμνη στον ελλαδικό χώρο που «μεγάλωναν τα ψάρια κατά ένα (1) Kg το χρόνο».



Εικόνα 3: Ο πύργος του Αγίου Βασιλείου
Σεπτ. 2016
Πηγή: αρχείο Ιωάννας Σάββα



Εικόνα 4: Η θέα από τον πύργο. (...η πρώην λίμνη...)

Πηγή: <http://protostrator.blogspot.gr/2011/01/blog-post.html>

Ένδειξη της παραγωγικής και οικονομικής κατάστασης της περιοχής της λίμνης Κορώνειας αποτελεί ο πύργος του Αγίου Βασιλείου, που βρίσκεται στο χωριό «**Άγιος Βασίλειος**», λίγα μέτρα από τη λίμνη, όπου παλαιότερα ήταν η όχθη (40ο 40' 04'' N 23ο 07' 03'' E). Σύμφωνα με την 9η εφορεία Βυζαντινών αρχαιοτήτων χρονολογείται στο 14ο αιώνα και «πιθανότατα σχετιζόταν όχι με την άμυνα της πόλης, αλλά με την προμήθειά της με αγαθά αλιείας και γεωργίας, που προέρχονταν από τη λίμνη και τη γύρω εύφορη περιοχή. Άλλωστε, σ' αυτό συνηγορεί και η ίδια η θέση του, επάνω ακριβώς στην όχθη της λίμνης και σε μεγάλη απόσταση από το δρόμο που οδηγούσε και οδηγεί μέχρι σήμερα στη Θεσσαλονίκη. Η κατασκευή του ενδεχομένως αποσκοπούσε στην **προστασία των οικονομικών συναλλαγών που αφορούσαν στην εκτεταμένη αλίευση, τις οποίες μάλιστα τεκμηριώνει και η ύπαρξη ιδιαίτερου εισπράκτορα φόρου της δεκάτης από την αλιεία στα χρόνια της τουρκοκρατίας**».

Πηγή: <http://protostrator.blogspot.gr/2011/01/blog-post.html>.



Εικόνα 5: (α) ΒΑΡΚΑ ΛΙΜΝΗΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ



(β): Από τα Θεοφάνεια στη δεκαετία του '50 όπου η λίμνη ακόμη γιορτάζει...

Πηγή (α): <http://greekshipmodels.com/ships/varka-limnis-koronias-thessalonikis> (Πηγή: www.arxaiologia.gr)

Πηγή (β): <http://www.greekarchitects.gr>, (Πηγή: <http://www.hortiatiss570.gr/paper/126/koronia.htm>)

Κατά τη δεκαετία του '70 η λίμνη έφτασε να εκτείνεται σε έκταση περίπου 45.000 στρεμμάτων με μέσο βάθος 5μ. Σύμφωνα με τη μαρτυρία του ίδιου προσώπου, στο σεισμό του 1978 παρατηρήθηκαν μεγάλες απώλειες νερού στη λίμνη (η αναφορά δεν τεκμηριώνεται επιστημονικά). Στο τέλος της δεκαετίας του '80 η έκταση της λίμνης και η ποσότητα του νερού είχαν μειωθεί σημαντικά. Το 1995 και κατά τη θερινή περίοδο η λίμνη έφτασε να έχει έκταση μόλις 10.000 στρέμματα και μέσο βάθος 0,5-1 μέτρο (τότε παρατηρήθηκε και η τελευταία εμφάνιση ψαριών), **και το καλοκαίρι του 1999 ξεράθηκε τελείως**. Το καλοκαίρι του 2007 χιλιάδες πουλιά πέθαναν **και το 2008 ξεράθηκε για ακόμη μία φορά**. Για μεγάλο χρονικό διάστημα δεν επισκεπτόταν τη λίμνη αποδημητικά πουλιά, προτιμώντας την γειτονική λίμνη Βόλβη, που όμως η τροφή εκεί δεν επαρκούσε. **Τα επόμενα χρόνια και αναλόγως των βροχοπτώσεων έγινε επανασύσταση της λίμνης με αυξομείωση της στάθμης της, χωρίς όμως να επιλυθεί το πρόβλημα**. Από το 2014 έως και σήμερα η στάθμη της λίμνης κυμαίνεται από 2,30-2,80μ. (Πηγή: προσωπική συνέντευξη από ηλικιωμένους κατοίκους του χωριού «Άγιος Βασίλειος» Λαγκαδά, την 30-09-2016).



(Εικ. 6)



(Εικ. 7)

Εικόνες 6, 7: Φότο από επιτόπια έρευνα για την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης της Λ. Κορώνειας 30-9-2016

Πηγή: αρχείο Ιωάννας Σάββα

Η υπολεκάνη απορροής της λίμνης Κορώνειας δέχθηκε σοβαρές ανθρωπογενείς σημειακές και διάχυτες πιέσεις, που σε συνδυασμό με:

- Τις κλιματικές συνθήκες
- Τις εδαφικές συνθήκες
- Τις χρήσεις γης
- Τις χρήσεις γης της ευρύτερης λεκάνης απορροής
- Την έλλειψη εγγειοβελτιωτικών έργων
- Την γεωλογία – υδρογεωλογία της λεκάνης
- Την έλλειψη πολιτικής βούλησης για την προστασία της

είχαν ως αποτέλεσμα την ποσοτική, χημική και βιολογική υποβάθμιση της Λίμνης Κορώνειας και την εν συνεχεία αδυναμία της να παρέχει υπηρεσίες.

Η κατάρρευση του υδροτοπικού συστήματος της λίμνης Κορώνειας απαιτούσε σειρά παρεμβάσεων και μέτρων για την αποτελεσματική αποκατάστασή του. Με δεδομένο ότι η λίμνη αποτελούσε τμήμα ενός σπάνιου υδροτοπικού συμπλέγματος που περιλαμβάνει τις

λίμνες Κορώνεια και Βόλβη, παραλίμνιο δάσος (Απολλωνίας), υγρολίβαδα, καλαμώνες και γεωργικές εκτάσεις, και εκ του γεγονότος ότι το 1995 έγινε η πρώτη μεγάλη υποχώρηση της λίμνης, η ΝΑΘ (Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης) με αίτημά της προς το Ταμείο Συνοχής ζήτησε να χρηματοδοτηθεί η εκπόνηση ενός σχεδίου Περιβαλλοντικής Αποκατάστασής της («Master Plan I»). Τελικά δεν έγινε δυνατή η ένταξη όλων των μελετημένων έργων στο Ταμείο Συνοχής λόγω μη έγκρισης των ΜΠΕ (Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων), με αποτέλεσμα ο αρχικός σχεδιασμός, το «Master Plan I», να ναυαγήσει.



Εικόνα 8: Άποψη της «πρώην λίμνης» από το κρηπίδιωμα του ομίλου που λειτουργούσε στο χωριό Άγιος Βασίλειος, Σεπτ. 2016
Πηγή: αρχείο Ιωάννας Σάββα

Στη συνέχεια το 2004 η ΝΑΘ προώθησε νέο Master Plan (Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας), οι ΜΠΕ του οποίου εγκρίθηκαν και υποβλήθηκαν τα απαιτούμενα στοιχεία στο Ταμείο Συνοχής για χρηματοδότηση. Το 2005 (19-12-2005) εγκρίθηκαν από την ΕΕ είκοσι μία (21) δράσεις/παρεμβάσεις με Π/Υ 26,91 εκ. ευρώ. Η προγραμματική σύμβαση με τις ελληνικές αρχές υπογράφηκε στις 15-05-2006. Τον Ιούνιο του 2011 οι αναλωθείσες δαπάνες ήταν 7,9 εκ. ευρώ και υποβάλλονταν προς την ΕΕ συνεχή αιτήματα τροποποίησης της εγκριτικής απόφασης και παρατάσεις προθεσμιών ολοκλήρωσης έργων. Η ΕΕ στις 16-06-2011, με σκεπτικό την ιδιαίτερα αργή πρόοδο υλοποίησης των έργων, τα αιτήματα τροποποίησης της εγκριτικής απόφασης και των ειδικών όρων της σύμβασης αλλά και την εκτίμησή της ότι δεν θα επιτευχθούν οι στόχοι του προγράμματος στις ζητούμενες προθεσμίες, ακύρωσε την εγκριθείσα κοινοτική συνδρομή.

Μετά από αυτή την έκβαση και με σκοπό την οικονομική διασφάλιση των ήδη εκτελεσθέντων δράσεων/έργων αλλά και για την ολοκλήρωσή τους, το Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α. προχώρησε σε πρόσκληση προς την Περιφέρεια Κ. Μακεδονίας, προκειμένου να εντάξει την πράξη για χρηματοδότηση στην προγραμματική περίοδο 2007-2013 [η σχετική αίτηση υποβλήθηκε στις 20-12-2011 με δεκαεπτά (17) υποέργα Π/Υ: 23.752.670,66 ευρώ]. Τελικώς η πράξη εντάχθηκε στο Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α., την 23-12-2011, με συνολικό επιλέξιμο Π/Υ 19.769.115,46 ευρώ.

Από την επισκόπηση της σημερινής κατάστασης προκύπτει ότι δεκαεπτά (17) δράσεις του αναθεωρημένου σχεδίου αποκατάστασης έχουν ολοκληρωθεί, δύο (2) δράσεις ήταν στο τελικό στάδιο ολοκλήρωσης (μέχρι και το 2017) και δύο (2) δράσεις δεν υλοποιήθηκαν. Γενικότερα οι στόχοι του προγράμματος έχουν σήμερα επιτευχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό, όπως προκύπτει από τις τελευταίες Εκθέσεις Αναφοράς του Φορέα Διαχείρισης των Λιμνών Κορώνειας - Βόλβης (ΦΔΛΚΒ), την Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ) του ΥΠΕΝ και από το προσχέδιο της 1^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας, που είναι σε διαβούλευση. Ειδικότερα περιληπτικώς περιγράφεται ότι:

Κατά τα πρώτα έτη παρακολούθησης (2013-2014) η λίμνη είχε ελάχιστο νερό, κυρίως προς το κέντρο της λίμνης. Οι ευνοϊκές καιρικές συνθήκες το φθινόπωρο - χειμώνα 2014, φαίνεται να ενίσχυσαν το υδατικό ισοζύγιο της Κορώνειας, και η στάθμη της λίμνης άρχισε να αυξάνεται. Η γραμμική τάση του απόλυτου υψομέτρου της στάθμης του νερού για την περίοδο 2013-2017 ήταν αυξητική. Η στάθμη της λίμνης, κατά το τελευταίο έτος (από τις 15.07.2016 έως τις 08.06.2017 που είναι η τελευταία μέτρηση), ήταν σχετικά σταθερή στα 70,9 m κατά μέσο όρο και μέγιστο βάθος 2,2 m

- Τα τελευταία δύο έτη όπως προκύπτει από στοιχεία του ΕΚΒΥ και του Φορέα Διαχείρισης της προστατευόμενης περιοχής υπάρχουν ενδείξεις ανόρθωσης του υδροτοπικού οικοσυστήματος από άποψη δομής (φυτοπλαγκτόν, υδρόβια βλάστηση, ζωοπλαγκτόν, ζωοβένθος, ιχθυοπανίδα, αμφίβια, ορνιθοπανίδα) και λειτουργίας του τροφικού πλέγματος στον υδροτόπο της Κορώνειας. Ειδικά κατά τη δειγματοληψία Ιουνίου 2017 η ποιότητα των υδάτων της λίμνης έδωσε πρώτες ενδείξεις βελτίωσης, σε σχέση με την κατάσταση του έτους 2016. (Πηγή: ΥΠΕΝ/ΕΓΥ, 2017:149, Προσχέδιο της 1^{ης} Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κ. Μακεδονίας)

Πέραν των προαναφερθέντων γενικών εκτιμήσεων που προκύπτουν από τους αρμόδιους φορείς και που θα εκτεθούν αναλυτικά σε κεφάλαια που ακολουθούν, διατυπώνονται δημοσίως διαφορετικές θέσεις και απόψεις από δημοσιογράφους και οικολογικά κινήματα όπως για παράδειγμα η τοποθέτηση της **«Οικολογικής Κίνησης Θεσσαλονίκης» που μετά από κριτική στην σημερινή κατάσταση της λίμνης (Ποιότητα νερού/Οικολογική κατάσταση) και στο έργο «Δημιουργία και διαμόρφωση υδροτόπου και βαθέων ενδιαιτημάτων» καταλήγει στην παρακάτω τελική εκτίμηση: « Θεωρούμε ως απέλπιδα την προσπάθεια να συνεχιστούν ακόμη και τα πιο προβληματικά από τα έργα του Master Plan, που είχε υιοθετήσει η διοίκηση....., με μόνο στόχο να μην επιδικαστεί πρόστιμο για τη χώρα μας, μετά και τις δυσμενείς αποφάσεις του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου. Περιμέναμε τόσο από τη διοίκηση της Περιφέρειας Κ. Μακεδονίας, όσο και από τη νέα ηγεσία της Ειδικής Γραμματείας**

Υδάτων μια νέα προσέγγιση στο θέμα, με άνοιγμα του διαλόγου, εφόσον έχουν καταδειχθεί τα αδιέξοδα της παλιάς προσέγγισης. Δυστυχώς, φαίνεται ότι στέρεψαν οι ιδέες και οι διαθέσεις περαιτέρω διαβούλευσης.» (Πηγή: <http://ecology-salonika.org>, Κορώνεια: Συνέχεια των έργων στο ίδιο μοτίβο...2017 ΜΑΡΤΙΟΣ 31). Επίσης σε άλλο δημοσίευμα αναφέρεται:

«Οι οικολογικές οργανώσεις άλλωστε έχουν εναντιωθεί σε μια σειρά από μέτρα και έργα που προέβλεπε το σχέδιο αποκατάστασης (όχι μόνο το πρώτο, αλλά και το αναθεωρημένο) και συνεχίζουν να επιμένουν ότι τα συγκεκριμένα έργα δεν έχουν την απαιτούμενη θετική επίπτωση στην κατάσταση της λίμνης, ζητώντας άλλες πολιτικές για την αναβίωσή της.» (Πηγή: <http://www.voria.gr/article/i-tesseract-ekremotites-stin-koronia-pou-apiloun-me-evrokampana>).

1.3 Αντικείμενο της Διατριβής

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής διατριβής είναι η επισκόπηση και η αποτίμηση των πολιτικών και τεχνικών που εφαρμόστηκαν για την αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας που σύμφωνα με το Αναθεωρημένο Σχέδιο αποκατάστασης είχε ως κύριους στόχους:

- Να προσδιορίσουν το βέλτιστο σενάριο, που με βάση την υδατική δίαιτα της λεκάνης, δύναται να παρέχει τις καλύτερες συνθήκες για: α) τη μακροπρόθεσμη λειτουργική και δομική αποκατάσταση του υδροτοπικού/λιμναίου οικοσυστήματος και β) τη μέγιστη ποικιλότητα ενδιαιτημάτων και τη διατήρηση των πληθυσμών της πανίδας ιδιαίτερα δε της ορνιθοπανίδας και της ιχθυοπανίδας.
- Να προσδιοριστούν τα έργα – μέτρα που συνεισφέρουν: α) στην αποκατάσταση των λειτουργιών της Κορώνειας και β) στην αναίρεση των αιτιών υποβάθμισης.
(Ζαλίδης, et al., 2004, Κεφ. 1^ο, σελ.1, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης)

Ειδικότερα:

Αφού πραγματοποιηθεί αναφορά στο σκεπτικό του σχεδιασμού αποκατάστασης, θα γίνει ανάλυση των αιτιών υποβάθμισης της λίμνης Κορώνειας και παρουσίαση των μέτρων αποκατάστασής της. Θα εξεταστούν και θα περιγράψουν αναλυτικότερα οι δράσεις/παρεμβάσεις (ανά τομέα που επηρεάζει το οικοσύστημα), ο βαθμός υλοποίησης των προγραμματισθέντων έργων και οι λόγοι καθυστερήσεις υλοποίησής τους. Με τα στοιχεία των αποτελεσμάτων των μετρήσεων-αναλύσεων και συμπερασμάτων τόσο του Φορέα Διαχείρισης λιμνών Κορώνειας Βόλβης (ΦΔΛΚΒ) όσο και άλλων Δημόσιων Φορέων και Υπηρεσιών άλλα και ανεξάρτητης επιστημονικής μελέτης (διδακτορική διατριβή στο ΑΠΘ), σε συνδυασμό με τις διαπιστώσεις της επιτόπιας έρευνας και καταγραφής της υφιστάμενης φυσικής κατάστασης, θα προκύψει η γενική εικόνα του βαθμού αποκατάστασης των λειτουργιών του υδροτοπικού συστήματος και η αποτελεσματικότητα των πολιτικών και των τεχνικών που προγραμματίστηκαν και εφαρμόστηκαν για την αποκατάσταση των λειτουργιών και υπηρεσιών της Λίμνης Κορώνειας και την αναίρεση των αιτιών υποβάθμισής της. Περαιτέρω δε, θα γίνει η αποτίμηση των πολιτικών και τεχνικών που εφαρμόστηκαν για την

αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας και θα παρατεθούν τα συμπεράσματα και οι προτάσεις της διατριβής.

1.4 Μεθοδολογία έρευνας

Ακολουθήθηκε η παρακάτω μεθοδολογία για την επισκόπηση και την αποτίμηση των πολιτικών και των τεχνικών που εφαρμόστηκαν από το σύνολο των εμπλεκόμενων φορέων για την αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας:

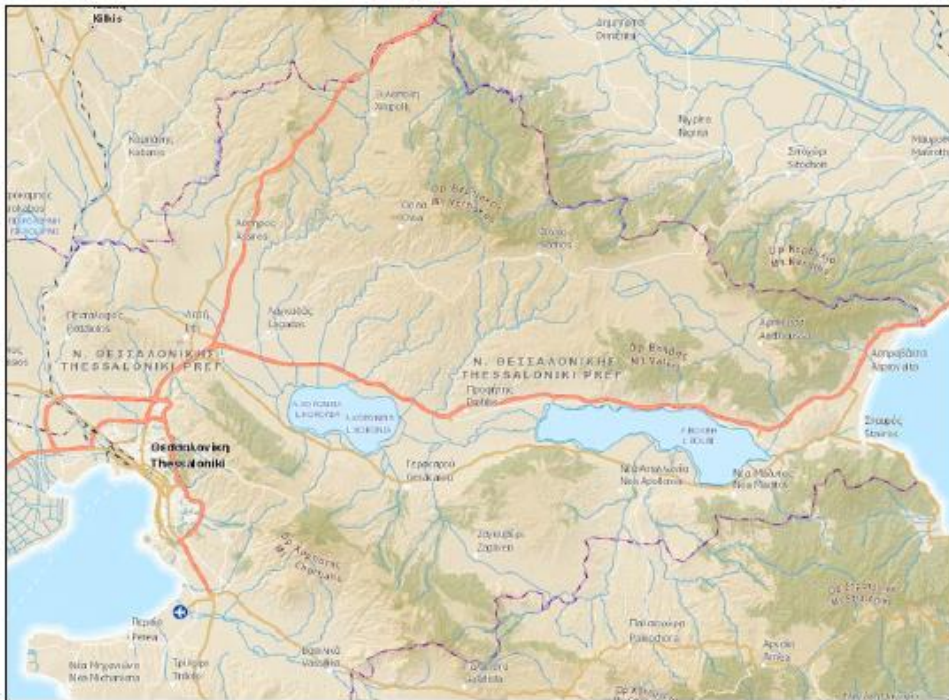
- **Έρευνα πηγών:** Υλοποιήθηκε έρευνα πηγών σε χρονικό βάθος εικοσαετίας. Αναζητήθηκαν στοιχεία σχετικά με το θέμα τόσο στην ελληνική βιβλιογραφία όσο και στα αρχεία των λοιπών εμπλεκόμενων δημόσιων και ιδιωτικών φορέων. Επίσης λόγω της φύσεως και της έκτασης του θέματος αναζητήθηκαν από το διαδίκτυο επιστημονικά άρθρα, έρευνες, εκθέσεις αναφοράς, μελέτες και διατριβές. Παράλληλα διερευνήθηκε και μελετήθηκε το Εθνικό Θεσμικό Πλαίσιο, οι Ευρωπαϊκές Οδηγίες και Διεθνείς Συμβάσεις.
- **Έρευνα πεδίου:** Διενεργήθηκε επιτόπια έρευνα πεδίου (περιοχή λίμνης, Δήμος Λαγκαδά/Δήμαρχο – Αντιδήμαρχο Τ.Υ., ΕΕΛ Λαγκαδά, χωριό Άγιος Βασίλειος, Έργα κατασκευής αναχώματος, υγρότοπος, πύργο Αγίου Βασιλείου, κρηπίδωμα Ομίλου, λουτρά Απολλωνίας, Περιφέρεια Κ. Μακεδονίας/Γενικό Διευθυντή), προκειμένου να διαπιστωθούν και να καταγραφούν τα υφιστάμενα στοιχεία τόσο του υπό μελέτη οικοσυστήματος όσο και του ευρύτερου αστικού και γεωφυσικού περιβάλλοντος.
- **Εργαστηριακή έρευνα:** Χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία και τα αποτελέσματα εργαστηριακών αναλύσεων ποιοτικών χαρακτηριστικών (φυσικοχημικά – βιολογικά) του υγροτόπου, που ήταν απαραίτητα για την αποτίμηση της κατάστασής του κατά την διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος αποκατάστασης. Έχουν ληφθεί είτε από Εκθέσεις του Φορέα Διαχείρισης είτε από μετρήσεις άλλων επιστημονικών ερευνών και διατριβών.
- **Καταγραφή και επεξεργασία στοιχείων και αποτελεσμάτων:** Έγινε καταγραφή και επεξεργασία των μέτρων – δράσεων – έργων, αλλά και των πρακτικών και πολιτικών, που εφαρμόστηκαν, κατά την διάρκεια των προγραμμάτων αποκατάστασης της λίμνης και εν συνεχεία εξετάστηκαν σε συνδυασμό με τις υποχρεώσεις – δεσμεύσεις της ελληνικής πολιτείας, σχετικά με την προστασία του υγροτόπου, **προκειμένου να παρουσιαστεί η πορεία εξέλιξης της αποκατάστασής του**, η αποτελεσματικότητα των έργων, των τεχνικών και των πολιτικών που εφαρμόστηκαν σε σχέση με την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας ΟΠΥ, ώστε να γίνει ολοκληρωμένη επισκόπηση και αποτίμησή της, για να εξαχθούν συμπεράσματα και προτάσεις.

1.5 Περιγραφή περιοχής μελέτης

1.5.1 Γενικά

Η λίμνη Κορώνεια αποτελεί μέρος ενός σπάνιου συμπλέγματος οικοσυστημάτων με λίμνες (Κορώνεια και Βόλβη), ποτάμια (Ρήχιος), παρόχθια δάση (παραλίμνιο δάσος Απολλωνίας, δάσος Ρεντίνας) και γεωργικές εκτάσεις. Μαζί με τη λίμνη Βόλβη εντάσσεται στη λεκάνη απορροής της Μυγδονίας με έκταση 2.120 τετραγωνικά χιλιόμετρα, που πριν από εκατομύρια χρόνια ήταν μόνο μία λίμνη, απομεινάρια της οποίας είναι οι δύο λίμνες, Κορώνεια και Βόλβη. Η λεκάνη ορίζεται από τις κορυφογραμμές των βουνών Κερδύλλια, Βερτίσκος, Χορτιάτης και Χολομώντας, που έχουν ύψος μεταξύ 600 και 1200 μέτρων στο Βορρά και Νότο και στη δύση περίπου 550 μέτρα επάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.

Το σύμπλεγμα των λιμνών Κορώνειας (Λαγκαδά) και Βόλβης βρίσκεται σ' ένα επίμηκες τεκτονικό βύθισμα γης, διαχωρίζοντας τη χερσόνησο της Χαλκιδικής από την υπόλοιπη Κεντρική Μακεδονία. Το υπόβαθρο της περιοχής είναι κρυσταλλοσχιστώδες, έντονα ρωγματώδες και εντάσσεται τεκτονικά στη Σερβομακεδονική μάζα, με εξαίρεση το δυτικό τμήμα της λεκάνης (υπολεκάνη Λαγκαδά), που αποτελεί το όριο μεταξύ Σερβομακεδονικής μάζας και ζώνης Αξιού (Karavokyris et al. 1998). Η περιοχή έχει έντονη τεκτονική δραστηριότητα που εκδηλώθηκε τελευταία (1978) με το μεγάλο σεισμό της «Θεσσαλονίκης». Επίσης στην περιοχή υπάρχουν τρία γεωθερμικά πεδία (Λαγκαδά, Ν. Απολλωνίας και Νυμφόπετρας), με ιαματικές πηγές και έχουν δημιουργηθεί εντυπωσιακοί γεωλογικοί σχηματισμοί («Νυμφόπετρες»).



Εικόνα 9: Υδρολογική λεκάνη Μυγδονίας – Υδρογραφικό δίκτυο.

Πηγή: http://w2.minagric.gr/ardeftika/files/results/hydro/6.%20HYDRO_MYGDONIAS.pdf, [15-11-2017]
ΕΛΕΓΧΟΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ) ΣΕ ΚΛΙΜΑΚΑ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΜΥΓΔΟΝΙΑΣ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, σελ. 6-1

Η λίμνη Κορώνεια βρίσκεται περί τα 36 m ψηλότερα από τη λίμνη Βόλβη. Η επικοινωνία μεταξύ των δύο λιμνών επετεύχθη με τη διάνοιξη τεχνικής αποστραγγιστικής τάφρου (βάθους 1 m, πλάτους 8 m), με στόχο την αποτροπή τοπικών πλημμυρικών φαινομένων, **και παροχέτευε τα νερά της λίμνης Κορώνειας προς τη Βόλβη, όταν η στάθμη αυτής (Κορώνειας) ξεπερνούσε τα 75 m.** Τα τελευταία χρόνια η ροή στην τάφρο είναι μηδενική εξαιτίας της πτώσης στάθμης στη λίμνη Κορώνεια. Υπολογίζεται ότι η λίμνη της Κορώνειας, **από 1972 μέχρι το 2000 έχει χάσει το 57,14% της έκτασής της** (από 49 km² του 1972 είχαν απομείνει το 2000, 28 km²) **και το 90% του υδατικού δυναμικού της.** Το πρόβλημα της πλήρους σχεδόν αποξήρανσης της λίμνης Κορώνειας (προήλθε πρωτίστως από την κακή διαχείριση του αρδευτικού νερού, λόγω υπεράντλησης του υπόγειου υδροφορέα. Σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία, το υδρολογικό ισοζύγιο στο πεδινό και δυτικό τμήμα της λοφώδους περιοχής της υπολεκάνης Κορώνειας ήταν θετικό. Από το 1985 έως το 2002 είχε παρατηρηθεί μια σημαντική πτώση στάθμης στη λίμνη, με κίνδυνο την πλήρη εξάντληση των υδατικών αποθεμάτων της τα τελευταία χρόνια. Η κατάσταση είχε επιδεινωθεί πολύ με αποτέλεσμα μεγάλες εκτάσεις γης που σε προηγούμενα χρόνια αποτελούσαν μέρος της λίμνης, έχουν σήμερα αποξηραθεί. Τα αποθέματα νερού της λίμνης Κορώνειας μέχρι το 1985 ήταν 200×10^6 m³ και το 2002 ήταν 20×10^6 m³ αντίστοιχα.

Πλήθος υδρορευμάτων καταλήγουν στη λίμνη, με πιο σημαντικά το ρέμα Μπογδάνας (έκταση λεκάνης απορροής 178 km²), του Κολχικού (86 km²), της Ανάλιψης (53 km²), του Χολομώντα, που πηγάζει βόρεια του όρους Χολομώντα και εκβάλλει στο μέσο του νοτίου τμήματος της λίμνης Κορώνειας, τα ρέματα Δρακόντειου, Ευαγγελισμού, Πλατανόρεμα, Γερακαρούς όπως επίσης και η τάφρος Καβαλαρίου που αποστραγγίζει όλη την περιοχή δυτικά της λίμνης. Γενικά το υδρογραφικό δίκτυο δεν παρουσιάζει την ίδια ανάπτυξη βόρεια και νότια της λίμνης. Βόρεια της λίμνης το υδρογραφικό δίκτυο είναι καλά αναπτυγμένο και αυτό πρέπει να συνδέεται άμεσα αφ' ενός με τη νεοτεκτονική δραστηριότητα, αφ' ετέρου με το είδος των γεωλογικών σχηματισμών (επικρατούν τα αδιαπέρατα πετρώματα).

Στη λίμνη Κορώνεια, μέχρι το 1985, το υδρολογικό ισοζύγιο στην πεδινή περιοχή ήταν θετικό. Το σύνολο των νερών των υδατορευμάτων έφτανε μέχρι τη λίμνη με χαρακτηριστική την υπερχειλίση της προς την τεχνητή τάφρο και συνέχεια προς το ρέμα Δερβένι.

Τις δυο τελευταίες δεκαετίες όχι μόνο δεν παρατηρείται υπερχειλίση, αλλά η στάθμη έχει κατέβει σε επικίνδυνα επίπεδα (βάθος νερού 0,5 m). Οι επιφανειακές απορροές επαναπληρώνουν τις υπερβολικές ποσότητες των αντλούμενων ποσοτήτων από τα υπόγεια υδροφόρα στρώματα και έτσι οι απορροές που φτάνουν μέχρι τη λίμνη είναι ελάχιστες και πραγματοποιούνται μετά από έντονες βροχοπτώσεις.

Μια μεγάλη ποσότητα των αντλούμενων υπόγειων νερών χρησιμοποιείται για την ικανοποίηση των αρδευτικών αναγκών **60.000 έως 65.000 περίπου στρεμμάτων**, στην πεδινή και λοφώδη περιοχή της λεκάνης. Μέχρι και το 1995 γινόταν χρήση και των νερών της ίδιας της λίμνης, αλλά μετά τη δραματική μείωση των αποθεμάτων της και τον υποβιβασμό της ποιότητας των υδάτων της, **από το 1995 απαγορεύτηκε η απόληψη υδάτων από αυτήν, όπως και η διάνοιξη νέων γεωτρήσεων.**

Η ταπείνωση της στάθμης της λίμνης οφείλεται και στο γεγονός της μικρής υδραυλικής επικοινωνίας μεταξύ της λίμνης και του αβαθή υδροφορέα. Οι υπερβολικές αντλούμενες ποσότητες από τα υπόγεια υδροφόρα και ιδιαίτερα από τον αβαθή υδροφορέα (μεγάλος ο αριθμός των μικρού βάθους γεωτρήσεων) είχαν ως αποτέλεσμα την ταπείνωση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα και κατεπέκταση τη ταπείνωση της στάθμης της λίμνης.

Τα επιφανειακά νερά, διαμέσου των επιφανειακών αξόνων ροής, τροφοδοτούν τα υπόγεια υδροφόρα στρώματα μέσω διηθήσεων. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει αβίαστα από το γεγονός ότι η ροή των υδρορεμάτων τα τελευταία χρόνια, που παρατηρείται υπερεκμετάλλευση των υπόγειων νερών, δεν φτάνει μέχρι τη λίμνη.

Ενδεχομένως, στα χαμηλότερα σημεία, ορισμένες εποχές, να εκφορτίζονται τα υπόγεια νερά προς την κοίτη των υδατορεμάτων που εκβάλλουν στη λίμνη και έτσι να τροφοδοτείται σχετικά η λίμνη.

Πηγή: http://w2.minagric.gr/ardefitika/files/results/hydro/6.%20HYDRO_MYGDONIAS.pdf, [15-11-2017]

ΕΛΕΓΧΟΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ) ΣΕ ΚΛΙΜΑΚΑ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΜΥΓΔΟΝΙΑΣ
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΥΧΟΣ Α: ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 20
(ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ), Σελ.6 – 26, 6-27

Τα αρχαιολογικά ευρήματα στην περιοχή καταδεικνύουν ότι η περιοχή κατοικείται από τους αρχαίους χρόνους. Η ευφορία της περιοχής των λιμνών ήταν κίνητρο και παράγοντας ανάπτυξης οργανωμένης κοινωνικής ζωής από τους προϊστορικούς ακόμα χρόνους. Οι οικισμοί που έχουν ανακαλυφθεί γύρω από τις λίμνες ανάγονται στη Νεολιθική Εποχή, την Εποχή του Χαλκού και του Σιδήρου. Λόγω της μορφολογίας της περιοχής αναπτύχθηκαν από τότε οδοί διακίνησης ανθρώπων και αγαθών, οι οποίες διέσχιζαν την περιοχή ενώνοντας μέσω των διαβάσεων της Ρεντίνας, τη Θεσσαλονίκη με την Ανατολική Μακεδονία και τη Θράκη, με αποτέλεσμα τη δημιουργία σημαντικών οικισμών εγγύς των οδών. Σήμερα στην περιοχή των λιμνών υπάρχουν οι δήμοι Λαγκαδά, Κορώνειας, Εγνατίας, Ρεντίνας, Απολλωνίας και Μαδύτου.

Σήμερα στην ευρύτερη περιοχή υπάρχει ένας σχετικά σταθερός αριθμός κατοίκων, που οφείλεται στην κοντινή απόσταση κυρίως της κωμόπολης του Λαγκαδά από τη Θεσσαλονίκη. Οι κάτοικοι απασχολούνται κατά κύριο λόγο με αγροτικές δραστηριότητες. **Οι κύριες χρήσεις γης στην περιοχή μελέτης είναι η γεωργική και η κτηνοτροφική σε ποσοστό άνω του 75%.** Η γεωργία έγινε τα τελευταία χρόνια περισσότερο εντατική και εξαρτώμενη από το νερό για άρδευση. Στο Δήμο Λαγκαδά έχουμε τα μεγαλύτερα ποσοστά απασχόλησης σε άλλους τομείς, και κυρίως στον τριτογενή τομέα. Πολύ μικρό ποσοστό των κατοίκων της περιοχής ασχολείται με τον δευτερογενή τομέα, και κυρίως σε μεταποιητικές εγκαταστάσεις.

Ιστορικά η περιοχή κατοικείται από τους αρχαίους χρόνους και χαρακτηρίζεται από πλούσια χλωρίδα και πανίδα. Η χλωρίδα περιλαμβάνει υγροτοπική βλάστηση, παρυδάτια δενδρώδη βλάστηση, καλαμώνες, θαμνώνες και υγρολίβαδα. Συνολικά έχουν καταγραφεί 336 είδη φυτών -13 από τα οποία θεωρούνται εξαιρετικά σπάνια. Στην περιοχή υπάρχουν δύο αξιόλογα δάση: το δάσος της Ρεντίνας (δεξιά και αριστερά από τον ποταμό Ρήχιο και το δάσος

της Απολλωνίας δίπλα από τη λίμνη Βόλβη. Στην πανίδα της περιοχής συγκαταλέγονται 19 είδη αμφιβίων και ερπετών, 24 είδη ψαριών, 34 είδη θηλαστικών και περισσότερα από 200 είδη πουλιών.

Η βλάστηση που έχει καταγραφεί στην ευρύτερη περιοχή των λιμνών περιλαμβάνει κατά κύριο λόγο υδροφυτική βλάστηση (υφυδατική και εφυδατική), βλάστηση καλαμώνων και παρυδάτια δενδρώδη βλάστηση. **Στην περιοχή υπάρχουν ενδιαιτήματα προτεραιότητας σύμφωνα με την οδηγία 92/43/ΕΟΚ (91Ε0).**

Η περιοχή, ιδιαίτερα η λίμνη Βόλβη, χαρακτηρίζεται από **πλούσια ιχθυοπανίδα** (24 είδη ψαριών) ενώ έχουν καταγραφεί και δύο ενδημικά taxa (*Alosa macedonica* και *Chalcalburnus chalcoides macedonicus*, το οποίο θα μπορούσε να ταξινομηθεί ως τρωτό) και ένα πολύ σπάνιο είδος, το *Aspius aspius*.

Πληθυσμοί θηλαστικών, αμφιβίων ερπετών και ασπόνδυλων (Παράρτημα II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ).

Στο σύμπλεγμα των λιμνών Βόλβης και Κορώνειας υπάρχουν τρία είδη θηλαστικών τα *Myotis bechsteini*, *Myotis blythii* και *Lutra lutra*. Τα δύο πρώτα, με μικρό και μέτριο πληθυσμό αντίστοιχα, δεν διαβιούν σε καλές συνθήκες διατήρησης λόγω της υποβάθμισης των ενδιαιτημάτων τους. Η *Lutra lutra* δεν βρίσκεται μόνιμα στην περιοχή και η εμφάνισή της είναι μάλλον σποραδική.

Είδη αμφιβίων του Παράρτηματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ δεν έχουν καταγραφεί στην περιοχή.

Από τα ερπετά υπάρχει το είδος *Testudo graeca* με μικρό πληθυσμό. Υπάρχουν τέλος **3 είδη ασπόνδυλων** τα *Lindenia tetraphylla*, *Lycaena dispar* και *Unio crassus*. Μόνο το πρώτο είδος έχει καλό πληθυσμό ενώ τα άλλα δύο έχουν μικρό και μέτριο αντίστοιχα.

Πληθυσμοί πτηνών του Παραρτήματος I της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ

Τα πτηνά της περιοχής χρησιμοποιούν από κοινού το σύμπλεγμα των λιμνών Κορώνειας Βόλβης, συγκεντρώνονται ωστόσο σε αρκετά μεγάλους πληθυσμούς 9 στην Α και ΝΑ πλευρά της Κορώνειας, εκεί δηλαδή που υπάρχουν οι μεγαλύτερες επιφάνειες υδροτοπικής βλάστησης. **Στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν συνολικά 62 είδη πτηνών του Παραρτήματος I.** Τα περισσότερα διαχειμάζουν, ή χρησιμοποιούν τα διάφορα οικοσυστήματα για τροφοληψία, ενώ για 14 είδη έχει αναφερθεί ότι αναπαράγονται σ' αυτά. Τα περισσότερα είδη είναι σε μικρούς πληθυσμούς, εκτός από 7 με μέτριο και 1 είδος με μεγάλο πληθυσμό.

Πηγή: ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΙΜΝΩΝ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ-ΒΟΛΒΗΣ, 1^η ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΟΡΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΛΙΜΝΩΝ ΒΟΛΒΗΣ - ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ και ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΩΝ ΤΕΜΠΩΝ, 2006:6-10)

Λόγω της οικολογικής της σημασίας η περιοχή προστατεύεται από μια από μια σειρά διεθνών συνθηκών και ρυθμιστικών πράξεων, που προσδιορίζουν το καθεστώς ανάπτυξης και διαχείρισης της περιοχής:

- **Υγρότοπος διεθνούς σημασίας** σύμφωνα με τη **σύμβαση Ramsar**, με την ονομασία «Λίμνες Κορώνεια - Βόλβη» και κωδικό 3GR005. Η σύμβαση Ramsar κυρώθηκε με

το νομοθετικό διάταγμα 191/1974 (ΦΕΚ 350/Α΄/20.11.1974) και τις τροποποιήσεις αυτού ν. 1751/1988 (ΦΕΚ 26/Α΄/9.2.1988) και ν. 1950/1991 (ΦΕΚ 84/Α΄/31.5.1991).

- **"Ειδικά Προστατευόμενη Μεσογειακή Περιοχή"** (Σύμβαση Βαρκελώνης)
- **"Διατήρησης της Ευρωπαϊκής Άγριας Ζωής και των Φυσικών Βιοτόπων"** (Σύμβαση της Βέρνης 1983)
- **"Διατήρησης Μεταναστευτικών Ειδών Αγρίων Ζώων"** (Σύμβαση της Βόννης)
- **Ζώνη Ειδικής Προστασίας (Special Protected Area)** σε εφαρμογή της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ περί διατηρήσεως των άγριων πτηνών, με κωδικό GR1220009 «Λίμνες Βόλβη και Λαγκαδά και Στενά Ρεντίνας» (ΚΥΑ Η.Π. 37338/1807/Ε103/1-9-2010 ΦΕΚ 1495 Β΄),
- **Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (Site of Community Importance – SCI, συνεκτικό οικολογικό δίκτυο Ειδικών Ζωνών Διατήρησης - Δίκτυο NATURA 2000)** σε εφαρμογή της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ με κωδικό GR1220001 «Λίμνες Βόλβη και Λαγκαδά - Ευρύτερη περιοχή»,
- **Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (Site of Community Importance-SCI, Δίκτυο NATURA 2000)** σε εφαρμογή της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ με κωδικό GR1220003 «Στενά Ρεντίνας - Ευρύτερη περιοχή.
- **Διατηρητέα μνημεία της φύσης** (ο αιωνόβιος Πλάτανος στο "Βήμα του Αγίου Παύλου" κοντά στο χωριό Απολλωνία και δύο υπεραιωνόβιοι Πλάτανοι στο χωριό Σχολάρι μεταξύ των δύο λιμνών).
- **Εθνικό Πάρκο Υγροτόπων των λιμνών Κορώνειας-Βόλβης και των Μακεδονικών Τεμπών** (ΚΥΑ 6919/2004, ΦΕΚ 248/5.3.2004 και η τροποποιητική αυτής ΚΥΑ 39542/2008, ΦΕΚ 441/9.10.2008).

Η Κοινή Υπουργική Απόφαση **6919/2004** αφενός χαρακτηρίζει και οριοθετεί σε ζώνες (Α, Β και Γ) και σε πυρήνες απόλυτης προστασίας το σύνολο της έκτασης του εθνικού πάρκου, αφετέρου καθορίζει τις ρυθμίσεις (χρήσεις, δραστηριότητες, μέτρα και όρους προστασίας και διαχείρισης) σε κάθε ζώνη.

1.5.2 Προστασία υδάτων - Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ), εφαρμογή στην περιοχή μελέτης

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχοντας υπόψη της την συνεχώς αυξανόμενη πίεση των υδατικών πόρων της και την ανάγκη προστασίας τους θέσπισε την Οδηγία 2000/60/ΕΚ, γνωστή ως Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ), ως βασικό εργαλείο προώθησης μιας νέας πολιτικής για την προστασία των επιφανειακών, υπογείων και παράκτιων/μεταβατικών υδάτων **συνολικά σε επίπεδο Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ).**

Η Ελληνική Πολιτεία εναρμόνισε την κοινοτική Οδηγία-Πλαίσιο (ΟΠΥ), στην εθνική νομοθεσία με το **N.3199/2003 (ΦΕΚ Α΄ 280)** και το **ΠΔ 51/2007 (ΦΕΚ Α΄ 54)**. Έτσι υλοποιήθηκε η εφαρμογή των διατάξεων για την προστασία του περιβάλλοντος και η συμμόρφωση της χώρας με τις βασικές έννοιες της παραπάνω Οδηγίας για τους υδατικούς πόρους και συγχρόνως συγκροτείται η νέα διοικητική δομή και καθορίζονται οι αρμοδιότητες των επιμέρους φορέων, τόσο σε εθνικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο Περιφερειών. Με τη "Νέα

Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης" οι προβλεπόμενες αρμοδιότητες από το ν. 3199/2003, περί προστασίας και διαχείρισης των Υδατικών πόρων, επιμερίζονται μεταξύ της Κρατικής Διοίκησης και των αιρετών Περιφερειών. Η Κρατική Διοίκηση επιφορτίζεται με την ευθύνη χάραξης της στρατηγικής προστασίας και διαχείρισης και οι αιρετές Περιφέρειες κυρίως με την υλοποίηση του Στρατηγικού Σχεδιασμού.

Σύμφωνα με το Άρθρο 2 (παρ. 13) της Οδηγίας (ΟΠΥ), ως Λεκάνη Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) ορίζεται:

«η εδαφική έκταση από την οποία συγκεντρώνεται το σύνολο της απορροής μέσω διαδοχικών ρευμάτων, ποταμών και πιθανώς λιμνών και παροχετεύεται στη θάλασσα με ενιαίο στόμιο ποταμού, εκβολές ή δέλτα».

Με Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων καθορίστηκαν οι λεκάνες απορροής της χώρας και οι Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών, οι οποίες ονομάστηκαν «**Υδατικά Διαμερίσματα**». Σύμφωνα με την Απόφαση αυτή η χώρα αποτελείται από 14 Υδατικά Διαμερίσματα [ΦΕΚ 1383/Β'/02-09-2010 και ΦΕΚ 1572/Β'/28-09-2010 διόρθωσης του Παραρτήματος ΙΙ και όπως αυτή τροποποιήθηκε με την υπ' αριθ. οικ. 1300/2014 Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ 3665/Β'/31-12-2014)].

Επίσης για κάθε υδατικό διαμέρισμα καταρτίζεται **Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών**, το οποίο ελέγχεται και εγκρίνεται από την Εθνική Επιτροπή Υδάτων μετά από την προβλεπόμενη διαδικασία διαβούλευσης.

Τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας, συντάσσονται με ευθύνη των αρμόδιων αρχών της κάθε Περιοχής Λεκάνης Απορροής Ποταμού (που αντιστοιχεί στον όρο Υδατικό Διαμέρισμα του Άρθρου 3 του ΠΔ 51/2007).

Σύμφωνα με αιτήματα των Γενικών Γραμματέων των Αποκεντρωμένων Διοικήσεων, η Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) ανέλαβε την εκπόνηση των Σχεδίων Διαχείρισης των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της Χώρας. Σύμφωνα με το Άρθρο 5 του Ν. 4117/2013 (ΦΕΚ Α' 29), με τον οποίο τροποποιήθηκε ο Ν. 3199/2003 και το ΠΔ 51/2007, προβλέπεται ότι και στην περίπτωση αυτή το Σχέδιο Διαχείρισης εγκρίνεται από την Εθνική Επιτροπή Υδάτων μετά από εισήγηση της ΕΓΥ του ΥΠΕΝ.

«Το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΣΔΛΑΠ) αποτελεί ταυτόχρονα το βασικό εργαλείο προγραμματισμού αλλά και τον κεντρικό μηχανισμό αναφοράς της χώρας προς την ΕΕ. Στα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των ΥΔ της Χώρας, καθορίζονται τα ρεαλιστικά μέτρα που πρόκειται να εφαρμοστούν προκειμένου να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι και οι στόχοι της Οδηγίας Πλαίσιο εν γένει, αιτιολογώντας παράλληλα οποιαδήποτε παρέκκλιση». Πηγή: ΥΠΕΝ/ΕΓΥ (2017:1) 1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΕΛ10).

Το ΥΔ 10, Κεντρικής Μακεδονίας, σύμφωνα με όσα καθορίστηκαν στην υπ. αριθ. 706/16.7.2010 Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ Β'/1383/2010), αποτελείται από τέσσερεις (4) Λεκάνες Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ):

1. Αξιού (GR03), με έκταση 3.327 km²
2. Γαλλικού (GR04), με έκταση 1.051 km²
3. Χαλκιδικής (GR05), με έκταση 5.546 km²
4. Άθω (GR43), με έκταση 239 km².

Σύμφωνα με τις προβλέψεις του προαναφερθέντος θεσμικού πλαισίου τα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των ΥΔ της Χώρας αναθεωρούνται και ενημερώνονται ανά εξαετία. Τα πρώτα Σχέδια Διαχείρισης, που έχουν εγκριθεί, αφορούν στο 1^ο Κύκλο Διαχείρισης (2009-2015) και ισχύουν μέχρι την αναθεώρησή τους. Τα Σχέδια Διαχείρισης που θα καταρτισθούν με την 1η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, αφορούν στον 2ο Κύκλο Διαχείρισης (2016-2021).

Τον Νοέμβριο του 2015, προκηρύχθηκε από την ΕΓΥ του ΥΠΕΝ, ανοικτός διεθνής διαγωνισμός για την ανάθεση της μελέτης “**Κατάρτιση 1ης Αναθεώρησης Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων της Χώρας, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, κατ’ εφαρμογή του Ν. 3199/2003, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει και του ΠΔ 51/2007.** Με την από 09/01/2017 Σύμβαση, ανατέθηκε (από την ΕΓΥ) η εκπόνηση μελέτης της **1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας** σε Κοινοπραξία και η οποία τελικώς εγκρίθηκε το Δεκ. 2017 μαζί με την **αντίστοιχη Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων** (ΦΕΚ 4675/Β'/29.12.2017 ΥΠΕΝ/ΕΓΥ).

Για λόγους συμβατότητας με τις βάσεις δεδομένων της ΕΕ στην 1η Αναθεώρηση του **ΣΔΛΑΠ ΥΔ Κ. Μακεδονίας (EL10)**, και συγκεκριμένα στο Προσχέδιο Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών στο ΥΔ 10, Κεντρικής Μακεδονίας αναδιαμορφώνονται οι κωδικοί των ΥΣ και το GR στην αρχή των κωδικών γίνεται EL:

- Αξιού (EL1003), με έκταση 3.326,47 km²
- Γαλλικού (EL1004), με έκταση 1.049,62 km²
- Χαλκιδικής (EL1005), με έκταση 5.541,93 km²
- Άθω (EL1043), με έκταση 239,26 km².

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του **ΣΔΛΑΠ ΥΔ Κ. Μακεδονίας (EL10)**:

Το Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (ΥΔ EL10), οριοθετείται από τα όρη Κερδύλια, Βερτίσκοι, Κρούσια και Μπέλες στα ανατολικά, το όρος Πάικο και την Περιφερειακή Τάφρο στα δυτικά και στα βόρεια από την οροσειρά Κερκίνη (Μπέλες) και τα σύνορα Ελλάδας – πΓΔΜ. Στα ανατολικά συνορεύει με το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας (ΥΔ EL11) και στα δυτικά με το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (ΥΔ EL09).

Κλίμα

Το Διαμέρισμα χαρακτηρίζεται από ποικιλία κλιμάτων, όπως μεσογειακό στην περιοχή της Χαλκιδικής, και τις παράκτιες περιοχές, ηπειρωτικό στο εσωτερικό του και ορεινό στις περιοχές με μεγάλο υψόμετρο. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 400 μέχρι 800 mm, ενώ στα ορεινά τμήματα ξεπερνάει τα 1000 mm. Οι χιονοπτώσεις είναι αρκετά συνηθισμένες κατά το διάστημα Σεπτεμβρίου-Απριλίου. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 14,5°C και 17°C, με ψυχρότερο μήνα τον Ιανουάριο και θερμότερο τον Ιούλιο.

Υδατικοί πόροι

Η μέση ετήσια συνολική προσφορά νερού στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας, ανέρχεται σε $5,3 \times 10^9$ m³, εκ των οποίων ποσοστό 32% ($1,7 \times 10^9$ m³) προέρχεται από ίδιους πόρους του Διαμερίσματος, ενώ το υπόλοιπο 68% ($3,6 \times 10^9$ m³) προέρχεται από την εισροή νερού του π. Αξιού από τη γείτονα πΓΔΜ. Επιπλέον, στο ΥΔ EL10 μεταφέρεται από τον π. Αλιάκμονα του ΥΔ EL09, μέσω της Ενωτικής Διώρυγας Αλιάκμονα-Αξιού, ποσότητα νερού ίση με 35×10^6 m³ περίπου για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών του ΓΟΕΒ Πεδιάδας Θεσσαλονίκης – Λαγκαδά και υδρευτικών αναγκών του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Θεσσαλονίκης.

Η ΛΑΠ Χαλκιδικής (EL1005), η οποία διοικητικά υπάγεται στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, είναι η μεγαλύτερη ΛΑΠ του ΥΔ EL10, αποτελείται από τις λεκάνες απορροής των λιμνών Βόλβη και Λαγκαδά (Κορώνεια), την τεχνητή λίμνη Μαυρούδας, των ποταμών υδρολογικές λεκάνες του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Θεσσαλονίκης και περί αυτού, καθώς και άλλες μικρότερες υπολεκάνες της ΠΕ Χαλκιδικής. Εκτείνεται από το κέντρο σχεδόν του ΥΔ έως το νότιο-ανατολικό τμήμα του, στο δυτικό και κεντρικό ακρωτήριο της Χαλκιδικής. Στο βόρειο τμήμα του βρίσκεται ο ορεινός όγκος Βερτίσκος και στο κεντρικό τμήμα του απαντώνται οι ορεινοί όγκοι του Χορτιάτη και του Χολομώντα. Μεταξύ των προαναφερθέντων ορεινών όγκων, όπως και νότια αυτών, μέχρι τα ακρωτήρια της Χαλκιδικής απλώνονται πεδινές εκτάσεις. Τα ακρωτήρια Κασσάνδρας και Σιθωνίας εμφανίζουν έντονο ανάγλυφο, με εντονότερο αυτό του ακρωτηρίου της Σιθωνίας, όπου εμφανίζονται και τα υψηλότερα υψόμετρα. Έτσι, από τη συνολική έκταση της ΛΑΠ, ποσοστό 27% έχει υψόμετρο κάτω από 100m, 20% έχει υψόμετρο 100÷200m, 14% έχει υψόμετρο 200÷300m και το υπόλοιπο 39% έχει μεγαλύτερο υψόμετρο, ενώ το μέσο υψόμετρο της ΛΑΠ είναι περίπου 275 m. Η συνολική προσφορά νερού στη ΛΑΠ ανέρχεται σε 653×10^6 m³.

Πηγή: ΥΠΕΝ/ΕΓΥ, 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ ΥΔ Κ. Μακεδονίας, EL10, Προσχέδιο Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών, (2017:38-39)

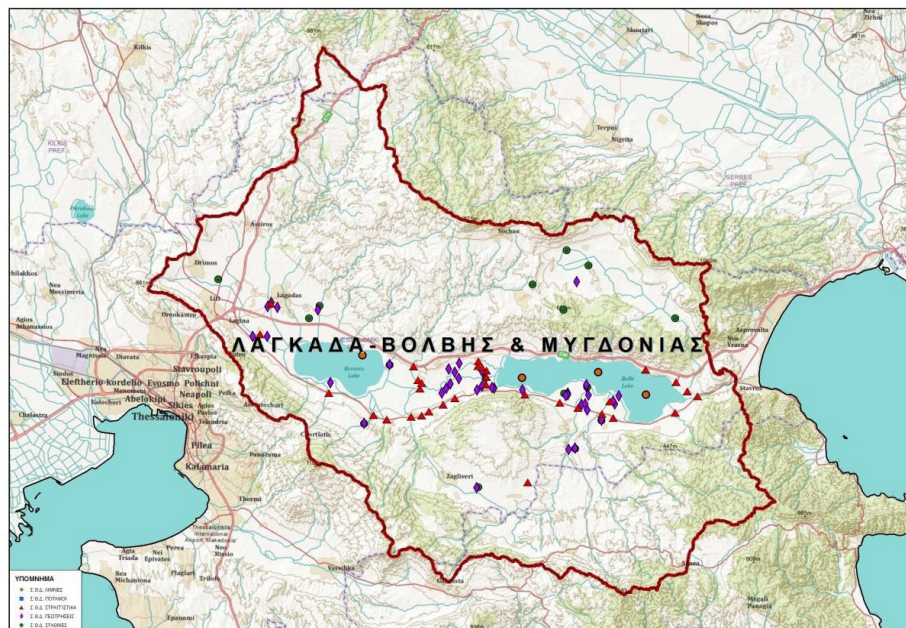


Εικόνα 10: Περιοχή Άσκησης Αρμοδιοτήτων Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας Θράκης και Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας.
 Πηγή: ΥΠΕΚΑ/ ΕΓΥ, Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας, (2014:48)



Εικόνα 11: Χάρτης 4: ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας - Διοικητική Διάρθρωση σε επίπεδο Περιφερειακών Ενοτήτων
 Πηγή: ΥΠΕΝ/ΕΓΥ, 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ ΥΔ Κ. Μακεδονίας, EL10, Προσχέδιο Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών, (2017:44)

Στην ΛΑΠ Χαλκιδικής (GR05/EL1005) βρίσκεται η Μυγδονία λεκάνη που συγκροτείται από δύο τμήματα: ένα ανατολικό, το οποίο συνιστά την υπολεκάνη της Βόλβης και ένα δυτικό, το οποίο συνιστά την υπολεκάνη του Λαγκαδά. Εντός των υπολεκανών αυτών βρίσκονται οι λίμνες Κορώνεια (EL1005L000000004N ΙΤΥΣ 48,19 GR-VSNL, σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ ΥΔ Κ. Μακεδονίας) και Βόλβη, οι οποίες αποτελούν υπολειμματικές μορφές της μεγάλης πλειστοκαινικής Μυγδονίας λίμνης βάθους 110 μέτρων.



Εικόνα 12: Χάρτης 2 Μυγδονίας λεκάνης. Πηγή: ΥΠΑΤ, Τμήμα Γ' (Προστασίας Αρδευτικών Υδάτων) από το έργο «Έλεγχος χημικής ποιότητας αρδευτικών υδάτων (επιφανειακών και υπογείων) σε κλίμακα λεκανών απορροής ποταμών Μακεδονίας – Θράκης και Θεσσαλίας.

Ειδικότερα:

Ως Λεκάνη Μυγδονίας (Βόλβης - Λαγκαδά) ορίζεται το επίμηκες τεκτονικό βύθισμα, εκτεινόμενο μεταξύ των βουνών Καμήλας και Ρεντίνας, εντός του οποίου αναπτύσσονται οι λίμνες Κορώνεια και Βόλβη, οι οποίες αποτελούν υπολειμματικές μορφές της μεγάλης πλειστοκαινικής λίμνης της Μυγδονίας. Η λεκάνη της Μυγδονίας βρίσκεται στην Κεντρική Μακεδονία στο 10ο Υδατικό Διαμέρισμα της Ελλάδας, όπως αυτά έχουν οριστεί από το **νόμο 1739/87**. Η ευρύτερη περιοχή της λεκάνης καταλαμβάνει σχεδόν ολόκληρη την επαρχία Λαγκαδά, και τμήματα των επαρχιών Θεσσαλονίκης, Αρναίας και της Χαλκιδικής. Η λεκάνη απορροής της Μυγδονίας καλύπτει έκταση 2026 km² περίπου. Περιβάλλεται από βουνά με υψόμετρο από 600-1200 m και επικοινωνεί με τη θάλασσα, το Στρυμονικό κόλπο, διαμέσου των στενών της Ρεντίνας. Η λίμνη Κορώνεια μαζί με τη λίμνη Βόλβη, συγκαταλέγονται στο ευρύτερο βύθισμα της λεκάνης της Μυγδονίας. Παρόλο που η υδρογεωλογική λεκάνη της Μυγδονίας αποτελεί μια ενιαία υδρολογική λεκάνη, ωστόσο για πρακτικούς λόγους διακρίνεται σε δύο επί μέρους λεκάνες, αυτές των λιμνών Κορώνειας και Βόλβης. Το όριο μεταξύ των δύο υπολεκανών δεν είναι σαφές και προσεγγίζεται από τον άξονα των οικισμών Στίβου-Σχολαρίου, μέσω ενός συστήματος λοφίσκων διαμέσου των οποίων διέρχεται ο ποταμός Δερβένη. Πηγή: ΥΠΑΤ, Διεύθυνση Σχεδιασμού Εγγειοβελτιωτικών Έργων και Αξιοποίησης Εδαφοϋδατικών Πόρων, ΕΡΓΟ: ΕΛΕΓΧΟΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ) ΣΕ ΚΛΙΜΑΚΑ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΜΥΓΔΟΝΙΑΣ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, σελ.6

Η υδρολογική λεκάνη της Μυγδονίας αποτελεί το «Εθνικό Πάρκο Υγροτόπου, των λιμνών Κορώνειας - Βόλβης και των Μακεδονικών Τεμπών», που θεσπίστηκε με την ΚΥΑ 6919/5.03.2004 (ΦΕΚ Δ' 248) και την ΚΥΑ τροποποίησης αυτής 39542/9.10.2008 (ΦΕΚ ΤΑΑΠΘ 441), με σκοπό την προστασία, διατήρηση και διαχείριση της φύσης και του τοπίου, ως φυσικής κληρονομιάς και πολύτιμου εθνικού φυσικού πόρου στις λιμναίες, χερσαίες και υδάτινες περιοχές του υγροτοπικού συστήματος των λιμνών Βόλβης – Κορώνειας και Μακεδονικών Τεμπών, οι οποίες διακρίνονται για τη μεγάλη βιολογική, οικολογική, αισθητική, επιστημονική, γεωμορφολογική και παιδαγωγική τους αξία.

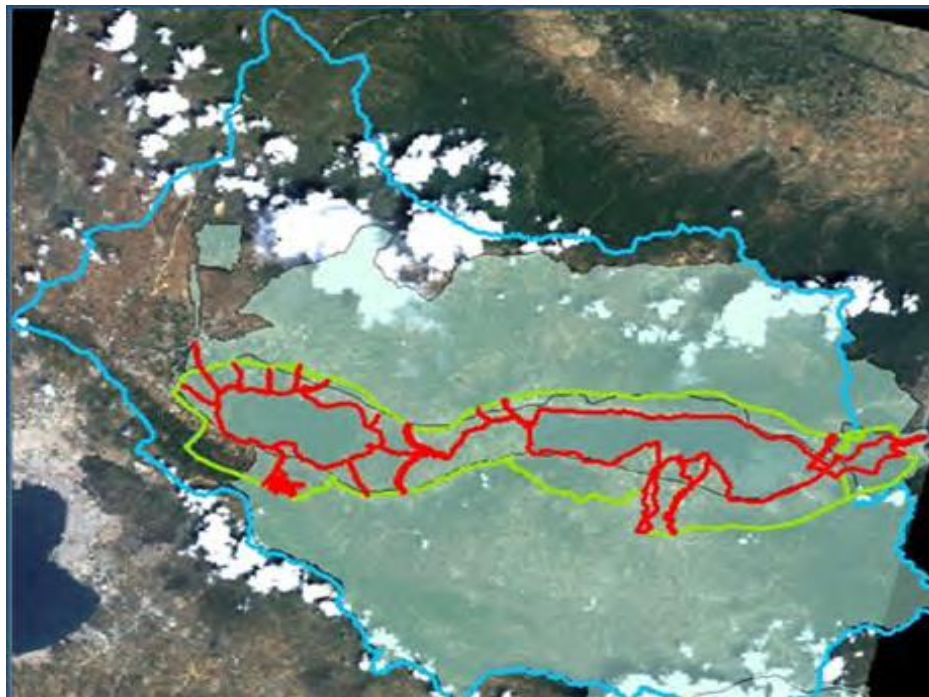
Η περιοχή του Εθνικού Πάρκου υγροτόπων των λιμνών Κορώνειας Βόλβης και Μακεδονικών Τεμπών περιλαμβάνει ποικιλία φυσικών τοπίων και υγροτόπων (υδάτινες επιφάνειες, ρηχά νερά με υδρόβια φυτά, λίμνες, ποτάμια, ρέματα, γεωργικές εκτάσεις, λόφους, ημιορεινές και ορεινές εκτάσεις) που ορίζουν μια περιοχή ιδιαίτερης περιβαλλοντικής αξίας.

Ζωτικής σημασίας και μεγάλου οικολογικού ενδιαφέροντος περιοχή του Εθνικού Πάρκου αποτελεί το υγροτοπικό σύμπλεγμα των δύο λιμνών, της Βόλβης και της Κορώνειας (ή λίμνη του Αγίου Βασιλείου ή Λαγκαδά). **Το σύμπλεγμα των λιμνών αυτών έχουν καταχωρηθεί από τη χώρα μας στον κατάλογο υγροτόπων διεθνούς σημασίας της Σύμβασης Ramsar και έχουν χαρακτηριστεί ως «Περιοχές Ειδικής Προστασίας», σύμφωνα με το άρθρο 4 της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ, περί διατηρήσεως των άγριων πτηνών.**



Εικόνα 13: Περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών
 Πηγή: ΥΠΕΚΑ/ ΕΓΥ, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ- Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών, Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας , 2014

Στο θεσμικό πλαίσιο που διέπει την περιοχή (καθορίζεται από την ΚΥΑ 6919/2004, ΦΕΚ 248 Δ/5- 3-2004), προσδιορίζονται 3 Ζώνες Προστασίας (Α', Β', Γ') όπως φαίνονται στον παρακάτω χάρτη. Η Λίμνη Κορώνεια ανήκει στην Ζώνη Α' .



Εικόνα 14: Χάρτης με τις Ζώνες Προστασίας (Α'/ Κόκκινη γραμμή, Β'/ Πράσινη γραμμή, Γ'/ Μπλε γραμμή) του Εθνικού Πάρκου Υγροτόπων των λιμνών Κορώνειας – Βόλβης και Μακεδονικών Τεμπών και η περιοχή Natura 2000 (σκιασμένη). Πηγή: 9^η Έκθεση Αναφοράς στην Υλοποίηση του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Μακεδονία – Θράκη 2007 – 2013» του Φορέα Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας – Βόλβης , 2015

Εντός των συγκεκριμένων Ζωνών έχουν καθοριστεί οι επιτρεπόμενες δραστηριότητες και χρήσεις, καθώς και οι όροι και περιορισμοί προστασίας και διαχείρισης.

1.5.3. Η λίμνη Κορώνεια

Η Λίμνη Κορώνεια, που αποτελεί όπως ήδη έχει αναφερθεί **υποσύστημα της ΛΑΠ Χαλκιδικής**, εμφάνισε σημαντικό πρόβλημα επάρκειας υδάτων. Για την ικανοποίηση των υδατικών αναγκών η ΛΑΠ απαιτούσε το 71% των ανανεώσιμων υδατικών πόρων. Για το λόγο αυτό τμήμα των αναγκών αυτών καλυπτόταν από μη ανανεώσιμα αποθέματα. Πρέπει να αναφερθεί ότι στη λεκάνη ήδη μεταφέρονταν μεγάλες ποσότητες νερού από άλλες ΛΑΠ του ίδιου ΥΔ και του ΥΔ 09, προκειμένου να καλυφθεί μεγάλο μέρος των υδατικών της απαιτήσεων λόγω της υδροδότησης του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης (ΠΣΘ) και των βιομηχανικών περιοχών (ΒΠΠΕ) της ευρύτερης περιοχής. Πέραν των ανωτέρω αυξημένων αναγκών, η μορφολογία του εδάφους του ΥΔ, το κλίμα και άλλοι παράγοντες δημιουργούσαν τις προϋποθέσεις υδροβόρων καλλιέργειών που επιβάρυναν την ζήτηση και υπέρβαιναν τη δυνατότητα ανανέωσης των υδατικών πόρων της ΛΑΠ. Επιπροσθέτως, **στην ΛΑΠ Χαλκιδικής παρουσιάζεται εντονότερη η ανομοιογενής χρονική κατανομή προσφοράς - ζήτησης νερού**, καθώς στις παράκτιες περιοχές (Δήμοι Κασσάνδρας, Σιθωνίας κ.α.), υπάρχουν αυξημένες υδρευτικές ανάγκες κατά τους θερινούς μήνες λόγω τουρισμού. **Η κατάσταση αυτή επιτείνονταν από την έλλειψη σημαντικών έργων ταμίευσης των χειμερινών απορροών. Το πρόβλημα επάρκειας υδάτων της ΛΑΠ ως και τα αποτελέσματα λοιπών σημαντικών ανθρωπογενών πιέσεων, αντικατοπτρίστηκαν στο μεγάλο καταβιβασμό της στάθμης και στην ποιοτική υποβάθμιση της Λίμνης Κορώνειας, στην ταπείνωση της στάθμης και στην ποιοτική υποβάθμιση του υδροφόρου ορίζοντα, αλλά και στην εμφάνιση του σπάνιου φαινομένου πλήρους αποξήρανόσ της.**

Παρά την υπάρχουσα θεσμική προστασία της λίμνης Κορώνειας, η κατάστασή της επιδεινώνονταν από τον αβαθή χαρακτήρα της και τη διαρκή μεταφορά και απόθεση νέων ιζημάτων από τους χειμάρρους που καταλήγουν σ' αυτήν, τις σημαντικές αντλήσεις νερού, **αρχικά από αυτή και μετέπειτα από τα ΥΥΣ της ευρύτερης περιοχής**, καθώς και από τη ρύπανση από σημειακές και μη σημειακές πηγές (διάχυτες) που **αντανακλώνται στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της καθώς και στο έντονα ελλειμματικό ισοζύγιο, τόσο της λίμνης όσο και του υπόγειου υδατικού συστήματος της υπολεκάνης Κορώνειας.**

Η ρύπανση η οποία καταλήγει στη λίμνη Κορώνεια, από δραστηριότητες εντός της λεκάνης απορροής της, έχει μειωθεί κατά τα τελευταία χρόνια. Ωστόσο, η κατάστασή της δεν έχει εμφανίσει ανάλογη βελτίωση, παρά την υλοποίηση σημαντικών δράσεων/έργων, λόγω της συσσώρευσης ρυπασμένων ιζημάτων στον πυθμένα της και άλλων αιτιών που διερευνώνται συστηματικά τα τελευταία χρόνια από τους αρμόδιους φορείς και θα αναφερθούν στο επόμενο κεφάλαιο αναλυτικότερα.

Η εφαρμογή της τυπολογίας, ο χαρακτηρισμός της κατάστασής της (φυσικοχημικοί παράμετροι – οικολογική κατάσταση – ρυπαντικό φορτίο), **σύμφωνα με το ΣΔΛΑΠ Κ. Μακεδονίας, ΛΑΠ Χαλκιδικής, GR05 (2014)**, βάσει της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, έχει ως εξής:

Λίμνη Κορώνεια:

- Κωδικός ΥΣ GR1005L000000004N
- Βάθος (m): Μέγιστο > 8,5
- Μέσο: 3-6
- Μέγεθος (Κm2): 48,19
- Στρωμάτωση: Π (πολυμεικτικού τύπου)
- Κλιματικές συνθήκες: Ημίξηρο (Οι κλιματικές συνθήκες στο ΥΔ 10 χαρακτηρίζονται ημίξηρες έως ύφυγρες βάσει του Κλιματογράμματος Emberger (ΥΠΑΝ, 2008)
- Υψόμετρο: 72
- Τύπος: D (Ρηχές λίμνες μονομεικτικού - πολυμεικτικού τύπου σε ξηρές - ημίξηρες περιοχές).
- Εντάσσεται στο μητρώο ευπρόσβλητων στη νιτρορύπανση (ζώνη Θεσσαλονίκης – Ημαθίας - Πέλλας στη ΛΑΠ Χαλκιδικής).
- Είναι ευαίσθητος αποδέκτης του καταλόγου της ΚΥΑ 19661/1982/1999 και ΚΥΑ 48392/939/2002 (στη διάθεση ανεπεξέργαστων ή ανεπαρκώς επεξεργασμένων αστικών λυμάτων και των παραπροϊόντων -ιλύς τους / Οδηγία 91/271/ΕΟΚ «για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων»).
- Έχει υπαχθεί στο δίκτυο της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (δίκτυο Natura 2000) σύμφωνα με το ν. 3937/2011 στην κατηγορία Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ = Special Areas of Conservation).
- Έχει αθροιστική ένταση πίεσης ρύπανσης: μεσαία (3 έως 5)
- Οικολογική κατάσταση/ οικολογικό δυναμικό χημική κατάσταση:
 - ✚ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: **ΚΑΚΗ**
 - ✚ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ: **ΚΑΚΟ**
 - ✚ ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: **ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ**
- Παρατηρούνται υπερβάσεις ως προς τον ολικό φώσφορο και τη χλωροφύλλη.
- Παρατηρούνται επίσης υπερβάσεις ως προς τα αμμωνιακά και το διαλυμένο οξυγόνο, το Αρσενικό και το Χαλκό. Το αρσενικό στην Κορώνεια μπορεί να αποδοθεί σε φυσική προέλευση. Αντίθετα, υπερβάσεις Νικελίου, δεν μπορεί να αποδοθεί σε φυσική προέλευση.

Επιπροσθέτως στο υπόγειο υδατικό σύστημα Μυγδονίας (GR1000070) καταγράφεται πτώση στάθμης, κυρίως στην υπολεκάνη Κορώνειας (GR1000071).

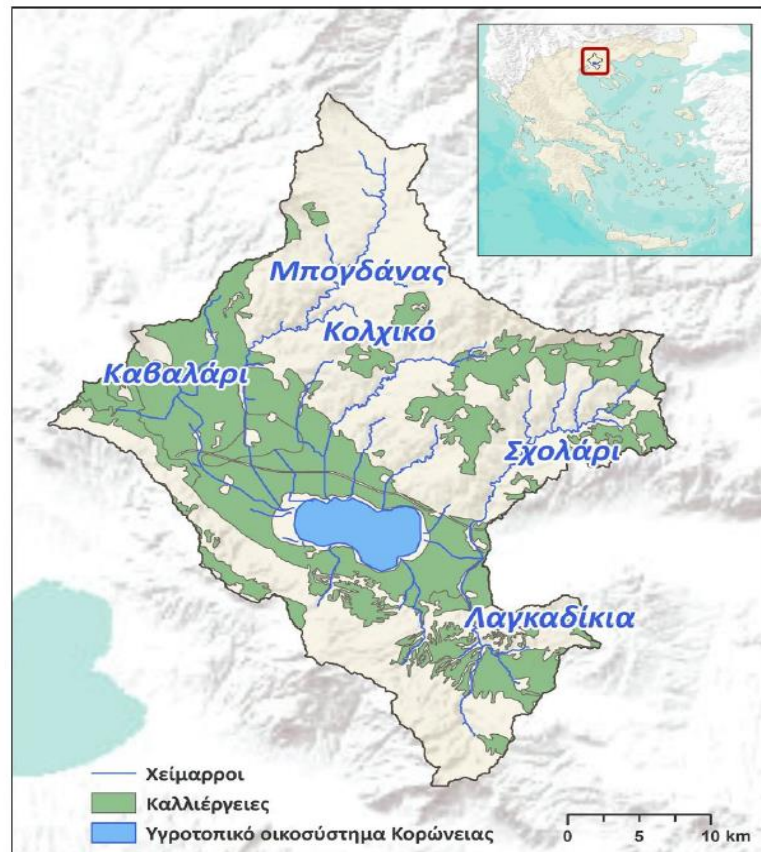
ΥΥΣ	Υδρευση	Άρδευση	Βιομηχανία	Μεταλλεία	Κτηνοτροφία	Σύνολο	Ανανεώσιμα αποθέματα
GR1000070	4,99	70,86	1,84		0,62	78,31	98,21

Εικόνα : Απολήψεις υπόγειου νερού ανά χρήση και ΥΥΣ (hm³/έτος)

Πηγή: ΥΠΕΚΑ/ΕΓΥ (2014: 135), ΣΔΛΑΠ Κ. Μακεδονίας, ΛΑΠ Χαλκιδικής, GR05

Επισημαίνεται ότι στο σύστημα GR1000070, καταγράφεται αυξημένη συγκέντρωση Cl⁻ που οφείλεται στη λειτουργία βαφείων κατά παλαιότερους χρόνους.

Σύμφωνα με το ΣΔΛΑΠ Κ. Μακεδονίας, ΛΑΠ Χαλκιδικής (GR05) στο λιμναίο ΥΣ Κορώνεια προβλεπόταν και υλοποιήθηκε ο προσδιορισμός βιολογικών μεταβλητών, υδρομορφολογικών, γενικών φυσικοχημικών και χημικών μεταβλητών (ειδικοί ρύποι και ουσίες προτεραιότητας) με σταθμούς επιχειρησιακής και εποπτικής παρακολούθησης [πρόγραμμα παρακολούθησης σύμφωνα με την ΚΥΑ 140384/2011(ΦΕΚ 2017/Β'9-9-2011)].



Εικόνα 15: Χάρτης λεκάνης απορροής οικοσυστήματος Κορώνειας (Πηγή: Ντόνου Ε., 2017 Διδακτορική διατριβή)

Πιο συγκεκριμένα:

Η λίμνη Κορώνεια παρουσιάζει έντονη ρύπανση, οφειλόμενη στις απορρίψεις θρεπτικών υλών, βαρέων μετάλλων και άλλων ρύπων από βιομηχανίες και πόλεις της γύρω περιοχής, οι οποίες έχουν προκαλέσει ευτροφισμό.

Προς την κατεύθυνση της αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας έχει εκπονηθεί η μελέτη «ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ» (MASTERPLAN, 2004) με σκοπό τη σταδιακή ανύψωση της στάθμης της λίμνης Κορώνειας και τη βελτίωση της ποιότητας του νερού μέσω ενίσχυσης του υδατικού ισοζυγίου της λίμνης και ανακύκλωσης των υδάτων για την αποκατάσταση των λειτουργιών αποθήκευσης νερού και στήριξης τροφικών πλεγμάτων, μέσω της υλοποίησης ενός προγράμματος μέτρων. Για την επίτευξη του ως άνω σκοπού, εξετάστηκαν και αξιολογήθηκαν τέσσερα σενάρια αποκατάστασης. Εκείνο που προκρίθηκε, αφορά στην ανύψωση της στάθμης της λίμνης κατά 0,5 m με παράλληλη διαμόρφωση του υγροτόπου και εκβάθυνση λίμνης κατά 0,5m. Σε εφαρμογή της προαναφερόμενης μελέτης εκτελέστηκαν εργασίες διευθέτησης της τεχνητής τάφρου που επιτρέπει την επικοινωνία των λιμνών Κορώνειας και Βόλβης, έτσι ώστε η ενωτική τάφρος να επιτρέπει τον εμπλουτισμό της Κορώνειας με νερό από παρακείμενους χείμαρρους αλλά παράλληλα και την υπερχείλιση της λίμνης για ανανέωση των υδάτων της. Επιπλέον, στην ίδια μελέτη παραθέτονται μέτρα/έργα, η εφαρμογή/ υλοποίηση των οποίων θα συμβάλει στην αποκατάσταση της λίμνης.

Πηγή: ΥΠΕΚΑ/ΕΓΥ, 2014 ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΡΟΟΔΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΕΤΡΩΝ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ - ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (GR 10)

2. Πιέσεις και αιτίες υποβάθμισης του οικοσυστήματος της λίμνης Κορώνειας

2.1. Εισαγωγή

Η μη ορθολογική άσκηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στη λεκάνη απορροής της λίμνης Κορώνειας, ενός δυναμικού οικοσυστήματος, ιδιαίτερα δε στους τομείς της γεωργίας και βιομηχανίας, οδήγησαν σταδιακά στη μεγάλη υποβάθμιση των πολλαπλών λειτουργιών που επιτελεί το οικοσύστημα και την στέρηση πολύτιμων υπηρεσιών και αγαθών. Η υποβάθμιση αυτή, εκφράστηκε με σημαντική πτώση της στάθμης της λίμνης, την απώλεια ενδιαιτημάτων και των ιχθυοπληθυσμών, τις υπερτροφικές συνθήκες, την αύξηση της αλατότητας, με αντίστοιχες επιπτώσεις στις αξίες που απορρέουν για τον άνθρωπο από τις υδροτοπικές λειτουργίες (αρδευτική, βιοποικιλότητα, αλιευτική, περιβαλλοντική, οικονομική, πολιτιστική κ.ά.).

Η έντονη γεωργική δραστηριότητα στην περιοχή αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα της υποβάθμισης του οικοσυστήματος καθόσον ασκούσε έντονες πιέσεις με τον εμπλουτισμό των υδατικών συστημάτων, επιφανειακών και υπόγειων της λεκάνης, με θρεπτικά λόγω της εφαρμογής χημικών λιπασμάτων (κυρίως αζωτούχων) και φυτοφαρμάκων αλλά και με την υπεράντληση νερού τόσο από τα επιφανειακά όσο και από τα υπόγεια ύδατα για άρδευση κυρίως υδροβόρων καλλιεργειών (καλαμπόκι, μηδική, βαμβάκι) ως και τη χρήση κατά κανόνα συμβατικών μεθόδων ποτίσματος («κανονάκια»).

Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται το σύνολο των χρήσεων γης στην λεκάνη και προκύπτει ότι το συνολικό ποσοστό των καλλιεργήσιμων εκτάσεων καταλαμβάνει περίπου το 30% της συνολικής έκτασης της λεκάνης.

Κωδικός SWAT	Περιγραφή	Έκταση (%)
ALFA	Μηδική	3.37
ALMD	Καρποί με κέλυφος	0.15
BARR	Άγονες περιοχές	0.21
BSVG	Ακαλλιέργητες περιοχές	21.47
CORN	Καλαμπόκι	2.27
COTP	Βαμβάκι	1.48
FODB	Δάση φυλλοβόλων	3.73
FOEN	Δάση αειθαλών	0.24
FPEA	Ψυχανθή	0.01
FRST	Δασώδεις εκτάσεις	0.01
GRAP	Αμπελώνες	0.08
GRAR	Σκληρόφυλλη Βλάστηση/Αρωματικά Φυτά	7.83
GRAS	Λιβάδια	2.63
LENT	Όσπρια	0.16
OLIV	Ελαιώνες	0.25
ORAN	Εσπεριδοειδή	0.001
ORCD	Δενδρώδεις καλλιέργειες	0.12
PAST	Βοσκοτόπια	29.55
POTA	Καλλιέργεια πατάτας	0.001
SGBT	Ζαχαρότευτλα	0.01
SHRB	Θαμνώδεις εκτάσεις	1.08
SUNF	Ηλιάνθος	5.52
TOBC	Καπνά	0.12
TOMA	Κηπευτικά	0.57
UIDU	Αστική Περιοχή-Βιομηχανικές χρήσεις	0.36
URMD	Αστική Περιοχή-Μεσαίας πυκνότητας πληθυσμός	1.35
UTRN	Αστική Περιοχή-Μεταφορές	0.15
WETN	Υγροτοπικές εκτάσεις	0.23
WWHT	Σιτηρά	17.08

Εικόνα 16: Πίνακας 1. Χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής Κορώνειας
Πηγή: Ντόνου, Π. Ε. (2017), Διδακτορική Διατριβή, σελ. 21

2.2. Μέθοδος Αξιολόγησης της λεκάνης απορροής και της λίμνης

Σύμφωνα με τις προβλέψεις του Αναθεωρημένου Σχεδίου Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας του νομού Θεσσαλονίκης 2004 («Master Plan II»), η αποκατάσταση της λίμνης προσεγγίζεται σε επίπεδο λεκάνης απορροής, δεδομένου ότι η λίμνη είναι ο τελικός αποδέκτης όλων των διεργασιών της και ακολουθούνται τα βήματα και η ροή εργασιών που

προτείνονται στην σύμβαση Ramsar, για την ενίσχυση των υποβαθμισμένων υγροτοπικών λειτουργιών της περιοχής συνολικά, λαμβανομένων υπόψη των περιοριστικών παραγόντων που ισχύουν, όπως η διαθεσιμότητα φυσικών πόρων, το διεθνές – ευρωπαϊκό – εθνικό νομοθετικό και θεσμικό πλαίσιο προστασίας, οι περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες της περιοχής ως και τα Υδρολογικά και Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της και η κάλυψη/ χρήση γης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η λεκάνη απορροής της Κορώνειας διαχωρίστηκε σε επιμέρους ζώνες με κοινά τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Οι ζώνες αυτές ονομάστηκαν Μονάδες λειτουργικού Ενδιαφέροντος (ΜΛΕ). Με το διαχωρισμό αυτό προσδιορίστηκαν οι λειτουργίες ειδικού ενδιαφέροντος, προκειμένου να αξιολογηθούν και να προσδιοριστούν τα αίτια υποβάθμισης σε κάθε ΜΛΕ και στην συνέχεια να καθοριστούν τα απαιτούμενα έργα-μέτρα ενίσχυσης - αποκατάστασής τους.

Με τον όρο λειτουργία προσδιορίζεται ένα σύνολο φυσικών, χημικών και βιολογικών διεργασιών που υλοποιείται στους υγροτόπους, οι οποίες είναι δυνατό να είναι διαφορετικές ή και κοινές από λειτουργία σε λειτουργία και είναι αποτέλεσμα των αλληλοεπιδράσεων των δομικών τους στοιχείων και του περιβάλλοντος. Για το λόγο αυτό κάθε υγρότοπος έχει τα δικά του χαρακτηριστικά και αναπτύσσει τις λειτουργίες του διαφορετικά.

Οι πιο σημαντικές λειτουργίες των Μεσογειακών λιμνών-υγροτόπων, είναι :

- *Ο εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων*
- *Η τροποποίηση πλημμυρικών φαινομένων*
- *Η αποθήκευση νερού*
- *Η παγίδευση ιζημάτων και τοξικών ουσιών*
- *Ο μετασχηματισμός και απομάκρυνση θρεπτικών ουσιών*
- *Η στήριξη τροφικών πλεγμάτων («Master Plan II», 2004:95)*

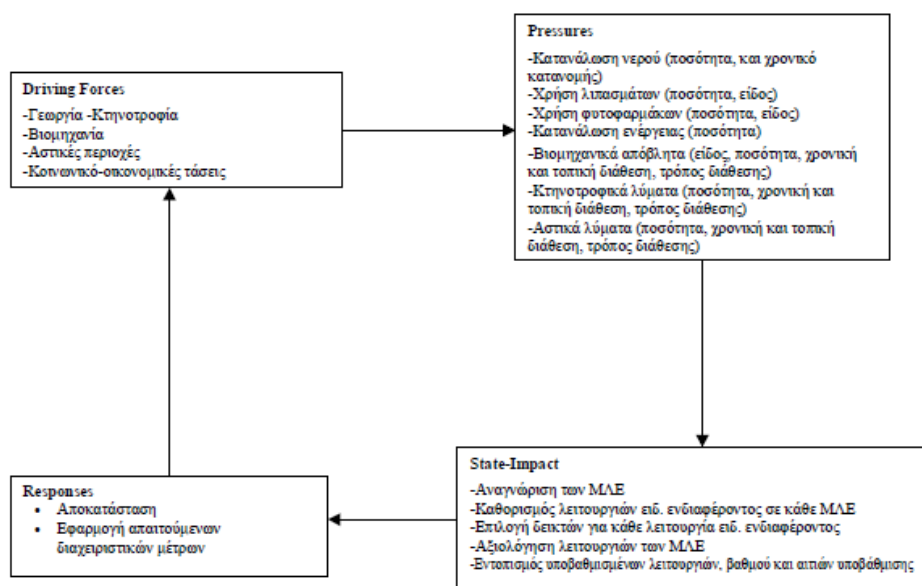
Για την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης της λίμνης και την εκτίμηση των αιτιών αλλά και του βαθμού υποβάθμισης του υγροτόπου, ακολουθήθηκε στο Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της λίμνης «η λειτουργική αξιολόγηση της λεκάνης απορροής και της λίμνης» που αποτελούσε μία από τις πλέον σύγχρονες μεθόδους, με σκοπό:

- α) τη διερεύνηση των πιέσεων που δέχεται η λίμνη από τις ΜΛΕ της λεκάνης απορροής,
- β) την αξιολόγηση των επιπτώσεων και του βαθμού υποβάθμισης των λειτουργιών της λίμνης ως αποτέλεσμα των πιέσεων των ΜΛΕ της λεκάνης απορροής και
- γ) τον καθορισμό των πιέσεων αυτών ανά δραστηριότητα με σκοπό την ιεράρχηση των δράσεων - παρεμβάσεων - μέτρων αναίρεσης των πιέσεων των ΜΛΕ της λεκάνης απορροής στη λίμνη.

Η προαναφερθείσα λειτουργική ανάλυση και αξιολόγηση της λεκάνης απορροής και της λίμνης έγινε με βάση τροποποιημένο πλαίσιο του DPSIR, Driving force-Pressures-State-Impact-Responses, (EEA 2001, EEA 1999, EEA 1998), όπου στις κατευθυντήριες δυνάμεις (Driving forces) **περιλαμβάνονταν οι δραστηριότητες** που μπορεί να σχετίζονταν άμεσα ή έμμεσα με την υποβάθμιση της λίμνης **και προτεινόταν η από κοινού εκτίμηση** της κατάστασης του περιβάλλοντος (State) και των επιπτώσεων των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (Impacts) μέσω της λειτουργικής προσέγγισης. Η ενοποίηση αυτή επιλέχθηκε διότι σύμφωνα με τους Zalidis et al. (2004):

- τα επίπεδα αυτά αλληλο-σχετίζονται
- η ξεχωριστή αξιολόγηση των επιπέδων State και Impact απαιτεί ένα πολύ μεγάλο όγκο δεδομένων-δεικτών, πράγμα που ανεβάζει το κόστος και το χρόνο αξιολόγησης.

- δεν υπάρχουν επίπεδα αναφοράς για το ποια, για παράδειγμα, θα πρέπει να είναι η κατάσταση του περιβάλλοντος, ή έως ποιο βαθμό θα μπορεί να δεχθεί τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων («Master Plan II» 2004, Κεφ. 2, σελ. 43).



Εικόνα 17 : Σχήμα 2.1. Σχηματική απεικόνιση του DPSIR για τη μελέτη αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας (από Zalidis et. al., 2004 τροποποιημένο). Πηγή: Ζαλίδης, et al., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 2^ο, σελ. 45, («Master Plan II»)

Συνοπτικά, η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αξιολόγηση της λεκάνης απορροής και της λίμνης περιελάμβανε τα ακόλουθα βήματα:

- Καθορισμός δεικτών για τη διάκριση των Μονάδων Λειτουργικού Ενδιαφέροντος (ΜΛΕ)
- Αναγνώριση και οριοθέτηση Μονάδων Λειτουργικού Ενδιαφέροντος (ΜΛΕ) στη λεκάνη απορροής
- Προσδιορισμός των λειτουργιών ειδικού ενδιαφέροντος για κάθε ΜΛΕ
- Επιλογή δεικτών για κάθε λειτουργία ειδικού ενδιαφέροντος
- Αξιολόγηση λειτουργιών των ΜΛΕ
- Προσδιορισμός αιτιών υποβάθμισης ανά τομέα παραγωγής

Η λειτουργική προσέγγιση που επιλέχθηκε στηρίζεται στο ότι οι λειτουργίες, όχι μόνο ενός υδροτόπου αλλά γενικά των οικοσυστημάτων στη λεκάνη απορροής, είναι οι δείκτες- κλειδιά των επιπτώσεων των δραστηριοτήτων στο περιβάλλον, εκφράζουν την κατάσταση του περιβάλλοντος και είναι αυτές που κατά βάση ενδιαφέρουν σε τοπικό αλλά και σε ευρύτερο επίπεδο. Επιπλέον μπορεί να καθοριστεί το είδος και το επίπεδο των λειτουργιών που είναι επιθυμητό ή επιβάλλεται βάση νομοθεσίας. Εξάλλου, η κατάσταση της «υγείας ενός οικοσυστήματος» καθορίζεται από τις λειτουργίες που επιτελεί. Οι λειτουργίες ενός υδροτόπου, το είδος και ο βαθμός στον οποίο αυτές επιτελούνται, καθορίζουν την περιβαλλοντική του αξία (Rapport 1995, Constanza 1992). Η περιβαλλοντική αξία δεν είναι βέβαια μόνο μια ανταξία αλλά άμεσα ή έμμεσα είναι μία κοινωνική και οικονομική αξία. (Ζαλίδης, et

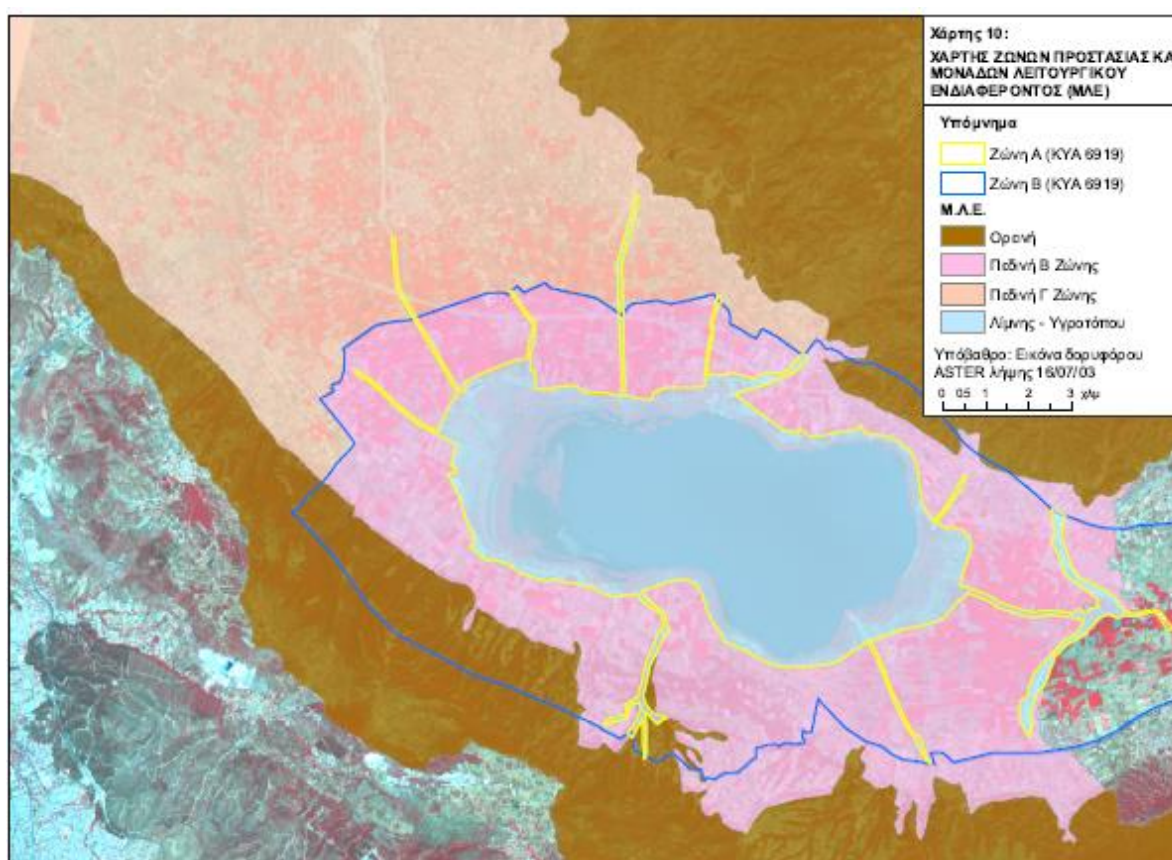
αλ., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, Κεφ. 2^ο, σελ. 43-44)

Η οριοθέτηση των μονάδων λειτουργικού ενδιαφέροντος (ΜΛΕ) της λεκάνης απορροής της λίμνης Κορώνειας έγινε σύμφωνα με την Υδρολογία- Γεωμορφολογία, την Κάλυψη γης- χρήσεις γης και το Καθεστώς προστασίας κάθε ΜΛΕ.

Σύμφωνα με τα παραπάνω κριτήρια οριοθετήθηκαν τέσσερις (4) ΜΛΕ:

- ΜΛΕ Ορεινή
- ΜΛΕ πεδινή Β' ζώνης
- ΜΛΕ πεδινή Γ' ζώνης
- ΜΛΕ λίμνης-υγροτόπου

Η ΜΛΕ λίμνης-υγροτόπου είναι η ζώνη Α' της ΚΥΑ 6919/2004.



Εικόνα 18: Χάρτης οριοθέτησης των 4 ΜΛΕ

Πηγή: Ζαλίδης, κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 2^ο, σελ. 49, («Master Plan II»)

Η περιβαλλοντική αξιολόγηση της κατάστασης (State-Impact Assessment) των τεσσάρων Μονάδων Λειτουργικού Ενδιαφέροντος (ΜΛΕ), έγινε σύμφωνα με το είδος και το βαθμό των λειτουργιών που αυτές υλοποιούν.

Οι πλέον ενδιαφέρουσες λειτουργίες ονομάστηκαν λειτουργίες ειδικού ενδιαφέροντος.

Οι λόγοι διαχωρισμού των λειτουργιών συνίστανται στο γεγονός ότι είναι διαφορετικές οι λειτουργίες που επιτελεί ένας υγρότοπος από αυτές ενός δάσους ή ενός αγρο-οικοσυστήματος.

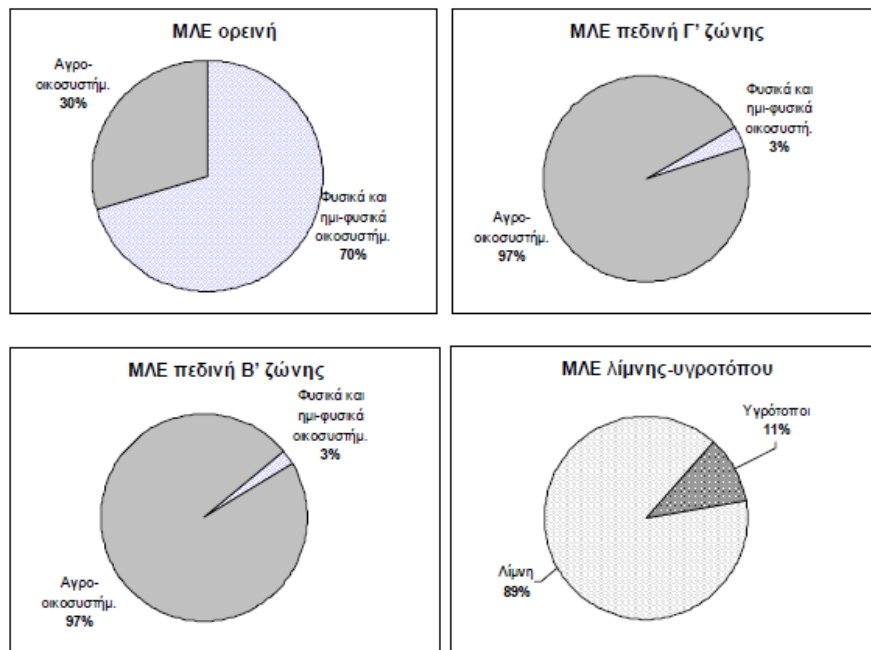
Επισημαίνεται ότι η ΜΛΕ λίμνης-υγροτόπου που είναι και ο τελικός αποδέκτης όλων των διεργασιών της λεκάνης επηρεάζεται από τις λειτουργίες των υπολοίπων ΜΛΕ.

Περαιτέρω οι ΜΛΕ αξιολογούνται σύμφωνα με τα οικοσυστήματά τους και το πώς αυτά επιδρούν στις λειτουργίες της ΜΛΕ λίμνης-υγροτόπου.

Οι κατηγορίες των οικοσυστημάτων που υπάρχουν στη λεκάνη απορροής της λίμνης είναι:

1. Αγρο-οικοσυστήματα
2. Φυσικά και ημι-φυσικά χερσαία οικοσυστήματα
3. Λίμνη
4. Υγρότοπος

Πηγή: Ζαλίδης, κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, Τόμος Α, Κεφ. 2^ο, σελ.52 («Master Plan II»).



Εικόνα 19: Σχήμα 2.2 Κατηγορίες οικοσυστημάτων των Μονάδων Λειτουργικού Ενδιαφέροντος της λεκάνης Κορώνειας. Στα φυσικά και ημι-φυσικά οικοσυστήματα έχουν συμπεριληφθεί τα δάση, οι θάμνοι και η σκληροφυλλική βλάστηση καθώς και οι βοσκότοποι. Τα αγρο-οικοσυστήματα αποτελούνται από τους διάφορους τύπους αγροτικών καλλιεργειών της λεκάνης

Πηγή: Ζαλίδης,κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 2^ο, σελ. 53, («Master Plan II»)

ΜΛΕ	Οικοσύστημα	Λειτουργίες ειδικού ενδιαφέροντος
<i>Ορεινή</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Αγρο-οικοσυστήματα • Φυσικά και ημι-φυσικά οικοσυστήματα 	<ul style="list-style-type: none"> • Στήριξη λειτουργιών λίμνης-υγροτόπου • Στήριξη τροφικών πλεγμάτων
<i>Πεδινή Γ' ζώνης*</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Αγρο-οικοσυστήματα 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Στήριξη λειτουργιών λίμνης -υγροτόπου
<i>Πεδινή Β' ζώνης*</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Αγρο-οικοσυστήματα 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Στήριξη λειτουργιών λίμνης -υγροτόπου
<i>Λίμνης-υγροτόπου</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Λίμνη • Υγρότοπος 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Αποθήκευση νερού ▪ Τροποποίηση πλημμυρικών φαινομένων ▪ Εμπλουτισμός υπογείων υδροφορέων ▪ Παγίδευση ιζημάτων και τοξικών ουσιών ▪ Μετασχηματισμός και απομάκρυνση θρεπτικών ουσιών και ρυπαντών ▪ Στήριξη τροφικών πλεγμάτων

*σ' αυτές τις ΜΛΕ δεν λαμβάνονται υπόψη τα φυσικά και ημι-φυσικά οικοσυστήματα καθότι αποτελούν μόλις το 3% της επιφάνειάς τους.

Εικόνα 20: ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3. Λειτουργίες ειδικού ενδιαφέροντος ανά ΜΛΕ και των οικοσυστημάτων της στη λεκάνη Κορώνειας

Πηγή: Ζαλίδης, κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 2^ο, σελ. 56, («Master Plan II»)

Οι ΜΛΕ αξιολογήθηκαν με βάση το βαθμό και το είδος των λειτουργιών ειδικού ενδιαφέροντος που επιτελούν. Για την αξιολόγηση της κάθε λειτουργίας χρησιμοποιήθηκαν ειδικοί δείκτες. Οι δείκτες αυτοί ανάλογα με τη λειτουργία, ήταν φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί παράμετροι καθώς και παράμετροι τοπιογραφίας (landscape). Με τη χρήση των ειδικών δεικτών η συλλογή δεδομένων εστιάζοταν στις περισσότερο ουσιαστικές παραμέτρους που συνδυασμένα έδιναν το τελικό αποτέλεσμα των διαφόρων περίπλοκων διεργασιών των οικοσυστημάτων.

Στην εικόνα που ακολουθεί δίνονται οι δείκτες (το Ελάχιστο Απαιτούμενο Σειτ Δεδομένων φυσικών, χημικών και βιολογικών παραμέτρων και παραμέτρων τοπιογραφίας) που χρησιμοποιούνται για τη λειτουργική αξιολόγηση των ΜΛΕ, όπως προτάθηκαν από τους Zalidis et al. (2004) και προσαρμόστηκαν για την περίπτωση της Κορώνειας στο Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης.

Πηγή: Ζαλίδης, et al., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 2^ο, σελ. 57, («Master Plan II»)

Λειτουργία ειδικού ενδιαφέροντος	Δείκτες
<p>στήριξη λειτουργιών υγροτόπου – λίμνης</p> <p>στήριξη τροφικών πλεγμάτων</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ χρήση λιπασμάτων - φυτοφαρμάκων (1), (2), (3) ❖ παροχή υδατορρεμάτων (1) ❖ χρήση νερού (1), (2), (3) ❖ έκπλυση εδάφους (1), (2), (3) ❖ εξάπλωση-κατανομή και σύνθεση φυσικών και ημι-φυσικών οικοσυστημάτων (1)
<p>μετασχηματισμός και απομάκρυνση θρεπτικών ουσιών (α)</p> <p>στήριξη τροφικών πλεγμάτων (α,β)</p> <p>αποθήκευση νερού (α)</p> <p>εμπλουτισμός υπογείων υδροφορέων (α)</p> <p>τροποποίηση πλημμυρικών φαινομένων (α)</p> <p>παγίδευση ιζημάτων και τοξικών ουσιών (α)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Στάθμη νερού (4α) ❖ Υδροπερίοδος (4α) ❖ Βάθος νερού (4α) ❖ Διαλυμένο οξυγόνο (4α) ❖ BOD₅ (4α) ❖ COD (4α) ❖ Ειδική αγωγιμότητα (4α) ❖ pH (4α) ❖ Ολικός φώσφορος (4α) ❖ Ολικό άζωτο (4α) ❖ Οξειδωμένο άζωτο (4α) ❖ Ανόργανα άλατα (4α) ❖ pH (4α) ❖ Νιτρικά άλατα (NO, NO₂, NH₄) (4α) ❖ Βαριά μέταλλα (4α) ❖ βιοκοινότητα ψαριών (4α) ❖ Εξάπλωση, κατανομή, σύνθεση και κατάσταση διατήρησης των υγροτοπικών οικοσυστημάτων (Παράρτημα I 92/43/ΕΟΚ) (4β) ❖ Πληθυσμοί πτηνών (Παράρτημα I- 79/409/ΕΕC) (4β) ❖ Πληθυσμοί θηλαστικών, αμφιβίων, ερπετών, ασπόνδυλων (Παράρτημα II 92/43/ΕΟΚ) (4β) <p style="text-align: right;">Οικολογική κατάσταση σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΕ</p>

(1) ΜΛΕ ορεινή, (2) ΜΛΕ πεδινή Γ' ζώνης, (3) ΜΛΕ πεδινή Β' ζώνης, (4) ΜΛΕ λίμνης(α)-υγροτόπου(β)

Εικόνα 21: ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4 Ελάχιστο Απαιτούμενο Σετ Δεδομένων φυσικών, χημικών και βιολογικών παραμέτρων και παραμέτρων τοπογραφίας, ως δείκτες λειτουργικής αξιολόγηση των ΜΛΕ. Ο αριθμός σε παρένθεση στο τέλος του δείκτη αφορά τη ΜΛΕ στην οποία αυτός μελετάται.
 Πηγή: Ζαλίδης, κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 2^ο, σελ. 58, («Master Plan II»)

2.3 Ανάλυση πιέσεων στη λεκάνη απορροής

Στο Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της λίμνης γίνεται επίσης ο προσδιορισμός των αιτιών υποβάθμισης ανά τομέα παραγωγής αλλά και ανά ΜΛΕ, που στο πλαίσιο DPSIR ονομάζονται κατευθυντήριες δυνάμεις (Driving forces), και οι οποίες είναι:

- Η Γεωργία
- Η βιομηχανία
- Η κτηνοτροφία
- Οι αστικές περιοχές

Οι δραστηριότητες που ασκούνταν στους παραπάνω τομείς και υποβάθμιζαν τις λειτουργίες ειδικού ενδιαφέροντος άμεσα ή έμεσα ή προκαλούσαν ανάσχεση στη στήριξη των λειτουργιών της ΜΛΕ Λίμνης/Υγροτόπου και λειτουργούσαν πιεστικά στο περιβάλλον (pressures), εξετάστηκαν αναλυτικά στην υφιστάμενη κατάσταση της Κορώνειας κατά το χρόνο σύνταξης του Αναθεωρημένου Σχεδίου και προσδιορίστηκαν όπως παρακάτω:

ΜΛΕ ορεινή

Στην ΜΛΕ ορεινή οι κύριες ανθρωπογενείς δραστηριότητες είναι η γεωργία και η κτηνοτροφία.

Ωστόσο οι επιπτώσεις των δραστηριοτήτων αυτών στη ΜΛΕ λίμνης-υγροτόπου δεν είναι σημαντικές.

Ο λόγος είναι ότι οι αγροτικές εκτάσεις καλύπτουν μόλις ένα 30% της συνολικής επιφάνειας της ΜΛΕ ορεινής, ενώ η κατανάλωση του νερού γι' αυτές δεν επιβαρύνουν τη δίαιτα του νερού της λίμνης αφού η ορεινή ζώνη είναι αυτή που παρέχει νερό στη λεκάνη απορροής μέσω των υδατορεμμιάτων της.

Η λειτουργία της στήριξης των λειτουργιών έχει αξιολογηθεί ως ουδέτερη επειδή η παροχή νερού εξουδετερώνεται από τις πεδινές ΜΛΕ (βλέπε τις παραγράφους που ακολουθούν). Επίσης, τα φερτά υλικά που εκπλένονται την ορεινή ΜΛΕ, κυρίως λόγω φυσικών αιτιών, επιβαρύνουν την ποιότητα των υδάτων της λίμνης και μειώνουν την υδατοχωρητικότητα της.

Για να ανορθωθεί η λειτουργία «στήριξη λειτουργιών του υγροτόπου» της ΜΛΕ-ορεινής ώστε από ουδέτερη να γίνει θετική θα πρέπει να ληφθούν μέτρα προσανατολισμένα στον:

- Έλεγχο των μεταφερόμενων φερτών υλών από τους χείμαρρους.

ΜΛΕ πεδινή Β' και Γ' ζώνη

Σ' αυτές τις ΜΛΕ οι κύριες ανθρωπογενείς δραστηριότητες που έχουν επιπτώσεις στις λειτουργίες της λίμνης και του υγροτόπου της είναι η γεωργία, η βιομηχανία και χρήση του νερού στις αστικές περιοχές. Υπάρχουν βέβαια και κτηνοτροφικές δραστηριότητες στην περιοχή ωστόσο οι επιπτώσεις τους σε σχέση με το μέγεθος των επιπτώσεων των προαναφερθέντων δραστηριοτήτων είναι πολύ μικρότερες. Η πεδινή ζώνη όχι μόνο δεν στηρίζει τις λειτουργίες ειδικού ενδιαφέροντος του συστήματος λίμνης-υγροτόπου αλλά τις υποβαθμίζει σε μεγάλο βαθμό.

Οι επιπτώσεις της πεδινής ζώνης (η αρνητική δηλαδή στήριξη των λειτουργιών) σχετίζονται με την ποιότητα και ποσότητα του επιφανειακού και υπογείου νερού. Σε συνδυασμό με τη μείωση των βροχοπτώσεων την τελευταία δεκαετία οι επιπτώσεις είναι ακόμη μεγαλύτερες. Παρ' όλο που η ΜΛΕ Β' πεδινή είναι η Β' ζώνη της ΚΥΑ 6919/2004, οι επιπτώσεις από αυτήν είναι ακόμη εντονότερες καθότι το μεγαλύτερο μέρος των γεωτρήσεων βρίσκεται σ' αυτήν. Όπως αναφέρθηκε εκτενέστερα στο προηγούμενο κεφάλαιο αντλούνται μεγάλες ποσότητες νερού για τις υδρευτικές ανάγκες των αστικών περιοχών, για τις αρδευτικές ανάγκες των γεωργικών καλλιεργειών αλλά και για τη λειτουργία των βιομηχανιών. Η κατανάλωση του νερού στην πεδινή ζώνη και η πτώση στάθμης του φρεάτιου υδροφορέα ελαττώνει δραματικά την επιφανειακή απορροή προς τη λίμνη μηδενίζοντας ουσιαστικά και την όποια υποστήριξη της ορεινής ΜΛΕ στις λειτουργίες του υγροτόπου.

Σ' ότι αφορά την ποιότητα του νερού, οι γεωργικές δραστηριότητες ρυπαίνουν μέσω της επιφανειακής ή υπόγειας ροής των υπολειμμάτων χημικών φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, επιδεινώνοντας έτσι τον ευτροφισμό της λίμνης. Από τα λύματα των βιομηχανιών, στα οποία δεν πραγματοποιείται κάποιου είδους επεξεργασίας, τα νερά της λίμνης επιβαρύνονται επιπλέον με άλατα, οργανικό φορτίο, βαρέα μέταλλα και τοξικές ουσίες.

Λόγω της μη ανανέωσης των νερών της λίμνης Κορώνειας, του αρνητικού υδρολογικού ισοζυγίου της λεκάνης απορροής και την επιπλέον εισροή φερτών υλικών από την ορεινή περιοχή, η ποιότητα των νερών της λίμνης υποβαθμίζεται ακόμη περισσότερο.

Λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς της ΚΥΑ 6919/2004 για τις ζώνες Β' και Γ' και για να βελτιωθεί η λειτουργία «στήριξη λειτουργιών του υγροτόπου» των πεδινών ΜΛΕ ώστε από πολύ αρνητική να γίνει θετική πρέπει να ληφθούν μέτρα για:

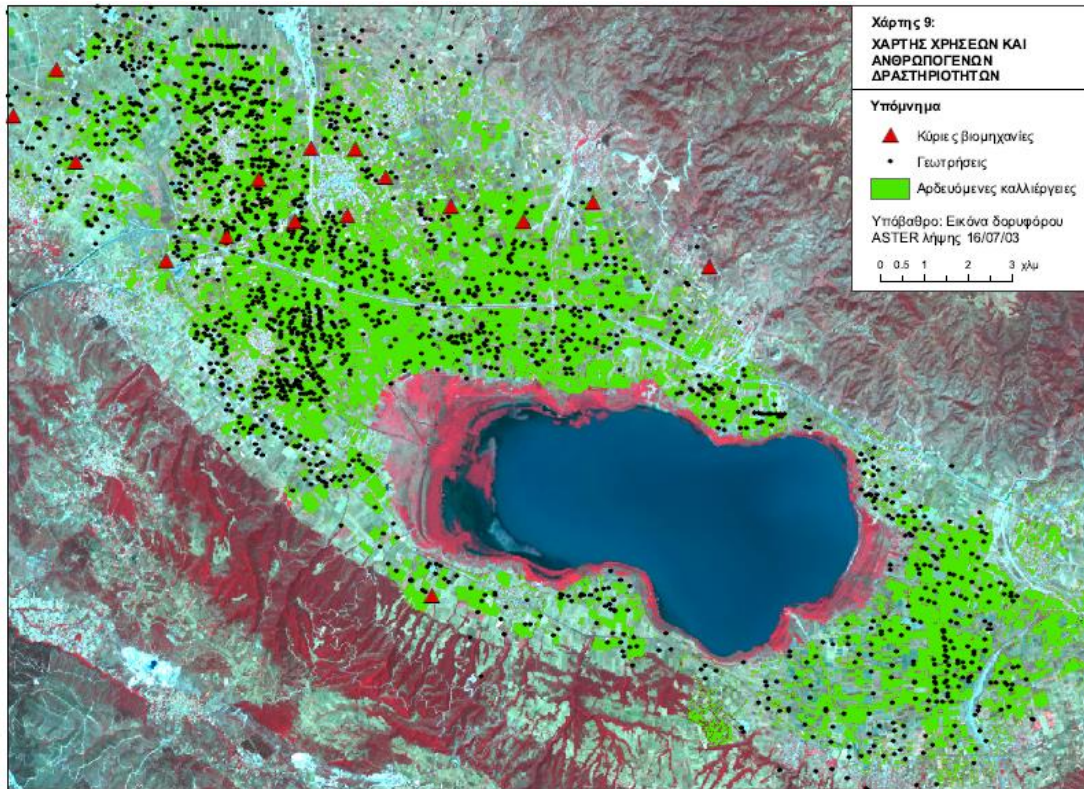
- Ορθολογική διαχείριση νερού στη λεκάνη απορροής (με έμφαση στη γεωργία)
- Εξοικονόμηση νερού και ενίσχυση υπόγειων υδροφορέων
- Έλεγχος ρύπανσης από αστικές, βιομηχανικές και γεωργικές περιοχές

ΜΛΕ Λίμνης/Υγροτόπου

Τα σπουδαιότερα προβλήματα στη ΜΛΕ Λίμνης/Υγροτόπου εντοπίζονται στην υποβαθμισμένη λειτουργία στήριξης τροφικών πλεγμάτων καθώς και στην ποιοτική και ποσοτική κατάσταση των υδάτων. Ειδικότερα, η ποσότητα των υδάτων της λίμνης είναι ιδιαίτερα επιβαρημένη με θρεπτικά στοιχεία, άλατα και τοξικές ουσίες τα οποία σε συνδυασμό με το αρνητικό υδατικό ισοζύγιο και τη συρρίκνωση της λίμνης έχουν οδηγήσει σε υποβάθμιση των υγροτοπικών ενδιαιτημάτων της περιοχής, μείωση της βιοποικιλότητας, μείωση των πληθυσμών ορνιθοπανίδας και εξαφάνιση των ιχθύων. Επισημαίνεται επίσης ότι η Κορώνεια είναι μια αβαθής, πολυμικτική και τερματική λίμνη της οποίας η λειτουργία ελέγχεται κατά κύριο λόγο από την αθροιστική μνήμη του συστήματος όπως αυτή βρίσκεται καταγεγραμμένη στο υγροτοπικό υπόστρωμα και τα ιζήματα του πυθμένα. Σύμφωνα με τη διεθνή εμπειρία, παρόμοιου τύπου λίμνες δεν μπορούν να επανέλθουν σε αυτοσυντηρούμενη κατάσταση με αναίρεση μόνο των αιτίων υποβάθμισης στη λεκάνη απορροής. Για την αποκατάσταση τέτοιων λιμνών απαιτείται παράλληλη εφαρμογή μέτρων οριζόντιας και κάθετης διαχείρισης σε επίπεδο λεκάνης απορροής και υγροτόπου (Crisman et al. 2004). Ο προσδιορισμός των απαιτούμενων παρεμβάσεων για την αποκατάσταση της ΜΛΕ Λίμνης/Υγροτόπου γίνεται μέσω της ανάπτυξης και αξιολόγησης διαφορετικών σεναρίων αποκατάστασης της λίμνης με βάση το βαθμό επιτέλεσης των υγροτοπικών λειτουργιών. Πηγή: Ζαλίδης, κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 2^ο, σελ. 78-80 («Master Plan II»)

Από το Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης (Master Plan II) συνάγεται ότι οι πιέσεις που ασκήθηκαν στο οικοσύστημα και προκάλεσαν **την μεγάλη μείωση και την ανατροπή του ισοζυγίου των υδάτων της λίμνης** πρόέκυψαν κυρίως λόγω της υπεράντλησης νερού για γεωργική χρήση και δευτερευόντως εξαιτίας των υδροβόρων βιομηχανιών. Στο Master Plan προβλεπόταν οριστικό κλείσιμο 2.200 «παράνομων» γεωτρήσεων. Σύμφωνα με τα στοιχεία που αναζητηθήκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας από τη Δνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κ. Μακεδονίας το 2016 είχαν δοθεί 550 άδειες χρήσεις νερού με τους όρους και τις προϋποθέσεις της ισχύουσας νομοθεσίας σε σύνολο 1.400 αιτήσεων που

είχαν υποβληθεί. Οι εργασίες ελέγχου και αδειοδότησης των γεωτρήσεων της περιοχής συνεχίζονται από την αρμόδια Υπηρεσία.



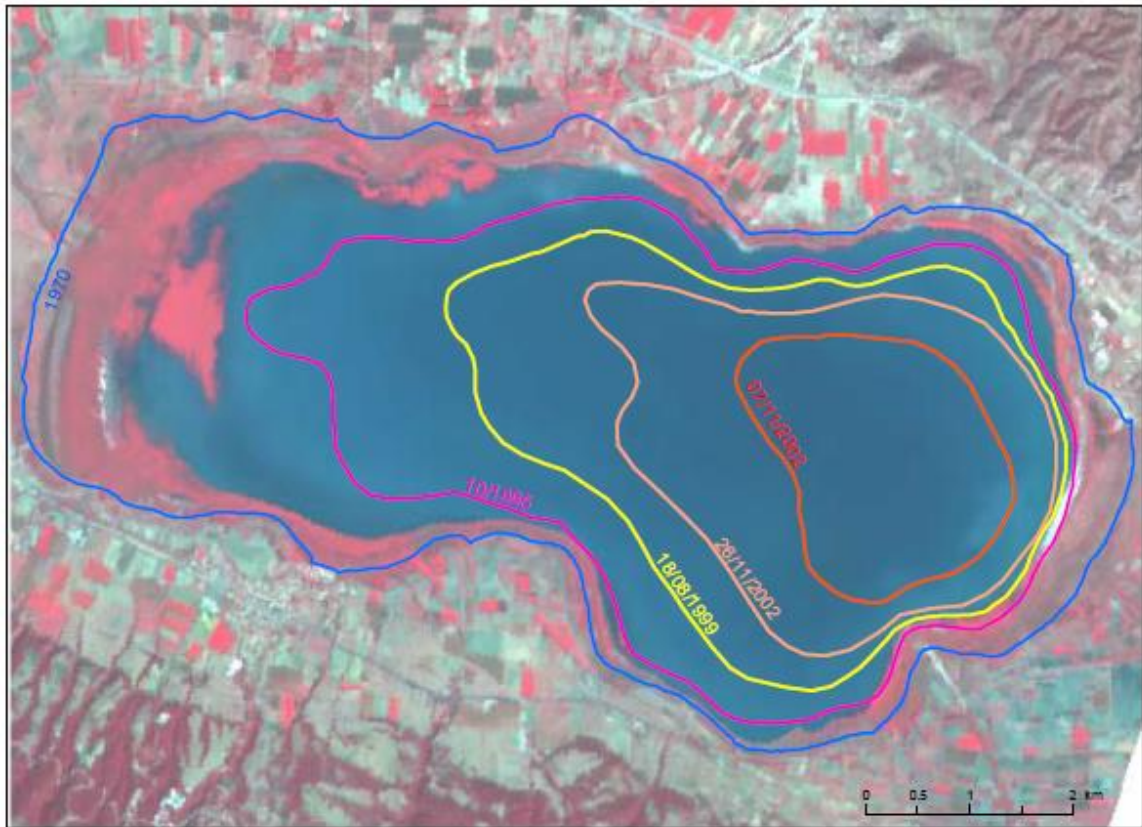
Εικόνα : Χάρτης χρήσεων και ανθρωπογενών δραστηριοτήτων

Πηγή: Ζαλίδης, κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 1^ο, σελ. 25, («Master Plan II»)

Παράλληλα τα ύδατα της λίμνης μολύνθηκαν πολύ σοβαρά, λόγω της ανεξέλεγκτης ρύπανσής τους από τα απόβλητα πολλών βαφείων και άλλων βιομηχανικών εγκαταστάσεων, από τα αστικά λύματα του Δήμου Λαγκαδά και των λοιπών παραλίμνιων οικισμών και της απορροής υγρών αποβλήτων από το ΧΥΤΑ Μαυροράχης, μέσω του ρέματος Μπογδάνα, αλλά και από τον εμπλουτισμό της με θρεπτικά λόγω της χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στην ευρύτερη περιοχή, με αποτέλεσμα το οικοσύστημα να χαρακτηριστεί υπερτροφικό και να προκληθεί ο θάνατος σε πολλά είδη ψαριών και πουλιών της λίμνης και γενικότερα η περιβαλλοντική κατάρρευσή της.

Οι προαναφερθείσες πιέσεις ξεκίνησαν κυρίως από τη δεκαετία του '80 και ενώ η Κορώνεια τη δεκαετία του '50 ήταν από τις πιο παραγωγικές λίμνες της χώρας σε αλιεύματα, σε καλή οικολογική και χημική κατάσταση και είχε την ικανότητα να παρέχει υπηρεσίες, έφθασε το 1995 σε πλήρη απώλεια της ιχθυοπανίδας της και τα επόμενα χρόνια τα προβλήματα να εντείνονται, οι τιμές του pH να είναι υψηλές, ο πυθμένας της να έχει ένα παχύ στρώμα λάσπης μεγάλης περιεκτικότητας σε βαρέα μέταλλα, η λίμνη να έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε οξυγόνο, ενώ οι περιοδικές αυξομειώσεις της στάθμης της να συνεχίζονται μαζί με τις απορρίψεις ανεπεξέργαστων βιομηχανικών και αστικών λυμάτων με αποτέλεσμα το καλοκαίρι του 2002, η λίμνη να ξεραθεί πλήρως. Τα επόμενα χρόνια, παρατηρήθηκε μικρή

ανασύσταση της λίμνης με ποσοτικές αυξομειώσεις υδάτων που σχετιζόταν με τις ετήσιες βροχοπτώσεις και το καλοκαίρι του 2007 τριάντα χιλιάδες πουλιά πέθαναν. Το καλοκαίρι του 2008 ξεράθηκε για μία ακόμη φορά. Από το 2009 μέχρι και σήμερα παρουσιάζεται σταδιακή βελτίωση της ποσότητας των υδάτων της λίμνης όσο και του υπόγειου υδροφορέα με παράλληλη βελτίωση των ποιοτικών της χαρακτηριστικών.



Εικόνα 22: **ΕΙΚΟΝΑ 1.1.** Μεταβολή της έκτασης της λίμνης Κορόνειας μεταξύ των ετών 1977– 2003 (Πήττας 2003).

Πηγή: Ζαλίδης, κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορόνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 1^ο , σελ. 26, («Master Plan II»)



Εικόνα 23: Λίμνη Κορώνεια 2002 (πηγή: www.eparxialagada.blogspot.gr)



Εικόνα 24: Λίμνη Κορώνεια, Σεπτέμβριος 2007
Πηγή: <https://www.vice.com/gr/article/78pzz4/limni-korwneia>



Εικόνα 25: Λίμνη Κορώνεια, Σεπτέμβριος 2007
Πηγή: <https://www.vice.com/gr/article/78pzz4/limni-korwneia>
Φωτογραφία αρχείου, Σεπτέμβριος 2007



Εικόνα 26
Εικόνες 26, 27 : Λίμνη Κορώνεια, Σεπτέμβριος 2007
Πηγή: <https://www.vice.com/gr/article/78pzz4/limni-korwneia>
Φωτογραφίες αρχείου, Σεπτέμβριος 2007

Εικόνα 27

Ειδικότερα οι πιέσεις που ασκήθηκαν στο υδατοσύστημα ανά τομέα παραγωγής ήταν:

- Οι υδροβόρες γεωργικές καλλιέργειες (ηλιάνθος, μηδική, καλαμπόκι, βαμβάκι κ.ά.) και η πρακτική άρδυσής τους που αποτέλεσαν μία από τις σημαντικότερες μη σημειακές πιέσεις για το υδατοσύστημα της λίμνης Κορώνειας. Η εντατική εκμετάλλευση του επιφανειακού και του υπόγειου υδροφορέα του Μυγδονίου βυθίσματος (ευρύτερη περιοχή υγρατοπικού συστήματος λιμνών Βόλβης – Κορώνειας), για γεωργικούς κυρίως σκοπούς οδήγησε σε πτώση της στάθμης του

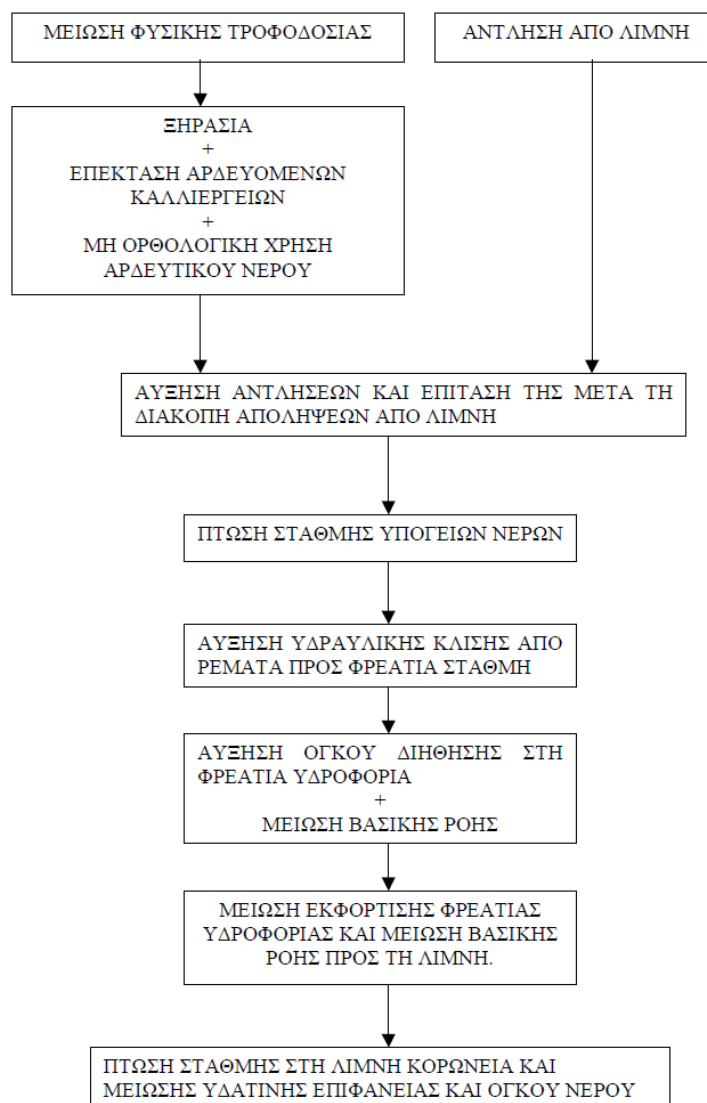
συστήματος και την εν συνεχεία ποιοτική υποβάθμιση των υδάτων με τον εμπλουτισμό της με θρεπτικά μέσω της εφαρμογής λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.

- Η εγκατάσταση βιοτεχνικών – βιομηχανικών μονάδων στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης που είχε ως αποτέλεσμα τις απορρίψεις θρεπτικών υλών, βαρέων μετάλλων και άλλων βιομηχανικών ρύπων που προκάλεσαν ευτροφισμό δηλαδή υπερεμπλουτισμό του υδατοσυστήματος με θρεπτικά και εξάντληση του οξυγόνου των υδάτων.
- Η εκτατική και εντατική μορφή της κτηνοτροφικής δραστηριότητας που ασκούσε επιπτώσεις από την επιφανειακή διάθεση των αποβλήτων του ζωικού κεφαλαίου.
- Η λειτουργία του ΧΥΤΑ (Μαυροράχης) στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης που τροφοδοτούσε μέσω των ρεμάτων που καταλήγουν στο υδατοσύστημα ρυπαντικά φορτία, πέραν των ρυπαντικών φορτίων που διοχετεύονταν στον υδροφόρο ορίζοντα.
- Τα αστικά λύματα των οικισμών περιμετρικά της λίμνης.

2.3.1. Υδατικό ισοζύγιο

Από την δεκαετία του 1980 παρατηρήθηκε ότι το υδατικό ισοζύγιο της περιοχής είχε γίνει ελλειμματικό, εφόσον η λίμνη συρρικνωνόταν συστηματικά με ταυτόχρονη πτώση της στάθμης του υδροφόρου συστήματος. Οι παρατηρούμενες εξαιρέσεις αύξησης της ελεύθερης υδάτινης επιφάνειας της λίμνης ήταν αποτέλεσμα εντονότερων περιοδικών βροχοπτώσεων που κατ' ουσία δεν βελτιώνει την κατάσταση του υδατικού ισοζυγίου. Τα παραπάνω προέκυψαν από το δίκτυο παρακολούθησης του υδροφόρου συστήματος που είχε εγκαταστήσει το ΙΓΜΕ στην περιοχή.

Στο Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης («Master Plan II», 2004) περιγράφονται τα γενεσιουργά αίτια της κατάστασης του υδροφόρου συστήματος υπό μορφή συγκεκριμένων γεγονότων στο παρακάτω Διάγραμμα αλληλουχίας φαινομένων:



Εικόνα 28 : Διάγραμμα αλληλουχίας φαινομένων γενεσιουργών αιτιών της κατάστασης του υδροφόρου συστήματος της περιοχής

Πηγή: Ζαλίδης, et al., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 1^ο, σελ. 21, («Master Plan II»)

2.3.2. Στοιχεία κατάστασης της λίμνης

Σε προηγούμενη παράγραφο αναλύθηκαν οι πιέσεις που ασκήθηκαν στη λίμνη τα τελευταία τριάντα χρόνια από μη ορθολογικές ανθρώπινες δραστηριότητες και σε συνδυασμό με το συνοδό φαινόμενο της μείωσης των βροχοπτώσεων και της υπεράντλησης νερού στη λεκάνη είχαν ως αποτέλεσμα την κατάρρευση του οικοσυστήματος και το χαρακτηρισμό του σε «κακή» οικολογική κατάσταση/οικολογικό δυναμικό και σε χημική κατάσταση «κατώτερη της καλής». Η επίσημη παραδοχή της κατάστασης της λίμνης εμφανίζεται στον πίνακα που ακολουθεί από το ΣΔΛΑΠ Κεντρικής Μακεδονίας (2014):

Πίνακας 11-4: Επιφανειακά ΥΣ που εξαιρούνται – ΛΑΠ Χαλκιδικής

α/α	Ονομασία ΕΥΣ (Κωδικός ΕΥΣ) Κατηγορία ΕΥΣ	Οικολογική Κατάσταση/ Οικολογικό Δυναμικό	Χημική Κατάσταση	Πιέσεις
Εξαιρέσεις του Άρθρου 4, παράγραφος 4				
Είναι τεχνικά μη εφικτό να αποδώσουν τα μέτρα έγκαιρα / Οι φυσικές συνθήκες δεν επιτρέπουν έγκαιρες βελτιώσεις				
1	ΛΙΜΝΗ ΚΟΡΩΝΕΙΑ (GR1005L000000004N) Λιμναίο ΥΣ	Κακή	Κατώτερη της Καλής	Οι σημαντικές αντλήσεις νερού, αρχικά από τη λίμνη και μετέπειτα από τα ΥΥΣ της ευρύτερης περιοχής, καθώς και η ρύπανση από σημειακές (αστικά λύματα, βιομηχανία) και μη σημειακές πηγές (γεωργία) αντανακλώνται στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της λίμνης καθώς και στο έντονα ελλειμματικό ισοζύγιο, τόσο της λίμνης όσο και της υπολεκάνης Κορώνειας. Η ρύπανση η οποία καταλήγει στη λ. Κορώνεια, είτε από δραστηριότητες εντός της άμεσης λεκάνης απορροής αυτής, είτε από δραστηριότητες σε λεκάνες ανάντη αυτής (π.χ. ρέμα Μπογδάνου), έχει μειωθεί κατά τα τελευταία έτη. Ωστόσο, η κατάστασή της δεν έχει εμφανίσει ανάλογη βελτίωση, λόγω της συσσώρευσης ρυπασμένων ιζημάτων στον πυθμένα της και άλλων αιτιών που δεν είναι γνωστές και πρέπει να διερευνηθούν. Η κατάσταση επιδεινώνεται από τον αβαθή χαρακτήρα της λίμνης και τη διαρκή μεταφορά και απόθεση νέων ιζημάτων από τους χειμάρρους που καταλήγουν σ' αυτήν.

Εικόνα 29: Πίνακας Επιφανειακών ΥΣ που εξαιρούνται από το Άρθρο 4, παράγραφοι 4 έως 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (εκτιμήθηκε ότι δεν θα επιτύχουν την καλή οικολογική κατάσταση στο πέρας του τρέχοντος διαχειριστικού κύκλου (2015) – ΛΑΠ Χαλκιδικής.

(Πηγή : ΥΠΕΚΑ/ ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ 2014, Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας, σελ. 209).

Το σύνολο των επιπτώσεων εκφράστηκε ουσιαστικά με την ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση της λίμνης, με τη ρύπανση των επιφανειακών και υπογείων υδάτων του συστήματος και με την απώλεια των ενδιαιτημάτων της και της ιχθυοπανίδας.

Μετά από συνεχόμενα καλά υδρολογικά έτη, η λίμνη από το φθινόπωρο του 2014 μέχρι και σήμερα διατηρεί σχεδόν σταθερή ποσότητα νερού με μέγιστο βάθος από 2,30μ. – 2,80μ.

Πρέπει να επισημανθεί ότι η στάθμη της λίμνης δεν μειώθηκε ιδιαίτερα κατά τις καλοκαιρινές αρδευτικές περιόδους.

Η βελτίωση της υδρολογικής και οικολογικής κατάστασής της είναι αποτέλεσμα της μείωσης των υπεραντλήσεων του υπόγειου υδροφορέα της λεκάνης, σε συνδυασμό με την κατασκευή των έργων που υλοποιήθηκαν και περιγράφονται στο επόμενο κεφάλαιο αλλά και από την συνεχή παρακολούθησή της από την ΕΓΥ και από το ΦΔΛΚΒ.

Τα αποτελέσματα της υδρολογικής και οικολογικής κατάστασης της λίμνης συνηγορούν στο γεγονός ότι έχουν επιτευχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό οι στόχοι του Προγράμματος,

λαμβανομένου υπόψη ότι οι συνθήκες δεν επέτρεπαν έγκαιρες βελτιώσεις του υδατικού συστήματος, γι' αυτό εντάχθηκε από το ΣΔΛΑΠ Κεντρικής Μακεδονίας (2014) στα Επιφανειακά ΥΣ που εξαιρούνται από το Άρθρο 4, παράγραφοι 4 έως 7, της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (εκτιμήθηκε ότι δεν θα επιτύχουν την καλή οικολογική κατάσταση στο πέρας του τρέχοντος διαχειριστικού κύκλου (2015) – ΛΑΠ Χαλκιδικής).

Στη παρούσα διπλωματική διατριβή στο κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων των φυσικοχημικών παραμέτρων των υδάτων πριν από την έναρξη των δράσεων αποκατάστασής της σε σχέση με τις τελευταίες μετρήσεις, μετά την ολοκλήρωση των έργων και των παρεμβάσεων του Αναθεωρημένου Σχεδίου Αποκατάστασης («Master Plan II»).

3. Πολιτικές και τεχνικές αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας

3.1 Εισαγωγή

Όπως περιγράφηκε στο Κεφάλαιο 2 οι περισσότερες από τις λειτουργίες στον υγρότοπο και τη λίμνη της Κορώνειας ήταν υποβαθμισμένες και απείχαν σε μεγάλο βαθμό από την ιδεατή λειτουργική κατάσταση («ιδεότυπος», βλέπε παρ. 3.3). Επίσης στο προηγούμενο Κεφάλαιο αναλύθηκαν οι λόγοι της υποβάθμισης και η αναγκαιότητα λήψης κατάλληλων μέτρων αποκατάστασης και διαχείρισης έτσι ώστε να επιτελούνται οι λειτουργίες ειδικού ενδιαφέροντος. Η μακρόχρονη άσκηση δραστηριοτήτων στους τομείς κυρίως της γεωργίας και της βιομηχανίας με χρήσεις μη συμβατές με το περιβάλλον και την αειφορία του, δημιούργησαν την αλλοίωση των στοιχείων εκείνων της λίμνης και του υγροτόπου που είναι απαραίτητα για την επιτέλεση των λειτουργιών.

Σύμφωνα με τις εκτιμηθείσες πιέσεις, τη φυσικοχημική κατάσταση της λίμνης-υγροτόπου σε συνδυασμό με τις υποχρεώσεις που προέκυπταν από το Εθνικό Θεσμικό Πλαίσιο, τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και Διεθνείς Συμβάσεις, η αναγκαιότητα λήψης και εφαρμογής κατάλληλων μέτρων αποκατάστασής τους ήταν άμεση, προκειμένου να διασφαλιστεί η αυτόνομη (χωρίς τη συνεχή παρέμβαση του ανθρώπου), επιτέλεση των λειτουργιών ειδικού ενδιαφέροντος της λίμνης-υγροτόπου. Οι διάφορες δράσεις – μέτρα στις **υπόλοιπες περιοχές της λεκάνης απορροής αποσκοπούσαν**, στη μείωση ή στην άρση των πιέσεων που οδήγησαν στην υποβάθμιση, και στην υποστήριξη των λειτουργιών της λίμνης-υγροτόπου.

Ειδικότερα οι θεσμικές υποχρεώσεις της ελληνικής πολιτείας από την Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (2000/60/ΕΕ) (ΟΠΥ), προσδιορίζονται στο άρθρο 1α αυτής όπως παρακάτω:

- Να αποτρέπει την περαιτέρω επιδείνωση, να προστατεύει και να βελτιώνει την κατάσταση των υδατικών οικοσυστημάτων
- Να προωθεί τη βιώσιμη χρήση του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων
- Να αποσκοπεί στην ενίσχυση της προστασίας και τη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος
- Να διασφαλίζει την προοδευτική μείωση της ρύπανσής τους και να αποτρέπει την περαιτέρω μόλυνσή τους
- Να συμβάλει στο μετριασμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες

Οι δε υποχρεώσεις εφαρμογής μέτρων – δράσεων – έργων για την αποκατάσταση του υγροτοπικού οικοσυστήματος της λίμνης Κορώνειας και η βελτίωση της κατάστασής του περιλαμβάνονται στο άρθρο 4 «Περιβαλλοντικοί στόχοι» της ΟΠΥ («για τα επιφανειακά ύδατα», «για τα υπόγεια ύδατα» & «για τις προστατευόμενες περιοχές»), που καθορίζεται μεταξύ άλλων ότι: *«τα κράτη μέλη προστατεύουν και αναβαθμίζουν όλα τα τεχνητά και ιδιαίτεως τροποποιημένα υδατικά συστήματα με σκοπό την επίτευξη καλού οικολογικού δυναμικού και καλής χημικής κατάστασης...»*.



Εικόνα 30: Λίμνη Κορώνεια 1995
Πηγή: www.eparxialagada.blogspot.gr

3.2. Φορέας Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας Βόλβης (Ν.Π.Ι.Δ.)

«Ο Φορέας Διαχείρισης λιμνών Κορώνειας Βόλβης (ΦΔΛΚΒ) ιδρύθηκε στις 27 Αυγούστου 2002, με το Νόμο 3044 (ΦΕΚ 197/Α/02), με αρμοδιότητα την προστασία και διαχείριση του Εθνικού Πάρκου Κορώνειας Βόλβης και Μακεδονικών Τεμπών. Αποτελεί νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, εποπτευόμενο από τον Υπουργό ΠΕ.Κ.Α. Η έδρα του Φορέα βρίσκεται στο Λαγκαδά, ενώ υπό την αρμοδιότητά του λειτουργεί το κέντρο πληροφόρησης στην Απολλωνία του Δήμου Μαδύτου. Η χρηματοδότηση του Φορέα προέρχεται από Εθνικούς πόρους και Κοινοτικά προγράμματα.» (πηγή: <http://www.foreaskv.gr>)

«Η περιοχή αρμοδιότητας περιλαμβάνει την υδρολογική λεκάνη της Μυγδονίας, που βρίσκεται στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και η έκτασή της είναι 2.120.000 στρέμματα. Η περιοχή χωρίζεται σε τρεις ζώνες προστασίας, βάσει της ΚΥΑ 6919/2004. Για κάθε μία επιτρέπονται συγκεκριμένες δραστηριότητες και έργα. Η Α' ζώνη αποτελεί ουσιαστικά το Εθνικό Πάρκο υγροτόπων των λιμνών Κορώνειας Βόλβης και Μακεδονικών Τεμπών.» (πηγή: <http://www.foreaskv.gr>)

Ειδικότερα σύμφωνα με το άρθρο 15 του ν. 2742/1999, όπως αυτός συμπληρώθηκε με το άρθρο 13 του ν. 3044/2002 στην αρμοδιότητα του ΦΔΛΚΒ υπάγονται:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε'
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Άρθρο 15
Φορείς διαχείρισης

α. Η κατάρτιση και η ευθύνη της εφαρμογής των κανονισμών διοίκησης και λειτουργίας των προστατευόμενων αντικειμένων, καθώς και των σχεδίων διαχείρισης που αναφέρονται στο άρθρο 18 παρ. 5 του ν. 1650/1986, όπως τροποποιείται με το νόμο αυτόν.

β. Η παρακολούθηση και αξιολόγηση της εφαρμογής των κανονιστικών όρων και περιορισμών που επιβάλλονται με τα διατάγματα των παραγράφων 1 και 2 του άρθρου 21 του ν. 1650/1986, καθώς και των κανονισμών διοίκησης και λειτουργίας και των σχεδίων διαχείρισης που αναφέρονται στο άρθρο 18 παρ. 5 του ν. 1650/1986, σύμφωνα με όσα ειδικότερα ορίζονται στο άρθρο 21 παρ. 4 του ν. 1650/1986, όπως τροποποιείται με το νόμο αυτόν. Στο πλαίσιο αυτό, οι φορείς διαχείρισης μεριμνούν για τη συλλογή, ταξινόμηση και επεξεργασία περιβαλλοντικών στοιχείων και δεδομένων για τις περιοχές ευθύνης τους, καθώς και για τη συγκρότηση και λειτουργία σχετικών βάσεων δεδομένων και τεκμηρίωσης, σύμφωνα και με τα υπάρχοντα εθνικά πρότυπα.

γ. Η παροχή γνωμοδοτήσεων πριν από την προέγκριση χωροθέτησης και την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων των έργων και δραστηριοτήτων που εμπίπτουν στις περιοχές ευθύνης τους, καθώς και σε κάθε άλλο θέμα για το οποίο ζητείται η γνώμη τους από τις αρμόδιες αρχές.

δ. Η επικουρία των αρμόδιων διοικητικών και δικαστικών αρχών στον έλεγχο της εφαρμογής της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και των περιβαλλοντικών και πολεοδομικών όρων που ισχύουν ή επιβάλλονται αντίστοιχως για έργα ή δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στις περιοχές ευθύνης τους. Για το σκοπό

ε. Η κατάρτιση μελετών και ερευνών, καθώς και η εκτέλεση τεχνικών ή άλλων έργων που περιλαμβάνονται στο οικείο σχέδιο διαχείρισης και στα αντίστοιχα προγράμματα δράσης και είναι απαραίτητα για την προστασία, διατήρηση, αποκατάσταση και ανάδειξη των προστατευόμενων αντικειμένων που εμπίπτουν στην περιοχή ευθύνης τους. Η κατασκευή, επισκευή και συντήρηση των αναγκαίων έργων υποδομής, καθώς και η προμήθεια του αναγκαίου επιστημονικού και τεχνικού εξοπλισμού για την άσκηση των λειτουργιών διαχείρισης.

στ. Η ανάληψη εκπόνησης ή εκτέλεσης εθνικών ή ευρωπαϊκών προγραμμάτων και δράσεων σχετικών με την περιοχή ευθύνης τους, τα οποία προάγουν ή προβάλλουν τους σκοπούς της διαχείρισης των προστατευόμενων αντικειμένων.

ζ. Η ενημέρωση, εκπαίδευση και κατάρτιση του πληθυσμού σε θέματα αναγόμενα στις αρμοδιότητες και σκοπούς των φορέων διαχείρισης, καθώς και στην προστασία των περιοχών ευθύνης τους. Στο πλαίσιο

η. Η προώθηση, υποστήριξη, οργάνωση και εφαρμογή οικοτουριστικών προγραμμάτων, η έκδοση αδειών ξενάγησης και η χορήγηση αδειών επιστημονικής έρευνας και τεχνικών δοκιμών και αναλύσεων εντός των ορίων των προστατευόμενων αντικειμένων, σύμφωνα με τους ειδικότερους όρους και προϋποθέσεις που καθορίζονται στα προεδρικά διατάγματα των παραγράφων 1 και 2 του άρθρου 21 του ν. 1650/1986 και στον κανονισμό διοίκησης και λειτουργίας του προστατευόμενου αντικείμενου. Η χορήγηση σήματος ποιότητας και συνεργ-

θ. Η διαχείριση δημόσιων εκτάσεων που παραχωρούνται προς το φορέα ή μισθώνονται από το φορέα διαχείρισης κατά τις κείμενες διατάξεις, καθώς και η ενοικίαση ιδιωτικών εκτάσεων που περιλαμβάνονται στην περιοχή ευθύνης του και η πραγματοποίηση σε αυτές των προβλεπόμενων στον οικείο κανονισμό διοίκησης και λειτουργίας και στο σχέδιο διαχείρισης αναγκαίων παρεμβάσεων.

Περαιτέρω δε, σύμφωνα με την παρ. 3 του άρθρου 15 του ν. 2742/1999, ο Φορέας συνεργάζεται για την εκπλήρωση των αρμοδιοτήτων του με όλες τις αρμόδιες υπηρεσίες της ευρωπαϊκής ένωσης των ευρωπαϊκών οργανισμών, τις αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες, ΝΠΔΔ, ΟΤΑ α' και β' βαθμού καθώς και κάθε άλλο οργανισμό του ευρύτερου δημοσίου τομέα. Οι ανωτέρω οργανισμοί και υπηρεσίες οφείλουν να συνδράμουν στο έργο του Φορέα παρέχοντας κάθε αναγκαίο στοιχείο και πληροφορία.

Ο Φορέας διοικείται από ενδεκαμελές Διοικητικό Συμβούλιο που ορίζεται με Απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων. Επίσης σύμφωνα με το άρθρο 19 του Κανονισμού Διοίκησης και Λειτουργίας του Διοικητικού Συμβουλίου (ΦΕΚ 1876/Β'/2004) προβλέπεται και έχει συσταθεί εξαμελής Επιστημονική Επιτροπή για την παροχή επιστημονικά τεκμηριωμένων εισηγήσεων για κάθε θέμα διαχείρισης της προστατευόμενης περιοχής.

Επισημαίνεται ότι στο Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας αναφέρεται ότι:

Ο Φορέας Διαχείρισης (ΦΔ) θα μπορούσε και θα έπρεπε να συντονίσει τους συναρμόδιους φορείς που έχουν τις θεματικές αρμοδιότητες στη λεκάνη απορροής (ΥΠΕΧΩΔΕ, Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης, Υπ. Ανάπτυξης, Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης) ώστε να υπάρξει αφενός ένας μηχανισμός ελέγχου της πλήρους υλοποίησης των προτεινόμενων έργων και αφετέρου της παρακολούθησης της αποτελεσματικής λειτουργίας τους. Ο Φορέας Διαχείρισης από τη φύση του δεν θα μπορούσε να υποκαταστήσει τις καθ' ύλην αρμόδιες υπηρεσίες και ειδικότερα τον τελικό δικαιούχο (ΝΑΘ) που θα έχει την ευθύνη υλοποίησης και λειτουργίας των έργων, αλλά με τις δυνατότητες που του προσφέρει η νομοθεσία (Ν.2742) να βοηθήσει στον αποτελεσματικό συντονισμό των υπηρεσιών αυτών.

Πηγή: Ζαλίδης, et al., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 7^ο, σελ. 148, («Master Plan II»)

Ο Φορέας Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας – Βόλβης (ΦΔΛΚΒ) από το 2006 μέχρι και σήμερα έχει δώσει στη δημοσιότητα έντεκα (11) Εκθέσεις Αναφοράς Αξιολόγησης της Εφαρμογής των όρων Προστασίας του Εθνικού Πάρκου υγροτόπων των λιμνών Κορώνειας-Βόλβης & Μακεδονικών Τεμπών και Υλοποίησης του Επιχειρησιακού προγράμματος «Μακεδονία – Θράκη 2007-2013», που περιγράφουν αναλυτικά το σύνολο των δραστηριοτήτων του στην περιοχή της αρμοδιότητάς του. Από την επισκόπηση των Εκθέσεων προκύπτει ότι ο ΦΔΛΚΒ από της ιδρύσεως του έχει υλοποιήσει με ιδιαίτερη προσοχή και επιστημονική γνώση και κατάρτιση πολύ σημαντικό έργο, στο σύνολο των αρμοδιοτήτων του.

Ιδιαίτερος, το Γραφείο Προστασίας Φυσικού Περιβάλλοντος υλοποιεί δράσεις και προγράμματα παρακολούθησης, καταγραφής της παρουσίας του πληθυσμού ειδών ορνιθοπανίδας και ιχθυοπανίδας, περίθαλψης άγριας πανίδας σε συνεργασία με τη Δράση για την Άγρια Ζωή (ΔΑΖ), παρακολούθησης φυσικών και χημικών παραμέτρων επιφανειακών υδάτων, παρακολούθησης βενθικών μακροασπονδύλων, εποπτείας ειδών χλωρίδας και πανίδας, κατανάλωσης του νερού που αρδεύεται από τις λίμνες κλπ. Αποτελέσματα από το σύνολο των προγραμμάτων δράσεων και έργων που υλοποιείται από το Φορέα παρατίθενται στις Ετήσιες Εκθέσεις του.

Στην παρούσα διατριβή και στο Κεφ. 4, αναφέρονται **στοιχεία** παρακολούθησης και συμπεράσματα από τις **Ετήσιες Εκθέσεις ετών 2010 και 2016**, με σκοπό την ανάδειξη της εξέλιξης του υγροτοπικού οικοσυστήματος της λίμνης Κορώνειας, μετά την εφαρμογή μέτρων – δράσεων – έργων για την αποκατάστασή του.

3.3. Σκοποί αποκατάστασης της λίμνης και ιδεατή λειτουργική κατάσταση («ιδεότυπος»)

Για την αποκατάσταση του υγροτοπικού συστήματος τέθηκαν από το Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης 2004 («Master Plan II»), οι παρακάτω γενικοί σκοποί:

- Η λειτουργική και δομική αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας.
- Η ανάιρεση των αιτίων υποβάθμισης των ΜΛΕ.
- Να ανακάμψει η λίμνη με αυτοσυντηρούμενο τρόπο και να διατηρεί τα τροφικά της πλέγματα.

Στην περίπτωση της λίμνης Κορώνειας, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική προσομοίωσης της ιδεατής κατάστασης, αναφερόμενη από τους Ζαλίδης et al. (1998) και Ζαλίδης et al. (2004) ως **ιδεότυπος**.

Όσον αφορά τον ιδεότυπο της λίμνης προσδιορίστηκε ως: « η ιδεατή λειτουργική κατάσταση στην οποία θα δύναται αυτοσυντηρούμενα να βρίσκεται η λίμνη χωρίς να ληφθούν υπόψη οι περιοριστικοί παράγοντες. Η ιδεατή λειτουργική κατάσταση προσδιορίστηκε έτσι ώστε να επιτελούνται οι βασικές υγροτοπικές λειτουργίες σε δυσμενείς υδρολογικές περιόδους, προσδίδοντας στο σύστημα τις επιθυμητές υδροπεριόδους.». (Ζαλίδης, et al., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 1^ο, σελ. 40, («Master Plan II»)

Με τον ιδεότυπο παρουσιάζεται η ιδεατή λειτουργική κατάσταση, στην οποία θα έπρεπε να είναι η λίμνη, κατά το χρόνο εκπόνησης του Σχεδίου («Master Plan II»).

Οι υγροτοπικές λειτουργίες που εκτιμήθηκε ότι θα έπρεπε ιεραρχικά να αποκατασταθούν ήταν:

α) λειτουργίες που σχετίζονταν με τη στήριξη βιοποικιλότητας και διατήρηση ενδιαιτημάτων (Στήριξη Τροφικών Πλεγμάτων)

β) λειτουργίες που σχετίζονταν με τη βελτίωση της ποιότητας του νερού (Μετασχηματισμός/Απομάκρυνση Θρεπτικών και Παγίδευση Ιζημάτων/Τοξικών ουσιών) και

γ) λειτουργίες που σχετίζονταν με τη βελτίωση του υδατικού ισοζυγίου και την εξοικονόμηση νερού (Αποθήκευση Νερού, Εμπλουτισμός Υπόγειων Υδροφορέων και Τροποποίηση Πλημμυρικών Φαινομένων). (Ζαλίδης, et al., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 4^ο, σελ. 89, («Master Plan II»).

Έτσι προσδιορίστηκαν και οι **ειδικοί σκοποί** αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας ως ακολούθως:

- Ποικιλία ενδιαιτημάτων και επαρκής στήριξη του τροφικού πλέγματος της περιοχής

- Βελτιωμένη τροφική κατάσταση και ποιότητα νερού της λίμνης

- Έκταση λίμνης και αποθηκευτική ικανότητα νερού ίση ή μεγαλύτερη από τη σημερινή

(Ζαλίδης, et al., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 4^ο, σελ. 90, («Master Plan II»)

3.4. Σύντομο ιστορικό των Σχεδίων Αποκατάστασης

Πριν από το Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης του 2004 («Master Plan II») είχε εκπονηθεί μεγάλος αριθμός μελετών, σχετικές με το υδατικό ισοζύγιο της λεκάνης, την ποιότητα του νερού και την περιβαλλοντική αποκατάσταση της Λίμνης Κορώνειας με σημαντικότερη το Master Plan («Master Plan I»), που εκπονήθηκε από την Knight Piesold LTD σε συνεργασία με τη Νομαρχία Θεσσαλονίκης, για λογαριασμό της Γενικής Διεύθυνσης XVI της ΕΕ και το Τμήμα Περιφερειακής Πολιτικής και Συνοχής, όπως φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

a/a	Τίτλος	Ημ/νία	Αρχή	Ανάδοχος
1	Μελέτη για την ύδρευση της Θεσσαλονίκης	1973	ΟΥΘ	B.R.G.M. et al
2	Μελέτη εξωτερικού υδραγωγείου Θεσσαλονίκης από τη λεκάνη της Μυθονίας	1978	ΟΥΘ	EMYΘEM et al
3	Μελέτη για την κατασκευή φραγμάτων στην περιοχή Νομού Θεσσαλονίκης	1984		TETPAKTYΣ
4	Προκαταρκτική μελέτη έργων υδατικών πόρων στην περιοχή της λίμνης Κορώνειας	1985	ΥΠΕΧΩΔΕ	-
5	Μελέτη υπόγειων υδάτων στη λεκάνη της Βόλβης – Προκαταρκτική φάση	1988	Δ/νση Εγγείων Βελτιώσεων – Υπουργείο	Δ/νση Εγγείων Βελτιώσεων – Υπουργείο Γεωργίας

α/α	Τίτλος	Ημ/νία	Αρχή	Ανάδοχος
			Γεωργίας	
6	Μελέτη των υδρολογικών - υδρογεωλογικών συνθηκών στη Λεκάνη απορροής του Μπογδάνα	1993	ΙΓΜΕ	ΙΓΜΕ
7	Μελέτη υδάτων Μυγδονίας	1995	Αναπτυξιακή Εταιρεία Θεσσαλονίκης	ΥΔΡΟΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ
8	Πρόγραμμα αντιμετώπισης ειδικών περιβαλλοντικών προβλημάτων και λειτουργική διαχείριση προστατευόμενων περιοχών των λιμνών Κορώνειας, Βόλβης και Μακεδονικών Τεμπών	1996	ΥΠΕΧΩΔΕ	Συνεργασία ειδικών γραφείων μελετών
9	Το πρόβλημα της λίμνης Κορώνειας	1996	Α.Π.Θ.	Dr Α. Παυλίδης
10	Πρόγραμμα παρακολούθησης ποιότητας νερού στην περιοχή Νομαρχίας Θεσσαλονίκης	1997		ΙΓΜΕ
11	Δεδομένα παρακολούθησης επιφανειακών ροών και στάθμης υπόγειων υδάτων	1997		ΙΓΜΕ
12	Αντιπλημμυρική προστασία Ν. Θεσσαλονίκης	1997	Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης	ΑΠΘ
13	Περιβαλλοντική αποκατάσταση της Λ. Κορώνειας (Master plan)	1998	Ευρωπαϊκή Ένωση (Ταμείο Συνοχής)	Knight Piesold Karavokyris and partners Anelixi Agrisystems

Εικόνα 31: Προηγούμενες μελέτες στην λεκάνη Μυγδονίας
(Πηγή: Ζαλίδης, et al., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 1^ο , σελ. 34, («Master Plan II»)

Ειδικότερα το 1997, στο πλαίσιο της αναγκαιότητας αποκατάστασης της λίμνης ανατέθηκε από τη Γενική Διεύθυνση XVI της ΕΕ, Τμήμα Περιφερειακής Πολιτικής και Συνοχής, η εκπόνηση ενός **Master Plan (Περιβαλλοντική Αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας, «Master Plan I»)**, με φορέα υλοποίησης την ΝΑΘ, **το οποίο ολοκληρώθηκε και αποπληρώθηκε σε επίπεδο Μελετών**, για τις οποίες γίνεται αναφορά σε παράγραφο που ακολουθεί («Master Plan I»), **χωρίς όμως να υλοποιηθούν τα κύρια προτεινόμενα έργα, λόγω μη έγκρισης των ΜΠΕ.**

Στη συνέχεια το 2004 το προαναφερθέν σχέδιο αναθεωρήθηκε με τίτλο Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας του νομού Θεσσαλονίκης («Master Plan II»), στο πλαίσιο νέας αίτησης συνδρομής στο Ταμείο Συνοχής, με στόχο την ολοκληρωμένη αποκατάσταση του υδροτοπικού οικοσυστήματος, τόσο για το υδρολογικό ισοζύγιο και το θρεπτικό δυναμικό στη λεκάνη απορροής όσο και για την ανάκαμψη της κακής κατάστασης

του οικοσυστήματος, την αποκατάσταση της δομής του και τη βιωσιμότητά του, **βάσει νέων διεθνών επιστημονικών προσεγγίσεων και λαμβάνοντας πλέον σοβαρά υπόψη:**

α) τις Οδηγίες:

- 2000/60/ΕΚ, Οδηγία για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων («για την Προστασία των Υδάτων ΟΠΥ»)

- 92/43/ΕΟΚ, Οδηγία για τη διατήρηση φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας,

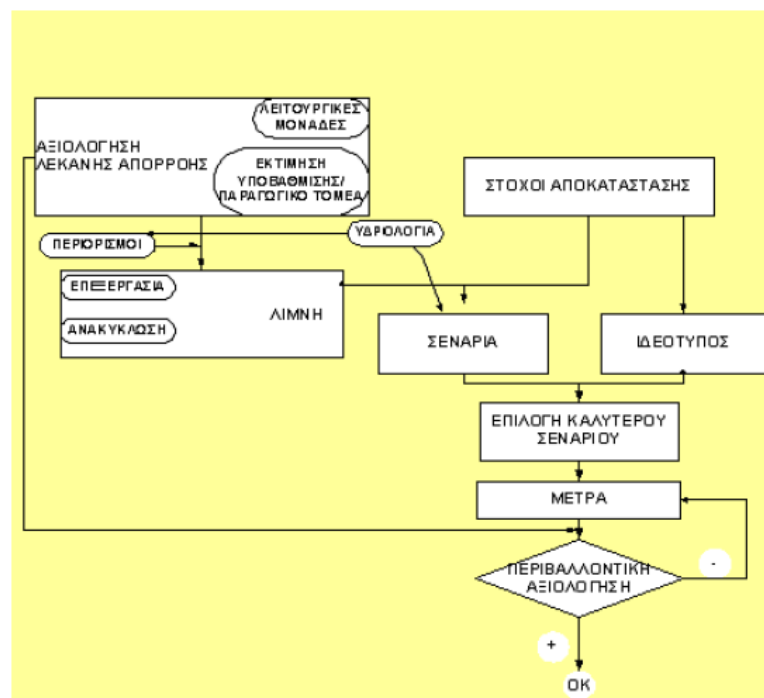
- 79/409/ΕΚ, Οδηγία «περί διατηρήσεως των άγριων πτηνών»,

β) την Απόφαση της 8ης συνάντησης των κρατών μελών της Σύμβασης Ramsar, σχετικά με την αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας ,

γ) τη μη έγκριση των ΜΠΕ δύο βασικών έργων του «Master Plan I» για δύο βασικά έργα: τη μεταφορά νερού από Αλιάκμονα και την άντληση από βαθείς υδροφορείς.

δ) την ΚΥΑ αριθ. 6919 ΦΕΚ 248/Δ'5-3-2004 «Χαρακτηρισμός των λιμναίων χερσαίων και υδάτινων περιοχών του υγροτοπικού συστήματος των λιμνών Βόλβης -Κορώνειας ... όρων και περιορισμών δόμησης».

Στο Αναθεωρημένο Σχέδιο («Master Plan II»), χρησιμοποιήθηκε το διάγραμμα ροής εργασιών που προτάθηκε από τη σύμβαση Ramsar στα κράτη μέλη, για την προσέγγιση των βασικών σκοπών του σχεδίου αποκατάστασης (Εικόνα 32). Το διάγραμμα ροής περιγράφει τα στάδια που πρέπει να ακολουθηθούν στο Αναθεωρημένο Σχέδιο προκειμένου να επιλεγούν τα μέτρα εκείνα τα οποία θα ενίσχυαν την επιτέλεση των υγροτοπικών λειτουργιών τόσο σε επίπεδο υγροτόπου όσο και σε επίπεδο λεκάνης απορροής του, με τους περιορισμούς που έπρεπε να λάβει υπόψη του, για να επιλεγεί τελικώς το καλύτερο, από τα προτεινόμενα, **σενάριο αποκατάστασης.**



Εικόνα 32: Σχήμα του διαγράμματος ροής εργασιών που προτάθηκε από την σύμβαση Ramsar
Πηγή: Ζαλίδης, et al., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 1^ο , σελ. 39, («Master Plan II»)

Με την υπ' αριθ. Ε(2005)5779/19.12.2005 απόφαση εγκρίθηκε από την ΕΕ η χρηματοδότηση των δράσεων – έργων του υποβληθέντος σχεδίου, Π/Υ: 26,91 εκατ. ευρώ, με περίοδο επιλεξιμότητας μέχρι τις 31-12-2008. **Μετά από αλληπάλληλα αιτήματα παράτασης προθεσμιών και τροποποιήσεων έργων, ακυρώθηκε στις 16-06-2011 η εγκριθείσα Κοινοτική συνδρομή.**

Τελικώς στις **23.12.2011 το έργο εντάχθηκε στο Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α στην προγραμματική περίοδο 2007-2013** (με την αρ. πρωτ. 175049/23-12-2011 Απόφαση Ένταξης), με συνολικό επιλέξιμο προϋπολογισμό 19.769.115,46 €, συμπεριλαμβανομένων 12 Υποέργων. (Πηγή: ΕΚΘΕΣΗ ΥΠΟΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ 2013, περίοδος ΙΕ' - σύννοδος Α', σελ. 78-79)

Όπως προκύπτει από την υπογραφείσα Προγραμματική Σύμβαση υλοποίησης του Αναθεωρημένου Σχεδίου («Master Plan II»), **η ελληνική πολιτεία ενέπλεξε για την υλοποίησή του οκτώ (8) φορείς:**

1. Π.Κ.Μ. (Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας),
2. Α.Δ.Μ.Θ. (Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας Θράκης),
3. ΥΠΕΧΩΔΕ (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων, νυν Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας / ΥΠΕΝ),
4. ΥΠΑΤ (ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ),
5. ΥΠΟΙΟ (Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών),
6. ΥΠΑΝ (ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ),
7. ΔΗΜΟΣ ΛΑΓΚΑΔΑ,
8. ΦΔΛΚΒ (ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΙΜΝΩΝ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ – ΒΟΛΒΗΣ).

3.5 Σχέδια αποκατάστασης

Ειδικότερα τα σχέδια αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας με περιληπτική προσέγγιση περιγράφονται στις ενότητες που ακολουθούν.

3.5.1. Περιβαλλοντική Αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας («Master Plan I»)

Το 1995 η λίμνη είχε υποχωρήσει σημαντικά και λαμβανομένων υπόψη των αναγκαίων οικονομικών πόρων για την σύνταξη των απαιτούμενων Μελετών και για την υλοποίηση των Έργων, η ΝΑΘ προσέφυγε στην ΕΕ και συγκεκριμένα στο Ταμείο Συνοχής για την στήριξη της στην ανάγκη εκπόνησης μελετών και εκτέλεσης έργων για την προστασία του υδροτόπου.

Το 1997 ανατέθηκε από τη Γενική Διεύθυνση XVI της ΕΕ, Τμήμα Περιφερειακής Πολιτικής και Συνοχής η εκπόνηση ενός **Σχεδίου Δράσης (Master Plan)** για την περιβαλλοντική αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας και ανατέθηκε η σύνταξη προκαταρκτικής μελέτης σε ένα γραφείο, την «RAMBOLL» (Δανία). Τελικώς το 1998 εκπονήθηκε από την Αγγλική εταιρία «Knight Piesold», σε συνεργασία με υπηρεσίες και τοπικούς επιστημονικούς φορείς, σχέδιο **Δράσης - Master Plan**, για τη λίμνη Κορώνεια στα επίπεδα, ποσοτικά και ποιοτικά της δεκαετίας του '70, με τίτλο «**Περιβαλλοντική Αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας**» («**Master Plan I**»). Σε συνέχεια του Master Plan, το Ταμείο Συνοχής της Ε.Ε ενέκρινε με την 99.09.61.008/13-12-1999 Απόφαση τη χρηματοδότηση της Α' Φάσης του πιλοτικού έργου

«Περιβαλλοντική Αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας» με φορέα υλοποίησης τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης.

(πηγή: Βουλή των Ελλήνων, Έκθεση Υποεπιτροπής Υδατικών Πόρων, 2013).

Για την υλοποίηση των μέτρων που προτείνονταν για την αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας στο «Master Plan I», έγιναν οι παρακάτω μελέτες που χρηματοδοτήθηκαν από το Ταμείο Συνοχής κατά την Α΄ Φάση εφαρμογής του:

1. «Διερεύνηση των δυνατοτήτων εκμετάλλευσης του βαθύτερου υδροφορέα της υπολεκάνης της λίμνης Κορώνειας Ν. Θεσσαλονίκης». Η μελέτη εκπονήθηκε από το ΑΠΘ, το ΙΓΜΕ, την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και τη Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης. Για να ολοκληρωθεί αυτή η μελέτη έγιναν: η Υδρογεωλογικοί χαρτογράφηση, η γεωφυσική έρευνα επιφάνειας και Logging ερευνητικών γεωτρήσεων, οι απαραίτητοι χάρτες, το Υδρογεωλογικό ομοίωμα, τα σενάρια διαχείρισης και η Μελέτη Περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

2. Για το έργο 'Μεταφορά νερού από τον Αλιάκμονα' έχουν ολοκληρωθεί: η προκαταρκτική μελέτη, η τοπογράφηση, η προμελέτη και η μελέτη Κόστους – Οφέλους, η μελέτη Προέγκρισης Χωροθέτησης και η ΜΠΕ.

3. Για την αντιμετώπιση της ρύπανσης της Κορώνειας έχουν υποβληθεί:

α) Μελέτη πηγών βιομηχανικής και κτηνοτροφικής ρύπανσης (στάδιο Α1: εξέταση των μονάδων της περιοχής και ανάλυση των στοιχείων, Στάδιο Α2: σχεδιασμός ορθολογικής διαχείρισης των αποβλήτων και προεκτάσεις),

β) Η 'Προμελέτη Εγκατάστασης Επεξεργασίας Αλατούχων Υγρών Αποβλήτων βαφείων της Περιοχής Λαγκαδά',

γ) η οριστική μελέτη για τις επεκτάσεις του Δικτύου αποχέτευσης Λαγκαδά,

δ) η Προμελέτη Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων και των Δημοτικών Διαμερισμάτων Κολχικό – Δρακόντιο – Λαγυνά,

ε) η Οριστική Μελέτη δικτύου αγωγών μεταφοράς αλατούχων αποβλήτων βαφείων,

ζ) η Οριστική Μελέτη λιμνοδεξαμενής ωρίμανσης περιοχής Λαγκαδά,

η) η Μελέτη Προέγκρισης Χωροθέτησης όλων των έργων,

θ) η Οριστική Μελέτη αγωγού μεταφοράς λυμάτων πόλεως Λαγκαδά από το τέλος του υπάρχοντος σήμερα υποτυπώδους προσωρινού δικτύου αποχέτευσης Λαγκαδά μέχρι την υπάρχουσα

νεοκατασκευασθήσα εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων Λαγκαδά,

ι) Η Οριστική Μελέτη δεξαμενής υποδοχής οικιακών βοθρολυμάτων στην υπάρχουσα νεοκατασκευασθήσα εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων Λαγκαδά,

κ) η Οριστική Μελέτη δεξαμενής υποδοχής βιομηχανικών – βιοτεχνικών βοθρολυμάτων στην υπάρχουσα νεοκατασκευασθήσα εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων Λαγκαδά.

4. 'Διερεύνηση των επιπτώσεων εκτροπής των ρευμάτων Σχολαρίου και Λαγκαδικίων στη Λίμνη Βόλβη'. Η μελέτη εκπονήθηκε με τη συνεργασία της Νομαρχιακής Επιχείρησης Θεσσαλονίκης και του Dr Β. Ιωσιφίδη.

5. Για την ανάπτυξη του οικοτουρισμού παραδόθηκε μελέτη που περιλαμβάνει: καταγραφή μονοπατιών – αξιολόγηση των κατάλληλων και

ακύρωση όσων συγκρούονται με τις αρχές προστασίας – σύνταξη τεχνικών δελτίων, επαφές με τουριστικούς πράκτορες – έκδοση τουριστικού οδηγού, καταγραφή παραδοσιακών προϊόντων και προϊόντων χειροτεχνίας.

6. **‘Μελέτη διαχείρισης της υδρόβιας βλάστησης της λίμνης Κορώνειας’**. Η μελέτη εκπονήθηκε από στελέχη των Υπηρεσιών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης.

7. Μελέτη για το **‘Υδρολογικό ισοζύγιο στην πεδινή περιοχή υπολεκάνης λίμνης Κορώνειας Ν. Θεσσαλονίκης’**. Η μελέτη εκπονήθηκε από το ΙΓΜΕ για λογαριασμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ταμείο Συνοχής), του ΥΠΕΧΩΔΕ και της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Θεσσαλονίκης.

8. **‘Έκθεση για την διερεύνηση εναλλακτικών σεναρίων αξιοποίησης του αγροπεριβαλλοντικού προγράμματος με την κατασκευή συλλογικών δικτύων άρδευσης και την αναδιάρθρωση των καλλιεργειών’**. Η μελέτη εκπονήθηκε για λογαριασμό της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Θεσσαλονίκης.

Οι παρεμβάσεις οι οποίες έχουν γίνει στην λίμνη περιλαμβάνουν μόνο την κατασκευή, στη δεκαετία του ’50, ενός καναλιού το οποίο ένωσε τη λίμνη Κορώνεια με την λίμνη Βόλβη και το οποίο εξασφάλιζε την υπερχειλίση της Κορώνειας στη Βόλβη.

(Πηγή: Ζαλίδης, κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 1^ο, σελ. 36-38, («Master Plan II»)

Συνοπτικά σημειώνεται ότι στον παραπάνω σχεδιασμό για την ποσοτική αποκατάσταση των νερών της λίμνης προτεινόταν η μεταφορά νερού στη λίμνη είτε από την ίδια υδρολογική λεκάνη π.χ. εκτροπή των χειμάρρων Λαγκαδικίων και Σχολαρίου, είτε από άλλη υδατική λεκάνη (π.χ. Αλιάκμονα). Επίσης στόχος ήταν η εκμετάλλευση του βαθέως υδροφορέα και η εξοικονόμηση νερού από τις γεωργικές δραστηριότητες (αλλαγή αρδευτικών πρακτικών, αλλαγή καλλιεργειών κ.τ.λ.) με την ένταξη της λίμνης στο αγροτοπεριβαλλοντικό πρόγραμμα και τη χρηματοδότηση από εθνικούς και άλλους πόρους. Με την εφαρμογή του προγράμματος θα εξοικονομούσαν περίπου 45.000.000 μ³/ετησίως.

Όσον αφορά την αποκατάσταση της ποιότητας των νερών της λίμνης, θεωρείτο ότι μέσω της αναπλήρωσης των νερών της λίμνης στα επίπεδα της δεκαετίας του ’70, θα μειώνονταν και οι ρύποι ενώ με την παράλληλη κατασκευή και λειτουργία των έργων επεξεργασίας των λυμάτων των οικισμών και των αποβλήτων των βιομηχανιών θα προέκυπταν θετικά αποτελέσματα.

Τελικώς το «Master Plan I» ενώ εγκρίθηκε από τη ΝΑΘ, η αρμόδια Διεύθυνση του ΥΠΕΧΩΔΕ, δεν ενέκρινε τις μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΜΠΕ) για την κατασκευή των έργων. Αποτέλεσμα ήταν να μην προχωρήσει η αίτηση ένταξης των έργων στο Ταμείο Συνοχής, που είχε υποβληθεί στο ΥΠΕΧΩΔΕ το Δεκέμβριο του 2002 από την ΝΑΘ. Μετά από την παραπάνω εξέλιξη η ΝΑΘ προχώρησε **στην Αναθεώρηση του «Master Plan I» στο πλαίσιο νέας αίτησης συνδρομής στο Ταμείο Συνοχής.**

3.5.2. Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λ. Κορώνειας («Master Plan II»)

Στις 23/7/2003, με Απόφαση του Νομάρχη Θεσσαλονίκης, συγκροτήθηκε Επιστημονική Επιτροπή Εμπειρογνομόνων με στόχο την επαναπροσέγγιση - επαναδιατύπωση και επικαιροποίηση του σχεδίου περιβαλλοντικής αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας. Αποτέλεσμα των ανωτέρω ήταν το «Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας».

Η αναθεώρηση του Σχεδίου («Master Plan I»), έγινε όπως προαναφέρθηκε, στο πλαίσιο υποβολής της Νέας Αίτησης Συνδρομής στο Ταμείο Συνοχής, για την ολοκληρωμένη αποκατάσταση του προστατευόμενου υδροτοπικού /λιμναίου οικοσυστήματος, βάσει των νέων διεθνών επιστημονικών προσεγγίσεων αλλά και λαμβάνοντας υπόψη:

- α) την απόφαση της 8ης συνάντησης των κρατών μελών της Σύμβασης Ramsar, σχετικά με την αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας, όπου έπρεπε να τροποποιηθεί η φιλοσοφία αποκατάστασης,
- β) τις Οδηγίες 2000/60, 92/43, 79/409,
- γ) τη μη έγκριση των ΜΠΕ δύο βασικών έργων του Master Plan (μεταφορά νερού από Αλιάκμονα και άντληση από βαθείς υδροφορείς),
- δ) την ΚΥΑ αριθ. 6919 ΦΕΚ 248/Δ'5-3-2004 «Χαρακτηρισμός των λιμναίων χερσαίων και υδάτινων περιοχών του υδροτοπικού συστήματος των λιμνών Βόλβης -Κορώνειας ... όρων και περιορισμών δόμησης».

Το Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας («Master Plan II»), είχε ως κύριους στόχους:

- Να προσδιορίσει το βέλτιστο σενάριο, που με βάση την υδατική διαίτα της λεκάνης, δύναται να παρέχει τις καλύτερες συνθήκες για: α) τη μακροπρόθεσμη λειτουργική και δομική αποκατάσταση του υδροτοπικού/λιμναίου οικοσυστήματος και β) τη μέγιστη ποικιλότητα ενδιαιτημάτων και τη διατήρηση των πληθυσμών της πανίδας ιδιαίτερα δε της ορνιθοπανίδας και της ιχθυοπανίδας.
- Να προσδιοριστούν τα έργα – μέτρα που συνεισφέρουν : α) στην αποκατάσταση των λειτουργιών της Κορώνειας και β) στην αναίρεση των αιτίων υποβάθμισης.
(Πηγή: Ζαλίδης, et al., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 1^ο, σελ. 1, («Master Plan II»)

Το 2003 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕ) ξεκίνησε διαδικασίες που προβλέπονται πριν την άσκηση προσφυγής εναντίον της Ελλάδας, με αντικείμενο την υποβάθμιση και την έλλειψη μέτρων προστασίας της λίμνης. Οι Ελληνικές Αρχές ανταποκρίθηκαν με τη θέσπιση της Κ.Υ.Α. 6919/5-2-2004 (ΦΕΚ 248 /Δ'2004). Εκπονήθηκαν επίσης το «Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας» και οι σχετικές μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Στις 17/10/2005, το Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, ενέκρινε τους περιβαλλοντικούς όρους για τα έργα αποκατάστασης της λίμνης. Το ίδιο έπραξε και η επιστημονική επιτροπή της Ε.Ε. και υποβλήθηκαν οι φάκελοι προς χρηματοδότηση στο Ταμείο Συνοχής II.

Με την υπ' αριθ. **Ε(2005)5779/19.12.2005** Απόφαση, εγκρίθηκε από την Ε.Ε. το «**Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας**», με Π/Υ: 26,91 εκατ. Ευρώ και **περίοδο επιλεξιμότητας μέχρι τις 31-12-2008**. Ειδικότερα το Ταμείο Συνοχής μετά την έγκριση του «Master Plan II» θα χρηματοδοτούσε το 75% της συνολικής δαπάνης, από τον προϋπολογισμό του 2005, ενώ το υπόλοιπο 25% της δαπάνης, θα καλυπτόταν από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων. Με στοιχεία του Ιουνίου 2011, οι υλοποιηθείσες δαπάνες ανέρχονταν περίπου σε 7,9 εκατ. Ευρώ.

Στο πλαίσιο αυτό, αναθεωρήθηκαν οι **ειδικοί σκοποί** της αποκατάστασης **ώστε η λεκάνη της Μυγδονίας να λειτουργεί ως ενιαίο σύστημα και αυτοσυντηρούμενο (self sustainable)**. Η αποκατάσταση έπρεπε να στοχεύει από υδρολογικής πλευράς στη βέλτιστη διαχείριση των υδατικών πόρων της λεκάνης, και συνολικά στη βέλτιστη διαχείριση όλων των φυσικών πόρων της, εδαφικών και γενετικών, *«χρησιμοποιώντας όλες τις δυνατές διεργασίες επεξεργασίας και επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων που προκύπτουν από ανθρωπογενείς διεργασίες στη λεκάνη απορροής και επιβαρύνουν τον υγρότοπο»*. (πηγή: **ΝΑΘ, Έκθεση της Επιτροπής Παρακολούθησης προόδου υλοποίησης της Προγραμματικής Σύμβασης, 2005-2009, Σεπτ. 2009, σελ. 5**).

Στη συνέχεια υποβλήθηκαν στις υπηρεσίες της Ε.Ε. **αιτήματα τροποποίησης της εγκριτικής απόφασης για παράταση της προθεσμίας ολοκλήρωσης του έργου μέχρι τις 31.12.2011, τροποποίησης ειδικών όρων και προσθήκης φυσικού αντικειμένου**. Τα αιτήματα απορρίφθηκαν στις 16.06.2011 (από τις υπηρεσίες της Ε.Ε.), με παράλληλη ακύρωση της εγκριθείσας κοινοτικής συνδρομής. Ο πυρήνας του σκεπτικού της σχετικής Απόφασης ήταν, τόσο η αργή πρόοδος των έργων, όσο και η αδυναμία επίτευξης των στόχων, εντός της αιτούμενης προθεσμίας και η τροποποίηση των ειδικών όρων.

Μετά από την εξέλιξη αυτή και προκειμένου να διασφαλιστούν οι απαιτούμενες δαπάνες για την ολοκλήρωση του έργου, η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας μετά από την υπ' αριθ. πρωτ. Οικ.173460/Π123/10-11-2011 Πρόσκληση του **Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α.**, ενέταξε τη χρηματοδότηση **στον Άξονα «Προστασία και Διαχείριση Υδατικών Πόρων», Προτεραιότητας 2, με προγραμματική περίοδο 2007-2013**.

Η πρόταση της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας με την απόφαση 417/19-12-2011 του Περιφερειακού Συμβουλίου, περιελάμβανε 17 υποέργα συνολικού προϋπολογισμού 23.752.670,66 €.

Το έργο εντάχθηκε στο Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α με την αρ. πρωτ. 175049/23-12-2011 Απόφαση Ένταξης, με προϋπολογισμό 19.769.115,46 € και συμπεριλάμβανε 12 Υποέργα. (πηγή: Βουλή των Ελλήνων, Έκθεση Υποεπιτροπής Υδατικών Πόρων, 2013).

3.5.2.1. Σενάρια αποκατάστασης του Αναθεωρημένου Σχεδίου – βέλτιστο σενάριο

Στο Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας («**Master Plan II**»), επιλέχθηκαν τέσσερα (4) σενάρια αποκατάστασης, τα οποία προσέγγιζαν με διαφορετική

αντίληψη το γενικό σκοπό της αποκατάστασης, ο οποίος ήταν η **ανόρθωση-αποκατάσταση των λειτουργιών ειδικού ενδιαφέροντος στη λίμνη και τον υγρότοπο.**

Ο γενικός σκοπός της αποκατάστασης θα διασφαλιζόταν με την επίτευξη επιμέρους στόχων, οι οποίοι ήταν:

- Διασφάλιση-δημιουργία ποικιλίας ενδιαιτημάτων στη λίμνη και τον υγρότοπό της και διασφάλιση-βελτίωση της στήριξης τροφικών πλεγμάτων.
- Βελτίωση της ποιότητας των υδάτων της λίμνης.
- Διατήρηση της έκτασης της λίμνης ίση ή μεγαλύτερη από τη σημερινή

Η επιλογή των σεναρίων έγινε επίσης με βάση και τις παρακάτω προϋποθέσεις που θα έπρεπε να πληροί ο υγρότοπος για να επιτευχθούν οι επιμέρους στόχοι της αποκατάστασης. Οι προϋποθέσεις αυτές ήταν:

- Δημιουργία βαθέων ενδιαιτημάτων στη λίμνη (βάθος λίμνης 4m)
- Ανακύκλωση των υδάτων και επαναφορά της λίμνης σε προηγούμενη λειτουργική κατάσταση ανανέωσης των υδάτων (μετατροπή λίμνης από τερματική σε μη τερματική)
- Διατήρηση της λίμνης σε έκταση τουλάχιστον ίση με 34.389 στρέμματα

Τα τέσσερα (4) σενάρια αποκατάστασης που εξετάστηκαν είναι τα παρακάτω:

Σενάριο 1: εκβάθυνση της λίμνης κατά 1m με βυθοκόρηση του πυθμένα

Σενάριο 2: ανύψωση στάθμης της λίμνης κατά 1m με επέκτασή της στα 38.283 στρέμματα

Σενάριο 3: ανύψωση στάθμης της λίμνης κατά 1m και διαμόρφωση του Υγροτόπου

Σενάριο 4: ανύψωση στάθμης της λίμνης κατά 0,5 m με παράλληλη διαμόρφωση του υγροτόπου και εκβάθυνση λίμνης κατά 0,5m

Τα παραπάνω τέσσερα σενάρια αποκατάστασης που εξετάστηκαν στο Σχέδιο Αποκατάστασης πληρούσαν κατά την άποψη της μελετητικής ομάδας τις προϋποθέσεις που τέθηκαν και επιτύγχαναν ανόρθωση και αποκατάσταση των υγροτοπικών λειτουργιών της λίμνης. Ο βαθμός ανόρθωσης και αποκατάστασης κάθε λειτουργίας διέφερε από σενάριο σε σενάριο ανάλογα με τα επιμέρους χαρακτηριστικά του κάθε σεναρίου όπως εμφανίζονται στην Εικόνα 33. **Η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου του 4^{ου} δηλαδή, έγινε με την αξιολόγηση του βαθμού επιτέλεσης των υγροτοπικών λειτουργιών σε σύγκριση με τον ιδεότυπο της λίμνης, που θα προσέγγιζε στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό τη λειτουργική κατάσταση του ιδεοτύπου.**

	Υφιστάμενη κατάσταση (2003)	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3	Σενάριο 4
Έκταση (στρέμματα)	34.389	34.389	38.283	36.097	35.257
Όγκος νερού (Mm ³)	58,2	70,0	94,6	93,5	83,8
Εκβάθυνση πυθμένα με βυθοκόρηση (m)	-	1	-	-	0,5
Ανάχωμα (ισοϋψής κατασκευής)	-	-	-	71,5	71,5
Μεταβολή στάθμης σε σχέση με υφιστάμενη κατάσταση (m)	-	-	+1	+1	+0,5
Επιφάνεια λίμνης (ισοϋψής)	71,5	71,5	72,5	72,5	72
Πυθμένας λίμνης (ισοϋψής)	68,5	67,5	68,5	68,5	68
Μέγιστο βάθος (m)	3	4	4	4	4
Ανακύκλωση υδάτων	-	NAI	NAI	NAI	NAI
Διαμόρφωση υγροτόπου	-	-	-	NAI	NAI

Εικόνα 33: ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2. Χαρακτηριστικά σεναρίων αποκατάστασης λίμνης Κορώνειας (Πηγή: Ζαλίδης, et al., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 5^ο, σελ. 99-100, («Master Plan II»)

Ειδικότερα στο πλαίσιο της δημιουργίας και της αξιολόγησης των σεναρίων αλλά και για την επιλογή του καταλληλότερου έγινε εκτίμηση της λειτουργικής απόδοσης του καθ' ενός από αυτά σε σύγκριση με τον ιδεότυπο, χρησιμοποιώντας ως δείκτες τα χαρακτηριστικά (παράμετροι) που καθόριζαν το βαθμό επιτέλεσης της κάθε λειτουργίας (Εικόνα 34).

Επιπροσθέτως στην αξιολόγηση συνεκτιμήθηκαν η κατανομή βαθών και οι υδροπερίοδοι με βάση ψηφιακό ομοίωμα του αναγλύφου και το υδατικό ισοζύγιο που αναμενόταν στον υγρότοπο. Επίσης οι υδροπερίοδοι διακρίθηκαν στους παρακάτω τύπους:

- **Μόνιμη κατάκλυση:** Συνεχής κατάκλυση κάθε έτος και καθ' όλη τη διάρκεια του έτους
- **Ημιμόνιμη κατάκλυση:** κατάκλυση περίπου για πέντε μήνες κατά τη διάρκεια του έτους
- **Εποχική κατάκλυση:** κατάκλυση 1-3 μηνών κατά τη διάρκεια του έτους
- **Προσωρινή κατάκλυση:** κατάκλυση μερικών εβδομάδων κατά την περίοδο αύξησης των φυτών και κατάκλυση ολίγων ημερών μετά από έντονη βροχόπτωση
- **Εφήμερη κατάκλυση:** κατάκλυση ολίγων ημερών κατά την περίοδο αύξησης των φυτών
- **Κορεσμός:** Κορεσμένο σε νερό υπόστρωμα χωρίς όμως παρουσία επιφανειακού νερού.

Εμπλουτισμός υπόγειου υδροφορέα

- Υπόστρωμα υγροτόπου
- Τύπος υγροτόπου
- Στόμιο εκροής νερού του υγροτόπου
- Προέλευση νερού του υγροτόπου

Τροποποίηση πλημμυρικών φαινομένων

- Τύπος υγροτόπου
- Θέση υγροτόπου
- Στόμιο εκροής νερού του υγροτόπου
- Οριζόντια κίνηση νερού στον υγρότοπο
- Βλάστηση υγροτόπου
- Ποσοστό φυτοκάλυψης υγροτόπου

Αποθήκευση νερού

- Θέση υγροτόπου
- Υπόστρωμα υγροτόπου
- Στόμιο εκροής νερού του υγροτόπου
- Βάθος νερού
- Προέλευση νερού
- Γνωρίσματα λεκάνης απορροής
- Χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής
- Τύπος υγροτόπου

Παγίδευση ιζημάτων και τοξικών ουσιών

- Κλίση πυθμένα και ταχύτητα ροής νερού στον υγρότοπο
- Στόμιο εκροής νερού του υγροτόπου
- Είδος και χωροδιάταξη βλάστησης
- Τύπος υγροτόπου
- Θέση υγροτόπου
- Κατανομή βαθών
- Υπόστρωμα υγροτόπου

Μετασχηματισμός και απομάκρυνση θρεπτικών

- Υπόστρωμα υγροτόπου
- Κλίση πυθμένα και ταχύτητα ροής νερού στον υγρότοπο
- Ποσοστό λεκάνης απορροής που καλύπτει ο υγρότοπος
- Υδροπερίοδος
- Ανακύκλωση υδάτων
- Ποσοστό φυτοκάλυψης
- Βλάστηση

Στήριξη τροφικών πλεγμάτων

- Υδροπερίοδος
- Είδος και χωροδιάταξη βλάστησης
- Ποικιλότητα ενδιαιτημάτων
- Ανακύκλωση υδάτων
- Ταχύτητα ροής νερού στον υγρότοπο
- Βάθος νερού
- Χημική σύσταση νερού του υγροτόπου

Εικόνα 34: ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1. Χαρακτηριστικά (παράμετροι) που χρησιμοποιούνται ως δείκτες της κάθε λειτουργίας στη δημιουργία των σεναρίων αποκατάστασης και την αξιολόγηση της λειτουργικής απόδοσής τους σε σχέση με τον ιδεότυπο της λίμνης Κορώνειας.

Πηγή: Ζαλίδης, κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 5^ο, σελ. 96-98, («Master Plan II»)

3.5.2.2. Δέσμη μέτρων - έργων και παρεμβάσεων του Αναθεωρημένου Σχεδίου Αποκατάστασης («Master Plan II») και Ειδικό όροι χρηματοδότησης.

Μετά από τη μελέτη και την εξέταση των προτεινομένων τεσσάρων σεναρίων επιλέχθηκε ως βέλτιστο το «σενάριο 4» στο Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης του 2004 («Master Plan II»), με βάση τα στοιχεία του επιλεχθέντος σεναρίου, προτάθηκαν τα μέτρα και τα αντίστοιχα έργα – παρεμβάσεις που έπρεπε να υλοποιηθούν, προκειμένου να επιτευχθούν οι ειδικοί σκοποί αποκατάστασης της λίμνης.

Στην Εικόνα 35 παρουσιάζονται οι υποβαθμισμένες λειτουργίες ανά ΜΛΕ και τα προτεινόμενα μέτρα για την ανόρθωσή τους και στην Εικόνα 36 παρουσιάζονται τα μέτρα και τα προτεινόμενα αντίστοιχα έργα. Τα προτεινόμενα μέτρα στόχευαν συνδυασμένα:

- στη στήριξη των τροφικών πλεγμάτων,
- την ενίσχυση της βιοποικιλότητας,
- στην υδρολογική αποκατάσταση της λίμνης και
- στη βελτίωση της ποιότητας του νερού της,

μέσω της ανόρθωσης των υποβαθμισμένων λειτουργιών τόσο σε επίπεδο υγροτόπου/λίμνης όσο και της λεκάνης απορροής.

ΜΛΕ	Λειτουργίες προς Αποκατάσταση – Ανόρθωση	Μέτρα	
Ορεινή	1. Στήριξη λειτουργιών λίμνης – υγροτόπου	<ul style="list-style-type: none"> • Μέτρα ορεινής υδρονομίας 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Μέτρα Οριζόντιας Υποστήριξης</u> <p>Παρακολούθηση διαχειριστικών παρεμβάσεων και δημιουργία Συστήματος Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων</p> <p>Ενέργειες ενημέρωσης-ευαισθητοποίησης και ενίσχυσης εθελοντισμού</p> <p>Σύμβουλος διαχείρισης έργου</p>
Πεδινή Β	1. Στήριξη λειτουργιών λίμνης – υγροτόπου	<ul style="list-style-type: none"> • Βελτίωση υδραυλικών χαρακτηριστικών και αμφίδρομης λειτουργίας ενωτικής τάφρου • Έργα αποχέτευσης και επεξεργασίας αστικών και βιομηχανικών λυμάτων • Στήριξη και ενίσχυση ιδιωτικών περιβαλλοντικών επενδύσεων • Μέτρα ενίσχυσης και διαχείρισης του φρεατίου υδροφορέα • Εφαρμογή αιφόρων γεωργικών πρακτικών 	
Πεδινή Γ	1. Στήριξη λειτουργιών λίμνης - υγροτόπου		
Λίμνη / Υγροτόπος	<ol style="list-style-type: none"> 1. Εμπλουτισμός υπόγειου υδροφορέα 2. Παγίδευση ιζημάτων και τοξικών ουσιών 3. Αποθήκευση νερού 4. Μετασηματισμός και απομάκρυνση θρεπτικών ουσιών και ρυπαντών 5. Στήριξη τροφικών πλεγμάτων 	<ul style="list-style-type: none"> • Δημιουργία και διαμόρφωση υγροτόπου και βαθέων ενδიაτημάτων. 	

Εικόνα 35: ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1. Υποβαθμισμένες λειτουργίες ανά Μονάδα Λειτουργικού Ενδιαφέροντος και προτεινόμενα μέτρα για την ανόρθωση και αποκατάστασή τους

Πηγή: Ζαλίδης, κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 7^ο, σελ. 139, («Master Plan II»)

Μέτρα	Έργα
1. Δημιουργία και διαμόρφωση υγροτόπου και βαθέων ενδαιτημάτων.	1.1 Έργα δημιουργίας και διαμόρφωσης υγροτόπου και βαθέων ενδαιτημάτων.
2. Βελτίωση υδραυλικών χαρακτηριστικών και αμφίδρομης λειτουργίας ενωτικής τάφρου	2.1 Βελτίωση υδραυλικών χαρακτηριστικών και αμφίδρομης λειτουργίας ενωτικής τάφρου
3. Έργα αποχέτευσης και επεξεργασίας αστικών και βιομηχανικών λυμάτων	3.1 Έργα μονάδων υποδοχής αστικών και βιοτεχνικών βοθρολυμάτων 3.2 Έργα λίμνοδεξαμενών ωρίμανσης 3.3 Έργο αποχέτευσης ακαθάρτων όμβριων και αντλιοστασίου Λαγκαδά 3.4 Έργα επεξεργασίας και απομάκρυνσης αλατούχων αποβλήτων 3.5 Κατασκευή δικτύου αποχέτευσης και εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων Κολχικού - Δρακοντίου –Λαγυνών-Καβαλαρίου
4. Μέτρα οριζόντιας υποστήριξης του σχεδίου αποκατάστασης	4.1 Παρακολούθηση διαχειριστικών παρεμβάσεων και δημιουργία Συστήματος Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων 4.2 Ενέργειες ενημέρωσης-ευσαιθητοποίησης και ενίσχυσης εθελοντισμού 4.3 Σύμβουλος διαχείρισης έργου
5. Εφαρμογή αειφόρων γεωργικών πρακτικών	5.1 Αγροπεριβαλλοντικό Πρόγραμμα ΕΠΑΑ 5.2 Ρυθμίσεις για τη βελτίωση των γεωργικών πρακτικών 5.3 Ενέργειες υποστήριξης αγροτικού πληθυσμού (Αγροπεριβαλλοντικό Κέντρο Ενημέρωσης και Ανάπτυξης με Γραφείο Ενημέρωσης Αγροτών)
6. Μέτρα ενίσχυσης και διαχείρισης του φρεατίου υδροφορέα	6.1 Έργα συλλογικών αρδευτικών δικτύων και εμπλουτισμού υπόγειου υδροφορέα
7. Μέτρα ορεινής υδρονομίας	7.1 Έργα ορεινής υδρονομίας χειμάρρων Μπογδάνα - Καβαλαρίου – Κολχικού
8. Στήριξη και ενίσχυση ιδιωτικών περιβαλλοντικών επενδύσεων	8.1 Ιδιωτικές επενδύσεις ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης αλατούχων αποβλήτων στις βιομηχανίες βαφείων 8.2 Ιδιωτικές επενδύσεις αύξησης της αποδοτικότητας αρδεύσεων

Εικόνα 36: ΠΙΝΑΚΑΣ 7.2. Προτεινόμενα μέτρα και έργα για την αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας. Πηγή: Ζαλίδης, κ.α., 2004, Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Ν. Θεσσαλονίκης, ΤΟΜΟΣ Α, Ιούλιος 2004, Κεφ. 7^ο , σελ. 140, («Master Plan II»)

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με την υπ' αριθ. Ε(2005)5779/19.12.2005 Απόφαση ενέκρινε όπως έχει ήδη αναφερθεί, την συγχρηματοδότηση του Αναθεωρημένου Σχεδίου από το Ταμείο Συνοχής. Στην ίδια Απόφαση γίνεται σαφής μνεία και περιγραφή των ειδικών όρων που πρέπει να εκπληρωθούν από τις ελληνικές αρχές προκειμένου να διατεθούν οι οικονομικοί πόροι της Ε.Ε.

Οι Ειδικοί Όροι που αναφέρονταν στην εγκριτική απόφαση της Ε.Ε. με αριθμό Ε(2005)5779/19-12-2005, περιλάμβαναν τα εξής:

4.1. Υπογραφή Προγραμματικής Σύμβασης, εντός δύο μηνών από την έκδοση της εγκριτικής απόφασης. Η προγραμματική σύμβαση υπογράφεται μεταξύ των φορέων υπεύθυνων για την υλοποίηση των δράσεων με βάση το εκπονηθέν από τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης αναθεωρημένο σχέδιο αποκατάστασης Λίμνης Κορώνειας – Master Plan (Ιούλιος 2004. Συμβαλλόμενα μέρη της προγραμματικής σύμβασης θα είναι τουλάχιστον: το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων, το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, το Υπουργείο Ανάπτυξης, το Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών, η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης, ο Δήμος Λαγκαδά και ο Φορέας Διαχείρισης των Λιμνών Κορώνειας – Βόλβης.

Η υπογραφή της προγραμματικής σύμβασης αποτελεί αναγκαίο όρο και προϋπόθεση για την συγχρηματοδότηση του παρόντος έργου. Η προγραμματική σύμβαση καθώς και τα παραρτήματά της, στα οποία παρατίθενται το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης και ο αναλυτικός προϋπολογισμός των προς υλοποίηση δράσεων αποστέλλεται στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή-Γενική Διεύθυνση Περιφερειακής Πολιτικής.

4.2. Σύσταση επιτροπής παρακολούθησης, η οποία θα είναι υπεύθυνη για τη διοίκηση και υλοποίηση της προγραμματικής σύμβασης. Η επιτροπή παρακολούθησης θα έχει το καθήκον για τη συνολική παρακολούθηση όλων των παρεμβάσεων και δράσεων που προβλέπονται από την προγραμματική σύμβαση. Πρόεδρος της Κοινής Επιτροπής της Προγραμματικής Σύμβασης ορίζεται ο Γενικός Γραμματέας της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας. Τα συμβαλλόμενα μέρη της προγραμματικής σύμβασης θα αποτελούν και τα μέλη της επιτροπής παρακολούθησης.

4.3. Απόδοση προκαταβολής της κοινοτικής συνδρομής. Η προκαταβολή θα καταβληθεί εφόσον:

- υπογραφεί η προγραμματική σύμβαση και συσταθεί η επιτροπή παρακολούθησης,
- υιοθετηθεί το νομικό πλαίσιο που οδηγεί στην υλοποίηση προγράμματος μείωσης της νιτρορρύπανσης στη λίμνη Κορώνεια και την ευρύτερη περιοχή της και
- τεθεί σε εφαρμογή το αγροπεριβαλλοντικό πρόγραμμα για τη μείωση της νιτρορρύπανσης στην περιοχή του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000 των λιμνών Κορώνειας και Βόλβης.

4.4. Αποπληρωμή του έργου.: Η τελική πληρωμή της κοινοτικής συνδρομής θα καταβληθεί εφόσον οι ελληνικές αρχές πιστοποιήσουν ότι το σύνολο των παρεμβάσεων που περιγράφονται στην προγραμματική σύμβαση και

ειδικότερα στο σημείο 7 (σελ. 18 της εγκριτικής απόφασης), έχουν ολοκληρωθεί. Συγκεκριμένα θα πρέπει να έχει πραγματοποιηθεί:

4.4.1 Κατάρτιση σχεδίου και εφαρμογή του στο πλαίσιο της ΚΥΑ «Ειδικό πρόγραμμα μείωσης της ρύπανσης των νερών της λίμνης Κορώνειας από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται στο παράρτημα Ι παρ. Β του άρθρου 6 της υπ. Αριθμ. 2/1-2-2001 Πράξης Υπουργικού Συμβουλίου».

4.4.2 Κατάρτιση σχεδίου και εφαρμογή του στο πλαίσιο ΚΥΑ «Πρόγραμμα δράσης για την ευπρόσβλητη από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης».

4.4.3 Εφαρμογή Αγροπεριβαλλοντικού Προγράμματος.

4.4.4 Μελέτη προτύπου AGRO 2.2.

4.4.5 Πιστοποίηση προτύπου AGRO 2.2.

4.4.6 Χρηματοδότηση Ιδιωτικών Επενδύσεων για Αλατούχα απόβλητα.

4.4.7 Σύνταξη μελέτης έργων ορεινής υδρονομίας χειμάρρων Μπογδάνα – Καβαλαρίου – Κολχικού Λεκάνης Κορώνειας.

4.4.8 Σύνταξη μελέτης έργων κατασκευής συλλογικών αρδευτικών δικτύων και εμπλουτισμού του φρεάτιου υδροφορέα λίμνης Κορώνειας.

4.4.9 Έργα δημιουργίας και διαμόρφωσης υγροτόπου και βαθέων ενδιαιτημάτων στη λίμνη Κορώνεια.

4.4.10 Έργα βελτίωσης υδραυλικών χαρακτηριστικών και αμφίδρομης λειτουργίας ενωτικής τάφρου.

4.4.11 Έργα λιμνοδεξαμενών ωρίμανσης.

4.4.12 Διαχείριση καλαμώνων στο υγροτοπικό σύστημα της Κορώνειας.

4.4.13 Παρακολούθηση διαχειριστικών παρεμβάσεων και λειτουργία συστήματος υποστήριξης λήψης αποφάσεων.

4.4.14 Ενέργειες ενημέρωσης ευαισθητοποίησης και ενίσχυσης εθελοντισμού.

4.4.15 Κατασκευή αποχετευτικού δικτύου Λαγκαδά μονάδων υποδοχής αστικών και βιοτεχνικών βοθρολυμάτων και λειτουργία του βιολογικού.

4.4.16 Κατάρτιση σχεδίου διαχείρισης και ολοκληρωμένου προγράμματος παρακολούθησης του Εθνικού Πάρκου των λιμνών Κορώνειας –Βόλβης και Μακεδονικών Τεμπών.

4.4.17 Επανεξέταση των Περιβαλλοντικών Όρων των ρυπογόνων βιομηχανιών περιοχής Λαγκαδά.

4.4.18 Κατάρτιση σχεδίου διαχείρισης της λειτουργίας των έργων.

4.4.19 Οριστικό κλείσιμο των εκτιμώμενων σε 2.200 παράνομων γεωτρήσεων και επανέλεγχος των αδειών γεωτρήσεων.

4.4.20 Περιορισμός άρδευσης σε ικανοποιητικό επίπεδο, με προώθηση και χρήση αντικινήτρων, νέων τεχνολογιών και αλλαγής πρακτικών άρδευσης.

(Πηγή: ΝΑΘ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2009, ΕΚΘΕΣΗ (2005-2009) ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ «ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΙΜΝΗΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ», Επιτροπή παρακολούθησης του Ταμείου Συνοχής II, σελ. 9-10)

3.6 Παρέμβαση Ευρωπαϊκής Επιτροπής - υπόθεση C 517/11 - υποβάθμιση και ρύπανση της λίμνης Κορώνειας

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2003 κίνησε την προ της ασκήσεως προσφυγής διαδικασία, με θέμα, μεταξύ άλλων, την υποβάθμιση και την απουσία μέτρων προστασίας της λίμνης Κορώνειας. Οι ελληνικές αρχές σε απάντηση της ως άνω διαδικασίας, θέσπισαν, με την ΚΥΑ υπ' αριθ. 6919/5-3-2004 (ΦΕΚ 248/Δ'/2004), το καθεστώς προστασίας του «Εθνικού Πάρκου Υγροτόπων των λιμνών Κορώνειας – Βόλβης και των Μακεδονικών Τεμπών» και τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ), και ενέκριναν τις δράσεις του Αναθεωρημένου σχεδίου αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας (Ζαλίδης κ.ά., 2004).

Την 21 Δεκεμβρίου 2007 η ΕΕ έκρινε ότι τα μέτρα που έλαβαν οι ελληνικές αρχές για το θέμα ήταν ανεπαρκή και ζήτησε εκ νέου πληροφορίες. Επειδή η απάντηση που της δόθηκε δεν ήταν ικανοποιητική, η ΕΕ στις 26 Ιουνίου 2009, κίνησε για δεύτερη φορά την προ της ασκήσεως της προσφυγής διαδικασία σχετικά με την υποβάθμιση και την απουσία μέτρων προστασίας της λίμνης Κορώνειας και κάλεσε την Ελληνική Δημοκρατία να υποβάλει σχετικές παρατηρήσεις.

Μετά την υποβολή και την εξέταση των παρατηρήσεων στις 7 Μαΐου 2010, η Επιτροπή απέστειλε στην Ελληνική Δημοκρατία αιτιολογημένη γνώμη, καλώντας τη παράλληλα να λάβει τα απαραίτητα μέτρα προκειμένου να συμμορφωθεί προς τη γνώμη αυτή με δίμηνη προθεσμία.

Η Ελληνική Δημοκρατία στις 2 Ιουλίου 2010, απάντησε προς την ΕΕ, με πληροφορίες και στοιχεία σχετικά με το σύνολο των μέτρων που ελήφθησαν από τις αρμόδιες αρχές για την αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας. Η Επιτροπή εκτιμώντας ότι η Ελληνική Δημοκρατία δεν είχε σημειώσει πρόοδο στην εφαρμογή των απαραίτητων μέτρων, **άσκησε προσφυγή στις 7 Οκτωβρίου 2011.**

Στις 28 Νοεμβρίου 2012 συζητήθηκε η υπόθεση ενώπιον του Δικαστηρίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΔΕΕ) και στις 7 Φεβρουαρίου 2013 εκδόθηκε καταδικαστική απόφαση εις βάρος της Ελλάδας, για την υποβάθμιση και τη ρύπανση της λίμνης Κορώνειας. Ειδικότερα, το Δικαστήριο έκρινε ότι η ΖΕΠ της λίμνης Κορώνειας είναι σημαντική λόγω των ειδών που φιλοξενεί και ότι έχει υποστεί σοβαρή υποβάθμιση το οικοσύστημα. Επίσης, σύμφωνα με την απόφαση του Δικαστηρίου, η Ελλάδα δεν έλαβε τα αναγκαία μέτρα για την αποτροπή της υποβάθμισης του οικοτόπου, ενώ γίνεται ιδιαίτερη μνεία στο γεγονός ότι η χώρα μας δεν προχώρησε στη δημιουργία δικτύου αποχέτευσης και επεξεργασίας αστικών λυμάτων. (πηγή: Βουλή των Ελλήνων, Έκθεση Υποεπιτροπής Υδατικών Πόρων, 2013).

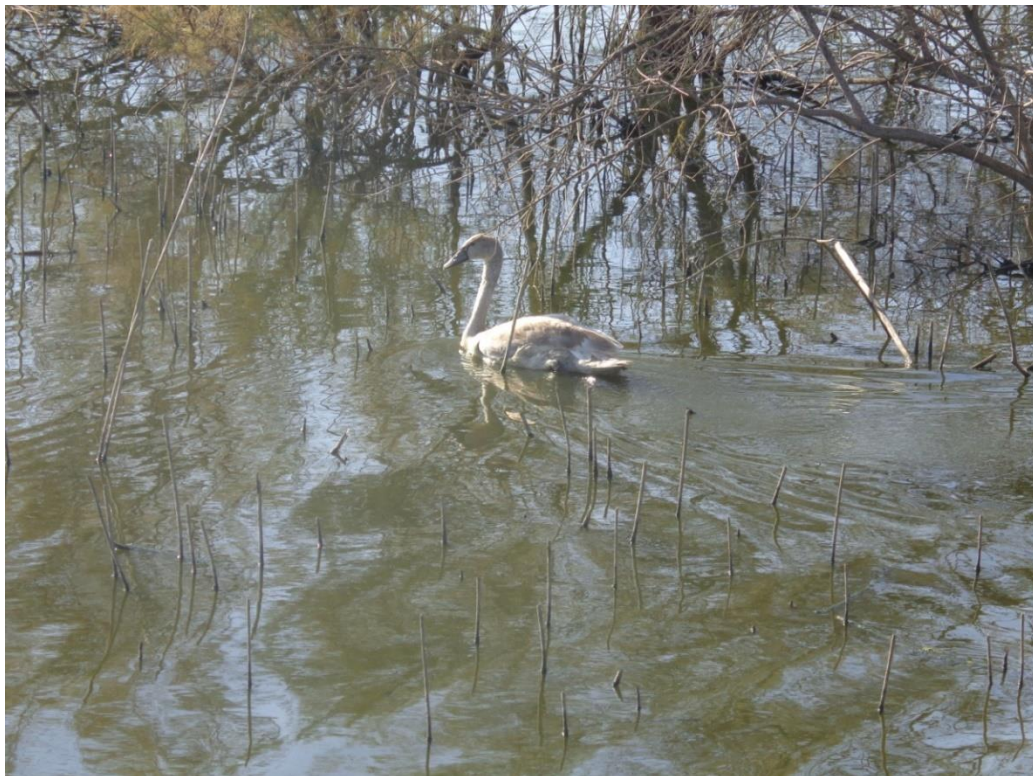
Τα μέτρα και τα έργα για τα οποία το Δικαστήριο της ΕΕ εγκαλούσε τις ελληνικές αρχές είναι τα ακόλουθα:

1. Εφαρμογή εγκεκριμένου αγροπεριβαλλοντικού προγράμματος, με φορέα υλοποίησης το

ΥΠΑΑΤ.

2. Χρηματοδότηση Ιδιωτικών Επενδύσεων για αλατούχα απόβλητα, με φορείς υλοποίησης το Υπουργείο Οικονομικών και το πρώην Υπ. Ανάπτυξης.
3. Σύνταξη μελέτης έργων κατασκευής συλλογικών αρδευτικών δικτύων και εμπλουτισμού του φρεατίου υδροφορέα της λίμνης Κορώνειας, με φορέα υλοποίησης το Τμήμα Δομών Περιβάλλοντος, Δ/νση Τεχνικών Έργων της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας.
4. Έργα δημιουργίας και διαμόρφωσης υγροτόπου και βαθέων ενδιαιτημάτων, με φορέα υλοποίησης το Τμήμα Δομών Περιβάλλοντος, Δ/νση Τεχνικών Έργων της Περιφέρειας Κ. Μακεδονίας..
5. Έργα λιμνοδεξαμενών ωρίμανσης, με φορέα υλοποίησης το Τμήμα Δομών Περιβάλλοντος, Δ/νση Τεχνικών Έργων της Περιφέρειας Κ. Μακεδονίας.
6. ΕΕΛ Λαγκαδά, με φορέα υλοποίησης τον Δήμο Λαγκαδά – ΔΕΥΑΛ.
7. Κατάρτιση σχεδίου Διαχείρισης και ολοκληρωμένου προγράμματος παρακολούθησης του Εθνικού Πάρκου των λιμνών Κορώνειας - Βόλβης και Μακεδονικών Τεμπών, με φορέα υλοποίησης τον Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Κορώνειας Βόλβης.
8. Επανεξέταση των Περιβαλλοντικών όρων των ρυπογόνων βιομηχανιών περιοχής Λαγκαδά, με φορείς υλοποίησης την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και τον Φορέα Διαχείρισης.
9. Οριστικό κλείσιμο των εκτιμώμενων 2.200 «παρανόμων» γεωτρήσεων και επανέλεγχος των αδειών γεωτρήσεων, με φορέα υλοποίησης τη Δ/νση Υδάτων.
10. Περιορισμός άρδευσης σε ικανοποιητικό επίπεδο με προώθηση και χρήση αντικινήτρων, νέων τεχνολογιών και αλλαγής πρακτικής άρδευσης, με φορείς υλοποίησης το ΥΠΑΑΤ και τη Δ/νση Υδάτων.

(πηγή: Βουλή των Ελλήνων, Έκθεση Υποεπιτροπής Υδατικών Πόρων, 2013).



Εικόνα 62: Αποψη του υγροτόπου της λίμνης Κορώνειας, Σεπτέμβριος 2016, Πηγή: αρχείο Ιωάννας Σάββα

3.7 Στόχοι του Προγράμματος Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας

Όπως ήδη έχει αναφερθεί οι προτεινόμενες παρεμβάσεις στόχευαν συνδυασμένα στη στήριξη των τροφικών πλεγμάτων και ενίσχυση της βιοποικιλότητας, στην υδρολογική αποκατάσταση της λίμνης και στη βελτίωση της ποιότητας του νερού της μέσω της ανόρθωσης των υποβαθμισμένων λειτουργιών τόσο σε επίπεδο υγροτόπου/λίμνης όσο και της λεκάνης απορροής. Στη βελτιστοποίηση δηλαδή της διαχείρισης των υδατικών και φυσικών πόρων της λεκάνης (εδαφικών και γενετικών), χρησιμοποιώντας όλες τις δυνατές διεργασίες επεξεργασίας και επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων που προέκυπταν από ανθρωπογενείς διεργασίες στην λεκάνη απορροής και επιβάρυναν τον υγρότοπο. Επιπροσθέτως στόχευαν στο συντονισμό των δράσεων των εμπλεκόμενων φορέων, την ευαισθητοποίηση και συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και συνέβαλαν ουσιαστικά στην υλοποίηση της συνολικής στρατηγικής της αποκατάστασης και διαχείρισης της προστατευόμενης περιοχής **που γενικός σκοπός της είναι «η ανόρθωση – αποκατάσταση των λειτουργιών ειδικού ενδιαφέροντος στη λίμνη και τον υγρότοπο ώστε το ενιαίο σύστημα της λεκάνης της Μυγδονίας να είναι αυτοσυντηρούμενο ακόμη και σε δύσκολες υδρολογικά περιόδους»** (Ζαλίδης κ.ά., 2004).

Ειδικότερα οι στόχοι του έργου που θα διασφάλιζαν το γενικό σκοπό της αποκατάστασης, ήταν:

- η ανόρθωση της λειτουργίας της στήριξης τροφικών πλεγμάτων και ενίσχυσης της βιοποικιλότητας μέσω α) της δημιουργίας βαθέων ενδαιτημάτων για την επανεγκατάσταση και προστασία της ιχθυοπανίδας και τη στήριξη της ορνιθοπανίδας, β) της ανόρθωσης της κατάστασης διατήρησης των υγροτοπικών τύπων βλάστησης, γ) της ανανέωσης των υδάτων (βελτίωση των ποιοτικών γνωρισμάτων), δ) της δημιουργίας υγροτόπου για τη ρύθμιση της υδροπεριόδου και τον έλεγχο θρεπτικών ουσιών
- η ελαχιστοποίηση του ρυπαντικού φορτίου που προέρχεται από τις βιομηχανικές και αστικές δραστηριότητες (ανόρθωση λειτουργιών που σχετίζονται με τη βελτίωση της ποιότητας του νερού) μέσω α) των λιμνοδεξαμενών ωρίμανσης και β) της δημιουργίας υγροτόπου
- η διατήρηση της έκτασης της λίμνης ίσης ή μεγαλύτερη από τη σημερινή και η ανόρθωση της λειτουργίας της αποθήκευσης νερού (βελτίωση υδατικού ισοζυγίου και εξοικονόμηση νερού) μέσω των έργων βελτίωσης των υδραυλικών χαρακτηριστικών και αμφίδρομης λειτουργίας της ενωτικής τάφρου και της δημιουργίας υγροτόπου.
- Η διατήρηση και ανόρθωση του ενιαίου υγροτοπικού συστήματος Κορώνεια – Βόλβη – Ρήχιος μέσω των έργων βελτίωσης των υδραυλικών χαρακτηριστικών και αμφίδρομης λειτουργίας της ενωτικής τάφρου, στο οποίο περιλαμβάνεται και τα έργα για τη διατήρηση/ ανύψωση της στάθμης της λίμνης Βόλβης και της διασφάλισης της κίνησης των ανάδρομων ψαριών στο Ρήχιο.

(πηγή: 2^η Ετήσια Αναφορά της Επιτροπής Παρακολούθησης για την υλοποίηση του προγράμματος «Αποκατάσταση της Λίμνης Κορώνειας Ν. Θεσσαλονίκης», Νοέμβριος 2008, σελ. 4)

Τα έργα – ενέργειες – δράσεις – διαδικασίες του Αναθεωρημένου Σχεδίου Αποκατάστασης («Master Plan II») ως και οι φορείς εκτέλεσης, το χρηματοδοτικό μέσο, ο

προϋπολογισμός και ο προγραμματισμός ενεργειών για το 2009, παρουσιάζονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα.

α/α	ΕΡΓΟ – ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΔΡΑΣΗ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	ΦΟΡΕΑΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ	ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΜΕΣΟ - ΠΡΟΫ/ΣΜΟΣ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ 2009
1.	Κατάρτιση Σχεδίου και εφαρμογή του στο πλαίσιο της ΚΥΑ «Ειδικό Πρόγραμμα μείωσης της ρύπανσης των νερών της λίμνης Κορώνειας από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται στο Παράρτημα Ι παρ. Β του άρθρου 6 της υπ. αριθμ. 2/1-2-2001 Πράξης Υπουργικού Συμβουλίου..»	Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων)	Ε.Π.ΠΕΡ. 2000-2006 3.526.782,09 € (αφορά το σύνολο του προγράμματος που εκπονείται σε επίπεδο χώρας)	
2.	Κατάρτιση Σχεδίου και εφαρμογή του στο πλαίσιο της ΚΥΑ «Πρόγραμμα Δράσης για την ευπρόσβλητη από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης περιοχή του κάμπου Θεσσαλονίκης – Πέλλας – Ημαθίας, Κιλκίς, Σερρών, Άρτας, σύμφωνα με το άρθρο 2 της αρ. 19652/1906/1999 Κοινής Υπουργικής Απόφασης,.....»	Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. – Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων	- -	Στην νέα Προγραμματική Περίοδο στο πλαίσιο του ΠΑΑ υπάρχουν οι ακόλουθες δυνατότητες : <ul style="list-style-type: none"> - Προώθηση προϊόντων ποιότητας - Δάσωση γεωργικών εκτάσεων - Προστασία των ευαίσθητων στα Νιτρικά Περιοχών - Βιολογική Γεωργία – Κτηνοτροφία - Ολοκληρωμένη διαχείριση στη φυτική παραγωγή (AGRO 2) (σχετικό με αρ. πρωτ. 3782/30-10-08 έγγραφο του Υφυπουργού ΥΠΑΑΤ).
3.	Εφαρμογή εγκεκριμένου Αγροπεριβαλλοντικού Προγράμματος	Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων – Ν.Α.Θ.	ΕΠΑΑ 2000 – 2006 ΜΕΤΡΟ 3.10 4.200.000,00 €	Στην νέα Προγραμματική Περίοδο στο πλαίσιο του ΠΑΑ υπάρχουν οι ακόλουθες δυνατότητες : <ul style="list-style-type: none"> - Προστασία των ευαίσθητων στα Νιτρικά περιοχών (σχετικό με αρ. πρωτ. 3782/30-10-08 έγγραφο του Υφυπουργού ΥΠΑΑΤ)
4.	Μελέτη προτύπου AGRO 2.2	ΕΥΔ-ΠΕΠ/ΠΚΜ	ΠΕΠ 2000 - 2006 Κ.Μ. 47.200,00 €	<ul style="list-style-type: none"> • Έχει ολοκληρωθεί η δράση.
5.	Πιστοποίηση προτύπου AGRO 2.2	Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων – ΟΠΕΓΕΠ	- -	Στην νέα Προγραμματική Περίοδο στο πλαίσιο του ΠΑΑ υπάρχουν οι ακόλουθες δυνατότητες : <ul style="list-style-type: none"> • Ολοκληρωμένη διαχείριση στη φυτική παραγωγή (AGRO 2)

α/α	ΕΡΓΟ – ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΔΡΑΣΗ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	ΦΟΡΕΑΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ	ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΜΕΣΟ - ΠΡΟΫ/ΣΜΟΣ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ 2009
6.	Χρηματοδότηση Ιδιωτικών Επενδύσεων για Αλατούχα απόβλητα	ΥΠ.ΟΙ.Ο. – Π.Κ.Μ. – Υπουργείο Ανάπτυξης	- -	<ul style="list-style-type: none"> Σύσταση Ομάδας Εργασίας σε συνεργασία με τη ΝΑΘ για τη διαπίστωση της δυνατότητας χρηματοδότησης ιδιωτικών επενδύσεων για την απορρύπανση από τα αλατούχα απόβλητα (σχετικό με αρ. πρωτ. Φ/Β16/23032/1803/30-10-2008 έγγραφο ΥΠΑΝ).
7.	Σύνταξη μελέτης έργων ορεινής υδρονομίας χειμάρρων Μπογδάνα- Καβαλαρίου - Κολχικού	Π.Κ.Μ. Δ/ση Δασών	ΥΠΟΙΟ/ΠΔΕ 1.370.000,00 €	<ul style="list-style-type: none"> Ολοκλήρωση της διαδικασίας ανάθεσης της μελέτης και έναρξη της υλοποίησης (σχετικό με αρ. πρωτ. 10255/21-10-08 έγγραφο της Δ/σης Δασών της Π.Κ.Μ.)
8.	Σύνταξη μελέτης έργων κατασκευής συλλογικών αρδευτικών δικτύων και εμπλουτισμού του φρεατίου υδροφορέα Λίμνης Κορώνειας.	Π.Κ.Μ./Δ.Δ.Ε.	Υ.ΠΟΙ.Ο./Π.Δ.Ε. 580.000,00	<ul style="list-style-type: none"> Ολοκλήρωση του συνόλου των μελετών (σχετ. το από 27-10-08 έγγραφο της ΔΔΕ ΠΚΜ) Διερεύνηση των δυνατοτήτων χρηματοδότησης της κατασκευής του έργου
9.	Έργα δημιουργίας και διαμόρφωσης υγροτόπου και βαθέων ενδαιτημάτων στη Λίμνη Κορώνεια	Ν.Α.Θ.	Ταμείο Συνοχής II 14.200.000,00 €	<ul style="list-style-type: none"> Η έκδοση τροποποιημένης ΚΥΑ Περιβαλλοντικών Όρων. Η έγκριση οριστικής μελέτης και νέων τευχών δημοπράτησης. Η προκήρυξη (δημοπράτηση) του έργου μετά την εξασφάλιση των απαιτούμενων εγκρίσεων και προεγκρίσεων (Ε.Υ.Δ. – Ε.Π.ΠΕΡ., Ν.Ε. – Ν.Α.Θ.). (σχετικό με αρ. πρωτ. 4640/27-10-08 έγγραφο της ΝΑΘ)
10.	Έργα βελτίωσης υδραυλικών χαρακτηριστικών και αμφίδρομης λειτουργίας ενωτικής τάφρου	Ν.Α.Θ.	Ταμείο Συνοχής II 8.000.000,00 €	<ul style="list-style-type: none"> Κατασκευή και ολοκλήρωση του έργου (σχετικό με αρ. πρωτ. 4640/27-10-08 έγγραφο της ΝΑΘ)
11	Έργα λιμνοδεξαμενών	Ν.Α.Θ.	Ταμείο Συνοχής II	<ul style="list-style-type: none"> Η συνέχιση της διαδικασίας αξιολόγησης των προσφορών

α/α	ΕΡΓΟ – ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΔΡΑΣΗ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	ΦΟΡΕΑΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ	ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΜΕΣΟ - ΠΡΟΫ/ΣΜΟΣ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ 2009
	ωρίμανσης.		2.450.000,00 €	<ul style="list-style-type: none"> • Η ανάδειξη αναδόχου • Η υπογραφή της σύμβασης με τον Ανάδοχο και η έναρξη κατασκευής του. (σχετικό με αρ. πρωτ. 4640/27-10-08 έγγραφο της ΝΑΘ)
12.	A. Μελέτη διαχείρισης καλαμώνων στο υδροτοπικό σύστημα της λίμνης Κορώνειας	N.A.Θ.	Ταμείο Συνοχής II	<ul style="list-style-type: none"> • Η ολοκλήρωση του διαγωνισμού και η ανάδειξη αναδόχου. • Η υπογραφή της σύμβασης με τον Ανάδοχο. • Η έναρξη υλοποίησης της μελέτης. (σχετικό με αρ. πρωτ. 4640/27-10-08 έγγραφο της ΝΑΘ)
	119.877,03 €			
	B. Προμήθεια εξοπλισμού κοπής καλαμώνων στην λίμνη Κορώνεια		Ταμείο Συνοχής II	<ul style="list-style-type: none"> • Διενέργεια δημοπράτησης διαγωνισμού • Υπογραφή σύμβασης • Ολοκλήρωση της προμήθειας του μηχανήματος (σχετικό με αρ. πρωτ. 4640/27-10-08 έγγραφο της ΝΑΘ)
			395.000,00€	
13.	A. Υπηρεσίες δημιουργίας βάσης δεδομένων παρακολούθησης περιβαλλοντικών παραμέτρων και σύστημα λήψης αποφάσεων	N.A.Θ.	Ταμείο Συνοχής II	<ul style="list-style-type: none"> • Η υπογραφή της σύμβασης με τον Ανάδοχο. • Η έναρξη υλοποίησης του έργου. (σχετικό με αρ. πρωτ. 4640/27-10-08 έγγραφο της ΝΑΘ)
			820.000,00 €	
	B. Προμήθεια ειδικού εξοπλισμού παρακολούθησης			<ul style="list-style-type: none"> • Υπογραφή σύμβασης • Η Ολοκλήρωση της προμήθειας του εξοπλισμού. (σχετικό με αρ. πρωτ. 4640/27-10-08 έγγραφο της ΝΑΘ)
14.	Ενέργειες ενημέρωσης ευαισθητοποίησης και	N.A.Θ.	Ταμείο Συνοχής II	<ul style="list-style-type: none"> • Η προέγκριση των τευχών δημοπράτησης από την Ε.Υ.Δ.

α/α	ΕΡΓΟ – ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΔΡΑΣΗ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	ΦΟΡΕΑΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ	ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΜΕΣΟ - ΠΡΟΫ/ΣΜΟΣ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ 2009
	ενίσχυσης εθελοντισμού		400.000,00 €	<ul style="list-style-type: none"> - Ε.Π.ΠΕΡ. • Η έγκριση των τευχών δημοπράτησης από την Ν.Ε. της Ν.Α.Θ. • Η προκήρυξη του διαγωνισμού. • Η διενέργεια του διαγωνισμού και η ανάδειξη αναδόχου. • Η υπογραφή της σύμβασης με τον Ανάδοχο. • Η έναρξη υλοποίησης του έργου. (σχετικό με αρ. πρωτ. 4640/27-10-08 έγγραφο της ΝΑΘ)
15.	Σύμβουλος Διαχείρισης	Ν.Α.Θ.	Ταμείο Συνοχής II 700.000,00 €	<ul style="list-style-type: none"> • Συνέχιση των εργασιών υλοποίησης του έργου του Συμβούλου. <p>(σχετικό με αρ. πρωτ. 4640/27-10-08 έγγραφο της ΝΑΘ)</p>
16.	Κατασκευή αποχετευτικού δικτύου Λαγκαδά μονάδων υποδοχής αστικών και βιοτεχνικών βοθρολυμάτων και λειτουργία του βιολογικού	Δήμος Λαγκαδά – ΔΕΥΑΛ	ΥΠΟΙΟ/ΠΔΕ 14.550.000,00 Α' Φάση	<ul style="list-style-type: none"> • Η συμβασιοποίηση του έργου της Α' Φάσης • Η έναρξη κατασκευής του έργου <p>(σχετικό το με αριθμ. πρωτ:5165/24-10-2008 έγγραφο της Δ.Ε.Υ.Α.Λ.)</p>
			680.000,00 «Συντήρηση και λειτουργία εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων Λαγκαδά»	<ul style="list-style-type: none"> • Η ολοκλήρωση της τεχνικής μελέτης. • Η προκήρυξη και ανάθεση του έργου. <p>(σχετικό το με αριθμ. πρωτ. : 5165/24-10-2008 έγγραφο της Δ.Ε.Υ.Α.Λ.)</p>
17.	Κατάρτιση Σχεδίου Διαχείρισης και ολοκληρωμένου προγράμματος παρακολούθησης του Εθνικού Πάρκου των λιμνών Κορώνειας – Βόλβης και Μακεδονικών Τεμπών	Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Κορώνειας – Βόλβης – Μακεδονικών Τεμπών	ΕΠΠΕΡ 2000 – 2006, ΜΕΤΡΟ 8.1	<ul style="list-style-type: none"> • Η υπογραφή σύμβασης και έναρξη της μελέτης. • Ολοκλήρωση Α' Φάσης της μελέτης. <p>(σχετικό το με αριθμ. πρωτ: 12904/29-10-2008 έγγραφο ΔΙΠΕΧΩ/ΠΚΜ)</p>

α/α	ΕΡΓΟ – ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΔΡΑΣΗ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	ΦΟΡΕΑΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ	ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΜΕΣΟ - ΠΡΟΫ/ΣΜΟΣ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ 2009
			170.500,00 + 149.560,87 = 320.060,87	<ul style="list-style-type: none"> • Συνέχιση των μετρήσεων φυσικοχημικών παραμέτρων • Η ολοκλήρωση του διαγωνισμού και η ανάδειξη αναδόχου. • Η υπογραφή της σύμβασης με τον Ανάδοχο. • Η έναρξη υλοποίησης του έργου. (σχετικό με αρ. πρωτ. Οικ.1621/20-10-08 έγγραφο του Φορέα Διαχείρισης)
18.	Επανεξέταση των Περιβαλλοντικών Όρων των ρυπογόνων βιομηχανιών περιοχής Λαγκαδά	Δ/νση Προστασίας Περιβάλλοντος Ν.Α.Θ. σε συνεργασία με τον Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Κορώνειας – Βόλβης – Μακεδονικών Τεμπών	-	<ul style="list-style-type: none"> • Συνέχιση των ελέγχων των επιχειρήσεων βάση προγραμματισμού.
			-	
19.	Κατάρτιση σχεδίου διαχείρισης της λειτουργίας των έργων.	ΠΚΜ/Δ/νση Υδάτων	ΥΠΟΙΟ/ ΠΔΕ	<ul style="list-style-type: none"> • Η σύνταξη των Τευχών Δημοπράτησης και η εξασφάλιση των σχετικών εγκρίσεων. • Η διενέργεια του διαγωνισμού του έργου. • Η ανάδειξη αναδόχου • Η υπογραφή της σύμβασης
			150.000,00 €	
20.	Οριστικό κλείσιμο των εκτιμώμενων σε 2.200 «παράνομων» γεωτρήσεων και επανέλεγχος των αδειών γεωτρήσεων	ΠΚΜ/ Δ/νση Υδάτων	-	<ul style="list-style-type: none"> • Ολοκλήρωση του Σχεδίου επικαιροποίησης της καταγραφής των γεωτρήσεων και προσδιορισμού των κατάλληλων μέτρων. <p>(σχετικό με αρ.πρωτ.5116/27-10-08 έγγραφο της Δ/νσης Υδάτων ΠΚΜ)</p>
			45.000,00 €	
21.	Περιορισμός άρδευσης σε ικανοποιητικό επίπεδο, με προώθηση και χρήση αντικινήτρων, νέων τεχνολογιών και αλλαγής πρακτικών άρδευσης	Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων ΠΚΜ/ Διεύθυνση Υδάτων	-	-
			-	

Εικόνα 37: Πίνακας με τα έργα – ενέργειες – δράσεις – διαδικασίες του Αναθεωρημένου Σχεδίου Αποκατάστασης («Master Plan II»)

Πηγή: 2^η ετήσια έκθεση της Επιτροπής Παρακολούθησης για την υλοποίησης του προγράμματος «Αποκατάσταση της Λίμνης Κορώνειας Ν. Θεσσαλονίκης»

Στις 16.06.2011 όμως ακυρώθηκε από την Ε.Ε. η εγκριθείσα κοινοτική συνδρομή λόγω της αργής προόδου των έργων και της αδυναμίας επίτευξης των στόχων εντός της αιτούμενης από τις ελληνικές αρχές προθεσμίας και της τροποποίησης των ειδικών όρων.

Τελικώς για την ολοκλήρωση του Αναθεωρημένου Σχεδίου Αποκατάστασης («Master Plan II»), η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας μετά από την υπ' αριθ. πρωτ. Οικ.173460/Π123/10-11-2011 Πρόσκληση του Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α., ενέταξε τη χρηματοδότηση στον Άξονα «Προστασία και Διαχείριση Υδατικών Πόρων», Προτεραιότητας 2, με προγραμματική περίοδο 2007-2013.

3.8 Πρόοδος υλοποίησης του Προγράμματος Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας το έτος 2017

Το σύνολο των αναφερομένων στην παράγραφο 3.6 έργων – ενεργειών – δράσεων μέχρι και το 2017, είχαν υλοποιηθεί σχεδόν στο σύνολό τους και είναι σε εξέλιξη δράσεις και παρεμβάσεις που απαιτούν μεγαλύτερο χρονικό ορίζοντα για την ολοκλήρωσή τους.

Ειδικότερα από την έρευνα που υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής διατριβής, διαπιστώθηκε ότι:

- 17 δράσεις έχουν ολοκληρωθεί,
- οι δράσεις 20 και 21 είναι στο τελικό στάδιο ολοκλήρωσης, και
- οι δράσεις 8 και 11 είναι σε εκκρεμότητα και υπό εξέταση η ανάκλησή τους



Εικόνα 38



Εικόνα 39



Εικόνα 40

Εικόνες 38, 39, 40: Έργα διαμόρφωσης υγροτόπου λίμνης Κορώνειας, Σεπτέμβριος 2016
Πηγή: αρχείο Ιωάννας Σάββα

Οι δεκαεπτά (17) δράσεις του προγράμματος που υλοποιήθηκαν είναι:

1. Κατάρτιση Σχεδίου και εφαρμογή του, με φορέα υλοποίησης την Ειδική Γραμματεία Υδάτων του ΥΠΕΚΑ.
2. Κατάρτιση σχεδίου και εφαρμογή του στο πλαίσιο της ΚΥΑ Πρόγραμμα Δράσης για την περιοχή του κάμπου Θεσσαλονίκης – Πέλλας - Ημαθίας, που έχει χαρακτηριστεί ως ευπρόσβλητη ζώνη από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης.
3. Εφαρμογή εγκεκριμένου αγροπεριβαλλοντικού προγράμματος, με φορέα υλοποίησης το ΥΠΑΑΤ.
4. Μελέτη προτύπου AGRO 2.2, με φορέα υλοποίησης ΕΥΔ-ΠΕΠ/Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας.
5. Πιστοποίηση προτύπου AGRO 2.2, με φορέα υλοποίησης το ΥΠΑΑΤ.
6. Χρηματοδότηση Ιδιωτικών Επενδύσεων για αλατούχα απόβλητα, με φορείς υλοποίησης το Υπουργείο Οικονομικών και το πρώην Υπ. Ανάπτυξης.
7. Σύνταξη μελέτης έργων ορεινής υδρονομίας των χειμάρρων Μπογδάνα Καβαλαρίου Κολχικού, με φορέα υλοποίησης την Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας Θράκης.
8. Έργα βελτίωσης υδραυλικών χαρακτηριστικών και αμφίδρομης λειτουργίας ενωτικής τάφρου, με φορέα υλοποίησης την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας.

9. Έργα δημιουργίας και διαμόρφωσης υγροτόπου και βαθέων ενδαιτημάτων, με φορέα υλοποίησης το Τμήμα Δομών Περιβάλλοντος, Δ/ση Τεχνικών Έργων της Περιφέρειας Κ. Μακεδονίας.
10. Μελέτη διαχείρισης καλαμώνων, με φορέα υλοποίησης την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας.



Εικόνα 41: Άποψη της λίμνης Κορώνειας, Σεπτέμβριος 2016
Πηγή: αρχείο Ιωάννας Σάββα

11. α) Υπηρεσίες δημιουργίας βάσης δεδομένων παρακολούθησης περιβαλλοντικών παραμέτρων και σύστημα λήψης αποφάσεων. β) Προμήθεια και εγκατάσταση ειδικού εξοπλισμού παρακολούθησης.
12. Ενέργειες ενημέρωσης – ευαισθητοποίησης και ενίσχυσης εθελοντισμού, με φορέα υλοποίησης την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας.
13. Σύμβουλος Διαχείρισης, με φορέα υλοποίησης την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας.
14. ΕΕΛ Λαγκαδά, με φορέα υλοποίησης τον Δήμο Λαγκαδά – ΔΕΥΑΛ.
15. Κατάρτιση σχεδίου Διαχείρισης και ολοκληρωμένου προγράμματος παρακολούθησης του Εθνικού Πάρκου των λιμνών Κορώνειας - Βόλβης και Μακεδονικών Τεμπών, με φορέα υλοποίησης τον Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Κορώνειας Βόλβης.
16. Επανεξέταση των Περιβαλλοντικών όρων των ρυπογόνων βιομηχανιών περιοχής Λαγκαδά, με φορείς υλοποίησης την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και τον Φορέα Διαχείρισης.
17. Κατάρτιση σχεδίου διαχείρισης της λειτουργίας των έργων, με φορέα υλοποίησης τη Δ/ση Υδάτων.



Εκσκαφή Πρωτεύουσας Υδατοσυλλογής 1 (ΠΥ1)



Εκσκαφή Πρωτεύουσας Υδατοσυλλογής 2 (ΠΥ2)

Εικόνες 42, 43



Εκσκαφή Πρωτεύουσας Υδατοσυλλογής 3 (ΠΥ3)



Εκσκαφή Δευτερεύουσας Υδατοσυλλογής 1 (ΔΥ1)

Εικόνες 44, 45



Εκσκαφή Δευτερεύουσας Υδατοσυλλογής 2 (ΔΥ2)



Στρώση πάχους 0,50 m στη βάση των προσ. αναχωμάτων

Εικόνες 46, 47



Κατασκευή στραγγιστηρίων



Κατασκευή στραγγιστηρίων

Εικόνες 48, 49



Κατασκευή προσωρινών εκκενωτών



Κατασκευή προσωρινών εκκενωτών

Εικόνες 50, 51



Περιμετρική οδός



Κατασκευή προσωρινών αναχωμάτων

Εικόνες 52, 53



Προσωρινά αναχώματα



Προσωρινά αναχώματα

Εικόνες 54, 55

Εικόνες 42-55: Από το έργο «Δημιουργία και διαμόρφωση υγροτόπου και βαθέων ενδιαιτημάτων» (Φεβρ. 2014)
Πηγή: Αρχείο Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, Γραφείο Γενικού Διευθυντή



Εικόνες 56, 57



Εικόνες 58, 59



Εικόνες 60, 61

Εικόνες 56-61: Από τα έργα «Βελτίωσης υδραυλικών χαρακτηριστικών και αμφίδρομης λειτουργίας της ενωτικής τάφρου» (10-02-2010)

Πηγή: Αρχείο Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, Γραφείο Γενικού Διευθυντή

Οι δράσεις 20 και 21 που είναι υπό περάτωση, είναι:

Δράση 20: Οριστικό κλείσιμο των εκτιμώμενων σε 2.200 «παράνομων» γεωτρήσεων και επανέλεγχος των αδειών γεωτρήσεων

Οι αρμόδιες υπηρεσίες συνεχίζουν τον έλεγχο για τις υφιστάμενες υδροληψίες στην περιοχή (υδρογεωτρήσεις). Σύμφωνα με σχετικό έγγραφο της Δ/σης Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας, έχουν ήδη εκδοθεί 643 άδειες χρήσης ύδατος σε υφιστάμενες υδροληψίες της περιοχής της λίμνης. Επιπλέον, έχουν υποβληθεί φάκελοι για αδειοδότηση υφιστάμενων υδροληψιών με άλλες 918 αιτήσεις οι οποίες βρίσκονται σε διαδικασία ελέγχου. Επομένως, συνολικά έχουν δηλωθεί 1561 υφιστάμενες υδροληψίες οι οποίες θα καταγραφούν στο Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας (Ε.Μ.Σ.Υ.). Το Ε.Μ.Σ.Υ. είναι ηλεκτρονικό μητρώο με τη μορφή συστήματος βάσης γεωχωρικών δεδομένων το οποίο περιλαμβάνει γενικό ευρετήριο σημείων υδροληψίας, ηλεκτρονικό φάκελο αδειών και αιτήσεων και ψηφιακό χάρτη με τις συντεταγμένες των σημείων υδροληψίας ανά λεκάνη απορροής.

Επίσης το νέο πλαίσιο καταγραφής και αδειοδότησης υδροληψιών, με την ΚΥΑ 145026/2014 (ΦΕΚ 31/Β'/2014 – Σύσταση, διαχείριση και λειτουργία Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας (Ε.Μ.Σ.Υ.) από Επιφανειακά και Υπόγεια Υδατικά Συστήματα) και την ΚΥΑ 146896/2014 (ΦΕΚ 2878/Β'/2014 - Κατηγορίες αδειών χρήσης και εκτέλεσης έργων αξιοποίησης των υδάτων Διαδικασία και όροι έκδοσης των αδειών, περιεχόμενο και διάρκεια ισχύος τους και άλλες συναφείς διατάξεις), συντελούν στο να πειστούν οι χρήστες γεωτρήσεων, να τις δηλώσουν και να ζητήσουν παράλληλα άδεια χρήσης ύδατος. Έτσι οι χαρακτηρισμένες ως «παράνομες γεωτρήσεις» καταγράφονται και θα αδειοδοτηθούν. Μετά την έκδοση της άδειας οι χρήστες είναι υποχρεωμένοι να ακολουθούν πιστά τους όρους και τις προϋποθέσεις που τίθενται στην άδεια καθώς και να μην καταναλώνουν περισσότερο νερό από όσο ορίζει η άδεια.

Πρέπει να επισημανθεί ότι το 2012 για τις υδροληψίες αυτές δεν υπήρχαν πληροφορίες για την ακριβή ετήσια κατανάλωση νερού, ούτε στοιχεία για τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά. Με βάση το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο, οι γεωτρήσεις αυτές ελέγχονται πλέον από την αδειοδοτούσα αρχή (Δ/νση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας). Επίσης τόσο σε αυτό (ισχύον νομοθετικό πλαίσιο) όσο και στο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Κ. Μακεδονίας **προβλέπεται η τοποθέτηση και λειτουργία υδρομέτρων σε όλες τις υδροληψίες.**

Τέλος σημειώνεται ότι σύμφωνα με την αρμόδια Διεύθυνση Ανάπτυξης της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας τα «βαφεία» που λειτουργούσαν στην περιοχή έχουν κλείσει τα τελευταία έξι χρόνια με αποτέλεσμα να εξοικονομείται ετησίως ποσότητα νερού περίπου 7 εκ.κ.μ., που κατανάλωναν κατά τη λειτουργία τους.

Δράση 21: Περιορισμός άρδευσης σε ικανοποιητικό επίπεδο με προώθηση και χρήση αντικινήτρων, νέων τεχνολογιών και αλλαγής πρακτικής άρδευσης

Στο πλαίσιο του **Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης 2015-2020** (Ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης 19/12/2017 - 14:52:05 CET), έχει συμπεριληφθεί δράση με τίτλο «*Μείωση της ρύπανσης των νερών από τη γεωργική δραστηριότητα*» (M10 - Γεωργοπεριβαλλοντικά και κλιματικά μέτρα, άρθρο 28), που συμπεριλαμβάνει εκ νέου τις αγροτικές περιοχές που γειτνιάζουν με τη λίμνη Κορώνεια. Στην δράση αυτή διατηρούνται οι γεωργικές πρακτικές της αγρανάπαυσης και της αμειψισποράς με ξηρικές καλλιέργειες ενισχύοντας τη συμβολή των γεωργοπεριβαλλοντικών – κλιματικών δράσεων στις προσπάθειες αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας.

Εκτιμάται από την ΕΓΥ ότι στη περιοχή της λίμνης Κορώνειας υπάρχει η δυνατότητα περαιτέρω μείωσης της κατανάλωσης αρδευτικού νερού με τη χρήση σύγχρονων τεχνικών «Γεωργίας Ακριβείας» (π.χ. χρήση αισθητήρων υγρασίας για τον προσδιορισμό έναρξης της άρδευσης και συσκευών μέτρησης της εξατμισοδιαπνοής για την εκτίμηση της ποσότητας αρδευτικού νερού). Ως παράδειγμα αναφέρεται η εφαρμογή μεθόδων «Γεωργίας Ακριβείας» στα πρότυπα του AGRO_LESS («Joint reference strategies for rural activities of reduced inputs»), που στοχεύει στο να δημιουργηθούν στρατηγικές κοινής αποδοχής **για την εφαρμογή πρακτικών γεωργίας μειωμένων εισροών** στη διασυνοριακή περιοχή εξοικειώνοντας τους αγρότες με τεχνολογικά προοδευμένα συστήματα διαχείρισης και πληροφοριών που θα μπορούν να αναγνωρίσουν, αναλύσουν και να διαχειριστούν τη διαφορετικότητα των εδαφών («εδαφική ποιότητα»), για μέγιστη αποδοτικότητα, βιωσιμότητα και προστασία των εδαφικών πόρων.

Οι δράσεις σε εκκρεμότητα είναι:

Δράση 8: Κατασκευή συλλογικών αρδευτικών δικτύων

Από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων έχει ολοκληρωθεί και εγκριθεί από το

2012 η σχετική μελέτη του έργου, λόγω όμως του υψηλού προϋπολογισμού κόστους και της οικονομικής κρίσης της χώρας μας, δεν έχει ακόμα ενταχθεί για χρηματοδότηση και κατά συνέπεια δεν έχει υλοποιηθεί μέχρι σήμερα. Επειδή έχουν επέλθει θετικές αλλαγές στις συνθήκες της λίμνης από το 2012 έως σήμερα, **σύμφωνα με στοιχεία του Φορέα Διαχείρισης**, η ΕΓΥ προτείνει την επανεξέταση του συγκεκριμένου έργου σε συνδυασμό με ισοδύναμα μέτρα, όπως εφαρμογή "άρδευσης ακριβείας" με νέες τεχνολογίες για τη μείωση της κατανάλωσης αγροτικού νερού. Η τελευταία ενημέρωση στα πλαίσια της παρούσης διατριβής από την ΠΚΜ είναι ότι η δράση 8 έχει ανακληθεί.

Δράση 11: Λιμνοδεξαμενές Ωρίμανσης

Το συγκεκριμένο έργο είχε σχεδιαστεί για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκαλούνταν στη λίμνη από την παροχή υγρών αλατούχων αποβλήτων (12.135 κ.μ. ημερησίως) λόγω της λειτουργίας βαφείων στην περιοχή. Ο σχεδιασμός του έργου προέβλεπε διαχωρισμό των μπάνιων βαφής σε κάθε βαφείο και συλλογή των λυμάτων για περαιτέρω επεξεργασία σε κοινή εγκατάσταση επεξεργασίας κατά την οποία θα απομακρυνόταν το χρώμα, το οργανικό φορτίο και η αλατότητα.

Σύμφωνα όμως με πρόσφατα στοιχεία της αρμόδιας Διεύθυνσης Ανάπτυξης της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας τα οποία βασίζονται σε επιτόπιους ελέγχους κλιμακίων της Περιφέρειας καθώς και των Επιθεωρητών Περιβάλλοντος στα πλαίσια του Master Plan, έχει διαπιστωθεί η αμετάκλητη διακοπή της λειτουργίας τους. Από τις άλλες υδροβόρες βιομηχανικές μονάδες της περιοχής που δεν παράγουν όμως αλατούχα απόβλητα, σήμερα λειτουργούν μόνο δύο με συνολική ποσότητα παραγόμενων επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων μόλις 180κ.μ. ημερησίως (max). Οι μονάδες αυτές λειτουργούν μετά από περιβαλλοντική αδειοδότηση και ελέγχονται αρμοδίως.

Επειδή σήμερα δεν παράγονται υγρά βιομηχανικά αλατούχα απόβλητα (τα βαφεία δεν λειτουργούν) και δεν προκαλείται ρύπανση από τέτοιου είδους λύματα στη λίμνη Κορώνεια, οι Ελληνικές αρχές θεωρούν ότι δεν υπάρχει πλέον λόγος να υλοποιηθεί η συγκεκριμένη δράση. Το γεγονός αυτό υποστηρίζεται και από τα στοιχεία τόσο του Φορέα Διαχείρισης όσο και του Διαβαλκανικού Κέντρου που αφορούν την μείωση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας της λίμνης. Η τελευταία ενημέρωση στα πλαίσια της παρούσης μελέτης από την ΠΚΜ είναι ότι η δράση 11 έχει ανακληθεί.

4. Υφιστάμενη κατάσταση του υδροτοπικού οικοσυστήματος της λίμνης Κορώνειας

4.1 Εισαγωγή

Η υφιστάμενη κατάσταση του υδροτοπικού οικοσυστήματος της λίμνης Κορώνειας αποτυπώνεται ιδιαίτερος στα αποτελέσματα παρακολούθησής της από το ΦΔΛΚΒ. Το πρόγραμμα παρακολούθησης περιλαμβάνει τις εξής δράσεις: α) την καταγραφή της παρουσίας και την εκτίμηση του πληθυσμού ειδών ορνιθοπανίδας, β) την καταγραφή της παρουσίας άλλων ειδών πανίδας (θηλαστικών, ερπετών, αμφίβιων κ.λ.π.) και γ) την παρακολούθηση φυσικών και χημικών παραμέτρων επιφανειακών νερών. Στο παρόν κεφάλαιο, για την εξαγωγή γενικότερων συμπερασμάτων, θα παραθέσουμε αποτελέσματα (καταγραφής, μετρήσεων) και συμπεράσματα, που προκύπτουν από την παρακολούθηση της λίμνης, αρμόδιων φορέων αλλά και ανεξάρτητης έρευνας, όπως παρακάτω:

Α) Στοιχεία παρακολούθησης φυσικών και χημικών παραμέτρων επιφανειακών υδάτων και καταγραφής - εκτίμησης της παρουσίας του πληθυσμού ειδών ορνιθοπανίδας, άλλων ειδών πανίδας και συμπεράσματα, από την Ετήσια Έκθεση Αναφοράς του Φορέα Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας – Βόλβης, **έτους 2010**.

Β) Στοιχεία παρακολούθησης, φυσικών και χημικών παραμέτρων επιφανειακών υδάτων, ορνιθοπανίδας-ιχθυοπανίδας (πουλιά και ψάρια) και συμπεράσματα, από την Ετήσια Έκθεση Αναφοράς του Φορέα Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας – Βόλβης, **έτους 2016**.

Γ) Μετρήσεις –Συμπεράσματα από έρευνα διδακτορικής διατριβής (στο ΑΠΘ): «ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΙΖΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΤΡΟΦΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΓΡΟΤΟΠΟΥ», Ελευθερία Π. Ντόνου (**2017**).

Δ) Εκτίμηση κατάστασης του ΥΣ Κορώνειας (λιμναίου και υπόγειου), από την 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (**2017**), και συγκριτικά αποτελέσματα σε σχέση με το 1ο ΣΔΛΑΠ (**2014**).

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία και συμπεράσματα δίνεται η δυνατότητα προσέγγισης για την επισκόπηση – αποτίμηση **των αποτελεσμάτων** των έργων – ενεργειών – δράσεων που υλοποιήθηκαν από την εφαρμογή του Προγράμματος αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας, σύμφωνα με το αναθεωρημένο σχέδιο «Master Plan II».

4.2 Στοιχεία παρακολούθησης και συμπεράσματα για την κατάσταση του υδροτοπικού οικοσυστήματος της λίμνης Κορώνειας από αρμόδιους φορείς και ανεξάρτητη έρευνα

Τα στοιχεία που παρατίθενται παρακάτω αποτελούν ένα μέρος των στοιχείων που παρακολουθούνται για την κατάσταση του υδροτοπικού οικοσυστήματος της λίμνης

Κορώνειας, καθόσον ο ΦΔΛΚΒ και άλλοι δημόσιοι φορείς υλοποιούν διάφορα προγράμματα παρακολούθησης που προβλέπονται από την ΟΠΥ και αφορούν:

- την παρακολούθηση της ορνιθοπανίδας και φυσικοχημικών παραμέτρων επιφανειακών υδάτων,
- πρόγραμμα εποπτείας χλωρίδας και πανίδας,
- «Υπηρεσίες παρακολούθησης βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων» (2009),
- «Περιβαλλοντική διαχείριση εδαφοϋδατικών πόρων στην υπολεκάνη της λίμνης Κορώνειας» (2016),
- Εποπτεία και αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης ειδών θηλαστικών κοινοτικού ενδιαφέροντος,
- Εποπτεία και αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης ειδών αμφιβίων ερπετών κοινοτικού ενδιαφέροντος,
- Εποπτεία και αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης τύπων οικοτόπων κοινοτικού ενδιαφέροντος,
- Έλεγχο χημικής ποιότητας αρδευτικών υδάτων (επιφανειακών και υπογείων) σε κλίμακα λεκανών απορροής ποταμών, ΥΠΑΑΤ (2012) κλπ.

Πέραν των παραπάνω ενδεικτικών προγραμμάτων παρακολούθησης **λειτουργεί, από το καλοκαίρι του 2012, το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης της Ποιότητας και Ποσότητας των Υδάτων της χώρας (θεσπίστηκε με την ΚΥΑ 140384/2011, ΦΕΚ 2017Β'/2011)**, που με μετρήσεις τόσο χημικών όσο και βιολογικών παραμέτρων, παρακολουθεί τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των εσωτερικών, μεταβατικών, παράκτιων και υπόγειων υδάτων της χώρας. Οι Φορείς υλοποίησης του προγράμματος παρακολούθησης, που εποπτεύονται από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων, είναι:

- α) Το Γενικό Χημείο του Κράτους (Γ.Χ.Κ.),
- β) Το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.),
- γ) Το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.),
- δ) Το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων (Ε.Κ.Β.Υ.),
- ε) Η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Λάρισας (Δ.Ε.Υ.Α.Λ.),
- στ) Το Ινστιτούτο Εγγείων Βελτιώσεων (Ι.Ε.Β.) του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας.

Α) Στοιχεία παρακολούθησης φυσικών και χημικών παραμέτρων επιφανειακών υδάτων και καταγραφής - εκτίμησης της παρουσίας του πληθυσμού ειδών ορνιθοπανίδας, άλλων ειδών πανίδας και συμπεράσματα, από την Ετήσια Έκθεση Αναφοράς του Φορέα Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας – Βόλβης, έτους 2010:

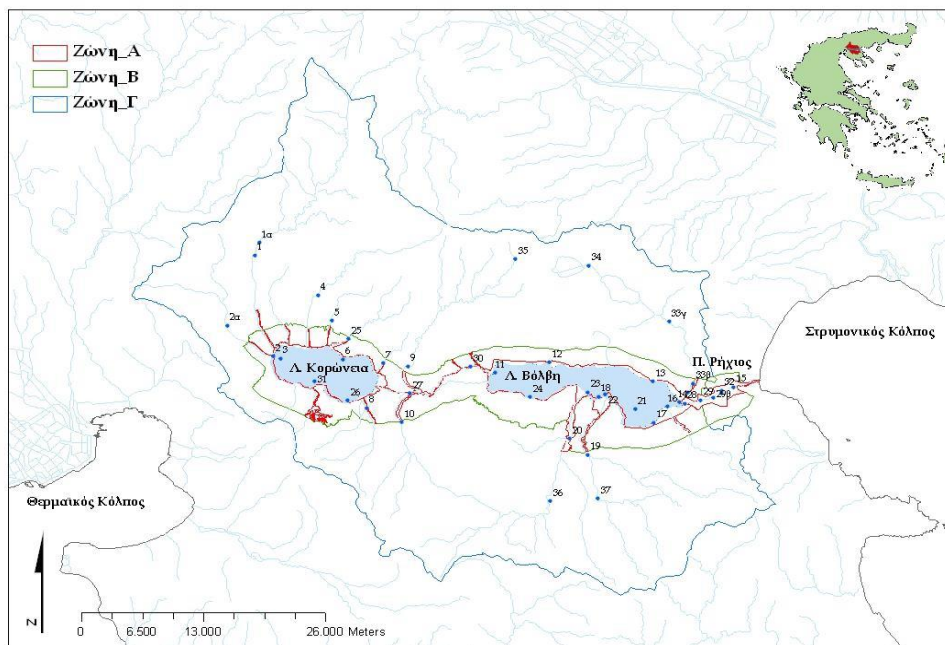
7.3. Παρακολούθηση φυσικών και χημικών παραμέτρων επιφανειακών υδάτων

Στο πλαίσιο του προγράμματος παρακολούθησης της ποιότητας των επιφανειακών υδάτων το προσωπικό του Φ.Δ διενήργησε για το 2010 μετρήσεις φυσικών και χημικών παραμέτρων του νερού σε **37 συνολικά σταθμούς δειγματοληψίας (Εικ. 22, Πίν.4)** με τη χρήση φορητού οργάνου (Multi -Parameter TROLL 9500). Ειδικότερα, οι παράμετροι που παρακολουθήθηκαν ήταν η θερμοκρασία του νερού (Τ, οC), η θολρότητα

(TURB, NTU), το οξειδοαναγωγικό δυναμικό (OPR, mV), το pH, το διαλυμένο οξυγόνο (DO, mg/L) και η αγωγιμότητα (COND, $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Η τυπική συχνότητα των δειγματοληψιών ήταν μηνιαία, με εξαίρεση περιόδους κατά τις οποίες η προσβασιμότητα στους επιλεγμένους σταθμούς δειγματοληψίας δεν ήταν εφικτή ή δεν υπήρχε νερό.

Στον **Πίνακα 5** δίνονται οι μέσες τιμές (\pm τυπικό σφάλμα) των φυσικοχημικών παραμέτρων που παρακολουθήθηκαν κατά τη διάρκεια του έτους 2010, καθώς και οι ελάχιστες και μέγιστες τιμές τους. Οι μέσες τιμές του pH και του DO σε όλους τους σταθμούς συγκρίνονται (**Εικόνες 23-24**) με τα όρια που συστήνονται από την Οδηγία 2006/44/ΕΚ «Περί της ποιότητας των γλυκών υδάτων που έχουν ανάγκη προστασίας ή βελτίωσης για τη διατήρηση της ζωής των ιχθύων» για την επιβίωση των κυπρινοειδών. Επίσης οι τιμές pH (**Εικ. 23**) καθώς και της COND (**Εικ. 25**) συγκρίνονται με τα όρια διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες που έχουν καθοριστεί με την υπ' αριθμό Δ.Υ./22374/91 απόφαση Νομάρχη Θεσσαλονίκης (ΦΕΚ 82/Β/10-2-1994).



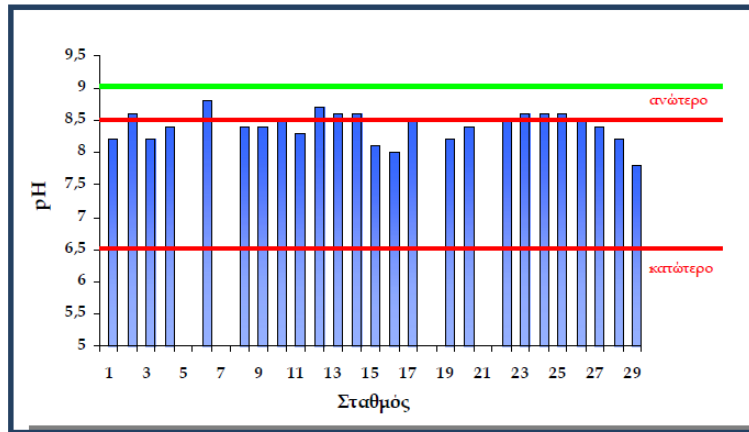
Εικόνα 22. Σταθμοί δειγματοληψίας μέτρησης φυσικών και χημικών παραμέτρων του νερού κατά το 2010.

Πίνακας 4. Σταθμοί δειγματοληψίας και συντεταγμένες αυτών (Ελληνικό Γεωδαϊκό Σύστημα Αναφοράς 1987).

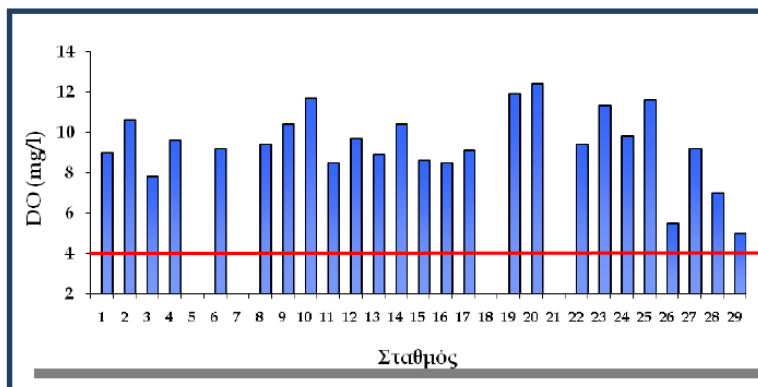
ΟΝΟΜΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	X	Y
Μπογδάνας Μάρω	1	420258	4516769
Μπογδάνας Βάσκος	1 ^ο	420734	4518210
Καβαλάρι Εκβολές	2	422841	4505151
Καβαλάρι Αγνό	2 ^ο	417270	4508666
Μπογδάνας Εκβολές	3	422999	4505148
Κολχικό ανάντη	4	426963	4512265
Ακτή Ανάληψης	6	429560	4505065
Γερακαρού-Βασιλούδι	8	432154	4499608
Σχολάρι ανάντη	9	436584	4504272
Λαγκαδίκια γέφυρα	10	435884	4497981
Σχολάρι εκβολές	11	445843	4503561
Μεγάλη Βόλβη	12	451643	4504685
Μικρή Βόλβη	13	462649	4502548
Βαμβακιά Εκβολές	14	465538	4500243
Ρήχιος Γέφυρα Σταυρού	15	471258	4501930
Μόδι Εκβολές	16	464208	4499755
Δασύλιο Μαδύτου	17	462762	4497933
Δάσος Μελισσουργού	19	455739	4494335
Νέα Απολλωνία Ανάντη	20	453807	4496124
Ρέμα Απολλωνίας (Πλατανοχωρι)	20α	451725	4489073
Μελισσουργός Εκβολές	22	457633	4501175
Νέα Απολλωνία Εκβολές	23	455699	4501347
Λουτρά Απολλωνίας	24	449544	4500839
Ανάληψη Γέφυρα	25	430206	4507348
Βασιλούδι Αντλιοστάσιο	26	430101	4500417
Ενωπική Τάφρος	27	436783	4501230
Εκβολές Βόλβης	28	466058	4500073
Ρήχιος Γεφυράκι	29	467780	4500450
Ρήχιος (Μαντρί)	29α	469995	4501272
Ρήχιος (στη Μέση)	29β	469152	4500778
Ρήχιος	32	470001	4501527
Βαμβακιά	33 α, β, γ	465538	4500243
Μαυρούδα Κανάλι	34	455862	4515614
Σοχός Κανάλι	35	448024	4516344
Αρναία Μύλος	36	451725	4489073
Πλατανοχώρι Ριζά	37	456840	4489363

Πίνακας 5. Τιμές (μέσος όρος ± τυπικό σφάλμα) φυσικών και χημικών παραμέτρων των επιφανειακών υδάτων στην περιοχή των λιμνών Κορώνειας-Βόλβης για το έτος 2010. Δίνεται επίσης το εύρος τιμών (ελάχιστη-μέγιστη τιμή). n = αριθμός μετρήσεων. Αρίθμηση σταθμών όπως στον **Πίνακα 4**.

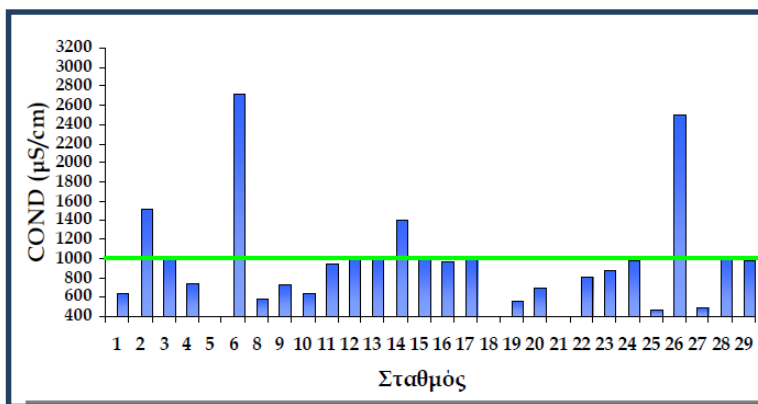
Σταθμός	n	T (°C)	TURB (NPU)	OPR (mV)	pH	DO (mg/l)	COND (μS/cm)	N-NO3 (ppm)
1	8	18,6±1,7 (9,2-26,4)	16,0±7,3 (0-61)	216±20,7 (111-300)	8,2±0,1 (7,7-8,6)	9,0±0,7 (6,311,7)	638±47,8 (376-813)	3±0,9 (2-3,3)
1α	1	16,8	29,7	300	8,5	9,2	609	-
2	5	20,1±2,9 (11,5-24,6)	83,2±48,6 (3,3-228)	240±19,6 (236-277)	8,6±0,3 (7,7-9,5)	10,6±2,3 (4,317,5)	1511±62,2 (14011722)	15±10,0 (8,322,4)
2α	1	29,2	17,8	158	9,3	6,7	1337	-
3	6	18,6±2,5 (9,6-24,1)	140,7±79,2 (5,4-485)	265±7,6 (251292)	8,2±0,3 (7,5-8,9)	7,8±1,7 (3,512,1)	1014±226,6 (372-1580)	10,4±11,0 (2,618,2)
4	7	19,1±2,7 (5,6-23,8)	1,3±2,4 (0-10,1)	194±27,9 (102285)	8,4±0,1 (8-8,7)	9,6±0,6 (7,111,4)	732±68,8 (459-983)	3,0±0,1 (3,3-3,5)
6	6	23,3±2,4 (14,4-28,0)	182,7±101,5 (46,7-640)	221±38,4 (50-287)	8,8±0,1 (8,4-9,1)	9,2±1,0 (5,5-12,6)	2727±198,9 (2241-3548)	8,2±0,6 (7,7-8,6)
8	3	19,5±4,5 (12,5-25,1)	32,7±35,8 (1,1-91,2)	229±26,5 (202-272)	8,4±0,2 (8,1-8,8)	9,4±1,0 (7,710,3)	575±37,4 (514-606)	2,3±0,0 (2,3-2,3)
9	6	17,3±2,7 (8,3-27,7)	10,3±6,1 (0-37,2)	249±16,9 (165294)	8,4±0,2 (7,9-8,9)	10,4±0,8 (8,5-13,1)	719±45,1 (555-843)	3,8±1,2 (2-5,4)
10	3	16,9±2,8 (10,3-22,1)	4,6±3,6 (0-9,7)	259-18,4 (213-285)	8,5±0,2 (8,0-8,9)	11,7±1,2 (9,6-14,1)	635±73,5 (449-719)	4,9±1,3 (3,9-5,8)
11	9	20,9±2,2 (10,7-29,5)	12,6±4,5 (0-41,1)	213±18,2 (136-277)	8,3±0,2 (7,6-8,9)	8,5±0,7 (6,4-12,4)	942±64,0 (683-1214)	4,7±0,6 (3,9-5,7)
12	9	20,6±2,5 (9,3-28,4)	0	205±19,4 (128-266)	8,7±0,1 (8,2-9,1)	9,7±0,6 (7,9-12,9)	1009±54,8 (801-1194)	3,4±0,0 (3,3-3,4)
13	9	20,0± 2,6 (8,6-28,3)	0	212±19,1 (141-267)	8,6±0,1 (8,1-9,0)	8,9±0,4 (7,0-10,6)	1001± 55,5 (800-1192)	2,6±0,2 (2,3-2,8)
14	9	21,7±1,9 (13,3-30,1)	22,1±8,4 (0-68)	205±18,3 (133-266)	8,6±0,1 (8,0-9,0)	10,4±1,3 (6,5-18,5)	1411±115,4 (979-2010)	7,0±2,5 (2,7-8,8)
15	9	18,7±1,7 (12,5-25,3)	7,5±5,1 (0-42,4)	195±21,3 (78-270)	8,1±0,1 (7,8-8,4)	8,6±0,4 (7,4-10,3)	1024±38,1 (906-1170)	4,1±0,3 (3,4-4,5)
16	9	21,9±2,7 (11,4-32,5)	8,0±3,5 (0-31,3)	232±16,2 (138-293)	8,0±0,1 (7,5-8,5)	8,5±0,6 (6,0-10,6)	965±56,2 (786-1160)	2,2±0,7 (1,2-3,0)
17	10	19,7±2,8 (7,1-31,1)	0	215±20,8 (133-282)	8,5±0,1 (8,0-9,0)	9,1±0,5 (5,9-10,7)	989±57,7 (740-1236)	3,0±0,3 (2,3-3,5)
19	9	22,9±2,7 (11,3-31,4)	0	218±23,3 (117-290)	8,2±0,2 (7,5-8,8)	11,9±0,6 (9,4-14,5)	560±63,1 (288-790)	2,8±0,8 (2,2-3,3)
20	5	19,2±3,1 (12,5-25,2)	22,8±21,9 (0-100,5)	268±8,2 (247-288)	8,4±0,3 (7,8-9,1)	12,4±2,7 (7,4-21)	688±33,3 (609-768)	5,2±0,2 (5,0-5,3)
20α	1	24,3	5,9	282	8,5	8,0	733	-
22	10	21,9±2,0 (11,4-30,2)	7,3±2,5 (0-23,6)	211±19,7 (98-290)	8,5±0,1 (7,9-9,1)	9,4±0,6 (6,2-11,8)	808±81,7 (440-1188)	1,6±0,3 (1,2-2,0)
23	11	20,8±2,6 (3,9-29,9)	42,8±22,4 (0-249,1)	222±18,8 (107-288)	8,6±0,1 (7,9-9,3)	11,3±0,8 (7,4-15,9)	884±74,4 (533-1211)	3,8±1,3 (1,3-6,2)
24	11	19,6±2,5 (7,6-30,8)	28,3±31,2 (0-309,1)	214±17,5 (122-285)	8,6±0,1 (7,9-9,2)	9,8±0,6 (6,3-12,8)	974±47,9 (759-1236)	2,7±0,2 (2,2-3,0)
25	1	6,1	0,0	274	8,6	11,6	462	1,1
26	3	19,5±3,3 (16,3-24,9)	90,8±77,4 (10,3-215,5)	197±42,8 (142-262)	8,5±0,4 (7,9-8,9)	5,5±3,2 (2,5-10,8)	2499±98,2 (23702646)	10,6
27	4	17,1±4,0 (7,6-24,4)	88,0±65,7 (10,3-257,3)	247±15,6 (222-283)	8,4±0,2 (8,0-8,9)	9,2±0,9 (7,9-11,3)	488±52,1 (386-578)	3,3±1,3 (1,6-4,9)
28	10	19,2±2,0 (11-28,2)	21,1±14,4 (0-137,3)	205±24,2 (91-274)	8,2±0,1 (7,7-8,7)	7,0±0,9 (2,8-11,5)	1019±45,9 (843-1213)	3,1±0,3 (2,7-3,7)
29	7	19,3±2,0 (10,9-26,0)	0,7±3,2 (0-11,9)	207±25,6 (102-283)	7,8±0,1 (7,5-8,1)	5,0±0,4 (3,4-8,5)	979±38,1 (896-1144)	3,4±0,3 (3,2-3,6)
33α	1	15,4	0	222	9,0	15,5	2048	11,8
33β	1	15	0	225	9,0	12,3	2046	13,1
33γ	1	12,8	0	243	8,4	12,4	2454	17,1
34	1	10,7	19,4	256	7,6	4,7	2861	13,9
35	1	12,2	10,4	197	7,8	9,3	429	7,6
36	1	25,9	0	286	9,2	9,1	499	-
37	1	23,8	39	111	8,2	5,7	1004	-



Εικόνα 23. Μέσος ετήσιος όρος των τιμών pH που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας των λιμνών Κορώνειας – Βόλβης το 2010. Η κόκκινη γραμμή προσδιορίζει το ανώτερο και κατώτερο όριο που συστήνεται από την Οδηγία 2006/44/ΕΚ για την επιβίωση των κυπρινοειδών. Η πράσινη γραμμή προσδιορίζει το ανώτερο όριο διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες που έχει καθοριστεί με την υπ’ αριθμό Δ.Υ./22374/91 απόφαση Νομάρχη Θεσσαλονίκης (ΦΕΚ 82/Β/10-2-1994). Η αρίθμηση σταθμών είναι όπως Πίνακας 4.

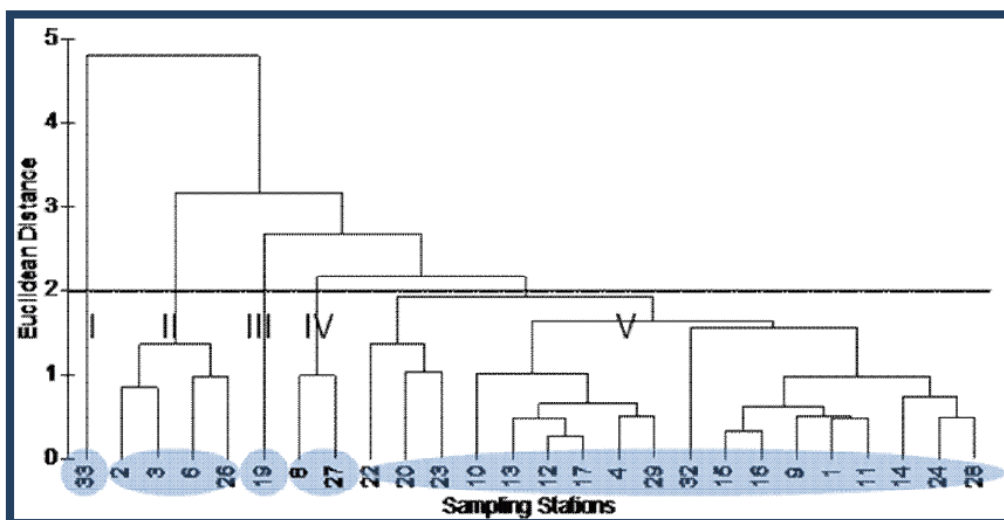


Εικόνα 24. Μέσος ετήσιος όρος των τιμών διαλυμένου οξυγόνου (DO, mg/l) που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας στην περιοχή των λιμνών Κορώνειας – Βόλβης το 2010. Με κόκκινη γραμμή το κατώτερο όριο (4mg/l) που συστήνεται από την Οδηγία 2006/44/ΕΚ για την επιβίωση των κυπρινοειδών. Αρίθμηση σταθμών όπως Πίνακας 4.



Εικόνα 25. Μέσος ετήσιος όρος των τιμών αγωγιμότητας (COND, $\mu\text{S}/\text{cm}$) που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας στην περιοχή των λιμνών Κορώνειας-Βόλβης το 2010. Με κόκκινη γραμμή το ανώτερο όριο διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες που έχει καθοριστεί με την υπ’

αριθμό Δ.Υ./22374/91 απόφαση Νομάρχη Θεσσαλονίκης (ΦΕΚ 82/Β/10-2- 1994). Αρίθμηση σταθμών όπως Πίνακας 4.



Εικόνα 26. Ανάλυση δένδρογράμματος με βάση τις τιμές των φυσικών και χημικών παραμέτρων του νερού για το έτος 2010. Αρίθμηση σταθμών όπως Πίνακας 4.

Γενικώς, οι μέσες ετήσιες τιμές pH που καταγράφηκαν (**Εικ. 23**) κυμάνθηκαν εντός των ορίων που συστήνονται από την Οδηγία 2006/44/ΕΚ για την επιβίωση των κυπρινοειδών. Ωστόσο, σε ορισμένους σταθμούς (2, 6, 10, 12, 13, 14, 23, 24, 25) οι μέσες τιμές pH κυμάνθηκαν πάνω από το όριο (pH=9) διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων που έχει καθοριστεί με την υπ. αριθμ. Δ.Υ./22374/91 απόφαση Νομάρχη Θεσσαλονίκης (**Εικ. 23**).

Οι μέσες ετήσιες τιμές DO (**Εικ. 24**) που καταγράφηκαν σε όλους τους σταθμούς δειγματοληψίας ήταν υψηλότερες του κατώτατου ορίου (4 mg/l) που συστήνεται από την Οδηγία 2006/44/ΕΚ για την επιβίωση των κυπρινοειδών. Ωστόσο, σημειώνεται ότι τιμές DO χαμηλότερες των 5 mg/l καταγράφηκαν περιστασιακά στους σταθμούς 3 (εκβολές Μπογδάνα), 26 (Βασιλούδι αντλιοστάσιο), 28 (εκβολές Βόλβης) και 29 (Ρήχιος ποταμός, Γεφυράκι).

Σε ότι αφορά στις μέσες ετήσιες τιμές COND (**Εικ. 25**), υπέρβαση του ορίου (1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων που έχει καθοριστεί με την υπ. αριθμ. Δ.Υ./22374/91 απόφαση Νομάρχη Θεσσαλονίκης, καταγράφηκε στα ρέματα Μπογδάνα (σταθμός 3) και Καβαλαρίου (σταθμός 2), στην Ακτή Ανάληψης (σταθμός 6) και στην Ακτή Βασιλουδίου (σταθμός 26). Επισημαίνεται ότι οι υψηλότερες τιμές αγωγιμότητας (3548 $\mu\text{S}/\text{cm}$) καταγράφηκαν στο σταθμό 6 (Ακτή Ανάληψης) της λίμνης Κορώνειας.

Συνοψίζοντας, με βάση τις τιμές των φυσικοχημικών παραμέτρων που παρακολουθήθηκαν, είναι σαφής η διάκριση ανάμεσα στις δύο υπολεκάνες (Κορώνεια και Βόλβη) (**Εικ. 26**), εξαιτίας των υψηλότερων μέσων ετήσιων τιμών N-NO_3 και αγωγιμότητας που καταγράφηκαν στους σταθμούς της ομάδας II (υπολεκάνη Κορώνειας) σε σχέση με τους σταθμούς της ομάδας V (υπολεκάνη Βόλβης). Τα παραπάνω υποδηλώνουν τη συνεχή και μεγαλύτερη επιβάρυνση που δέχεται η υπολεκάνη της Κορώνειας σε σχέση με την υπολεκάνη της Βόλβης.

7.1. Καταγραφή της παρουσίας και εκτίμηση του πληθυσμού ειδών Ορνιθοπανίδας

.....Οι περιοχές καταγραφής αφορούσαν τις διαφορετικές διαδρομές που ακολουθούνταν κατά περίπτωση. Την άνοιξη (Μάρτιος, Απρίλιος και Μάιος) οι λίμνες Κορώνεια και Βόλβη φιλοξενούσαν την υψηλότερη ποικιλότητα ειδών (**Εικ. 3**).

Στις δύο λίμνες καταγράφηκε επίσης και ο μεγαλύτερος αριθμός ατόμων (**Εικ. 4**) με την Κορώνεια να διατηρεί υψηλότερους πληθυσμούς καθ'όλη τη διάρκεια του έτους.....

7.2. Καταγραφή της παρουσίας άλλων ειδών πανίδας

Στην περιοχή έχει καταγραφεί η παρουσία επτά ειδών θηλαστικών που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα ΙΙ της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, άλλων 10 σημαντικών ειδών που αναφέρονται στον Εθνικό Κόκκινο Κατάλογο Δεδομένων και ενός σημαντικού είδους που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα ΙΙΙ της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης. Μεταξύ αυτών αναφέρονται ο λύκος (*Canis lupus*), το ζαρκάδι (*Capreolus capreolus*), η αγριόγατα (*Felis silvestris*), η βίδρα (*Lutra lutra*), καθώς και είδη νυχτερίδων (μικρομυωτίδα-*Myotis blythii*, πυρρομυωτίδα-*Myotis emarginatus*κ.α.).

Όσον αφορά τα αμφίβια και τα ερπετά, αναφέρεται η παρουσία πέντε ειδών, που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα ΙΙ της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Επιπλέον, στην περιοχή απαντούν και άλλα επτά σημαντικά είδη αμφιβίων που προστατεύονται από Διεθνείς Συμβάσεις. Ενδεικτικά έχει καταγραφεί το κροκοδειλάκι (*Agama stelio*), διάφορα είδη χελώνων (*Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Mauremys caspica*), βάτραχοι (*Rana radibunda*) και μικροί φρύνοι (*Bufo viridis*), καθώς και τα ασπόνδυλα *Lindenia tetraphylla*, *Lycaena dispar* και *Unio crassus*.

Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν ποσοτικά δεδομένα βάσης για τα περισσότερα από αυτά τα είδη στην περιοχή ενδιαφέροντος, έγινε μία προσπάθεια καταγραφής της παρουσίας τους και των ενδiciaτημάτων τους.

Συμπεράσματα

Η διατάραξη του υδατικού ισοζυγίου της Κορώνειας είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης ανθρωπογενών και κλιματολογικών παραγόντων που συντελέστηκαν κατά την τελευταία εικοσιπενταετία. Συγκεκριμένα, οι κυριότεροι παράγοντες για την περιβαλλοντική αυτή υποβάθμιση είναι η κακή διαχείριση του αρδευτικού νερού, μέσα από την αλόγιστη υπερεκμετάλλευση των υδατικών αποθεμάτων, που υποβαθμίζει τον υπόγειο υδροφορέα και μειώνει την επιφανειακή απορροή του νερού που καταλήγει στην Κορώνεια, καθώς και οι περίοδοι υψηλών θερμοκρασιών και παρατεταμένης ανομβρίας κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης είναι επιτακτική η ανάγκη να γίνει υιοθέτηση ενιαίας και ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των τεχνικών, οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών παραμέτρων της διαχείρισης των υδατικών πόρων, της ζήτησης, της οικονομικής θεώρησης και της αποκέντρωσης της.

Για την εν λόγω περιοχή προτείνεται εκσυγχρονισμός και συστηματοποίηση της άρδευσης, περιορισμός στην άρδευση με τη μέθοδο του κανονιού, παύση αδειών για εξόρυξη νέων γεωτρήσεων, εκ νέου διάρθρωση των καλλιεργειών, χρήση επεξεργασμένων λυμάτων (β' βαθμού επεξεργασία) για άρδευση, απαγόρευση επέκτασης των υδροφόρων καλλιεργειών, εξοικονόμηση νερού από τις βιομηχανίες, εκσυγχρονισμός των αρδευτικών δικτύων. Τέλος

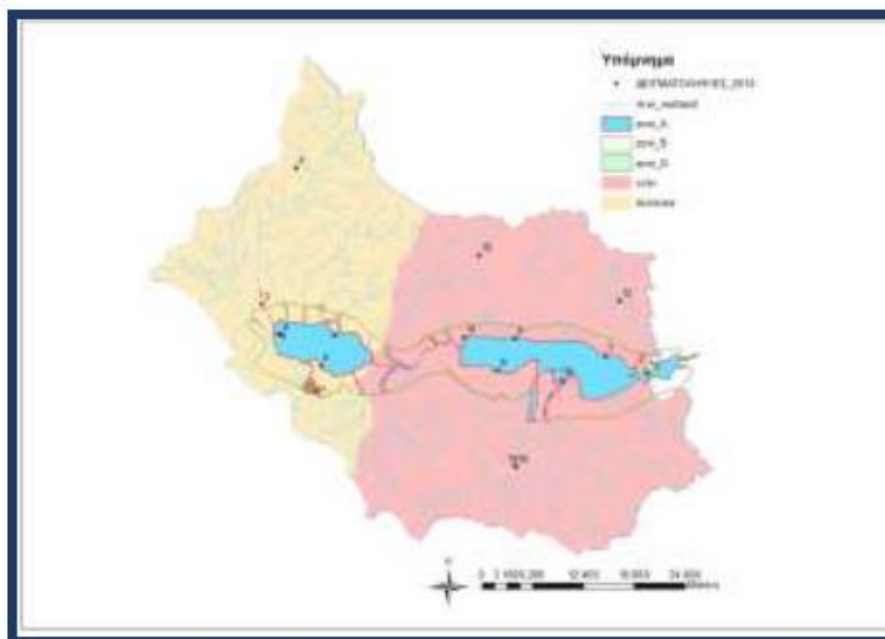
σημαντική συνεισφορά στη περιοχή θα παρείχε η εκτροπή των χειμάρρων της περιοχής έπειτα από απαραίτητες περιβαλλοντικές μελέτες.

Πηγή: Πέμπτη Ετήσια Έκθεση Αναφοράς στην Υλοποίηση του Επιχειρησιακού Προγράμματος Μακεδονία-Θράκη και Αξιολόγηση της Εφαρμογής των όρων Προστασίας του Εθνικού Πάρκου Κορώνειας-Βόλβης & Μακεδονικών Τεμπών του Φορέα Διαχείρισης, 2010.

B) Στοιχεία παρακολούθησης, φυσικών και χημικών παραμέτρων επιφανειακών υδάτων, ορνιθοπανίδας-ιχθυοπανίδας (πουλιά και ψάρια) και συμπεράσματα, από την Ετήσια Έκθεση Αναφοράς του Φορέα Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας – Βόλβης, έτους 2016:

5.3. Παρακολούθηση φυσικών και χημικών παραμέτρων επιφανειακών νερών

Στο πλαίσιο του προγράμματος παρακολούθησης της ποιότητας των επιφανειακών υδάτων το προσωπικό του Φ.Δ. διενήργησε για το 2016 μετρήσεις φυσικοχημικών παραμέτρων νερού σε 16 σταθμούς δειγματοληψίας (Εικόνα 5.3.1, Πίν. 5.3.1). Οι παράμετροι οι οποίες μετρήθηκαν αναφέρονται στον Πίνακα 5.3.2 μαζί με τα όργανα και τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμησή τους. Η δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν 2 φορές ετησίως (Μάιος και Δεκέμβριος 2016) (Πίνακας 5.3.3, Εικόνες 5.3.2-5.3.10).



Εικόνα 5.3.1. Σταθμοί δειγματοληψίας μέτρησης φυσικών και χημικών παραμέτρων του νερού για το έτος 2016.

Πίνακας 5.3.1. Σταθμοί δειγματοληψίας και συντεταγμένες.

Νο	Σταθμός δειγματοληψίας	X	Y	Υπολεκάνη
1	Καβαλάρι Εκβολές	422841	4505151	Κορώνειας
2	Μπογδάνας Κατάντη Δορκάδας	424927	4525453	Κορώνειας
3	Μπογδάνας Κατάντη Βιολογικού	420735	4508849	Κορώνειας
4	Μπογδάνας Εκβολές	422999	4505148	Κορώνειας
5	Ακτή Ανάλυσης	429558	4505065	Κορώνειας
6	Νότια Ακτή Κορώνειας	428351	4500924	Κορώνειας
7	Μικρή Βόλβη	462649	4502548	Βόλβης
8	Μεγάλη Βόλβη	451643	4504685	Βόλβης
9	Λουτρά Απολλωνίας	449544	4500839	Βόλβης
10	Σχολάρι Σοχός	447284	4514768	Βόλβης
11	Νυμφόπετρα Κατάντη	445387	4504787	Βόλβης
12	Βαμβακιά Αρέθουσα	464418	4509309	Βόλβης
13	Μελισσοουργός Εκβολές	457377	4499525	Βόλβης
14	Ν. Απολλωνία Συμβολή Ριζά-Κρήμνης	451607	4489175	Βόλβης
15	Ν. Απολλωνία Κρήμηνη	451722	4489074	Βόλβης
16	Ρήχιος Γεφυράκι	467780	4500450	Βόλβης

Πίνακας 5.3.2. Μέθοδος μέτρησης των φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού.

Παράμετρος	Όργανα/Μέθοδος
Διαλυμένο Οξυγόνο (mg/l)	Oxi 3205, WTW
Θερμοκρασία νερού (° C)	Oxi 3205, WTW
pH	PH 3110, WTW
Αγωγιμότητα (μS/cm)	Cond 3210, WTW
P-PO4 (mg/l)	test kits της MERCK με φωτομετρικές μεθόδους
N-NH4 (mg/l)	A.P.H.A. 1985, φωτομετρικές μεθόδους
N-NO2 (mg/l)	test kits της MERCK με φωτομετρικές μεθόδους
N-NO3 (mg/l)	test kits της MERCK με φωτομετρικές μεθόδους
BOD (mg/l)	Διαφορά της τιμής του DO στα μπουκάλια BOD μετά από 5 ημέρες

Πίνακας 5.3.3. Μέσος όρος των τιμών των φυσικών και χημικών παραμέτρων των επιφανειακών υδάτων στην περιοχή αρμοδιότητας του Φ.Δ. το 2016. Δίνονται τα όρια

σύμφωνα με το ΦΕΚ 1079/Β/15-7-2010 και την Οδηγία 2006/44/ΕΚ. Η αρίθμηση σταθμών είναι όπως Πίνακας 5.3.1.

Σταθμός δειγματο- ληψίας	TEMP(°C)	pH	COND (μS/cm)	DO (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	N-NO ₂ (mg/l)	N-NO ₃ (mg/l)	N-NH ₄ (mg/l)	P-PO ₄ (mg/l)
Όρια ΦΕΚ	30	6-8,5	1000		25				1
Όρια Οδηγίας		6-9		4	6	0,009		0,156	0,131
1	10,8	8,23	1828	11,20	4,90	0,061	5,645	0,472	0,545
2	11,55	7,70	2106,5	7,20	8,65	0,098	0,740	1,346	3,445
3	13,6	7,58	1270,5	2,10	12,75	0,080	0,165	1,501	3,865
4	12,65	8,51	3593	15,45	10,05	0,076	0,870	0,813	0,310
5	16,8	8,81	3870	8,65	1,15	0,272	0,615	0,215	0,135
6	18	8,98	3865	10,15	2,80	0,270	0,575	0,215	0,165
7	15,55	8,51	997,5	8,80	4,20	0,056	0,520	0,064	0,085
8	14,45	8,45	997,5	9,00	2,30	0,042	0,220	0,129	0,115
9	16,45	8,59	1001,5	9,55	3,20	0,051	0,605	0,083	0,100
10	11,5	8,29	1499	9,00	9,00	0,197	0,695	0,750	5,175
11	12,85	7,57	1222,5	8,90	6,85	0,109	11,85	0,186	0,125
12	10,7	8,00	1211	10,70	4,00	0,061	4,740	0,060	0,110
13	13,55	7,96	524	11,90	3,45	0,040	0,795	0,082	0,030
14	12,8	8,20	817,5	8,90	4,40	0,053	2,780	0,363	0,115
15	14	7,93	1099	7,95	7,45	0,117	1,370	0,309	0,215
16	15,55	7,57	935,5	8,50	2,70	0,042	0,530	0,120	0,085

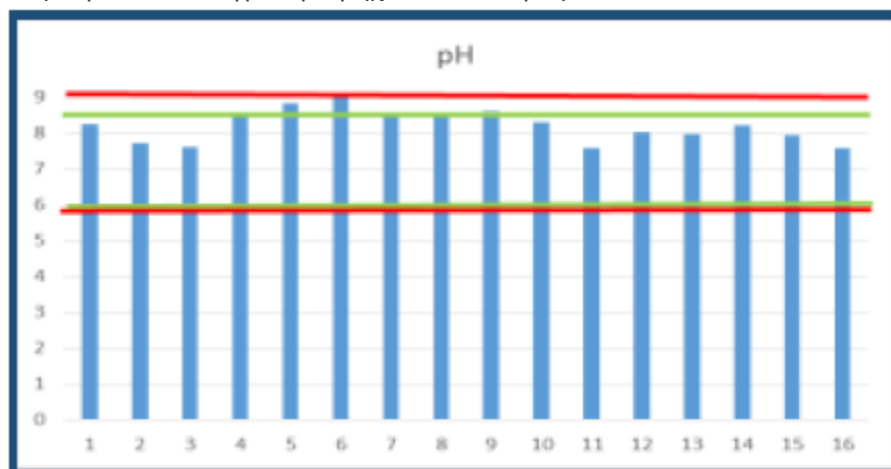
Οι μέσες ετήσιες τιμές της **θερμοκρασίας** (Εικόνα 5.3.2) που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας κυμάνθηκαν από 10,7 (σταθμός 12, Βαμβακιά Αρέθουσα) έως 18,0 (σταθμός 6, Νότια Ακτή Κορώνειας). Όλοι οι μέσοι όροι των τιμών κυμάνθηκαν κάτω από το όριο των 30°C του ΦΕΚ σχετικά με τη διάθεση λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων.



Εικόνα 5.3.2. Ετήσιος μέσος όρος των τιμών της θερμοκρασίας του νερού (T, °C) που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας της περιοχής αρμοδιότητας του Φ.Δ. το 2016. Η πράσινη γραμμή προσδιορίζει ανώτερο όριο που έχει καθοριστεί με το ΦΕΚ 1079/Β/15-7-2010 σχετικά με τη διάθεση λυμάτων και υγρών αποβλήτων. Η αρίθμηση σταθμών είναι όπως Πίνακας 5.3.1.

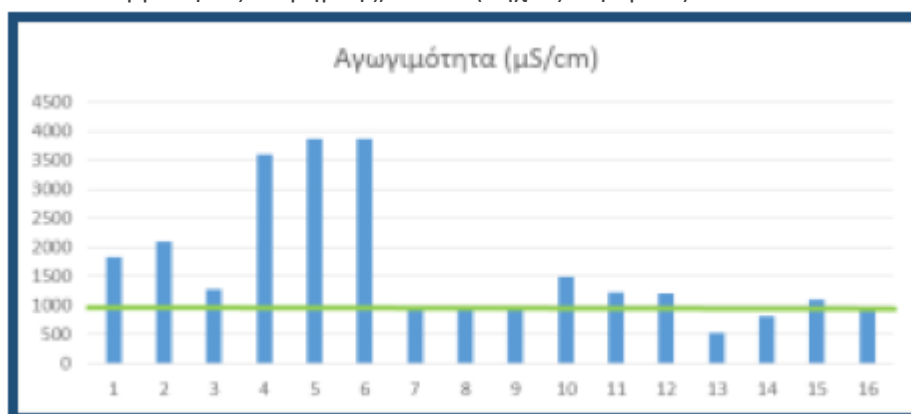
Οι μέσες ετήσιες τιμές του **pH** (Εικόνα 5.3.3) που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας κυμάνθηκαν από 7,58 (σταθμοί 3, Μπογδάνας Κατάντη Βιολογικού

έως 8,98 (σταθμός 6, Νότια Ακτή Κορώνειας). Σε γενικές γραμμές οι τιμές κυμάνθηκαν εντός των προτεινόμενων ορίων (pH: 6-9) του ΦΕΚ σχετικά με τη διάθεση λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων.



Εικόνα 5.3.3. Ετήσιος μέσος όρος των τιμών του pH που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας της περιοχής αρμοδιότητας του Φ.Δ. το 2016. Η πράσινη γραμμή προσδιορίζει ανώτερο και κατώτερο όριο που έχει καθοριστεί με το ΦΕΚ 1079/Β/15-7-2010 σχετικά με τη διάθεση λυμάτων και υγρών αποβλήτων. Η κόκκινη γραμμή προσδιορίζει το ανώτερο και κατώτερο όριο που συστήνεται από την Οδηγία 2006/44/ΕΚ για τη διαβίωση των κυπρινοειδών. Η αρίθμηση σταθμών είναι όπως Πίνακας 5.3.1

Σε ό,τι αφορά τις μέσες ετήσιες τιμές της **αγωγιμότητας** του νερού (COND $\mu\text{S}/\text{cm}$, **Εικόνα 5.3.4**), κυμάνθηκαν από 524 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (σταθμός 13, Μελισσουργός Εκβολές) έως 3870 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (σταθμός 5, Ακτή Ανάληψης). Το όριο των 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ που έχει καθοριστεί από το ΦΕΚ σχετικά με τη διάθεση λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων, ξεπεράστηκε σε όλους τους σταθμούς δειγματοληψίας εκτός από τους σταθμούς 7 (Μεγάλη Βόλβη), 8 (Μικρή Βόλβη), 13 (Μελισσουργός Εκβολές), 14 (Ν. Απολλωνία Συμβολή Ριζά- Κρήνης) και 16 (Ρήχιος Γεφυράκι).

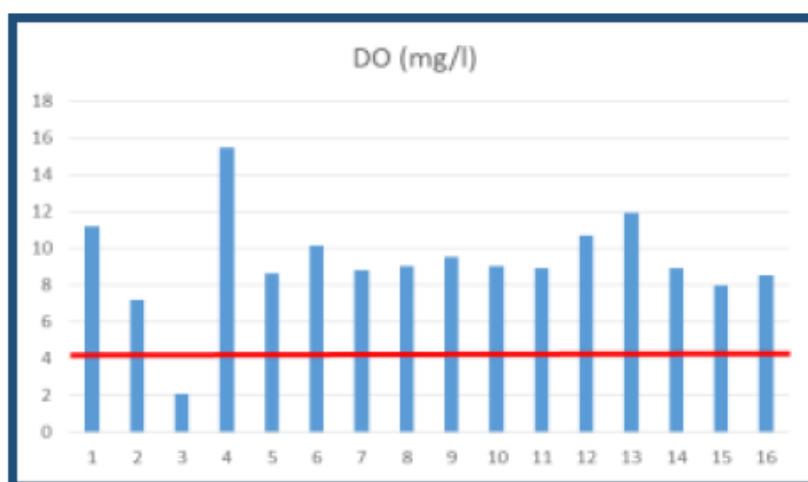


Εικόνα 5.3.4. Ετήσιος μέσος όρος των τιμών της αγωγιμότητας που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας της περιοχής αρμοδιότητας του Φ.Δ. το 2016. Η πράσινη γραμμή προσδιορίζει ανώτερο όριο που έχει καθοριστεί με το ΦΕΚ 1079/Β/15-7-2010 σχετικά με τη διάθεση λυμάτων και υγρών αποβλήτων. Η αρίθμηση σταθμών είναι όπως Πίνακας 5.3.1.

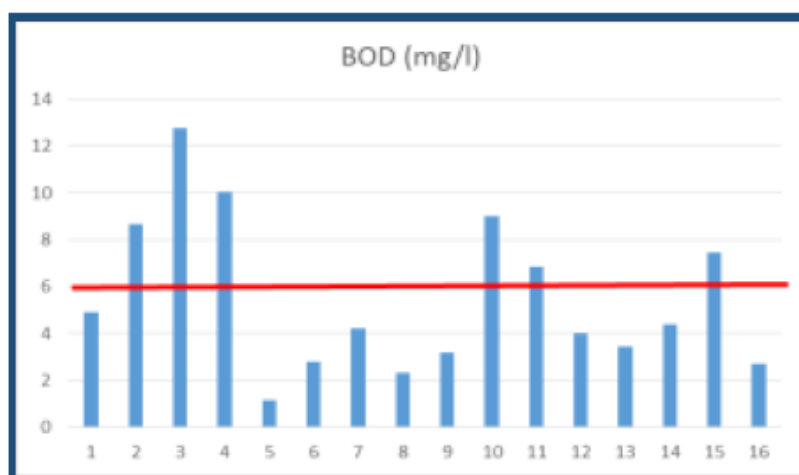
Οι μέσες ετήσιες τιμές του διαλυμένου στο νερό **οξυγόνου** (DO, mg/l , **Εικόνα 5.3.5**), κυμάνθηκαν από 2,10 mg/l (σταθμός 3, Μπογδάνας Κατάντη Βιολογικού) έως 15,45 mg/l (σταθμός 4, Μπογδάνας Εκβολές) και ήταν όλες πάνω από το όριο των

4mg/l που συστήνεται από την Οδηγία για τη διαβίωση των κυπρινοειδών, εκτός από τον σταθμό 3.

Οι μέσες ετήσιες τιμές του **βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου** (BOD, mg/l, **Εικόνα 5.3.6**), κυμάνθηκαν από 2,30 mg/l (σταθμός 8, Μεγάλη Βόλβη) έως 12,75 mg/l (σταθμός 3, Μπογδάνας Κατάντη Βιολογικού). Το όριο των 6 mg/l που συστήνεται από την Οδηγία ξεπεράστηκε στο σταθμό 2 (Μπογδάνας Κατάντη Δορκάδας), 3 (Μπογδάνας Κατάντη Βιολογικού) και 4 (Μπογδάνας Εκβολές) από την υπολεκάνη της Κορώνειας και στους σταθμούς 10 (Σχολάρι Σοχός), 11 (Νυμφόπετρα Κατάντη) και 15 (Ν. Απολλωνία Κρήμη) από την υπολεκάνη της Βόλβης. Το όριο των 25 mg/l έχει καθοριστεί από το ΦΕΚ σχετικά με τη διάθεση λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων δεν ξεπεράστηκε σε κανέναν σταθμό δειγματοληψίας.



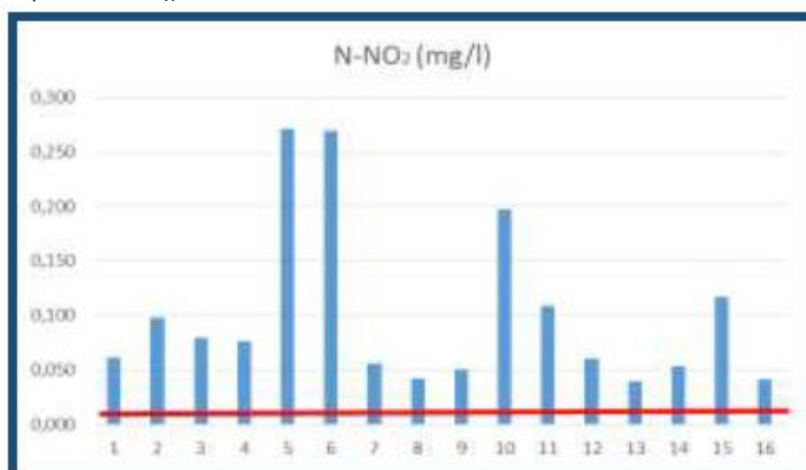
Εικόνα 5.3.5. Ετήσιος μέσος όρος των τιμών του διαλυμένου στο νερό οξυγόνου (DO, mg/l) που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας της περιοχής αρμοδιότητας του Φ.Δ. το 2016. Η κόκκινη γραμμή προσδιορίζει το κατώτερο όριο που συστήνεται από την Οδηγία 2006/44/ΕΚ για τη διαβίωση των κυπρινοειδών. Η αρίθμηση σταθμών είναι όπως Πίνακας 5.3.1.



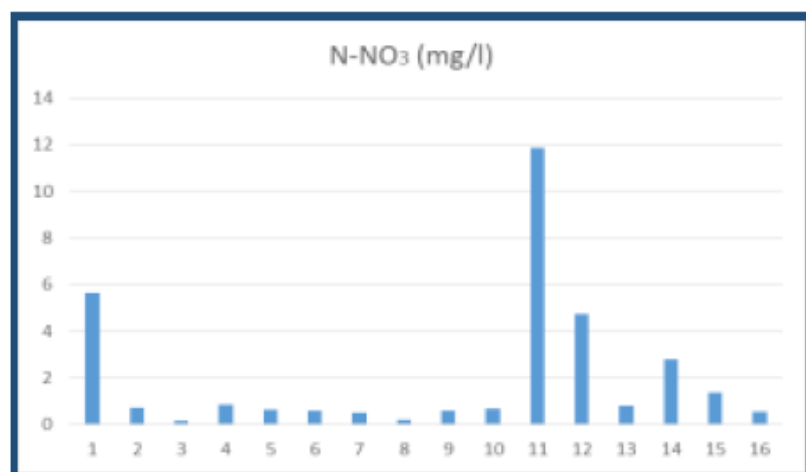
Εικόνα 5.3.6. Ετήσιος μέσος όρος των τιμών του βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου (BOD, mg/l) που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας της περιοχής αρμοδιότητας του Φ.Δ. το 2016. Η κόκκινη γραμμή προσδιορίζει το κατώτερο όριο που συστήνεται από την Οδηγία 2006/44/ΕΚ για τη διαβίωση των κυπρινοειδών. Η αρίθμηση σταθμών είναι όπως Πίνακας 5.3.1.

Οι μέσες ετήσιες τιμές του **αζώτου των νιτρωδών αλάτων** ($N-NO_2$, mg/l), **Εικόνα 5.3.7**), κυμάνθηκαν από 0,040 mg/l (σταθμός 13, Μελισσουργός Εκβολές) έως 0,272 mg/l (σταθμός 5, Ακτή Ανάληψης). Το όριο των 0,009 mg/l που συστήνεται από την Οδηγία για τη διαβίωση των κυπρινοειδών ξεπεράστηκε σε όλους τους σταθμούς δειγματοληψίας.

Οι μέσες ετήσιες τιμές του **αζώτου των νιτρικών αλάτων** ($N-NO_3$, mg/l), **Εικόνα 5.3.8**), κυμάνθηκαν από 0,22 (σταθμός 8, Μικρή Βόλβη) έως 11,85 mg/l (σταθμός 11 Νυμφόπετρα Κατάντη).



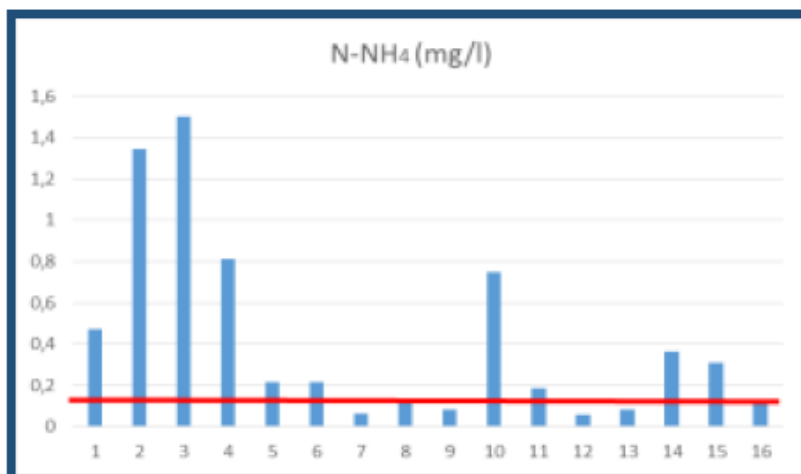
Εικόνα 5.3.7. Ετήσιος μέσος όρος των τιμών του αζώτου των νιτρωδών αλάτων ($N-NO_2$, mg/l) που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας της περιοχής αρμοδιότητας του Φ.Δ. το 2016. Η κόκκινη γραμμή προσδιορίζει το ανώτερο που συστήνεται από την Οδηγία 2006/44/ΕΚ για τη διαβίωση των κυπρινοειδών. Η αρίθμηση σταθμών είναι όπως Πίνακας 5.3.1.



Εικόνα 5.3.8. Ετήσιος μέσος όρος των τιμών του αζώτου των νιτρικών αλάτων ($N-NO_3$, mg/l) που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας της περιοχής αρμοδιότητας του Φ.Δ. το 2016. Η αρίθμηση σταθμών είναι όπως Πίνακας 5.3.1.

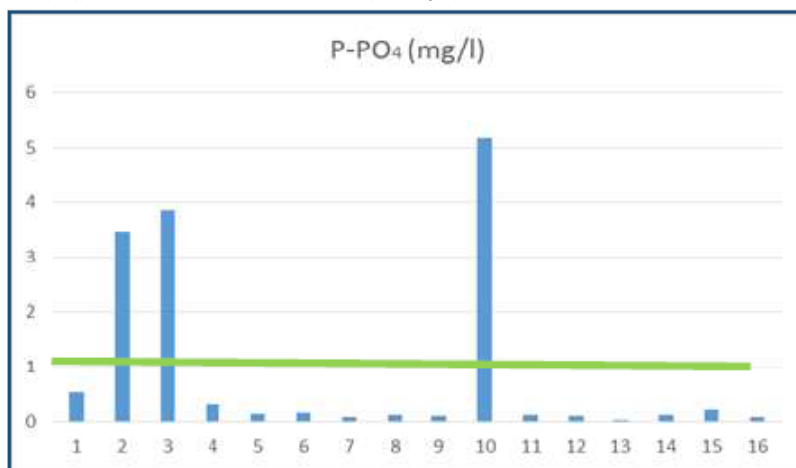
Οι μέσες ετήσιες τιμές του **αζώτου των αμμωνιακών αλάτων** ($N-NH_4$, mg/l), **Εικόνα 5.3.9**), κυμάνθηκαν από 0,06 mg/l (σταθμός 12, Βαμβακιά Αρέθουσα) έως 1,501 mg/l (σταθμός 3 (Μπογδάνας Κατάντη Βιολογικού)). Το όριο των 0,156 mg/l που συστήνεται από την Οδηγία για τη διαβίωση των κυπρινοειδών ξεπεράστηκε σε όλους τους σταθμούς δειγματοληψίας στην υπολεκάνη της Κορώνειας και στους σταθμούς 10 (Σχολάρι Σοχός), 11 (Νυμφόπετρα Κατάντη), 14 (Ν. Απολλωνία

Συμβολή Ριζά-Κρήμνης) και 15 (Ν. Απολλωνία Κρήμνη) από την υπολεκάνη της Βόλβης.



Εικόνα 5.3.9. Ετήσιος μέσος όρος των τιμών του αζώτου των αμμωνιακών αλάτων ($N-NH_4$, mg/l) που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας της περιοχής αρμοδιότητας του Φ.Δ. το 2016. Η κόκκινη γραμμή προσδιορίζει το ανώτερο που συστήνεται από την Οδηγία 2006/44/ΕΚ για τη διαβίωση των κυπρινοειδών. Η αρίθμηση σταθμών είναι όπως Πίνακας 5.3.1.

Οι μέσες ετήσιες τιμές του φωσφόρου των ορθοφωσφορικών αλάτων ($P-PO_4$, mg/l) **Εικόνα 5.3.10**), κυμάνθηκαν από 0,030 mg/l (σταθμός 13 Μελισσουργός Εκβολές) έως 5,175 mg/l (σταθμός 10, Σχολάρι Σοχός). Το όριο του 1 mg/l που έχει καθοριστεί από το ΦΕΚ σχετικά με τη διάθεση λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων ξεπεράστηκε στους σταθμούς 2 (Μποδάνας Κατάντη Δορκάδας) και 3 (Μποδάνας Κατάντη Βιολογικού) από την υπολεκάνη της Κορώνειας και στον σταθμό 10 (Σχολάρι Σοχός) από την υπολεκάνη της Βόλβης.



Εικόνα 5.3.10. Ετήσιος μέσος όρος των τιμών του φωσφόρου των ορθοφωσφορικών αλάτων ($P-PO_4$, mg/l) που καταγράφηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας της περιοχής αρμοδιότητας του Φ.Δ. το 2016. Η πράσινη γραμμή προσδιορίζει ανώτερο όριο που έχει καθοριστεί με το ΦΕΚ 1079/Β/15-7-2010 σχετικά με τη διάθεση λυμάτων και υγρών αποβλήτων. Η αρίθμηση σταθμών είναι όπως Πίνακας 5.3.1.

Από την ετήσια παρακολούθηση της ποιότητας των υδάτων στην περιοχή αρμοδιότητας του Φ.Δ. κατά το 2016 φαίνεται ότι η κατάσταση τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει μια παρόμοια εικόνα. Συνεπώς, οι σταθμοί δειγματοληψίας στην υπολεκάνη της λίμνης Κορώνειας παρουσιάζουν υψηλότερους μέσους ετήσιους

όρους σχεδόν σε όλες τις μετρούμενες παραμέτρους συγκριτικά με τους σταθμούς δειγματοληψίας στην υπολεκάνη της λίμνης Βόλβης.

Πιο αναλυτικά, οι σταθμοί Ακτή Ανάληψης και Νότια Ακτή Κορώνειας που βρίσκεται μέσα στη λίμνη Κορώνεια, παρουσιάζουν πολύ υψηλές τιμές αγωγιμότητας. Επιπλέον, σε γενικές γραμμές, τα ρέματα του Μπογδάνα και του Καβαλαρίου (υπολεκάνη Κορώνειας), καθώς και του Σχολαρίου και της Ν. Απολλωνίας (υπολεκάνη Βόλβης) παρουσιάζουν αυξημένο μέσο ετήσιο όρο κυρίως στις τιμές των θρεπτικών αλάτων. Πιο συγκεκριμένα, οι σταθμοί Καβαλάρι Εκβολές, Μπογδάνας Εκβολές και Νυμφόπετρα Κατάντη βρίσκονται κοντά σε κτηνοτροφικές μονάδες, ενώ οι σταθμοί Δορκάδα Κατάντη, Σοχός (Σχολάρι) και Ν. Απολλωνία (Κρήμη) βρίσκονται κοντά σε εξόδους αποχετευτικών δικτύων και βιοτεχνικών μονάδων. Οι τελευταίοι σταθμοί παρουσιάζουν επιπλέον δυσάρεστη οσμή και χρωματισμό των υδάτων.

5.1.1. Οι λίμνες το 2015 - Πουλιά και ψάρια

Η λίμνη Κορώνεια διατήρησε σχεδόν σταθερή ποσότητα νερού κατά τη διάρκεια του έτους 2016, παρά το γεγονός ότι δεν ήταν καλή υδρολογική χρονιά, με το βάθος της να κυμαίνεται από 2,30 –2,60m (στο κέντρο). Αξιοσημείωτη παρατήρηση είναι ότι η στάθμη της λίμνης δεν μειώθηκε ιδιαίτερα κατά την καλοκαιρινή – αρδευτική περίοδο.

Οι εργασίες που είχαν ξεκινήσει τα προηγούμενα έτη για την κατασκευή του έργου «Δημιουργία και διαμόρφωση υγροτόπου και βαθέων ενδιαιτημάτων» στο πλαίσιο του αναθεωρημένου σχεδίου αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας, συνεχίστηκαν και επομένως ήταν έντονη η ανθρώπινη παρουσία στο οικοσύστημα από την μετακίνηση των φορητών-αυτοκίνητων του αναδόχου που πραγματοποιούσαν μεταφορές υλικών για την υλοποίηση του έργου (Εικόνα 5.1.1).

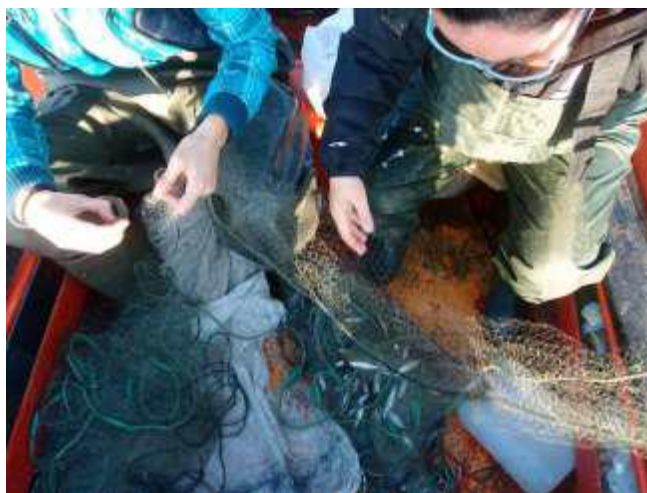
Πραγματοποιήθηκαν τρεις δειγματοληψίες νερού και ψαριών, τον Ιούλιο, τον Σεπτέμβριο και τον Νοέμβριο (Εικόνα 5.1.2).

Από τις αναλύσεις που έγιναν στα ψάρια δεν απομονώθηκαν παθογόνοι μικροοργανισμοί και δεν διαπιστώθηκε παρουσία παθογόνων παρασίτων. Επιπλέον, τα δείγματα που ελήφθησαν βρέθηκαν αρνητικά στην παρουσία μολύβδου και καδμίου (βαρέα μέταλλα), καθώς και στη γενική τοξικολογική εξέταση. Πρέπει να επισημανθεί ότι δεν έχει γίνει άρση της απαγόρευσης της αλιείας στη λίμνη Κορώνεια από την αρμόδια υπηρεσία της Περιφέρειας και η Κτηνιατρική υπηρεσία δεν έχει δώσει ακόμη απάντηση στο ερώτημα εάν τα ψάρια είναι κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση. Επομένως, συνεχίζεται η απαγόρευση αλίευσης από τη λίμνη.



Εικόνα 5.1.1. Εργασίες για τη δημιουργία και διαμόρφωση υγροτόπου δυτικά της λίμνης Κορώνειας.

Τα αποτελέσματα από τις αναλύσεις του νερού θα παρουσιαστούν στο κεφάλαιο «Παρακολούθηση φυσικών και χημικών παραμέτρων επιφανειακών νερών». Από τις δειγματοληψίες των ψαριών επιβεβαιώθηκε η παρουσία των ειδών: γριβάδι, περκί, πεταλούδα, λεστί, σίρκο, ηλιόψαρο ψευδορασμπόρα, μαυροτσιρώνι. Μάλιστα αλιεύτηκαν δείγματα γριβαδιών μεγαλύτερα των τριών κιλών (Εικόνα 5.1.3). Η παρουσία των ψαριών στη λίμνη είναι συνεχής (εφόσον η λίμνη διατηρεί συνεχώς νερό) και συμβάλλει στην διατήρηση μεγάλων πληθυσμών ψαροφάγων ειδών, όπως ο κορμοράνος, η λαγγόνα, τα βουτηχτάρια, ο αργυροπελεκάνος.



Εικόνα 5.1.2. Δειγματοληψία ψαριών στη λίμνη Κορώνεια τον μήνα Νοέμβριο.



Εικόνα 5.1.3. Δίχτυα με ψάρια από τη λίμνη Κορώνεια.

Από την ετήσια παρακολούθηση της ορνιθοπανίδας καταγράφηκαν οι αποικίες των ειδών κορμοράνου και λαγγόνας στη δυτική και ανατολική όχθη της λίμνης (Εικόνα 5.1.4). Συνολικά καταμετρήθηκαν περισσότερες από 1000 ενεργές φωλιές κορμοράνων και 100 ενεργές φωλιές λαγγόνων. Επιπλέον, καταγράφηκε και φέτος η αναπαραγωγή πολλών ειδών ερωδιών (Εικόνα 5.1.5) (σταχτοτσικνιάς, λευκοτσικνιάς, νυχτοκόρακας, κρυπτοτσικνιάς κ.α.) στα καλάμια περιφερειακά της λίμνης, ενώ από το είδος σκουφοβουτηχτάρι καταγράφηκαν τουλάχιστον 60 οικογένειες. Τα προηγούμενα 3 χρόνια αναπαράχθηκε τουλάχιστον ένα ζευγάρι από το είδος βουβόκυκνος, ενώ φέτος καταγράφηκαν τουλάχιστον τρία αναπαραγόμενα ζευγάρια. Επιπλέον, παρατηρήθηκαν κατά την αναπαραγωγική περίοδο, πολλά άτομα αργυροπελεκάνων, αλλά δεν καταγράφηκε αναπαραγωγή. Γενικότερα, καθ'

όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού διατηρήθηκαν μεγάλοι πληθυσμοί υδρόβιων ειδών.

Από τις επιτόπιες επισκέψεις που γίνονται συστηματικά περιμετρικά της λίμνης Κορώνειας διαπιστώθηκε ότι μειώθηκε η επιφάνεια εξάπλωσης των εκτεταμένων καλαμώνων που υπήρχαν στη δυτική, βόρεια και βορειοανατολική ακτή της λίμνης. Ενδεικτικά παρατίθενται τρεις δορυφορικές εικόνες διαφορετικής χρονολογίας (Εικόνες 5.1.6-8) (15/2/2014, 9/11/2015 και 17/11/2016), από τις οποίες προκύπτει ότι μειώθηκε πολύ το πλάτος του δυτικού καλαμώννα το 2015, ενώ το 2016 σχεδόν όλος ο δυτικός καλαμώννας καλύφθηκε από νερό. Ωστόσο, βρίσκεται ήδη σε εξέλιξη η Μελέτη Διαχείρισης Καλαμώνων που υλοποιείται στο πλαίσιο της Προγραμματικής Σύμβασης για την αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας, η οποία αναμένεται να ολοκληρωθεί μέσα στο 2017 και θα δώσει πολύτιμες πληροφορίες για την τωρινή και την μελλοντική κατάσταση των καλαμώνων.



Εικόνα 5.1.4. Αποικία κορμοράνων στη λίμνη Κορώνεια.



Εικόνα 5.1.5.1. Κρυπτοσικνιάς στη λίμνη Κορώνεια.



Εικόνα 5.1.6. Λίμνη Κορώνεια 15/2/2014.



Εικόνα 5.7. Λίμνη Κορώνεια 9/11/2015.



Εικόνα 5.8. Λίμνη Κορώνεια 17/11/2016.

Συμπερασματικά με βάση τα δεδομένα που υπάρχουν στη διάθεση του Φ.Δ. από την ίδρυσή του (2006) μέχρι και σήμερα η λειτουργία των έργων αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας (1. Λειτουργία των έργων βελτίωσης των υδραυλικών χαρακτηριστικών και αμφίδρομης λειτουργίας της ενωτικής τάφρου και 2. Δημιουργία και διαμόρφωση υγροτόπου (Εικόνα 5.1.9) και βαθέων ενδιαιτημάτων) βελτίωσαν την υδρολογική κατάσταση της λίμνης. Το πρώτο έργο που ξεκίνησε να λειτουργεί από τα τέλη του 2009 συνέβαλε στην πλήρωση της λίμνης με κάποιες ποσότητες νερού, οι οποίες στα επόμενα έτη είτε συντηρήθηκαν είτε όχι ανάλογα με το ύψος των βροχοπτώσεων.



Εικόνα 5.1.9. Δυτικό ανάχωμα λίμνης Κορώνειας (2016) με τον υγρότοπο που δημιουργήθηκε πίσω από αυτό.

Από τις αρχές του 2014 που ξεκίνησε η κατασκευή του δεύτερου έργου, εκτιμάται, σύμφωνα και με γνωμάτευση μελών της επιστημονικής επιτροπής του Φορέα, ότι το

συγκεκριμένο έργο συνέβαλλε σημαντικά στη διατήρηση του νερού της λίμνης τα έτη 2015 και 2016, παρόλο που δεν υπήρξαν αρκετές βροχοπτώσεις (Εικόνα 5.1.10).



Εικόνα 5.1.10. Πανοραμική φωτογραφία της λίμνης Κορώνειας (2016).

Συγκεκριμένα μετά από την αξιολόγηση των μετρήσεων που έγιναν την περίοδο αυτή στη στάθμη των υπόγειων υδάτων περιμετρικά της λίμνης, στο πλαίσιο έργου παρακολούθησης που είχε αναθέσει ο Φορέας, προέκυψε ότι το νερό της δυτικής λεκάνης απορροής το οποίο έρχεται κατά επεισόδια, με πλημμυρικές παροχές, αντί να καταλήγει στη λίμνη και να εξατμίζεται από την ελεύθερη επιφάνειά της κατά τη θερινή κυρίως περίοδο, εμπλουτίζει, κατεισδύοντας τον φρεάτιο υδροφορέα. Εκεί δρα αθροιστικά στη διάρκεια τόσο της θερμής, όσο και της ψυχρής περιόδου. Έτσι ποσότητες νερού που στην προγενέστερη κατάσταση θα εξατμίζονταν, σήμερα εμπλουτίζουν τον φρεάτιο υδροφορέα.

Ωστόσο σημειώνεται ότι τα αποτελέσματα αυτά είναι ενδεικτικά, με βάση την κατανομή, την χρονοσειρά και τον αριθμό των σημείων που παρακολούθηθηκαν.

(πηγή: Ετήσια Έκθεση Φορέα Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας-Βόλβης, 2016)

**Γ) Μετρήσεις –Συμπεράσματα από έρευνα διδακτορικής διατριβής (στο ΑΠΘ):
«ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΙΖΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ
ΤΡΟΦΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΓΡΟΤΟΠΟΥ», Ελευθερία Π. Ντόνου 2017:**

Η **ηλεκτρική αγωγιμότητα** κυμάνθηκε από 2490 έως 3300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ κατά την περίοδο 2015-16 και δεν διέφερε ανάμεσα στο βαθύ και το αβαθές σημείο ($P > 0.05$). Η μείωση της μεταβλητής στο αβαθές σημείο ανάμεσα στις περιόδους 2009-2010 και 2015-2016 ήταν ραγδαία και στατιστικά σημαντική ($P < 0.001$) και συνοδεύτηκε από ουσιαστική μείωση του εύρους των μηνιαίων μέσων όρων (Πίνακας 14). Συνεπώς, η Λίμνη Κορώνεια πέρασε από μία περίοδο εξαιρετικά έντονης μηνιαίας διακύμανσης κατά το 2009-2010 σε μια κατάσταση ηπιότερης μηνιαίας μεταβολής κατά το 2015-2016. Οι παλαιότερες διαθέσιμες τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας για τη Λίμνη Κορώνεια προέρχονται από το 1977 και ήταν περίπου $1000\mu\text{S cm}^{-1}$ (Mitraki et al., 2004), που είναι μια υψηλή τιμή σε σύγκριση με τη διεθνή βιβλιογραφία και τις υπόλοιπες ελληνικές λίμνες (Κουσουρή, 2015; Stefanidis et al., 2016) και μικρότερη ή ίση με την παρούσα αγωγιμότητα της γειτονικής Λίμνης Βόλβης (Φορέας Διαχείρισης Λιμνών Κορώνειας-Βόλβης, 2016). Το εύρος της ηλεκτρικής αγωγιμότητας των ελληνικών λιμνών κυμαίνεται από $55\mu\text{S cm}^{-1}$ έως $1383\mu\text{S cm}^{-1}$ (Κουσουρή, 2015) με την εξαίρεση έντονα υποβαθμισμένων λιμνών (Λίμνες Κουμουندούρου, Κάρλα). Οι τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας της περιόδου 2015-2016 ήταν παρόμοιες με αυτές της αρχής της δεκαετίας του

1990, όταν η στάθμη ήταν περίπου 2-2.5m, λίγο πριν την έναρξη της τελικής φάσης ραγδαίας υποβάθμισης της Λίμνης Κορώνειας (Mitraki et al., 2004).

Οι **συγκεντρώσεις των ιόντων** δεν παρουσίασαν διαφορές μεταξύ των δύο σημείων δειγματοληψιών κατά την περίοδο 2015-2016 ($P > 0.05$), όπως ήταν αναμενόμενο (Πίνακας 14). Η μείωση των συγκεντρώσεων των σημαντικότερων ιόντων μετά τη μερική επαναπλήρωση της λίμνης ήταν παράλληλη με τη μείωση της αγωγιμότητας, η οποία οφειλόταν κυρίως στην αύξηση του όγκου του νερού της λίμνης. Εξαιρέση αποτέλεσαν τα ιόντα ασβεστίου, η συγκέντρωση των οποίων δε μειώθηκε μετά την επαναπλήρωση της λίμνης ($P < 0,05$). Τα ιόντα ασβεστίου καθιζάνουν με τη μορφή ανθρακικού ασβεστίου πριν τα υπόλοιπα ιόντα κατά τη συμπύκνωση της στήλης νερού από εξάτμιση (Kalff, 2003) και έτσι κατά την περίοδο 2015 – 2016 η αύξηση του όγκου προκάλεσε διαλυτοποίηση αλάτων ασβεστίου, που είχαν προηγουμένως καθιζάνει. Η παρουσία ασβεστολιθικών πετρωμάτων στη λεκάνη απορροής της Λίμνης Κορώνειας συνάδει με την ύπαρξη ασβεστίου στο νερό της απορροής και του υδροφορέα, και συνεπώς στη στήλη νερού και το ίζημα της λίμνης.

Οι **συγκεντρώσεις των ιόντων νατρίου και χλωρίου** ήταν ιδιαίτερα υψηλές κατά την περίοδο 2015-2016, παρότι ακολούθησαν την τάση σημαντικής μείωσης μεταξύ των δύο περιόδων παρακολούθησης, ως αποτέλεσμα της αύξησης του όγκου της λίμνης. Οι συγκεντρώσεις νατρίου και χλωρίου που καταγράφηκαν κατά την περίοδο 2015-2016, ήταν αρκετά υψηλότερες σε σχέση με τις υπόλοιπες ελληνικές λίμνες (Κουσουρής, 2015; Stefanidis et al., 2016), αλλά αρκετά πιο χαμηλές από τις αντίστοιχες των ετών 1995-1996, όπου η Κορώνεια υπέστη τη μεγαλύτερη υποβάθμισή της (Παπακωνσταντίνου κ.ά., 1996). Η ιοντική σύσταση των λιμναίων υδάτων αποδίδεται στον συνδυασμό κλιματικών, γεωλογικών και ανθρωπογενών παραγόντων (Gorham et al., 1983). Οι συγκεντρώσεις (σε ισοδύναμα ατομικά και μοριακά βάρη) των σημαντικότερων ιόντων στη Λίμνη Κορώνεια παρουσίασαν τις αλληλουχίες $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{++} > \text{Ca}^{++} > \text{K}^+$ και $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$, η οποία σε συνδυασμό με υψηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα απαντάται σε ξηρά και ημίξηρα κλίματα, όπου η εξάτμιση κυριαρχεί έναντι της βροχόπτωσης (Kalff, 2003). Σε αντίθεση, η πλειονότητα των λιμνών στις εύκρατες περιοχές έχουν τις αναλογίες $\text{Ca}^{++} > \text{Mg}^{++} > \text{Na}^+ > \text{K}^+$ και $\text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ με κυριαρχία όξινων ανθρακικών ιόντων (Kalff, 2003). Η γειτονική Λίμνη Βόλβη, που βρίσκεται στο ίδιο γεωλογικό υπόστρωμα, αλλά έχει διαφορετική έκταση λεκάνης απορροής, παρουσιάζει την ίδια αλληλουχία συγκέντρωσης ιόντων με τη Λίμνη Κορώνεια παρά τις ουσιαστικά μικρότερες συγκεντρώσεις ιόντων και τη μικρότερη ηλεκτρική αγωγιμότητα (603-1092 $\mu\text{S}/\text{cm}$, μετρήσεις Διαβαλκανικού Κέντρου Περιβάλλοντος). Η αναλογία ιόντων νατρίου και χλωρίου σε σχέση με τα υπόλοιπα κατιόντα και ανιόντα αντίστοιχα, διαφέρει ανάμεσα στις δύο λίμνες. Πέραν των γεωλογικών και κλιματικών συνθηκών, η Λίμνη Κορώνεια δέχτηκε μεγάλες ποσότητες αλάτων, ως συστατικό βιομηχανικών αποβλήτων κατά την περίοδο 1980-2000 (Mitraki et al., 2004).

Το **pH** κατά την περίοδο 2015-2016 κυμάνθηκε από 8.2 έως 8.8 στο βαθύ σημείο δειγματοληψίας χωρίς διαφορά από το αβαθές σημείο. Η μείωση ωστόσο σε σύγκριση με την περίοδο 2009-2010 ήταν σημαντική ($P < 0,05$) (Πίνακας 14). Οι τιμές του pH μετά τη μερική επαναπλήρωση της λίμνης ήταν τυπικές για λίμνες με παρόμοια τροφική κατάσταση στην Ελλάδα (Κουσουρής, 2015), αλλά και διεθνώς (Kalff, 2003). Παρόμοιες τιμές είχε παρουσιάσει η λίμνη στη δεκαετία του 1980 και νωρίτερα (Mitraki et al., 2004).

Μεταβλητή	Μονάδα μέτρησης	2009-2010		2015-2016
		Αβαθές σημείο	Αβαθές σημείο	Βαθύ σημείο
pH (SD)	-	9,2 (0,43) *	8,4 (0,47)	8,5 (0,46)
Ηλεκτρική Αγωγιμότητα (SD)	μS/cm	9742 (8097) *	3070 (583,03)	2969 (535,8)
Ολική σκληρότητα (SD)	F	85,9 (39,2) *	41,2 (19,06)	48,3 (18,1)
Na ⁺ (SD)	mg/L	2100 (1352) *	691,1 (349,2)	809,4 (309,3)
NH ₄ ⁺ (SD)	mg/L	n.d.	n.d.	n.d.
K ⁺ (SD)	mg/L	30,4(16,7) *	14,2 (5,9)	17,4 (5,5)
Ca ²⁺ (SD)	mg/L	65,2 (26,2)	64,4 (31,04)	76,2 (30,98)
Mg ²⁺ (SD)	mg/L	169,05 (81,03) **	61,0 (27,6)	71,1 (25,4)
F ⁻ (SD)	mg/L	3,07 (1,53) *	1,54 (1,27)	1,3 (0,98)
Cl ⁻ (SD)	mg/L	2246 (1584) *	405,2 (307,3)	382,3 (272,3)
NO ₂ ⁻ (SD)	mg/L	n.d.	n.d.	0,0045 (0,0035)
Br ⁻ (SD)	mg/L	4,7 (3,5) *	0,84 (0,62)	0,8 (0,55)
NO ₃ ⁻ (SD)	mg/L	4,94 (4,7)	1,04 (1,06)	0,68 (0,59)
PO ₄ ³⁻ (SD)	mg/L	n.d. *	1,02 (0,71)	1,8 (1,9)
SO ₄ ²⁻ (SD)	mg/L	1848 (1293) *	401,4 (293,8)	407,9 (285,08)
TDS (SD)	mg/L	6452 (3825) *	1759 (328,3)	1757 (315,4)
TOC (SD)		105,4 (18,9) **	16,97 (2,63)	16,3 (1,3)
TN (SD)	mg/L	3,4 (0,27) **	0,61 (0,43)	0,58 (0,39)
TP (SD)	μg/L	201,4 (9) **	70 (10,7)	81,3 (16,4)
TN:TP	-	16,75 (1,24)	9,88 (7,6)	6,13 (3,83)
C-Chl-a (SD)	μg/L	13,8 (3,6)	40,8 (41,5)	38,1 (41,2) +

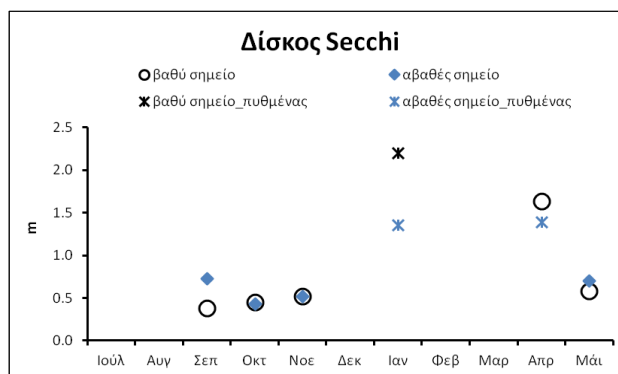
Πίνακας 14. Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση (SD) μεταβλητών ποιότητας νερού του οικοσυστήματος Κορώνειας για τις περιόδους 2009-2010 (αβαθές σημείο) και 2015-2016 (αβαθές και βαθύ σημείο). Η περίοδος 2009-2010 περιλαμβάνει τους μήνες Ιούλιο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο του 2009 και Φεβρουάριο, Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο του 2010. Η περίοδος 2015-2016 περιλαμβάνει τους μήνες Ιούλιο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο, Νοέμβριο του 2015 και Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Απρίλιο, Μάιο του 2016 (n.d.= μη ανιχνεύσιμη τιμή)

* στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0.05$) ανάμεσα στις μεταβλητές της περιόδου 2009-2010 (αβαθές σημείο) και της περιόδου 2015-2016 (αβαθές σημείο)

** στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0.001$) ανάμεσα στις μεταβλητές της περιόδου 2009-2010 (αβαθές σημείο) και της περιόδου 2015-2016 (αβαθές σημείο)

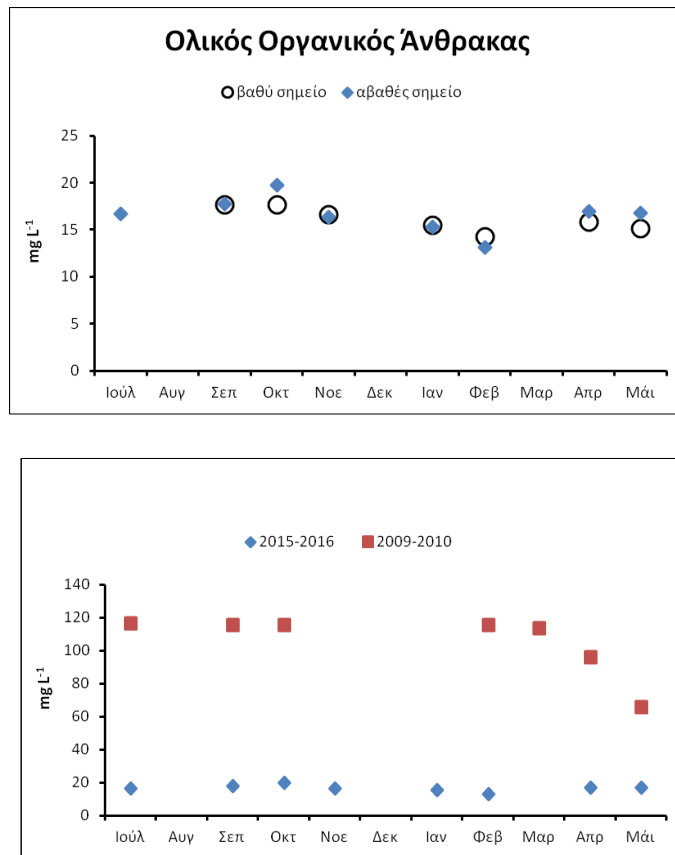
+ στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0.05$) ανάμεσα στις μεταβλητές στο αβαθές και βαθύ σημείο κατά την περίοδο 2015-2016

Οι τιμές του **δίσκου Secchi** παρουσίασαν μεγάλη διακύμανση κατά την περίοδο 2015-2016 (Εικόνα 20), ενώ η διαφάνεια στο αβαθές σημείο ήταν οριακά μεγαλύτερη σε σχέση με το βαθύ σημείο ($P= 0.551$). Αυτό αποδόθηκε στην παρουσία υπερυδατικής μακροφυτικής βλάστησης, η οποία εμποδίζει την ανάδευση του ιζήματος από τον άνεμο. Συνολικά, η διαφάνεια της Λίμνης Κορώνειας κατά το 2015-16 ήταν υψηλότερη από τις πρώτες διαθέσιμες τιμές του δίσκου Secchi, οι οποίες κυμαίνονταν από 0.55m έως 0.65m κατά τη δεκαετία του 1970 (Mitraki et al., 2004). Η διαφάνεια της λίμνης τους πρώτους μήνες της παρακολούθησης (Σεπτέμβριος-Νοέμβριος 2015) παρουσίασε τιμές παρόμοιες με αυτές στις αρχές της δεκαετίας του 1990 (Zalidis et al., 2006) και τις ανώτερες τιμές του εύρους των ετών 2003-2004 (εύρος 0.13-0.80m, Michaloudi et al., 2012) (Εικόνα 20). Κατά τη δειγματοληψία του Ιανουαρίου 2016, ο δίσκος Secchi ήταν ορατός μέχρι τον πυθμένα (βάθος πυθμένα: 2,2m). Η απότομη αυτή αύξηση της διαφάνειας αποδόθηκε στην απόλυτη κυριαρχία της πλαγκτικής κοινότητας από το Ευγληνοειδές *Phacus* sp. Παρότι το *Phacus* έχει τη δυνατότητα φωτοσύνθεσης, είναι πολύ ικανός άρπαγας και προφανώς κατανάλωσε τα υπόλοιπα είδη της φυτοπλαγκτικής κοινότητας. Η κυριαρχία του *Phacus* ευνοήθηκε από την εποχική μείωση της θερμοκρασίας και πιθανότατα από την ταυτόχρονη αλλαγή της τροφικής κατάστασης. Οι τιμές του δίσκου Secchi μειώθηκαν σταδιακά κατά τους ακόλουθους μήνες της παρακολούθησης. Η συσχέτιση με τη χλωροφύλλη *a* προσέγγισε μια στατιστικά σημαντική διαφορά (αβαθές σημείο $\rho= -0.679$, $P= 0.094$, βαθύ σημείο $\rho= -0.657$, $P= 0.156$).



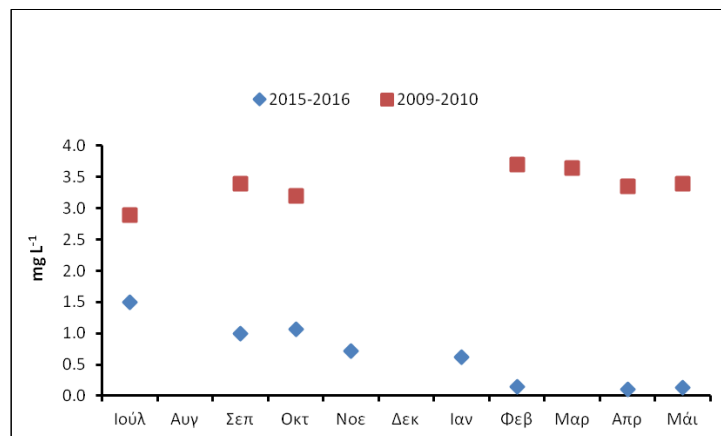
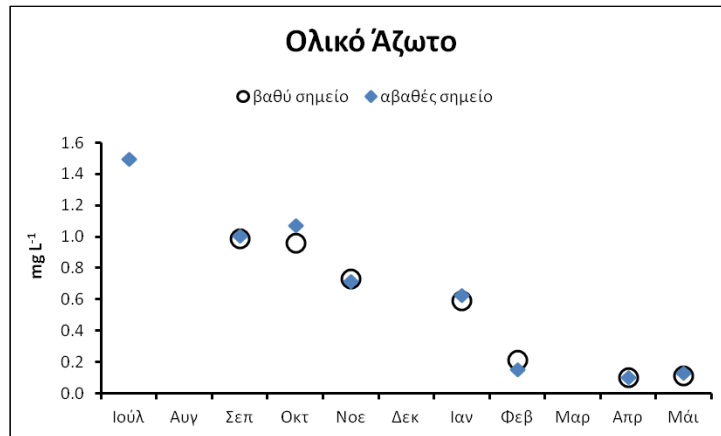
Εικόνα 20. Τιμές δίσκου Secchi στο οικοσύστημα της Κορώνειας στο βαθύ και αβαθές σημείο δειγματοληψίας κατά την περίοδο παρακολούθησης 2015-2016.

Ο **ολικός οργανικός άνθρακας** δεν παρουσίασε ιδιαίτερη διακύμανση τιμών κατά τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης 2015-2016 στο βαθύ και αβαθές σημείο δειγματοληψίας (Πίνακας 14) (Εικόνα 21). Οι τιμές μεταξύ των δύο σημείων δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά. Η προέλευση του οργανικού άνθρακα στην περιοχή ελεύθερης επιφάνειας νερού ήταν κυρίως από το ίδιο το οικοσύστημα, πλαγκτική, όπως υπέδειξε ο υψηλός συντελεστής συσχέτισης χλωροφύλλης και ολικού οργανικού άνθρακα στο βαθύ σημείο ($\rho= 0.867$, $P= 0.002$). Η μείωση του συντελεστή συσχέτισης και της σημαντικότητας του στο αβαθές σημείο ($\rho=0.577$, $P=0.104$) ήταν ενδεικτική της διαφορετικής προέλευσης του στην παρόχθια ζώνη, προφανώς αποδιδόμενη στα προϊόντα αποσύνθεσης των παρόχθιων φυτών και στην προσθήκη οργανικού άνθρακα από τη λεκάνη απορροής. Τέλος, ο ολικός οργανικός άνθρακας παρουσίασε στατιστικά σημαντική μείωση από την περίοδο 2009-2010 στην περίοδο 2015-2016 ($\rho= 0.000$).



Εικόνα 21. Συγκέντρωση ολικού οργανικού άνθρακα στο οικοσύστημα της Κορώνειας α) στα δύο σημεία δειγματοληψίας κατά την περίοδο παρακολούθησης 2015-2016 και β) στο αβαθές σημείο κατά τις περιόδους 2015-2016 και 2009-2010.

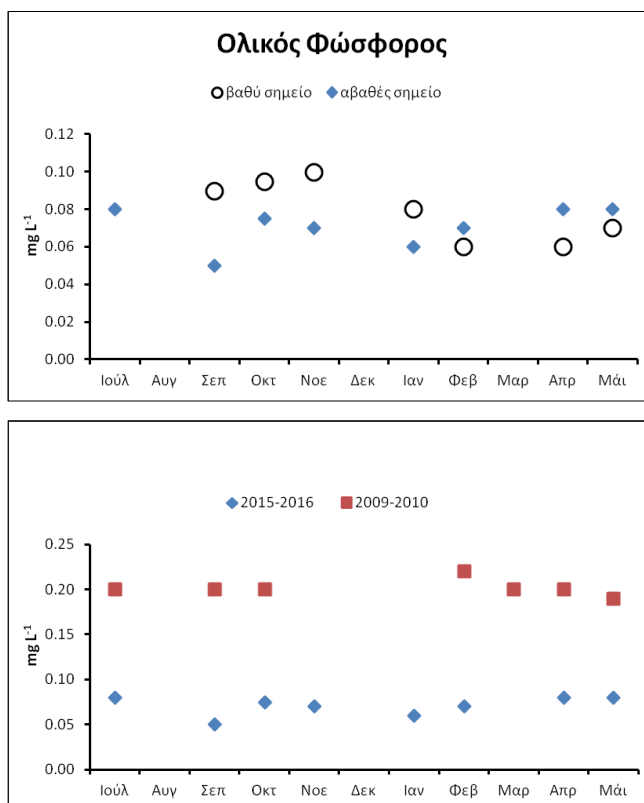
Οι συγκεντρώσεις του **ολικού αζώτου** παρουσίασαν έντονη μηνιαία διακύμανση κατά την περίοδο 2015-2016 με έντονη πτωτική τάση (Εικόνα 22) και ήταν ελαφρώς μεγαλύτερες στο αβαθές σε σύγκριση με το βαθύ σημείο δειγματοληψίας ($P=0.522$) (Πίνακας 14). Οι αυξημένες τιμές του ολικού αζώτου που παρατηρήθηκαν τους πρώτους μήνες της παρακολούθησης οφείλονται κυρίως στην απελευθέρωση θρεπτικών από το ίζημα προς την υδατική στήλη λόγω της απότομης επαναπλήρωσης του οικοσυστήματος. Στη συνέχεια, οι τιμές αυτές μειώθηκαν αισθητά και σταθεροποιήθηκαν σε βελτιωμένα επίπεδα. Το ολικό άζωτο παρουσίασε στατιστικά σημαντική μείωση ($P < 0.001$) κατά την περίοδο 2015-2016 σε σχέση με την περίοδο 2009-2010, αλλά και κατά την περίοδο 1998-2001 (Petaloti et al., 2004, Gantidis et al., 2007). Οι τιμές ολικού αζώτου κατά την περίοδο 2015-2016 ήταν παρόμοιες με μία ευτροφική ελληνική λίμνη (Avramidis et al., 2013), αλλά ουσιαστικά μικρότερες από έναν ταμειυτήρα νερού (Gikas et al., 2009). Αυτές οι πρόσφατες συγκεντρώσεις ολικού αζώτου ήταν συνολικά μικρότερες από δύο παρόμοιες ευτροφικές λίμνες στη Μεσογειακή ζώνη της Κεντρικής Ανατολίας στη Τουρκία. Οι λίμνες αυτές παρουσίασαν επίσης έντονη ετήσια διακύμανση στάθμης με άμεση επίδραση στη συγκέντρωση των θρεπτικών, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης της συγκέντρωσης του ολικού αζώτου κατά τις χρονιές υψηλής βροχόπτωσης/στάθμης (Correns et al., 2016).



Εικόνα 22. Συγκέντρωση ολικού αζώτου στο οικοσύστημα της Κορώνειας α) στα δύο σημεία δειγματοληψίας κατά την περίοδο παρακολούθησης 2015-2016 και β) στο αβαθές σημείο κατά τις περιόδους 2015-2016 και 2009-2010.

Ο **ολικός φώσφορος** παρουσίασε μηνιαία διακύμανση κατά την περίοδο 2015-2016 κυρίως στο βαθύ σημείο, σε αντίθεση με το αβαθές, όπου η διακύμανση δεν ήταν τόσο έντονη (Πίνακας 14). Οι διαφορές του ολικού φωσφόρου στο βαθύ και αβαθές σημείο δειγματοληψίας παρόλο που δεν είναι στατιστικά σημαντικές ακολουθούν διαφορετική τάση (Εικόνα 23). Οι τιμές της μεταβλητής κατά την περίοδο 2015-2016 ήταν ιδιαίτερος πιο χαμηλές από τις τιμές στο τέλος της δεκαετίας του 1990, όπου η λίμνη ήταν ιδιαίτερα υποβαθμισμένη (Κουσουρής, 2015; Petaloti et al., 2004). Οι πρόσφατες τιμές ωστόσο περιλαμβάνονταν μέσα στο εύρος που παρουσιάζουν οι ελληνικές λίμνες (Κουσουρής, 2015). Ο ολικός φώσφορος παρουσίασε στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τη χλωροφύλλη ($\rho= 0.821$, $P= 0.007$), το ολικό άζωτο ($\rho= 0.821$, $P= 0.007$) και τον ολικό οργανικό άνθρακα ($\rho= 0.778$, $P= 0.014$) μόνο στο βαθύ σημείο προφανώς εξαιτίας της έντονα διαφορετικής διακύμανσης του φωσφόρου ανάμεσα στο βαθύ και το αβαθές σημείο. Επιπλέον, ο ολικός φώσφορος παρουσίασε στατιστικά σημαντική συσχέτιση με το σύνολο των ωρών ανοξίας ($DO < 1 \text{ mg L}^{-1}$) ανά μήνα στο βαθύ σημείο ($\rho= 0.795$), που προέκυψε από την ανάλυση χρονοχειράς των τιμών του DO. Η συσχέτιση αυτή ενδεχομένως αποδίδεται στη συσχέτιση μεταξύ της

απελευθέρωσης του φωσφόρου σε ανόργανη μορφή από το ιζήμα και της συγκέντρωσης οξυγόνου που παρατηρείται κοντά στην επιφάνεια του ιζήματος (Pettersson et al., 1988). Η συσχέτιση αυτή δεν παρατηρήθηκε στο αβαθές σημείο. Διαφορετικές πηγές εισροής φωσφόρου στην υδατική στήλη, όπως απελευθέρωση φωσφόρου από την αποσύνθεση των καλαμώνων (Kufel & Kufel, 2002) είτε εισροή από εξωτερικές πηγές φωσφόρου λόγω της εντατικής εφαρμογής λιπασμάτων στις καλλιέργειες της λεκάνης απορροής κατά την άνοιξη, ενδεχομένως ήταν υπεύθυνες για την απουσία της παραπάνω συσχέτισης. Τέλος, ο ολικός φώσφορος παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των περιόδων πριν και μετά την επαναπλήρωση της λίμνης ($P < 0.001$).

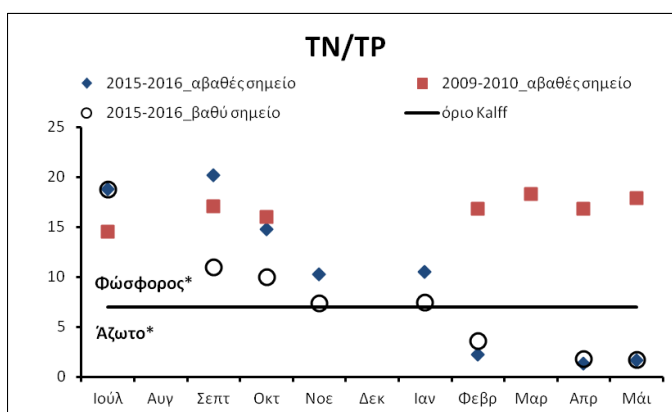


Εικόνα 23. Συγκέντρωση ολικού φωσφόρου στο οικοσύστημα της Κορώνειας α) στα δύο σημεία δειγματοληψίας κατά την περίοδο παρακολούθησης 2015-2016 και β) στο αβαθές σημείο κατά τις περιόδους 2015-2016 και 2009-2010.

Οι συγκεντρώσεις του αζώτου και του φωσφόρου όπως επίσης και η αναλογία μεταξύ τους επηρεάζει τον ρυθμό ανάπτυξης των φυκών και την αφθονία τους (Wetzel, 2001; Bergström, 2010). Η εκτίμηση του λόγου TN:TP δίνει τη δυνατότητα προσδιορισμού της σύνθεσης των ειδών της φυτοπλαγκτικής κοινότητας (Tilman et al., 1982; Smith, 1983). Επίσης, ο λόγος αυτός αποτελεί δείκτη για τον προσδιορισμό του θρεπτικού στοιχείου που αποτελεί περιοριστικό παράγοντα στην ανάπτυξη των φυκών (Smith, 1983; Bergström, 2010). Στο οικοσύστημα της Κορώνειας και ειδικότερα στο αβαθές και βαθύ σημείο δειγματοληψίας παρατηρήθηκε έντονη μηνιαία διακύμανση της αναλογίας TN:TP, με τις υψηλότερες τιμές να παρατηρούνται τους φθινοπωρινούς μήνες και τις χαμηλότερες τους εαρινούς (Εικόνα 24). Μεταξύ των δύο σημείων δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά, ενώ οι μικρές διαφορές που παρατηρήθηκαν κυρίως τους φθινοπωρινούς μήνες οφείλονται στις συγκεντρώσεις του ολικού φωσφόρου, που ήταν το θρεπτικό

στοιχείο που παρουσίασε διαφορές μεταξύ των δύο σημείων. Σύμφωνα με τον Kalff (2003), οι τιμές μάζας της αναλογίας N:P, που είναι μεγαλύτερες από 7 αντικατοπτρίζουν τον φώσφορο ως περιοριστικό θρεπτικό στοιχείο για την ανάπτυξη των φυκών και για αυτές που είναι μικρότερες του 7 το άζωτο. Σύμφωνα όμως με τους Klausmeier et al (2004), το όριο αυτό εξαρτάται από τις οικολογικές συνθήκες του οικοσυστήματος. Μελέτες που αφορούσαν στον υπολογισμό του ορίου του λόγου TN:TP πέρα από το οποίο αλλάζει το περιοριστικό θρεπτικό στοιχείο, κατέληξαν σε υψηλότερες τιμές από αυτήν που προτείνεται από τον Kalff (2003). Οι τιμές αυτές κυμαίνονται μεταξύ TN:TP = 9, που υπολογίστηκε για ένα μεγάλο πλήθος λιμνών (Guildford & Hecky, 2000) και TN:TP = 28, που αφορά κυρίως σε ορεινές λίμνες (Bergström, 2010), ενώ για γερμανικές λίμνες χαμηλού υψομέτρου το όριο αυτό υπολογίστηκε ίσο με 18,5 (Kolzau et al., 2014).

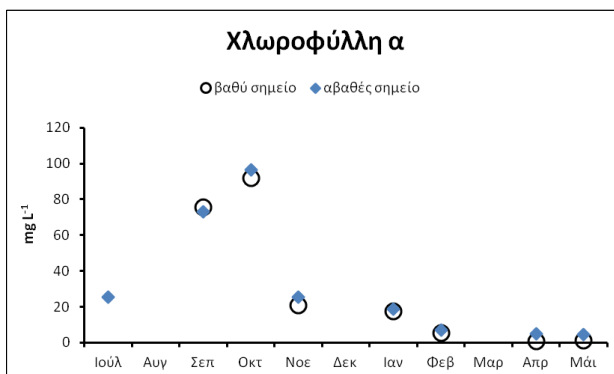
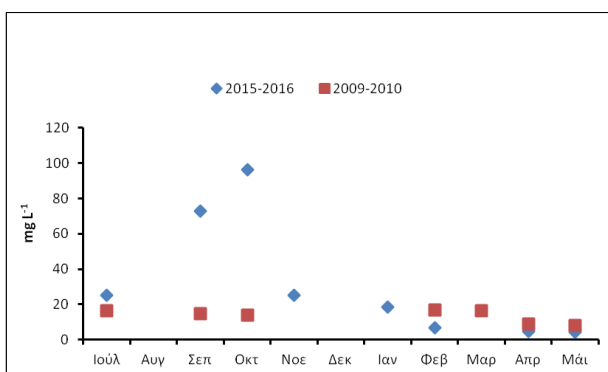
Στο οικοσύστημα της Κορώνειας, λαμβάνοντας υπόψη το όριο του λόγου που προτείνεται από τον Kalff (2003), κατά την περίοδο 2015-2016 παρατηρήθηκε ότι τους φθινοπωρινούς μήνες μέχρι και τον Ιανουάριο ο φώσφορος αποτελεί τον περιοριστικό παράγοντα για την ανάπτυξη των φυκών στη λίμνη, ενώ από τον Φεβρουάριο το θρεπτικό στοιχείο που καθορίζει την ανάπτυξη των φυκών στο σύστημα είναι το άζωτο. Το άζωτο ως περιοριστικό θρεπτικό στοιχείο είναι πολύ σύνηθες στις μικρές και ευτροφικές λίμνες (Downing & McCauley, 1992; Kolzau et al., 2014). Σε χαμηλούς λόγους TN:TP, όπου κυμαίνεται και η τιμή του οικοσυστήματος της Κορώνειας, έχει παρατηρηθεί άνθιση των κυανοφυκών και των χλωροφυκών (Smiths, 1983). Στα μέσα της δεκαετίας του 1990 η Λίμνη Κορώνεια είχε ως περιοριστικό παράγοντα ανάπτυξης των αυτότροφων οργανισμών το άζωτο, ενώ στα τέλη της ίδιας δεκαετίας ο περιοριστικός παράγοντας ήταν ο φώσφορος (Petaloti et al., 2004), γεγονός που ίσχυε και για την περίοδο παρακολούθησης 2009-2010. Η εποχική μεταβολή του περιοριστικού παράγοντα έχει παρατηρηθεί και σε άλλες ελληνικές λίμνες όπως η Βόλβη και η Δοϊράνη (Petaloti et al., 2004), όπως επίσης και σε ευρωπαϊκές ρηχές λίμνες (Kolzau et al., 2014).



Εικόνα 24. Λόγος TN/TP στο οικοσύστημα της Κορώνειας στα δύο σημεία δειγματοληψίας κατά την περίοδο παρακολούθησης 2015-2016 και το αβαθές σημείο κατά την περίοδο 2009-2010. *Περιοριστικό στοιχείο

Η **χλωροφύλλη α** κατά την περίοδο παρακολούθησης 2015-2016 κυμάνθηκε από 0.6 έως 91.91μg L⁻¹ στο βαθύ και από 4.63 έως 96.46μg L⁻¹ στο αβαθές σημείο δειγματοληψίας και ήταν σημαντικά υψηλότερη στο αβαθές σημείο (P=0.044). Οι τιμές του Σεπτεμβρίου και του Οκτωβρίου 2015 ήταν εξαιρετικά υψηλότερες τόσο από τις υπόλοιπες τιμές της περιόδου υψηλής στάθμης, όσο

και από αυτές της περιόδου χαμηλής στάθμης (2009-2010) (Εικόνα 25). Η διακύμανση της χλωροφύλλης κατά την περίοδο 2009-2010 ήταν 8.3 έως 17.1 $\mu\text{g L}^{-1}$. Ωστόσο οι τιμές αυτές δεν θεωρούνται αντιπροσωπευτικές της πρωτογενούς παραγωγής στη στήλη του νερού λόγω της κυριαρχίας του μακροφύκου *Cladophora* sp. κατά την αντίστοιχη περίοδο (ΑΠΘ, 2010). Η χλωροφύλλη στα κύτταρα της *Cladophora* δεν συνυπολογίστηκε στις μετρήσεις, με αποτέλεσμα την υποεκτίμηση της συγκέντρωσής της. Οι εξαιρετικά υψηλές τιμές της χλωροφύλλης το φθινόπωρο του 2015 πιθανόν να υποδεικνύουν μία σύντομη περίοδο αυξημένου ευτροφισμού, που ακολούθησε την επαναπλήρωση της λίμνης. Ο ευτροφισμός αυτός οφειλόταν σε θρεπτικά, που ήταν αποθηκευμένα είτε στο εκτεθειμένο ίζημα ως αποτέλεσμα της οξείδωσης της οργανικής ουσίας (Olila et al., 1997), είτε στα ανώτερα φυτά που είχαν εποικίσει το εκτεθειμένο ίζημα. Η κατάκλυση περιοχών, που είχαν παραμείνει εκτός νερού για μεγάλο χρονικό διάστημα επανέφερε τα θρεπτικά αυτά στη στήλη του νερού (Olila et al., 1997). Το φαινόμενο του βραχυπρόθεσμου ευτροφισμού μετά την αρχική κατάκλυση με νερό είναι σύνηθες κατά τη δημιουργία τεχνητών λιμνών και ταμιευτήρων νερού.



Εικόνα 25. Συγκέντρωση χλωροφύλλης α στο οικοσύστημα της Κορώνειας α) στα δύο σημεία δειγματοληψίας κατά την περίοδο παρακολούθησης 2015-2016 και β) στο αβαθές σημείο κατά τις περιόδους 2015-2016 και 2009-2010.

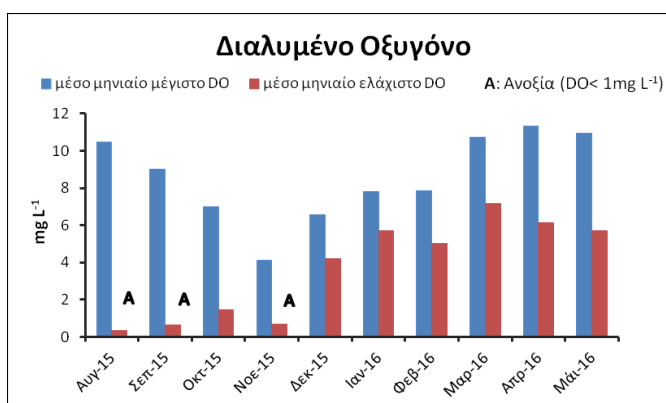
Η συγκέντρωση του **διαλυμένου οξυγόνου** παρουσίασε μεγάλη ημερήσια και μηνιαία διακύμανση κατά την περίοδο παρακολούθησης 2015-2016. Η μέση μηνιαία τιμή του ημερήσιου μέγιστου ήταν υψηλή (Εικόνα 26) και ξεπέρασε τα 8mg L⁻¹ κατά τους μήνες Αύγουστο, Μάρτιο, Απρίλιο, και Μάιο. Το απόλυτο μηνιαίο μέγιστο ήταν > 15mg L⁻¹ κατά τους μήνες Αύγουστο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο, Μάρτιο, Απρίλιο, και Μάιο. Οι σχετικά υψηλές

συγκεντρώσεις κατά τους ψυχρότερους μήνες σχετίζονταν με την αντίστροφη σχέση διαλυτότητας οξυγόνου και θερμοκρασίας νερού (Wetzel, 2001).

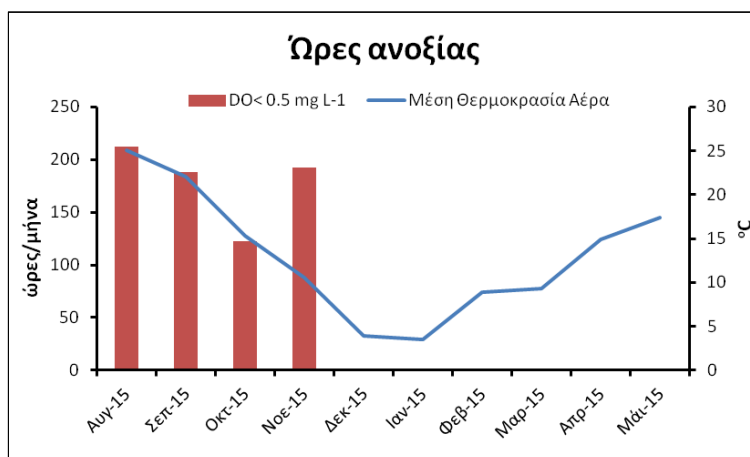
Η κατανομή της ελάχιστης μηνιαίας συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου διέφερε από αυτή της μέγιστης (Εικόνα 26). Ανοξία (συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου < 1mg L⁻¹) παρατηρήθηκε κατά τις βραδινές κυρίως ώρες των θερμών μηνών (Σεπτέμβριος-Οκτώβριος) και επεκτάθηκε και στον Νοέμβριο, πιθανόν εξαιτίας των απροσδόκητα υψηλών θερμοκρασιών, που παρατηρήθηκαν τον μήνα αυτό για το έτος 2015 (Εικόνα 27). Επίσης, οι μήνες αυτοί αποτελούν το τέλος της αυξητικής περιόδου της υπερυδατικής βλάστησης του οικοσυστήματος, η έντονη αποικοδόμηση της οποίας ενδεχομένως οδήγησε σε μείωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου. Τα ελλείμματα οξυγόνου που προέρχονται από την αποικοδόμηση της παράκτιας βλάστησης ενδέχεται να διατηρούνται επί αρκετούς μήνες (Wetzel, 2001), γεγονός το οποίο μπορεί να δικαιολογεί την ύπαρξη ανοξίας και τον μήνα Νοέμβριο. Ανοξία δεν παρατηρήθηκε κατά τους ψυχρούς μήνες, όπως ήταν αναμενόμενο, καθώς η μειωμένη παρουσία της βιοκοινότητας μειώνει τις ανάγκες οξυγόνου για την αναπνοή και η θερμοκρασία του νερού ευνοεί τη συγκράτηση του οξυγόνου στη στήλη του νερού.

Κατά τους εαρινούς μήνες και πιο συγκεκριμένα Απρίλιο και Μάιο, οι ελάχιστες μηνιαίες τιμές ήταν καθ' όλη τη διάρκεια πάνω από το όριο της ανοξίας. Η αυξημένη διαφάνεια του νερού (Εικόνα 20), που δηλώνει μικρή παρουσία πλαγκτικών οργανισμών και φερτών υλικών στη στήλη νερού εξήγησε πιθανότατα την απουσία ανοξίας τον Απρίλιο. Ωστόσο, η διαφάνεια τον Μάιο βρισκόταν στα επίπεδα του φθινοπώρου του 2015. Η απουσία ανοξίας κατά τον Μάιο του 2016 οφειλόταν πιθανότατα στον ισχυρό περιορισμό αζώτου (Εικόνα 22) και στην αναμενόμενη μειωμένη πρωτογενή παραγωγή.

Τα περιστατικά ανοξίας κατά την περίοδο 2015-2016 περιορίστηκαν σε τρεις μόνο μήνες, σε αντίθεση με την περίοδο 2009-2010, όπου από τους 8 μήνες που υπήρχαν διαθέσιμα δεδομένα διαλυμένου οξυγόνου, τους 6 μήνες παρατηρήθηκαν τιμές κοντά στο μηδέν (ΑΠΘ, 2010). Η μεταβολή των υδρομορφολογικών χαρακτηριστικών είχε θετική επίδραση στο καθεστώς οξυγόνου στο οικοσύστημα. Παρόλα αυτά, ακόμα και περιορισμένης διάρκειας ανοξία μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα στη διαβίωση της ιχθυοπανίδας του οικοσυστήματος.



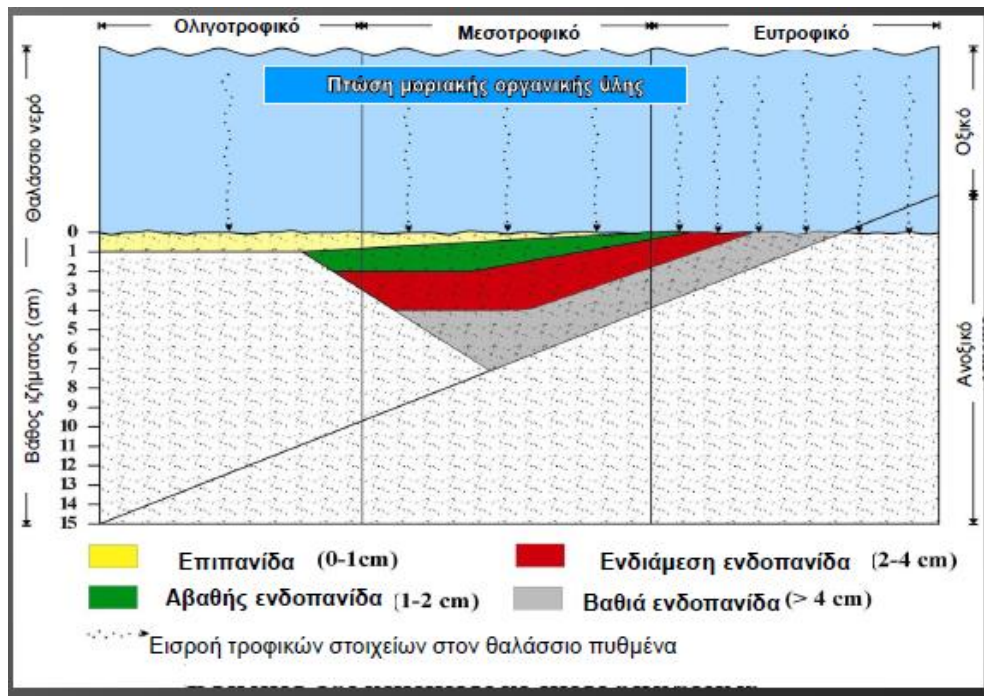
Εικόνα 26. Κατανομή μέγιστης και ελάχιστης μηνιαίας συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου στο οικοσύστημα της Κορώνειας για την περίοδο παρακολούθησης 2015-2016.



Εικόνα 27. Μηνιαία διακύμανση συνολικών ωρών ανοξίας και θερμοκρασίας αέρα στο οικοσύστημα της Κορώνειας για την περίοδο παρακολούθησης 2015-2016.

Μετά τη μερική επαναπλήρωση της Λίμνης Κορώνειας, το μέγιστο βάθος βρισκόταν συνεχώς πάνω από το όριο των 2,5m. Συνεπώς, ο ολικός μεταβολισμός του υγροτόπου μετακινήθηκε προς την κατεύθυνση της αυτότροφης κατάστασης. Ωστόσο, η έκταση της βαθιάς περιοχής με θετικό ισοζύγιο οξυγόνου ποίκιλε εποχικά ανάλογα με τη στάθμη του νερού. Επιπλέον, εκτεταμένες αβαθείς περιοχές του υγροτόπου παρέμειναν κάτω από το όριο της ετεροτροφικής κατάστασης. Παρότι οι βαθιές περιοχές προμήθευαν με διαλυμένο οξυγόνο τις γειτνιάζουσες αβαθείς περιοχές με τη δράση των κυμάτων, φαινόμενα υποξίας και ανοξίας εμφανίστηκαν κατά καιρούς στις αβαθείς περιοχές (Εικόνα 26). Τα ανοξικά φαινόμενα ήταν πιο πιθανά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και ιδιαίτερα τη νύχτα ή το ξημέρωμα. Η αναπνοή των οργανισμών και η αποσύνθεση των ιζημάτων καταναλώνουν διαλυμένο οξυγόνο ασταμάτητα κατά τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου, ενώ η φωτοσύνθεση προσθέτει οξυγόνο στο νερό μόνο κατά την ημερήσια διάρκεια της ηλιοφάνειας. Οι συνθήκες ανοξίας θέτουν άμεσα σε κίνδυνο την κοινότητα των ψαριών. Πέρα από την προφανή αδυναμία επιβίωσης των ψαριών σε ετεροτροφικές συνθήκες (< 1,5m) κατά περιόδους χαμηλής στάθμης, η ιχθυοπανίδα κινδυνεύει από περιορισμένης διάρκειας επεισόδια ανοξίας, ακόμη και όταν το μέγιστο βάθος ξεπερνάει τα 2,5m.

Πηγή: Ελευθερία Π. Ντόνου, 2017 - Διδακτορική διατριβή, Κεφ. 3, σελ.89-92.



Εικόνα : Σχήμα: Ενδιαίτημα των Βενθονικών Τρηματοφόρων
 Πηγή: Dr Χαρ. Ντρίνια, 2014, «Εισαγωγή στη Βιολογία και βασική Οικολογία των τρηματοφόρων», ΕΚΠΑ

Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από την παρακολούθηση υδρομορφολογικών, βιολογικών και φυσικοχημικών στοιχείων του οικοσυστήματος και από την εκτίμηση της τροφικής του κατάστασης στο πλαίσιο της διδακτορικής διατριβής είναι τα ακόλουθα:

3.5 Συμπεράσματα

Η σημασία της παρακολούθησης του οικοσυστήματος της Κορώνειας έγκειται στην εκτίμηση της κατάστασης των δομικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών του συστήματος μετά την αύξηση και σταθεροποίηση της εισερχόμενης ποσότητας νερού από το 2014 και μετά, στην ανάγκη διατήρησης της καλής οικολογικής κατάστασης των σχετιζόμενων υδάτινων σωμάτων (Λίμνη Βόλβη, Ρήχειος ποταμός, Στρυμωνικός κόλπος), στον έλεγχο της αποτελεσματικότητας των διαχειριστικών μέτρων που εφαρμόζονται τόσο στη λεκάνη απορροής όσο και στο οικοσύστημα, στην έγκαιρη διάγνωση και πρόβλεψη προβλημάτων με σκοπό τον καθορισμό νέων προτεινόμενων μέτρων, στην αξιολόγηση της ικανότητας του οικοσυστήματος να προσφέρει υπηρεσίες κλπ. Για την επίτευξη του σκοπού της εκτίμησης της επίδρασης της αυξητικής τάσης της εισερχόμενης ποσότητας νερού στο οικοσύστημα κατά την περίοδο 2009-2016, πραγματοποιήθηκε παρακολούθηση υδρομορφολογικών, βιολογικών και φυσικοχημικών στοιχείων του οικοσυστήματος και εκτίμηση της τροφικής του κατάστασης.

Την περίοδο παρακολούθησης 2015-2016 παρατηρήθηκε μεταβολή των υδρομορφολογικών χαρακτηριστικών του οικοσυστήματος σε σχέση με την περίοδο 2009-2010. Οι μεταβολές αυτές ήταν αποτέλεσμα των διαχρονικών αλλαγών που έλαβαν χώρα στη λεκάνη απορροής και πιο συγκεκριμένα του

συνδυασμού της λειτουργίας μέρους των μέτρων/έργων αποκατάστασης και των κλιματολογικών συνθηκών, οι οποίες οδήγησαν σε αύξηση της εισερχόμενης ποσότητας νερού στο οικοσύστημα. Ειδικότερα, παρατηρήθηκε αύξηση στάθμης και έκτασης του οικοσυστήματος που καλύπτεται με νερό, οι οποίες έφτασαν σε επίπεδα αντίστοιχα της περιόδου των αρχών της δεκαετίας του 1990, πριν δηλαδή τη μεγάλη υποβάθμιση του οικοσυστήματος.

Οι μεταβολές αυτές είχαν επίδραση στα βιολογικά και φυσικοχημικά στοιχεία του οικοσυστήματος όπως επίσης και στην τροφική του κατάσταση.

Ειδικότερα, η μεταβολή των υδρομορφολογικών χαρακτηριστικών είχε επίδραση στα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία του οικοσυστήματος και πιο συγκεκριμένα στην υπερυδατική βλάστηση, η οποία στο οικοσύστημα της Κορώνειας κυριαρχείται από το *Phragmites*. Η μεταβολή της έκτασης της ζώνης υπερυδατικής βλάστησης ακολουθούσε τις μεταβολές της τροφικής κατάστασης και των υδρομορφολογικών χαρακτηριστικών του οικοσυστήματος τις τελευταίες δεκαετίες (Crisman et al., 2014). Η συσχέτιση αυτή συνεχίστηκε και επαληθεύτηκε και από τα αποτελέσματα της παρακολούθησης κατά τις δύο περιόδους, πριν και μετά την ανόρθωση της στάθμης (2009-2010, 2015-2016). Πιο συγκεκριμένα, η αύξηση της στάθμης και η βελτίωση της τροφικής κατάστασης κατά την περίοδο 2009-2016 είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της έκτασης της υπερυδατικής βλάστησης. Επομένως, η παρακολούθηση της έκτασης της ζώνης αυτής αποτελεί ένδειξη της τροφικής κατάστασης και των υδρομορφολογικών χαρακτηριστικών του οικοσυστήματος. Επίσης, η επίδραση της παράκτιας ζώνης και ειδικότερα της υπερυδατικής βλάστησης στην ποιότητα του οικοσυστήματος αντικατοπτρίστηκε στις παραμέτρους ιζήματος που παρακολούθηθηκαν. Πιο συγκεκριμένα, η υφιστάμενη βλάστηση μέσω της αποικοδόμησής της και του μηχανισμού λήψης θρεπτικών από το ίζημα επηρεάζει το ποσοστό της οργανικής ουσίας και του διαθέσιμου ολικού φωσφόρου, αντίστοιχα. Η ύπαρξη της υπερυδατικής βλάστησης στην παράκτια ζώνη του οικοσυστήματος συνεισφέρει στη βελτίωση της τροφικής κατάστασης του οικοσυστήματος, τόσο μέσω της πρόσληψης θρεπτικών από το ίζημα όσο και μέσω της συγκράτησης των φερτών υλικών που καταλήγουν στο οικοσύστημα από τη λεκάνη απορροής που είχε σαν συνέπεια τη βελτίωση της διαφάνειας του νερού. Η ιδιαίτερα αυξημένη έκταση της ζώνης αυτής όμως αποτελεί ένδειξη της υποβάθμισης του οικοσυστήματος. Η κατάλληλη διαχείριση της υπερυδατικής βλάστησης θα οδηγήσει στην επικράτηση των πλεονεκτημάτων έναντι των μειονεκτημάτων της ύπαρξης της ζώνης αυτής.

Επιπλέον, κατά τη διεξαγωγή των δειγματοληψιών καταγράφηκε η παρουσία μακροφυτικής υφυδατικής βλάστησης, και πιο συγκεκριμένα του λειμώνια *Ruppia* sp., η οποία είναι ένδειξη της καταλληλότητας της δομής του ιζήματος. Η απουσία της υφυδατικής βλάστησης τα προηγούμενα χρόνια υποδεικνύει μεταβολή της δομής του ιζήματος. Ειδικότερα, η έλλειψη συμπαγούς δομής στο ίζημα δεν ευνοούσε την ανάπτυξη ριζικού συστήματος και συνεπώς υφυδατικής βλάστησης με λειμώνες όπως αυτοί της *Ruppia*.

Οι φυσικοχημικές παράμετροι στην υδατική στήλη του οικοσυστήματος παρουσίασαν σημαντική βελτίωση σε σχέση με την περίοδο 2009-2010. Τα θρεπτικά συστατικά και τα ιόντα παρουσίασαν σημαντική μείωση σε σχέση με την περίοδο πριν την επαναπλήρωση του οικοσυστήματος και οι τιμές του

δίσκου Secchi και των συγκεντρώσεων των ιόντων νατρίου και χλωρίου ήταν αντίστοιχες με την περίοδο των αρχών της δεκαετίας του 1990. Εξαιρέση αποτέλεσε η χλωροφύλλη α, η οποία λόγω του πιθανού βραχυπρόθεσμου ευτροφισμού τους πρώτους μήνες της κατάκλυσης ήταν ιδιαίτερη αυξημένη. Παρόλη τη βελτίωση της τροφικής κατάστασης και της αύξησης της στάθμης του οικοσυστήματος, παρατηρήθηκαν παρατεταμένα περιστατικά ανοξίας, γεγονός το οποίο θα έχει ως αποτέλεσμα τη δυσκολία διαβίωσης ιχθυοπανίδας. Ο ολικός μεταβολισμός του υγροτόπου οδεύει από την ετερότροφη προς την κατεύθυνση της αυτότροφης κατάστασης στα βαθύτερα σημεία του οικοσυστήματος λόγω της μεταβολής των υδρομορφολογικών χαρακτηριστικών, με την αβαθή ζώνη του οικοσυστήματος (στάθμη νερού < 1,5 m), να παραμένει ετεροτροφική.

Ο ρόλος του ιζήματος στη διατήρηση της κατάστασης των υγροτοπικών οικοσυστημάτων είναι ιδιαίτερα σημαντικός λόγω της συνεχούς αλληλεπίδρασής του με την στήλη νερού. Ο ρόλος του αυτός ήταν συνάρτηση της τροποποίησης των υδρομορφολογικών χαρακτηριστικών στο οικοσύστημα της Κορώνειας, καθώς οι μεταβολές αυτές επηρεάζουν την απελευθέρωση αζώτου και φωσφόρου από το ίζημα προς τη στήλη του νερού, με αποτέλεσμα να επηρεάζουν και την τροφική κατάσταση του οικοσυστήματος. Η αλληλεπίδραση του ιζήματος και της στήλης νερού σταθεροποιήθηκε από τον Ιανουάριο του 2016 και μετά, μετά την απότομη απελευθέρωση θρεπτικών συστατικών προς το υπερκείμενο νερό κατά την επαναπλήρωση του οικοσυστήματος. Επίσης, οι τιμές συγκεκριμένων παραμέτρων στο ίζημα μπορούν να υποδείξουν τον βαθμό επίδρασης του εισερχόμενου φορτίου θρεπτικών στο οικοσύστημα. Πιο συγκεκριμένα, η επίδραση αυτή στο οικοσύστημα της Κορώνειας αντικατοπτρίστηκε στις αυξημένες τιμές του ολικού αζώτου στον πυρήνα ιζήματος που συλλέχθηκε από το αβαθές σημείο του οικοσυστήματος αλλά και στις αυξημένες τιμές, μεγαλύτερες του 20, του λόγου C/N και στους δύο πυρήνες που συλλέχθηκαν από το βαθύ και αβαθές σημείο.

Τέλος, η μεταβολή των υδρομορφολογικών χαρακτηριστικών είχε θετική επίδραση και στον τροφισμό του οικοσυστήματος της Κορώνειας, η οποία οφείλεται στη βελτιωμένη κατάσταση που παρατηρήθηκε σε συγκεκριμένες παραμέτρους και ειδικότερα του ολικού αζώτου, ολικού φωσφόρου και χλωροφύλλης α μετά την αύξηση της στάθμης του νερού. Εξαιρέση αποτέλεσαν οι πρώτοι μήνες της παρακολούθησης, όπου ο τροφισμός ακολούθησε την αναμενόμενη καμπύλη μεταβολής του, λόγω της απότομης επαναπλήρωσης του οικοσυστήματος.

Συμπερασματικά,

✓ Το εισερχόμενο φορτίο θρεπτικών, το ίζημα και η υπερυδατική βλάστηση επηρεάζουν τις παραμέτρους της τροφικής κατάστασης και κατ' επέκταση τον μεταβολισμό του υγροτοπικού οικοσυστήματος της Κορώνειας μέσω της προσθήκης επιπλέον οργανικής ουσίας, θρεπτικών συστατικών και φερτών υλικών στο οικοσύστημα, με αποτέλεσμα να κρίνεται απαραίτητη η συνέχιση της παρακολούθησής τους.

✓ Η μεταβολή της εισερχόμενης ποσότητας νερού στο οικοσύστημα ως αποτέλεσμα των διαχρονικών αλλαγών που έλαβαν χώρα στη λεκάνη απορροής είχε θετική επίδραση σε όλα τα ποιοτικά στοιχεία του οικοσυστήματος (υδρομορφολογικά, βιολογικά και φυσικοχημικά στοιχεία) και στην τροφική κατάστασή του.

✓ Η απελευθέρωση των θρεπτικών από το ίζημα στην υπερκείμενη στήλη νερού τους πρώτους μήνες παρακολούθησης, αμέσως μετά τη μερική επαναπλήρωση του οικοσυστήματος, η οποία οδήγησε σε βραχυπρόθεσμο ευτροφισμό του, σταθεροποιήθηκε από τον Ιανουάριο του 2016 και μετά, σταθεροποιώντας και την τροφική του κατάσταση.

✓ Η βελτίωση των υδρομορφολογικών χαρακτηριστικών του οικοσυστήματος είχε ως αποτέλεσμα να διαμορφωθεί ένα ετερότροφο σύστημα στην περιοχή χαμηλής στάθμης (< 1.5m), και ένα αυτότροφο σύστημα στα βαθύτερα σημεία.

(Πηγή: Ελευθερία Π. Ντόνου, 2017 - Διδακτορική διατριβή, Κεφ. 3, σελ. 100-102).

Δ) Εκτίμηση κατάστασης του ΥΣ Κορώνειας (λιμναίου και υπόγειου), από την 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (2017), και συγκριτικά αποτελέσματα σε σχέση με το 1ο ΣΔΛΑΠ (2014):

6.1.2 Εκτίμηση της κατάστασης των λιμναίων ΥΣ

Τα αποτελέσματα της ταξινόμησης της κατάστασης των λιμναίων υδατικών συστημάτων του Υδατικού Διαμερίσματος παρατίθενται στο πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 6-4). Στον πίνακα καταγράφεται για κάθε υδατικό σύστημα, η οικολογική, η χημική και η συνολική κατάσταση, εάν περιλαμβάνει προστατευόμενες περιοχές, καθώς και το επίπεδο εμπιστοσύνης των αποτελεσμάτων της οικολογικής και χημικής ταξινόμησης («0» = Δεν υπάρχουν πληροφορίες, «1» = Χαμηλή εμπιστοσύνη, «2» = Μέτρια εμπιστοσύνη, «3» = Υψηλή εμπιστοσύνη).

Επίσης σε πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 6-5) καταγράφονται οι διαφορές στην οικολογική και χημική κατάσταση των λιμναίων ΥΣ του ΥΔ EL10, μεταξύ του εγκεκριμένου (1ου) και του αναθεωρημένου Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών.

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΠΥΣ	ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ/ ΔΥΝΑΜΙΚΟ	ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ		ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
							ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ	ΧΗΜΙΚΗΣ	
ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΞΙΟΥ (EL1003)									
1.	EL1003L000000006A	Τεχνητή Λίμνη Αρτζάν	✓	✓	Άγνωστη	Άγνωστη	0	0	Άγνωστη
2.	EL1003L0F0000001N	Λ. Δοϊράνη		✓	Μέτρια	Καλή	3	3	Μέτρια
ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΓΑΛΛΙΚΟΥ(EL1004)									
3.	EL1004L000000005N	Λ. Πικρολίμνη		✓	Άγνωστη	Καλή	0	3	Άγνωστη
ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ (EL1005)									
4.	EL1005L000000002H	Λ. Μαυρούδα	✓	✓	Άγνωστη	Άγνωστη	0	0	Άγνωστη
5.	EL1005L000000003N	Λ. Βόλβη		✓	Μέτρια	Καλή	3	3	Μέτρια
6.	EL1005L000000004N	Λ Κορώνεια		✓	Κακή*	Καλή	3	3	Κακή*
ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΘΩ (EL1043)									
Δεν καθορίζονται λιμναία υδατικά συστήματα									

Εικόνα : Πίνακας 6-4: Εκτίμηση της κατάστασης των λιμναίων ΥΣ του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας

ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ/ΔΥΝΑΜΙΚΟ		ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
		ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ (1 ^ο) ΣΔΛΑΠ	1 ^ο ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΔΛΑΠ	ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ (1 ^ο) ΣΔΛΑΠ	1 ^ο ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΔΛΑΠ	
ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΞΙΟΥ (EL1003)						
EL1003L0F0000001N	Λ. Δοϊράνη	Ελλιπής	Μέτρια	Άγνωστη	Καλή	Νέα εγκεκριμένα εθνικά συστήματα οικολογικής ταξινόμησης/Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις
ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ (EL1005)						
EL1004L000000005N	Λ. Πικρολίμνη	Άγνωστη	Άγνωστη	Άγνωστη	Καλή	Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις
EL1005L000000003N	Λ. Βόλβη	Μέτρια	Μέτρια	Κατώτερη της καλής	Καλή	Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις
EL1005L000000004N	Λ. Κορώνεια	Κακή	Κακή	Κατώτερη της καλής	Καλή	Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις
ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΘΩ (EL1043)						
Δεν καθορίζονται λιμναία υδατικά συστήματα						

Εικόνα : Πίνακας 6-5: Διαφορές στην κατάσταση των λιμναίων ΥΣ μεταξύ του εγκεκριμένου (1ου) και του αναθεωρημένου ΣΔΛΑΠ στο ΥΔ

Για την κατάσταση της Λίμνης Κορώνεια θα πρέπει να σημειωθούν τα ακόλουθα:

- κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών τα έργα αποκατάστασης της λίμνης ήταν σε πλήρη εξέλιξη επομένως η επίδραση των εργασιών στα αποτελέσματα δεν θα πρέπει να αγνοείται.

- Κατά τα πρώτα έτη παρακολούθησης (2013-2014) η λίμνη είχε ελάχιστο νερό, κυρίως προς το κέντρο της λίμνης. Οι ευνοϊκές καιρικές συνθήκες το φθινόπωρο - χειμώνα 2014, φαίνεται να ενίσχυσαν το υδατικό ισοζύγιο της Κορώνειας, και η στάθμη της λίμνης άρχισε να αυξάνεται. Η γραμμική τάση του απόλυτου υψομέτρου της στάθμης του νερού για την περίοδο 2013-2017 ήταν αυξητική. Η στάθμη της λίμνης, κατά το τελευταίο έτος (από τις 15.07.2016 έως τις 08.06.2017 που είναι η τελευταία μέτρηση), ήταν σχετικά σταθερή στα 70,9 m κατά μέσο όρο και μέγιστο βάθος 2,2 m

- Τα τελευταία δύο έτη όπως προκύπτει από στοιχεία του ΕΚΒΥ και του Φορέα Διαχείρισης της προστατευόμενης περιοχής υπάρχουν ενδείξεις ανόρθωσης του υγροτοπικού οικοσυστήματος από άποψη δομής (φυτοπλαγκτόν, υδρόβια βλάστηση, ζωοπλαγκτόν, ζωοβένθος, ιχθυοπανίδα, αμφίβια, ορνιθοπανίδα) και λειτουργίας του τροφικού πλέγματος στον υγρότοπο της Κορώνειας. Ειδικά κατά τη δειγματοληψία Ιουνίου 2017 η ποιότητα των υδάτων της λίμνης έδωσε πρώτες ενδείξεις βελτίωσης, σε σχέση με την κατάσταση του έτους 2016.

6.2.1 Εκτίμηση της κατάστασης των υπόγειων ΥΣ

Ο τελικός χαρακτηρισμός της κατάστασης ενός ΥΥΣ εξαρτάται τόσο από την αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) όσο και της ποσοτικής του κατάστασης. Η μεν καλή ποιοτική (χημική) κατάσταση των υδάτων έχει ως σκοπό την προστασία των υπόγειων υδάτων από την ποιοτική υποβάθμιση και τη ρύπανση, η δε καλή ποσοτική κατάσταση εξασφαλίζει τους διαθέσιμους υδατικούς πόρους και τη μη εξάντληση του υπόγειου υδροφορέα.

Για την αξιολόγηση της ποιοτικής (χημικής) κατάστασης ενός συστήματος υπόγειων υδάτων ή μιας ομάδας συστημάτων υπόγειων υδάτων, χρησιμοποιήθηκαν οι Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές (ΑΑΤ) για τη συγκέντρωση συγκεκριμένων ρύπων, ομάδων ρύπων ή δεικτών ρύπανσης, όπως αυτές ορίζονται σύμφωνα με την ΥΑ1811/ΦΕΚ 3322/30-12-2011.

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΥΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΥΣ	ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΛΟΓΩ ΦΥΣΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ	ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ	ΚΥΡΙΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ	ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ	ΠΡΟΤΑΙΕΥ -ΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
3	EL1000071	Υποσύστημα Κορώνειας	ΚΑΛΗ	ΚΑΚΗ	SO ₄ , Fe, Mn, F, B, E.C.	Fe, Mn, SO ₄ , NO ₃ , NO ₂ , NH ₄ , SO ₄ , Ni, Pb, Al	Γεωργία Κτηνοτροφία Βιοτεχνία Λύματα	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Ε.Σ.(λόγω γεωθερμικών ρευστών)

Εικόνα : Πίνακας 6-13: ΥΥΣ ΛΑΠ Χαλκιδικής- Χημική και Ποσοτική κατάσταση

6.2.2 Συγκριτικά αποτελέσματα σε σχέση με το 1ο ΣΔΛΑΠ

Στον ακόλουθο Πίνακα (Πίνακας 6-15) καταγράφονται οι διαφορές στην ποιοτική και ποσοτική κατάσταση των υπογείων ΥΣ του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας μεταξύ του εγκεκριμένου (1ου) και του αναθεωρημένου Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών.

ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΥΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΥΣ	ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ		1 ^η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	
		ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
EL1000071	Υπ.Κορώνειας	■ Καλή	■ Κακή	■ Καλή	■ Κακή

Εικόνα : Πίνακας 6-15: Μεταβολή κατάστασης των ΥΥΣ μεταξύ Εγκεκριμένου Σχεδίου Διαχείρισης και 1^{ης} Αναθεώρησης

Πηγή: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Ειδική Γραμματεία Υδάτων 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10), Προσχέδιο Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών, Κεφ. 6.

4.3 Περίληψη των αποτελεσμάτων των δράσεων - έργων και θεσμικών παρεμβάσεων στο πλαίσιο υλοποίησης του Αναθεωρημένου Σχεδίου Αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας («Master Plan II»).

Στο Κεφάλαιο 3 αναφέρθηκαν οι πολιτικές και οι τεχνικές που εφαρμόστηκαν για την αποκατάσταση του υδροτοπικού συστήματος της λίμνης Κορώνειας και έγινε αναλυτική παρουσίαση της δέσμης των μέτρων που τέθηκαν με το Αναθεωρημένο Σχέδιο Αποκατάστασης. Η δέσμη μέτρων του προγράμματος αφορούσε είκοσι ένα (21) δράσεις και όπως προκύπτει από τα στοιχεία των τελευταίων ενημερώσεων των αρμοδίων φορέων:

- 17 δράσεις έχουν ολοκληρωθεί,
- οι δράσεις 20 και 21 είναι στο τελικό στάδιο ολοκλήρωσης, και
- οι δράσεις 8 και 11 ήταν **σε εκκρεμότητα και υπό εξέταση (ή ανάκλησή τους)**.

Η Ε.Ε. εκλαμβάνει ως μη ολοκληρωμένες, τις δράσεις: α) Δράση 8 «συλλογικό αρδευτικό δίκτυο» (κρίνεται ως «μη αναγκαία»), β) Δράση 11 «λιμνοδεξαμενές ωρίμανσης» (οι Ελληνικές αρχές θεωρούν ότι δεν υφίσταται πλέον λόγος υλοποίησής της). Όσον αφορά τη δράση 20 «γεωτρήσεις» είναι υπό εξέλιξη (αναμενόταν να ολοκληρωθεί το 2017) και η δράση 21, «περιορισμός άρδευσης» θα συνεχιστεί και το 2017 στο πλαίσιο του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης 2014-2020.

Από τη μελέτη – επισκόπηση των Ετήσιων Εκθέσεων του ΦΔΛΚΒ και ιδιαιτέρως των ετών 2010 και 2016, της ανεξάρτητης έρευνας (διδασκτορική διατριβή Ντόνου Π. Ε., 2017), των στοιχείων του ΣΔΛΑΠ Κ. Μακεδονίας (2014) και της 1^{ης} Αναθεώρησής του (2017) ως και των σχετικών με το θέμα αναφορών, μελετών και λοιπών εγγράφων – εκθέσεων, αρμοδίων Επιτροπών και της ΕΓΥ, προκύπτει ότι οι στόχοι του προγράμματος έχουν σήμερα επιτευχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό, λόγω της κατασκευής των έργων και ιδιαιτέρως του έργου «βελτίωση υδραυλικών χαρακτηριστικών και αμφίδρομης λειτουργίας της ενωτικής τάφρου» (δράση 10) και του έργου «Δημιουργία και διαμόρφωση υγροτόπου και βαθέων ενδιαιτημάτων» (δράση 9), της μείωσης της υπερκατανάλωσης υπόγειων νερών στη λεκάνη της λίμνης (έλεγχος γεωτρήσεων – κλείσιμο υδροβόρων βιομηχανιών), που σε συνδυασμό με τις σχετικά καλές υδρολογικές περιόδους κατά τα έτη 2014 και 2015, είχαν ως αποτέλεσμα την βελτίωση της υδρολογικής και οικολογικής κατάστασης της λίμνης.

Ειδικότερα σύμφωνα με τον ΦΔΛΚΒ και την ΕΓΥ που διαθέτουν δεδομένα μετρήσεων και συνεχών παρατηρήσεων:

Η ποσότητα νερού

Από τις αρχές του 2014 μέχρι και σήμερα η λίμνη διατηρεί σχεδόν σταθερή ποσότητα νερού με μέγιστο βάθος να κυμαίνεται από 2,30–2,80 μ. χωρίς η στάθμη της να μειώνεται ιδιαίτερα κατά την καλοκαιρινή – αρδευτική περίοδο.

Η ποιότητα νερού

Από τις μετρήσεις των φυσικοχημικών παραμέτρων, που προέκυψαν από το πρόγραμμα παρακολούθησης των επιφανειακών υδάτων της λίμνης και παρουσιάστηκε στην τελευταία έκθεση προς την ΕΕ, προκύπτει ότι όλες οι μετρούμενες τιμές, με εξαίρεση τις τιμές αγωγιμότητας, είναι εντός των επιτρεπόμενων ορίων, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Η λίμνη, που ήταν ευτροφική το 2010 και υπερτροφική σε παλιότερα έτη, παρουσιάζει βελτιωμένη τροφική κατάσταση.

Η ιχθυοπανίδα

Στη λίμνη υπάρχει σημαντική παρουσία ιχθυοπληθυσμών τα τελευταία χρόνια, γεγονός που φανερώνει τη δυνατότητα του οικοσυστήματος στη συγκεκριμένη λειτουργία - υπηρεσία.

Η ορνιθοπανίδα – αρπακτικά είδη

Παρατηρήθηκε ότι, διατηρήθηκαν μεγάλοι πληθυσμοί υδρόβιων ειδών και παρουσία - αναπαραγωγή μεγάλων αρπακτικών («δεικτες») καλής οικολογικής κατάστασης της λίμνης). Αναλυτικά στοιχεία καταγραφής ειδών ορνιθοπανίδας αναφέρονται στις Εκθέσεις του ΦΔΛΚΒ.

Οι Καλαμώνες

Όταν η στάθμη της λίμνης ανέβηκε (από το 2014), στις περιοχές της λίμνης που είχαν αναπτυχθεί καλαμώνες μειώθηκε η επιφάνειά τους, λόγω της συνεχούς κατακλύσεώς τους με νερό.

Η συνεχής παρακολούθηση υδρομορφολογικών, βιολογικών και φυσικοχημικών παραμέτρων της λίμνης τα επόμενα χρόνια, αφού τα κύρια έργα ολοκληρώθηκαν το 2017, θα συμβάλει στην εξαγωγή πλέον τεκμηριωμένων αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων και θα αναδείξει την ουσιαστική επίδρασή τους στην κατάσταση του οικοσυστήματος.

Μέρος των προτεινόμενων μέτρων – δράσεων - έργων, τα οποία δεν έχουν πλήρως ολοκληρωθεί, στοχεύουν στη μείωση της γεωργικής πίεσης που ασκείται στο οικοσύστημα της Κορώνειας. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν δράσεις εφαρμογής αειφόρων γεωργικών πρακτικών, έναντι της συμβατικής γεωργίας, η οποία εφαρμόζεται στη λεκάνη απορροής της Κορώνειας και μέτρα ενίσχυσης και διαχείρισης του υπόγειου υδροφορέα (έλεγχος γεωτρήσεων και καταναλώσεων) και αλλαγής του αρδευτικού δικτύου (υπο επανεξέταση). Οι συμβατικές γεωργικές πρακτικές μέσω της αλόγιστης κατανάλωσης αρδευτικού νερού και χρήσης λιπασμάτων-φυτοφαρμάκων θεωρείται ότι κυριαρχούν μέχρι και σήμερα στην υποβάθμιση των επιφανειακών και υπογείων υδάτων, όσον αφορά την πτώση της στάθμης τους αλλά και με τα θρεπτικά και τα φυτοφάρμακα που τα τροφοδοτούν.

Η ολοκληρωμένη και αποδοτική διαχείριση - διατήρηση των φυσικών πόρων και η βελτίωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος στον πρωτογενή τομέα (γεωργία), με προώθηση και χρήση αντικινήτρων, με την υιοθέτηση καινοτόμων προσεγγίσεων, σε ό,τι αφορά τη **βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων**, την προώθηση προσαρμοσμένης γεωργικής παραγωγής σε καλλιέργειες χαμηλών απαιτήσεων σε νερό, λιπάσματα, φυτοφάρμακα και τεχνολογιών αποτελεσματικής χρήσης με αρδευτικές τεχνικές εξοικονόμησης ύδατος, θα συμβάλει στην ανόρθωση των υποβαθμισμένων λειτουργιών και υπηρεσιών του οικοσυστήματος και συνδυαστικά στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου όπως απαιτεί και η στρατηγική για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

5. Αποτίμηση των πολιτικών και των τεχνικών που εφαρμόστηκαν για τη διάσωση και αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας

5.1 Γενικά

Στην παρούσα διπλωματική διατριβή αποτυπώθηκε η εξέλιξη ενός σοβαρού οικολογικού προβλήματος, για την αντιμετώπιση του οποίου και παρά τις σαφείς ευρωπαϊκές δεσμεύσεις της, η ελληνική πολιτεία ανταποκρίθηκε με μεγάλη βραδύτητα και αναποτελεσματικότητα. Πολύτιμος χρόνος χάθηκε εξαιτίας των χρονοβόρων διοικητικών διαδικασιών, στις οποίες ενεπλάκησαν πολλοί φορείς, ο συντονισμός των οποίων απαιτούσε ιδιαίτερη προσπάθεια και κατάλληλη υποδομή.

Αν και η αποκατάσταση του προβλήματος ήταν εθνικής σημασίας, η ελληνική πολιτεία **απέθεσε αρχικά μεγάλο μέρος των υποχρεώσεών της σε χαμηλής σχετικά βαθμίδας διοικητική δομή** (Νομαρχία Θεσσαλονίκης). Η τελευταία στερούμενη εξειδικευμένου και διεπιστημονικού προσωπικού, οικονομικών πόρων και λοιπών δυνατοτήτων ίδιων μέσων, δεν υλοποίησε μέσα στους προβλεπόμενους χρόνους (χρονοδιαγράμματα), τις απαιτούμενες δράσεις - έργα, για την αποκατάσταση του οικοσυστήματος και την ολοκληρωμένη διαχείρισή του.

Αποτέλεσμα των παραπάνω ήταν, από το 1997, που καθυστερημένα ανατέθηκε η εκπόνηση ενός σχεδίου δράσης, «Master Plan I», για την περιβαλλοντική αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας, να επιδεινώνεται συνεχώς η κατάστασή της, με κίνδυνο οριστικής καταστροφής της, αλλά και η καταδίκη της χώρας μας από το Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΔΕΕ) το Φεβρουάριο του 2013. Τα κύρια έργα του προγράμματος αποκατάστασης ολοκληρώθηκαν τελικώς το 2017 και υπάρχουν τέσσερα (4) έργα σε εκκρεμότητα (δύο σε εξέλιξη και δύο υπό εξέταση ανάκλησης).

5.2 Αποτίμηση των πολιτικών και των τεχνικών που εφαρμόστηκαν για τη διάσωση και αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας

Η αποτίμηση των πολιτικών και των τεχνικών που εφαρμόστηκαν για τη διάσωση και αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας, θα εστιασθεί:

- Στις πολιτικές στήριξης των προβλεπομένων μέτρων από το εθνικό και ευρωπαϊκό πλαίσιο προστασίας των υγροτόπων, για την αποτροπή περαιτέρω επιδείνωσής τους και τη βιώσιμη διαχείρισής τους
- Στις πολιτικές στήριξης των προβλεπομένων έργων - μέτρων - δράσεων από το Σχέδιο για την περιβαλλοντική αποκατάσταση της Λίμνης Κορώνειας («Master Plan I») και το Αναθεωρημένο Σχέδιο αποκατάστασης («Master Plan II»)
- Στις εφαρμοσθείσες τεχνικές για την ανάταξη όλων των υποβαθμισμένων λειτουργιών του οικοσυστήματος και τη βιωσιμότητά του (αιεφορία του).
- Στην κλιματική αλλαγή που προκαλεί συνθήκες εντονότερων πιέσεων στους υγροτόπους.

Η οικονομική πολιτική της άνευ κανόνων οικονομικής μεγέθυνσης, προκειμένου να καλυφθούν οικιστικές, διατροφικές και καταναλωτικές ανάγκες στην ευρύτερη περιοχή

της λίμνης, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις και θεωρώντας το φυσικό περιβάλλον αναλλοίωτο, οδήγησε στην υποβάθμιση τη λίμνης και την κατάρρευση ενός υγροτόπου διεθνούς σημασίας. Το οικοσύστημα επιβαρύνθηκε με πρόσθετους ρύπους από αστικά και βιομηχανικά υγρά απόβλητα (λόγω έλλειψης ΕΕΛ, αδειοδότησης βιομηχανιών γύρω από τη λίμνη και ύπαρξης ΧΥΤΑ κοντά στη λίμνη). Η αλόγιστη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων τροφοδότησε με θρεπτικά στοιχεία το νερό της λίμνης. Πολύτιμοι, και εν μέρει μη ανανεώσιμοι, υδατικοί πόροι σπαταλήθηκαν από την υπεράντληση των τοπικών υπόγειων υδροφορέων αλλά και επιφανειακών υδάτινων σωμάτων για αρδευτικούς σκοπούς και για τη λειτουργία υδροβόρων επιχειρήσεων και βιομηχανικών μονάδων προς όφελος κοντόφθαλμων συμφερόντων, που χωρίς γνώση εκμεταλλεύοντουσαν ληστρικά τους φυσικούς πόρους της περιοχής, αδιαφορώντας για το περιβάλλον και για τις γενιές που ακολουθούν.

Τα πρώτα χρόνια της υποβάθμισης παραβλέφθηκε επίσης η σοβαρή πολιτισμική απώλεια που συντελούνταν στην περιοχή της λίμνης Κορώνειας. Ήδη, από τη δεκαετία του 1950 απωλέσθηκαν πολλά από τα πολιτιστικά στοιχεία του τόπου και της κοινωνίας που είχαν διατηρηθεί σε βάθος αιώνων. Η πολιτεία δεν έδειξε ενδιαφέρον και μέριμνα για την ιστορική, αρχαιολογική αξία και κοινωνικοοικονομική σημασία της περιοχής, με αποτέλεσμα βαθμιαία να εκλείψουν επαγγέλματα και δραστηριότητες όπως το επάγγελμα του κατασκευαστή παραδοσιακών λιμναίων σκαφών (καραβομαραγκού), των παραδοσιακών αλιέων κλπ. **Τελικά, η έλλειψη πρόνοιας και οράματος για το μέλλον οδήγησε στην κατάρρευση του υγροτόπου και των παραδοσιακών παραγωγικών δραστηριοτήτων της περιοχής. Η λίμνη με τις εκατοντάδες βάρκες της και την παραγωγική της δυναμική, αποτελούν πλέον ανάμνηση και ιστορική αναφορά.**

Πολιτικές στήριξης των προβλεπομένων μέτρων από το εθνικό και ευρωπαϊκό πλαίσιο προστασίας των υγροτόπων, αποτροπής περαιτέρω επιδείνωσής τους και βιώσιμης διαχείρισής τους, δεν υλοποιήθηκαν στον απαιτούμενο βαθμό, με αποτέλεσμα, ενώ υπήρχε θεσμικό πλαίσιο προστασίας από το 1974 (σύμβαση Ramsar), **ο υγρότοπος υποβαθμιζόταν σταδιακά μέχρι πλήρους κατάρρευσής του, με την ανοχή όλων των εμπλεκόμενων φορέων. Η τακτική της ανάθεσης μελετών σχετικών με το πρόβλημα από το 1978 μέχρι και το 1997 δεν αντιμετώπιζε επί της ουσίας τη δημιουργηθείσα κατάσταση στον υγρότοπο.**

Η πρώτη ουσιαστική προσέγγιση (Σχέδιο για την περιβαλλοντική αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας/«Master Plan I»), το 1998, δεν είχε κανένα αποτέλεσμα στη δομή και στις λειτουργίες του οικοσυστήματος της Κορώνειας. Η παρέμβαση Ευρωπαϊκής Επιτροπής (υπόθεση C 517/11), με θέμα, μεταξύ άλλων, την υποβάθμιση και την απουσία μέτρων προστασίας της λίμνης Κορώνειας, καταδεικνύει την απουσία συγκεκριμένων πολιτικών αποφάσεων τόσο για την κλιμακούμενη υποβάθμιση όσο και για την περαιτέρω επιδείνωση. Η αντίληψη της Ε.Ε. περί απουσίας μέτρων προστασίας συνεχίστηκε μέχρι και το 2012, που εκδόθηκε η καταδικαστική Απόφαση του ΔΕΕ, παρά την ύπαρξη εθνικού και ευρωπαϊκού πλαισίου για την προστασία των υγροτόπων. Περαιτέρω δε, παρατηρείται ότι και μετά την έγκριση από την Ε.Ε., του Αναθεωρημένου Σχεδίου αποκατάστασης («Master Plan II»), το 2005, αλλά και την επανένταξή του στο Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α., το 2011, οι ρυθμοί υλοποίησης των μέτρων-δράσεων του σχεδίου δεν ήταν εντός των προβλεπόμενων χρονοδιαγραμμάτων.

Οι πολιτικές που εφαρμόστηκαν κινήθηκαν μέσω χρονοβόρων διοικητικών διαδικασιών ανάθεσης μελετών, εγκρίσεων και βραδείας υλοποίησης των έργων, με παράλληλη εμπλοκή πολλών φορέων. Ως αποτέλεσμα των παραπάνω, ενώ ο τελικός σχεδιασμός (Αναθεωρημένο Σχέδιο αποκατάστασης της λίμνης Κορώνειας), είχε ολοκληρωθεί από το 2004, η

ολοκλήρωση των μέτρων - έργων του σχεδίου να συνεχίζεται μέχρι και το 2017, παρά τις προσπάθειες όλων των εμπλεκόμενων φορέων να εκπονήσουν έγκαιρα μεγάλο αριθμό εξειδικευμένων μελετών έργων ή παρακολούθησης. Γενικότερα, πρέπει να αναφερθούν και οι αδυναμίες των πολιτικών που άπτονται περιβαλλοντικών θεμάτων: θεσμικές ελλείψεις (χρονική καθυστέρηση ολοκλήρωσης σαφούς θεσμικού πλαισίου για την προστασία του), διάσπαση αρμοδιοτήτων σε πολλούς φορείς, και ελλιπής προστασία και έλεγχος (απουσία ρητών διατάξεων, μη επαρκής μηχανισμός προστασίας και ελέγχου του περιβάλλοντος, υποστελέχωση δημοσίων υπηρεσιών ελέγχου, διαγραφή προστίμων ή και χρονοβόρες δικαστικές διαδικασίες εκδίκασης και τελεσιδικίας σε περιπτώσεις παράνομων δραστηριοτήτων σε βάρος του περιβάλλοντος).

Εντέλει, μία αυστηρή θεώρηση των πολιτικών για τα περιβαλλοντικά προβλήματα του υδροτόπου είναι δυνατόν να καταλογίσει σε αυτές ουσιαστικά έλλειψη πολιτικής βούλησης για άμεση επίλυσή τους, η οποία μπορεί να αποδοθεί σε απροθυμία ή αδυναμία σύγκρουσης με οικονομικά συμφέροντα και νοοτροπίες, δυσκολία χρηματοδότησης έργων προστασίας, ή εναλλακτικών αιφύρων γεωργικών πρακτικών – αποζημιώσεων κλπ.

Οι τεχνικές που εφαρμόστηκαν στην υλοποίηση του προγράμματος για την ανάταξη όλων των υποβαθμισμένων λειτουργιών του οικοσυστήματος και τη βιωσιμότητά του (αειφορία του), όπως προκύπτει από το σύνολο των εκθέσεων και μελετών που εξετάστηκαν στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής, έχουν συμβάλει σε ικανοποιητικό βαθμό στην ικανοποίηση των στόχων του προγράμματος, ιδιαίτερα εάν ληφθεί υπόψη ότι, το συγκεκριμένο οικοσύστημα είχε υποστεί μεγάλες μεταβολές τα τελευταία περίπου τριάντα χρόνια, ενώ τα τέσσερα τελευταία έτη παρουσιάζει μία σταθερή και βελτιούμενη κατάσταση στα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του. Ιδιαίτερος, η λειτουργία της ενωτικής τάφρου (δράση 10 του Αναθεωρημένου Σχεδίου Αποκατάστασης) και η κατασκευή του έργου της δράσης 9 «Δημιουργία και διαμόρφωση υδροτόπου και βαθέων ενδιαιτημάτων», θεωρείται ότι έχουν συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της κατάστασης της λίμνης.

Εκ του γεγονότος υλοποίησης του συνόλου σχεδόν των τεχνικών έργων και ιδιαίτερος των δράσεων 9 και 10, καταδεικνύεται η τεχνική εφικτότητά τους ως και η δυνατότητα προσαρμογής των τεχνικών στοιχείων τους σε διαφορετικές υδρολογικές καταστάσεις (αμφίδρομη λειτουργία ενωτικής τάφρου, έλεγχος ροών υδροτόπου-λίμνης και έλεγχος ροών με υδατοσυλλογείς ελεύθερης επιφάνειας νερού).

Σχετικά με την προσαρμογή των πολιτικών στην κλιματική αλλαγή, μετά από πολύμηνη διαδικασία διαβούλευσης τον Απρίλιο του 2016 το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, παρουσίασε το σχέδιο της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή, στο πλαίσιο που προβλεπόταν από την σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και τη διεθνή εμπειρία. Η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή θέτει τους γενικούς στόχους, τις κατευθυντήριες αρχές, τα μέσα υλοποίησης και καθορίζει δράσεις και μέτρα στους τομείς που επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή.

Ειδικότερα στην 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10), για τους υδατικούς πόρους αναφέρονται πολλές δράσεις – μέτρα, που αφορούν:

- Δημιουργία γεωπύλης/geo-portal (συγκέντρωση δεδομένων, μελετών, πληροφοριών σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στους υδατικούς πόρους),
- Έργα αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους υδατικούς πόρους. Ενδεικτικά αφορούν στα ακόλουθα: Σύνταξη χαρτών τρωτότητας, Μελέτη

υδρογραφημάτων πηγαίων εκφορτίσεων, Κατασκευή, ανάλυση και μελέτη υδρογραφημάτων βασικών πηγαίων εκφορτίσεων, Εκτίμηση της διαθέσιμης παροχής την ξηρή περίοδο του έτους, Αντιδιαβρωτική προστασία εδαφών, Προσδιορισμός παραγόντων που προκαλούν το φαινόμενο της ερημοποίησης, Διατήρηση οικολογικής παροχής, Μείωση της προσφοράς στο αρδευτικό νερό, Συντήρηση και επέκταση Αρδευτικών δικτύων, Συνεργασία με τους Αγροτικούς Συνεταιρισμούς για να ενεργοποιηθεί ένα μεγάλο πρόγραμμα επισκευής αρδευτικών δικτύων, επέκτασης χρήσης αρδευτικών δικτύων, διερεύνησης δυνατότητας επιλογής ποικιλιών που απαιτούν λιγότερο νερό, επιλογής ποικιλιών που ευδοκίμουν εκτός θέρους, κατάργησης δωρεάν χορήγησης αρδευτικού νερού, άρδευσης με επαναχρησιμοποιούμενα νερά, υποχρεωτικής τοποθέτησης υδρομετρητή στην κεφαλή λειτουργουσών ιδιωτικών αρδευτικών γεωτρήσεων και έλεγχος απολήψεων με βάση προηγηθείσα υδρογεωλογική μελέτη της περιοχής, Επιστρεφόμενη αρδευτική ροή-Εναλλαγή χρήσης αρδευτικού νερού, όπου είναι δυνατό, μερικώς ή στο σύνολό του.

- Εξοικονόμηση νερού – Αποτελεσματική χρήση του νερού – Μείωση της άντλησης των υδροφόρων οριζώντων. Περιλαμβάνει τα ακόλουθα μέτρα:
 1. Προώθηση της εξοικονόμησης νερού σε όλους τους τομείς και τις χρήσεις, ιδίως σε περιοχές αντιμετωπίζουν ελλείψεις και υποστήριξη της ανακύκλωσης των όμβριων υδάτων.
 2. Ενθάρρυνση της επεξεργασίας αποβλήτων και χρήσης ανακυκλωμένου νερού στη φυτική παραγωγή ή σε χώρους πράσινου, ιδιαίτερα στις περιοχές που παρουσιάζουν ελλείψεις.
 3. Βελτίωση της αποδοτικότητας στον τομέα της ενέργειας με όρους υδατικής απόληψης και κατανάλωσης και μελλοντικών υδροηλεκτρικών ενεργειακών σταθμών.
 4. Βελτιστοποίηση του υφιστάμενου υδατικού αποθέματος στον γεωργικό τομέα και δημιουργία τεχνητών ταμιευτήρων σε συμφωνία με περιβαλλοντικούς περιορισμούς, επιπροσθέτως των μέτρων βελτίωσης για την υδατική χρήση.
 5. Ενθάρρυνση αλλαγής καταναλωτικών προτύπων και νοοτροπιών ιδιωτών.
- Ανάπτυξη των δραστηριοτήτων και των χρήσεων γης που είναι συμβατές με τους τοπικούς διαθέσιμους υδάτινους πόρους. Περιλαμβάνει τα ακόλουθα μέτρα:
 1. Προσδιορισμός των σεναρίων δυνητικής προσαρμογής για τις δραστηριότητες που χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες νερού σε περιοχές που ήδη αντιμετωπίζουν ελλείψεις.
 2. Βελτιστοποίηση των υφιστάμενων μεθόδων αποθήκευσης νερού και δημιουργία νέων, εάν απαιτείται, ιδίως με την αντικατάσταση αντλήσεων κατά τη διάρκεια των περιόδων χαμηλής ροής.
 3. Ορθολογική χρήση του νερού σε δραστηριότητες όπως ο γεωργικός τομέας, ο τουρισμός κλπ.
 4. Βελτίωση του δυναμικού κατείδυσης στα εδάφη, ώστε να χρησιμοποιείται και το νερό της βροχής.
- Ένταξη των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον υδατικό σχεδιασμό και την υδατική διαχείριση, ιδιαιτέρως στα επόμενα προγράμματα παρέμβασης υπηρεσιών υδάτων (2013-2018) και προγράμματα ανάπτυξης της υδατικής διαχείρισης (2016-2021). Η δράση αυτή έχει ως στόχο να ενσωματώνονται οι αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και τα μέτρα προσαρμογής που απαιτούνται στα εργαλεία σχεδιασμού διαχείρισης των υδάτων σε κλίμακα υδρογραφικής λεκάνης.
- Αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Εφόσον το "καύσιμο" των υδροηλεκτρικών έργων είναι το νερό, σκοπός της παρούσας δράσης είναι η μελέτη, και αξιολόγηση των επιπτώσεων

λόγω επικείμενης μείωσης της επιφανειακής απορροής στα υδροηλεκτρικά έργα της χώρας, τόσο από οικονομικής πλευράς (μείωση παραγόμενης ενέργειας), όσο και από κοινωνικοοικονομικής (μείωση διαθέσιμου νερού για γεωργική χρήση) και περιβαλλοντικής πλευράς (διατήρηση οικολογικής παροχής).

- Εκπαιδευτικά προγράμματα που να αφορούν την επίδραση των κλιματικών αλλαγών στους υδατικούς πόρους.

Πηγή: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Ειδική Γραμματεία Υδάτων 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) Προσχέδιο Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών, 2017, σελ. 19-23.

6. Συμπεράσματα – προτάσεις

6.1 Συμπεράσματα

Η λίμνη Κορώνεια μαζί με την λίμνη Βόλβη και τα Μακεδονικά Τέμπεη συνιστούν ένα υδροτοπικό σύστημα υψηλής οικολογικής αξίας που προστατεύεται από ένα συνεκτικό εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές θεσμικό πλαίσιο. Παρά ταύτα, η μη ορθολογική άσκηση ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, ιδιαιτέρως στους τομείς της γεωργίας και της βιομηχανίας, **είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της ποσότητας των υδάτων στη λεκάνη απορροής της Μυγδονίας που κατέληγαν στις λίμνες και την αύξηση του φορτίου των θρεπτικών που κατέληγαν στο οικοσύστημα.** Σταδιακά (τις τελευταίες δεκαετίες), υποβαθμίστηκαν οι λειτουργίες και υπηρεσίες του οικοσυστήματος, με αποτέλεσμα το χαρακτηρισμό του το 2014 ως υπερτροφικού, με «κακή οικολογική κατάσταση/οικολογικό δυναμικό» και «κατώτερη της καλής χημική κατάσταση», σύμφωνα με το ΣΔΛΑΠ Κ. Μακεδονίας, ΛΑΠ Χαλκιδικής (GR05).

Οι παρατάσεις υλοποίησης του Προγράμματος Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας, από το έτος 1995, κατά το οποίο η λίμνη έφθασε τη θερινή περίοδο να έχει έκταση περίπου 10.000 στρέμματα και μέσο βάθος 0,5-1,0 μέτρο, και μετά **υποδηλώνουν τους αργούς ρυθμούς των διοικητικών διαδικασιών και την έλλειψη εμπειρίας για την ανάπτυξη πολιτικών και εφαρμογή πρακτικών που επέλεξε η ελληνική πολιτεία για την προστασία ενός υδροτοπικού συστήματος, υψηλής οικολογικής αξίας.** Παρά τις ευρωπαϊκές και διεθνείς δεσμεύσεις της και τις συστάσεις που δέχθηκε (και καταδίκες), **η ελληνική πολιτεία δεν μπόρεσε να δημιουργήσει και να εφαρμόσει ταχύτερα ένα σύγχρονο και αποτελεσματικό θεσμικό και νομικό πλαίσιο, πολιτικών και δοκιμασμένων «καλών πρακτικών»,** που θα επέτρεπε την άμεση εφαρμογή τους, ώστε να μην υπάρξουν τόσο οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προέκυψαν στο οικοσύστημα, όσο και οι καταδικαστικές αποφάσεις του Δικαστηρίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΔΕΕ).

Πρέπει παράλληλα να αναφερθεί ότι, οι δυσμενείς οικονομικές συνθήκες που επικρατούν στη χώρα ενδεχομένως να οδήγησαν σε περιορισμένους ρυθμούς διάθεσης των απαραίτητων πιστώσεων για την υλοποίηση μέρους των μέτρων του Προγράμματος, όπου απαιτείτο εθνική συμμετοχή ή εξ ολοκλήρου διάθεση των απαιτούμενων οικονομικών πόρων από τον εθνικό προϋπολογισμό.

Επίσης, καθοριστικός παράγοντας της βραδείας υλοποίησης του προγράμματος μέτρων ήταν οι χρονοβόρες διαδικασίες μετάβασης από το ΕΣΠΑ 2007-2013 στο νέο ΕΣΠΑ 2014 -2020 και οι περιορισμένες δυνατότητες ένταξης νέων ή συμπληρωματικών έργων/δράσεων, στο νέο ΕΣΠΑ 2014-2020.

Εν κατακλείδι, η ελληνική πολιτεία δεν ανταποκρίθηκε, τουλάχιστον χρονικά, στις απαιτήσεις των δεσμεύσεών της και κινήθηκε με χρονοβόρες διοικητικές διαδικασίες και σχεδιασμούς, εμπλέκοντας πολλούς φορείς των οποίων ο συντονισμός τους απαιτούσε ιδιαίτερη προσπάθεια και υποδομή, με αποτέλεσμα να καθυστερήσει η ανάπτυξη των λειτουργιών του οικοσυστήματος το οποίο παρουσίαζε και παρουσιάζει σοβαρά και έντονα περιβαλλοντικά

προβλήματα που ανέκυψαν από την προγενέστερη, χωρίς έλεγχο εκμετάλλευση και διαχείριση των υδατικών σωμάτων της περιοχής.

Στο Κεφ. 4 της παρούσας διατριβής εκτέθηκαν αναλυτικά τόσο οι μετρήσεις των δεικτών που προσδιορίζουν την εξέλιξη της κατάστασης του οικοσυστήματος της λίμνης Κορώνειας από το 2009 και μετά, όσο και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτές. Από την ανάλυση της τωρινής κατάστασης, που δημιουργήθηκε από το σύνολο των υλοποιημένων έργων και των λοιπών θεσμικών παρεμβάσεων προκύπτει η ανάγκη περαιτέρω παρακολούθησης και βελτίωσης όλων των παραμέτρων, προκειμένου η σχετικά βελτιωμένη οικολογική κατάσταση του οικοσυστήματος να εκφύγει από το χαρακτηρισμό της ως «κακή οικολογική κατάσταση/δυναμικό», όπως αναφέρεται στην 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (EL10) το 2017.

6.2 Προτάσεις

Μετά από τα προεκτεθέντα και για την επίτευξη του γενικότερου στόχου, της ανάταξης δηλαδή του οικοσυστήματος της λίμνης Κορώνειας ώστε να φτάσει στο επίπεδο που καθορίζει ο περιφερειακός και εθνικός σχεδιασμός, οι διεθνείς συμβάσεις και δεσμεύσεις της χώρας, **προτείνεται:**

Η εκπόνηση νέου σχεδίου μέτρων και δράσεων με βάση τα στοιχεία των αποτελεσμάτων παρακολούθησης του οικοσυστήματος, τη γνώση και την εμπειρία που έχει αποκτηθεί μετά την ολοκλήρωση των έργων του Αναθεωρημένου Σχεδίου αποκατάστασης («Master Plan II»), **στο πλαίσιο του νέου επιπέδου αναφοράς που έχει προκύψει, τις νέες απαιτήσεις που απορρέουν από τα κατευθυντήρια κείμενα εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ που εκδίδονται από την ΕΕ, τις προτάσεις της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας, τις εθνικές δράσεις για την προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή όπως αυτές καθορίζονται στην Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή (ΥΠΕΝ 2016), με ιδιαίτερη έμφαση:**

- Στη διαχείριση και λειτουργία των υλοποιημένων έργων αποκατάστασης
- Στην αντιμετώπιση των σημαντικών πιέσεων που ασκούνται στο οικοσύστημα
- Στην επανεξέταση των μέτρων – δράσεων με βάση τα αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης αλλά και της κατάστασης των υδάτινων σωμάτων και των υδατικών συστημάτων και όπου απαιτείται να εξειδικευτούν ή να διαφοροποιηθούν ή να συμπληρωθούν με βάση τα νέα δεδομένα και τους στόχους του εθνικού σχεδιασμού
- Στον έλεγχο της ποσότητας των υδατικών πόρων που καταναλώνονται για τις ανάγκες της γεωργικής δραστηριότητας της περιοχής, ώστε μόνον όταν επιτευχθούν οι στόχοι του Προγράμματος τότε και μόνο τότε να υπάρχει ισορροπία μεταξύ της άντλησης και της ανατροφοδότησης των υπογείων υδάτων (ΟΠΥ άρθρο 4). Μέχρι την επίτευξη του στόχου το ισοζύγιο πρέπει να είναι θετικό ως προς την ανατροφοδότηση του υδροφορέα.

- Στις πραγματικές οικονομικές δυνατότητες της χώρας και τα διαθέσιμα οικονομικά εργαλεία

Επίσης καθοριστική για την αποκατάσταση του υγροτόπου, της αποτροπής περαιτέρω επιδείνωσής του, της βιωσιμότητάς του και της προσαρμογής του στην κλιματική αλλαγή, είναι **η δυνατότητα συνεχούς συστηματικής παρακολούθησης και έρευνας, που θα μελετά τις νέες συνθήκες, και η βελτίωση της ικανότητας προσαρμογής των εμπλεκόμενων φορέων στα νέα δεδομένα, για την οποία απαιτείται:**

- Στελέχωσή τους με προσωπικό με επιστημονική επάρκεια και εμπειρία σε θέματα ολοκληρωμένης διαχείρισης υγροτόπων αλλά και στη χρήση και ερμηνεία παραμέτρων σχετικών με το κλίμα και την τρωτότητα των υγροτόπων από ακραία καιρικά φαινόμενα και της αλλαγής του υδρολογικού κύκλου,
- Δυνατότητα άμεσης (διαδικτυακής) ανταλλαγής εμπειριών και καλών πρακτικών σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο,
- Επιχειρησιακή ικανότητα των αρμόδιων φορέων, με θεσμική κάλυψη, διαχείρισης και άμεσης παρέμβασης στην τρωτότητα των υγροτόπων από την κλιματική αλλαγή.

Καθοριστικός παράγοντας για την επίτευξη των στόχων του Προγράμματος είναι η ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση της τοπικής κοινωνίας, για την κατανόηση της σημασίας του υγροτόπου στην ποιότητα της ζωής της, **στις αρχές της ορθολογικής αξιοποίησης των φυσικών πόρων** (βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές μειωμένων εισροών θρεπτικών συστατικών και ποσότητας άρδευσης / χρήση σύγχρονης τεχνολογίας) **και στις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης** (εναρμόνιση των οικονομικών στόχων με την κοινωνική ευθύνη και την περιβαλλοντική σταθερότητα-βιωσιμότητα), που αποτελούν τη βάση της προστασίας του υγροτόπου, αφού το υγροτοπικό σύστημα της λίμνης Κορώνειας επηρεάζεται σημαντικά από τις ανθρώπινες δραστηριότητες σε όλη τη λεκάνη απορροής της.

Γενικότερα, η δημόσια διοίκηση και η αυτοδιοίκηση απαιτείται να ενισχυθούν και να στελεχωθούν με προσωπικό εξειδικευμένων γνώσεων για τη διαχείριση των υγροτόπων, ώστε να εξαλειφθούν ή να περιορισθούν οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις - πιέσεις (μετατροπή σε άλλες χρήσεις γης, όπως γεωργική χρήση ή δόμηση - εκχερσώσεις, υδροβόρες καλλιέργειες, υπεράντληση και διατάραξη της υδροροϊκής ισορροπίας, ρύπανση των νερών από τη χημική γεωργία, τα αστικά και βιομηχανικά λύματα, υπεραλίευση, υλοτόμηση, πυρκαγιές, έλλειψη προστασίας σπάνιων ειδών πουλιών και ζώων κλπ.) **και με δυνατότητα να διαμορφώνει τις απαιτούμενες προτάσεις – εισηγήσεις για τη λήψη πολιτικών αποφάσεων και επιλογών άμεσης και αποτελεσματικότερης βιώσιμης διαχείρισης του υγροτόπου.** Τέλος, μεγαλύτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στις υπηρεσίες των οικοσυστημάτων και στην ενσωμάτωση στην πολιτική διαχείρισής τους των παραμέτρων του ισοζυγίου ζήτησης-προσφοράς νερού, της κλιματικής αλλαγής, της προστασίας της ποιότητας του νερού καθώς και της ανάγκης ανακύκλωσής του (στους τομείς που είναι δυνατή η εφαρμογή αναλόγων τεχνικών, όπως π.χ. υδροβόρες βιομηχανίες, εκμετάλλευση νερού από ΕΕΛ σε επιτρεπόμενες χρήσεις κλπ). Με αυτόν τον τρόπο θα επιτευχθεί η μείωση σε ικανοποιητικό επίπεδο των επιπτώσεων στο περιβάλλον από ανθρωπογενείς δραστηριότητες και θα δημιουργηθούν οι

απαραίτητες προϋποθέσεις και οι υποδομές, σύμφωνα με τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης για την αξιοποίηση των εθνικών πόρων, χωρίς να υποσκάπτεται στο μέλλον η λειτουργία οικοσυστημάτων ζωτικής σημασίας.

Πηγές - βιβλιογραφία

- Σημειώσεις του Δρ. Ιωάννη Συμπέθερου (Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ & ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ του ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, από τις παρουσιάσεις των Μαθημάτων «Διαχείριση Υδατικών Πόρων»)
- Σημειώσεις του Δρ. Ιωάννη Σέμπου (Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ & ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ του ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, από τις παρουσιάσεις των Μαθημάτων «Κλιματική αλλαγή»)
- **Σύμβαση Ramsar:** (Ν.Δ.191/74, Ν.1751/88 & Ν.1950/91, ΦΕΚ 350/Α/74, 26/Α/88 & 84/Α/91)
- **Οδηγία 2000/60/ΕΚ** για την θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων («για την προστασία των υδάτων - ΟΠΥ»)
- **Οδηγία 92/43/ΕΟΚ** του Συμβουλίου της 21ης Μαΐου 1992 για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας
- **Οδηγία 2009/147/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Νοεμβρίου 2009, περί της διατηρήσεως των αγρίων πτηνών.
- Ν. 3199/2003 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ & ΔΙΑΧ. ΥΔΑΤΩΝ ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΟΠΥ
- ΚΥΑ 6919 ΦΕΚ 248 Δ'5.3.2004 Χαρακτ. των λιμναίων, χερσαίων και υδάτινων περιοχών
- ΖΕΠ ΚΥΑ ΦΕΚ 1495/ Β'/2010
- Π.Δ.51/2007 Καθορισμός μέτρων και διαδικασία για την ολοκληρωτική διαχείριση ΥΔΑΤΩΝ σε συμ. με την ΟΠΥ
- Απόφαση αριθ. 706/16.7.2010 της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων, ΦΕΚ 1383/Β'/2-9-2010, «καθορισμός των λεκανών απορροής ποταμών της χώρας και ορισμού των αρμοδίων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία τους» σε εφαρμογή του άρθρου 3 του Π.Δ. 51/2007.
- ΚΥΑ Αριθμ. 58481 Σχέδιο Διαχείρισης Βόλβη Κορώνεια 27.11.2012
- **1η ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΟΡΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΛΙΜΝΩΝ ΒΟΛΒΗΣ - ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ και ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΩΝ ΤΕΜΠΩΝ** Για το Χρονικό Διάστημα Σεπτέμβριος 2003 – Φεβρουάριος 2006, Γεώργιος Ζαλίδης, Χαρίκλεια Μιχαλοπούλου, Γεώργιος Τσαγκαρλής Συντάκτες Έκδοσης
- **1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (ΕΛ10), 2017**
ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ: Κοινοπραξία 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας, ECOS Μελετητική Α.Ε., ΞΕΝΟΦΩΝ ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ Ε.Ε., ΚΩΣΤΑΚΟΣ ΧΡΥΣΑΝΘΟΣ, ΦΕΚ 4675/Β'/29.12.2017 ΥΠΕΝ/ΕΓΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ) ΣΕ ΚΛΙΜΑΚΑ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ -

ΘΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΛΑΓΚΑΔΑ – ΒΟΛΒΗΣ-ΜΥΓΔΟΝΙΑΣ, ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΜΠΡΑΞΗ: 1. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΕΙΔΙΚΟΣ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΚΟΝΔΥΛΙΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ, 2. ΣΠΥΡΙΔΗΣ Α. - ΚΟΥΤΑΛΟΥ Β. Ο.Ε. - "ΥΕΤΟΣ", 3. ΠΕΡΛΕΡΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ, Γεωλόγος, 4. ΛΙΟΝΗΣ ΜΙΧΑΗΛ, Γεωλόγος 5. ΛΕΒΟΓΙΑΝΝΗΣ ΜΙΧΑΗΛ, Γεωπόνος

- ΕΛΕΓΧΟΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ) ΣΕ ΚΛΙΜΑΚΑ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΜΥΓΔΟΝΙΑΣ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΜΠΡΑΞΗ: 1. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΕΙΔΙΚΟΣ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΚΟΝΔΥΛΙΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ, 2. ΣΠΥΡΙΔΗΣ Α. - ΚΟΥΤΑΛΟΥ Β. Ο.Ε. - "ΥΕΤΟΣ", 3. ΠΕΡΛΕΡΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ, Γεωλόγος, 4. ΛΙΟΝΗΣ ΜΙΧΑΗΛ, Γεωλόγος, 5. ΛΕΒΟΓΙΑΝΝΗΣ ΜΙΧΑΗΛ, Γεωπόνος
- ΕΚΘΕΣΗ ΠΡΟΟΔΟΥ ΕΡΓΟΥ ΕΝΟΨΕΙ 7^{ης} ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΑΜΕΙΟΥ ΣΥΝΟΧΗΣ (ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΧΡΙ 30/08/2009), ΝΟΜΑΡΧΙΑΚΗ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΙΜΝΗΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ (CCI: 2005 GR 16 C PE 006) ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ: 2006 ΣΕ 07530055
- ΕΚΘΕΣΗ (2005-2009) ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ «ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΙΜΝΗΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ», ΝΑΘ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2009, Επιτροπή παρακολούθησης του Ταμείου Συνοχής II
- 2^η ΕΤΗΣΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ «ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΙΜΝΗΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ», ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2008
- ΕΚΘΕΣΗ ΥΠΟΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ 2013 (Βουλή των Ελλήνων, περίοδος ΙΕ΄ - σύνοδος Α΄)
- Υπόθεση C-517/11 [Απόφαση του Δικαστηρίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΔΕΕ) της 7^{ης} Φεβρουαρίου 2013].
- **Πέμπτη Έκθεση Αναφοράς** στην Υλοποίηση του Επιχειρησιακού Προγράμματος Μακεδονίας- Θράκης και Αξιολόγηση της Εφαρμογής των όρων Προστασίας του Εθνικού Πάρκου λιμνών Κορώνειας-Βόλβης & Μακεδονικών Τεμπών, για το χρονικό διάστημα Ιανουάριος 2010-Δεκέμβριος 2010, ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΙΜΝΩΝ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ-ΒΟΛΒΗΣ .
- **Ενδέκατη Έκθεση Αναφοράς** στην Υλοποίηση του Επιχειρησιακού προγράμματος «Μακεδονία – Θράκη 2007-2013» και Αξιολόγηση της Εφαρμογής των όρων Προστασίας του Εθνικού Πάρκου υδροτόπων των λιμνών Κορώνειας-Βόλβης & Μακεδονικών Τεμπών, Για το χρονικό διάστημα Ιανουάριος 2016-Δεκέμβριος 2016, ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΙΜΝΩΝ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ-ΒΟΛΒΗΣ

Ζαλίδης, Γ. Χ., Τακαβάκογλου, Β., και Αλεξανδρίδης, Θ. (2004). Αναθεωρημένο σχέδιο αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Νομού Θεσσαλονίκης. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Εδαφολογίας.

Karavokyris and Partners, Knight Piesold, Anelixi, & Agrisystems. (1998). Περιβαλλοντική αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας. Τελική έκθεση. Μετάφραση από το αγγλικό πρωτότυπο, Ταμείο Συνοχής, Αθήνα.

Εξάρχου - Νικολόπουλος- Μπενσασσών ΑΕ, Γεωσύνολο ΕΠΕ, Λίζα Μπενσασσών-Ηλίας Κουρκούλης-ENVIRONPLAN ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΑΕ, Δίκτυο ΑΕ, Βαβίζος-Ζαννάκη ΑΕ και Φωτεινή Μπαλτογιάννη. (2014). Σχέδιο διαχείρισης των λεκανών απορροής ποταμών του υδατικού διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας (GR10). Ειδική Γραμματεία Υδάτων, ΥΠΕΚΑ .

Ντόνου, Π. Ε. (2017). Διδακτορική Διατριβή: επίδραση των ανθρωπογενών πιέσεων και του ιζήματος στην τροφική κατάσταση υγροτόπου. Θεσσαλονίκη.

ΟΜΙΚΡΟΝ ΕΠΕ. (2009). Μελέτη σχεδίου διαχείρισης εθνικού πάρκου των λιμνών Κορώνειας-Βόλβης και των Μακεδονικών Τεμπών. Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας - ΠΚΜ.

ΟΜΙΚΡΟΝ ΕΠΕ και FORMAT ΑΕ. (2011). Κατάρτιση Σχεδίου λειτουργίας και διαχείρισης έργων για την αποκατάσταση της λίμνης Κορώνειας Ν. Θεσσαλονίκης. Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας/Διεύθυνση Υδάτων.

Τζιμόπουλος Χρήστος, Πλιάτσικα Δήμητρα, Έρευνα διαχείρισης της υδρολογικής λεκάνης Κορώνειας, ΤΕΕ, 2005

Δανιλάκης, Β. (2011). Το ύδωρ δεν είναι εμπορικό προϊόν όπως όλα τα άλλα, αλλά αποτελεί κληρονομιά που πρέπει να προστατεύεται και να τυγχάνει της κατάλληλης μεταχείρισης, Οδηγία 2000/60/ΕΚ L327/1.

Τεκίδης, Η. (2012). Βιώσιμη διαχείριση προστατευόμενων οικοσυστημάτων. Πολιτικές και εργαλεία εφαρμογής. Η περίπτωση της λίμνης Κορώνειας. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Διοίκηση Επιχειρήσεων. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Σοφία Σεπετζή, Λίμνη Κορώνεια: μια ιστορία για καταστροφή, ημέτερους και αδιαφορία

Παπακωνσταντίνου Α., Προτάσεις για την αποκατάσταση του υδροδυναμικού της λίμνης Κορώνειας, ΙΓΜΕ, 1995

Χ. Τζιμόπουλος κ.ά. (2004): «Επιχειρησιακό Σχέδιο Αποκατάστασης της Λίμνης Κορώνειας του Νομού Θεσσαλονίκης». Ερευνητικό Έργο, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Τομέας Συγκοινωνιακών και Υδραυλικών Έργων, Α.Π.Θ.

Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΟΡΩΝΕΙΑΣ (Ιούλιος 2011)

Συγγραφέας: ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΔΑΝΙΛΑΚΗΣ

<http://www.lagadas.net/index.php?act=viewProd&productId=348>.
ΑΠΟΓΟΗΤΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΟΡΩΝΕΙΑ /17.10.10/

<http://ecology-salonika.org/2010/02/17/emergency-solution-to-koronia-lake/#more-690>. «Λίμνη Κορώνεια: Μπορούν να αρθούν τα αίτια της υποβάθμισης», Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας – ΕΚΒΥ – Δελτίο Τύπου 19.09.07.

<http://www.econews.gr/2011/04/15/birbili-limni-korwneia-prostasia/>
Λίμνη Κορώνεια: νέο σχέδιο για την προστασία της, 15.04.2011,

<http://www.agelioforos.gr/default.asp?pid=7&ct=1&artid=20012>.
21 έργα – «φαντάσματα» στη λίμνη Κορώνεια /2.1.10/

<http://www.econews.gr/2010/01/25/enviroment-problems-lake-koronia/>.
Λίμνη Κορώνεια: τραγική η κατάσταση που επικρατεί / 25.1.10 /

<http://www.econews.gr/2010/10/05/news-limni-korwneia/>.
Λίμνη Κορώνεια: 10 εκατ. ευρώ για τη σωτηρία της /18.10.10/

<http://www.hunters.gr/2004/11/limni-korwneia-to-chroniko-enos-proana/>
ΛΙΜΝΗ ΚΟΡΩΝΕΙΑ: Το χρονικό ενός προαναγγελέντος θανάτου και η αντιμετώπιση της κρίσης /18.11.04/

<http://ecology-salonika.org/2010/10/31/koronia-saved-by-psomiadis/> και
Έσωσε την Κορώνεια ο Ψωμιάδης!
2010 Οκτώβριος 31
by odysseas

<http://ecogreensalonika.wordpress.com/2009/04/17/koronia-memo-to-ec/>.
[Το υπόμνημα για τη λίμνη Κορώνεια στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή](#)
Posted on 2009/04/17 by odysseas031

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%AF%CE%BC%CE%BD%CE%B7_%CE%9A%CE%BF%CE%81%CF%8E%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B1.

Λίμνη Κορώνεια

<http://www.econews.gr>
Η μη βιώσιμη άρδευση σκοτώνει τη Λίμνη Κορώνεια – Ποια μέτρα προωθεί το ΥΠΙΑΠΕΝ
28 Ιουλίου 2015 16:39

<http://www.e-telescope.gr/el/energy-and-environment>
Διαχείριση υδάτινων πόρων στην Ελλάδα
Σωκράτης Φάμελλος
20 Αυγ 2001

<http://www.ypeka.gr>
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ
ΤΟΥ ΥΔ Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

<http://ecology-salonika.org>

Κορώνεια: Συνέχεια των έργων στο ίδιο μοτίβο... 2017 Μάρτιος 31

<http://ecology-salonika.org>

Όχι άλλες προχειρότητες για την Κορώνεια! 2017 Σεπτέμβριος 8

<http://www.enet.gr/>

Έντυπη Έκδοση Ελευθεροτυπία, Τετάρτη 9 Σεπτεμβρίου 2009

Βόρεια Ελλάδα, Έκαναν τις λίμνες αποθήκες τοξικών, Του ΝΙΚΟΥ ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΥ

<http://www.enet.gr/>

Έντυπη Έκδοση Ελευθεροτυπία, Τρίτη 23 Φεβρουαρίου 2010

ΠΟΛΕΜΟΣ ΜΕ ΚΑΤΑΓΓΕΛΙΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΩΤΙΚΗ ΤΑΦΡΟ ΜΕ ΒΟΛΒΗ

«Εμφύλιος» για Κορώνεια, Του ΝΙΚΟΥ ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΥ

<http://www.tovima.gr>

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΔΙΚΑΣΤΗΡΙΟ

Ακόμη μία καταδίκη για το περιβάλλον

Η ρύπανση απειλεί εννέα στους δέκα προστατευόμενους υγρότοπους

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ: 01/02/2008 08:00

http://www.ekby.gr/ekby/el/PP_main_el.html

Προστατευόμενες περιοχές

[4-10-2017]

<https://www.eea.europa.eu/el/about-us/who/who-we-are>

Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ)

<http://www.foreaskv.gr/>

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

[23-4-2017]

<https://www.vice.com/gr/article/78pzz4/limni-korwneia>

Στην Άδεια Λεκάνη της Λίμνης Κορώνειας Επικρατεί μια Απόκοσμη Ησυχία

Αλέξανδρος Αβραμίδης

Jul 30 2014, 2:00am

Το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό έγκλημα στη Θεσσαλονίκη έχει διπλή ανάγνωση στον καιρό της κρίσης.

<http://www.teetkm.gr/%CE%BB%CE%AF%CE%BC%CE%BD%CE%B7-%CE%BA%CE%BF%CF%81%CF%8E%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B1-%CE%BC%CE%AF%CE%B1-%CE%85%CF%80%CF%8C%CE%B8%CE%B5%CF%83%CE%B7-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA/>

Λίμνη Κορώνεια: Μία υπόθεση διαχρονικής περιβαλλοντικής καταστροφής ανικανότητας και αδιαφορίας

27-8-2015

Φίλιπος Γκανούλης Π.Μ. μέλος της Μόνιμης Επιτροπής Περιβάλλοντος και Ενέργειας του ΤΕΕ/ΤΚΜ [6-11-2017]

http://www.ornithologiki.gr/page_iba.php?aID=32

[6-11-2017]

[http://greenagenda.gr/%ce%ad%ce%be%ce%b1%cf%81%cf%83%ce%b7-%ce%bb%ce%b1%ce%b8%cf%81%ce%b1%ce%bb%ce%b9%ce%b5%ce%af%ce%b1%cf%82-](http://greenagenda.gr/%ce%ad%ce%be%ce%b1%cf%81%cf%83%ce%b7-%ce%bb%ce%b1%ce%b8%cf%81%ce%b1%ce%bb%ce%b9%ce%b5%ce%af%ce%b1%cf%82-%ce%87%ce%84%ce%85%ce%86%ce%87%ce%88%ce%89%ce%8a%ce%8b%ce%8c%ce%8d%ce%8e%ce%8f%ce%90%ce%91%ce%92%ce%93%ce%94%ce%95%ce%96%ce%97%ce%98%ce%99%ce%9a%ce%9b%ce%9c%ce%9d%ce%9e%ce%9f%ce%a0%ce%a1%ce%a2%ce%a3%ce%a4%ce%a5%ce%a6%ce%a7%ce%a8%ce%a9%ce%aa%ce%ab%ce%ac%ce%ad%ce%ae%ce%af%ce%b0%ce%b1%ce%b2%ce%b3%ce%b4%ce%b5%ce%b6%ce%b7%ce%b8%ce%b9%ce%ba%ce%bb%ce%bc%ce%bd%ce%be%ce%bf%ce%c0%ce%c1%ce%c2%ce%c3%ce%c4%ce%c5%ce%c6%ce%c7%ce%c8%ce%c9%ce%ca%ce%cb%ce%cc%ce%cd%ce%ce%ce%cf%ce%d0%ce%d1%ce%d2%ce%d3%ce%d4%ce%d5%ce%d6%ce%d7%ce%d8%ce%d9%ce%da%ce%db%ce%dc%ce%dd%ce%de%ce%df%ce%e0%ce%e1%ce%e2%ce%e3%ce%e4%ce%e5%ce%e6%ce%e7%ce%e8%ce%e9%ce%ea%ce%eb%ce%ec%ce%ed%ce%ee%ce%ef%ce%f0%ce%f1%ce%f2%ce%f3%ce%f4%ce%f5%ce%f6%ce%f7%ce%f8%ce%f9%ce%fa%ce%fb%ce%fc%ce%fd%ce%fe%ce%ff%ce%2017%ce%2018%ce%2019%ce%2020%ce%2021%ce%2022%ce%2023%ce%2024%ce%2025%ce%2026%ce%2027%ce%2028%ce%2029%ce%2030%ce%2031%ce%2032%ce%2033%ce%2034%ce%2035%ce%2036%ce%2037%ce%2038%ce%2039%ce%2040%ce%2041%ce%2042%ce%2043%ce%2044%ce%2045%ce%2046%ce%2047%ce%2048%ce%2049%ce%2050%ce%2051%ce%2052%ce%2053%ce%2054%ce%2055%ce%2056%ce%2057%ce%2058%ce%2059%ce%2060%ce%2061%ce%2062%ce%2063%ce%2064%ce%2065%ce%2066%ce%2067%ce%2068%ce%2069%ce%2070%ce%2071%ce%2072%ce%2073%ce%2074%ce%2075%ce%2076%ce%2077%ce%2078%ce%2079%ce%2080%ce%2081%ce%2082%ce%2083%ce%2084%ce%2085%ce%2086%ce%2087%ce%2088%ce%2089%ce%2090%ce%2091%ce%2092%ce%2093%ce%2094%ce%2095%ce%2096%ce%2097%ce%2098%ce%2099%ce%20100%ce%20101%ce%20102%ce%20103%ce%20104%ce%20105%ce%20106%ce%20107%ce%20108%ce%20109%ce%20110%ce%20111%ce%20112%ce%20113%ce%20114%ce%20115%ce%20116%ce%20117%ce%20118%ce%20119%ce%20120%ce%20121%ce%20122%ce%20123%ce%20124%ce%20125%ce%20126%ce%20127%ce%20128%ce%20129%ce%20130%ce%20131%ce%20132%ce%20133%ce%20134%ce%20135%ce%20136%ce%20137%ce%20138%ce%20139%ce%20140%ce%20141%ce%20142%ce%20143%ce%20144%ce%20145%ce%20146%ce%20147%ce%20148%ce%20149%ce%20150%ce%20151%ce%20152%ce%20153%ce%20154%ce%20155%ce%20156%ce%20157%ce%20158%ce%20159%ce%20160%ce%20161%ce%20162%ce%20163%ce%20164%ce%20165%ce%20166%ce%20167%ce%20168%ce%20169%ce%20170%ce%20171%ce%20172%ce%20173%ce%20174%ce%20175%ce%20176%ce%20177%ce%20178%ce%20179%ce%20180%ce%20181%ce%20182%ce%20183%ce%20184%ce%20185%ce%20186%ce%20187%ce%20188%ce%20189%ce%20190%ce%20191%ce%20192%ce%20193%ce%20194%ce%20195%ce%20196%ce%20197%ce%20198%ce%20199%ce%20200%ce%20201%ce%20202%ce%20203%ce%20204%ce%20205%ce%20206%ce%20207%ce%20208%ce%20209%ce%20210%ce%20211%ce%20212%ce%20213%ce%20214%ce%20215%ce%20216%ce%20217%ce%20218%ce%20219%ce%20220%ce%20221%ce%20222%ce%20223%ce%20224%ce%20225%ce%20226%ce%20227%ce%20228%ce%20229%ce%20230%ce%20231%ce%20232%ce%20233%ce%20234%ce%20235%ce%20236%ce%20237%ce%20238%ce%20239%ce%20240%ce%20241%ce%20242%ce%20243%ce%20244%ce%20245%ce%20246%ce%20247%ce%20248%ce%20249%ce%20250%ce%20251%ce%20252%ce%20253%ce%20254%ce%20255%ce%20256%ce%20257%ce%20258%ce%20259%ce%20260%ce%20261%ce%20262%ce%20263%ce%20264%ce%20265%ce%20266%ce%20267%ce%20268%ce%20269%ce%20270%ce%20271%ce%20272%ce%20273%ce%20274%ce%20275%ce%20276%ce%20277%ce%20278%ce%20279%ce%20280%ce%20281%ce%20282%ce%20283%ce%20284%ce%20285%ce%20286%ce%20287%ce%20288%ce%20289%ce%20290%ce%20291%ce%20292%ce%20293%ce%20294%ce%20295%ce%20296%ce%20297%ce%20298%ce%20299%ce%20300%ce%20301%ce%20302%ce%20303%ce%20304%ce%20305%ce%20306%ce%20307%ce%20308%ce%20309%ce%20310%ce%20311%ce%20312%ce%20313%ce%20314%ce%20315%ce%20316%ce%20317%ce%20318%ce%20319%ce%20320%ce%20321%ce%20322%ce%20323%ce%20324%ce%20325%ce%20326%ce%20327%ce%20328%ce%20329%ce%20330%ce%20331%ce%20332%ce%20333%ce%20334%ce%20335%ce%20336%ce%20337%ce%20338%ce%20339%ce%20340%ce%20341%ce%20342%ce%20343%ce%20344%ce%20345%ce%20346%ce%20347%ce%20348%ce%20349%ce%20350%ce%20351%ce%20352%ce%20353%ce%20354%ce%20355%ce%20356%ce%20357%ce%20358%ce%20359%ce%20360%ce%20361%ce%20362%ce%20363%ce%20364%ce%20365%ce%20366%ce%20367%ce%20368%ce%20369%ce%20370%ce%20371%ce%20372%ce%20373%ce%20374%ce%20375%ce%20376%ce%20377%ce%20378%ce%20379%ce%20380%ce%20381%ce%20382%ce%20383%ce%20384%ce%20385%ce%20386%ce%20387%ce%20388%ce%20389%ce%20390%ce%20391%ce%20392%ce%20393%ce%20394%ce%20395%ce%20396%ce%20397%ce%20398%ce%20399%ce%20400%ce%20401%ce%20402%ce%20403%ce%20404%ce%20405%ce%20406%ce%20407%ce%20408%ce%20409%ce%20410%ce%20411%ce%20412%ce%20413%ce%20414%ce%20415%ce%20416%ce%20417%ce%20418%ce%20419%ce%20420%ce%20421%ce%20422%ce%20423%ce%20424%ce%20425%ce%20426%ce%20427%ce%20428%ce%20429%ce%20430%ce%20431%ce%20432%ce%20433%ce%20434%ce%20435%ce%20436%ce%20437%ce%20438%ce%20439%ce%20440%ce%20441%ce%20442%ce%20443%ce%20444%ce%20445%ce%20446%ce%20447%ce%20448%ce%20449%ce%20450%ce%20451%ce%20452%ce%20453%ce%20454%ce%20455%ce%20456%ce%20457%ce%20458%ce%20459%ce%20460%ce%20461%ce%20462%ce%20463%ce%20464%ce%20465%ce%20466%ce%20467%ce%20468%ce%20469%ce%20470%ce%20471%ce%20472%ce%20473%ce%20474%ce%20475%ce%20476%ce%20477%ce%20478%ce%20479%ce%20480%ce%20481%ce%20482%ce%20483%ce%20484%ce%20485%ce%20486%ce%20487%ce%20488%ce%20489%ce%20490%ce%20491%ce%20492%ce%20493%ce%20494%ce%20495%ce%20496%ce%20497%ce%20498%ce%20499%ce%20500%ce%20501%ce%20502%ce%20503%ce%20504%ce%20505%ce%20506%ce%20507%ce%20508%ce%20509%ce%20510%ce%20511%ce%20512%ce%20513%ce%20514%ce%20515%ce%20516%ce%20517%ce%20518%ce%20519%ce%20520%ce%20521%ce%20522%ce%20523%ce%20524%ce%20525%ce%20526%ce%20527%ce%20528%ce%20529%ce%20530%ce%20531%ce%20532%ce%20533%ce%20534%ce%20535%ce%20536%ce%20537%ce%20538%ce%20539%ce%20540%ce%20541%ce%20542%ce%20543%ce%20544%ce%20545%ce%20546%ce%20547%ce%20548%ce%20549%ce%20550%ce%20551%ce%20552%ce%20553%ce%20554%ce%20555%ce%20556%ce%20557%ce%20558%ce%20559%ce%20560%ce%20561%ce%20562%ce%20563%ce%20564%ce%20565%ce%20566%ce%20567%ce%20568%ce%20569%ce%20570%ce%20571%ce%20572%ce%20573%ce%20574%ce%20575%ce%20576%ce%20577%ce%20578%ce%20579%ce%20580%ce%20581%ce%20582%ce%20583%ce%20584%ce%20585%ce%20586%ce%20587%ce%20588%ce%20589%ce%20590%ce%20591%ce%20592%ce%20593%ce%20594%ce%20595%ce%20596%ce%20597%ce%20598%ce%20599%ce%20600%ce%20601%ce%20602%ce%20603%ce%20604%ce%20605%ce%20606%ce%20607%ce%20608%ce%20609%ce%20610%ce%20611%ce%20612%ce%20613%ce%20614%ce%20615%ce%20616%ce%20617%ce%20618%ce%20619%ce%20620%ce%20621%ce%20622%ce%20623%ce%20624%ce%20625%ce%20626%ce%20627%ce%20628%ce%20629%ce%20630%ce%20631%ce%20632%ce%20633%ce%20634%ce%20635%ce%20636%ce%20637%ce%20638%ce%20639%ce%20640%ce%20641%ce%20642%ce%20643%ce%20644%ce%20645%ce%20646%ce%20647%ce%20648%ce%20649%ce%20650%ce%20651%ce%20652%ce%20653%ce%20654%ce%20655%ce%20656%ce%20657%ce%20658%ce%20659%ce%20660%ce%20661%ce%20662%ce%20663%ce%20664%ce%20665%ce%20666%ce%20667%ce%20668%ce%20669%ce%20670%ce%20671%ce%20672%ce%20673%ce%20674%ce%20675%ce%20676%ce%20677%ce%20678%ce%20679%ce%20680%ce%20681%ce%20682%ce%20683%ce%20684%ce%20685%ce%20686%ce%20687%ce%20688%ce%20689%ce%20690%ce%20691%ce%20692%ce%20693%ce%20694%ce%20695%ce%20696%ce%20697%ce%20698%ce%20699%ce%20700%ce%20701%ce%20702%ce%20703%ce%20704%ce%20705%ce%20706%ce%20707%ce%20708%ce%20709%ce%20710%ce%20711%ce%20712%ce%20713%ce%20714%ce%20715%ce%20716%ce%20717%ce%20718%ce%20719%ce%20720%ce%20721%ce%20722%ce%20723%ce%20724%ce%20725%ce%20726%ce%20727%ce%20728%ce%20729%ce%20730%ce%20731%ce%20732%ce%20733%ce%20734%ce%20735%ce%20736%ce%20737%ce%20738%ce%20739%ce%20740%ce%20741%ce%20742%ce%20743%ce%20744%ce%20745%ce%20746%ce%20747%ce%20748%ce%20749%ce%20750%ce%20751%ce%20752%ce%20753%ce%20754%ce%20755%ce%20756%ce%20757%ce%20758%ce%20759%ce%20760%ce%20761%ce%20762%ce%20763%ce%20764%ce%20765%ce%20766%ce%20767%ce%20768%ce%20769%ce%20770%ce%20771%ce%20772%ce%20773%ce%20774%ce%20775%ce%20776%ce%20777%ce%20778%ce%20779%ce%20780%ce%20781%ce%20782%ce%20783%ce%20784%ce%20785%ce%20786%ce%20787%ce%20788%ce%20789%ce%20790%ce%20791%ce%20792%ce%20793%ce%20794%ce%20795%ce%20796%ce%20797%ce%20798%ce%20799%ce%20800%ce%20801%ce%20802%ce%20803%ce%20804%ce%20805%ce%20806%ce%20807%ce%20808%ce%20809%ce%20810%ce%20811%ce%20812%ce%20813%ce%20814%ce%20815%ce%20816%ce%20817%ce%20818%ce%20819%ce%20820%ce%20821%ce%20822%ce%20823%ce%20824%ce%20825%ce%20826%ce%20827%ce%20828%ce%20829%ce%20830%ce%20831%ce%20832%ce%20833%ce%20834%ce%20835%ce%20836%ce%20837%ce%20838%ce%20839%ce%20840%ce%20841%ce%20842%ce%20843%ce%20844%ce%20845%ce%20846%ce%20847%ce%20848%ce%20849%ce%20850%ce%20851%ce%20852%ce%20853%ce%20854%ce%20855%ce%20856%ce%20857%ce%20858%ce%20859%ce%20860%ce%20861%ce%20862%ce%20863%ce%20864%ce%20865%ce%20866%ce%20867%ce%20868%ce%20869%ce%20870%ce%20871%ce%20872%ce%20873%ce%20874%ce%20875%ce%20876%ce%20877%ce%20878%ce%20879%ce%20880%ce%20881%ce%20882%ce%20883%ce%20884%ce%20885%ce%20886%ce%20887%ce%20888%ce%20889%ce%20890%ce%20891%ce%20892%ce%20893%ce%20894%ce%20895%ce%20896%ce%20897%ce%20898%ce%20899%ce%20900%ce%20901%ce%20902%ce%20903%ce%20904%ce%20905%ce%20906%ce%20907%ce%20908%ce%20909%ce%20910%ce%20911%ce%20912%ce%20913%ce%20914%ce%20915%ce%20916%ce%20917%ce%20918%ce%20919%ce%20920%ce%20921%ce%20922%ce%20923%ce%20924%ce%20925%ce%20926%ce%20927%ce%20928%ce%20929%ce%20930%ce%20931%ce%20932%ce%20933%ce%20934%ce%20935%ce%20936%ce%20937%ce%20938%ce%20939%ce%20940%ce%20941%ce%20942%ce%20943%ce%20944%ce%20945%ce%20946%ce%20947%ce%20948%ce%20949%ce%20950%ce%20951%ce%20952%ce%20953%ce%20954%ce%20955%ce%20956%ce%20957%ce%20958%ce%20959%ce%20960%ce%20961%ce%20962%ce%20963%ce%20964%ce%20965%ce%20966%ce%20967%ce%20968%ce%20969%ce%20970%ce%20971%ce%20972%ce%20973%ce%20974%ce%20975%ce%20976%ce%20977%ce%20978%ce%20979%ce%20980%ce%20981%ce%20982%ce%20983%ce%20984%ce%20985%ce%20986%ce%20987%ce%20988%ce%20989%ce%20990%ce%20991%ce%20992%ce%20993%ce%20994%ce%20995%ce%20996%ce%20997%ce%20998%ce%20999%ce%3d)

[%cf%83%cf%84%ce%b7%ce%bd-%ce%ba%ce%bf%cf%81%cf%8e%ce%bd%ce%b5%ce%b9%ce%b1-%ce%b2%ce%b3%ce%ac/](#)
Έξαρση λαθραλιείας στην Κορώνεια - Βγάζουν ψάρια άγνωστης ποιότητας
[AGROFOOD](#) , 7 Νοεμβρίου 2017, του Νίκου Αβουκάτου

<http://www.greekarchitects.gr>

ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΚΟΣΜΟΣ, ΤΕΧΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

06 Απρίλιος, 2009

Λίμνη Κορώνεια – Το χρονικό ενός προαναγγελέντος θανάτου...(Β' Μέρος)

Μία ιστορία περιβαλλοντικής καταστροφής που σοκάρει. (Β' Μέρος)

Του Δημήτριου Μαλαματάρη

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Ιωάννα Σάββα, του Αγησιλάου φοιτήτρια του ΠΜΣ με τίτλο «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ» (Ε.Π.ΤΕ.Π.Π.), του Α.Ε.Ι Πειραιά Τ.Τ, πριν αναλάβω την εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας μου, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

«Η Διπλωματική Εργασία (Δ.Ε) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε, ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα, σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονεμίσει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφασή της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση Π.Ε με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε πρέπει να ολοκληρώσει εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού 6μήνου από την ημερομηνία ανάθεσής της. Κατά τα λοιπά εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο άρθρο 18. παρ.5 του ισχύοντος Εσωτερικού Κανονισμού».

Η Δηλούσα

Ιωάννα Σάββα

Ημερομηνία

08-03-2018